

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Архитектурно-строительный раздел	7
1.1 Общие данные	7
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства	7
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства	7
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального-строительства	7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	7
1.2.1 Характеристика земельного участка предоставленного для размещения объекта капитального строительства	7
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства	8
1.3 Архитектурные решения	8
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	8
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	10
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта строительства	10
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	12
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	13
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	13
1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)	13
1.3.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров	13
1.4 Конструктивные и объёмно-планировочные решения	14
1.4.1 Сведение об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	14

					<i>БР-08.03.01.01 ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>Лист</i>	<i>№докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		
<i>Разработал</i>		<i>Драница М.В.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>
							<i>Листов</i>
<i>Руководитель</i>		<i>Юрченко А.А.</i>					3
<i>Н. контроль</i>		<i>Юрченко А.А.</i>				СКУС	
<i>Зав. кафедрой</i>		<i>Деордиев С.В.</i>					

«Цех по производству сборных железобетонных изделий по адресу: Красноярский край, г. Уяр, ул. Ленина, д.106»

1.4.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы принятые при выполнении расчётов строительных конструкций	14
1.4.3	Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства, включающий	15
1.4.4	Характеристику и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений.....	16
2	Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1	Описание конструктивной схемы каркаса здания	20
2.1.1	Определение вертикальных и горизонтальных размеров каркаса....	21
2.2	Расчетная схема	22
2.3	Сбор нагрузок	25
2.4	Результаты статического расчета элементов каркаса здания	32
2.5	Результаты расчета основных элементов каркаса по первому и второму предельным состояниям.....	33
2.5.1	Расчет колонн по оси А	33
2.5.2	Расчет элементов стропильных ферм	46
3	Проектирование фундаментов	48
3.1	Исходные данные для расчета.....	48
3.1.1	Описание характеристик грунта основания	48
3.1.2	Выбор варианта фундамента.....	52
3.2	Проектирование свайного фундамента	52
3.2.1	Выбор высоты ростверка и длины свай	52
3.2.2	Определение несущей способности свай	53
3.2.3	Определение количества свай и их размещение.....	55
3.2.4	Приведение нагрузок к подошве фундамента.....	55
3.2.5	Определение нагрузок на каждую сваю	57
3.2.6	Конструирование ростверка.....	57
3.2.7	Расчет ростверка на изгиб и определение сечения арматуры	57
3.2.8	Подбор сваебойного оборудования.....	59
3.2.9	Определение объемов и стоимости работ	60
3.3	Проектирование фундамента на буронабивных сваях	61
3.3.1	Определение несущей способности буронабивной сваи	61
3.3.2	Определение несущей способности сваи по грунту.....	62
3.3.3	Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка.....	63
3.3.4	Расчет ростверка.....	64
3.4	Расчет стоимости и трудозатрат фундамента на буронабивных сваях ..	66
4	Технология строительного производства	68

4.1	Условия осуществления строительства	68
4.2	Область применения технологической карты на монтаж смешанного каркаса.....	70
4.3	Общие положения.....	71
4.4	Организация и технология выполнения работ	71
4.5	Требование к качеству работ.....	75
4.6	Потребность в материально-технических ресурсах	76
4.7	Подбор грузозахватных средств монтажа	77
4.8	Подбор крана для производства работ	78
4.9	Подсчет объемов работ	82
4.10	Техника безопасности и охрана труда	84
4.11	Технико-экономические показатели	86
5	Организация строительного производства	88
5.1	Область применения.....	88
5.2	Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов.....	88
5.3	Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию.....	88
5.4	Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства.....	88
5.5	Проектирование временных дорог и проездов.....	89
5.6	Расчет и проектирование складов.....	90
5.7	Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях.....	91
5.8	Расчет электроснабжения строительной площадки.....	92
5.9	Расход водоснабжения строительной площадки	93
5.10	Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности	95
5.11	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	95
5.12	Технико-экономические показатели	96
6	Экономика строительства	97
6.1	Составление локального сметного расчета.....	97
6.2	Технико-экономические показатели проекта	98
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	100
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	101
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	106
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	119

ВВЕДЕНИЕ

Объектом строительства является цех по производству сборных железобетонных изделий в городе Уяр. Территория строительной площадки под цех принадлежит действующему заводу ОА «Уяржелезобетон».

ОА «Уяржелезобетон» - завод по производству конструкций и изделий из бетона и сборного железобетона для использования в строительстве.

Положительное влияние на деятельность ОАО «Уяржелезобетон» оказывают экономические и социальные факторы, благодаря чему появляются перспективы развития предприятия. Из сильных сторон предприятия можно выделить широкий ассортимент продукции, что позволяет диверсифицировать продукцию, ориентироваться на различные требования потребителей, может удовлетворять потребности различных покупательских сегментов по одному продукту; предлагать диапазон цен.

На данный момент завод имеет достаточно хороший уровень конкурентоспособности, но нехватка мощности, не позволяет выйти на рынок Красноярского края.

Актуальность темы «Цех по производству сборных железобетонных изделий в г. Уяр» расширение производства действующего завода ОА «Уяржелезобетон».

Проектируемый объект имеет каркасную конструктивную схему. Строительная система – смешанный каркас: сборные железобетонные и стальные конструкции. Габариты здания были подобраны с учетом размеров оборудования, которое будет установлено на заводе.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Выпускная квалификационная работа на тему «Цех по производству сборных железобетонных изделий по адресу: Красноярский край, г.Уяр, ул Ленина, д. 106» разработан на основании:

- 1) Задания на дипломное проектирование
- 2) Геологического разреза грунтового основания
- 3) Места расположения склада

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

По функциональному назначению объект капитального строительства является производственным объектом по [4].

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального-строительства

- 1) Площадь этажа на отм. 0,000 – 4558,26 м²;
- 2) Площадь этажа на отм. +3,600 – 445,24 м²;
- 3) Площадь этажа на отм. +6,600 – 454,62 м²;
- 4) Полезная площадь здания – 5387,56 м²;
- 5) Расчетная площадь здания – 4935,97 м²;
- 6) Общая площадь здания – 5458,12 м²;
- 7) Строительный объем здания – 64220,0 м³;
- 8) Количество этажей – 3.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Площадка, отведённая под строительство, расположена в г. Уяр. Земельный участок имеет площадь 0,5 га.

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

Предусмотрено использование автомобильного транспорта для доставки строительных материалов на строительную площадку.

Для движения автомобильного транспорта используется существующая дорожная сеть города Уяр и существующие проезды на территории ОАО «Уяржелезобетон».

1.3 Архитектурные решения

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

Одноэтажный цех по производству сборных железобетонных изделий с пристройкой блока офисных и бытовых помещений.

Вид строительства – новое.

Здание отапливаемое. Условия эксплуатации строительных конструкций – температура внутреннего воздуха – +16°C в помещении цеха, влажность внутреннего воздуха – 50-80%; +20°C в административно-бытовых помещениях здания по [5].

Таблица 1.1 - Идентификационные признаки

Наименование здания/сооружения	Классификация по ОКОФ (ОК 013-94 «Общероссийский классификатор основных фондов»)		
	Код	КЧ	Наименование
Цех по производству сборных железобетонных изделий с административно-бытовым блоком	11 0001110	2	Здания производственные бытовые
Цех по производству сборных железобетонных изделий с административно-бытовым блоком	11 0001120	0	Здания производственные административные

Цех по производству сборных железобетонных изделий представляет собой здание прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 120x36 м. Здание состоит из единого одноэтажного объема непосредственно самого цеха и одного пристроенного к нему трехэтажного блока - бытовых и офисных помещений, отделенных от объема цеха противопожарными стенами из кирпича толщиной 250 и 380 мм, с отделкой из штукатурки с обеих сторон, с пределом огнестойкости REI 150.

Помещение цеха по производству сборных железобетонных изделий состоит из двух пролётов:

- основной, технологический в осях 1-15/А-Ж и 15-22/А-Д;
- вспомогательный в осях 15-22/ Д-Ж.

Объем цеха высотой 14,73 м до низа карнизных свесов имеет двускатную кровлю, выполненную из кровельных сэндвич панелей, уложенных по верхним поясам стальных ферм пролетом 24 м и конструктивным шагом 6м. Высота цеха во вспомогательном пролёте 12,18 м до верха парапета. Блок офисных помещений и бытовые помещения расположены во вспомогательном пролёте.

Трехэтажные, пристроенные объемы административно – бытовых помещений перекрыты плоской рулонной кровлей с внутренними водостоками.

Блок офисных помещений, в осях 15-22/Д-Ж имеет габариты в плане 42х12 метров. В нем расположены офисные помещения для администрации и инженерно-технического персонала производства. На первом и втором этажах запроектированы гардеробные для персонала с душевыми и сан.узлами, а также насосная водоснабжения, венткамера и электрощитовая. На втором и третьих этажах запроектированы офисные помещения сотрудников. На третьем этаже здания расположен конференц-зал на 72 посадочных места. Расчётная численность персонала административных помещений - 27 человек; гардеробных – 90 человек. Высота этажей принята 3,3 метра, последнего – 4,5 м в чистоте. Блок оснащен двумя капитальными лестничными клетками в кирпичных стенах, толщиной 380 мм.

В производственном цехе запроектированы четыре эвакуационных выхода непосредственно наружу здания, и четыре механических ворот с калитками.

На кровле запроектированы системы безопасности: ограждение – высотой 600мм, металлические лестницы и стремянки, снегозадержатели. На кровле здания запроектирована водосточная система круглого сечения.

Компоновочные решения проекта учитывают основные требования по организации безопасных условий труда эксплуатационного персонала.

Для работ в цехе предусмотрено три подвесных крана, грузоподъемностью одного крана 2х5 т.

Для обеспечения санитарно-бытовых условий работающих предусмотрены в административно-бытовом блоке: гардеробные, душевые, санузлы и подсобное помещение.

Здание относится к II степени огнестойкости, уровень ответственности - нормальный. Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1. Класс конструктивной пожарной опасности - С0. Здания по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории Д.

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

Цех по производству сборных железобетонных изделий представляет собой здание прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 120х36 м. Здание состоит из единого одноэтажного объема непосредственно самого цеха и одного пристроенного к нему трехэтажного блока - бытовых и офисных помещений, отделенных от объема цеха противопожарными стенами из кирпича толщиной 250 и 380 мм, с отделкой из штукатурки с обеих сторон, с пределом огнестойкости REI 150.

Помещение цеха состоит из двух пролётов:

- основной, технологический в осях 1-15/А-Ж и 15-22/А-Д;
- вспомогательный в осях 15-22/ Д-Ж.

Объем цеха высотой 14,73 м до низа карнизных свесов имеет двускатную кровлю, выполненную из кровельных сэндвич панелей, уложенных по верхним поясам стальных ферм пролетом 24 м и конструктивным шагом 6 м. Высота цеха во вспомогательном пролёте 12,18 м до верха парапета. Блок офисных помещений и бытовые помещения расположены во вспомогательном пролёте.

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

Толщина стеновых и кровельных панелей, окон и дверей принята не менее нормированных значений сопротивления теплопередачи элементов ограждающих конструкций в соответствии с [5] ($R_{\text{рег}}$ для стен – 3,95 м²·°С/Вт, $R_{\text{рег}}$ для кровли – 5,59 м²·°С/Вт многослойную конструкцию с применением эффективного утеплителя Пенополистерол Стиродур с приведенным сопротивлением теплопередачи 5,359 (м²·°С/Вт) для административно-бытового блока здания).

Требуемое приведенное сопротивление теплопередачи остекления – 0,54 (м²·°С/Вт) (0,35 (м²·°С/Вт) – для цеха). Принимаем двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете с межстекольным расстоянием 12 мм с мягким селективным покрытием - приведенное сопротивление теплопередаче 0,68 (м²·°С/Вт) [5] для административно-бытового блока; принимаем двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете с межстекольным расстоянием 12 мм с твердым селективным покрытием - приведенное сопротивление теплопередаче 0,58 (м²·°С/Вт) [6] для цеха.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха $t_{\text{int}} = +16^{\circ}\text{C}$ для производственных помещений, $t_{\text{int}} = +20^{\circ}\text{C}$ - для административно-бытовых помещений. Обеспечить влажность внутри здания не более 60%.

Устанавливаемое оборудование соответствует установленным нормам предельно допустимых уровней вибрации и шума для рабочих мест.

На отм. 0,000 предусмотрена гидроизоляция двойная из 2-х слоев ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП по ТУ 5774-003-00287852-99. Гидроизоляцию пола в здании завести на вертикальную поверхность стен не менее, чем на 300мм.

Здание относится к II степени огнестойкости, уровень ответственности - нормальный. Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1 для производственных и Ф4.3 - для административной части. Класс конструктивной пожарной опасности - С0. Здания по взрывопожарной и пожарной опасности относятся к категории Д.

Стальные элементы каркаса здания, а также лестниц покрываются огнезащитной краской ОЗК-01 толщиной 1,78 мм по ТУ 2316-002-54737814-03 с изм. №1. Поверхность конструкций перед нанесением покрытия должна быть очищена от грязи, ржавчины, окалины, обезжирена растворителем (уайт-спирит) и грунтована грунтовкой ГФ-0119 по [7] в соответствии с требованиями [8].

Ограждающие конструкции приняты из стеновых и кровельных сэндвич-панелей. Раскладка стеновых панелей - горизонтальная. Принятое стеновое ограждение не препятствует деформациям каркаса здания. Сэндвич-панели в проекте заложены завода изготовителя ООО «Термолэнд». Стены из сэндвич-панелей с утеплителем из минераловатных плит, толщиной 180мм, с пределом огнестойкости EI 180 мин.

Покрытие цеха - сэндвич - панели заводского изготовления толщиной 250 мм, с утеплителем из минераловатных плит, с пределом огнестойкости R45/E60.

Покрытие вспомогательного пролета для административно-бытового блока здания представляет собой многослойную конструкцию по многопустотной железобетонной плите покрытия толщиной 220 мм с применением эффективного утеплителя Пенополистерол Стиродур с пределом огнестойкости REI 45.

Т.к. фасады здания имеют плоскую поверхность без выступающих декоративно-художественных и архитектурных элементов, а также простую прямоугольную форму, декоративное оформление внешнего облика здания выполняется цветовыми акцентами, а также формой и расположением оконных проемов. За счет «модульности» структуры фасадов, создается динамичная цветовая композиция.

Все фасады здания выполняются из стеновых сэндвич панелей с минераловатным заполнением толщиной 180 мм, с горизонтальным монтажом, рабочей высотой 1 метр, по стальному фахверку. Применены панели трех различных цветов по RAL, указанному в графической части проекта.

Использование сэндвич панелей в заводской отделке позволяет обойтись без дополнительных отделочных работ для этих стен, со стороны интерьера.

Таким образом в интерьере цеха, без дополнительных затрат создается та же динамичная цветовая композиция, что и на фасадах, только в зеркальном отображении. Стальной фахверк в интерьерах цеха, а так же металлические фермы покрытия, после огнезащитной обработки окрашиваются акриловыми красителями в белый цвет. Потолком цеха является нижняя поверхность кровельных сэндвич-панелей, так же в готовой заводской отделке. В качестве покрытия пола в цеху применено химически стойкое, полимерное многослойное наливное покрытие.

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

Перегородки внутренние административно-бытовых помещений выполняются из листов ГСП-А, ГСП-DF, ГСП-Н2 по металлическим направляющим, общей толщиной 150 мм. В качестве отделки стен и перегородок применяется окраска акриловыми красками по ошпаклеванной поверхности. В сан.узлах отделка стен и перегородок – керамическая плитка на высоту 2,1 метра. Наружные стены из сэндвич-панелей со стороны интерьера – в готовой заводской отделке. Потолки бытовых помещений – подвесные и подшивные из ГКЛ на металлокаркасе, с последующей шпаклевкой и окраской в белый цвет, в административных помещениях подвесные потолки типа АРМСТРОНГ. Покрытие полов в цехе запроектировано с применением полиуретановых смесей; в административно-бытовом блоке поло заложены из керамогранита и керамической плитки. Площадки внутренних лестниц выполняются из керамогранита. Полы в конференц-зале – паркетная доска.

Во всех рабочих помещениях с постоянным присутствием людей предусмотрено естественное освещение через оконные проемы в наружных стенах. В качестве светопрозрачного заполнения оконных проемов предусмотреть оконные блоки из ПВХ на металлокаркасе с заполнением двухкамерными стеклопакетами.

Основание полов по грунту – монолитная железобетонная плита из бетона марки В25, W8 (АБК), W12 (цех) по гидроизоляции из 2-х слоев мостопласта. Применена уплотненная гравийнопесчаная подсыпка толщиной 1-1,5 м.

Здание состоит из единого одноэтажного объема непосредственно самого цеха и одного пристроенного к нему трехэтажного блока - бытовых и офисных помещений, отделенных от объема цеха противопожарными стенами из кирпича толщиной 250 и 380 мм, с отделкой из штукатурки с обеих сторон, с пределом огнестойкости REI 150.

Покрытие пола применено керамогранит для офисных и бытовых помещений, керамическая плитка для помещений с мокрым режимом, в зале цеха полы – однокомпонентные полиуретановые.

Цоколем здания является выступающая часть плиты пола по грунту.

Все полимерные и полимерсодержащие строительные материалы, изделия и конструкции должны быть разрешены к применению органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службой.

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

Помещения цеха с постоянным пребыванием людей обеспечены естественным освещением через окна. В основном пролёте цеха предусматривается естественное освещение за счёт световых проёмов в наружных стенах. Согласно технологическому заданию, основной пролёт цеха по производству сборных железобетонных изделий, является участком производства с постоянным пребыванием рабочих и обеспечивается естественным освещением в течение светлого времени суток. В качестве светопрозрачного заполнения оконных проемов предусмотреть оконные блоки из ПВХ на металлокаркасе с заполнением двухкамерными стеклопакетами.

В блоке офисных помещений запроектированы световые проёмы, выходящие на южную и западную стороны здания, обеспечивая естественную освещённость рабочих мест.

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

Устанавливаемое оборудование соответствует установленным нормам предельно допустимых уровней вибрации и шума для рабочих мест.

1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)

Для данного здания не требуется разработка решений по светоограждению объекта.

1.3.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Так как объект производственного назначения, то декоративно-художественная и цветовая отделка интерьеров не предусмотрена.

1.4 Конструктивные и объёмно-планировочные решения

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

По [8] «Строительная климатология» данный район характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- район строительства г. Уяр, Красноярский край;
- климатический район –1В;
- абсолютная минимальная температура воздуха – минус 55°C;
- температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 - минус 48°C;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 – минус 45°C;
- температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – минус 46°C;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 42°C;
- абсолютная максимальная температура воздуха – плюс 36°C;
- зона влажности – сухая;
- сейсмичность района строительства – 6 баллов.

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

Конструктивная схема здания – каркасная, конструктивная схема – рамно-связевая.

В поперечном направлении жесткость каркаса обеспечивается жестким защемлением железобетонных колонн в фундаментах и шарнирным соединением фермы, стропильных балок с колонной. В продольном направлении установлены подкрановые балки, вертикальные связи между колоннами и фермами. Верхний пояс ферм развязан металлическими прогонами, в дополнительном пролете стропильные балки раскреплены сборными железобетонными плитами многопустотными ПК 60-12-8 по серии 1.141.1-вып.65.

В разделе КР будут проведены все необходимые расчёты.

- Уровень ответственности здания – нормальный;
- Степень долговечности – II;
- Класс по функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Характеристика основных конструкций:

- конструктивная система здания – каркасная;
- фундаменты – свайные;
- фундаментные балки – сборные железобетонные;
- колонны – сборные железобетонные;
- фермы - металлические пролетом 12 м с уклоном верхнего пояса 10%;
- перекрытия – сборные железобетонные плиты многопустотные толщиной 220 мм;
- внутренние лестницы – сборные железобетонные по металлическим косоурам;
- наружные лестницы и стремянки на кровлю – металлические;
- наружные стены выполнены из сэндвич-панелей - утеплитель – минеральная толщиной 180 мм;
- кровля - кровельные сэндвич-панели толщиной 250 мм.

1.4.3 Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства, включающий

Технология строительства и эксплуатация объекта исключает преднамеренное складирование отходов и выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду.

Сохранность существующих зеленых насаждений, расположенных в непосредственной близости от участков работ при прокладке инженерных коммуникаций.

Оснащение рабочих мест на строительной площадке инвентарными контейнерами для сбора строительного мусора и бытовых отходов с последующей их вывозкой на лицензированный полигон твердых бытовых отходов.

Зачистка рабочих мест стоянок строительных машин и механизмов в случае протечек масел на грунт осуществляется с погрузкой загрязненного грунта в автотранспорт и вывозкой его в места.

Строительная техника на автоходу и автотранспорт производит заправку на ближайшей к строительной площадке заправочной станции г. Уяр, а стационарная техника (экскаваторы) заправляется из автомобильных заправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами. При заправке используются специальные поддоны, исключая попадание горючего и масел в грунт.

Регулярное орошение поливочной машиной проездов и площадок на территории строительной площадки для снижения вредных выбросов в атмосферу от работающих двигателей;

Запрещается сжигание горючих отходов строительных материалов и мусора на строительной площадке.

Отработанные материалы собираются в выгреб-отстойник.

Сброс хозяйственных и ливневых стоков осуществляется в городскую или ливневую канализацию (вывоз по договору).

Принятые проектные решения, а также комплекс природоохранных мероприятий, позволяет предотвратить загрязнение окружающей природной среды.

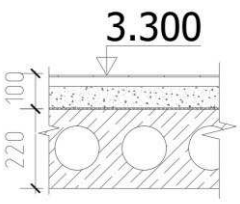
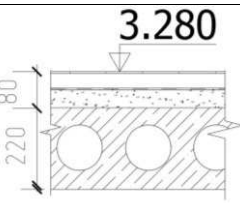

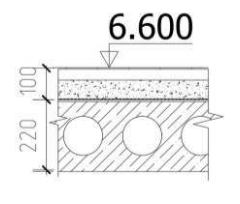
1.4.4 Характеристику и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений

Экспликация полов разработана в соответствии [14] и [15] представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1-1	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Бетон цементный кл.В25 – 50 мм 2. подготовка из бетона кл.В20 с армированием (КР-39) -300 мм 3. Песчано-гравийная смесь -1000 мм 	4089,2
1-14, 1-15, 1-02, 1-03, 1-04, 1-05, 1-06, 1-07, 1-08, 1-09, 1-10, 1-11, 1-13, 1-16, 1-17, 1-18, 1-23, 1-24, 1-25	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранит на клеевой мастике – 20 мм 2. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 50 мм 3. Утепляющий слой ПЕНОПЛЕКС 35 – 30 мм 4. Подготовка из бетона кл.В20 с армированием (КР-39) – 120 мм 5. Утрамбовочный грунт 	263,7
1-12, 1-19, 1-20, 1-21, 1-22	3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранит на клеевой мастике – 20 мм 2. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 30 мм 3. Гидроизоляция – мастика водоземлюльсионная ТЕХНОНИКОЛЬ №33 - 2 слоя 4. Керамзит, пролитый цементно-песчаным раствором – 60 мм 5. подготовка из бетона кл.В20 с армированием (КР-39) – 120 мм 6. Утрамбовочный грунт 	55,4

Окончание таблицы 1.2

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
2-02, 2-03, 2-06, 2-07, 2-08, 2-12, 2-13, 2-14, 2-15, 2-16, 2-18, 2-19, 2-20, 2-22, 2-23, 2-24, 2-25, 2-26, 3-02, 3-03, 3-04, 3-05, 3-09, 3-10, 3-11, 3-14, 3-15, 3-16, 3-17	4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранит на клеящей мастике – 20 мм 2. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 50 мм 3. Утепляющий слой ПЕНЕПЛЕКС 35 -30 мм 4. Многопустотная ж/б плита перекрытия – 220 мм 	356,6
2-04, 205, 2-09, 2-10, 2-11, 2-20, 2-21, 3-06, 3-07, 3-08	5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранит на клеящей мастике – 20 мм 2. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 50 мм 3. Утепляющий слой ПЕНЕПЛЕКС 35 -30 мм 4. Многопустотная ж/б плита перекрытия – 220 мм 	78,3
2-01, 2-17, 3-01, 3-12	6		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранит на клеящей мастике – 20 мм 2. Монолитные ж/б площадки и ступени 	17,9
3-13	7		<ol style="list-style-type: none"> 1. Паркетная доска – 15 мм 2. Влагостойкая фанера -15 мм 3. Самовыравнивающая стяжка «Витонт» - 15 мм 4. Выравнивающая полусухая из цементно-песчаного раствора стяжка с фиброволокном М180 – 62 мм 5. Полиэтиленовая пленка 80-100 мкр – 1 слой 6. Звукоизоляционный материал «ФИБРЛ» у=175 кг/м3 – 3 мм 7. Многопустотная ж/б плита перекрытия -220 мм 	108,0

Ведомость отделки помещений в соответствии с [16] представлена в таблице 1.3

Таблица 1.3 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера			Приме- чание	
	Потолок	Пло- щадь, м ²	Стены или перегородки		Пло- щадь, м ²
1-01, 1-03, 2-01			Сэндвич-панели Штукатурка кирпичной кладки стен затирка кирпичной кладки окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	167,6	
1-02, 1-06, 1-10, 1-15, 1-17	Подвесные потолки, КНАУФ, П113 окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	95,9	Сэндвич-панели Штукатурка кирпичной кладки стен затирка кирпичной кладки Перегородки КНАУФ, С112 Окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	- 49,0 74,1 101,1	
1-04	Подвесные потолки, КНАУФ, П113 окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	22,4	Штукатурка кирпичной кладки стен затирка кирпичной кладки Перегородки КНАУФ, С112 Окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	20,1 59,5 79,6	
1-05	Подвесные потолки, КНАУФ, П113 окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	29,0	Перегородки КНАУФ, С112 Окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	85,0 85,0	
1-07, 1-08, 1-09, 1-11, 1-12, 1-13, 1-14	Подвесные потолки, КНАУФ, П113 окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	156,9	Сэндвич-панели Перегородки КНАУФ, С112 Окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	- 239,7 239,7	
1-16, 2-17, 3-01			Сэндвич-панели Штукатурка кирпичной кладки стен Окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	- 144,1 144,1	
1-18, 1-23, 1-24, 1-25	Подвесные потолки, КНАУФ, П113 окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	105,4	Сэндвич-панели Перегородка КНАУФ, С112 Окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	- 138,3 138,3	
1-19, 1-20, 1-21, 1-22	Подвесные потолки, КНАУФ, П113 окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	7,5 9,1 9,1	Сэндвич-панели Перегородка КНАУФ, С112 Окраска ВД-АК-111 в 2 слоя выше 2100 мм	- 100,6 22,4	
2-02, 2-07, 2-16, 2-18, 2-26, 3-02, 3-04, 3-13, 3-16	Подвесные потолки, АМСТРОНГ	281,7	Сэндвич-панели Штукатурка кирпичной кладки стен затирка кирпичной кладки Перегородки КНАУФ, С112 Окраска ВД-АК-111 в 2сл	- 127,0 273,7 428,5	

Окончание таблицы 1.3

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Приме- чание
	Потолок	Пло- щадь, м ²	Стены или перегородки	Пло- щадь, м ²	
2-03, 2-08	Подвесные потолки, АМСТРОНГ	58,8	Перегородки КНАУФ, С112 Окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	109,1 109,1	
2-04, 2-05, 2-06, 2-09, 2-10, 2-11, 2-27, 2-13, 2-14, 2-15, 2-19, 2-20, 2-21, 2-22, 2-23, 2-24, 2-25, 3-03, 3-05, 3-06, 3-07, 3-08, 3-10, 3-11, 3-12, 3-14, 3-15, 3-17	Подвесные потолки, АМСТРОНГ	553,5	Сэндвич-панели Перегородки КНАУФ, С112 Окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	- 1076,3 987,5	
2-12, 3-09	Окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	11,8	Сэндвич-панели Перегородки КНАУФ, С112 Окраска ВД-АК-111 в 2 слоя	- 51,3 51,3	

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструктивной схемы каркаса здания

Конструктивная схема каркаса здания сформирована в соответствии с исходными данными, а так же с учетом технических, эксплуатационных и экономических требований, предъявляемых к каркасам здания.

Заданием на проектирование – конструирование и расчет колонны и фермы.

Цех по производству сборных железобетонных изделий представляет собой здание прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 120х36 м. Здание состоит из единого одноэтажного объема непосредственно самого цеха и одного пристроенного к нему трехэтажного блока - бытовых и офисных помещений, отделенных от объема цеха противопожарными стенами из кирпича толщиной 250 и 380 мм, с отделкой из штукатурки с обеих сторон, с пределом огнестойкости REI 150.

Помещение цеха состоит из двух пролётов:

- основной, технологический в осях 1-15/А-Ж и 15-22/А-Д;
- вспомогательный в осях 15-22/ Д-Ж.

Объем цеха высотой 14,73 м до низа карнизных свесов имеет двускатную кровлю, выполненную из кровельных сэндвич панелей, уложенных по верхним поясам стальных ферм пролетом 24 м и конструктивным шагом 6м. Высота цеха во вспомогательном пролёте 12,18 м до верха парапета. Блок офисных помещений и бытовые помещения расположены во вспомогательном пролёте.

Здание каркасное производственное с пристроенными административно-бытовыми помещениями с тремя подвесными кранами, грузоподъемность одного крана 2х5 т. Каркас запроектирован по серии 1.423-5, 1.424.1-5.

- Конструктивная система здания – каркасная.
- Конструктивная схема – рамно-связевая.
- Строительная система – сборные железобетонные и стальные конструкции.

Каркас одноэтажного производственного здания и пристроенного АБК (1-3 эт.) состоит из заземленных в фундаментах колонн, объединенных в пределах температурного блока стропильными конструкциями, подкрановыми балками, и стальными связями.

Фундаменты - монолитные железобетонные ростверки, опирающиеся на сваи. На ростверки опираются сборные железобетонные фундаментные балки по с.1.015.1-1.95 в.2.

Сваи забивные железобетонные сплошного сечения 300х300 мм длиной 12 м из тяжелого бетона класса В 22,5, F = 100, W = 8 по [25] сер. 1-011,1-10 в 1, ч.1,2.

Колонны изготавливаются из тяжелого бетона марки В 25, F100, W4.

Колонны запроектированы ступенчатыми, прямоугольного сечения с консолями в плоскости большего размера сечения для опирания подкрановых балок. Высота сечения подконсольной части колонн - 800 мм, над консольной - 380 мм, ширина сечения - 400 мм.

Балки каркаса, ригели фахверка, фермы покрытия, подкрановые балки, связи - стальные конструкции, из стали С390 по [26].

Стропильные фермы запроектированы стальные, двускатными с уклоном верхнего пояса 10%, горизонтальным нижним поясом и равномерной треугольной решеткой с нисходящими опорными раскосами. Фермы должны изготавливаться в соответствии с требованиями [26] и [27].

Перекрытия – сборные железобетонные плиты многопустотные ПК 60-12-8 по серии 1.141.1-вып.65.

Ограждающие конструкции приняты из стеновых и кровельных сэндвич-панелей. Раскладка стеновых панелей - горизонтальная. Принятое стеновое ограждение не препятствует деформациям каркаса здания. Сэндвич-панели в проекте заложены завода изготовителя ООО «Термолэнд». Стены из сэндвич-панелей с утеплителем из минераловатных плит, толщиной 180 мм, с сопротивлением теплопередаче $3,95 \text{ м}^2\text{С}^\circ/\text{В}$ и с пределом огнестойкости EI 180 мин. Панели крепятся к железобетонным колоннам.

Покрытие цеха - сэндвич-панели заводского изготовления толщиной 250 мм, с утеплителем из минераловатных плит, с сопротивлением теплопередаче $5,59 \text{ м}^2\text{С}^\circ/\text{Вт}$ и пределом огнестойкости R45/E60. Панели опираются на металлические прогоны.

Покрытие вспомогательного пролета для административно-бытового блока здания представляет собой многослойную конструкцию по многопустотной железобетонной плите покрытия толщиной 220 мм с применением эффективного утеплителя Пенополистерол Стиродур с приведенным сопротивлением теплопередачи $5,359 \text{ (м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт)}$ и пределом огнестойкости REI 45. Плиты покрытия опираются на металлические стропильные балки.

Внутренние лестницы – сборные железобетонные по металлическим косоурам.

Наружные лестницы и стремянки на кровлю – металлические.

Основание полов по грунту – монолитная железобетонная плита из бетона марки В25, W8 (АБК), W12 (цех) по гидроизоляции из 2-х слоев мостопласта. Применена уплотненная гравийнопесчаная подсыпка толщиной 1-1,5 м.

2.1.1 Определение вертикальных и горизонтальных размеров каркаса

Вертикальные размеры:

- полезная высота H_0 (расстояние от уровня чистого пола – отм. 0.000 – до низа перекрытия); $H_0=13200$ мм;
- расстояние от уровня чистого пола до верха перекрытия H_1 (отметка верха перекрытия); $H_1=16080$ мм;
- длина колонны до низа стропильной фермы 14250 мм;
- высота фермы на опоре $h_{го} = 1,64$ м;
- уклон кровли $i = 10\%$

Горизонтальные размеры:

- размеры здания в плане 120x36 м;
- пролеты здания 1-22/А-Д – 36 м, 1-22/ Д-Ж – 12 м;
- привязка крайних колонн к продольным осям – нулевая, средним – центральная.

2.2 Расчетная схема

1.1. Здание состоит из двух температурных блоков, разделенных между собой деформационным швом, проходящим, между осями 11 и 12. Расчетная схема здания выбрана в виде пространственного каркаса в осях 12-22/А-Ж. Работа каркаса в осях 1-11/А-Ж идентична работе каркаса в осях 12-16/А-Ж, поэтому отдельно не рассматривается.

1.2. Пространственный каркас состоит из колонн, стропильных ферм, горизонтальных и вертикальных связей, балок перекрытий и покрытия, стоек фахверка, распорок, подкрановых балок.

1.3. Геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается защемлением колонн в фундаментах, работой вертикальных связей по колоннам, системой вертикальных и горизонтальных связей по покрытию.

1.4. Материалы и размеры сечений элементов:

1.4.1. Колонны – железобетонные, сборные, бетон класса В25, рабочая продольная арматура класса А400, поперечная – ВрI, следующих типов сечений:

- колонны по осям А и Д: подкрановая часть - 380x800 мм, надкрановая часть - 380x400 мм;
- колонны по оси Ж и фахверковые колонны - 400x500 мм;
- колонны по оси Е - 400x400 мм.

1.4.2. Стропильные фермы - стальные, сечения поясов и элементов решетки выполнены из замкнутых профилей (прямоугольных труб) различных типов сечений на безфасоночных соединениях друг с другом.

1.4.3. Горизонтальные связи между колоннами и по покрытию выполнены в основном из стальных равнополочных уголков различных типов сечений.

1.4.4. Подкрановые балки - стальные, сварные, верхняя полка - 10х320 мм, нижняя полка - 10х200 мм, стенка - 6х640 мм, опорные ребра - 12х250 мм, ребра жесткости - 6х90 мм.

1.5. Расчеты выполнены с использованием программного комплекса ScadOffice. Общий вид расчетной схемы каркаса здания представлен на рисунке 2.1.

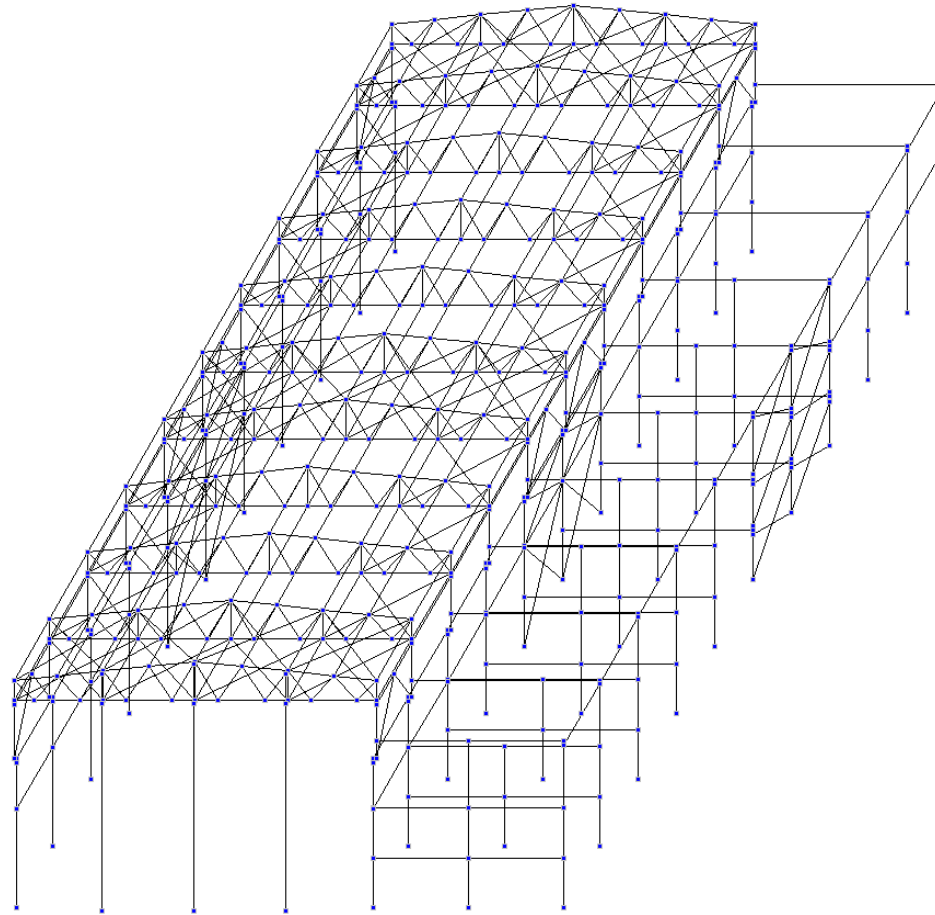


Рисунок 2.1 - Общий вид расчетной схемы каркаса здания

В расчетной схеме использован 10 тип конечного элемента (КЭ). Расчетная схема состоит из 521 узла и 1100 элементов.

2.3 Сбор нагрузок

1 Район по воздействию климата на технические изделия и материалы относится к группе II₄ по [28].

2 Климатический район для строительства IV по [9].

3 Согласно [29] расчетное значение снеговой нагрузки составляет 150 кгс/м², III снеговой район.

4 Согласно [29] нормативное ветровое давление – 0,38 кПа (38 кгс/м²), III ветровой район. Расчетное значение ветровой нагрузки определяется умножением нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке – 1,4.

5 Средняя скорость ветра за три наиболее холодных месяца – 3 м/с.

6 Тип местности по [29] – В.

7 Уровень ответственности здания по [30] – II.

8 Расчет элементов рам здания ведется на следующие нормативные и расчетные нагрузки:

8.1 Собственный вес элементов – постоянные.

8.2 Собственный вес кровли, полов, перегородок, подвесных потолков – постоянные.

8.3 Полезные нагрузки – кратковременные.

8.4 Крановые нагрузки – кратковременные.

8.5 Нагрузки от снега – кратковременные.

8.6 Нагрузки от ветра – кратковременные.

8.7 Температурные нагрузки – кратковременные.

8.8 При статическом расчете составлены комбинации нагрузок. От комбинации нормативных нагрузок определены максимальные перемещения и прогибы. От комбинации расчетных нагрузок определены максимальные усилия и напряжения. При составлении комбинаций нагрузок были учтены коэффициенты сочетания длительных нагрузок $\psi_1 = 1$ и $\psi_2 = 0,95$; коэффициенты сочетания кратковременных нагрузок $\psi_1 = 1$ и $\psi_2 = 0,9$ согласно [29].

9 Результаты сбора нагрузок на элементы каркаса здания сведены в таблицу 2.1.

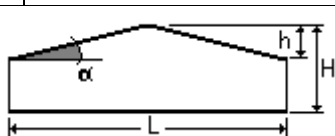
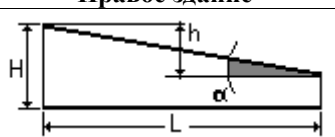
Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на элементы каркаса здания

Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативная нагрузка	Коэффициент надёжности по нагрузке	Расчётная нагрузка
Кровля в осях А-Д				
Трёхслойные панели типа сэндвич с минераловатным утеплителем толщиной ТЕРМОЛЭНД - 250 мм	кг/м ²	43	1,2	51,6
Кровля в осях Д-Ж				
Балласт-гравий Мр3 не ниже 100 крупностью 10-30мм - 50мм	кг/м ²	100	1,3	130
Геотекстиль "Дорнит" - 5 мм, геодренажная сетка "Славрос" - 10 мм	кг/м ²	5	1,2	6
Гидроизоляция - наплавляемая Техноэласт ЭПП	кг/м ²	4	1,3	5,2
Стяжка цем.-песч. М200 (армированная Ø4Вр1 100х100) - 0-40мм	кг/м ²	84	1,2	100,8
Утеплитель - эструдированный пенополистерол "Стиродур", у=28 кг/м ³ - 100 мм	кг/м ²	2,8	1,2	3,4
Пароизоляция Техноэласт ЭПП-4.0 (2 слоя) - 8 мм	кг/м ²	5	1,2	6
Стяжка ц/п М200 (армированная Ø4Вр1 100х100) - 0-40мм	кг/м ²	84	1,2	100,8
Керамзитобетон у=1050 кг/м ³ (по уклону) - 0-перем.	кг/м ²	105	1,3	136,5
Ж\б плита покрытия - 220 мм, масса 2100 кг, 6000х1200 мм (2100/(6 · 1,2) = 292 кг/м ²)	кг/м ²	292	1,1	321,2
Итого	кг/м ²	681,8		809,9
Полы на перекрытиях				
Керамогранит на клеящей мастике - 20 мм	кг/м ²	42	1,1	46,2
Выравнивающая стяжка из ц/п раствора М150 - 50 мм	кг/м ²	105	1,1	115,5
Утепляющий слой ПЕНОПЛЕКС 35 - 30 мм	кг/м ²	1,05	1,2	1,3
Многopустотная ж\б плита перекрытия - 220 мм	кг/м ²	292	1,1	321,2
Итого	кг/м ²	440		484,2
Потолки				
Системы подвесных потолков, коммуникаций и т.д.	кг/м ²	50	1,3	65

Окончание таблица 2.1

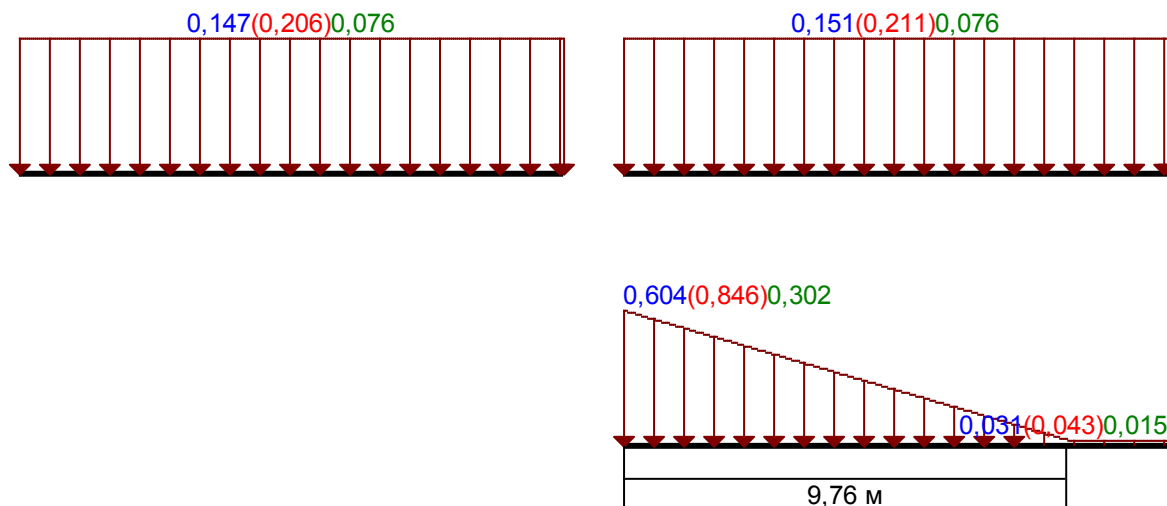
Постоянные	Нагрузки от перегородок				
	Перегородки - ГКЛ	кг/м ²	50	1,3	65
Постоянные	Нагрузка от стеновых панелей				
	Трехслойные панели типа сэндвич, с минераловатным утеплителем толщиной ТЕРМОЛЭНД - 180 мм	кг/м ²	36,5	1,2	43,8
Кратковременные	Снег	кг/м ²	153	1,4	214,2
	Ветер	кг/м ²	38	1,4	53,2
	Полезная нагрузка на перекрытия на отм.0,000, +3,300, +6,600 согласно п.2 таб.8.3 СП 20.13330.2016	кг/м ²	200	1,2	240

Таблица 2.2 - Результаты сбора снеговой нагрузки на кровлю здания в осях 1-22 / А-Ж

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,153	Т/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	3,5	м/сек
Средняя температура января	-16	°С
		
Высота здания Н	16,08	м
Ширина здания В	60	м
h	0	м
α	0	град
L	24	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ _f	1,4	
Правое здание		
		
Высота здания Н	11,2	м
Ширина здания В	60	м
h	0	м
α	0	град

Окончание таблицы 2.2

Параметр	Значение	Единицы измерения
L	12	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
Перепад высот	4,88	м



Единицы измерения : Т/м²

— Расчетное значение (II предельное состояние)

— Расчетное значение (I предельное состояние)

— Пониженное нормативное

Таблица 2.3 - Исходные данные для сбора ветровой нагрузки на стены здания

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

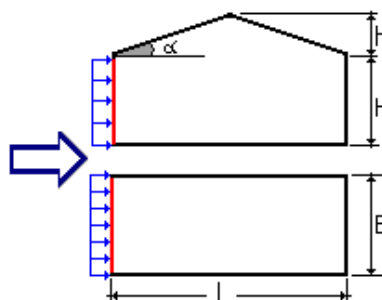


Рисунок 2.2 – Ветровая нагрузка с наветренной стороны здания

Таблица 2.4 – Параметры для сбора ветровой нагрузки наветренная сторона здания

Параметры	
Поверхность	Левая стена
Шаг сканирования, м	1
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4
H, м	15
B, м	120
h, м	1,2
L, м	24

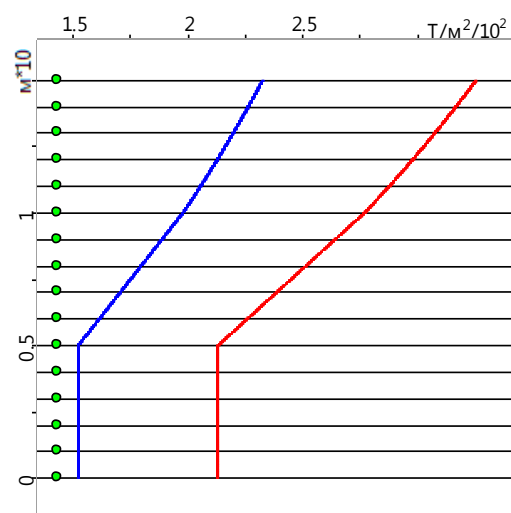


Рисунок 2.3 – График ветровой нагрузки наветренная сторона здания

Таблица 2.5 - Результаты сбора ветровой нагрузки на стены здания

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	0,015	0,021
1	0,015	0,021
2	0,015	0,021
3	0,015	0,021
4	0,015	0,021
5	0,015	0,021
6	0,016	0,023

Окончание таблицы 2.5

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
7	0,017	0,024
8	0,018	0,025
9	0,019	0,026
10	0,02	0,028
11	0,021	0,029
12	0,021	0,03
13	0,022	0,031
14	0,023	0,032
15	0,023	0,033

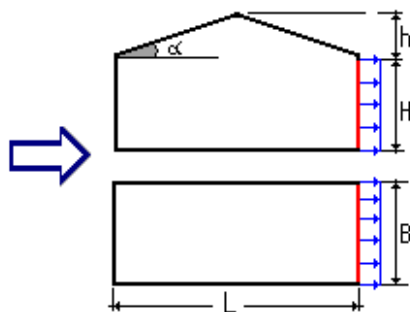


Рисунок 2.4 – Ветровая нагрузка с подветренной стороны здания

Таблица 2.6 – Параметры для сбора ветровой нагрузки подветренная сторона здания

Параметры	
Поверхность	Правая стена
Шаг сканирования, м	1
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4
H, м	15
B, м	120
h, м	1,2
L, м	24

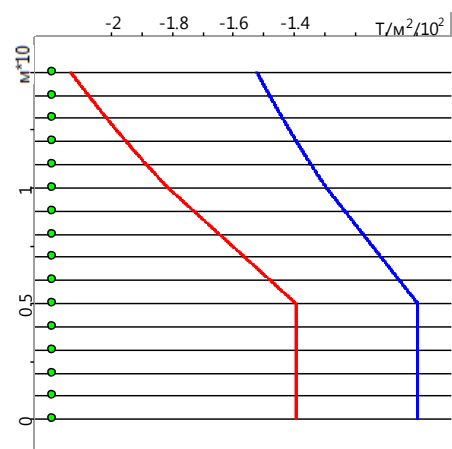


Рисунок 2.5 – График ветровой нагрузки подветренная сторона здания

Таблица 2.7 - Результаты сбора ветровой нагрузки на стены здания

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	-0,01	-0,014
1	-0,01	-0,014
2	-0,01	-0,014
3	-0,01	-0,014
4	-0,01	-0,014
5	-0,01	-0,014
6	-0,011	-0,015
7	-0,011	-0,016
8	-0,012	-0,016
9	-0,012	-0,017
10	-0,013	-0,018
11	-0,013	-0,019
12	-0,014	-0,02
13	-0,014	-0,02
14	-0,015	-0,021
15	-0,015	-0,021

Нагрузка на колонны от подкрановых балок, рельсов (КР70) и двух мостовых кранов $Q = 10$ т, установленных в пролете А-Д:

Нагрузки от балок и рельсов:

- стальные балки и рельсы:

$P_n = 0,53$ т - нормативное значение, $M_n = 0,53 \cdot 0,35 = 0,18$ т*м – изгибающий момент;

$P_p = 0,56$ т - расчетное значение, $M_p = 0,56 \cdot 0,35 = 0,2$ т*м – изгибающий момент.

Нагрузки от мостовых кранов

- характеристики крана г/п 10 т: пролет 22,5 м, база 4,4 м, $m_{кр} = 15,8$ т, $m_{тел} = 2,2$ т; максимальное давление на каток $P_{max} = 9,5$ т, минимальное давление на каток $P_{min} = 4$ т, количество кранов в пролете – 2 шт.;

- при расчете нагрузки учтены коэффициент сочетания при работе от двух кранов - 0,85 и коэффициент надежности по нагрузке - 1,2, при определении изгибающих моментов учтен эксцентриситет приложения нагрузки относительно ц.т. сечения нижних частей колонн $e = 0,35$ м;

- нормативные нагрузки: $D_{n,max} = 17,8$ т – вертикальная максимальная нагрузка, $M_{n,max} = 6,2$ т*м – изгибающий момент от вертикальной максимальной нагрузки, $P_{n,min} = 7,5$ т – вертикальная минимальная нагрузка, $M_{n,min} = 2,6$ т*м – изгибающий момент от вертикальной минимальной нагрузки, $T_n = 0,52$ т – горизонтальная нагрузка от торможения тележки, направленная поперек пути, $Q_n = 3,2$ т – горизонтальная нагрузка от торможения крана, направленная вдоль пути;

- расчетные нагрузки: $D_{p,max} = 21,4$ т – вертикальная максимальная нагрузка, $M_{p,max} = 7,5$ т*м – изгибающий момент от вертикальной максимальной нагрузки, $D_{p,min} = 9$ т – вертикальная минимальная нагрузка, $M_{p,min} = 3,1$ т*м – изгибающий момент от вертикальной минимальной нагрузки,

$T_p = 0,62 \text{ т}$ – горизонтальная нагрузка от торможения тележки, направленная поперек пути, $Q_p = 3,8 \text{ т}$ – горизонтальная нагрузка от торможения крана, направленная вдоль пути.

2.4 Результаты статического расчета элементов каркаса здания

Расчет каркаса здания выполнен в плоской постановке задачи с использованием МКЭ в расчетном комплексе SCAD.

Все элементы пространственного каркаса смоделированы стержнями.

Граничные условия - опирания колонн на фундаменты приняты в виде жесткой заделки.

В результате статических расчетов получены усилия в основных элементах каркаса здания и перемещения узлов.

По расчетным значениям усилий для основных элементов каркаса здания были подобраны сечения исходя из требований расчетов по первой и второй группам предельных состояний.

Ниже приведены результаты статического расчета элементов каркаса здания. Приведены значения максимальных усилий в элементах и горизонтальные перемещения узлов рам по осям 14 и 20.

Таблица 2.8 - Имена загрузений

Номер	Наименование
1	Расчетная нагрузка от кровельных сэндвич панелей
2	Собственный вес расчетная
3	Снеговая нагрузка расчетная
4	Снеговая нагрузка со снеговым мешком расчетная
5	Ветровая нагрузка расчетная
6	Нагрузка от подкрановых балок расчетная
7	Нагрузка от крана вертикальная максимальная в осях Д/14
8	Нагрузка от крана вертикальная максимальная в осях А/14
9	Нагрузка от крана горизонтальная в осях Д/14
10	Нагрузка от крана горизонтальная в осях А/14
11	Расчетная нагрузка от стеновых сэндвич панелей
12	Расчетная нагрузка от пола, подвеса, перегородок
13	Полезная нагрузка расчетная
14	Нагрузка от крана вертикальная максимальная в осях Д/18
15	Нагрузка от крана вертикальная максимальная в осях А/18
16	Нагрузка от крана горизонтальная в осях Д/18
17	Нагрузка от крана горизонтальная в осях А/18
18	Нагрузка от крана вертикальная максимальная в осях Д/20
19	Нагрузка от крана вертикальная максимальная в осях А/20
20	Нагрузка от крана горизонтальная в осях Д/20
21	Нагрузка от крана горизонтальная в осях А/20
22	Ветровая нагрузка вдоль
23	Нагрузка от крана горизонтальная вдоль пути максимальная ось Д
24	Нагрузка от крана горизонтальная вдоль пути максимальная ось А
25	Ветровая нагрузка влево
26	Нагрузка от крана горизонтальная в осях Д/20 влево

Окончание таблицы 2.8

Номер	Наименование
27	Нагрузка от крана горизонтальная в осях Д/14 влево
28	Нагрузка от крана горизонтальная в осях А/20 влево
29	Снеговая нагрузка со снеговым мешком осях Д-Ж
30	Ветровая нагрузка вправо пульсационная
31	Ветровая нагрузка влево пульсационная

Таблица 2.9 - Выборка: величины усилий от комбинаций загрузений

Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения				
	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация
N_x , т	42,122	478	1	14	-137,236	163	1	6
M_k , т · м	0,614	50	1	15	-0,714	49	1	15
M_y , т · м	131,508	67	2	2	-20,558	849	1	17
Q_z , т	69,643	443	1	12	-38,382	67	3	2
M_z , т · м	3,734	705	1	15	-1,516	705	2	15
Q_y , т	2,245	933	1	15	-0,823	284	1	15

2.5 Результаты расчета основных элементов каркаса по первому и второму предельным состояниям

2.5.1 Расчет колонн по оси А

Колонны – железобетонные, сборные, бетон класса В25, рабочая продольная арматура класса А400, поперечная – ВрI. Колонны состоят из подкрановой и надкрановой частей.

Расчет подкрановой части колонн по оси А

Длина элемента 9,7 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 0,8

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 1,5

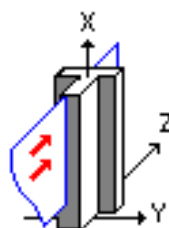


Рисунок 2.6 - Силовая плоскость

Таблица 2.10 - Сечение

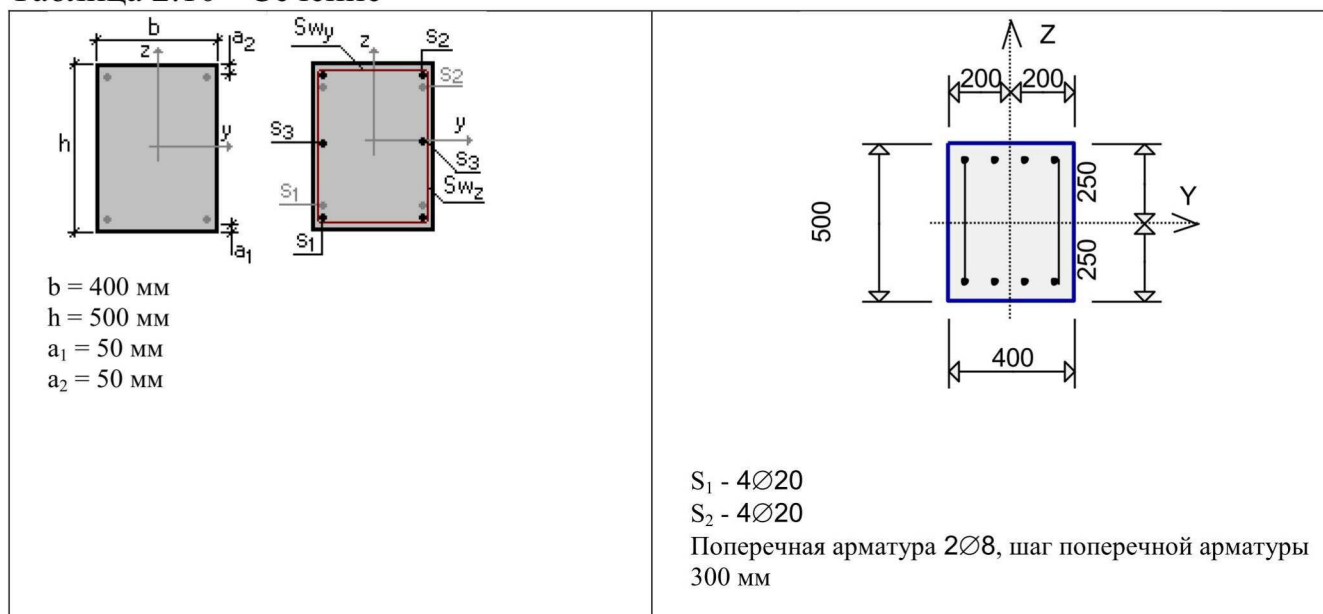


Таблица 2.11 - Арматура

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A-III	1
Поперечная	Vp-1	0,8

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Условия твердения: Естественное

Трещиностойкость

Категория трещиностойкости - 3

Условия эксплуатации конструкции: В помещении

Режим влажности бетона - Естественная влажность

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -55,2 \text{ Т}$

$M = 4 \text{ Т*м}$

$Q = 1,5 \text{ Т}$

Таблица 2.12 - Проверка

Проверка	Коэффициент использования
Прочность по предельной продольной силе сечения	0,141
Прочность по предельному моменту сечения	0,472
Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	0,344
Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	0,022
Прочность по наклонной трещине	0,091
Предельная гибкость в плоскости XoY	0,56
Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,84

Коэффициент использования 0,84 - Предельная гибкость в плоскости XoZ

$$N = -33 \text{ Т}$$

$$M = 6,5 \text{ Т} \cdot \text{м}$$

$$Q = 1,4 \text{ Т}$$

Таблица 2.13 - Проверка

Проверка	Коэффициент использования
Прочность по предельной продольной силе сечения	0,085
Прочность по предельному моменту сечения	0,495
Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	0,282
Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	0,021
Прочность по наклонной трещине	0,092
Предельная гибкость в плоскости XoY	0,56
Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,84

Коэффициент использования 0,84 - Предельная гибкость в плоскости XoZ

Расчет надкрановой части колонн по оси А

Длина элемента 3,5 м
 Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1,5
 Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 2

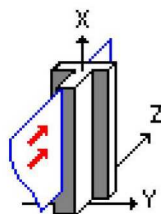


Рисунок 2.7 - Силовая плоскость

Таблица 2.14 - Сечение

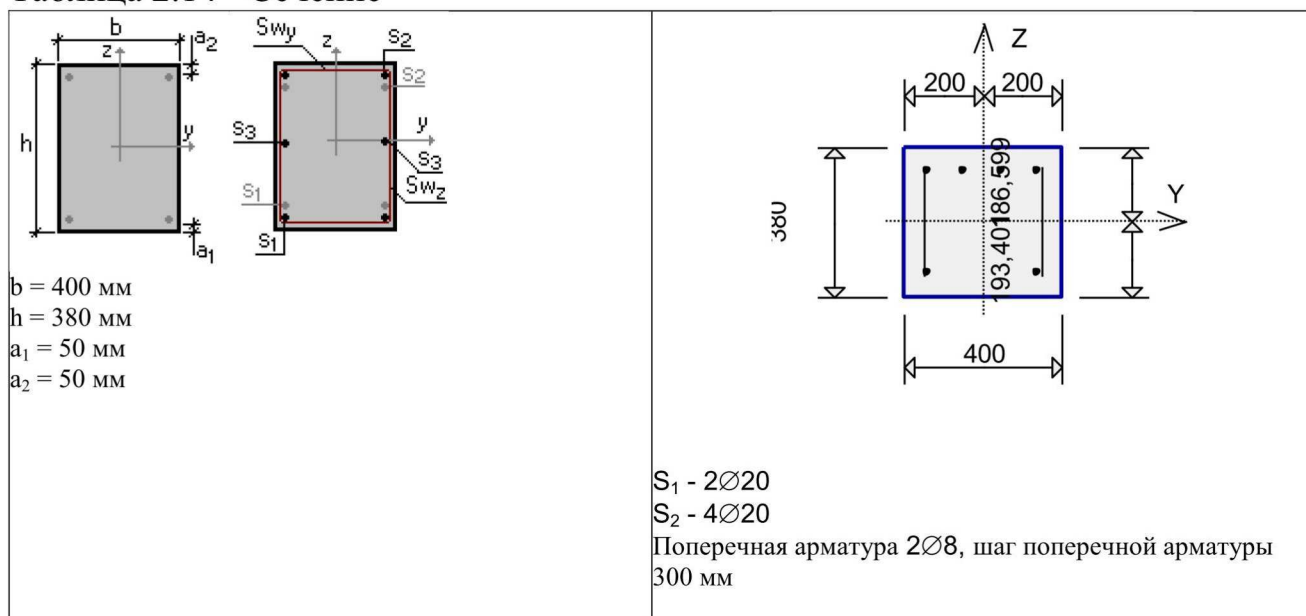


Таблица 2.15 - Арматура

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A-III	1
Поперечная	Bp-1	0,8

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Условия твердения: Естественное

Трещиностойкость

Категория трещиностойкости - 3

Условия эксплуатации конструкции: В помещении

Режим влажности бетона - Естественная влажность

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие $0,4 \text{ мм}$

Продолжительное раскрытие $0,3 \text{ мм}$

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -22 \text{ Т}$

$M = 6 \text{ Т} \cdot \text{м}$

$Q = 5 \text{ Т}$

Таблица 2.16 - Проверка

Проверка	Коэффициент использования
Прочность по предельной продольной силе сечения	0,074
Прочность по предельному моменту сечения	0,759
Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	0,13
Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	0,41
Ширина раскрытия трещин (длительная)	0,546
Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	0,103
Прочность по наклонной трещине	0,458
Предельная гибкость в плоскости XoY	0,379
Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,532

Коэффициент использования 0,759 - Прочность по предельному моменту сечения

Выводы

В результате расчетов колонн по оси А установлено, что их прочность и трещиностойкость обеспечены. Колонны удовлетворяют требованиям расчетов по первой и второй группам предельных состояний.

2.5.2 Расчет колонн по оси Д

Колонны – железобетонные, сборные, бетон класса В25, рабочая продольная арматура класса А400, поперечная – ВрI. Колонны состоят из подкрановой и надкрановой частей.

Расчет подкрановой части колонн по оси Д

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Длина элемента 9,7 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 0,8

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1,5

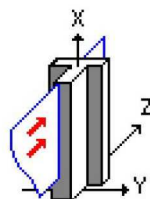


Рисунок 2.8 - Силовая плоскость

Таблица 2.17 - Сечение

<p> $b = 400 \text{ мм}$ $h = 800 \text{ мм}$ $a_1 = 50 \text{ мм}$ $a_2 = 50 \text{ мм}$ </p>	<p> $S_1 - 4\varnothing 22$ $S_2 - 4\varnothing 22$, второй ряд $2\varnothing 12$ Расстояние в свету между рядами 250 мм) Поперечная арматура $2\varnothing 8$, шаг поперечной арматуры 300 мм </p>

Таблица 2.18 - Арматура

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	А-III	1
Поперечная	Вр-1	0,8

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В25

Условия твердения: Естественное

Трещиностойкость

Категория трещиностойкости - 3

Условия эксплуатации конструкции: В помещении

Режим влажности бетона - Естественная влажность

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -133,5 \text{ Т}$

$M = -20,5 \text{ Т} \cdot \text{м}$

$Q = 2,5 \text{ Т}$

Таблица 2.19 - Проверка

Проверка	Коэффициент использования
Прочность по предельной продольной силе сечения	0,224
Прочность по предельному моменту сечения	0,631
Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L0/i > 14$	0,3
Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	0,023

Окончание таблицы 2.19

Проверка	Коэффициент использования
Прочность по наклонной трещине	0,086
Предельная гибкость в плоскости XoY	0,56
Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,525

Коэффициент использования 0,631 - Прочность по предельному моменту сечения

Расчет надкрановой части колонн по оси Д

Коэффициент надежности по ответственности $Y_n = 1$

Длина элемента 3,5 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1,5

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 2

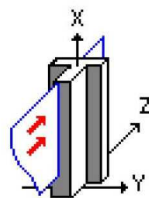


Рисунок 2.9 - Силовая плоскость

Таблица 2.20 - Сечение

<p> $b = 400 \text{ мм}$ $h = 380 \text{ мм}$ $a_1 = 50 \text{ мм}$ $a_2 = 50 \text{ мм}$ </p>	<p> $S_1 - 2\text{Ø}22$ $S_2 - 4\text{Ø}22$ Расстояние в свету между рядами 250 мм) Поперечная арматура 2Ø8, шаг поперечной арматуры 300 мм </p>
---	---

Таблица 2.21 - Арматура

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A-III	1
Поперечная	Bp-1	0,8

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В25

Условия твердения: Естественное

Трещиностойкость

Категория трещиностойкости - 3

Условия эксплуатации конструкции: В помещении

Режим влажности бетона - Естественная влажность

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -58 \text{ Т}$

$M = -14,5 \text{ Т} \cdot \text{м}$

$Q = 2 \text{ Т}$

Таблица 2.22 - Проверка

Проверка	Коэффициент использования
Прочность по предельной продольной силе сечения	0,187
Прочность по предельному моменту сечения	0,994
Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	0,307
Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	0,391
Ширина раскрытия трещин (длительная)	0,521
Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	0,041
Прочность по наклонной трещине	0,151
Предельная гибкость в плоскости ХoУ	0,379
Предельная гибкость в плоскости ХoZ	0,532

Коэффициент использования 0,994 - Прочность по предельному моменту сечения

Выводы

В результате расчетов колонн по оси Д установлено, **что их прочность и трещиностойкость обеспечены**. Колонны удовлетворяют требованиям расчетов по первой и второй группам предельных состояний.

2.5.3 Расчет колонн по оси Ж

Колонны – железобетонные, сборные, бетон класса В25, рабочая продольная арматура класса А400, поперечная – ВрI. Колонны выполняются постоянного сечения по высоте.

Длина элемента 10,8 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 0,8
 Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1,5

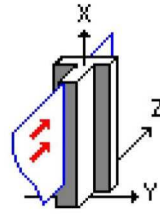


Рисунок 2.10 - Силовая плоскость

Таблица 2.23 - Сечение

<p> $b = 400 \text{ мм}$ $h = 500 \text{ мм}$ $a_1 = 50 \text{ мм}$ $a_2 = 50 \text{ мм}$ </p>	<p> $S_1 - 2\text{Ø}18$ $S_2 - 2\text{Ø}18$ Поперечная арматура $2\text{Ø}8$, шаг поперечной арматуры 350 мм </p>
---	--

Таблица 2.24 - Арматура

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A-III	1
Поперечная	Bp-1	0,8

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Условия твердения: Естественное

Трещиностойкость

Категория трещиностойкости - 3

Условия эксплуатации конструкции: В помещении

Режим влажности бетона - Естественная влажность

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$$N = -81 \text{ Т}$$

$$M = 5 \text{ Т} \cdot \text{м}$$

$$Q = 2 \text{ Т}$$

Таблица 2.25 - Проверка

Проверка	Коэффициент использования
Прочность по предельной продольной силе сечения	0,242
Прочность по предельному моменту сечения	0,932
Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L0/i > 14$	0,735
Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	0,03
Прочность по наклонной трещине	0,109
Предельная гибкость в плоскости XoY	0,624
Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,935

Коэффициент использования 0,935 - Предельная гибкость в плоскости XoZ

$$N = -48 \text{ Т}$$

$$M = 6,5 \text{ Т} \cdot \text{м}$$

$$Q = 1,5 \text{ Т}$$

Таблица 2.26 - Проверка

Проверка	Коэффициент использования
Прочность по предельной продольной силе сечения	0,144
Прочность по предельному моменту сечения	0,966
Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L0/i > 14$	0,602
Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	0,022
Прочность по наклонной трещине	0,092
Предельная гибкость в плоскости XoY	0,624
Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,935

Коэффициент использования 0,966 - Прочность по предельному моменту сечения

$$N = -20 \text{ Т}$$

$$M = 2 \text{ Т} \cdot \text{м}$$

$$Q = 2 \text{ Т}$$

Таблица 2.27 - Проверка

Проверка	Коэффициент использования
Прочность по предельной продольной силе сечения	0,06
Прочность по предельному моменту сечения	0,409
Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	0,221
Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	0,03
Прочность по наклонной трещине	0,136
Предельная гибкость в плоскости XoY	0,624
Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,935

Коэффициент использования 0,935 - Предельная гибкость в плоскости XoZ

Выводы

В результате расчетов колонн по оси Ж установлено, **что их прочность и трещиностойкость обеспечены**. Колонны удовлетворяют требованиям расчетов по первой и второй группам предельных состояний.

2.5.4 Расчет колонн по оси E

Колонны – железобетонные, сборные, бетон класса В25, рабочая продольная арматура класса А400, поперечная – ВрI. Колонны выполняются постоянного сечения по высоте.

Длина элемента 4,5 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 0,8

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1,5

Конструкция статически неопределимая

Предельная гибкость – 120

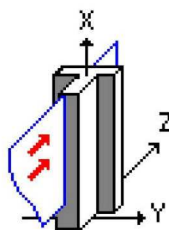


Рисунок 2.11 - Силовая плоскость

Таблица 2.28 - Сечение

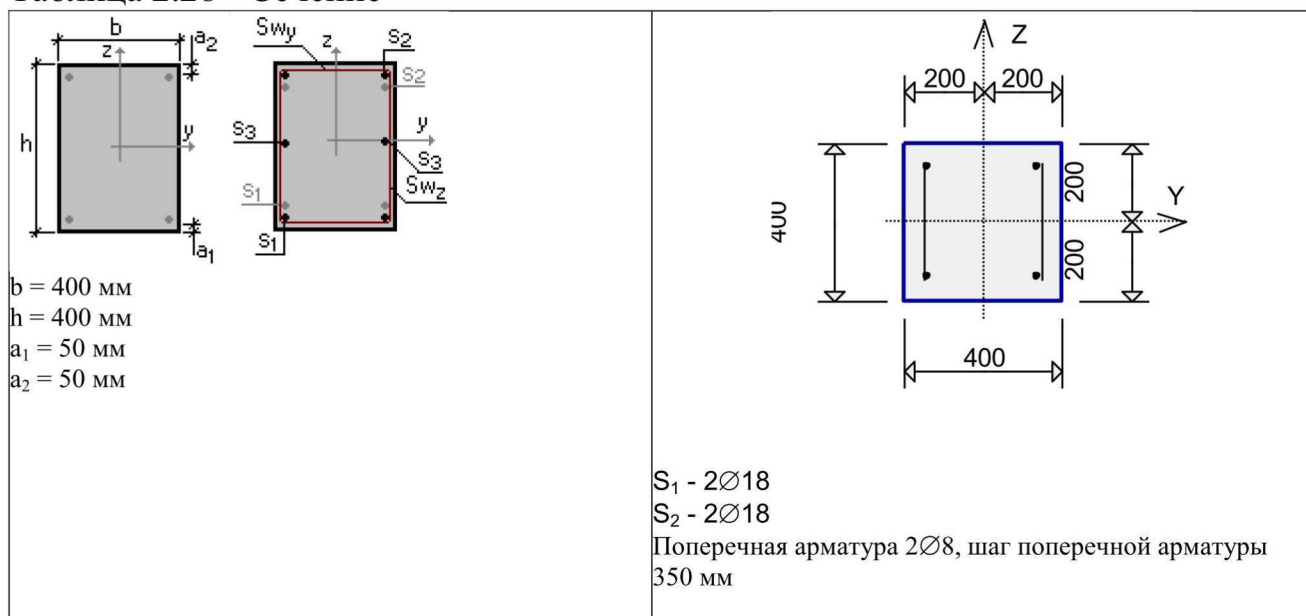


Таблица 2.29 - Арматура

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	А-III	1
Поперечная	Вр-1	0,8

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В25

Условия твердения: Естественное

Коэффициент условий твердения 1

Трещиностойкость

Категория трещиностойкости - 3

Условия эксплуатации конструкции: В помещении

Режим влажности бетона - Естественная влажность

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -113 \text{ Т}$

$M = 2,5 \text{ Т} \cdot \text{м}$

$Q = 0,5 \text{ Т}$

Таблица 2.30 - Проверка

Проверка	Коэффициент использования
Прочность по предельной продольной силе сечения	0,411
Прочность по предельному моменту сечения	0,707
Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	0,402
Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	0,01
Прочность по наклонной трещине	0,034
Предельная гибкость в плоскости XoY	0,26
Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,487

Коэффициент использования 0,707 - Прочность по предельному моменту сечения

Выводы

В результате расчетов колонн по оси E установлено, **что их прочность и трещиностойкость обеспечены**. Колонны удовлетворяют требованиям расчетов по первой и второй группам предельных состояний.

2.5.2 Расчет элементов стропильных ферм

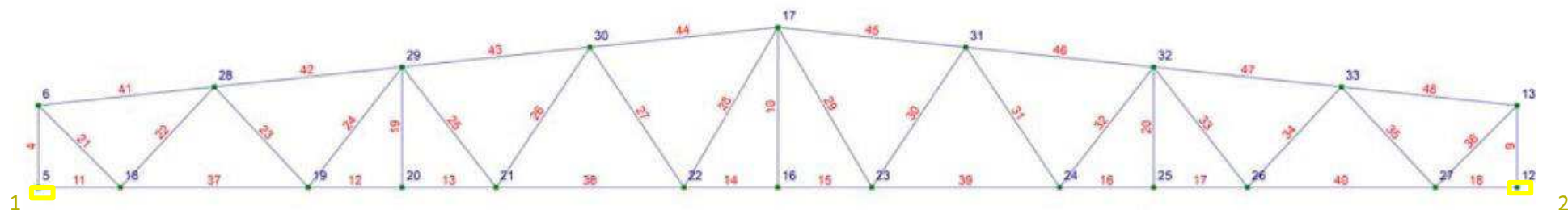


Рисунок 2.12 - Расчетная схема стропильной фермы

Таблица 2.31 - Результаты расчета элементов стропильной фермы по первой группе предельных состояний

№ элемента	$N_{раст}$	$N_{сж}$	Плоскость сечения	Площадь сечения, $см^2$	Радиус инерции i (в пл.)	Радиус инерции i (из пл.)	Длина стержня L , см	L/i	Условная гибкость	Расчетное сопротивление, $кг/см^2$	φ	Напряжения, $кг/см^2$	Уровень напряжений, %
Пояс нижний													
1-7	42,00		в пл-ти	48,60	6,80	5,57	300,00	600,00	23,42	3200	-	960,22	30,01
Пояс верхний													
8-12		-42,00	из пл-ти	55,00	7,60	6,40	600,00	93,75	3,66	3200	0,50	1696,44	53,01
			в пл-ти	55,00	-	-	600,00	78,95	3,08	3200	0,62	1376,97	43,03
Раскосы													
2-8	19,00		из пл-ти	31,60	5,20	4,00	209,00	40,19	1,57	3200	-	668,07	20,88
3-9		-21,20	из пл-ти	42,80	6,80	5,60	223,00	39,82	1,55	3200	0,87	707,73	22,12

Окончание таблицы 2.31

			в пл-ти	-	-	-	223,00	32,79	1,28	3200	0,91	683,04	21,35
3-10	12,00		из пл-ти	42,80	6,80	5,60	227,00	33,38	1,30	3200	-	311,53	9,74
5-10		-	из пл-ти	31,60	5,20	4,00	257,00	64,25	2,51	3200	0,74	563,95	17,62
		10,60	в пл-ти	-	-	-	257,00	49,42	1,93	3200	0,89	473,43	14,79
5-11	3,80		из пл-ти	31,60	5,20	4,00	259,00	49,81	1,94	3200	-	133,61	4,18
6-11		-2,00	из пл-ти	31,60	5,20	4,00	279,00	69,75	2,72	3200	0,71	111,45	3,48
			в пл-ти	-	-	-	279,00	53,65	2,09	3200	0,84	93,74	2,93
3-10	2,00		из пл-ти	31,60	5,20	4,00	312,00	60,00	2,34	3200	-	70,32	2,20
Стойки													
3-10 (5-14)		-0,50	из пл-ти	26,30	4,30	3,10	267,00	86,13	3,36	3200	0,56	42,56	1,33
			в пл-ти	-	-	-	267,00	62,09	2,42	3200	0,76	31,11	0,97
1-8	Сечение – двутавр 35Ш2 по СТО АСЧМ 20-93, усилия: N=-17,5 т, M=6,8 т*м, Q=5 т, напряжение - 704 кг/см ² , уровень напряжений – 22 %												

* - марка стали принята С345 с расчетным сопротивлением растяжению, сжатию и изгибу $R_y = 3200$ кг/см².

Результаты расчета элементов стропильной фермы по второй группе предельных состояний

В результате статического расчета фермы вычислены значения вертикальных перемещений ее узлов. Максимальное значение прогиба от нормативной нагрузки составляет 26 мм, что меньше допускаемого значения, $f=26$ мм < $[f]=1/250=96$ мм.

Выводы

Расчеты элементов фермы показали, **что их прочность и устойчивость обеспечены**. Элементы стропильной фермы удовлетворяют требованиям расчетов по первой группе предельных состояний. Расчеты элементов фермы показали, **что ее жесткость обеспечена**. Стропильная ферма удовлетворяет требованиям расчетов по второй группе предельных состояний.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Исходные данные для расчета

3.1.1 Описание характеристик грунта основания

Проектируемый объект представляет собой цех, расположенный по адресу Красноярский край, г. Уяр, ул. Ленина, д. 106.

Цех по производству сборных железобетонных изделий представляет собой здание прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 120х36 м. Здание состоит из единого одноэтажного объема непосредственно самого цеха и одного пристроенного к нему трехэтажного блока - бытовых и офисных помещений, отделенных от объема цеха противопожарными стенами.

Высота цеха 14,73 м, пролет 24 м и конструктивный шаг 6 м. Высота цеха во вспомогательном пролёте 12,18 м до верха парапета. Блок офисных помещений и бытовые помещения расположены во вспомогательном пролёте.

Прочностные и деформационные характеристики грунта:

ИГЭ-1 представлен техногенным грунтом неоднородным по составу, слежавшимся, отсыпанным сухим способом, представленным суглинком буровато-коричневым, черным, полутвердым и тугопластичным, галькой, гравием, щебнем, дресвой, котельным шлаком, древесными остатками, строительным мусором в виде обломков кирпичей и кусков бетона. Содержание крупнообломочной фракции изменяется от 15% до 80%.

Техногенные грунты в качестве несущего слоя не рассматриваются и не рекомендуются, так как залегают в слое сезонного промерзания и оттаивания, крайне неоднородные по составу и условиям залегания.

ИГЭ-2 представлен делювиальным суглинком тяжелым пылеватым буровато-коричневым и зеленовато-серым тугопластичным, редко полутвердым, макропористым, ожелезненным, карбонатизированным, с включениями органических веществ.

Грунты ИГЭ-2 при значениях коэффициента водонасыщения (S_r) равных 0,9 и 1 переходят в текучепластичное и текучее состояние, при средних значениях показателя текучести (I_L) равных 0,97 и 1,22 соответственно.

ИГЭ-3 представлен делювиальным суглинком тяжелым пылеватым буровато-коричневым и зеленовато-серым мягкопластичным, ожелезненным, карбонатизированным, с включениями органических веществ.

Грунты ИГЭ-3 в естественном залегании находятся в водонасыщенном состоянии, нормативное значение S_r равно 0,91; при S_r равном 1 переходят в текучепластичное состояние, при I_L равном 0,86.

ИГЭ-4 представлен делювиальным суглинком легким буровато-коричневым текучепластичным и текучим, ожелезненным, с включениями (местами с примесью) органических веществ.

При статистической обработке физических характеристик грунта ИГЭ-4 плотности грунтов не брались в расчет, так как являются не представительными для характеристики ИГЭ в целом.

ИГЭ-5 представлен делювиальной глиной легкой пылеватой буровато-коричневой тугопластичной, комковатой, ожелезненной, с сажистыми примазками и включениями дресвы до 10%.

Грунты ИГЭ-5 в естественном залегании находятся в водонасыщенном состоянии, нормативное значение S_r равно 0,91; при S_r равном 1 остаются в тугопластичном состоянии, при I_L равном 0,41.

ИГЭ-6 представлен делювиальными песками пылеватыми зеленовато-серыми средней плотности сложения, средней степени водонасыщения, с маломощными прослойками суглинков и единичными включениями гравия.

ИГЭ-7 представлен делювиальными песками средней крупности буровато-коричневыми и зеленовато-серыми средней плотности сложения, средней степени водонасыщения, с маломощными прослойками и линзами суглинков тугопластичных, включениями обломочного материала разной степени окатанности от 5% до 25%.

Грунты на площадке незасоленные; обладают высокой степенью коррозионной агрессивности по отношению к стали, свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля; не агрессивные по отношению к бетону нормальной водонепроницаемости.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов принимается равной 3,00 м для крупнообломочного грунта и 2,00 м для суглинков (данные приводятся по метеостанции Уяр).

Грунтовые воды залегают с глубины 5,20 – 8,50 м от дневной поверхности, что соответствует абсолютным отметкам 328,51 – 332,05 м. Водовмещающими грунтами являются суглинки тяжелые пылеватые мягкопластичные, суглинки легкие текучепластичные и текучие. Мощность их изменяется от 2,00 м до 6,00 м. Водоупором являются элювиальные суглинки твердые и полутвердые, залегающие с глубины 9,80 м. На остальной территории площадки в качестве местного относительного водоупора приняты делювиальные глины тугопластичные, залегающие с глубины 7,50-13,60 м.

Питание грунтовых вод инфильтрационное. Разгрузка их осуществляется в заболачиваемый лог, прослеживающийся вдоль северо-восточной границы участка изысканий. По опросным данным местных жителей заболачивание лога активизировалось в последние 10 лет вероятно в результате неудовлетворительного состояния дренажных труб под автомобильной дорогой, проложенной вдоль железной дороги (отмечены факты намерзания льда возле подземного проезда под железной дорогой).

Во время паводков, обильного выпадения атмосферных осадков и интенсивного снеготаяния возможно поднятие уровня грунтовых вод. Предельная высота капиллярного поднятия в суглинках может достигать 3,50-6,50 м.

Грунтовые воды слабоагрессивные по отношению к бетону нормальной водонепроницаемости марки W4 по водородному показателю; слабоагрессивные и среднеагрессивные по отношению к бетону нормальной водонепроницаемости марки W4 и слабоагрессивные - W6 по содержанию агрессивной углекислоты; обладают средней и высокой коррозионной агрессивностью по отношению к алюминиевой и высокой к свинцовой оболочке кабеля; грунтовые воды неагрессивные и слабоагрессивные на арматуру из железобетона по содержанию в воде хлоридов в пересчете на Cl при постоянном погружении и при периодическом погружении соответственно. Грунтовые воды загрязненные, содержат большое количество нитратов.

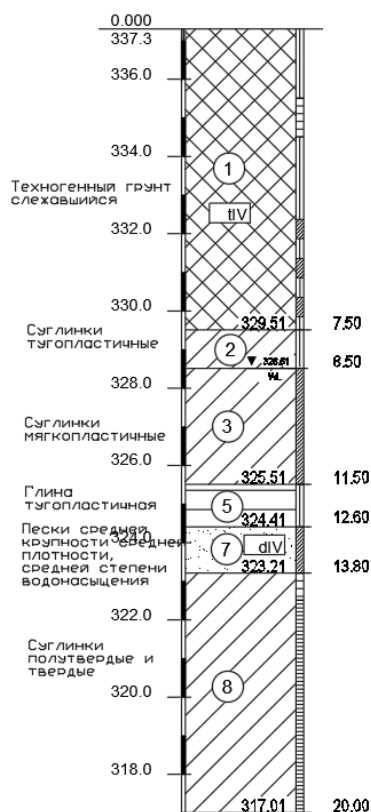


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

Физические и механические характеристики грунтов представлены в таблице 3.1. При этом коэффициент надежности по грунту γ_g при вычислении расчетных значений прочностных характеристик (удельного сцепления c , угла внутреннего трения ϕ нескальных грунтов и предела прочности на одноосное сжатие скальных грунтов R_c , а также плотности грунта ρ) устанавливается в зависимости от изменчивости этих характеристик, числа определений и значения доверительной вероятности a . Для прочих характеристик грунта допускается принимать $\gamma_g = 1$.

Согласно [34]. Доверительная вероятность – a расчетных значений характеристик грунтов принимается при расчетах оснований по несущей способности $a = 0,95$, по деформациям $a = 0,85$.

Таблица 3.1 – Физические и механические характеристики грунтов

№	Наименование	h, м	Плотность, т/м ³			Удельный вес, кН/м ³	Влажность			e	S _r	I _L	c, кПа	φ, град	E, МПа	R ₀ , кПа
			ρ	ρ _d	ρ _s		γ	W	W _L							
1	Техногенный грунт слежавшийся	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок тяжелый пылеватый и тугопластичный	1	1,89	1,5	2,3	18,9	0,25	0,32	0,21	0,55	0,97	0,5	34	23	32	250
3	Суглинок тяжелый пылеватый и мягкопластичный	3	1,91	1,48	2,68	19,1	0,29	0,34	0,22	0,85	1	0,75	16	16	8	144
5	Глина легкая пылеватая тугопластичная	1,1	2,09	1,67	2,76	20,9	0,25	0,23	0,48	0,65	1	0,41	57	18	21	300
7	Песок средней крупности средней плотности сложения, средней степени водонасыщения	1,2	1,896	2,66	1,65	18,96	0,15	-	-	0,65	0,7	-	1	35	30	400
8	Суглинок полутвердый и твердые	6,2	2,1	1,74	2,52	21	0,21	0,39	0,24	0,45	0,3	0	47	26	34	250

3.1.2 Выбор варианта фундамента

Согласно заданию по дипломному проектированию сравним два варианта фундаментов под здание:

- свайные фундаменты из забивных свай;
- свайные фундаменты из буронабивных свай.

Исходные данные

Нагрузки на обрезахе фундамента для расчета по несущей способности

$N_{\max} = 800$ кН; $M_{\max} = 55$ кН · м, $Q_{\max} = 10$ кН.

Сечение колонны = 400x500 мм. Шаг колонн – 6 м.

3.2 Проектирование свайного фундамента

3.2.1 Выбор высоты ростверка и длины свай

Глубину заложения ростверка d_p выбираем минимальной из конструктивных требований: $d_p = -1,0 - 0,05 - 0,4 = -1,45$ (– 1,0 м – отметка низа колонны, 0,05 м – зазор, 0,4 м – минимальная толщина дна стакана). Округляем до величины, чтобы высота ростверка $h_p = d_p - 0,15$ м была кратной 300 мм, –1,65 м. Отметку головы сваи принимаем на 0,3 м выше подошвы ростверка –1,35 м. В качестве несущего слоя выбираем песок средней крупности средней плотности, средней степени водонасыщения, залегающий с отметки – 12,600 м. Принимаем сваи длиной 12 м (С120.30); отметка нижнего конца составит – 13,650 м (323,885), а заглубление в песок средней крупности – 1,050 м.

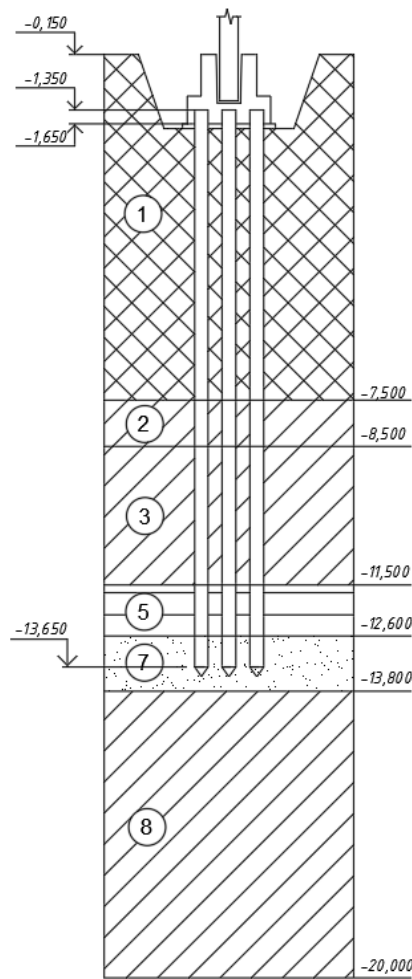


Рисунок 3.2 - Инженерно-геологический разрез и отметка ростверка у свай

3.2.2 Определение несущей способности свай

Несущая способность сваи определяется по формуле [35]

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

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте;

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь поперечного сечения сваи;

u – периметр поперечного сечения сваи;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i –го слоя грунта;

h_i – толщина i –го слоя грунта.

f определяем по таблице методом интерполяции.

Данные для расчета несущей способности сваи сведем в таблице 3.3.

Таблица 3.2 - Расчет несущей способности забивных свай

		Толщина слоя h_i , м	Расстояние от поверхности до середины слоя z_i , м	f_i , кПа	$f_i \cdot h_i$, кН
-0,000	1	0,35	1,825	-	-
		2	3	-	-
		2	5	-	-
-7,500		1,5	6,75	-	-
-8,500	2	8	26	26	
	3	9,25	9	13,5	
	3	10,75	9	13,5	
-11,500	5	12,05	35	38,5	
-12,600	7	13,20	70	84	
-13,800	8	$\Sigma f_i \cdot h_i = 175,5$ кН До острья -13,650 $R = 4256$ кПа			
-20,000					

Определим несущую способность сваи по формуле 3.1

$$F_d = 1,0 \cdot (1,0 \cdot 4256 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 175,5) = 593,64 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю

$$N_{св} = \frac{F_d}{\gamma_k} \tag{3.2}$$

где $N_{св}$ - допустимая нагрузка на сваю;

γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи, при расчете принимают равной 1,4.

Подставляем значения в формулу 3.2, получаем

$$N_{св} = \frac{593,64}{1,4} = 424,03 \text{ кН.}$$

3.2.3 Определение количества свай и их размещение

Количество свай определяется по формуле

$$n = \frac{N_{max}}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}, \quad (3.3)$$

где γ_k – коэффициент надежности;

d_p – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{ср}$ – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах;

$g_{св}$ – масса свай.

Подставляем значения в формулу 3.3, получаем

$$n = \frac{800}{424,03 - 0,9 \cdot 1,65 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 2,73} = 2,2$$

Принимаем 3 свай.

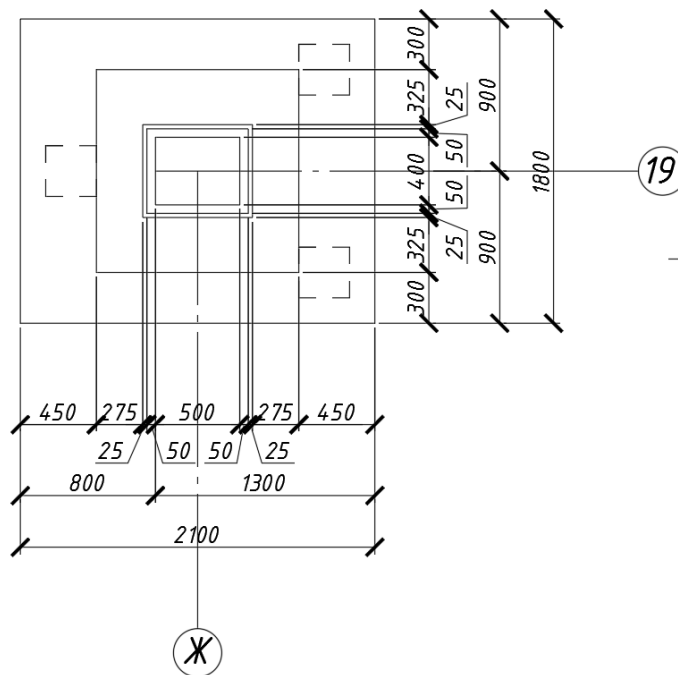


Рисунок 3.3 - Схема расположения свай

3.2.4 Приведение нагрузок к подошве фундамента

Приведенный изгибающий момент определяется по формуле

$$M' = M_k + Q_k \cdot (d_p - 0,15), \quad (3.4)$$

где M_k – изгибающий момент, передающийся от колонны;
 Q_k – поперечная сила, передающаяся с колонны;
 d_p – глубина заложения ростверка.

Приведенное поперечное усилие определяется по формуле

$$Q' = Q_k, \quad (3.5)$$

Приведенное продольное усилие определяется по формуле

$$N' = N_k + N_p, \quad (3.6)$$

где N_p – нагрузка от веса ростверка.

Нагрузка от веса ростверка определяется по формуле

$$N_p = 1,1 \cdot d_p \cdot b_p \cdot l_p \cdot \gamma_{cp}, \quad (3.7)$$

где 1,1 – коэффициент надежности по нагрузке;
 h_p – высота ростверка;
 b_p – ширина ростверка;
 l_p – длина ростверка.

Подставляем значения в формулу 3.7, получаем

$$N_p = 1,1 \cdot 1,65 \cdot 1,8 \cdot 2,1 \cdot 20 = 137,21 \text{ кН.}$$

Подставляем значения в формулу 3.4, получаем

$$M' = 55 + 10 \cdot (1,65 - 0,15) = 70 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Подставляем значения в формулу 3.5, получаем

$$Q' = 10 \text{ кН.}$$

Подставляем значения в формулу 3.6, получаем

$$N' = 800 + 137,21 = 937,21 \text{ кН.}$$

3.2.5 Определение нагрузок на каждую сваю

Нагрузка на сваю при действии моментов в одном направлении определяется по формуле

$$N'_{\text{св}} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M' \cdot y_i}{\sum(y_i^2)} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{\text{св}}, \quad (3.8)$$

где y_i – расстояние от оси свайного куста до оси сваи.

Основная проверка определяется условием

$$N_{\text{св}} \leq 1,2 \cdot \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k}, \quad (3.9)$$

Горизонтальная нагрузка на сваю определяется по формуле

$$Q_{\text{св}} = \frac{Q'}{n}, \quad (3.10)$$

Определяем нагрузки на сваи по формуле 3.8

$$N_{\text{св}}^{1,2} = \frac{937,21}{3} + \frac{70 \cdot 0,75}{4 \cdot 0,75^2} - 1,1 \cdot 10 \cdot 2,73 = 305,71 \text{ кН.}$$

$$N_{\text{св}}^3 = \frac{937,21}{3} - \frac{20 \cdot 0,75}{0,75^2} - 1,1 \cdot 10 \cdot 2,73 = 255,71 \text{ кН.}$$

Основная проверка

$$N_{\text{св}} = 305,71 \text{ кН} \leq 1,2 \cdot 424,03 = 508,84 \text{ кН.}$$

Условие выполняется.

3.2.6 Конструирование ростверка

Размеры подколонника в плане назначаем типовыми – для колонны сечения 400x500 мм они составляют 1200x1200 мм. Учитывая, что размеры ростверка в плане 1800x2100 мм, вылеты ступеней с одной стороны составят 300 мм, с другой – 450 мм.

3.2.7 Расчет ростверка на изгиб и определение сечения арматуры

Момент, возникающий в плоскости x ростверка, определяется по формуле

$$M_{xi} = \Sigma N_{св} \cdot x_i, \quad (3.11)$$

где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю;

x_i – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Момент, возникающий в плоскости у ростверка, определяется по формуле

$$M_{yi} = \Sigma N_{св} \cdot y_i, \quad (3.12)$$

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

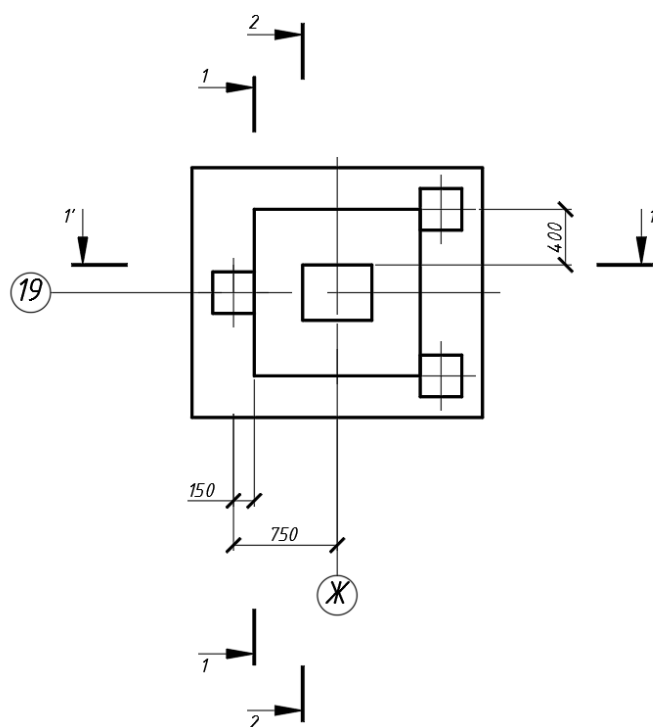


Рисунок 3.4 – Схема к расчету ростверка на изгиб

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s}, \quad (3.13)$$

где M_i – величина момента в сечении;

ξ – коэффициент, зависящий от α_m ;

h_{0i} – рабочая высота каждого сечения;

R_s – расчетное сопротивление арматуры.

Коэффициент α_m определяется по формуле

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b}, \quad (3.14)$$

где b_i – ширина сжатой зоны сечения;

Расчеты сводим в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Расчеты арматуры

Сечения	b_i , м	Расстояние x_i, y_i , м	Момент, кН·м	α_m	ξ	h_{0i} , м	A_s , см ²
1 – 1	1,8	0,15	90,47	0,003	0,998	1,45	1,71
2 – 2	1,8	0,75	305,71	0,009	0,995	1,45	5,72
1' – 1'	2,1	0,4	235,91	0,044	0,975	0,55	12,05

Конструируем сетку С–1 по [39]. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т. е. сетка С–1 имеет в направлении l – 9 стержней, в направлении b – 11 стержней. Диаметр арматуры в обоих направлениях принимаем по сортаменту. В направлении l – 9Ø10А400 с $A_s = 7,07$ см², в направлении b – 11Ø12А400 с $A_s = 13,57$ см². Длины стержней принимаем, соответственно, 1700 мм и 2000 мм.

Подколонник армируем двумя сетками С–2, принимая рабочую продольную арматуру конструктивно Ø12А400 с шагом 200 мм, поперечную Ø6А240 с шагом 600 мм, причем предусматривая её только на участке от дна стакана до подошвы. Длина рабочих стержней 1400 мм, количество в сетке – 6. Длина поперечной арматуры – 1100 мм, количество стержней в сетке – 2.

Стенки стакана армируем сетками С–3, диаметр арматуры принимаем Ø8А240, длину всех стержней – 1100 мм. Сетки С–3 устанавливаем следующим образом: защитный слой у верхней сетки 50 мм, расстояние между верхней и второй сеткой 50 мм, расстояние между следующими сетками, соответственно, 100, 100, 200 и 200 мм.

3.2.8 Подбор сваебойного оборудования

Выбираем для забивки свай трубчатый дизель-молот. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи m_2 должно быть не менее 0,75. Т.к. $m_2 = 2,73$ т, минимальная масса молота $m_4 = 0,75 \cdot 2,73 = 2,05$ т. Принимаю массу молота $m_4 = 2,5$ т (трубчатый дизель-молот С-1047).

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (3.15)$$

где E_d – энергия удара;

η – коэффициент, принимается равным 1500 кН/м;

A – площадь поперечного сечения сваи;

F_d – несущая способность сваи;

m_1 – полная масса молота;

m_2 – масса сваи;

m_3 – масса наголовника.

Подставляем значения в формулу 3.15, получаем

$$S_a = \frac{63 \cdot 1500 \cdot 0,09}{312,4(312,4 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{5,1 + 0,2(2,73 + 0,2)}{5,1 + 2,73 + 0,2} = 0,043\text{м} = 4,3 \text{ см}$$

$S_a = 4,3 \text{ см} > 0,2 \text{ см}$, следовательно сваебойное оборудование подобрано верно.

3.2.9 Определение объемов и стоимости работ

При определении объемов работ, стоимости и трудоемкости их выполнения для свайного фундамента учитываются следующие виды работ и материалы:

- механическая разработка грунта;
- стоимость свай;
- забивка свай;
- срубка голов свай;
- устройство для воздушного зазора опалубки;
- устройство ростверка монолитного;
- обратная засыпка.

Таблица 3.4 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента

№ рас- ценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
01-01- 003-08	Разработка грунта экскаватором и ковшем емкостью 0,65м ³	1000 м ³	0,036	4474,1	161,07	10,2	0,37
1-936	Ручная разработка грунта	100 м ³	0,009	2184,1	19,66	226,8	2,04
СЦМ- 441-300	Стоимость свай	м ³	4,05	1809,2	7327,26	–	–
05-01- 002-06	Забивка свай в грунт 2 гр.	м ³	4,05	573,1	2321,05	4,0	16,2
05-01- 010-01	Срубка голов свай	шт	5	115,5	577,5	1,4	7,0
06-01-001- 01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м ²	0,005	6429,76	32,15	180	0,9

Окончание таблицы 3.4

№ рас- ценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
06-01- 001-05	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	0,027	18706,1	505,06	785,9	21,22
01-01- 034-02	Обратная засыпка грунта	1000 м ³	0,034	976,8	133,21	—	—
СЦМ- 204-0025	Стоимость арматуры А400	т	0,03644	8134,9	296,44	—	—
СЦМ- 204-0003	Стоимость арматуры А240	т	0,00397	9372,4	37,21	—	—
СЦМ 204- 0052	Надбавка за сборку сеток	т	0,04041	1173,1	47,40	—	—
Итого:					11461,01		26,51

3.3 Проектирование фундамента на буронабивных сваях

3.3.1 Определение несущей способности буронабивной сваи

Буронабивные сваи диаметром 320 мм с заглублением в песок средней крупности средней плотности, средней степени водонасыщения ИГЭ-7. Принимаем сваи БНС12-320. Отметка конца сваи составит - 13,650 м. Сваи без уширения под нижним концом.

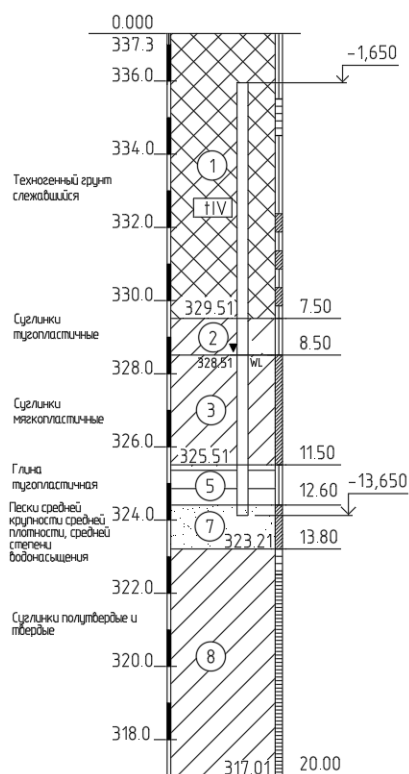


Рисунок 3.5 - Разбивка по слоям

3.3.2 Определение несущей способности сваи по грунту

По характеру работы в грунте свая с данными условиями опирания является сваей-стойкой.

Несущая способность буронабивных висячих свай F_d , кН, определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{RR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{Rf} \cdot \sum (f_i \cdot h_i)), \quad (3.16)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте;

γ_{RR} – коэффициент надежности по сопротивлению грунта под нижним концом сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь поперечного сечения сваи;

u – периметр поперечного сечения сваи;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i –го слоя грунта;

h_i – толщина i –го слоя грунта.

f определяем по таблице методом интерполяции.

Данные для расчета несущей способности сваи сведены в таблице 3.2.

Расчетное сопротивление R , кПа, грунта под нижним концом сваи следует принимать для песчаных грунтов в основании буронабивной сваи, погружаемой с полным удалением грунтового ядра по формуле 7.12 [35]

$$R = 0,75 \cdot \alpha_4 (\alpha_1 \gamma_1' d + \alpha_2 \alpha_3 \gamma_1 h), \quad (3.17)$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ - безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице 7.7 СП 24.13330.2011 в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения грунта основания;

γ_1' - расчетное значение удельного веса грунта, кН/м³, в основании сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды);

γ_1 - осредненное (по слоям) расчетное значение удельного веса грунтов, кН/м³, расположенных выше нижнего конца сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды);

d - диаметр, м, набивной и буровой свай, диаметр уширения (для свай с уширением), сваи-оболочки или диаметр скважины для сваи-столба, омоноличенного в грунте цементно-песчаным раствором;

h - глубина заложения, м, нижнего конца сваи или ее уширения, отсчитываемая от природного рельефа или уровня планировки (при планировке срезкой), для опор мостов - от дна водоема после его общего размыва при расчетном паводке.

Подставляем значения в формулу 3.17, получаем

$$R = 0,75 \cdot 0,24(71,3 \cdot 18,96 \cdot 0,32 + 127 \cdot 0,7 \cdot 19,47 \cdot 13,65) = 4330,65 \text{ кПа}$$

Определим несущую способность сваи F_d , кН, по формуле 3.16

$$F_d = 1,0 \cdot (1,0 \cdot 4330,65 \cdot 0,08 + 1,01 \cdot 1 \cdot 175,5) = 523,2 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю $N_{св}$, кН, находится по формуле

$$N_{св} = \frac{F_d}{\gamma_k} \quad (3.18)$$

где $N_{св}$ - допустимая нагрузка на сваю;

γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи, при расчете принимают равной 1,4.

Подставляем значения в формулу 3.18, получаем

$$N_{св} = \frac{523,2}{1,4} = 373,71 \text{ кН.}$$

Несущая способность буронабивной сваи F , кН, по материалу при армировании 4Ø14A400 и классе бетона В20 и диаметре ствола 320 мм находится по формуле

$$F = \gamma_{вз} \cdot \gamma_{в5} \cdot \gamma_{св} \cdot R_b \cdot A_B + \gamma_s \cdot R_s \cdot A_s, \quad (3.19)$$

Подставляем значения в формулу 3.19, получаем

$$F = 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 9500 \cdot 0,08 + 1 \cdot 0,000616 \cdot 365000 = 870 \text{ кН.}$$

Это меньше, чем принимают в практике проектирования и строительства и поэтому принимаем ее 373,71 кН.

3.3.3 Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка

При известной несущей способности сваи 400 кН, а также при учете равномерной передачи нагрузки через ростверк на сваи фундамента, определим необходимое количество свай в ростверке. Расчет ведем от расчетных нагрузок.

Количество свай n определяем по формуле

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma_k - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}}, \quad (3.20)$$

где N – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок, действующих на обресе ростверка, кН;

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

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка и грунта на его обресах (20 кН/м^3);

d_p – глубина заложения ростверка, м.

Подставляем значения в формулу 3.20, получаем

$$n = \frac{800}{373,71 - 0,9 \cdot 1,65 \cdot 20} = 3 \text{ сваи.}$$

Принимаем 3 сваи в кусте.

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние между осями свай не превышало 3-6d мм (рисунок 3.6).

Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай - 2600x3600 мм.

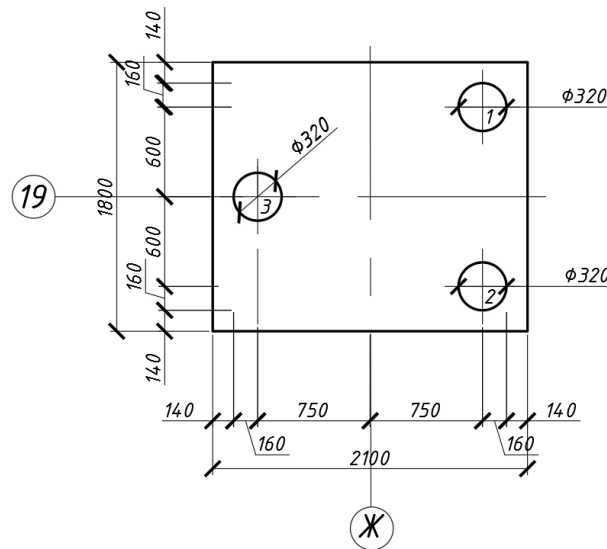


Рисунок 3.6 - Схема расположения свай

3.3.4 Расчет ростверка

Проверка плиты ростверка на изгиб и определение арматуры:

Моменты в сечениях ростверка

$$M_{xi} = N_{CB} \cdot x_i, \quad (3.21)$$

$$M_{yi} = N_{CB} \cdot y_i, \quad (3.22)$$

где $N_{CB} = 267$ кН – расчетная нагрузка на одну сваю;

x и y – расстояния от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Определяем требуемое армирование в сечении α_{m1} , по формуле

$$\alpha_{m1} = \frac{M}{b_i \cdot h_{oi}^2 \cdot R_b}, \quad (3.23)$$

где b – ширина сжатой зоны сечения, м;

h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, кПа.

$$A_{s1} = \frac{M}{\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s}, \quad (3.24)$$

где ξ – коэффициент определяемый по величине α_m ;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А400 периодического профиля $d = 10 \div 40$ мм, $R_s = 365000$ кПа).

Таблица 3.5 - К подбору арматуры ростверка

Сечения	b_i , м	Расстояние x_i, y_i , м	Момент, кН · м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1 – 1	1,8	0,16	85,44	0,003	0,998	1,45	1,62
2 – 2	1,8	0,76	405,84	0,012	0,994	1,45	7,71
1' – 1'	2,1	0,4	213,6	0,040	0,975	0,55	10,91

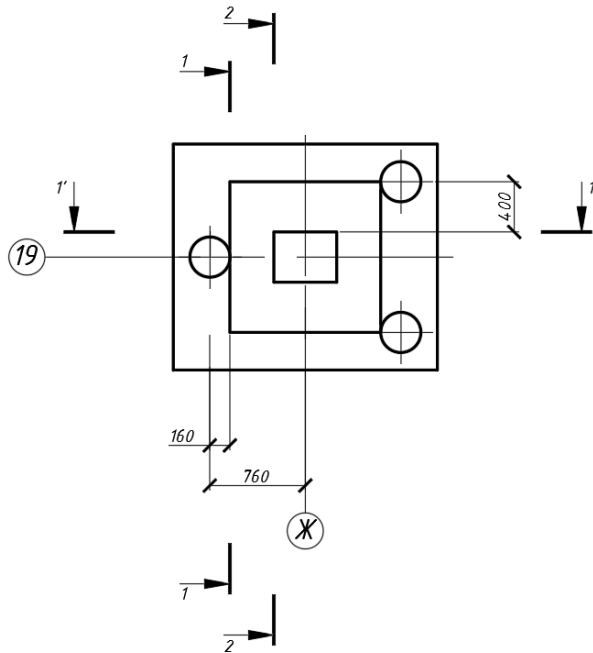


Рисунок 3.6 - Схема к расчету ростверка на изгиб

Конструируем сетку С–1 по [39]. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т. е. сетка С–1 имеет в направлении l – 9 стержней, в направлении b – 11 стержней. Диаметр арматуры в обоих направлениях принимаем по сортаменту. В направлении l – $9\text{Ø}12\text{A}400$ с $A_s = 10,18 \text{ см}^2$, в направлении b – $11\text{Ø}12\text{A}400$ с $A_s = 13,57 \text{ см}^2$. Длины стержней принимаем, соответственно, 1700 мм и 2000 мм.

Подколонник армируем двумя сетками С–2, принимая рабочую продольную арматуру конструктивно $\text{Ø}12\text{A}400$ с шагом 200 мм, поперечную $\text{Ø}6\text{A}240$ с шагом 600 мм, причем предусматривая её только на участке от дна стакана до подошвы. Длина рабочих стержней 1400 мм, количество в сетке – 6. Длина поперечной арматуры – 1100 мм, количество стержней в сетке – 2.

Стенки стакана армируем сетками С–3, диаметр арматуры принимаем $\text{Ø}8\text{A}240$, длину всех стержней – 1100 мм. Сетки С–3 устанавливаем следующим образом: защитный слой у верхней сетки 50 мм, расстояние между верхней и второй сеткой 50 мм, расстояние между следующими сетками, соответственно, 100, 100, 200 и 200 мм.

3.4 Расчет стоимости и трудозатрат фундамента на буронабивных сваях

Таблица 3.6 - Расчет стоимости и трудоемкости фундамента на буронабивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-ч.	
				Ед. измерения	Всего	Ед. измерения	Всего
01–01–003–08	Разработка грунта экскаватором и ковшом емкостью $0,65\text{ м}^3$	1000 м^3	0,036	4474,1	161,07	10,2	0,37
1-936	Ручная разработка грунта	100 м^3	0,009	2184,1	19,66	226,8	2,04
ТЕР05-01-029-04	Устройство ж/б свай диаметром до 600 мм с бурением вращательным способом в грунтах	 м^3	2,9	1268,76	3679,4	4,59	13,31
СЦМ-103-9081	Трубы стальные обсадные инвентарные	м	12	637,97	7655,64	-	-
СЦМ-109-9042	Шнек	шт	1	466,2	466,2	-	-
ТЕР05-01-062-01	Бетонирование свай	 м^3	2,9	242,95	704,56	0,64	1,86
СЦМ-401-9064	Бетон тяжелый кл.В25 (М300) фр5-20 мм	 м^3	2,9	701,75	2035,08	-	-
06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В 7,5	100 м^2	0,005	6429,76	32,15	180	0,9
06–01–001–05	Устройство монолитного ростверка	100 м^3	0,027	18706,1	505,06	785,9	21,22

Окончание таблицы 3.6

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, чел.-ч.	
				Ед. измерения	Всего	Ед. измерения	Всего
06-01-001-05	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	0,027	18706,1	505,06	785,9	21,22
01-01-034-02	Обратная засыпка грунта	1000 м ³	0,034	976,8	133,21	–	–
СЦМ-204-0025	Стоимость арматуры А400	т	0,21644	8134,9	1760,72	–	–
СЦМ-204-0003	Стоимость арматуры А240	т	0,00397	9372,4	37,21	–	–
СЦМ 204-0052	Надбавка за сборку сеток	т	0,04041	1173,1	47,40	–	–
ИТОГО:				17237,36		39,7	

Вывод: Трудоёмкость устройства фундаментов на буронабивных сваях значительно больше, чем фундаментов на забивных сваях (на 50,4%). Стоимость буронабивных свай оказалась в 1,5 раза больше, чем забивных. Из вышесказанного видно, что дороже и трудозатратнее возвести буронабивной фундамент, поэтому принимаем для дальнейшего проектирования фундамент на забивных сваях.

4 Технология строительного производства

4.1 Условия осуществления строительства

Природно-климатические условия строительства

Город Уяр расположен в предгорьях Восточного Саяна, на реке Уярка (бассейн Енисея) в 132 км к востоку от Красноярска.

Современный рельеф площадки преимущественно техногенный.

По [9] «Строительная климатология» данный район характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- климатический район – IВ;
- абсолютная минимальная температура воздуха – минус 55°C;
- абсолютная максимальная температура воздуха – плюс 36°C;
- температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 – минус 48°C;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 – минус 45°C;
- температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – минус 46°C;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 42°C;
- зона влажности – сухая;
- сейсмичность района строительства – 6 баллов.
- снеговой район – III;
- ветровой район – III;
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха 8°C: $z_{от} = 235$ сут.

Нормативный срок строительства

В соответствии со [42] в разделе А в пункте 14 «Строительство и промышленность строительных конструкций и деталей» Цех железобетонных конструкций мощность 25 тыс. м³/год - 9 месяцев; 50 тыс. м³/год – 17 месяцев. Мощность цеха в г. Уяр - 9 тыс. м³/год.

Увеличение мощности составит

$$\frac{17-9}{50-25} = 0,32 \text{ мес/тыс. м}^3.$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит

$$(25 - 9) \cdot 0,32 = 5,12 \text{ мес.}$$

Продолжительность

$$T = 9 - 5,12 = 4 \text{ мес.}$$

Общая продолжительность 4 месяца.

Сведения об условиях обеспечения материалами и конструкциями, о расстояниях для их доставки, видах транспорта, о необходимых запасах материалов

Проектируемый объект – АО «Уяржелезобетон» расположен в пределах территории действующего предприятия АО «Уяржелезобетон», на восточной окраине г. Уяр, по адресу: улица Ленина, 106. Непосредственно к территории АО «Уяржелезобетон» прилегают магистральные улицы общегородского значения с регулируемым движением.

Объект расположен в районе с развитой транспортной инфраструктурой - подъезды построечному транспорту обеспечены.

Предусмотрено использование автомобильного транспорта для доставки строительных материалов на строительную площадку.

Для движения автомобильного транспорта используется существующая дорожная сеть города Уяр и существующие проезды на территории АО «Уяржелезобетон».

Большая часть конструкций и материалов: сборные железобетонные колонны, сборные железобетонные фундаменты, подкрановые балки, цемент и т.д. – будет поставлять действующий завод АО «Уяржелезобетон».

Из-за того что пролеты большие используются металлические фермы, их поставщик - ближайший завод-изготовитель ООО «СтройМК» г. Сосновоборск.

Источник обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, сжатым воздухом

Снабжение строительной площадки предусмотрено:

- электроэнергией - от ОАО «Уяржелезобетон»;
- водой – временное – от ОАО «Уяржелезобетон»;
- сжатым воздухом – от передвижных компрессоров;
- кислородом и ацетиленом – в баллонах (емк. баллонов 5-6 тыс.л. растворенного или сжатого газа);
- размещение склада ГСМ на строительной площадке не предусмотрено.

Данные о потребности строительной площадки в инвентарных временных зданиях и сооружениях производственного и жилищно-бытового назначения

Склады материально-технические неотапливаемые;

Навесы под сталь арматурную.

4.2 Область применения технологической карты на монтаж смешанного каркаса

Технологическая карта разработана на монтаж смешанного каркаса здания цеха по производству сборных железобетонных изделий в г.Уяр, Красноярского края на основе чертежей проекта.

При строительстве здания используются следующие элементы каркаса:

- Железобетонные колонны 400х800 высотой 13,2 м массой 10,2 т – 44шт;
- Железобетонные колонны 400х400 высотой 10,8 м массой 4,8 т – 6 шт;
- Железобетонные колонны 400х400 высотой 10,8 м массой 3,4 т – 2 шт;
- Железобетонные колонны 500х400 высотой 10,8 м массой 5,9 т – 30 шт;
- Железобетонные колонны 500х400 высотой 10,8 м массой 6,7 т – 6 шт;
- Металлические стропильные фермы гнутосварные прямоугольного сечения (верхний пояс – 200х160х8; нижний пояс – 180х140х8; раскосы – 140х100х7, 180х140х8, 120х80х7,) пролетом 24 м масса 2,4 т – 22 шт.
- Металлические стропильные балки пролетом 12 м масса 1,33 т – 22 шт.
- Металлические подкрановые балки пролетом 6 м масса 0,49 т – 42 шт.
- Металлические связи масса 0,22 т в 12 пролетах.
- Плиты покрытия (бетон конструкционный В15) толщиной 220мм ПК 60.12-8 – 76 шт;
- Плиты покрытия (бетон конструкционный В15) толщиной 220мм ПК 57.12-8 – 4 шт;
- Плиты покрытия (бетон конструкционный В15) толщиной 220мм ПК 24.12-8 – 8 шт;
- Плиты покрытия (бетон конструкционный В15) толщиной 220мм ПК 60.12-12,5 – 54 шт.

Данной технологической картой предусмотрены следующие объемы:

1. Выгрузка колонн с общей массой 701,6 т;
2. Выгрузка стропильных ферм общей массой 52,8 т;
3. Выгрузка стропильных балок с общей массой 29,3 т;
4. Выгрузка подкрановых балок массой 20,6 т
5. Выгрузка связей с общей массой 31,24 т;
6. Установка колонн – 88 шт;
7. Установка стропильных ферм – 22 шт;
8. Установка стропильных балок – 22 шт;
9. Установка подкрановых балок – 42 шт;

10. Плит покрытия – 142 шт;
11. Установка связей 142 шт;
12. Сварка металлических соединений – 1459 м.
13. Антикоррозионная защита сварных соединений – 5001,5 м

Сварные соединения выполнены автоматической сваркой. Катет шва принят по наибольшей толщине соединяемых элементов.

Конструктивная схема – рамно-связевой каркас.

4.3 Общие положения

Технологическая карта разработана в соответствии с «Методическими рекомендациями по разработке и оформлению технологических карт» МДС 12-29.2006, СП 70.13330.12 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство», СП 48.13330.2019 «Организация строительства».

4.4 Организация и технология выполнения работ

Основные работы по возведению металлического каркаса здания склада относятся к основному периоду строительства и осуществляется в заданной проектом организации строительства технологической последовательности и делятся на подготовительные, основные и заключительные.

Основные работы:

- строповка и расстроповка конструкций;
- подъем, наводка и установка конструкций на опоры;
- выверка и временное закрепление конструкций;
- постоянное закрепление конструкций;
- антикоррозионная защита. Заключительные работы:
- уборка и восстановление обустройства территории.

В соответствии с [46] основанием для начала работ по монтажу каркаса здания 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 железобетонных и металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями [46], [47], [48], [49], рабочего проекта и инструкций заводов-изготовителей. Замена предусмотренных проектом конструкций и материалов допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

Подготовительные работы

До начала производства работ по монтажу металлических конструкций одноэтажных промышленных зданий должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– объект принят работниками монтажной организации по Акт технической готовности нулевого цикла к монтажу. К акту должны быть приложены исполнительные геодезические схемы с нанесением положения фундаментов в плане и по высоте;

– выполнить детальную геодезическую разбивку с выносом главных осей и осей устанавливаемых элементов на обноску, а также закрепление вертикальных отметок на временных реперах

– доставить сборные конструкции на строительную площадку с заводов-поставщиков, а также перевезти в пределах строительной площадки от складов к местам их установки;

– подготовить конструкции и соединительные детали, необходимые для монтажа здания, прошедшие входной контроль;

– нанести риски установочных, продольных осей на боковых гранях конструкций и на уровне низа опорных поверхностей. Риски наносятся карандашом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности конструкций

– доставить в зону монтажа конструкций необходимые монтажные приспособления, оснастку и инструменты.

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

Железобетонные конструкции изготавливает существующий завод АО «Уяржелезобетонн», сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические и железобетонные 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 металлоконструкции следует выправить способом холодной или горячей правки.

Запрещается сбрасывать конструкции с транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении железобетонные колонны необходимо оберегать от механических повреждений.

Складируют колонны на открытых, спланированных площадках с покрытием из щебня или песка ($h = 5...10$ см) в штабелях, в горизонтальном положении, в три четыре ряда. Колонны сложных сечений располагают в два-три яруса.

При хранении колонн на приобъектном складе высота штабеля должна быть не более 2 м и при этом не должна превышать ширину штабеля более, чем в 2 раза.

Зоны складирования разделяют сквозными проходами шириной не менее 1,0 м через каждые два штабеля в продольном направлении и через 25 м в поперечном. Для прохода к торцам изделий между штабелями устраивают разрывы, равные 0,7 м.

При транспортировании и хранении колонны должны укладываться на инвентарные подкладки из дерева. Размеры подбирают с таким расчётом, чтобы вышележащие колонны не опирались на выступающие части нижележащих колонн. Прокладки между колоннами укладываются одна над другой строго по вертикали. Ширина прокладки назначается с учетом прочности древесины на смятие. Толщина прокладки должна обеспечивать наличие зазора от верха монтажной петли не менее 20 мм и быть не менее 25 мм [50].

Монтажные петли конструкций должны быть обращены вверх, а монтажные маркировки – в сторону прохода.

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 стропильных ферм и балок к монтажу состоит из следующих операций:

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

До начала монтажа стропильных ферм, балок и прогонов должны быть выполнены подготовительные работы по:

- монтажу, выверке и закреплению по проекту колонн и вертикальных связей по ним;
- расконсервированы метизы;
- разложены балки и прогоны в радиусе действия монтажного крана.

Основные работы

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

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест опирания стропильных ферм и балок;

- установка, выверка и закрепление готовых стропильных ферм и балок на опорных поверхностях;
- подготовка мест подстропильных ферм и опирания связей;
- установка, выверка и закрепление подстропильных ферм и связей на опорных поверхностях.

При установке колонны в проектное положение должно контролироваться совмещение рисок геометрических осей в нижнем и верхнем сечениях колонны с рисками разбивочных осей. Нижнюю риску устанавливаемой колонны совмещают с верхней риской нижней колонны, а риску верхнего сечения колонны устанавливают по разбивочной оси исходного горизонта, чтобы исключить систематическую погрешность теодолита (тахеометра), с помощью которого осуществляют контроль положения колонны.

Для временного закрепления колонны, устанавливаемой на нижестоящую, применяется кондуктор. Выверочные перемещения осуществляют с помощью регулировочных винтов используемого кондуктора.

Постоянное закрепление колонны в проектном положении должно выполняться сваркой арматурных выпусков и закладных деталей в зоне стыка ([51], [52] и [53]) в соответствии с проектом после проверки правильности ее установки. Снятие кондуктора разрешается производить после окончания сварочных работ.

Омоноличивание стыков колонн должно быть выполнено до начала монтажных работ на следующем ярусе. Бетонные смеси, применяемые для заделки стыков, должны отвечать требованиям проекта. Наибольший размер зерен крупного заполнителя в бетонной смеси не должен превышать $1/3$ наименьшего размера сечения стыка.

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 торцов, которые являются опорами для стропильных ферм и 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.

Подъем стропильной балки или фермы машинист крана начинает по команде звеньевых. При подъеме стропильной балки и фермы их положение в пространстве регулируют, удерживая стропильную балку и ферму от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки стропильную балку и ферму разворачивают при помощи

расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания стропильную балку и ферму принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят их, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси стропильной балки и фермы, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении стропильную балку и ферму при необходимости смещают ломом без их подъема, а для смещения стропильной балки и фермы в продольном направлении их предварительно поднимают. Оси подкрановых балок выверяют теодолитом, а высоты при помощи нивелира и рулетки.

После монтажа стропильных балок и ферм монтируют горизонтальные связи. Далее проводятся сварочные и антикоррозионные работы.

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.

4.5 Требование к качеству работ

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

- СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства» [46];
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [44].

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 и железобетонные 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:

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

4. Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующими 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 [46].

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

Сварные швы проверяют внешним осмотром, выявляя неровности по высоте и ширине. По внешнему виду сварные швы должны иметь гладкую или мелкочешуйчатую поверхность, наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва.

Для контроля механических свойств наплавленного металла и прочности сварных соединений сваривают пробные соединения, из которых вырезают образцы для испытаний.

Дефекты в сварных швах устраняют следующими способами: перерывы швов и кратеры заваривают; швы с трещинами, непроварами и другими дефектами удаляют и заваривают вновь; подрезы основного металла зачищают и заваривают.

4.6 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень элементов для производства монтажных работ приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Спецификация элементов

Наименование элемента	Марка	Размеры элементов	Кол-во штук	Масса элемента, т	
				одного	всего
Колонна	К1	Сечение 400x800 Длина 13200	44	10,2	448,8
Колонна	К2	Сечение 400x400 Длина 10800	6	4,8	28,8

Окончание таблицы 4.1

Наименование элемента	Марка	Размеры элементов	Кол-во штук	Масса элемента, т	
				одного	всего
Колонна	К3	Сечение 400х400 Длина 10800	2	3,4	6,8
Колонна	К4	Сечение 500х400 Длина 10800	30	5,9	177
Колонна	К5	Сечение 500х400 Длина 10800	6	6,7	40,2
Ферма стропильная	Ф1	L=24000 H=2930 B=140	22	2,4	52,8
Балка стропильная	Б	L=12000 H=1670 B=500	22	1,33	29,26
Подкрановые балки	ПБ	L=6000 H=700 B=400	42	0,49	20,58
Связи	СВ	Ø24	142	0,88	124,96
Плиты покрытия	ПП1	L=5980 H=1190 B=220	76	2,1	159,6
Плиты покрытия	ПП2	L=5680 H=1190 B=220	4	2	8
Плиты покрытия	ПП3	L=2380 H=1190 B=220	8	0,857	6,86
Плиты покрытия	ПП4	L=5980 H=1190 B=220	54	2,08	112,32

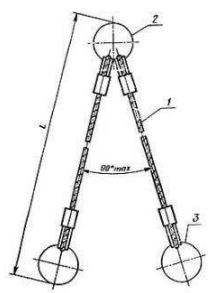
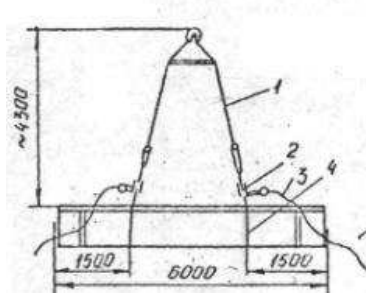

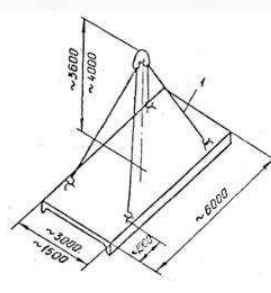
4.7 Подбор грузозахватных средств монтажа

Для подбора грузозахватных приспособлений пользуемся каталогом средств монтажа и ГОСТ Р 58753-2019 «Стропы грузовые канатные для строительства». Для каждого монтируемого элемента выбран комплект однотипной монтажной оснастки, принятый по большей грузоподъемности.

Таблица 4.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Наименование технических средств монтажа	Эскиз (размеры, мм.)	Характеристики	
			Грузоподъемность, т	Масса, т
Колонна	1.Строп 2СТ16-5 2.Траверса ТР12,0-0,5 3.Подстроповок УСК2-6,3-8 4.Подкладка высотой 250 мм		16	0,167 0,146 0,025

Окончание таблицы 4.2

Наименование монтируемого элемента	Наименование технических средств монтажа	Эскиз (размеры, мм.)	Характеристики	
			Грузоподъемность, т	Масса, т
Ферма	1. Строп 2СК-2,5 2. Канатная ветвь ВК-2,0		2,5	0,035
Подкрановая балка	1. Строп 2СТ16-5 2. Пружинный замок ПР8 3. Канат для расстроповки 4. Подстропок ВК-4-5 5. Подкладка под канат		16	0,167 0,0067 0,0129 0,513
Связи	1 Строп 4СК-1,0 2 Канатная ветвь ВК-0,4		1	0,04
Плита покрытия	1. Строп 4СК10-4		10	0,0899

4.8 Подбор крана для производства работ

Монтажные характеристики (монтажная масса M_m , монтажная высота крюка H_k , монтажный вылет крюка l_k и минимально необходимая длина стрелы L_c), для расчетов выбираются элементы с наибольшей массой, наиболее удаленные от крана и высоко расположенные.

Монтажная масса M_m , т, определяется по формуле

$$M_m = M_3 + M_7, \quad (4.1)$$

где M_3 – масса наиболее тяжелого элемента, т;

M_r – масса грузозахватных и вспомогательных устройств (траверсы, стропы, кондукторы, лестницы и т.д.), установленных на элементе до его подъема, т.

Принимаем: $M_3 = 10,2$ т; $M_r = 0,167 + 0,146 + 0,025$ т.

Подставляем значения в формулу 4.1, получаем

$$M_m = 10,2 + (0,167 + 0,146 + 0,025) = 10,5 \text{ т.}$$

Монтажная высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_r, \quad (4.2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,3 – 0,5 м;

h_3 – высота элемента в положении подъема, м;

h_r – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана), м.

Принимаем: $h_0 = 0$ м; $h_3 = 0,5$ м; $h_3 = 13,2$ м; $h_r = 0,5$ м.

Подставляем значения в формулу 4.2, получаем

$$H_k = 0 + 0,5 + 13,2 + 0,5 = 14,2 \text{ м.}$$

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы H_c , м, определяется по формуле

$$H_c = H_k + h_n, \quad (4.3)$$

где h_n – размер грузового полиспаста в стянутом состоянии, м.

Принимаем: $H_k = 14,2$ м; $h_n = 2$ м.

Подставляем значения в формулу 4.3, получаем

$$H_c = 14,2 + 2 = 16,2 \text{ м.}$$

Монтажный вылет крюка l_k , м, определяется по формуле

$$l_k = \frac{(b+b_1+b_2)(H_c-h_{ш})}{h_r+h_n} + b_3 \quad (4.4)$$

где b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, м;

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле (половина ширины или длины элемента в положении подъема), м;

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м;

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м;

$h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота (пяты) стрелы, м.

Принимаем: $b = 0,5$ м; $b_1 = 0,4$ м; $b_2 = 0,5$ м; $h_{п} = 2$ м; $h_{ш} = 2$ м; $b_3 = 2$ м; $H_c = 16,2$ м; $h_r = 0,5$ м.

Подставляем значения в формулу 4.4, получаем

$$l_k = \frac{(0,5+0,4+0,5)(16,2-2)}{2+0,5} = 7,95 \text{ м.}$$

Необходимая наименьшая длина стрелы L_c , м, определяется по формуле

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2} \quad (4.5)$$

Принимаем: $h_{ш} = 2$ м; $H_c = 16,2$ м; $b_3 = 2$ м, $l_k = 7,95$ м.

Подставляем значения в формулу 4.5, получаем

$$L_c = \sqrt{(7,95 - 2)^2 + (16,2 - 2)^2} = 15,4 \text{ м.}$$

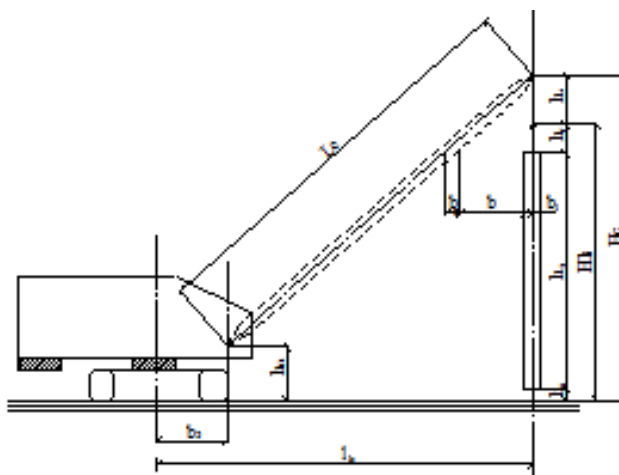


Рисунок 4.1 – Схема подбора крана для монтажа колонн

По каталогу монтажных кранов выбираем кран гусеничный СКГ-63/100: $L_c = 20,8$ м, $Q = 29$ т; $H_k = 18,5$ м; $l_k = 10$ м.

Таблица 4.3 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж металлического каркаса здания	СКГ63/100	Q = 29 т.	1

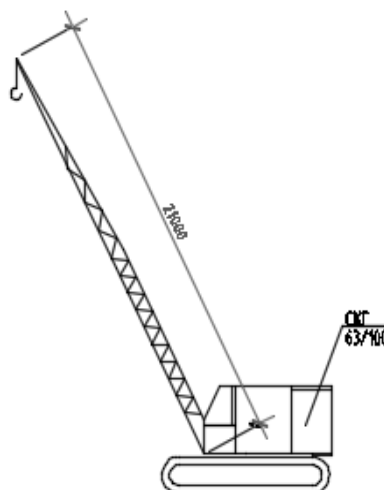


Рисунок 4.2 – Подобранный кран СКГ63/100

Таблица 4.4 – Перечень технологической оснастки и инвентаря

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Монтаж каркаса здания	Строп 2СТ-16	Q=16т	1
	Строп 2СК-2,5	Q=2,5т	1
	Строп 4СК-1,0	Q=1т	1
	Канатная ветвь ВК-2,0	Q=2,5т	1
	Канатная ветвь ВК-0,4	Q=1т	1
	Траверса ТР12,0-0,5	Q=16т	1
	Подстроповок УСК2-6,3-8	Q=16т	1
	Прокладка	H=250мм	1
	Пружинный замок ПР8	Q=16т	1
	Канат для расстроповки	Q=16т	1
	Подстропок ВК-4-5	Q=16т	1
	Прокладка под канат	Q=16т	1
	Страховочный канат	ГОСТ 12.4.107- 82	1
	Нивелир	НИ-3	2
Теодолит	3Т2КП2	2	
Выверка	Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	4
	Уровень строительный УС2-П	ГОСТ 9416-83	2
	Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	2

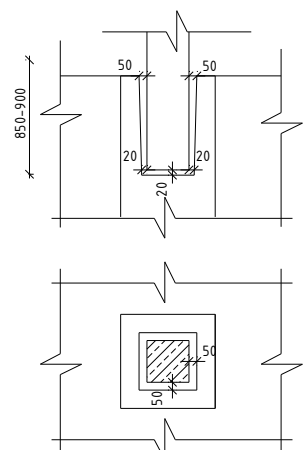
Окончание таблицы 4.4

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
	Дрель электрическая, реверсная с регулировкой скорости оборотов	-	2
	Дрель электрическая, со сменными насадками	-	2
	Электролобзик	-	2
	Гайковерт электрический	-	1
	Шаблоны разные	-	170
	Инвентарная винтовая стяжка	-	2
	Лом стальной монтажный	-	2
	Рейка нивелировочная 3м	-	4
	Ножницы по металлу, ручные	-	1
	Сварочный выпрямитель	-	1
	Кабель сварочный	-	170
	Переноски для электроинструмента	-	5
	Жилеты оранжевые	-	8

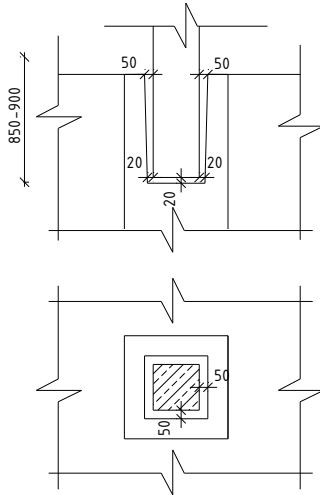
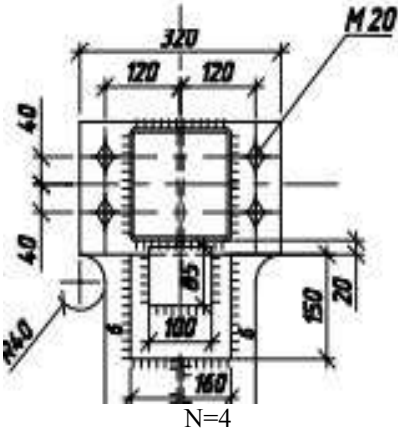
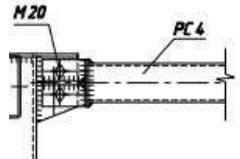
4.9 Подсчет объемов работ

Кроме количества сборных элементов следует определить, пользуясь схемами узлов из «Конструктивного раздела», объемы сварочных работ, работ по установке болтов. Единицы измерения при подсчете объемов работ следует принимать по таблице 4.5.

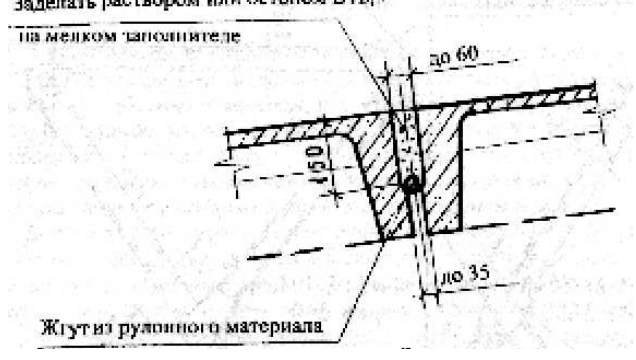
Таблица 4.5 – Объемы строительных работ

Наименование процесса	Единица измерения по ЕНиРу	Кол-во	Объем работ	
			Ед. изм.	Здание
<p>Замоноличивание колонны в стакан фундамента</p>  <p> $V = \frac{0,9}{3} ((600 + 50 * 2) * (380 + 50 * 2) + (600 + 20 * 2) * (380 + 20 * 2) + \sqrt{(600 + 100) * (380 + 100) * (600 + 40) * (380 + 40)} - 900 * 380 * 600 = 66398261 \text{ мм}^3 = 0,66 \text{ м}^3$ </p>	стык	44	0,66	29,04

Продолжение таблицы 4.5

Наименование процесса	Единица измерения по ЕНиРу	Кол-во	Объем работ	
			Ед. изм.	Здание
<p>Замоноличивание колонны в стакан фундамента</p>  $V = \frac{0,9}{3}((700+50*2)*(300+50*2)+(700+20*2)*(300+20*2)+\sqrt{(700+100)*(300+100)*(700+40)*(300+40)}-900*380*600) = 67603910 \text{ мм}^3 = 0,68 \text{ м}^3$	стык	44	0,68	29,9 2
<p>Крепление стропильной фермы к колонне на высокопрочных болтах М20</p> 	100 шт	44	4	1,76
<p>Монтажные стыки сваркой при укрупнительной сборе сегментов фермы Сварочный шов</p>	10м	88	0,84	7,39
<p>Крепление связей на высокопрочных болтах М20</p> 	100 шт	284	2	5,68
<p>Крепление металлических связей</p>	10м	284	2,4	68,16

Окончание таблицы 4.5

Наименование процесса	Единица измерения по ЕНиРу	Кол-во	Объем работ	
			Ед. изм.	Здание
Заполнение швов между плитами покрытия Заделать раствором или бетоном В12,5 на мелком заполнителе  $V=60*150*156000=1,4$	п. м	264	1,4	369,6

4.10 Техника безопасности и охрана труда

Согласно постановлению о принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Общие требования», в участок выполнения работы, не допускается выполнение других работ и перемещения других лиц.

При строительстве зданий и сооружений запрещено:

- выполнение работ, связанных с нахождением людей в одной захватке на этажах, над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций;

- не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение;

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания гибкими оттяжками.

Строповку конструкций и оборудования необходимо производить средствами, допущенными постановлением о принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

Запрещается подъем строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

При перемещении конструкций расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

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

Расстроповку элементов конструкций, смонтированных в проектное положение, производить после постоянного или временного их закрепления согласно проекту производства работ.

До окончания выверки и надежного закрепления установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных конструкций, если это не предусмотрено проектом производства работ.

Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более и расстояний менее 2 м от границы перепада по высоте должны быть ограждены временными ограждениями.

При невозможности устройства этих ограждений работы на высоте должны выполняться с использованием предохранительных поясов

Эксплуатация строительных машин, включая техническое обслуживание, должна осуществляться в соответствии с требованиями инструкций завода-изготовителя.

Эксплуатация грузоподъемных машин должна производиться с учётом требований «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденных Госгортехнадзором России. Средства подмащивания должны иметь ровные рабочие настилы с зазором между досками не более 5 мм, а при расположении настила на высоте 1,3 м и более - ограждения и бортовые элементы.

Применяемый кран должен соответствовать условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема и вылету.

При установке крана необходимо соблюдать безопасные расстояния от сетей и воздушных линий электропередач, мест движения транспорта и пешеходов, а также безопасные расстояния приближения к строениям и местам складирования строительных конструкций, деталей и материалов.

Грузовые крюки грузозахватных средств должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

Стропы и траверсы в процессе эксплуатации должны подвергаться техническому осмотру лицом, ответственным за их исправное состояние, в сроки, установленные требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденных Госгортехнадзором России, а прочая технологическая оснастка - не реже чем через каждые 6 месяцев, если техническими условиями или инструкциями завода-изготовителя не предусмотрены другие сроки. При выполнении электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов, утвержденных Минздравом.

Для подвода сварочного тока к электродержателям для дуговой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки.

Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время

сварки должны быть заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме этого, необходимо соединить заземляющий болт корпуса с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный провод.

4.11 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели технологической карты на общий объем работ – 830,79 т:

- Продолжительность выполнения работ: $t_n = 64$ дня
- Затраты труда рабочих: $T_{н.р.} = 303$ чел.-смен

Калькуляцию составляем на основании действующих сборников ЕНиР.

Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат на заработную плату при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом.

Таблица 4.6 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Обоснование (ЕНиР и др. нормативные документы)	Объем работ				На ед. измерения		На объем работ	
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Состав звена	Норма времени, рабочих, чел.-час	Норма времени и машин, маш.-час	Затрады труда рабочих, чел.-час	Затраты времени машин, маш.-час
Выгрузка элементов								
§E1-5	Выгрузка железобетонных колонн (до 13т)	100шт т	0,88	Машин:6р-1 Такел:2р-2	3	1,5	2,64	1,32
§E1-5	Выгрузка стропильных ферм (до 3 т)	100шт т	0,22	Машин:6р-1, Такел:2р-2	5,4	2,7	1,19	0,59
§E1-5	Выгрузка стропильных балок (до 2т)	100шт т	0,22	Машин:6р-1, Такел:2р-2	7,2	3,6	1,58	0,79
§E1-5	Выгрузка подкрановых балок (до 0,5т)	100шт т	0,42	Машин:6р-1, Такел:2р-2	22	11	9,24	4,62
§E1-5	Выгрузка связей (до 1т)	100шт т	1,42	Машин:6р-1, Такел:2р-2	12	6,1	17,04	8,66
§E1-5	Выгрузка плит покрытия (до 3т)	100шт т	1,42	Машин:6р-1, Такел:2р-2	5,4	2,7	7,67	3,83
Укрупнительная сборка конструкций								
§E5-1-3	Укрупнительная сборка стропильных ферм	т	52,8	Монтажник 5р-1,4р-1,3р-1, Машинист 6р-1	0,13	0,04	7,12	6,86

Окончание таблицы 4.6

Обоснование (ЕНиР и др. нормативные документы)	Объем работ				На ед. измерения		На объем работ	
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Состав звена	Норма времени, рабочих, чел.-час	Норма времени и машин, маш.-час	Затрады труда раюочих, чел.-час	Затраты времени машин, маш.-час
Монтаж элементов								
§E4-1-4	Монтаж колонн	шт	88	Машинист 6р-1 Монтажник 5р-1,4р-1,3р-2, 2р-1	7	0,7	616	61,6
§E5-1-6	Монтаж стропильных ферм	шт	22	Монтажник 6р-1,5р-1,4р-1, 3р-1 Машинист 6р-1	2,9	0,58	63,8	12,76
§E5-1-6	Монтаж стропильных балок	шт	22	Монтажник 6р-1,5р-1, 4р-1, 3р-1 Машинист 6р-1	0,3	0,1	6,6	2,2
§E5-1-9	Монтаж подкрановых балок	шт	42	Машинист 6р-1, Монтажник 5р-1,4р-3,3р-1	2,1	0,42	88,2	17,64
§E4-1-7	Монтаж плит покрытия	шт	142	Машинист 6р Монтажник 4р-1; 3р-2, 2р-1	0,84	0,21	119,28	29,82
§E5-1-6	Монтаж связей	шт	142	Машинист 6р-1, Монтажник 5р-1,4р-3,3р-1	3,64	1,21	516,88	171,82
§E22-1-3	Сварка стыковых соединений	10м	145,9	Электросварик ручной сварки 5р-1	0,64	-	93,376	-
§E4-1-22	Антикоррозионное покрытие сварных соединений	10м	500,15	Монтажник 4р-1; 2р-1	1,1	-	550,17	-
Итого							2100,8	322,51

График производства работ на монтаж каркаса здания приведён в графической части на листе 6.

Сметные расчеты затрат приведены в приложении В.

5 Организация строительного производства

5.1 Область применения

Объектный строительный генеральный план разработан на устройство надземной части цеха по производству сборных железобетонных изделий в г. Уяр. Он предназначен для определения состава, объема и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их применения и с учетом соблюдения требований охраны труда; составляется на стадии разработки проекта производства работ (ППР) и входит в его состав.

5.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов

Расчёты крана совпадают с расчётами в технологической карте, поэтому принимаем кран гусеничный СКГ 63/100 с характеристиками: $L_c = 20,8$ м, $Q = 29$ т; $H_k = 18,5$ м; $l_k = 21$ м.

5.3 Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

При размещении строительных кранов выявим зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по [54].

В целях создания благоприятных условий труда предусматриваем следующие зоны: монтажную, обслуживания краном, перемещения груза, опасную и зону работы крана.

5.4 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства

1. Монтажная зона – пространство, в котором возможно падение элементов со здания при их установки и временном креплении.

$$R_{\text{монт}} = L_{\text{г}} + x, \quad (5.1)$$

где x – величина отлета падающего груза.

$$R_{\text{монт}} = 4 + 5 = 9 \text{ м.}$$

2. Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному рабочему вылету крюка крана

$$R_{з.обсл} = R_{max} = l_k^{max} = 21 \text{ м.} \quad (5.2)$$

3. Зоной перемещения груза определяется при работе 2 и более кранов.

4. Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

$$R_{оз} = R_p + 0,5 B_г + L_г + X, \quad (5.3)$$

где R_p – максимальный требуемый вылет крюка крана;
 $B_г$ – наименьший габарит перемещаемого груза;
 $L_г$ – наибольший габарит перемещаемого груза;
 X – величина отлета падающего груза.

$$R_{оз} = 21 + 0,5 \cdot 0,4 + 4 + 5 = 30,2 \text{ м.}$$

Поперечная привязка крана:

$$B = R_{пов} \cdot l_{без}, \quad (5.4)$$

где $l_{без}$ – 2,31 м, минимальное расстояние от основания откоса котлована до ближайшей опоры крана.

$$B = 5,5 \cdot 0,5 + 2,31 = 5,06 \text{ м.}$$

5.5 Проектирование временных дорог и проездов

Схема движения транспорта и расположение дорог в плане обеспечивает подачу строительных материалов и конструкций в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к складам и бытовым помещениям.

Для внутрипостроечных перевозок используется автомобильный транспорт. Временную дорогу проектируем двухполосной, без площадок разгрузки. Конструкция временных дорог – грунтовые, улучшенной конструкции, укрепленные гравием.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния:

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

– ширина двухполосной проезжей части – 6 м. Радиусы закругления дорог принимаем 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается до 8,5 м.

5.6 Расчет и проектирование складов

Проектирование складов в следующей последовательности: определяем необходимые запасы хранимых ресурсов; выбираем метод хранения; рассчитываем площади по видам хранения; выбираем тип складов; размещаем и привязываем к строительной площадке склады. Необходимый запас материалов на складе рассчитываем по формуле

$$P_{скл} = \frac{P_0}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2; \quad (5.5)$$

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

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

T_n – норма запаса материала, дн.;

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

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

Полезную площадь склада определяем по формуле

$$F = \frac{P}{V} \quad (5.6)$$

где V количество материала, укладываемого на 1 m^2 площади склада, определяется по.

Общая площадь склада (включая проходы) определяется по формуле

$$S = \frac{F}{\beta} \quad (5.7)$$

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

Площади склада представлены в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Расчет площадей складов

Материалы и изделия	Общая площадь склада, м2	Способ хранения
Железобетонные колонны	1228,8	Открытый
Стальные фермы	768	Открытый
Стальной балки	614,4	Открытый
Стальные подкрановые балки	460,8	Открытый

Для хранения отделочных материалов будут задействован 1 этаж здания (как закрытые склады) после их монтажа; разгрузку оконных и дверных коробок производить с колес на этаж здания

5.7 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях

Количество работающих приведено в таблице 5.2 (согласно календарному плану производства работ).

Таблица 5.2 – Количество работающих на строительной площадке

	I смена
Рабочие (в т.ч. машинисты)	12
ИТР и служащие	3
ПСО	1
Итого:	16

Требуемая площадь временных помещений определяется по формуле

$$F = F_n \cdot N, \quad (5.8)$$

где N – количество работающих, пользующихся данным типом помещением,
 F_n – нормативная площадь на одного человека.

По рассчитанным площадям подобраны временные помещения – строительные бытовки фирмы «СКМТ». Внешние размеры бытовки рассчитаны с учетом перевозки в кузове обычного грузового автомобиля или прицепа (при сборке вместо нескольких помещений образуется одно большое).

Определение требуемой площади временных сооружений приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3– Экспликация временных зданий и сооружений

Наименование помещений	Численность рабочих	Норма площади на одного рабочего, м2	Расчетная площадь, м2	Размеры ВxЛм.	Шифр
Прорабская	1	4,8	4,8	6x3	ИКЗЭ-5
Гардеробная	16	0,9	14,4	4,5x4	5055-1
Медицинский пункт	16	0,6	9,6	6x3	
Умывальня	16	0,05	0,8	2x2	Э420- 01
Сушильная	16	0,2	3,2	6x3	
Душевая	16	0,43	6,88	6x3	ГОССД -6
Столовая	16	0,6	9,6	6x4	ГОССС -20

Окончание таблицы 5.3

Наименование помещений	Численность рабочих	Норма площади на одного рабочего, м ²	Расчетная площадь, м ²	Размеры ВхЛм.	Шифр
Туалет	16	0,07	1,12	2х2	
КПП	1	4	4	3х2,4	

5.8 Расчет электроснабжения строительной площадки

Расчет мощностей, необходимый для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = \alpha \left(\sum \frac{K_1 \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \times P_t}{\cos \varphi} + \sum K_3 \times P_{ов} + \sum K_4 \times P_n \right), \quad (5.9)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

K₁, K₂, K₃, K₄ – коэффициент спроса, определяемые числом потребителей и несовпадений по времени их работы;

P_c – мощности силовых потребителей, кВт;

P_t – мощности, требуемые для технологических нужд;

P_{ов} – мощности, требуемые для наружного освещения;

cos φ – коэффициент мощности в сети.

Таблица 5.4 - Определение нагрузок по установленной мощности электроприемников

Наименование потребителей	Ед. изм.	Количество	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. Спроса, K _c	cos φ	Требуемая мощность, кВт
Сварочный аппарат	шт	1	27	0,35	0,7	13,5
Растворобетоносмесители	шт	1	1,6	0,15	0,6	0,4
Административные и бытовые помещения	м ²	85,2	0,015	0,8	1	1
Душевые и уборные	м ²	44	0,003	0,8	1	0,11
Отделочные работы	м ²	6926	0,015	0,8	1	83,11
Наружное освещение	м ²	17500	0,002	1	1	35
Освещение главных проходов и проездов	км	0,4	0,005	1	1	0,002
Склады открытые	м ²	3072	0,003	1	1	9,216
Итого:						142,34

Общая нагрузка по установленной мощности составит:

$$P = 1,1 \cdot 142,34 = 156,57 \text{ кВт.} \quad (5.10)$$

Принимаем трансформаторную подстанцию ПКТП, мощностью 160 кВт.
Количество прожекторов:

$$n = P \cdot E \cdot s / P_{\text{л}} = 0,4 \cdot 2 \cdot 17500 / 1000 = 14 \text{ шт.}, \quad (5.11)$$

где P – удельная мощность, Вт/м² (прожектор ПЗС-35 $P=0,4$);

E – освещенность (территория строительства в р-не производства работ $E = 2 \text{лк}$);

s – размеры площадки, подлежащей освещению;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-35 $P_{\text{л}}=1000$ Вт).

Принимаем для освещения строительной площадки 27 прожекторов. Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения.

В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию, мощностью 320 кВт.

Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по смешанной схеме.

Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач

5.9 Расход водоснабжения строительной площадки

Суммарный расход воды определим

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз-быт}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.12)$$

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

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \sum \frac{q_1 \times V \times K_{\text{ч}}}{t \times 3600}, \quad (5.13)$$

где q_1 – удельный расход воды на единицу объема работ

V – объем СМР

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности водоснабжения

t – кол-во часов потребления в смену (сутки).

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot 8,154 = 9,8 \text{ л/с}$$

Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{\text{маш}} = \frac{W \cdot q_2 \cdot K_{\text{ч}}}{3600} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 500}{3600} = 3 \text{ л/с}, \quad (5.14)$$

где W – количество машин;

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

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

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}}, \quad (5.15)$$

где $Q_{\text{хоз-пит}}$ – затраты на хозяйственно-питьевые потребности;

$Q_{\text{душ}}$ – расход воды на душевые установки.

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{МАКС}}^{\text{СМ}} \times \frac{q_3 K_{\text{ч}}}{8 \times 3600} = \frac{16 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,0375 \text{ л/с}, \quad (5.16)$$

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{МАКС}}^{\text{СМ}} \times \frac{q_4 K_{\text{ч}}}{0,6 \times 3600} = \frac{16 \cdot 30 \cdot 0,3}{0,6 \cdot 3600} = 0,067 \text{ л/с}, \quad (5.17)$$

где q_3 – норма расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды на 1 человека в смену, равно 25 л/с, т.к. площадку берем канализированной;

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

$N_{\text{МАКС}}^{\text{СМ}}$ – максимальное количество работающих в смену, чел;

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

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,0375 + 0,067 = 0,1045 \text{ л/с}.$$

Расход воды на пожарные нужды примем 20 л/с, опираясь на то, что площадь строительной площадки до 10 Га.

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

Найдем расчетный расход воды по формуле

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 \cdot (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз-быт}}) = 20 + 0,5 \cdot (9,8 + 3 + 0,1045) = 26,45 \text{ л/с}.$$

Определим диаметр, мм, магистрального ввода временного водопровода по формуле

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{26,45}{3,14 \cdot 1,5}} = 149,89 \text{ мм}, \quad (5.18)$$

где $Q_{\text{расч}}$ – расчетный расход воды, л/с;

v – скорость движения воды по трубам, принимаем 1,5 м/с.

Принимаем $D = 150$ мм.

Ввод выполняем из металлопластиковых труб по [55]. Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с устройством дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, сооружаемые в подготовительный период, и самостоятельные временные источники водоснабжения. Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, в отдельных случаях выделяют питьевой водой.

5.10 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Опасные зоны огораживаются и обозначаются. Посторонним запрещается находиться на строительной площадке.

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно [56].

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

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

5.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность на территории строительства деревьев, кустарников, травяного покрова. При планировке почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складировается в специально отведенном месте.

Временные автомобильные дороги устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности и сельскохозяйственных угодий.

Исключается неорганизованное и беспорядочное движение техники и автотранспорта. Организуются места, на которых устанавливаются емкости для сборки мусора.

5.12 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели приведены на листе 7.

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета

При выполнении выпускной квалификационной работы был составлен локальный сметный расчет на устройство каркаса.

При составлении документации был использован базисно–индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленного назначения, составленные в нормах и ценах 2001 года.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены 4 кв. 2020 г. с использованием прогнозного индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ по объектам строительства, установленных Письмо Минстроя №45484-ИФ/09 от 12.11.2020 [58]. Для строительства прочих объектов Красноярского края 1 зона – 8,64.

Укрупненный норматив накладных расходов для промышленного строительства – колонны 150%; стропильные фермы, балки и связи 90%; плиты покрытия 130%; монолитные участки 105% [59].

Общепромышленный норматив сметной прибыли при определении сметной стоимости строительно-монтажных работ составляет – все конструкции 85%; монолитные участки 65% [60].

Прочие лимитированные затраты по видам строительства учтены по действующим нормам:

- временные здания и сооружения – 1,1% [61];
- производство работ в зимнее время – 2,2% [62];
- непредвиденные затраты – 2% [63].

Сметная стоимость по локальному сметному расчету составила 34354370 руб. Сметная стоимость показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для строительства данного объекта в соответствии с проектными материалами. Средства на оплату труда рабочих 2093,3 тыс. руб.

Локальный сметный расчет приведен в приложении В.

Проведем анализ локального сметного расчета. Он представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на монтаж каркаса

Разделы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
1	2	3	4
Прямые затраты, всего	2838972,14	24528719,29	71,40
в том числе			
материалы	1783870,09	15412637,61	44,86

Окончание таблицы 6.1

1	2	3	4
эксплуатация машин	812827,20	7022827,00	20,44
оплата труда рабочих	242274,85	2093254,68	6,09
Накладные расходы	53575,38	462891,32	1,35
Сметная прибыль	251468,72	2172689,73	6,32
Лимитированные затраты, всего	169483,98	1464341,59	4,26
НДС	662700,04	5725728,39	16,67
ИТОГО	3976200,27	34354370,32	100

На основе таблицы 6.1 построим диаграммы структуры сметной стоимости монтажа каркаса по типовому распределению затрат и составных элементов.

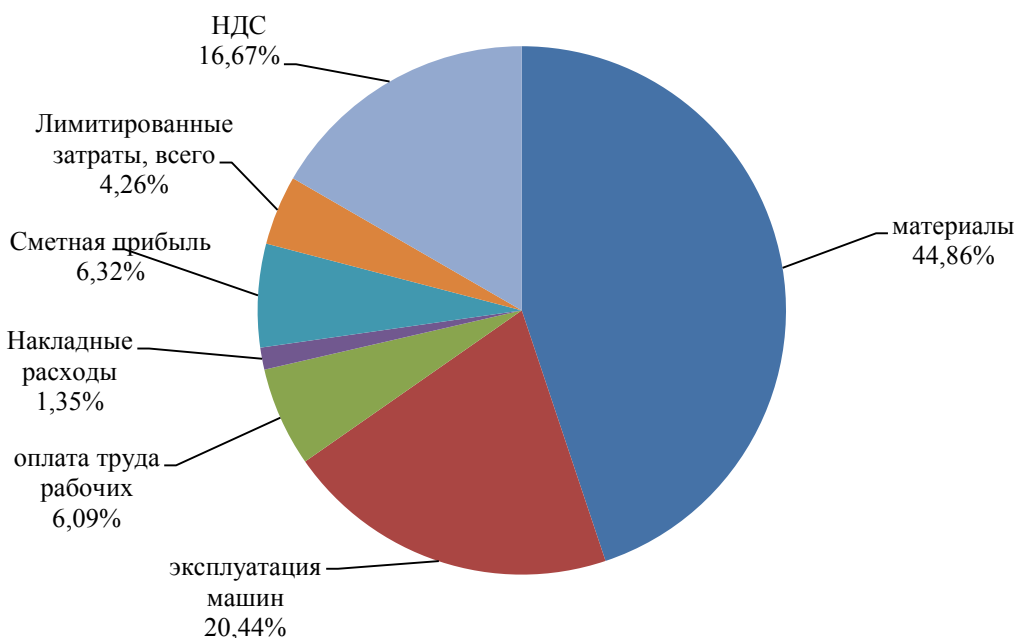


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на монтаж каркаса по составным элементам, %

По диаграмме (рисунок 6.1) делаем вывод, что основные средства от стоимости работ приходится на материалы 44,86 %, на накладные расходы приходится наименьшее количество денежных средств 1,35 % от общей стоимости работ.

6.2 Техничко-экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют

основу каждого проекта. Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Объемный коэффициент $K_{об}$, определяется по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{об}}, \quad (6.1)$$

где $S_{об}$ – общая площадь, м²;

$V_{стр}$ – строительный объем, м³.

Принимаем: $S_{об} = 5458,12$ м²; $V_{стр} = 6458,12$ м³.

Подставляем значения в формулу (1.1), получаем

$$K_{об} = \frac{64220}{5458,12} = 11,8.$$

Основные технико-экономические показатели проекта по возведению здания приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Техничко-экономические показатели проекта строительства «Цех по производству сборных железобетонных изделий по адресу: Красноярский край, г. Уяр»

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1 Объемно-планировочные показатели		
Площадь здания	м ²	4320
Площадь застройки	м ²	4422,26
Количество этажей	эт.	3
Материал стен		Трехслойные панели типа сэндвич, с минераловатным утеплителем толщиной ТЕРМОЛЭНД
Высота этажа	м	3,3
Строительный объем, всего, в том числе	м ³	64220,0
надземной части	м ³	64220,0
подземной части	м ³	-
Объемный коэффициент		11,8
2 Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	4

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбранная тема выпускной квалификационной работы актуальна. Строительство цеха по производству сборных железобетонных изделий в городе Уяр даст возможность получать качественную железобетонную продукцию с широким ассортиментом и диапазоном цен для Красноярского края.

В разделе архитектуры был произведен теплотехнический расчет кровли. В результате расчета был выбран утеплитель $t = 250$ мм. В качестве стенового ограждения приняты сэндвич-панели с минераловатным утеплителем $t = 180$ мм.

Конструктивная схема каркаса здания сформирована в соответствии с исходными данными и учетом технических, эксплуатационных и экономических требований, предъявляемых к каркасам зданий.

Опираение стропильных ферм и балок на колонны – шарнирное.

Мною был выполнен статический расчет здания по пространственной схеме в программе SKAD Office. По полученным усилиям были запроектированы стропильные фермы и колонны.

Фундаменты – забивные сваи. Приняты на основании экономического сравнения с буронабивными фундаментами.

Разработана ТК на устройство каркаса. Монтаж ведется комплексным методом краном СГК63/100, двумя комплексными бригадами. Также был разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания, предусматривающий рациональную организацию и безопасное выполнение строительно-монтажных работ на объекте.

Составлен локальный сметный расчет на устройство металлического каркаса, а так же проведен структурный анализ. Сметная стоимость монтажа каркаса составила 34 млн.руб

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Постановление Правительства РФ «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [Электронный ресурс] : от 16.02.2008 г. № 87 ред. от 21.04.2018. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
- 2 ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации – Введ. 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2020. – 64 с.
- 3 ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений – Введ. 01.06.2019. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 46 с.
- 4 СП 56.13330.2011. Производственные здания – Введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион России, 2010. – 14 с.
- 5 СП 50.13330.2012 Свод правил. Тепловая защита зданий. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 94 с.
- 6 СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. 01.06.2004. – Москва : ФГУП ЦПП, 2004. – 139 с.
- 7 ГОСТ 23343-78 Грунтовка гф-0119. – Введ. 01.01.1980. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 22 с.
- 8 СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии – Введ. 28.08.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 115 с.
- 9 СП 131.13330.2018 Свод правил. Строительная климатология – Введ. 29.05.2019. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 109 с.
- 10 ГОСТ Р 53307-2009 Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Методы испытаний на огнестойкость – Введ. 01.05.2009. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 34 с.
- 11 ГОСТ Р 53308-2009 Конструкции строительные. Светопрозрачные ограждающие конструкции и заполнения проемов. Метод испытаний на огнестойкость – Введ. 01.05.2009. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 25 с.
- 12 СП 52.13330.2016 Свод правил. Естественное и искусственное освещение – Введ. 08.05.2017. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 115 с.
- 13 СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха – Введ. 01.07.2013. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 95 с.
- 14 СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 – Введ. 01.12.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 44 с.
- 15 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 – Введ. 20.05.2011. – Москва : Минстрой России, 2011. – 34 с.
- 16 СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия – Введ. 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 77 с.
- 17 ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия – Введ. 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 39 с.

- 18 ГОСТ 34378-2018 Конструкции ограждающие светопрозрачные. ОКНА И ДВЕРИ. Производство монтажных работ, контроль и требования к результатам работ – Введ. 01.10.2018. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 49 с.
- 19 Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс] : от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ ред. от 29.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
- 20 Постановление Правительства РФ «О противопожарном режиме» [Электронный ресурс] : от 25.04.2012 г. №390 ред. от 30.12.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
- 21 СП 1.13130.2020 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы – Введ. 19.09.2020. – Москва : Стандартинформ, 2020. – 65 с.
- 22 СП 6.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности – Введ. 25.01.2013. – Москва : МЧС России, 2013. – 2 с.
- 23 СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением N 1) – Введ. 01.05.2009. – Москва : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 25 с.
- 24 ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования – Введ. 01.07.1992. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 45 с.
- 25 ГОСТ 19804-2012 Сваи железобетонные заводского изготовления. – Введ. 01.01.2014. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 19 с.
- 26 ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. – Введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 162 с.
- 27 ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 25 с.
- 28 ГОСТ 16350-80 Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей. – Введ. 01.07.1981. – Москва : Издательство стандартов, 1981. – 140 с.
- 29 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия – Введ. 04.06.2017. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 73 с.
- 30 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований – Введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 15 с.
- 31 ГОСТ 26047-2016 Конструкции строительные стальные – Введ. 01.03.2017. – Москва: Стандартинформ, 2019.- 7 с.
- 32 СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Актуализированная редакция СНиП 2.03.01-84 – Введ. 01.03.2004. – Москва: ФГУП ЦПП, 2004. – 53 с.
- 33 Металлические конструкции, включая сварку : метод. пособие / [Электронный ресурс] / сост.: С. В. Деордиев, И. Я. Петухова, В. Г. Кудрин, А.

В. Тарасов, С. В. Григорьев, А. А. Коянкин. – Электрон. дан. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. – 100 с.

34 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений (Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83). – Введ. 17.06.2017. – Москва: НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, 2017.- 220 с.

35 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты (Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85). – Введ. 01.03.2004. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 85 с.

36 СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* – Введ. 28.08.2017. – Москва: ОАО «ЦПП», 2017.- 140 с.

37 Основания и фундаменты. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учебно–методическое пособие для курсового и дипломного проектирования / сост. Козаков. – СФУ, 2012. – 52 с.

38 СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов. – Введ. 21.06.2003. – Москва: ФГУП ЦПП, 2004. – 81 с.

39 ГОСТ 5781–82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. – Введ. 01.07.2003. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 10 с.

40 ГОСТ 19804–91 Сваи железобетонные. – Введ. 01.07.2003. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 10 с.

41 ГОСТ 23279–85 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 7 с.

42 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений/ Госстрой СССР, Госплан СССР. – Москва: Стройиздат, 1987. – 522 с.

43 МДС 12-29.2006 Методическая документация в строительстве. – Введ. 01.01.2007. – Москва: ФГУП ЦПП, 2007. – 12 с.

44 СП 70.13330.12 Несущие и ограждающие конструкции. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 196 с.

45 СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство. – Введ. 01.01.2003. – Москва: ГУП ЦПП, 2002. – 27 с.

46 СП 48.13330.2019 Организация строительства. – Введ. 25.06.2020. – Москва: ФГУП Стандартинформ, 2020. – 61 с.

47 ГОСТ 23118-2019 Конструкции стальные строительные. – Введ. 01.01.2021. – Москва: Стандартинформ, 2021. – 35 с.

48 СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций. – Введ. 01.01.2021. – Москва: ГУП ЦПП, 1999. – 29 с.

49 ГОСТ 13015-2012 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки,

транспортирования и хранения. – Введ. 01.01.2014. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 23 с.

50 ТТК. Монтаж каркаса склада из железобетонных колонн и металлоконструкций.

51 ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. – Введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 41 с.

52 ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.– Введ. 01.07.2015. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 9 с.

53 ГОСТ 34227-2017 Соединения арматуры механические для железобетонных конструкций. – Введ. 01.01.2018. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 11 с.

54 ГОСТ Р 58967-2020 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ.– Введ. 01.01.2021. – Москва: Стандартинформ, 2021. – 11 с.

55 ГОСТ 32415-2013 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления.– Введ. 01.01.2015. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 68 с.

56 СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – Москва: ГУП ЦПП, 2001. – 42 с.

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

58 Письмо Минстроя № 45484-ИФ/09 от 12.11.2020 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в IV квартале 2020 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительного-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования». // Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации — федеральный орган исполнительной власти. – Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru>.

59 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

60 МДС 81-25-2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли. – Введ. 2001-02-28. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

61 Приказ Минстроя России от 19.06.2020 № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства». // Сайт minstroyrf.ru. – Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/77258/>.

62 ГСН-81-05-02-2007 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время. // Сайт minstroyrf.ru. – Режим доступа: https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/914/sbornik_smetnykh_norm_dopolnitelnykh_zatrat_pri_proizvodstve_stroitelno_montazhnykh_rabot_v_zimnee_vremya_gsn_81_05_02_2007.pdf.

63 Приказ Минстроя России от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» // Сайт minstroyrf.ru. Режим доступа: https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/038/Prikaz-Minstroya-Rossii-ot-04.08.2020_-421pr.pdf.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Теплотехнический расчет

1 Расчёт стеновых ограждающих конструкций

Расчет производится в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»; СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»; СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Исходные данные:

Район строительства: Уяр

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в} = 55\%$

Тип здания или помещения: Производственные

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$

Таблица А1 – Теплофизические характеристики материала стены

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м*С)
1	Профилированный лист Н114-750-0,8 оцинкованная сталь	0,0005	1600	0,35
2	Плита минераловатная ТЕРМОЛЕНД	0,18	90	0,041
3	Профилированный лист Н114-750-0,8 оцинкованная сталь	0,0005	1600	0,35

Принимаем температуру внутреннего воздуха в помещениях $+ 20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{\text{int}} = 55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_{0}^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле

$$R_{0}^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (\text{A.1})$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания - производственные $a = 0,0002$; $b = 1$.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) z_{\text{от}}, \quad (\text{A.2})$$

где $t_{\text{в}}$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

$t_{\text{от}}$ - средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания – производственные;

$z_{\text{от}}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания – производственные.

Принимаем: $t_{\text{в}} = 23^{\circ}\text{C}$; $z_{\text{от}} = 235$ сут; $t_{\text{ов}} = - 6,5^{\circ}\text{C}$.

Подставим значения в формулу А.2, получаем

$$\text{ГСОП} = (23 - (- 6,5)) 235 = 6227,5^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}.$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{\text{тп}}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

Принимаем: $a = 0,0002$; $b = 1$; $\text{ГСОП} = 6227,5^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$.

Подставим значения в формулу А.1, получаем

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0002 \cdot 6227,5 + 1 = 2,25 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Уяр относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012

$$R_0^{\text{усл}} = 1/\alpha_{\text{int}} + \delta_{\text{n}}/\lambda_{\text{n}} + 1/\alpha_{\text{ext}}, \quad (\text{A.3})$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012;

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

α_{ext} – коэффициент, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$, согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

Принимаем: $\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$; $\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$.

Подставим значения в формулу А.3, получаем

$$R_0^{\text{усл}} = 1/8,7 + 0,0005/0,35 + 0,18/0,041 + 0,0005/0,35 + 1/23 = = 4,55 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($м^2\text{°C/Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r, \quad (A.4)$$

где r - коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений.

Принимаем: $R_0^{усл} = 4,55 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$; $r = 0,92$.

Подставим значения в формулу А.4, получаем

$$R_0^{пр} = 4,55 \cdot 0,92 = 4,19 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($4,19 > 2,25$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

2 Расчёт ограждающих конструкций покрытия

Таблица А2 – Теплофизические характеристики материала стены

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м*С)
1	Профилированный лист Н114-750-0,5 оцинкованная сталь	0,0005	1600	0,35
2	Плита минераловатная ТЕРМОЛЕНД	0,25	90	0,041
3	Профилированный лист Н114-750-0,5 оцинкованная сталь	0,0005	1600	0,35

Так для ограждающей конструкции вида- покрытия и типа здания - производственные $a = 0,00025$; $b = 1,5$.

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{тр}$ ($м^2\text{°C/Вт}$).

Принимаем: $a = 0,00025$; $b = 1,5$; ГСОП = 6227,5 °С·сут.

Подставим значения в формулу А.1, получаем

$$R_0^{норм} = 0,00025 \cdot 6227,5 + 1,5 = 3,06 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Принимаем: $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$; $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$.

Подставим значения в формулу А.3, получаем

$$R_0^{усл} = 1/8,7 + 0,0005/0,35 + 0,25/0,041 + 0,0005/0,35 + 1/23 = 6,26 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Принимаем: $R_0^{ycl} = 6,26 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$; $r = 0,92$.
Подставим значения в формулу А.4, получаем

$$R_0^{np} = 6,26 \cdot 0,92 = 5,76 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0^{np} больше требуемого $R_0^{норм}$ ($5,76 > 3,06$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

3 Расчет остекления промышленного здания

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{тp}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012 согласно формуле

$$R_0^{тp} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (\text{А.5})$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от})z_{от}, \quad (\text{А.6})$$

где t_b - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, принимаемые по таблице 1 СП 50.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – производственные;

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 50.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – производственные.

Принимаем: $z_{от} = 233$ сут; $t_b = 20^{\circ}\text{C}$; $t_{ов} = - 6,7^{\circ}\text{C}$.

Подставляем значения в формулу (А.6), получаем

$$\text{ГСОП} = (20 - (- 6,7))233 = 6221,1^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}.$$

Так для ограждающей конструкции вида - окна и типа здания - производственные $a = 0,000025$; $b = 0,2$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{тp}$ ($\text{м}^2\text{°C/Вт}$).

Принимаем: $a = 0,000025$; $b = 0,2$; ГСОП = $6221,1^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$.

Подставляем значения в формулу (А.5), получаем

$$R_0^{\text{норм}} = 0,000025 \cdot 6221,1 + 0,2 = 0,36 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Для стеклопакета - двухкамерный из стекла без покрытий с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 14 мм и 14 мм согласно Таблице К.1 СП50.13330.2012 $R_{0 \text{ с.пак}} = 0,5 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0 \text{ с.пак}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($0,5 > 0,36$) следовательно представленный стеклопакет соответствует требованиям по теплопередаче.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

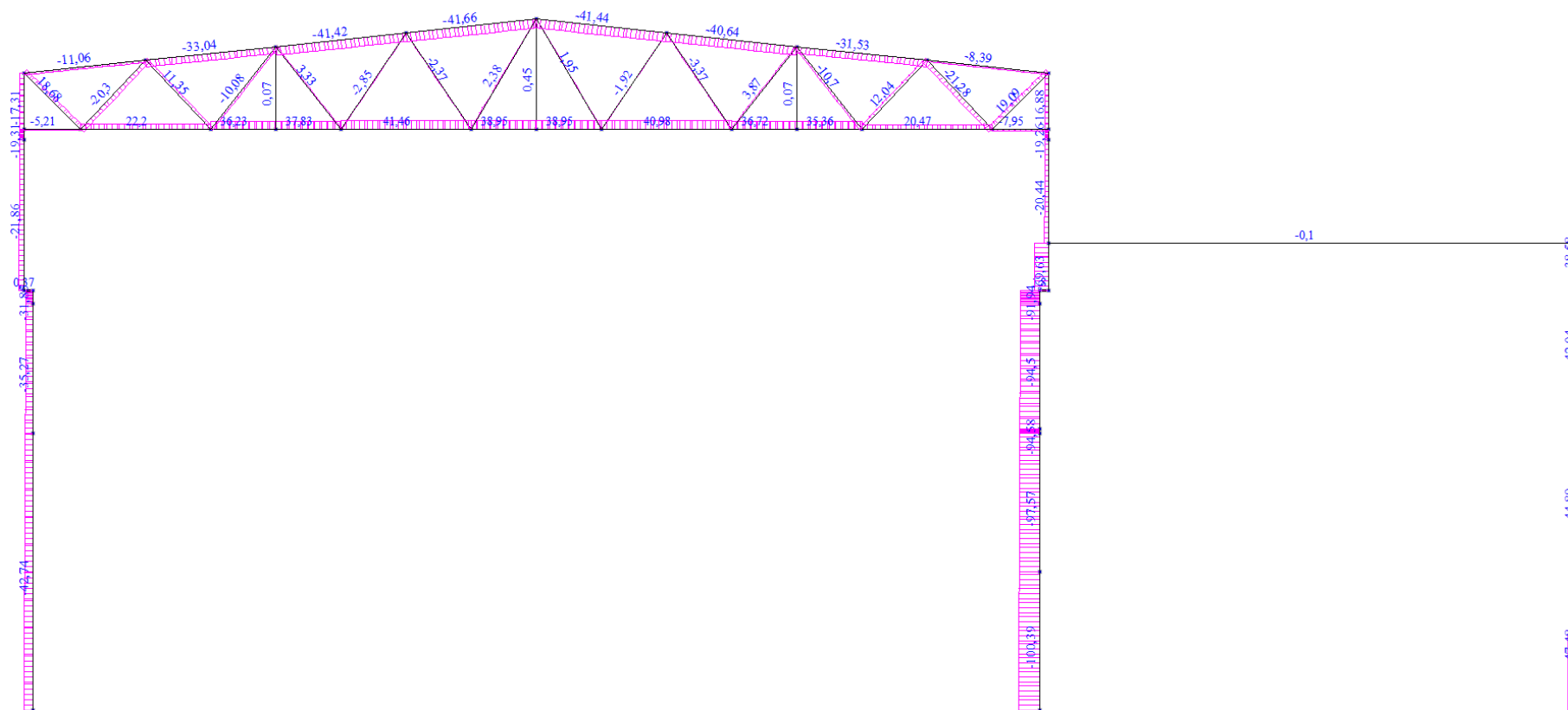


Рисунок Б.1 - Эпюры и значения продольных сил N, т (элементы рамы по оси 14)

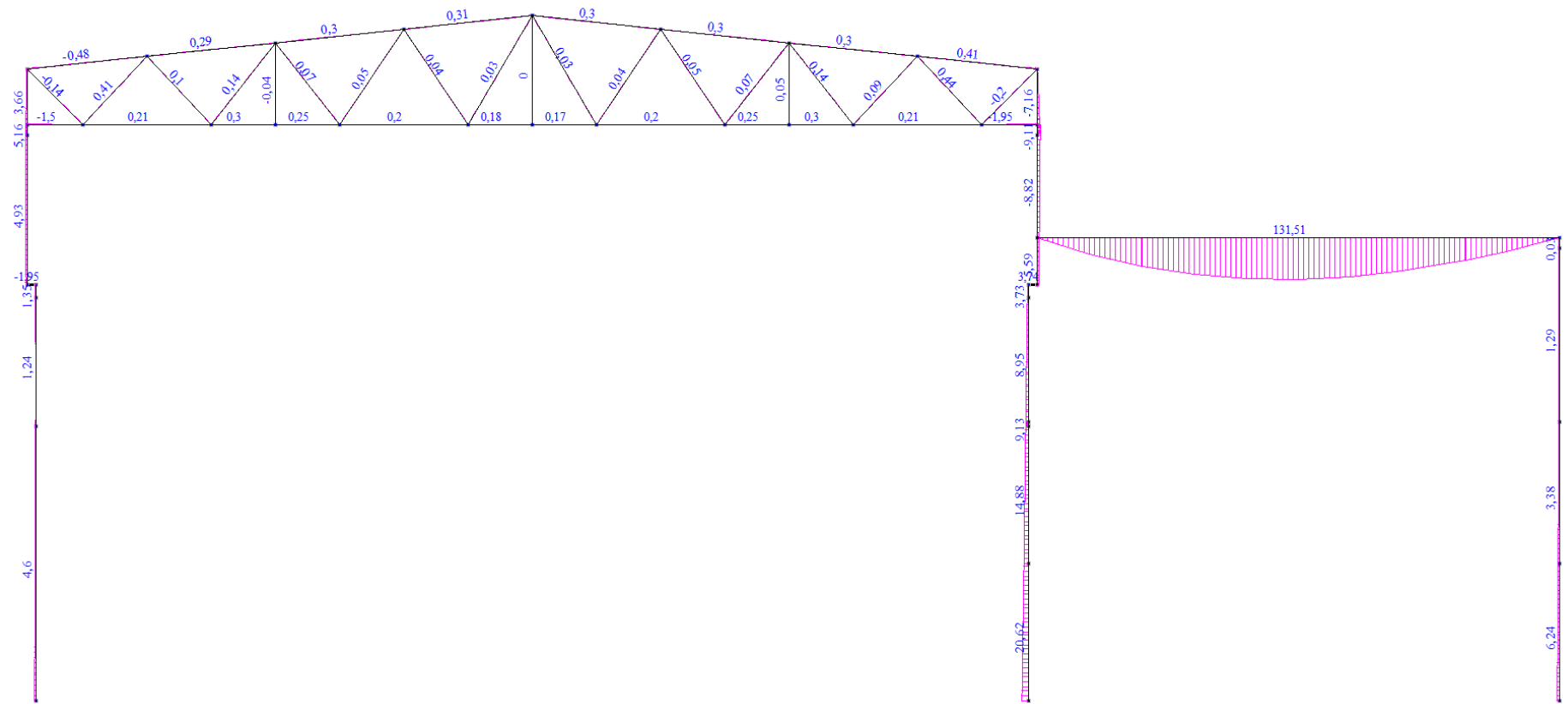


Рисунок Б.2 - Эпюры и значения изгибающих моментов M_y , т · м (элементы рамы по оси 14)

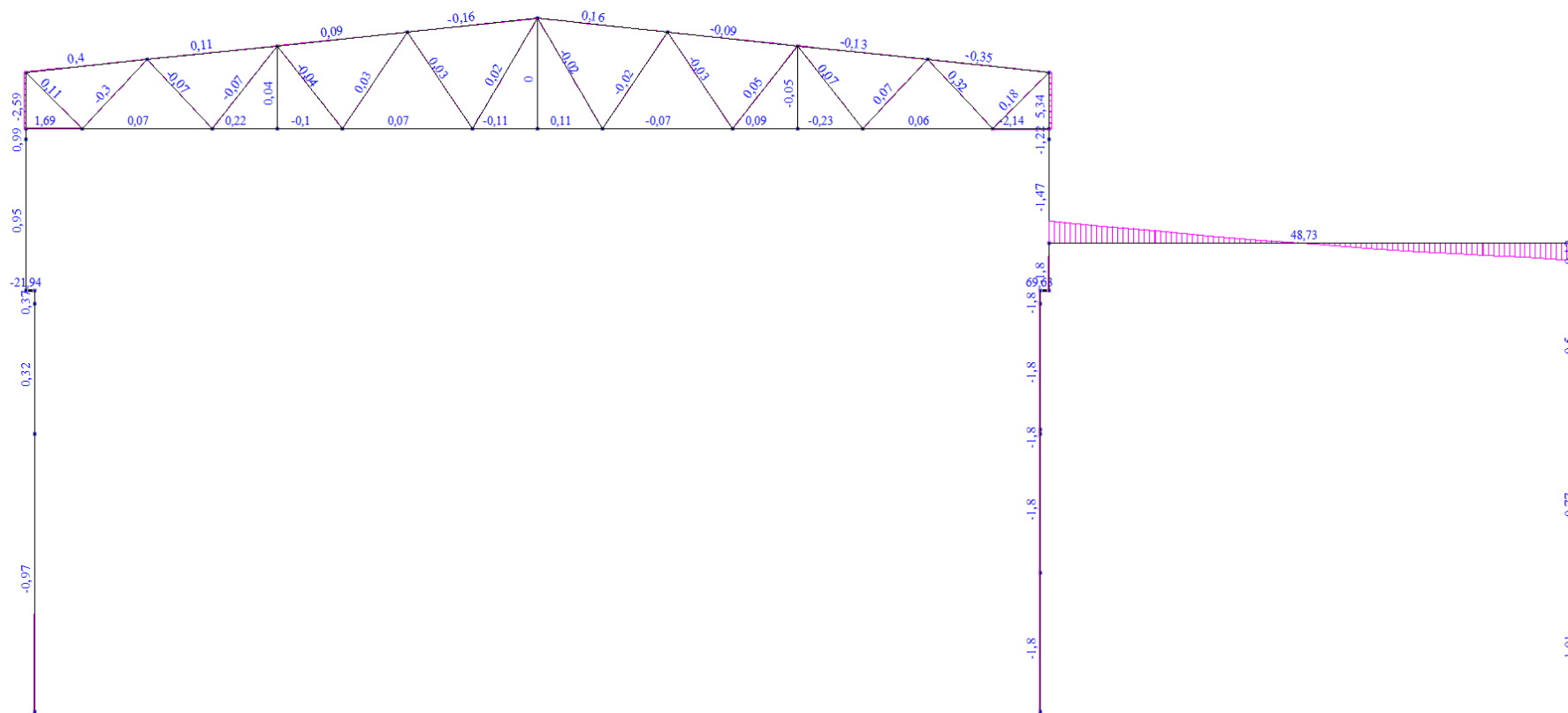


Рисунок Б.3 - Эпюры и значения поперечных сил Q_z , т (элементы рамы по оси 14)

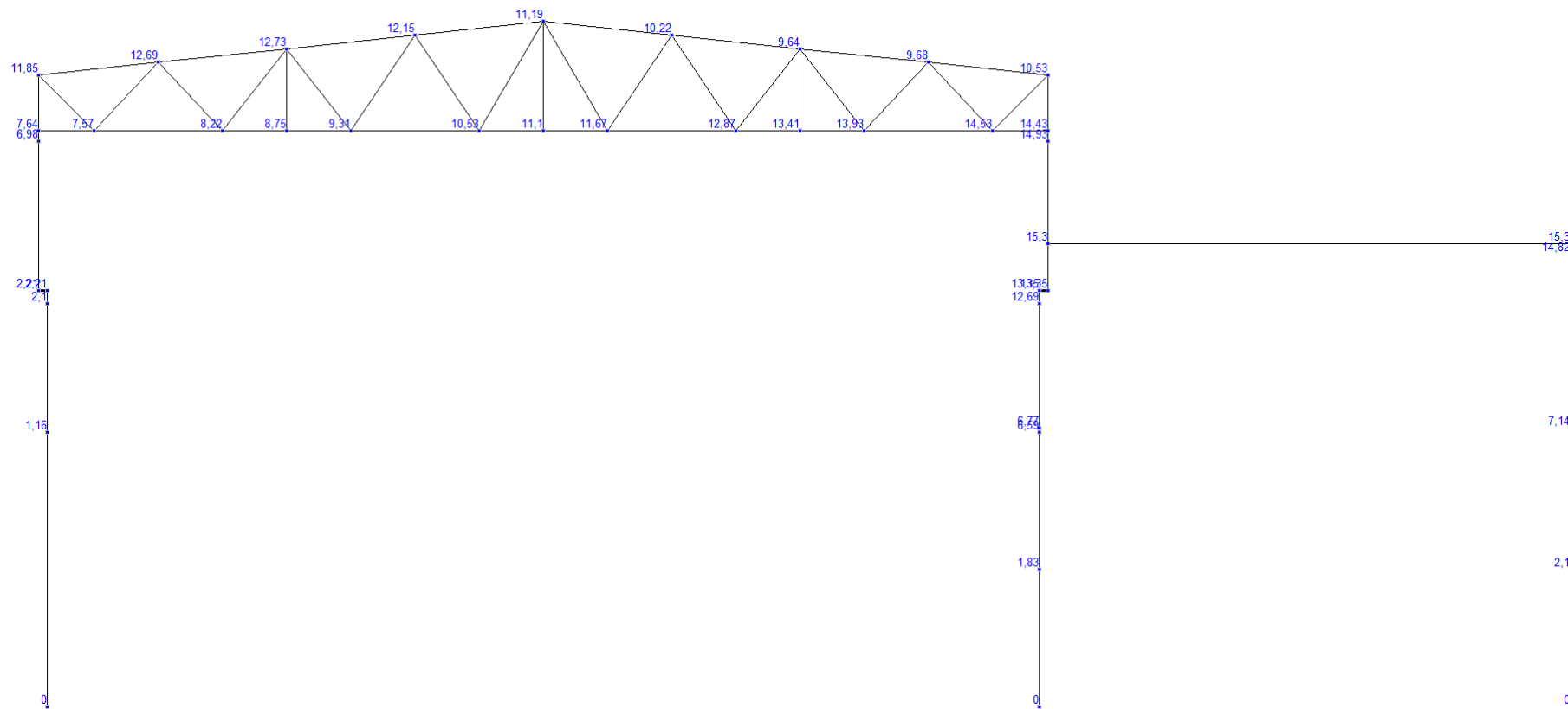


Рисунок Б.4 - Значения горизонтальных перемещений узлов рамы, мм (элементы рамы по оси 14)

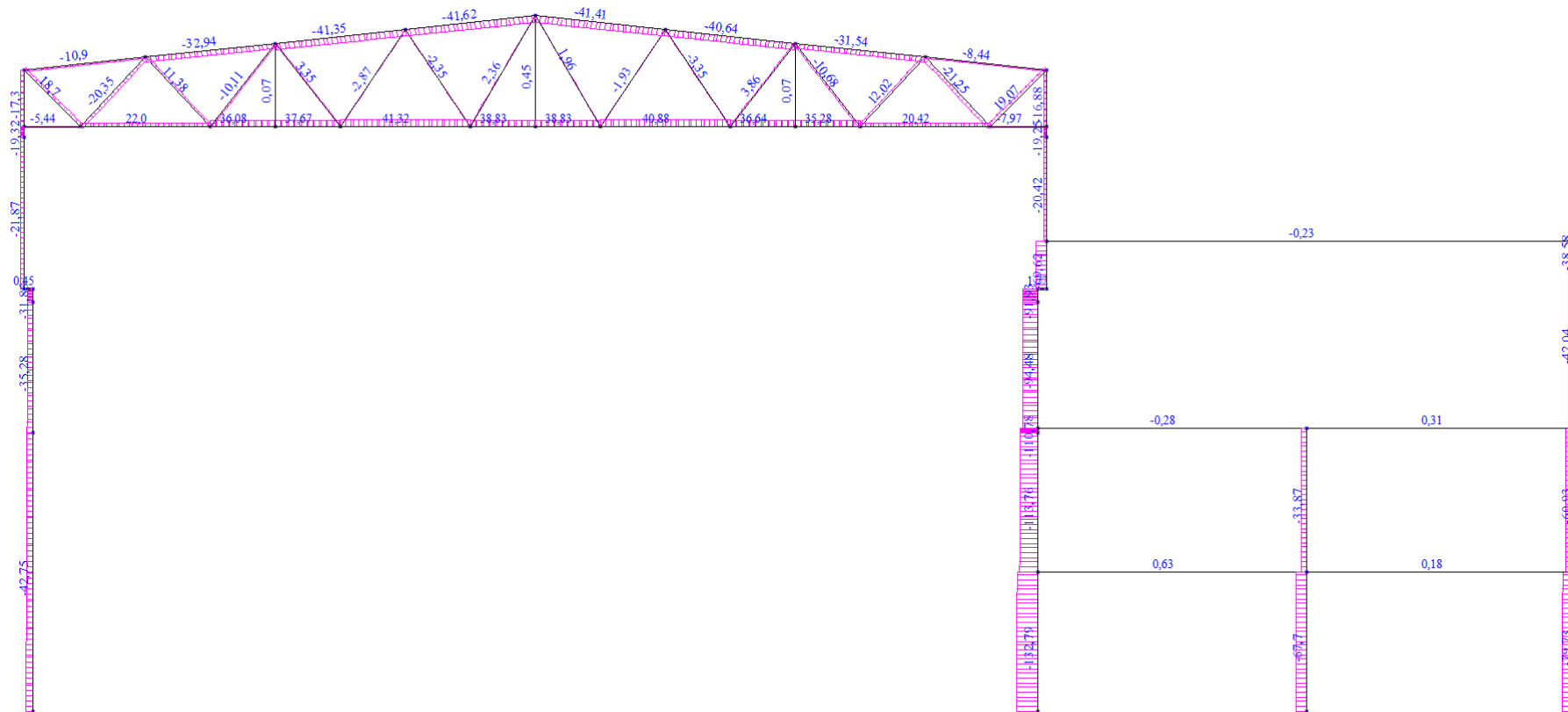


Рисунок Б.5 - Эпюры и значения продольных сил N, т (элементы рамы по оси 18)

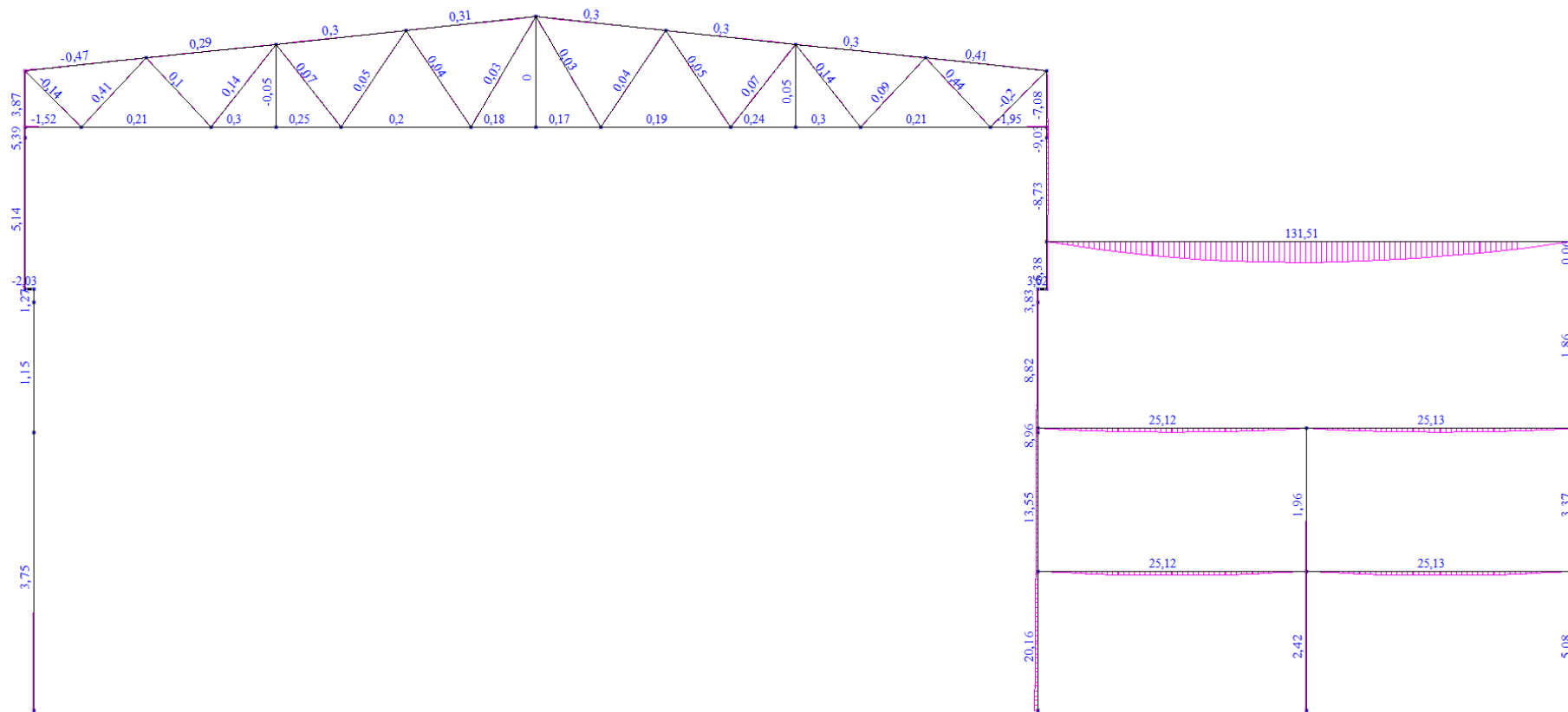


Рисунок Б.6 - Эпюры и значения изгибающих моментов M_y , т · м (элементы рамы по оси 18)

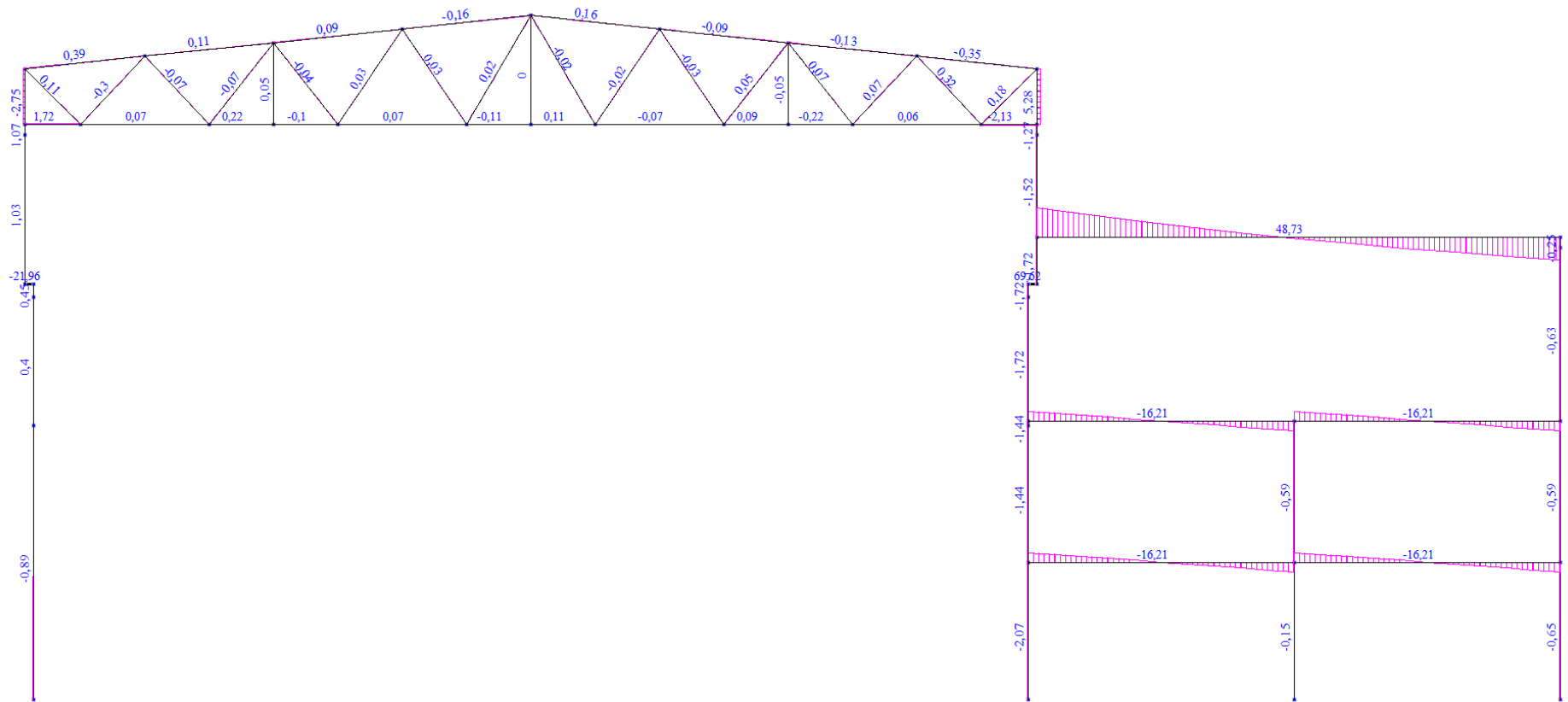


Рисунок Б.7 - Эпюры и значения поперечных сил Q_z , т (элементы рамы по оси 18)

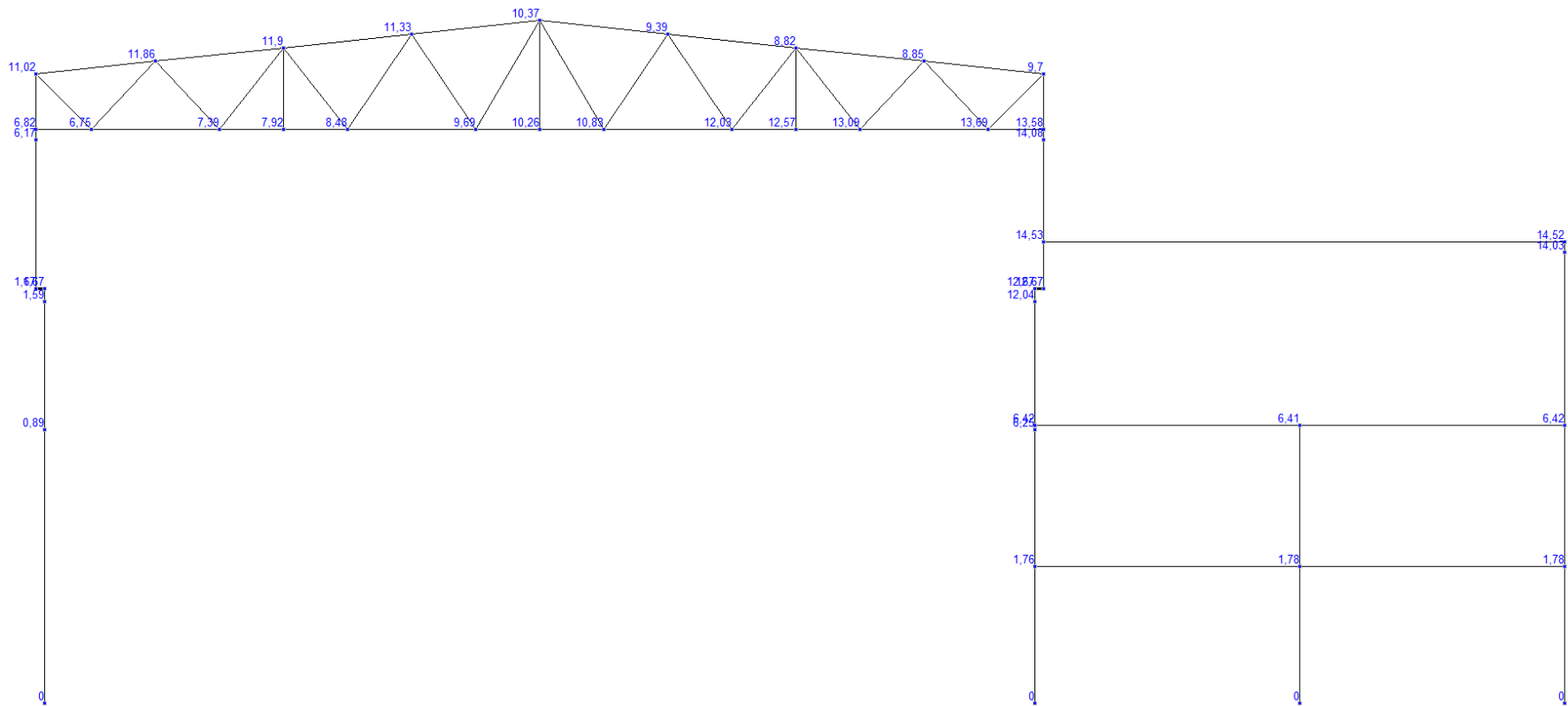


Рисунок Б.8 - Значения горизонтальных перемещений узлов рамы, мм (элементы рамы по оси 18)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Цех по производству сборных железобетонных изделий по адресу:

Красноярский край, г. Уяр, ул. Ленина, д. 106

(наименование стройки)

Цех по производству сборных железобетонных изделий

(наименование объекта капитального строительства)

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

на монтаж каркаса

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 4 кв. 2020

Основание: ведомость объемов работ

Сметная стоимость 34354,4 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 2093,3 тыс. руб.

Таблица В.1. Локальный сметный расчет (смета) № 02-01-01

№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Колонны									
1	ФЕР07-01-011-19	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн: до 4т	100 шт	2/100=0,02					
		1 ОТ			6326,49		126,53		
		2 ЭМ			11834,59		236,69		
		3 ОТм			1597,54		(31,95)		

Продолжение приложения В

	4М				374,10		7,48		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м ³	13,4					
	05.1.03.07	Колонны прямоугольного сечения	шт	100					
		Итого по расценке			18535,18		370,70		
		ФОТ					158,48		
	МДС81-33 2004	Накладные расходы			130,00		206,02		
	МДС81-25 2001	Сметная прибыль			85,00		134,71		
		Всего по позиции					711,44		
2	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м ³	0,27	725,69		194,48		
3	ФССЦ-05.1.03.07-0993	Колонны прямоугольного сечения сплошные, бетон В25, вес до 5 т, объем от 1 до 4 м ³ , расход арматуры 100 кг/м ³	м ³	2,00	1926,24		3852,48		
4	ФЕР07-01-011-19	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн: до 6т	100 шт	30/100=0,3					
		1 ОТ			8295,97		2488,79		
		2 ЭМ			15561,26		4668,38		
		3 ОТм			2093,13		(627,94)		
		4 М			374,10		112,23		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м ³	15					
	05.1.03.07	Колонны прямоугольного сечения	шт	100					
		Итого по расценке			24231,33		7269,40		
		ФОТ					3116,73		
	МДС81-33 2004	Накладные расходы			130,00		4051,75		
	МДС81-25 2001	Сметная прибыль			85,00		2649,22		
		Всего по позиции					13970,37		
5	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м ³	4,50	725,69		3265,61		
6	ФССЦ-05.1.03.07-	Колонны прямоугольного	м ³	30,00	2027,62		60828,60		

Продолжение приложения В

	0999	сечения сплошные с консолями до 1 м в две стороны, бетон В25, вес от 5 до 15 т, длиной до 12 м, объем от 1 до 4 м ³ , расход арматуры 100 кг/м ³						
7	ФЕР07-01-011-21	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн: до 8т 1 ОТ 2 ЭМ 3 ОТм 4 М	100 шт	6/100= 0,06				
					9215,68	552,94		
					21174,19	1270,45		
					2370,67	(142,24)		
					399,04	23,94		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м ³	16,1				
	05.1.03.07	Колонны прямоугольного сечения	шт	100				
		Итого по расценке			30788,91	1847,33		
		ФОТ				695,18		
	МДС81-33 2004	Накладные расходы	%		130,00	903,74		
	МДС81-25 2001	Сметная прибыль	%		85,00	590,90		
		Всего по позиции				3341,97		
8	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м ³	0,97	725,69	701,02		
9	ФССЦ-05.1.03.07-0999	Колонны прямоугольного сечения сплошные с консолями до 1 м в две стороны, бетон В25, вес от 5 до 15 т, длиной до 12 м, объем от 1 до 4 м ³ , расход арматуры 100 кг/м ³	м ³	6,00	2027,62	12165,72		
10	ФЕР07-01-011-23	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн: до 15т 1 ОТ 2 ЭМ 3 ОТм	100 шт	44/100= 0,44				
					12913,10	5681,76		
					33113,47	14569,93		
					3705,95	(1630,62)		

Продолжение приложения В

	4	М			436,45		192,04		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м ³	20,7					
	05.1.03.07	Колонны прямоугольного сечения	шт	100					
		Итого по расценке			46463,02		20443,73		
		ФОТ					7312,38		
	МДС81-33 2004	Накладные расходы			130,00		9506,10		
	МДС81-25 2001	Сметная прибыль			85,00		6215,52		
		Всего по позиции					36165,35		
11	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м ³	9,11	725,69		6609,58		
12	ФССЦ-05.1.03.07-0997	Колонны прямоугольного сечения сплошные с консолями до 1 м в две стороны, бетон В25, вес от 5 до 15 т, длиной до 12 м, объем более 4 м ³ , расход арматуры 100 кг/м ³	м ³	44,00	1706,58		75089,52		
Итого прямые затраты по разделу 1 «Колонны» (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М) в том числе:							192 636,18		
оплата труда							8850,03		
эксплуатация машин и механизмов							20745,45		
материальные ресурсы							163 042,7		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)							11282,77		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)							14667,61		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)							9590,36		
Итого по разделу (в базисном уровне цен) (ПЗ+НР+СП)							216 896,14		
ВСЕГО по разделу 1 «Колонны» (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) (ИСМР = 8,64) Письмо Минстроя от 12.11.2020 №45484-ИФ/09 Прочие объекты Красноярский край I зона							216 896,14	8,64	1873982,65
Раздел 2. Стропильные фермы и балки									
13	ФЕР09-03-012-01	Монтаж стропильных и подстропильных ферм и балок на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т	т	22·2,4+ 22·1,33 = 82,06					
		1 ОТ			206,31		16929,8		
		2 ЭМ			548,89		45041,91		
		3 ОТм			63,88		(5241,99)		

Продолжение приложения В

	4 М				93,03		7634,04		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	l					
		Итого по расценке			848,23		69605,75		
		ФОТ					22171,75		
	МДС81-33 2004	Накладные расходы	%		90		19954,61		
	МДС81-25 2001	Сметная прибыль	%		85		18846,02		
		Всего по позиции					108406,39		
14	ФССЦ-07.2.07.12-0014	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием гнutosварных профилей и круглых труб, средняя масса сборочной единицы от 1 до 3 т	т	22·2,4·1 = 52,8	9 364,80		494461,44		
15	ФССЦ-07.2.07.12-0026	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием толстолистовой стали, средняя масса сборочной единицы свыше 1 до 3 т	т	22·1,33·1 = 29,26	7 887,40		230785,32		
16	ФЕР09-03-003-03	Монтаж одиночных подкрановых балок на отметке до 25 м массой: до 1,0 т	т	2·21·0,49 = 20,58					
		1 ОТ			147,06		3026,49		
		2 ЭМ			444,79		9153,78		
		3 ОТм			48,20		(991,96)		
		4 М			126,84		2610,37		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	l					
		Итого по расценке			718,69		14790,64		
		ФОТ					4018,45		
	МДС81-33 2004	Накладные расходы	%		90		3616,61		
	МДС81-25 2001	Сметная прибыль	%		85		3415,68		
		Всего по позиции					21822,93		
17	ФССЦ-07.2.07.12-0020	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса	т	20,58·1 = 20,58	7712,00		158712,96		

Продолжение приложения В

		сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т							
Итого прямые затраты по разделу 2 «Стропильные фермы и балки» (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М) <i>в том числе:</i> оплата труда эксплуатация машин и механизмов материальные ресурсы						968356,12			
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)						26190,24			
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)						23571,22			
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)						22261,71			
Итого по разделу (в базисном уровне цен) (ПЗ+НР+СП)						1014189,04			
ВСЕГО по разделу 2 «Стропильные фермы и балки» (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) (ИСМР = 8,64) Письмо Минстроя от 12.11.2020 №45484-ИФ/09 Прочие объекты Красноярский край I зона						1014189,04	8,64		8762593,32
Раздел 3. Связи									
18	ФЕР09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т	142·0,2 2= 31,24					
	1 ОТ				306,51			9575,37	
	2 ЭМ				308,19			9627,86	
	3 ОТм				35,47			(1108,08)	
	4 М				164,42			5136,48	
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1					
Итого по расценке						779,12		24339,71	
ФОТ								10683,46	
	МДС81-33 2004	Накладные расходы	%		90			9615,11	
	МДС81-25 2001	Сметная прибыль	%		85			9080,94	
Всего по позиции								43035,76	
19	ФССЦ-07.2.07.12-0032	Прочие конструкции одноэтажных производственных зданий, масса сборочной	т	0,88·1= 0,88	11176,42			349151,36	

Продолжение приложения В

		единицы от 0,1 до 0,5 т						
Итого прямые затраты по разделу 3 «Связи» (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М)						373491,07		
<i>в том числе:</i>								
оплата труда						9575,37		
эксплуатация машин и механизмов						9627,86		
материальные ресурсы						354287,84		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)						10683,46		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)						9615,11		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)						9080,94		
Итого по разделу (в базисном уровне цен) (ПЗ+НР+СП)						392187,12		
ВСЕГО по разделу 3 «Связи» (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) (ИСМР = 8,64)						392187,12	8,64	3388496,68
Письмо Минстроя от 12.11.2020 №45484-ИФ/09 Прочие объекты здания Красноярский край 1зона								
Раздел 4. Плиты покрытия								
20	ФЕР07-05-011-05	Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 5 м2	100шт	8/100=0,08				
		1 ОТ			1616,46		129,32	
		2 ЭМ			2407,15		192,57	
		3 ОТм			360,96		(28,88)	
		4 М			3 312,81		265,02	
	05.1.06.14	Панели, плиты перекрытий и покрытий сборные железобетонные	шт	100				
		Итого по расценке			7336,42		586,91	
		ФОТ					158,2	
	МДС81-33 2004	Накладные расходы	%		130		205,65	
	МДС81-25 2001	Сметная прибыль	%		85		134,46	
		Всего по позиции					927,03	
21	ФССЦ-05.1.06.14-0011	Плиты железобетонные многпустотные	м ³	0,08·100=8	1 170,00		9360,00	
22	ФЕР07-05-011-06	Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 10 м2	100шт	1,34				
		1 ОТ			2529,66		3389,74	

Продолжение приложения В

	2 ЭМ 3 ОТм 4 М				4248,87 636,70 5090,43		5693,49 (853,18) 6821,18		
	05.1.06.14	Панели, плиты перекрытий и покрытий сборные железобетонные	шт	100					
		Итого по расценке			11868,96		15904,41		
		ФОТ					4242,92		
	МДС81-33 2004	Накладные расходы	%		130		5515,80		
	МДС81-25 2001	Сметная прибыль	%		85		3606,48		
		Всего по позиции					25026,69		
23	ФССЦ-05.1.06.14-0011	Плиты железобетонные многопустотные	м ³	1,34· 100= 134	1170,00		156780		
Итого прямые затраты по разделу 4 «Плиты покрытия» (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М) в том числе:							182631,32		
оплата труда							3519,06		
эксплуатация машин и механизмов							5886,06		
материальные ресурсы							173226,2		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)							4401,12		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)							5721,45		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)							3740,95		
Итого по разделу (в базисном уровне цен) (ПЗ+НР+СП)							192093,72		
ВСЕГО по разделу 4 «Плиты покрытия» (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) (ИСМР = 8,64) Письмо Минстроя от 12.11.2020 №45484-ИФ/09 Прочие объекты здания Красноярский край 1 зона							192093,72	8,64	1659689,74
Раздел 5. Антикоррозийная защита сварных соединений									
24	ФЕР09-07-031-01	Антикоррозийная защита металлических поверхностей	100м ²	5001,5/ 100= 50					
	1 ОТ								
	2 ЭМ				4006,28		200374,09		
	3 ОТм				14443,11		722372,15		
	4 М				858,02		(42913,87)		
	14.4.01.09-0427	Грунтовка антикоррозионная цинкнаполненная на основе	П	1	3841,48		192131,62		

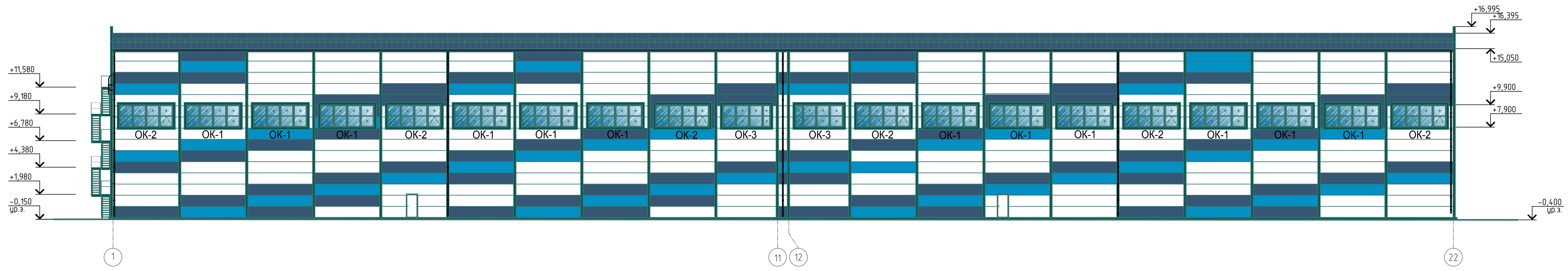
Продолжение приложения В

		эпоксидной смолы, кг							
		Итого по расценке			22290,87		1114877,86		
		ФОТ					243287,96		
	МДС81-33 2004	Накладные расходы	%		90,00		218959,17		
	МДС81-25 2001	Сметная прибыль	%		85,00		206794,77		
		Всего по позиции					1540631,80		
25	ФССЦ- 14.4.01.09-0427	Грунтовка антикоррозионная цинкнаполненная на основе эпоксидной смолы, кг	м ³	50 1= 50	139,51		6977,59		
Итого прямые затраты по разделу 5 «Антикоррозионная защита сварных соединений» (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М) <i>в том числе:</i> оплата труда эксплуатация машин и механизмов материальные ресурсы							1121855,46		
							200374,09		
							722372,15		
							199109,21		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)							243287,96		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)							218959,17		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)							206794,77		
Итого по разделу (в базисном уровне цен) (ПЗ+НР+СП)							1547609,39		
ВСЕГО по разделу 4 «Плиты покрытия» (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) (ИСМР = 8,64) Письмо Минстроя от 12.11.2020 №45484-ИФ/09 Прочие объекты здания Красноярский край 1зона							1547609,39	8,64	13371345,16
ИТОГИ ПО СМЕТЕ									
Итого прямые затраты по смете (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М) <i>в том числе:</i> оплата труда эксплуатация машин и механизмов материальные ресурсы							2838972,14		
							242274,85		
							90455,05		
							1783870,09		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)							295845,55		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)							53575,38		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)							251468,72		
Итого по смете (в базисном уровне цен) (ПЗ+НР+СП)							3144016,24		
ВСЕГО по СМЕТЕ (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) (ИСМР = 8,64) Письмо Минстроя от 12.11.2020 №45484-ИФ/09 Прочие объекты здания Красноярский край 1зона							3144016,24	8,64	27164300
Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.48.1) 1,1%							34584,18		298807

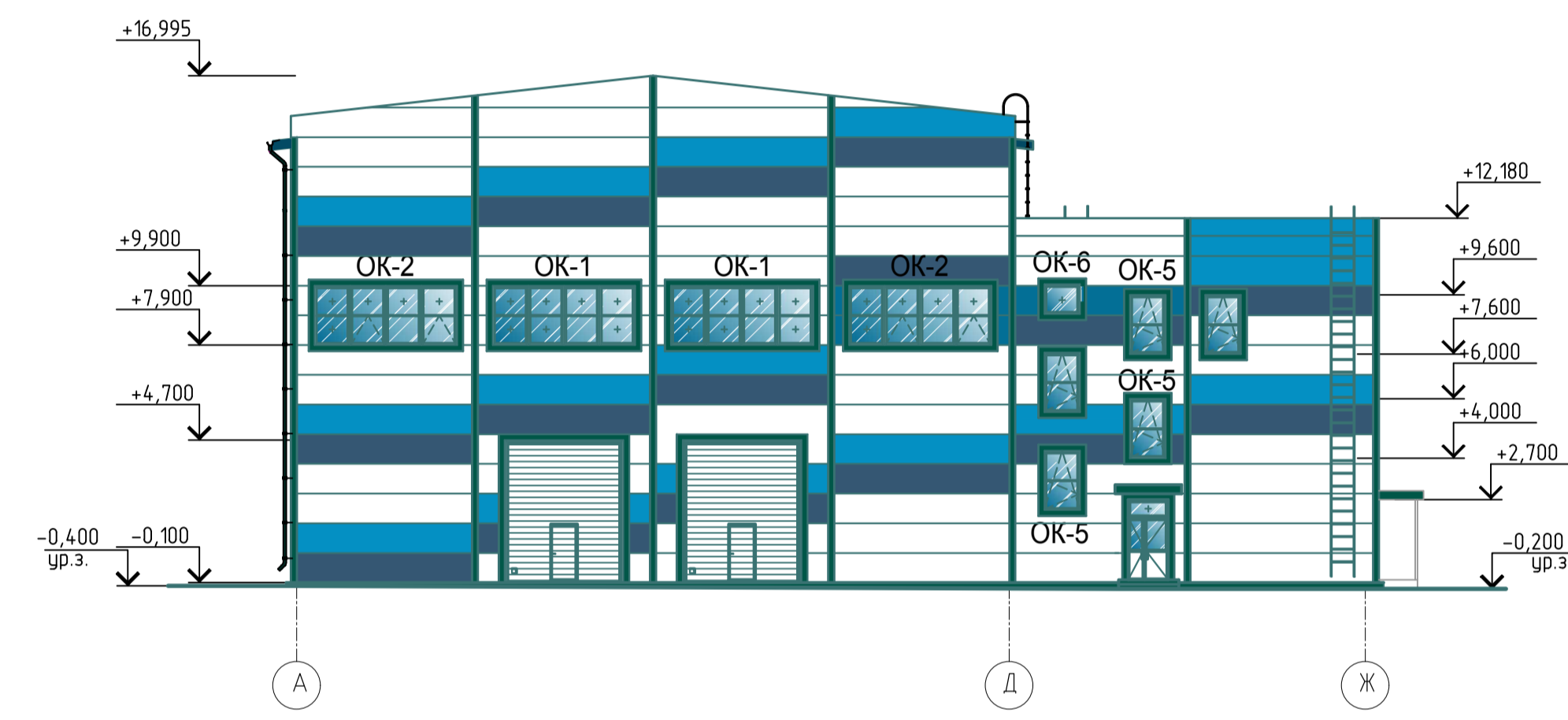
Окончание приложения В

Итого с временными	3178600,42		27463108
Производство работ в зимнее время (ГСН-81-05-02-2007 п.11.2) 2,2%	69929,21		604188
Итого с зимним удорожанием	3248529,63		28067296
Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179) 2%	64970,59		561346
Итого с непредвиденными	3313500,22		28628642
НДС (НК РФ) 20%	662700,04		5725728
ВСЕГО ПО СМЕТЕ	3976200,27		34354370

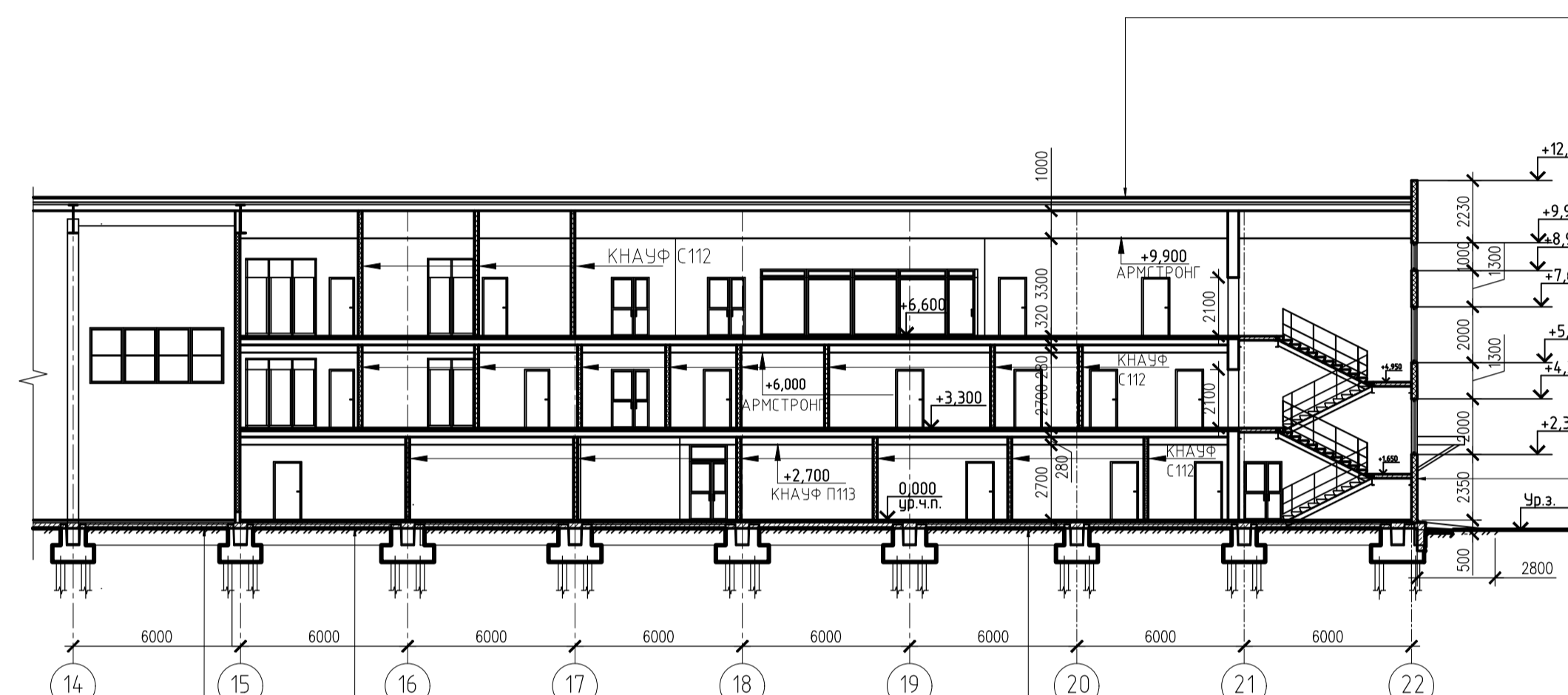
Фасад 1-22



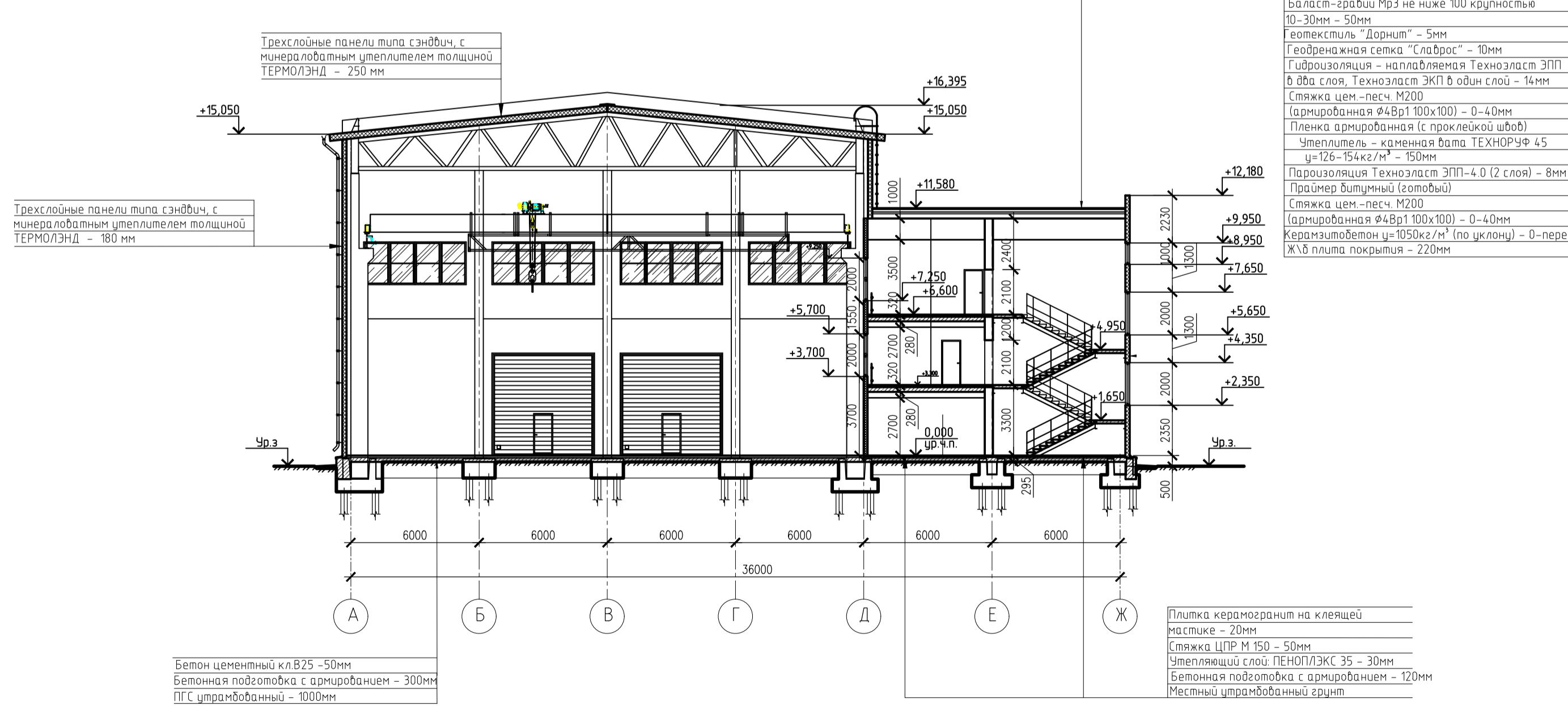
Фасад А-Ж



Разрез 1-1



Разрез 2-2



Балласт-гравий МрЗ не ниже 100
 крупностью 10-30мм - 50мм
 Геотекстиль "Дорнит" - 5мм
 Геодренажная сетка "Слаброс" - 10мм
 Гидроизоляция - наплавляемая Техноэласт ЭПП
 в два слоя, Техноэласт ЭКП в один слой - 14мм
 Стыжка цемент-песч М200
 (армированная $\Phi 4$ Вр1 100x100) - 0-40мм
 Пленка армированная (с проклекой шва)
 Утеплитель - керамзитовая вата ТЕХНОРУФ 45
 $\rho=126-154\text{кг/м}^3$ - 150мм
 Пароизоляция Техноэласт ЭПП-4.0 (2 слоя) - 8мм
 Праймер битумный (готовый)
 Стыжка цемент-песч М200
 (армированная $\Phi 4$ Вр1 100x100) - 0-40мм
 Керамзитобетон $\rho=1050\text{кг/м}^3$ (по уклону) - 0-перем
 Ж/В плита покрытия - 220мм

Трехслойные панели типа сэндвич, с
 минераловатным утеплителем толщиной
 ТЕРМОЛЭНД - 180 мм

Спецификация элементов заполнения
 дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
Окна					
OK-1	ГОСТ 30674-99	Окна ПВХ ОП В2 2000-4800 (4М-8-4М-8-К4), тип открывания-глухие	38		
OK-2	ГОСТ 30674-99	Окна ПВХ ОП В2 2000-4800 (4М-8-4М-8-К4), тип заполнения-две откидные створки	13		
OK-3	ГОСТ 30674-99	Окна ПВХ ОП В2 2000-4300 (4М-8-4М-8-К4), тип открывания-глухие	6		
OK-4	ГОСТ 30674-99	Окна ПВХ ОП В2 2000-4800 (4М-12Аг-4М-12Аг-К4), тип открывания-две поворотно-откидные створки	14		
OK-5	ГОСТ 30674-99	Окна ПВХ ОП В2 2000-1200 (4М-12Аг-4М-12Аг-К4), тип открывания - поворотно-откидное	6		
OK-5.1	ГОСТ 30674-99	Окна ПВХ ОП В2 2000-1200 (4М-12Аг-4М-12Аг-К4), тип открывания - поворотно-откидное	2		
OK-6	ГОСТ 30674-99	Окна ПВХ ОП В2 1000-1200 (4М-12Аг-4М-12Аг-К4), тип открывания-одна поворотно-откидная створка	2		
OK-7	ГОСТ 30674-99	Окна ПВХ ОП В2 2000-2400 (4М-8-4М-8-К4), тип заполнения-одна откидная створка	1		
В/ж-1	ГОСТ 22233-2018	ВП-60 2000-2400 (4М1-16-4М1), тип открывания - глухие	8		
В/ж-2	ГОСТ 22233-2018	ВП-60 2000-2400 (4М1-16-4М1), тип открывания-глухие, с дверью 1000x2100 (h), мм	1		
ОГ-1	ГОСТ 25712-83	Ограждение по типу ОП 10.1 Р	18		
Дверные проемы и ворота					
1	ГОСТ 31173-2016	Дверь стальная остекленная по типу двери ДСВ ДКН М2 2100-1350, размер проема 2100x1350мм	2		
2	ГОСТ 31173-2016	Дверь стальная остекленная по типу двери ДСВ ДКН М2 2100-1350, размер проема 2100x1350мм	6		
3	ГОСТ 31173-2016	Дверь стальная остекленная по типу двери ДСВ ДКН М2 2100-1350, размер проема 2100x1350мм, комплект приспособлений для самозакрывания (двойной) и уплотнением в притворах	6		
4	ГОСТ 30970-2014	Дверь внутренняя ДПВ ГПК Л 2100-1000	2		
5	ГОСТ 30970-2014	Дверь внутренняя ДПВ ГПК Пр 2100-1000	11		
6	ГОСТ 30970-2014	Дверь внутренняя ДПВ ГПК Л 2100-800	7		
7	ГОСТ 30970-2014	Дверь внутренняя ДПВ ГПК Пр 2100-800	4		
8	ГОСТ 30970-2014	Дверь внутренняя ДПВ ГПК ДВ 2100-1350	1		
9	с. 14.36.2-22 вып. 1.2	Двери металлические ДМП 21x10/15-Б, открывание левое	1		
10	с. 14.36.2-22 вып. 1.2	Двери металлические ДМП 21x10/15-Б, открывание правое	2		
11	ГОСТ 30970-2014	Дверь внутренняя ДПВ ГПК Пр 2100-900	8		
12	ГОСТ 475-2016	Дверь внутренняя ДГ Л 2100-1000	4		
13	ГОСТ 475-2016	Дверь внутренняя ДГ Л 2100-1000	16		
14	с. 14.36.2-23 вып.1	Дверь стальная ДРО 10.21, правое открывание	5		
15	ГОСТ 31173-2016	Дверь стальная остекленная по типу двери ДСВ ДКН М2 2100-1350, размер проема 2100x1350мм	1		
В-1	ТУ 5284-004-18897806-2010	Ворота серии ISD01 DoorHan, размер 4000-4800(пр), цвет трансп. белый, RAL Classic 9016	4		

Условные обозначения

- панель трехслойная стеновая с минераловатным утеплителем, типа "сэндвич", цвет лицевой стороны трансп.белый, Ral Classic 9016
- панель трехслойная стеновая с минераловатным утеплителем, типа "сэндвич", цвет лицевой стороны небесно-синий, Ral Classic 5015
- панель трехслойная стеновая с минераловатным утеплителем, типа "сэндвич", цвет лицевой стороны зелено-синий, Ral Classic 5001
- фасонные накрывочные элементы, входные козырьки, наружные стальные лестницы, цвет зеленый мох, Ral Classic 6005
- позиция элементов заполнения оконных проемов
- способ открывания элементов оконных проемов

1. Планы см. л.2.
2. Ворота принять фирмы DoorHan серии ISD01 по ТУ 5284-004-18897806-2010, цвет трансп.белый, Ral Classic 9016.
3. Отметку выдержать шириной 2000мм.
4. Все узлы наружных ограждений принять по техническому каталогу фирмы производителя сэндвич-панелей ООО"ТЕРМОЛЭНД".

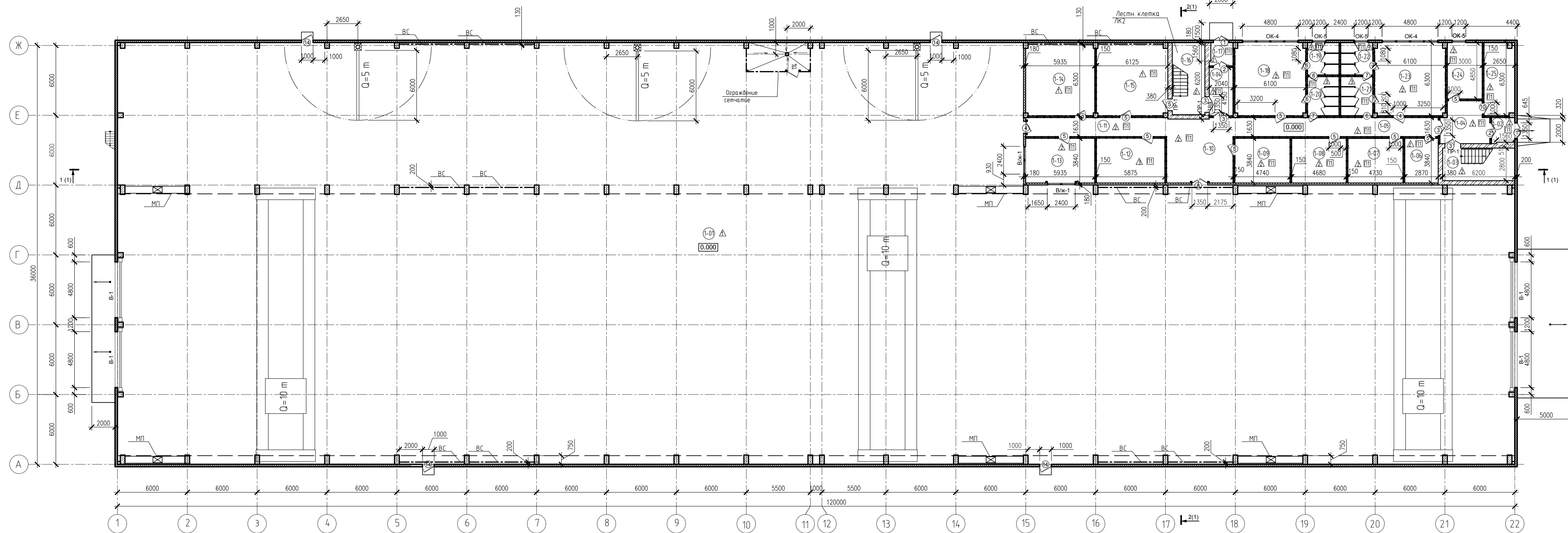
БР-08.03.01-АР

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Цех по производству сборных железобетонных изделий по адресу: Красноярский край, г. Уяр, ул. Ленина, д.106	таблица	Лист	Листов
Разработал	Лавина М.В.						Р	1	
Проверил	Казачкова Е.В.					Фасады А-Ж, 1-22 Разрезы 1-1, 2-2			
Руководитель	Врченко А.А.								
И.контр.	Врченко А.А.					Кафедра СКУС			
Зад. каф.	Дворовцев С.В.								

Формат А1

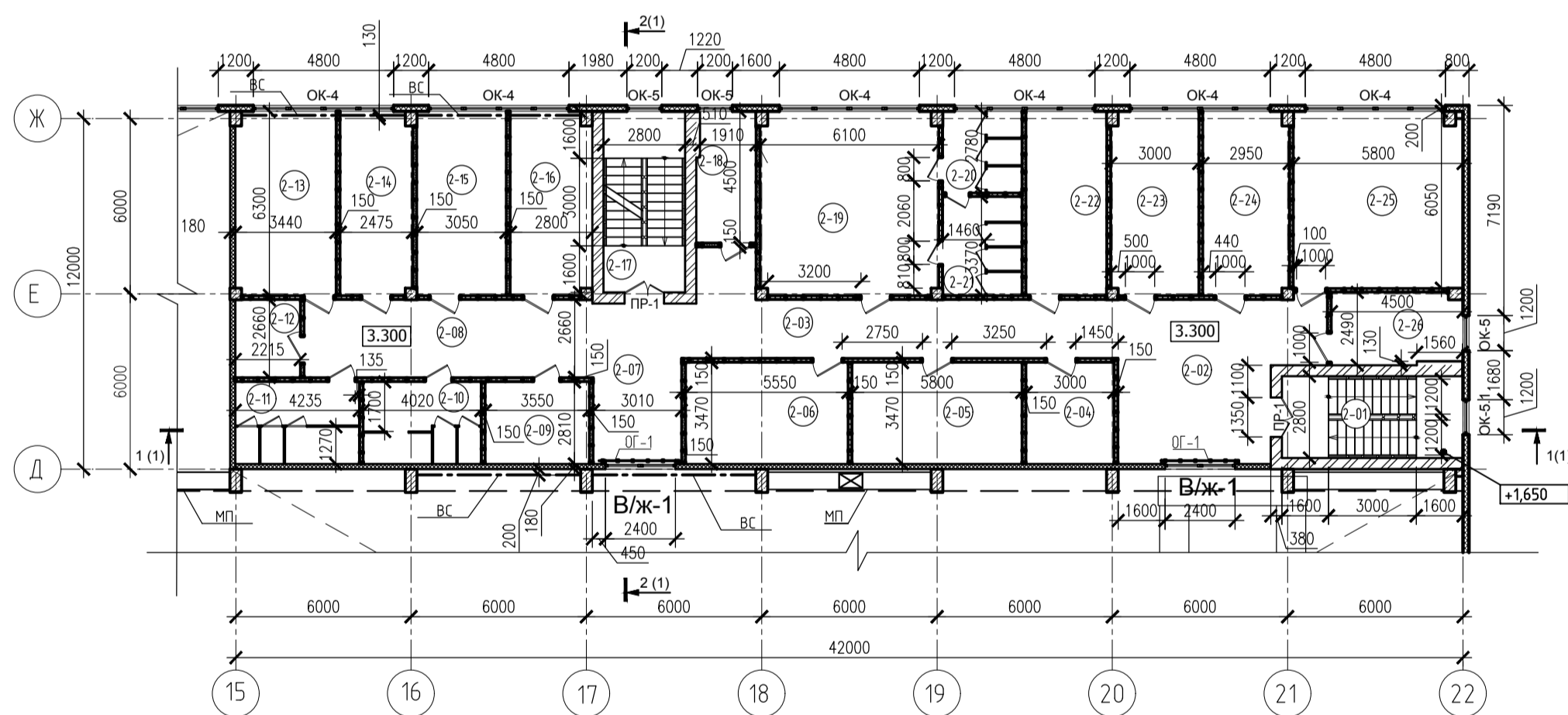
План на отметке + 0,000



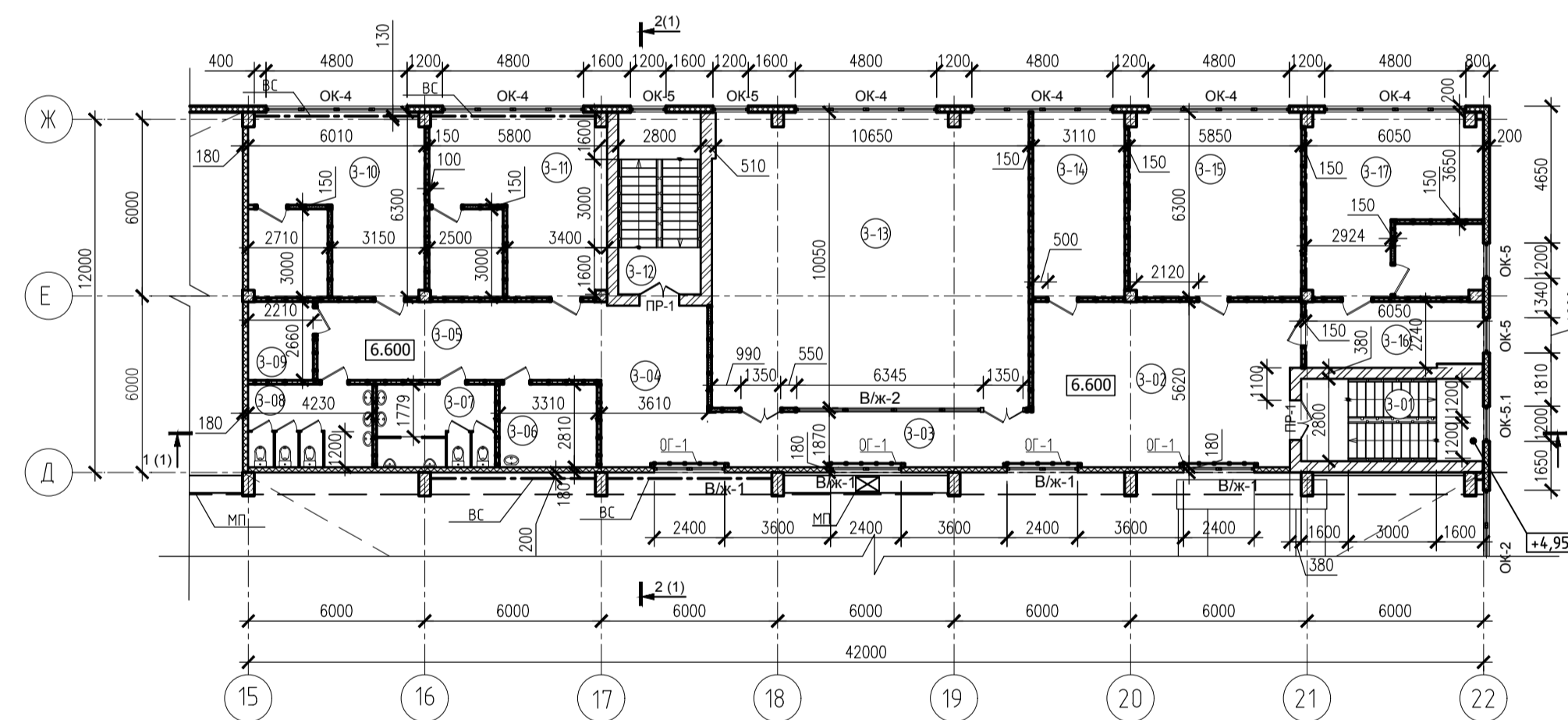
Экспликация помещений на 1 этаж

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1-01	Цех сушки блоков	4090,60	Д
1-02	Тамбур	4,48	Д
1-03	Лестничная клетка	17,36	Д
1-04	Вестибюль	22,41	Д
1-05	Коридор	20,50	Д
1-06	КЧУ	11,02	Д
1-07	Кладовая спец. одежды	18,16	Д
1-08	Помещение для чистки одежды	17,97	Д
1-09	Гардероб верхней одежды	18,2	Д
1-10	Вестибюль	39,94	Д
1-11	Коридор	19,73	Д
1-12	Комната отдыха персонала	22,56	Д
1-13	Комната мастера	22,79	Д
1-14	Венткамера	37,39	В4
1-15	Насосная станция хозяйственного и пожарного водоснабжения	38,19	Д
1-16	Лестничная клетка	17,36	Д
1-17	Тамбур	4,08	Д
1-18	Гардеробная на 30 чел. (муж.)	38,06	Д
1-19	Душевая	7,51	Д
1-20	Сан узел	9,10	Д
1-21	Сан узел	9,10	Д
1-22	Душевая	7,51	Д
1-23	Гардеробная на 30 чел. (жен.)	38,06	Д
1-24	Кабинет главного механика	14,55	Д
1-25	Электрощитовая	16,30	В4
Итого		4562,87	

План на отметке + 3,300 в осях 15-22, Д-Ж



План на отметке +6,600 в осях 15-22, Д-Ж



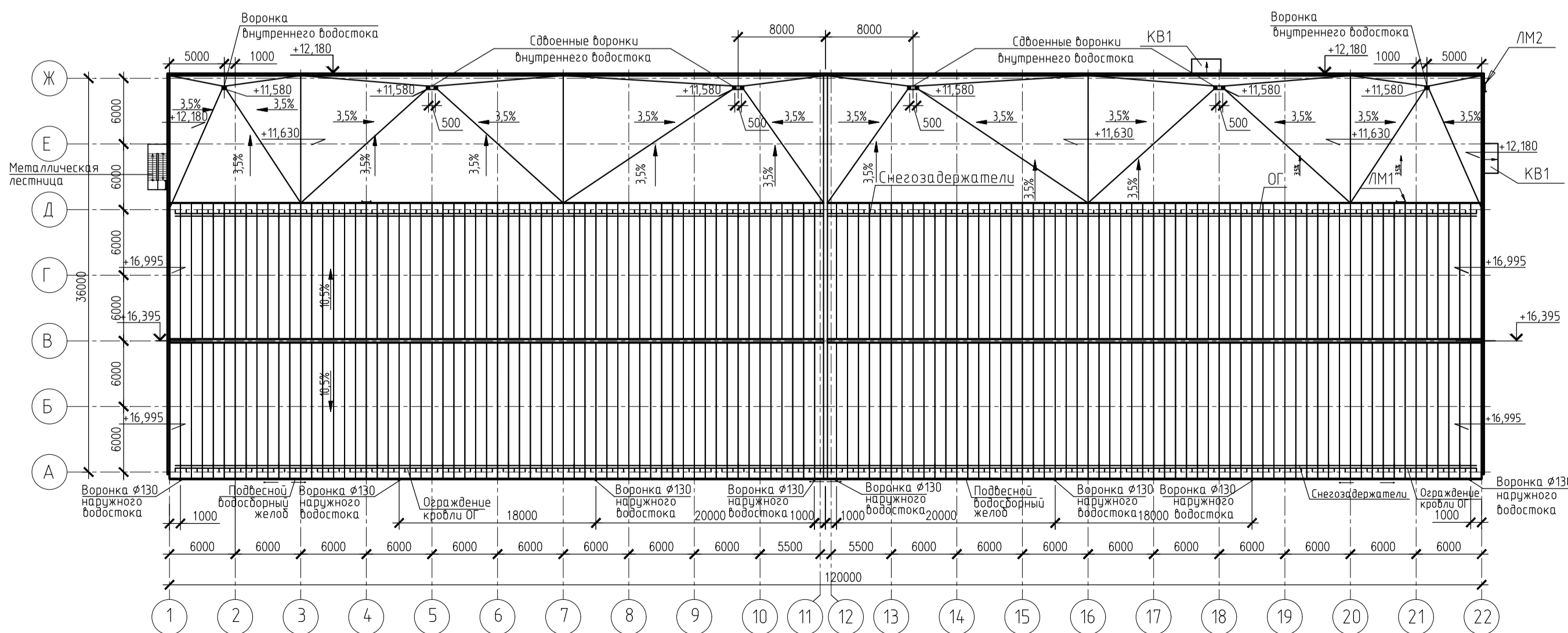
Экспликация помещений на 2 этаж

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
2-01	Лестничная клетка	8,96	Д
2-02	Холл	33,58	Д
2-03	Коридор	32,55	Д
2-04	Комната отдыха директора по производству	10,41	Д
2-05	Комната персонала	20,13	Д
2-06	Серверная	19,26	В4
2-07	Холл	17,37	Д
2-08	Коридор	26,21	Д
2-09	КЧУ	9,97	Д
2-10	Сан.узел	11,30	Д
2-11	Сан.узел	8,77	Д
2-12	Подсобное помещение	5,88	Д
2-13	Кабинет инженера и учебный класс ОТ и ТБ	21,67	Д
2-14	Отдел капитального строительства	15,40	Д
2-15	Отдел кадров	15,68	Д
2-16	Кабинет главного энергетика	17,34	Д
2-17	Лестничная клетка	8,96	Д
2-18	Касса	8,16	Д
2-19	Гардеробная на 30 чел. (муж.)	38,06	Д
2-20	Душевая	7,51	Д
2-21	Сан.узел	9,10	Д
2-22	Кабинет коммерческого директора	17,32	Д
2-23	Коммерческий отдел	18,57	Д
2-24	Плановый отдел	18,40	Д
2-25	Производственно-технический отдел	34,83	Д
2-26	Кабинет директора по производству	11,08	Д
2-27	Помещение личной гигиены женщин.	3,09	Д
Итого		449,59	

Экспликация помещений на 3 этаж

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
3-01	Лестничная клетка	8,26	Д
3-02	Холл	51,19	Д
3-03	Коридор	20,72	Д
3-04	Холл	19,82	Д
3-05	Коридор	25,67	Д
3-06	Комната персонала	9,30	Д
3-07	Сан.узел	11,3	Д
3-08	Сан.узел	11,89	Д
3-09	Тех.помещение	5,87	Д
3-10	Кабинет председателя Совета директоров с комнатой отдыха	37,86	Д
3-11	Кабинет технического директора с комнатой отдыха	36,93	Д
3-12	Лестничная клетка	8,96	Д
3-13	Конференц-зал на 72п/м	108,00	Д
3-14	Кабинет главного бухгалтера	19,59	Д
3-15	Бухгалтерия	36,67	Д
3-16	Приемная генерального директора	15,13	Д
3-17	Кабинет генерального директора с комнатой отдыха	36,70	Д
Итого		463,86	

План кровли



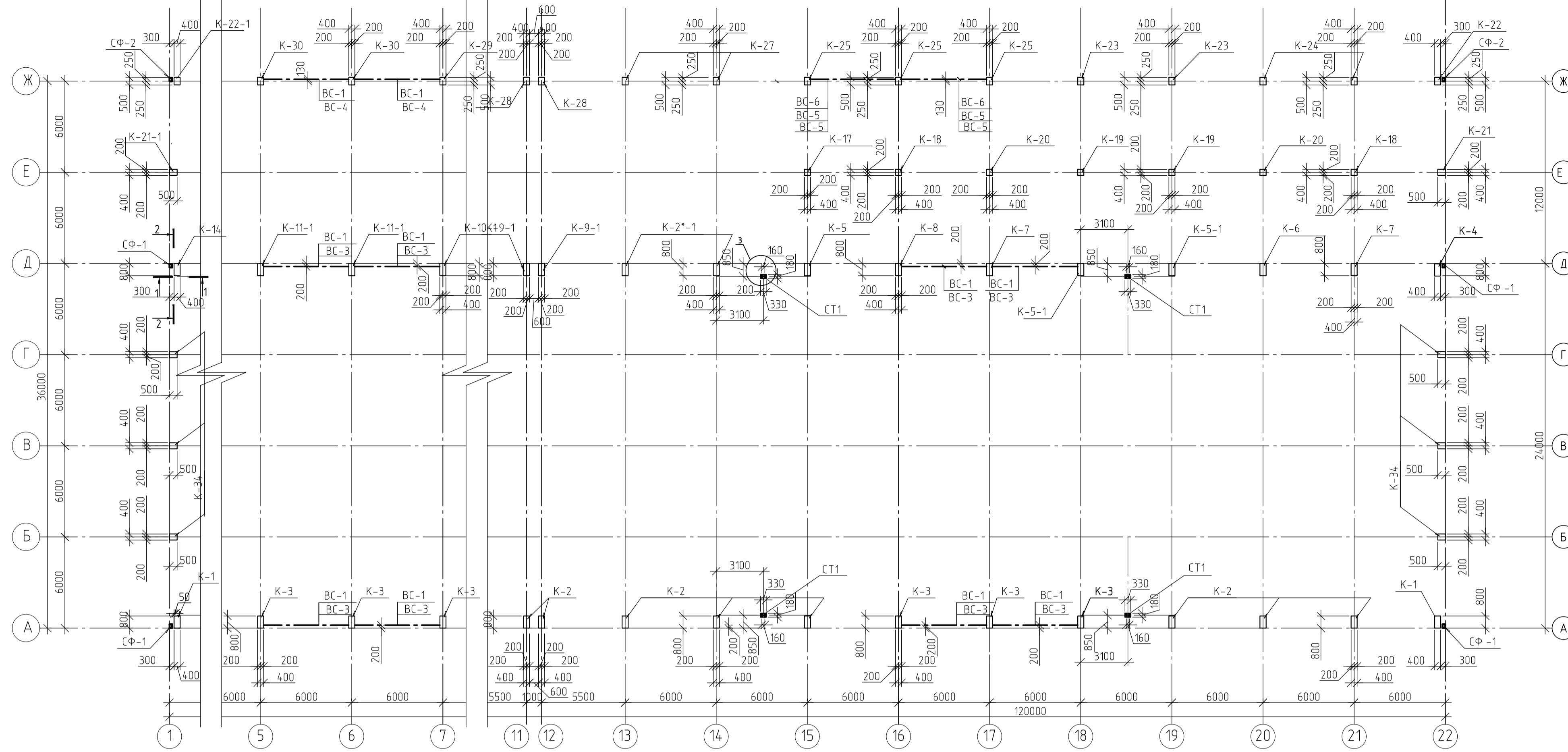
Условные обозначения:

- Ограждающие конструкции из сэндвич-панелей;
- Ограждающие конструкции из кирпичной кладки;
- Ограждающие конструкции по системе КНАУФ;
- Номер помещения по экспликации;
- Порожки;
- Позиция элементов заполнения проемов;
- Тип пола;
- Тип потолка;

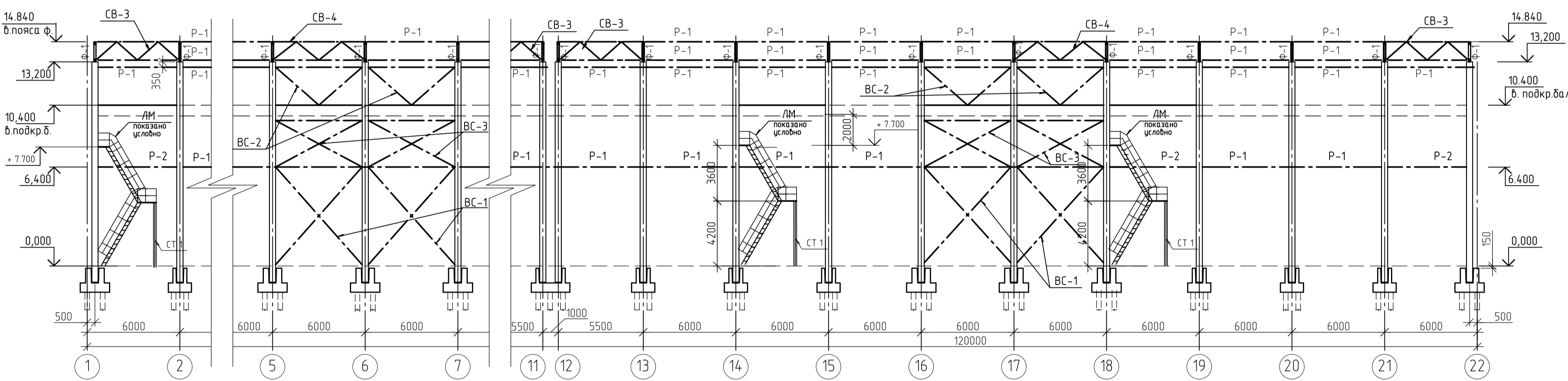
1. Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов см. л.1.
2. Выполнить ограждение кровли КО 10.6 Р по ГОСТ 28196-89
3. Водосточную систему заложить круглого сечения, фирма изгот. ООО "ТЕРМОЛЭНД".

					БР-08.03.01-АР				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Цех по производству сборных железобетонных изделий по адресу: Красноярский край, г. Уяр, ул. Ленина, д.106	Стандия	Лист	Листов
Разработал	Вариант	М.В.					Р	2	
Проверил	Казанова	Е.В.				План на отм. 0,000. План на отм. +3,300 в осях 15-22, Д-Ж. План на отм. +6,600 в осях 15-22, Д-Ж. План кровли.	Кафедра СКУС		
Руководитель	Ворачко	А.А.							
Н. контр.	Ворачко	А.А.							
Заб. каф.	Дворович	С.В.							

Схема расположения железобетонных колонн и вертикальных связей



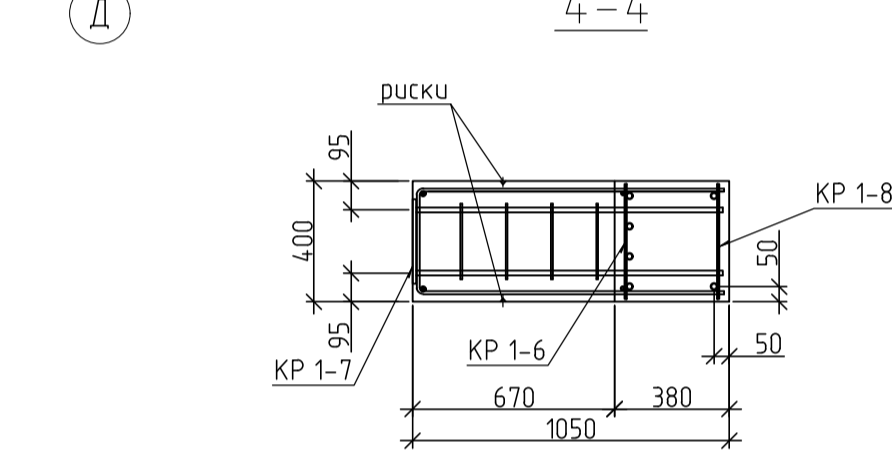
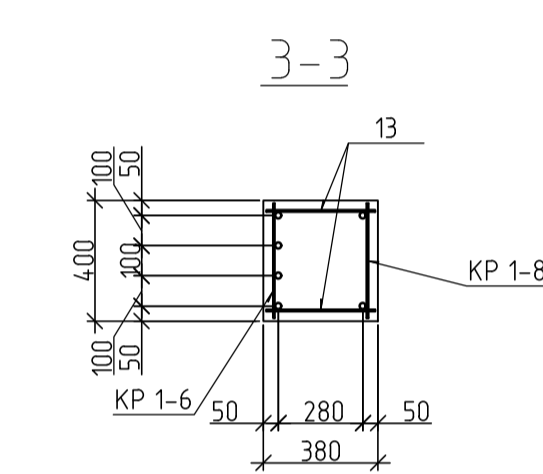
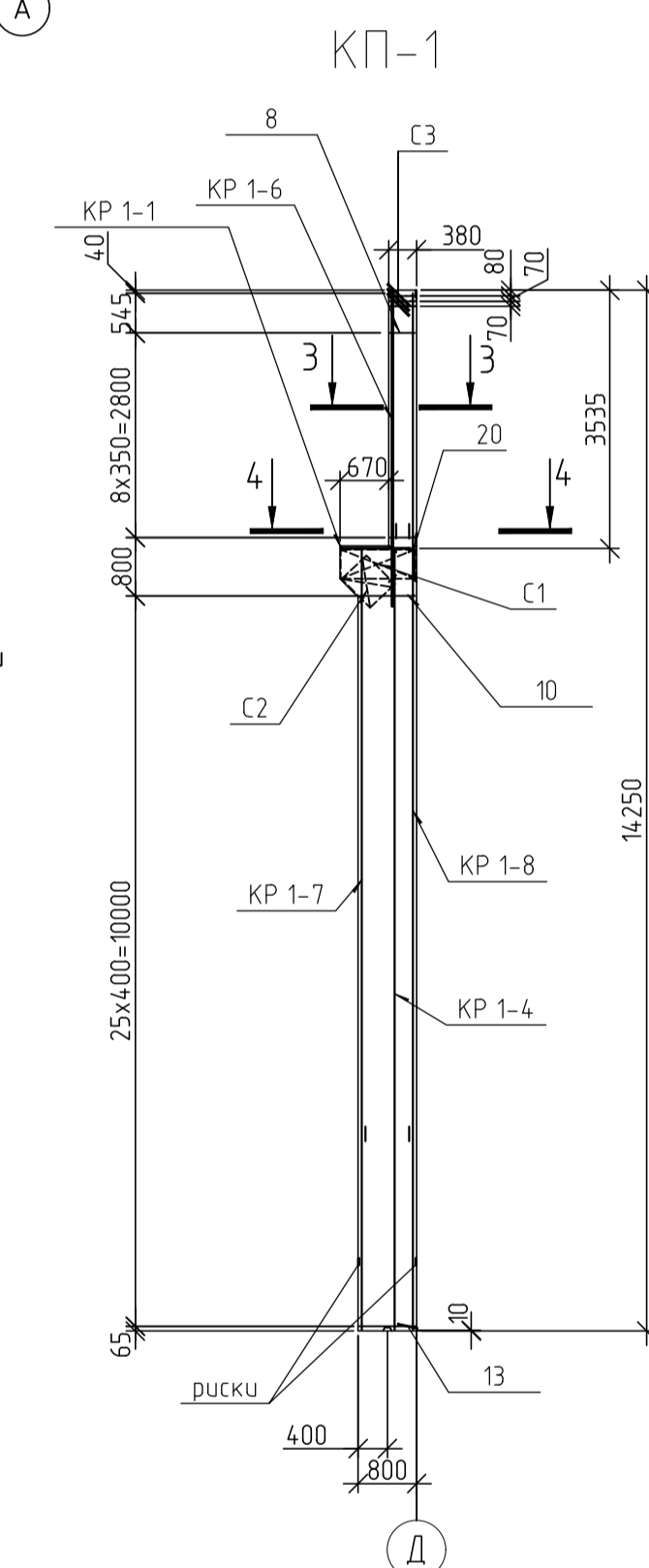
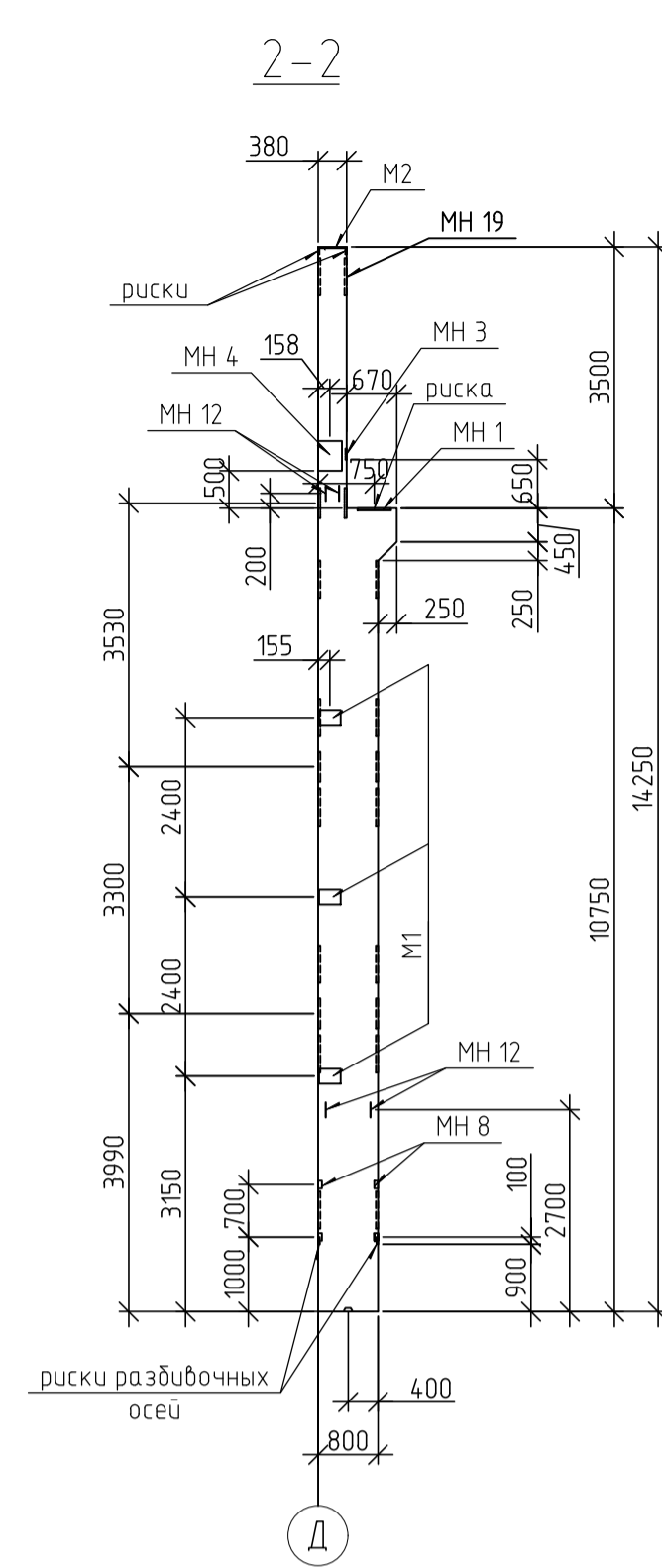
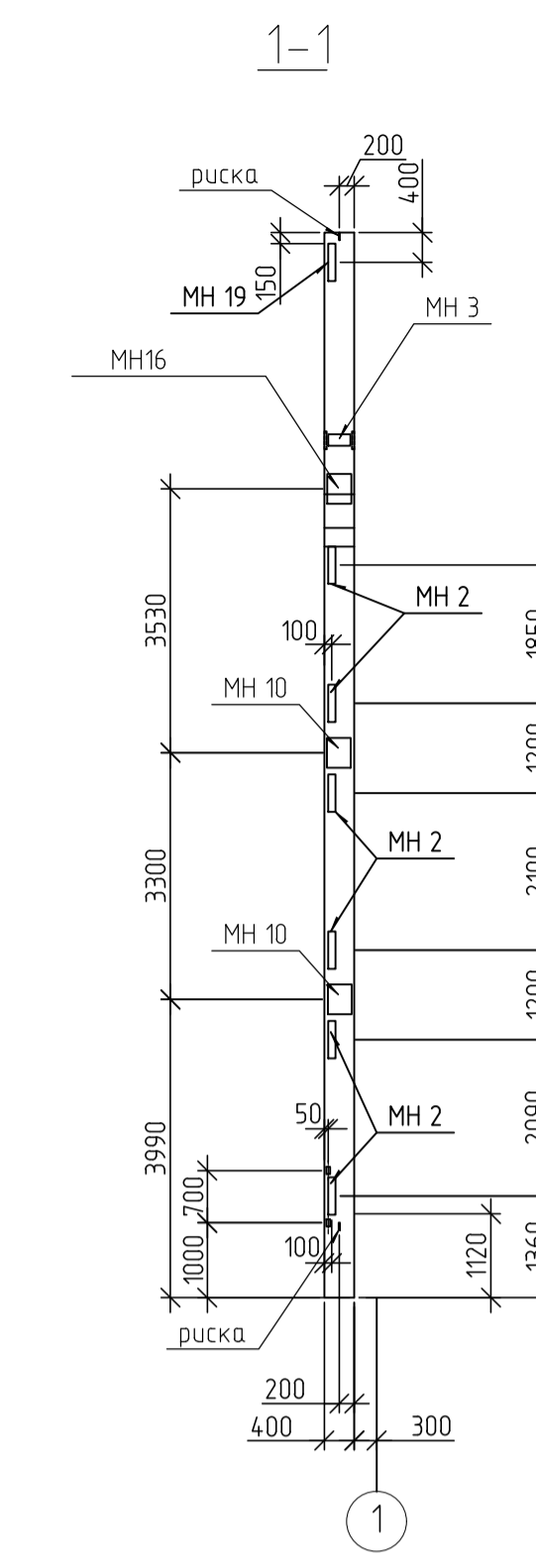
Развертка по оси А в осях 1-22



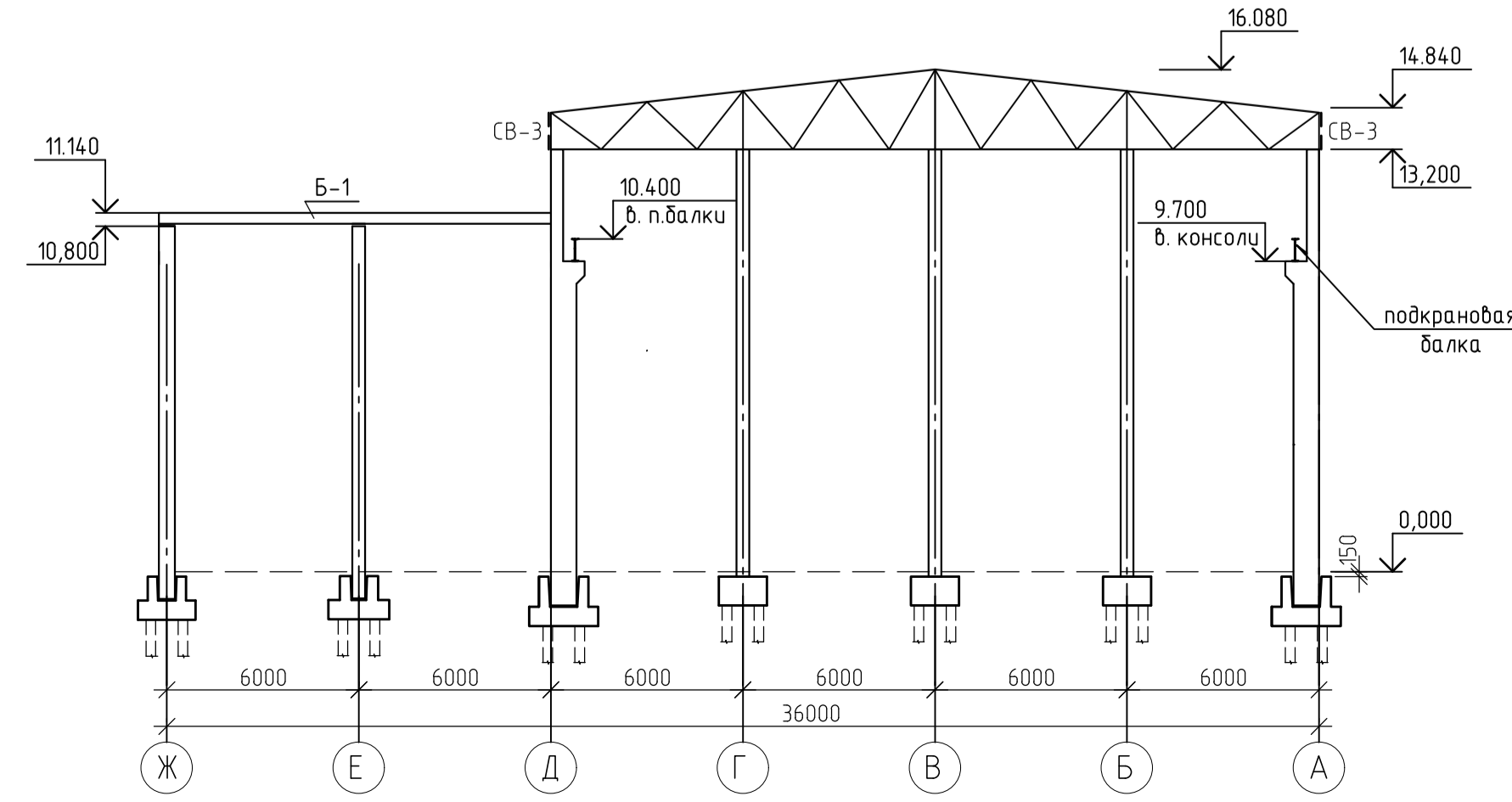
Спецификация сборных железобетонных колонн и стоек фальсверка

Марка поз.	Обозначение	Наименование	кол. шт.	Масса ед., т	Объем бетона м ³	примеч.
K-1	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-1	10	10,2	4,03	
K-2	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-2	14	10,2	4,03	
K-2*	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-2	1	10,2	4,03	
K-2*-1	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-2*	8	10,2	4,03	
K-3	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-3	6	10,2	4,03	
K-4	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-4	1	10,2	4,03	
K-5-1	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-5	2	10,2	4,03	
K-6	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-6	1	10,2	4,03	
K-7	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-7	2	10,2	4,03	
K-8	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-8	1	10,2	4,03	
K-9-1	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-9	2	10,2	4,03	
K-10-1	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-10	1	10,2	4,03	
K-11-1	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-11	2	10,2	4,03	
K-14	01-03/03-15-5-КЖИ	1К132-14	1	10,2	4,03	
K-17	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-17	1	4,8	1,87	
K-18	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-18	2	4,8	1,87	
K-19	01-03/03-15-5-КЖИ	К62-19	2	3,4	1,13	
K-20	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-20	3	4,8	1,87	
K-21	01-03/03-15-5-КЖИ	4К108-21	1	5,9	2,33	

Марка поз.	Обозначение	Наименование	кол. шт.	Масса ед., т	Объем бетона м ³	примеч.
K-21-1	01-03/03-15-5-КЖИ	4К108-21	1	5,9	2,33	
K-22	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-22	1	5,9	2,33	
K-22-1	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-22	1	5,9	2,33	
K-23	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-23	2	5,9	2,33	
K-24	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-24	1	5,9	2,33	
K-25	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-25	2	5,9	2,33	
K-26	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-26	1	5,9	2,33	
K-27	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-27	8	5,9	2,33	
K-28	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-28	2	5,9	2,33	
K-29	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-29	1	5,9	2,33	
K-30	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-30	2	5,9	2,33	
K-31	01-03/03-15-5-КЖИ	К108-31	1	5,9	2,33	
K-34	01-03/03-15-5-КЖИ	4КФ133-34	6	6,7	2,66	
СФ-1	01-03/03-15-5-КМ	СФ-1	4			
СФ-2	01-03/03-15-5-КМ	СФ-2	2			
СТ-1	с. 1450.3-7.94	колонна металлическая КГ-78	6	133,1		



Развертка по оси 1 в осях Ж-А



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание	
1	ГОСТ 34028-2016	КР 1-1 φ16AIII, L=1500	2	240		
2	ГОСТ 34028-2016	φ6AII, L=230	4	0,056		
3	8 СтЗнс 6-1 по ТУ14-1-3023-80	-12x65, L=280	1	170		
4	ГОСТ 34028-2016	КР 1-4 φ12AIII, L=10700	2	950		
5	ГОСТ 34028-2016	φ38Pr, L=380	27	0,021		
6	ГОСТ 34028-2016	КР 1-6 φ22AIII, L=4450	2	13,26		
7	ГОСТ 34028-2016	φ22AIII, L=3150	2	9,39		
8	ГОСТ 34028-2016	φ58Pr, L=380	9	0,059		
9	ГОСТ 34028-2016	КР 1-7 φ22AIII, L=10700	4	3189		
10	ГОСТ 34028-2016	φ58Pr, L=380	27	0,059		
11	ГОСТ 34028-2016	КР 1-8 φ22AIII, L=14200	2	4232		
12	ГОСТ 34028-2016	φ22AIII, L=10700	2	3189		
13	ГОСТ 34028-2016	φ58Pr, L=380	35	0,059		
14	ГОСТ 34028-2016	С1 φ10AIII, L=2380	4	148		
15	ГОСТ 34028-2016	φ12AIII, L=400	4	0,36		
16	ГОСТ 34028-2016	С2 φ10AIII, L=1500	3	0,93		
17	ГОСТ 34028-2016	φ12AIII, L=730	2	0,65		
18	ГОСТ 34028-2016	С3 φ6AIII, L=360	7	0,08		
19	ГОСТ 34028-2016	φ6AIII, L=380	6	0,084		
20	ГОСТ 34028-2016	φ6AIII, L=500	1	0,12		
					Бетон класса В25, F100, W4	4,03 м ³

БР 08.03.01-2021 КЖ

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Цех по производству сборных железобетонных изделий по адресу: Красноярский край, г. Уяр, ул. Ленина, д.106

Схема расположения железобетонных колонн и вертикальных связей

Кафедра СКЖС

Изм. Кол. Лист №вж. Подпись Дата

Разработал: Воронина М.В. Проверил: Воронина А.А. Руководитель: Воронина А.А.

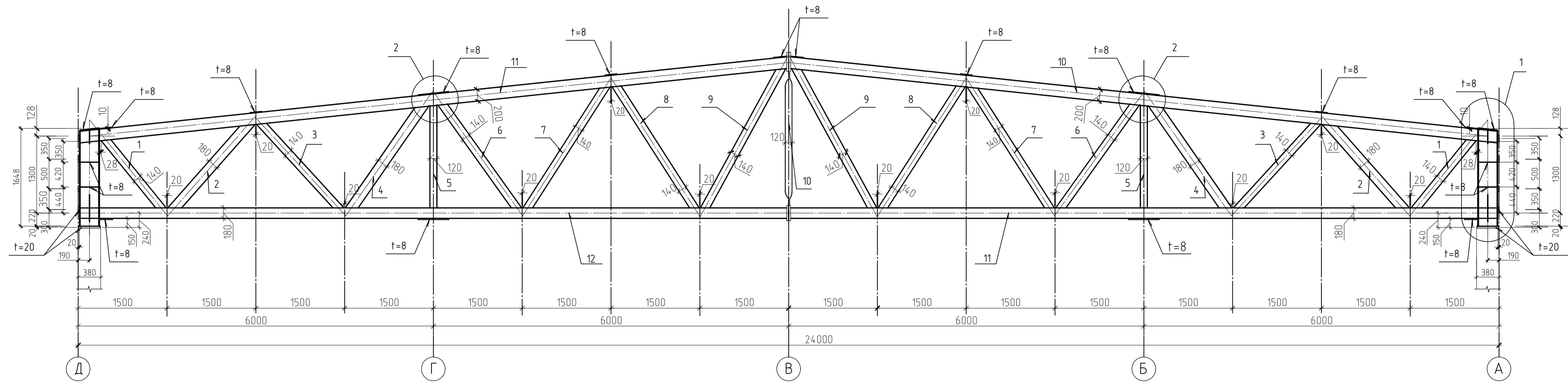
Н. контр. Воронина А.А. Заб. крф. Дворниченко С.В.

Стандарт Лист Листов

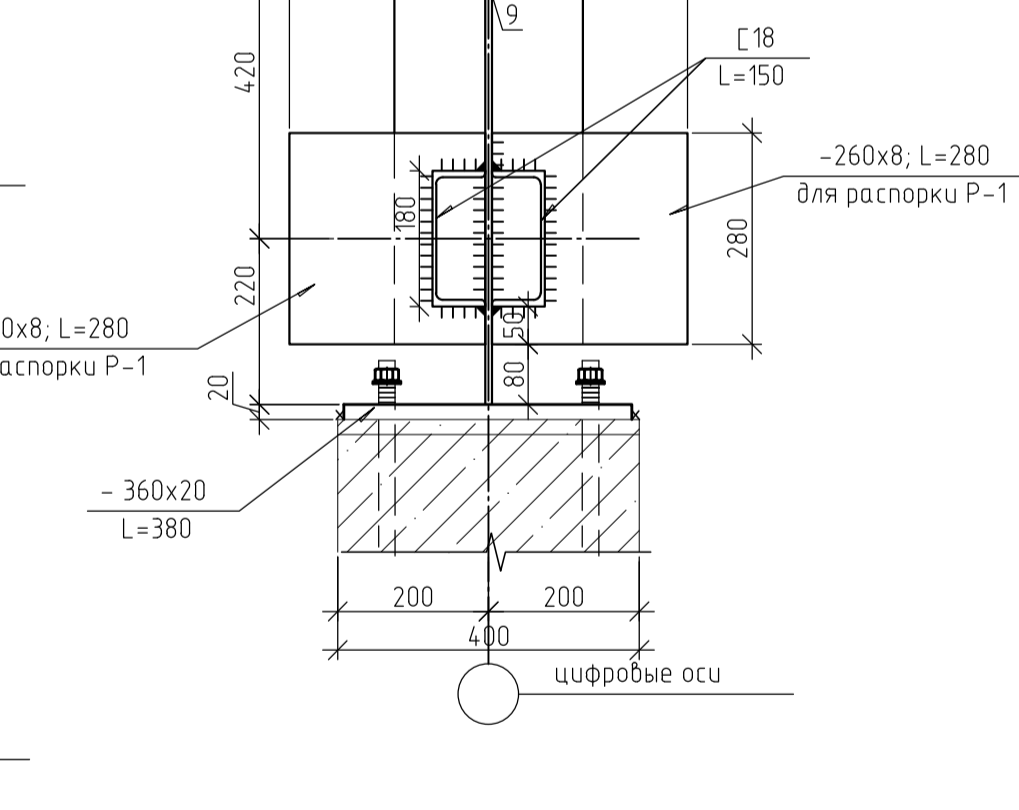
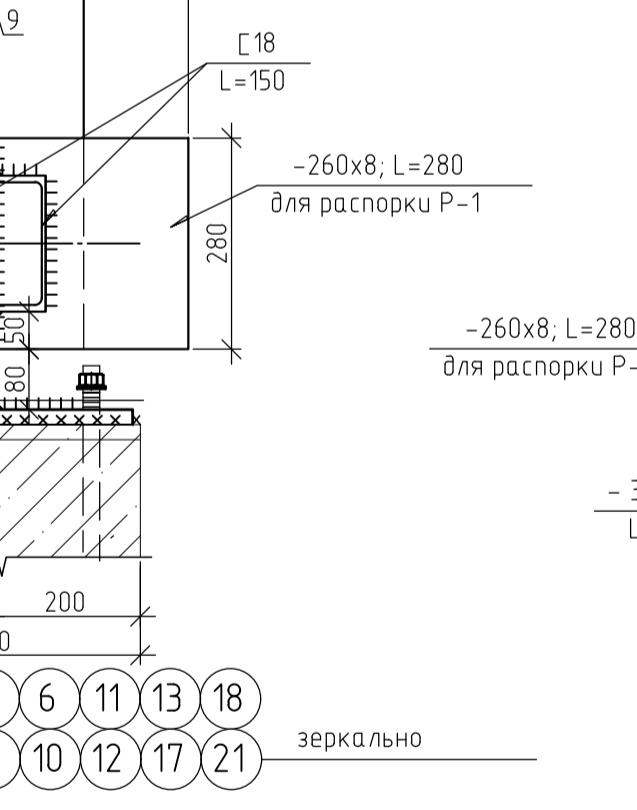
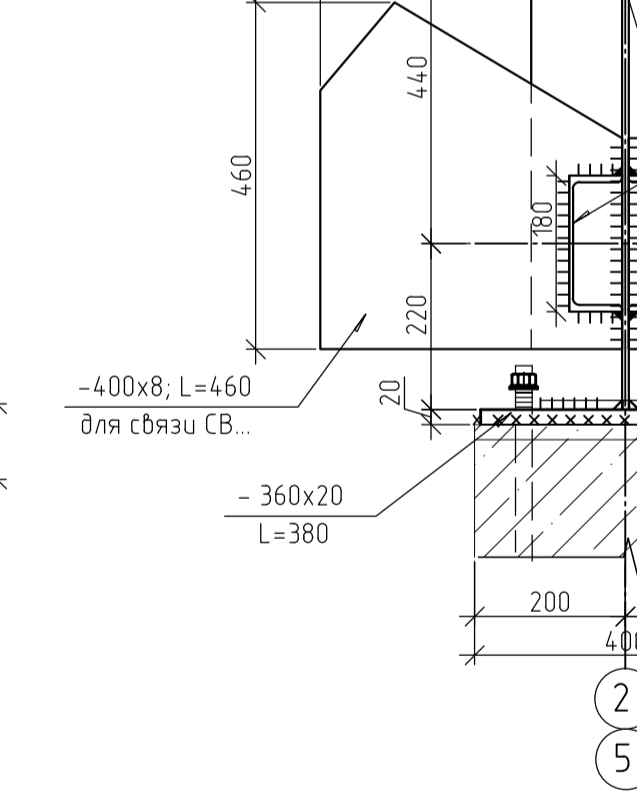
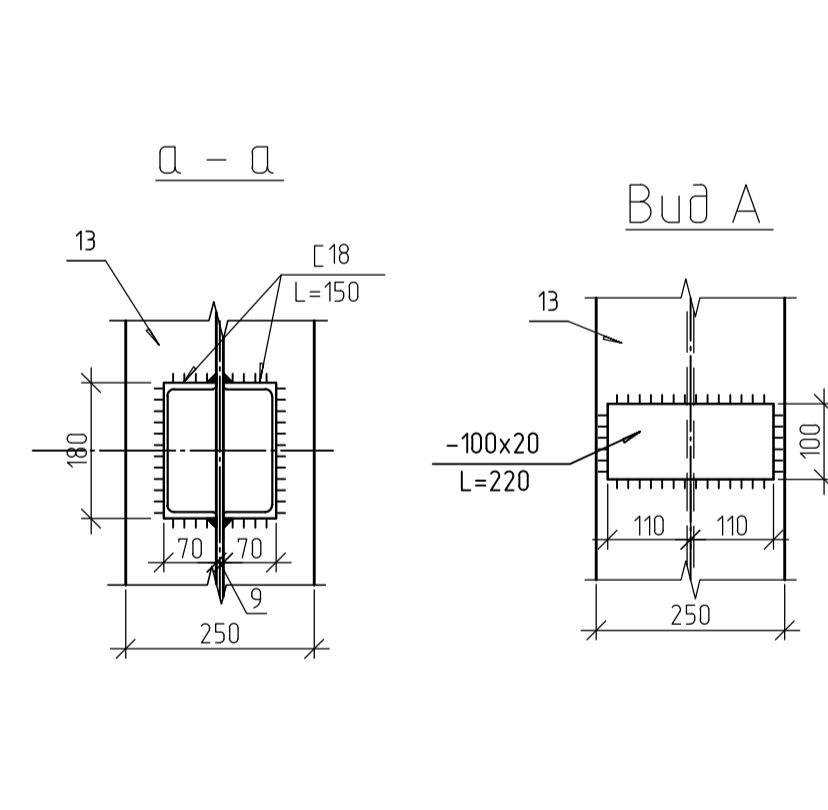
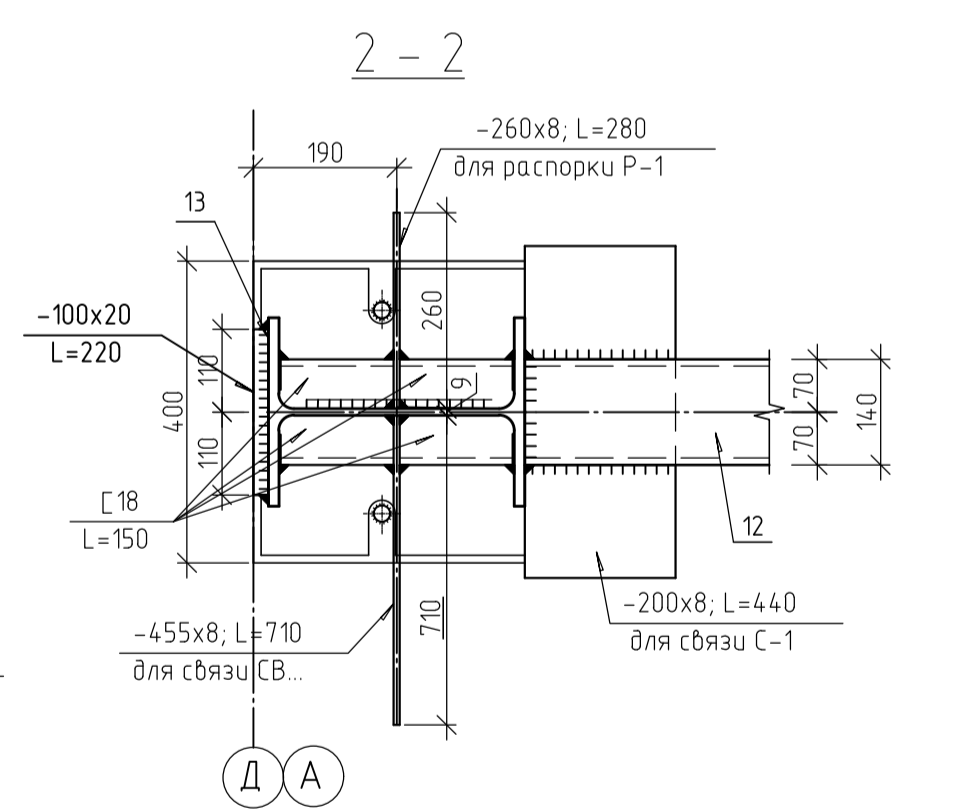
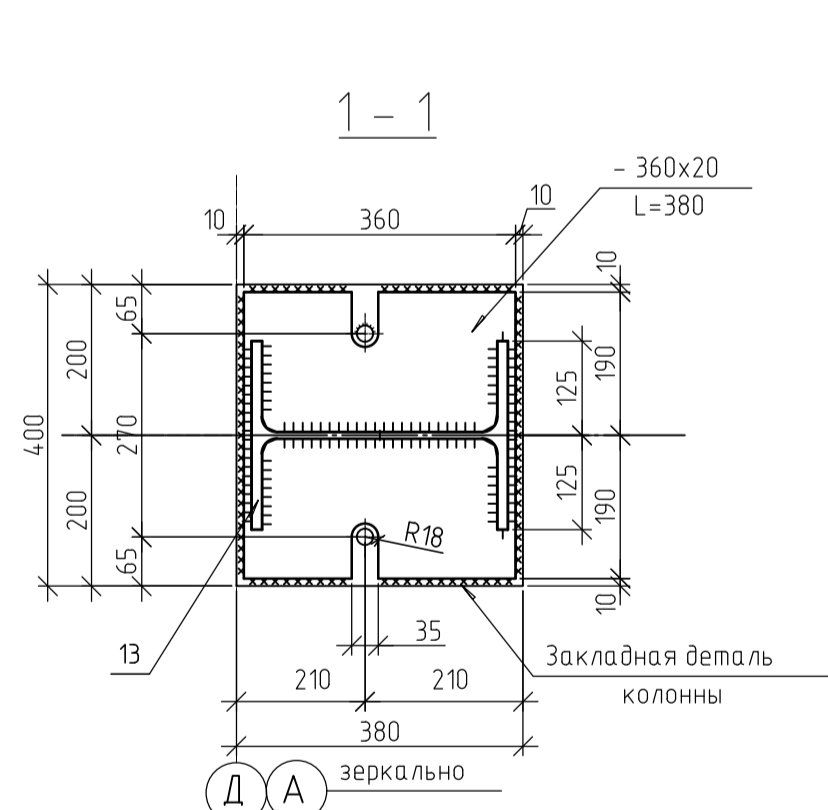
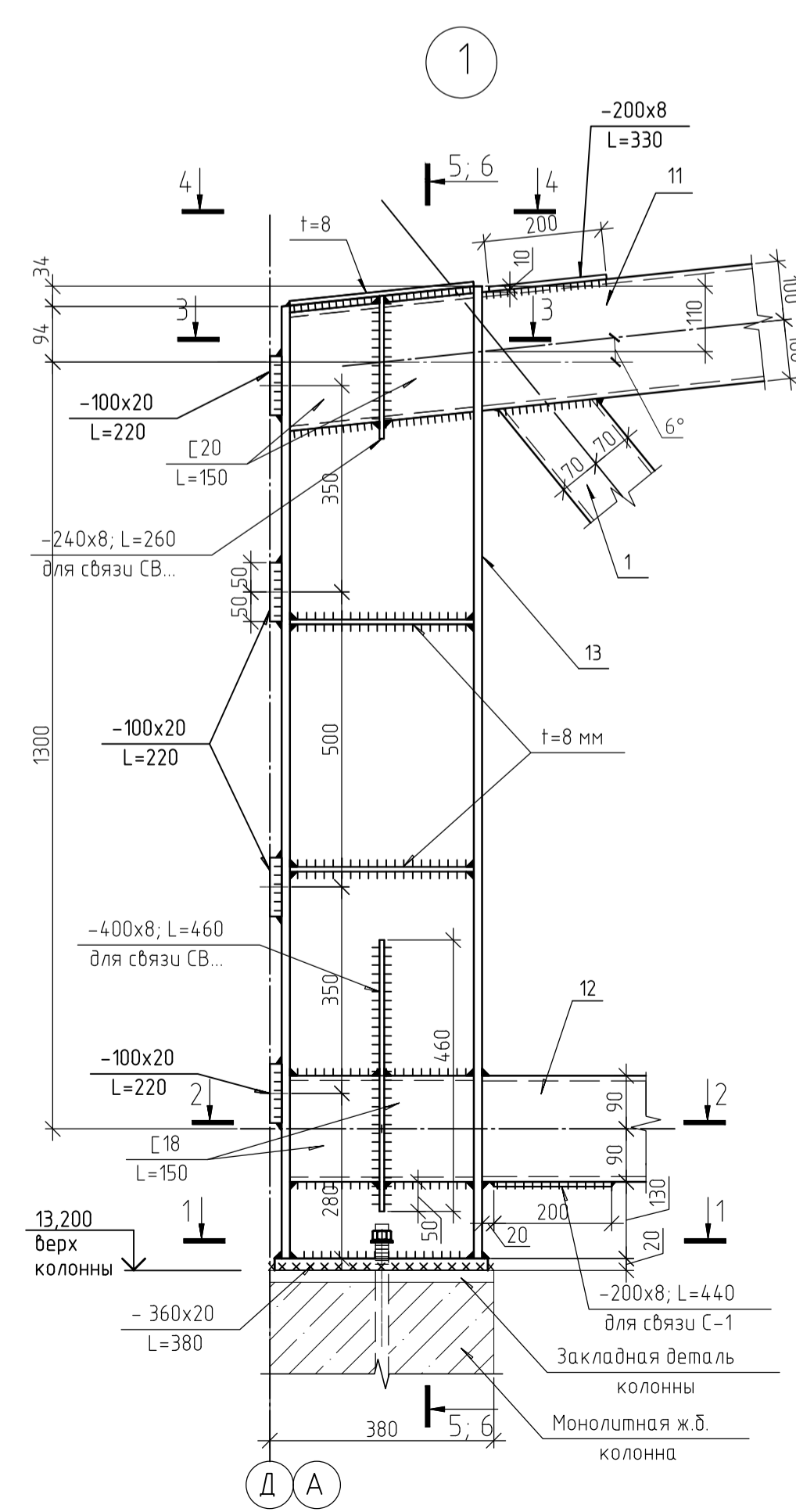
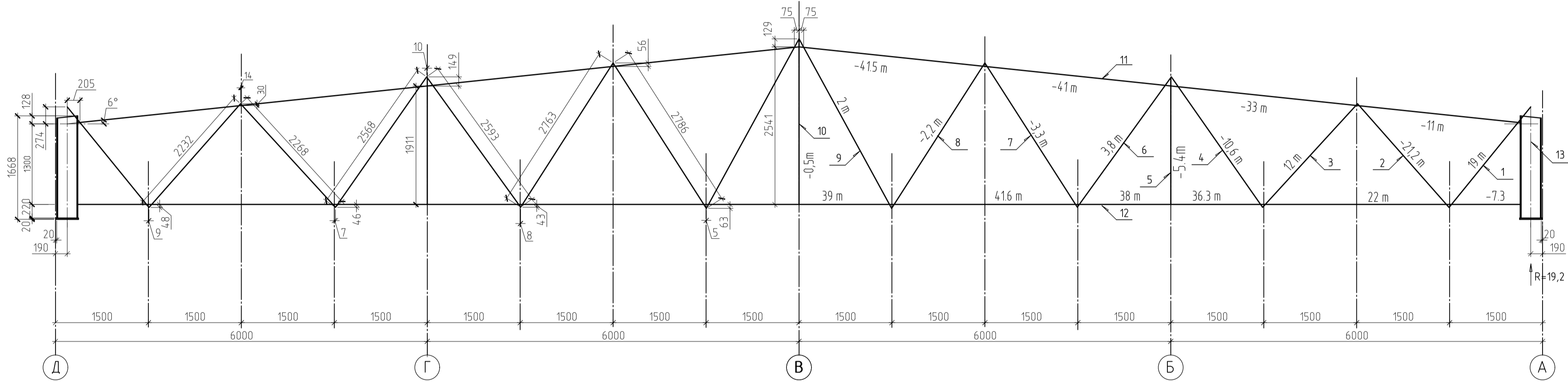
Р 3

Формат А1

Ферма Ф-1



Геометрическая и расчетная схемы фермы Ф-1



1. Стропильные фермы запроектированы двускатными с уклоном верхнего пояса 10%, горизонтальным нижним поясом и равнобедренной треугольной решеткой с нисходящими опорными раскосами.
2. Фермы комплектуются из двух отработанных марок.
3. Фермы должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-2019.
4. Монтажные соединения – фланцевые.
5. Элементы и детали фермы не должны иметь трещин. Сталь, применяемая для фланцев нижнего пояса фермы, не должна иметь внутренних расслоев, грубых шлаковых включений.
6. Соединения элементов решетки с поясами фермы бесраскосные. Все заводские соединения – сварные.
7. Сварные соединения выполнены автоматической сваркой. Катет сварного шва принят по наибольшей толщине соединяемых элементов.
8. К верхним поясам ферм привариваются пластины для крепления прогонов. Нижние пояса ферм развязаны из плоскости вертикальными связями и распорками.
9. Работать совместно с л. 3.

Изм.		Лист		Дата		Подпись		Дата	
Разработал	Варченко А.А.	Лист	4	Дата		Подпись		Дата	
Проверил	Варченко А.А.	Лист	4	Дата		Подпись		Дата	
Руководитель	Варченко А.А.	Лист	4	Дата		Подпись		Дата	
Н. контр.	Варченко А.А.	Лист	4	Дата		Подпись		Дата	
Заб. каф.	Леонидов С.В.	Лист	4	Дата		Подпись		Дата	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 30245-2003	□140x100x7 L=1470	2	23,52	
2	ГОСТ 30245-2003	□180x140x8 L=1850	2	36,46	
3	ГОСТ 30245-2003	□140x100x7 L=1920	2	23,52	
4	ГОСТ 30245-2003	□180x140x8 L=2070	2	36,46	
5	ГОСТ 30245-2003	□120x80x7 L=1720	2	19,12	
6	ГОСТ 30245-2003	□140x100x7 L=2140	2	23,52	
7	ГОСТ 30245-2003	□140x100x7 L=2400	2	23,52	
8	ГОСТ 30245-2003	□140x100x7 L=2430	2	23,52	
9	ГОСТ 30245-2003	□140x100x7 L=2660	2	23,52	
10	ГОСТ 30245-2003	□120x80x7 L=2040	1	19,12	
11	ГОСТ 30245-2003	□200x160x8 L=11670	2	46,51	
12	ГОСТ 30245-2003	□180x140x8 L=11610	2	36,46	
13	ГОСТ Р 57837-2017	Г 35Ш2 L=1648	2	79,7	

Согласовано
Взам. инж. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Схема расположения монолитных железобетонных расстворков и фундаментных блоков, фундаментной под обводнение

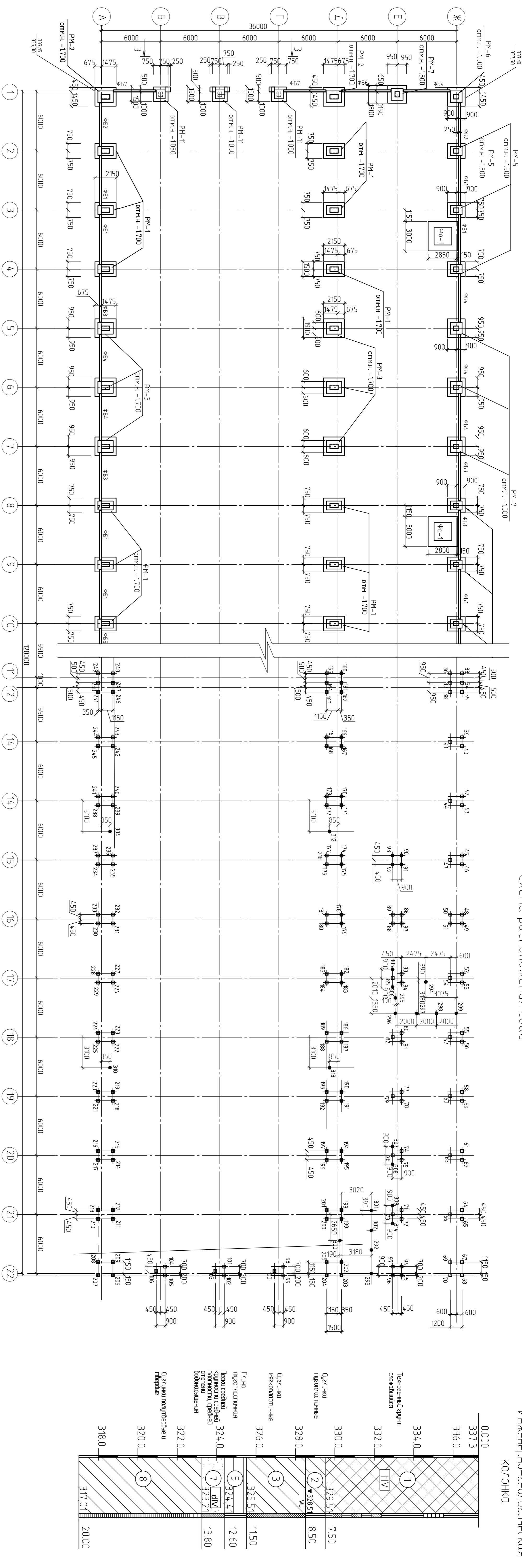
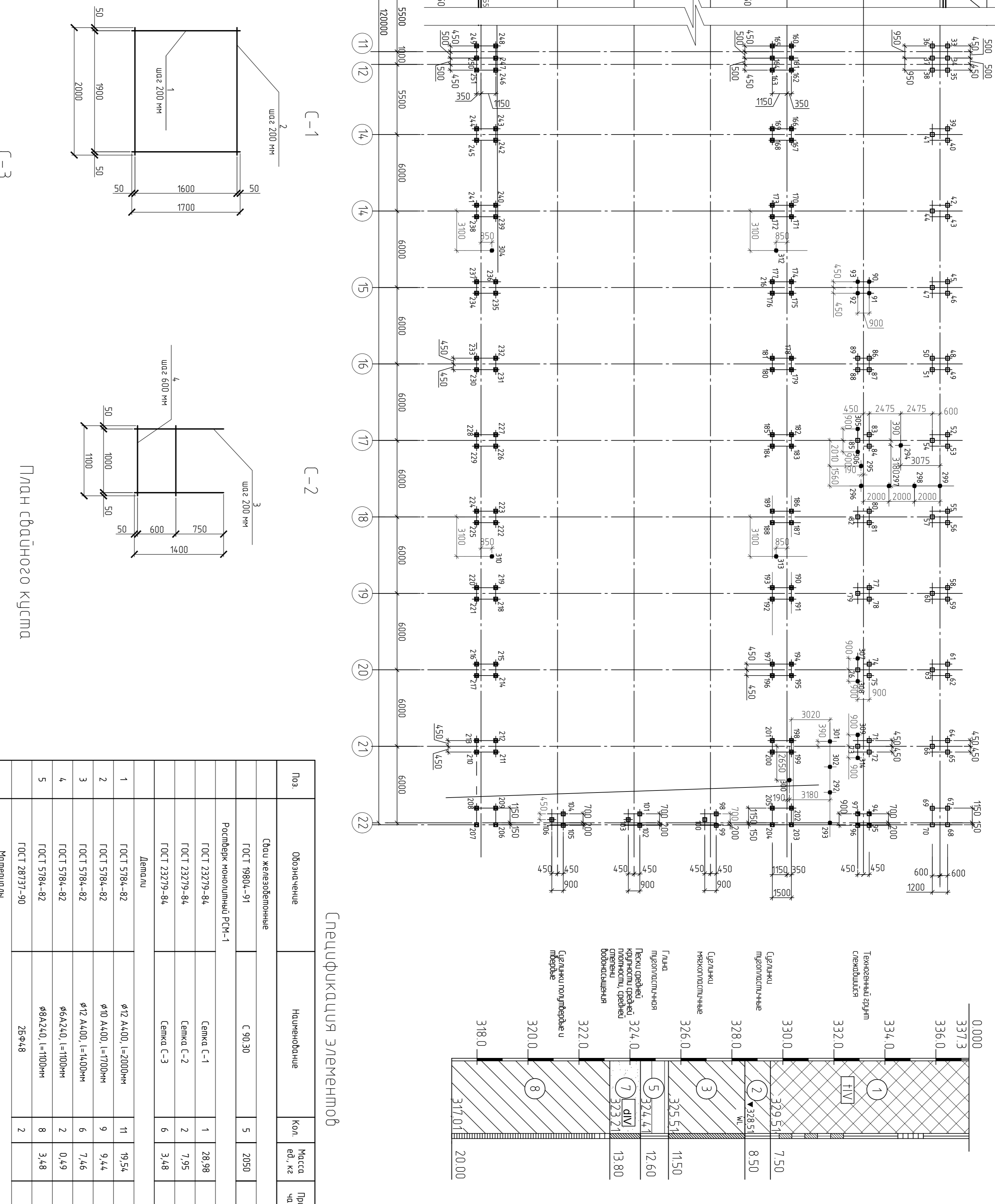


Схема расположения стов

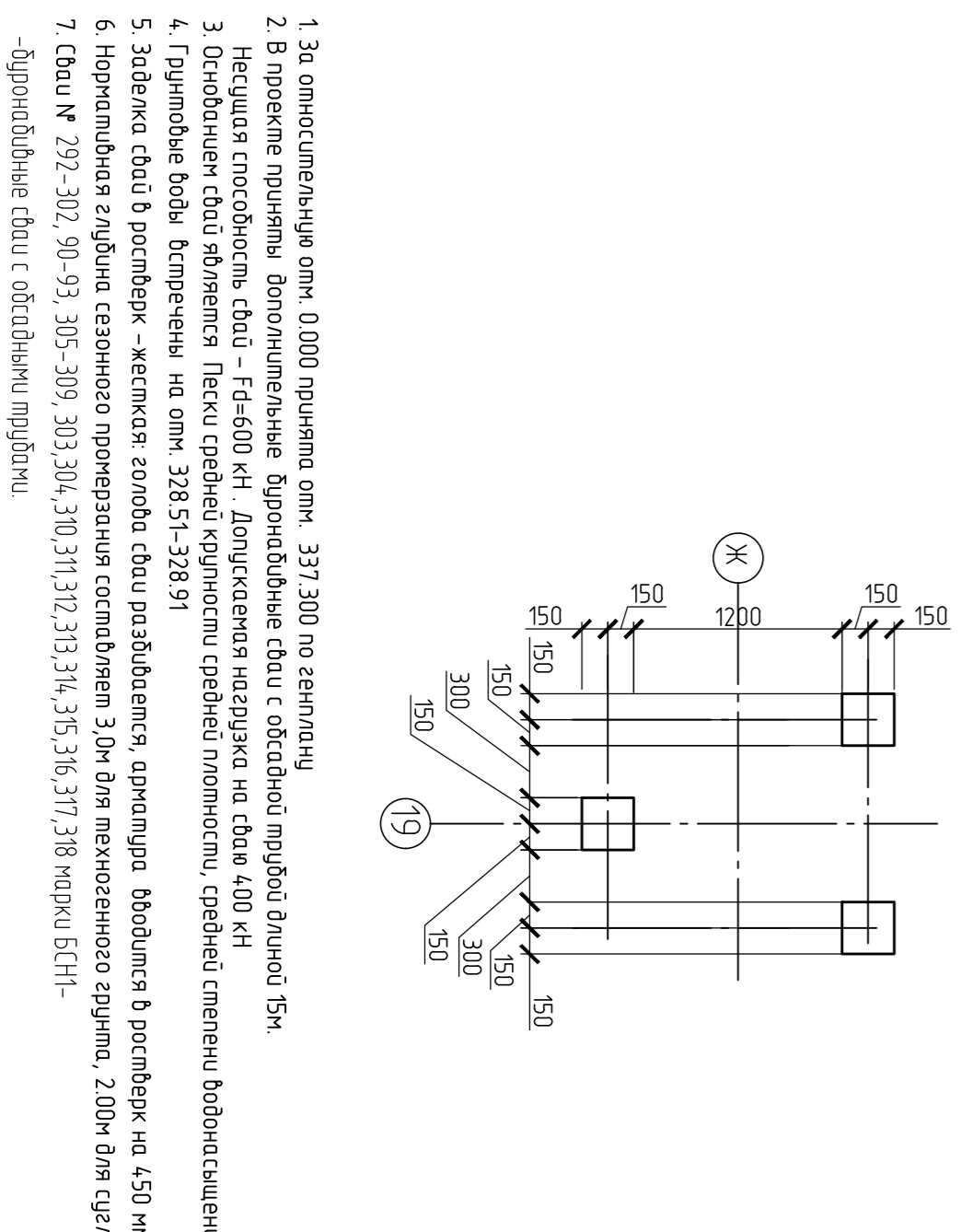
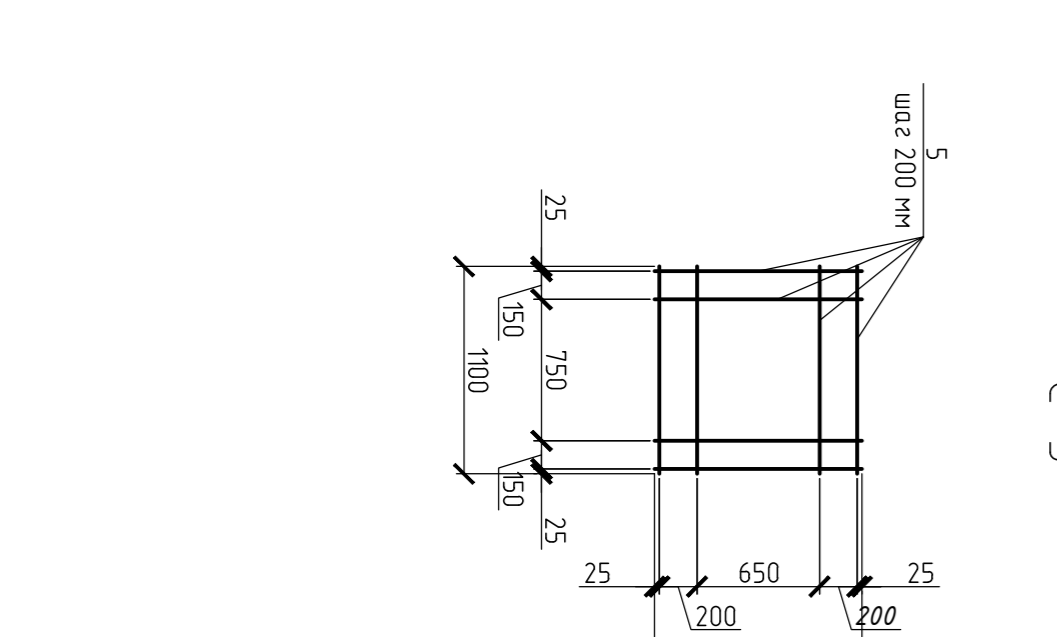
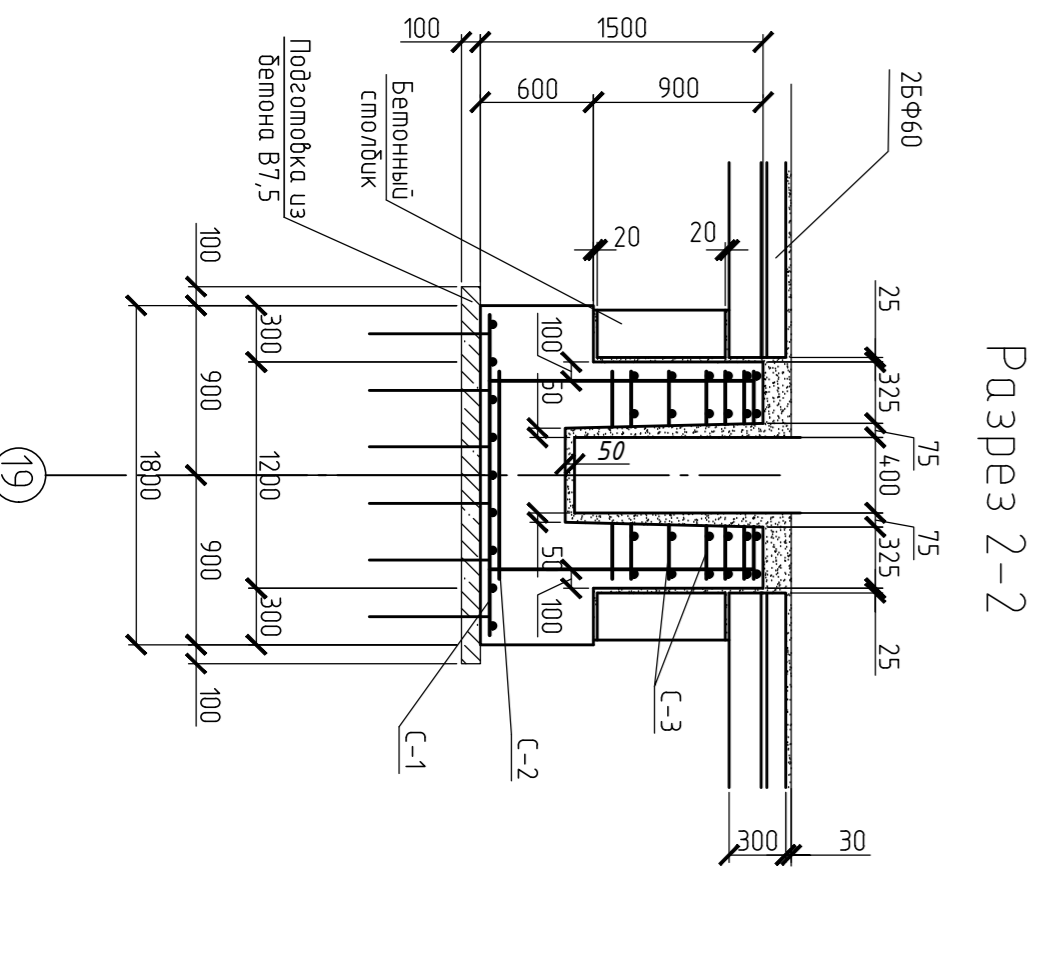
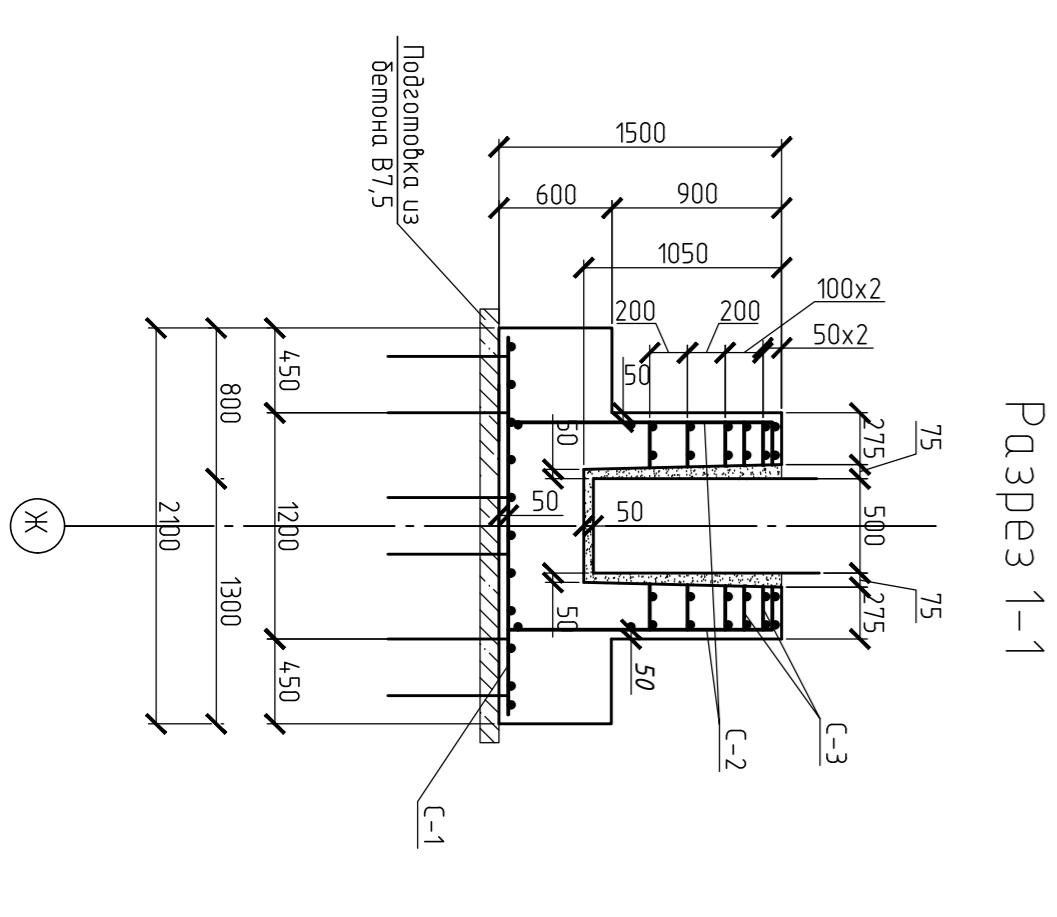


Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Назначение	Кол. ед.	Масса, кг	Примечание
Ствол железобетонные					
	ГОСТ 19804-91	С90.30	5	2050	
Расстворки монолитный РСМ-1					
	ГОСТ 23279-84	Сема С-1	1	28.98	
	ГОСТ 23279-84	Сема С-2	2	7.95	
	ГОСТ 23279-84	Сема С-3	6	3.48	
Детали					
1	ГОСТ 5184-82	Ф12 А400, L=2000мм	11	19.54	
2	ГОСТ 5184-82	Ф10 А400, L=1700мм	9	9.44	
3	ГОСТ 5184-82	Ф12 А400, L=1400мм	6	7.46	
4	ГОСТ 5184-82	Ф6А240, L=1000мм	2	0.49	
5	ГОСТ 5184-82	Ф8А240, L=1000мм	2	3.48	
Материалы					
		Бетон В15	м³	6.46	
		Бетон В7.5	м³	0.46	

Ведомость расхода смта лш

Марка элемент	Диаметр	Всего, кг	Общий расход, кг
C-1	Ф8	9.44	28.98
C-2	Ф4.9	7.46	15.9
C-3		3.48	20.88
Итого			65.76

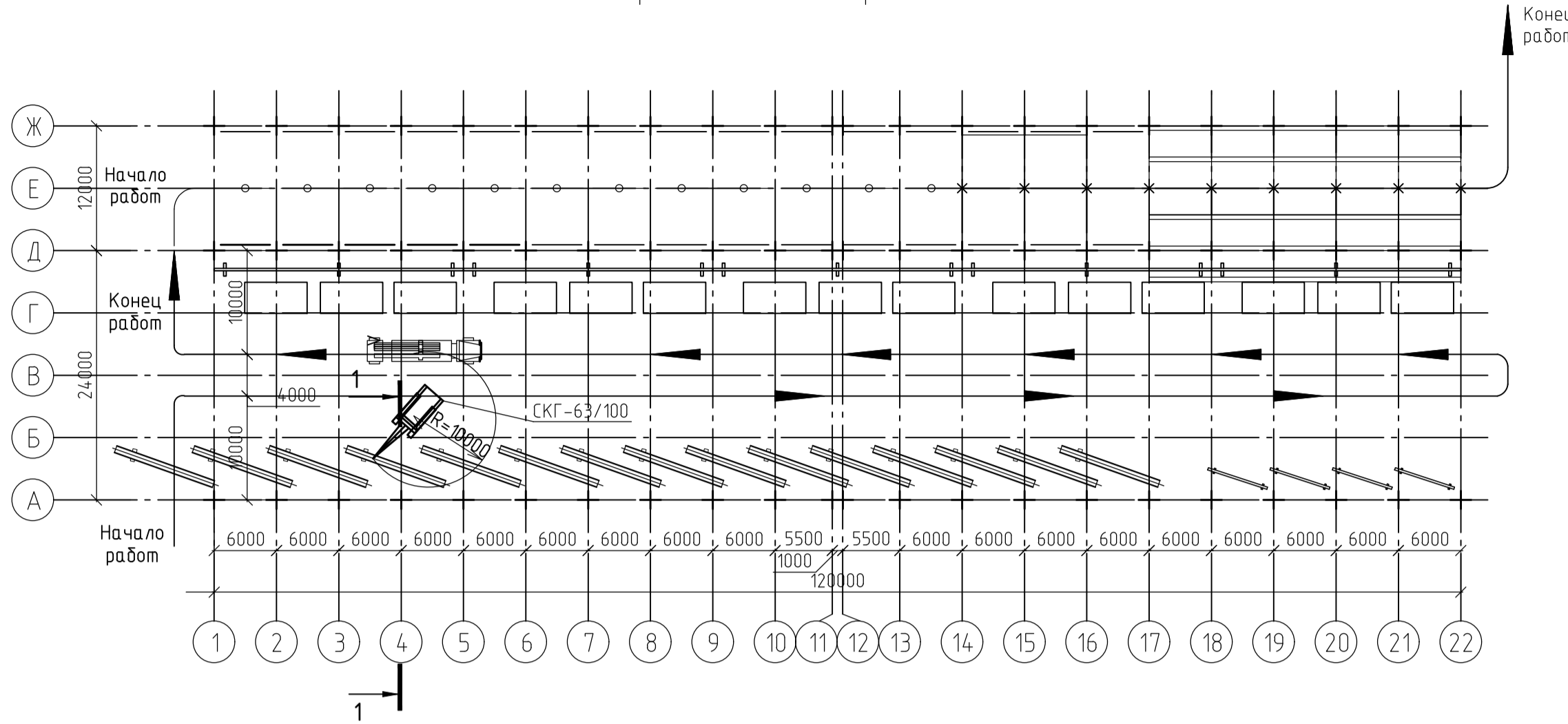


- 3а. Описание стов ош. 0100 принята ош. 337.300 по занесению.
- В проекте приняты заводские образцы буровые стов с обсадной трубой длиной 15м.
- Печника по диаметру стов - Ф4-600 мм. Допускается насадка на стов 400 мм.
- Обсадная труба выполнена из стали. Печника стов должна быть выполнена из стали.
- Печника стов должна быть выполнена из стали. Печника стов должна быть выполнена из стали.
- Печника стов должна быть выполнена из стали. Печника стов должна быть выполнена из стали.
- Печника стов должна быть выполнена из стали. Печника стов должна быть выполнена из стали.

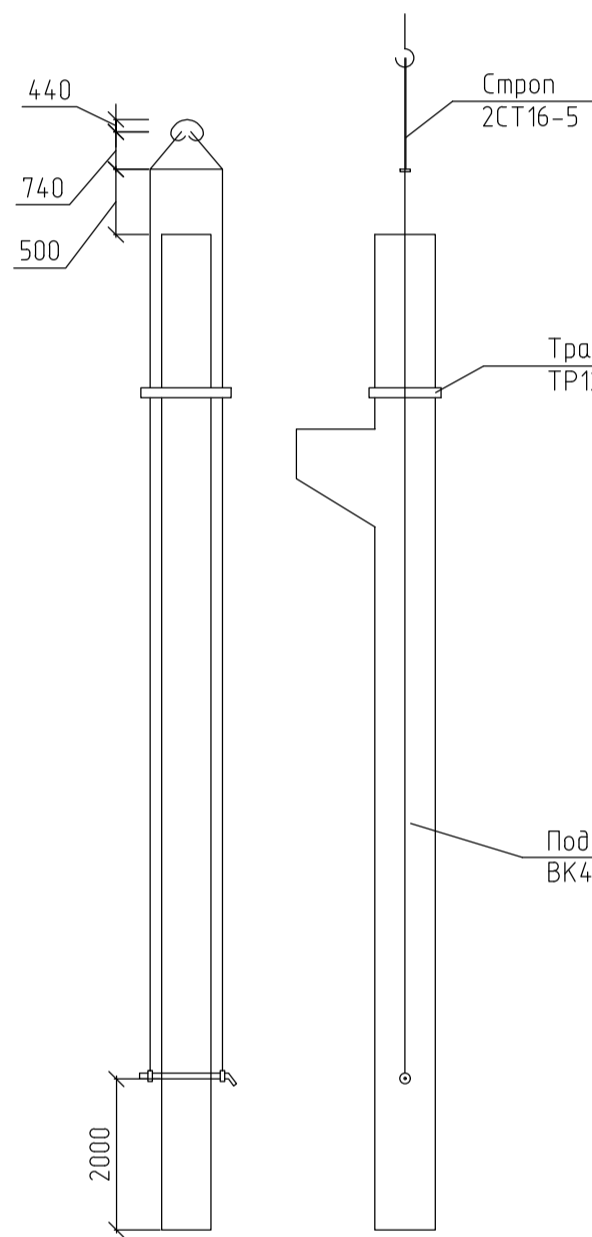
Изм. № подл.	Повн. и дата	Взам. инв. №	Согласовано

- Согласно СП48.13330.2019 на участке, где ведется строительство, не допускается выполнения других работ и нахождения посторонних лиц.
- Производства работ по монтажу конструкций допускается при наличии проект организации работ и при соблюдении действующих правил по технике безопасности по СНиП 12-03-2001.
- Монтажные работы должны производиться с применением приспособлений, обеспечивающих безопасность выполнения отдельных операций: переносные лестницы, люльки. Эти приспособления должны быть прочными и надежными.
- Заблажные приспособления снабжаются бирками с указанием их грузоподъемности.
- Вес поднимаемого элемента должен соответствовать грузоподъемности крана на данном вылете стрелы. Во время подъема элемента не должен раскачиваться и вызывать закручивание троса подъемного механизма, для чего необходимо поднимать элемент брать на оттяжки. По дня ты элементы запрещается оставлять на время пережидания работе.
- Посадка элементов на проектную отметку должна быть плавной без рывков. Расстроповку установлены в сооружении элементов можно производить лишь после надежного их закрепления.
- Монтажники ниже четвертого разряда со стажем работы менее 1 года к работе на высоте не допускается. Рабочие всех специальностей, работающие на высоте, снабжаются предохранительными поясами.
- При подъеме элементов и конструкций устанавливается надежная сигнализация между крановщиком, монтажниками и макеलाжниками.
- Строповку элементов нужно производить инвентарными стропами. Не разрешается поднимать элементы переносить кранами над рабочим местом монтажников.
- Расстроповка конструкций допускается только после прочного надежного закрепления.
- Подготовка под сварку и сварка монтажных узлов на высоте производится из люлек, подвешенных к конструкциям.
- При эксплуатации объемных механизмов должны соблюдаться правила технадзора, правила техники безопасности и инструкции по эксплуатации машин.
- Подъемные механизмы могут быть допущены к эксплуатации только в том случае, если они совершенно исправны, и при испытании выдержали предельную установленную для них рабочую нагрузку на разных вылетах стрелы.
- Подъем груза независимо от его величины и веса должен производиться при отбесном положении тросов грузозащитного полсипаста. Подъем и под тягу вагона груза при наклонном положении тросов грузозащитного полсипаста воспрещается.
- Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы связанные или не связанные с характером выполняемых работ.
- К зонам постоянного действующих опасных производственных факторам относятся места:
 - вблизи от неизолированных тока ведущих частей электро установок;
 - участки территории вблизи строящегося здания (сооружения);
 - зоны перемещения машин оборудования или их частей рабочих органов;
 - места, над которыми происходит перенесения грузов кранами.
- Материалы, изделия конструкции и оборудования в рот и складирования на строительной площадке и рабочих местх должны складываться следующим образом:
 - плиты перекрытий штабеля высотой не более два с половиной метра на подкладках и с прокладками;
 - ригеля и колонны штабеля высотой до 2 м на прокладках из прокладкам;
 - Прислонить (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементами временных и капитальных сооружений не допускается.
 - Складирование других материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.
 - Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций не имеющих монтажных петель или меток обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.
 - Очистка от наледи и льда ведут до начала подъема.
 - До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными обозначениями между лицами руководящими монтажом и монтажниками.
 - Администрация обязана обеспечить рабочих спец одеждой и обувью, защитными головными уборами.
 - Находиться на строительной площадке без каски запрещено.
 - При перемещении конструкции расстояние между ними должно быть не менее 1 м по горизонтали и 1 м по вертикали.

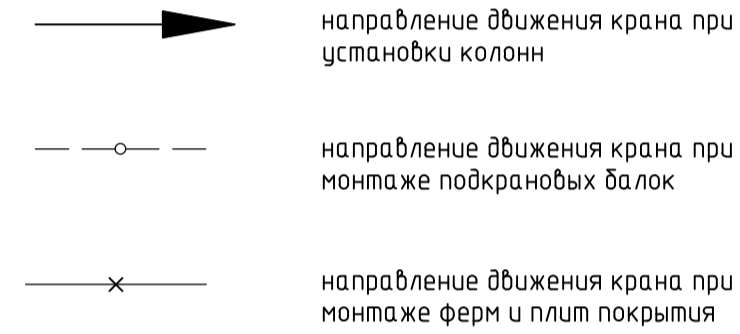
Схема производства работ



Строповка колонн



Условные обозначения



Строповка плит покрытия

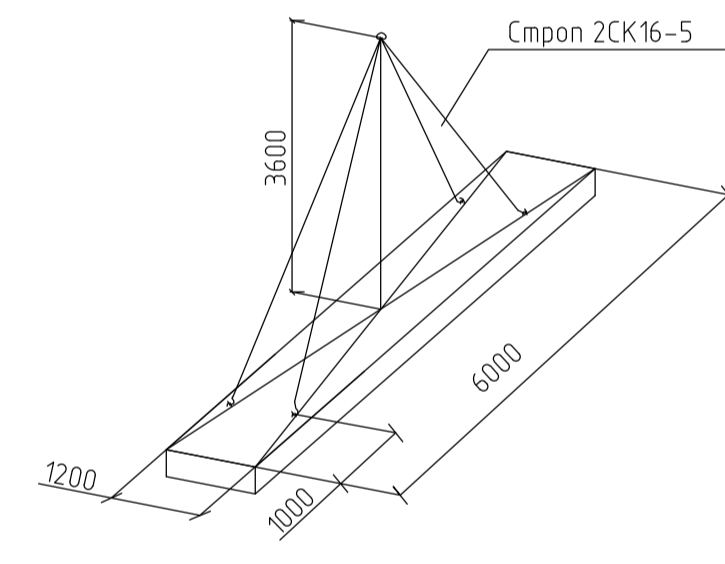


График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел-см	Затраты времени маш-см	прод-ть раб. дни	Число смен	Число рабочих в смену	Состав бригады	Рабочие дни																																																								
	Ед. изм.	Кол-во							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
Выгрузка элементов каркаса	100м	6	56,4	28,47	14	2	3	Машинист бр-1 Тележкаж 2р-2	3																																																								
Укрепительная сварка ферм	м	52,8	7,12	6,86	1	2	6	Монтажник бр-1 Фр-1р-1 Машинист бр-1	14																																																								
Монтаж колонн	шт	88	616	61,6	57	2	6	Монтажник бр-1 Фр-1р-1 Машинист бр-1	6																																																								
Монтаж подкрановых балок	шт	42	88,2	17,64	9	2	6	Монтажник бр-1 Фр-1р-1 Машинист бр-1	57																																																								
Монтаж ферм	шт	22	63,8	12,76	7	2	6	Монтажник бр-1 Фр-1р-1 Машинист бр-1	9																																																								
Монтаж балок	шт	22	6,6	2,2	1	2	6	Монтажник бр-1 Фр-1р-1 Машинист бр-1	6																																																								
Монтаж связей	шт	142	516,88	171,82	57	2	6	Монтажник бр-1 Фр-1р-1 Машинист бр-1	57																																																								
Монтаж плит покрытия	шт	142	119,28	29,82	13	2	2	Монтажник бр-1 Фр-1р-1 Машинист бр-1	6																																																								
АКЗ покрытия сварных соединений	10м	145,9	93,38		23	2	2	Монтажник 4р-1 2р-1	23																																																								
Сварка стыковых соединений	10м	500,15	550,17		46	2	6	Электросварщик 5р-6	3																																																								
									146																																																								

Схема временного крепления колонн

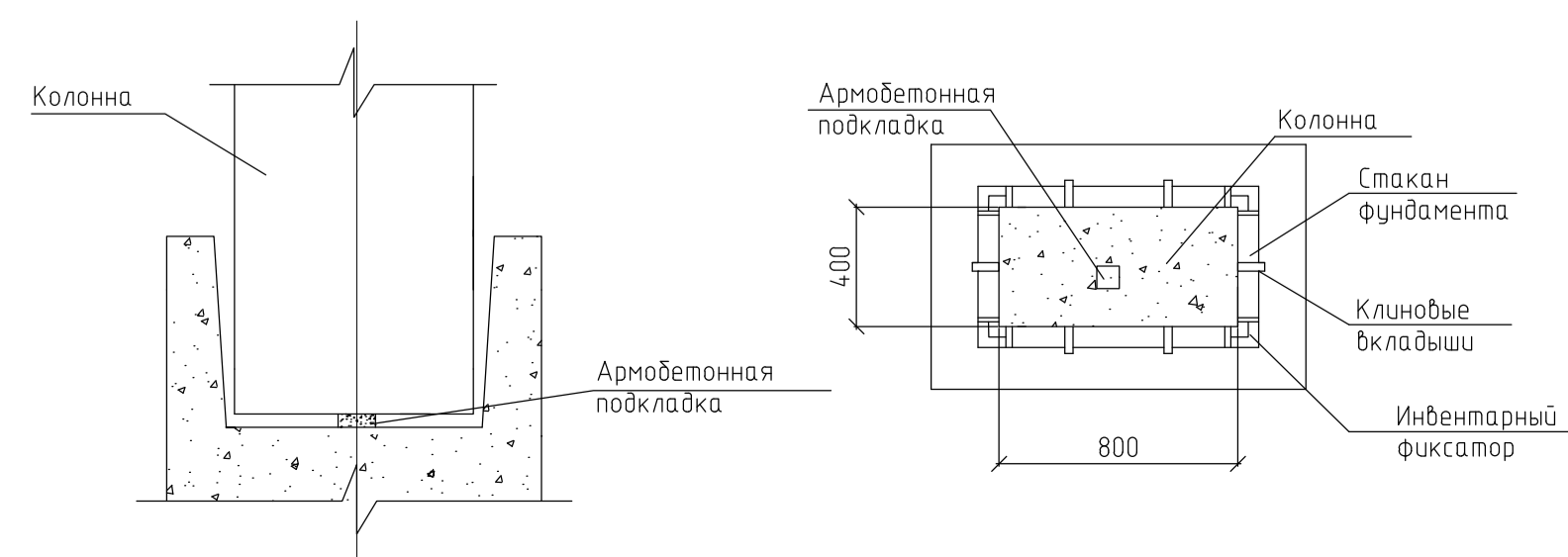
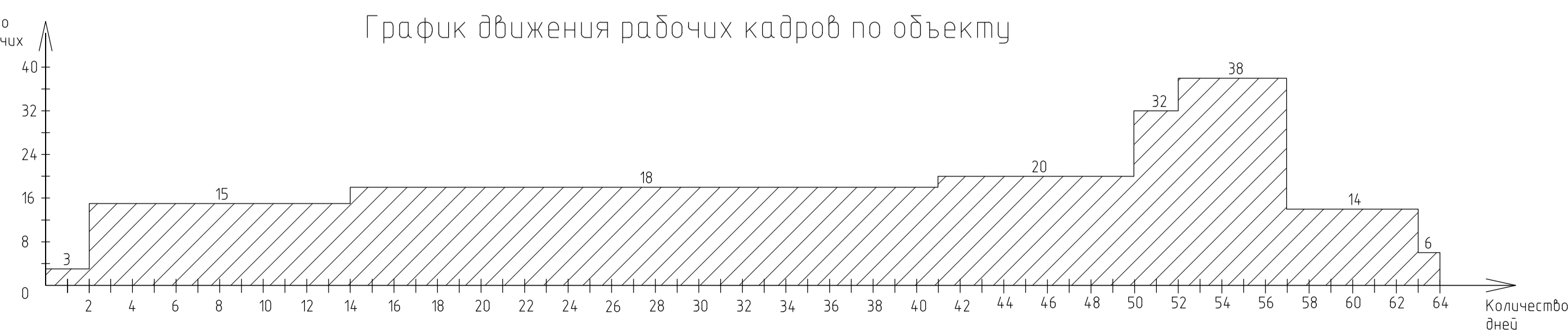


График движения рабочих кадров по объекту



Требования к качеству работ

- Конструкции, поступающие на объект должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей по СП48.13330.2019.
- В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявлять дефекты и принимать меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со "Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций".
- По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:
 - детальные 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 конструкций;
 - сертификаты на металл.
- Результаты контроля качества, осуществленного 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 приемно-спасиодная документация должна соответствовать требованиям СП48.13330.2019.
- Контроль качества монтажа ведут с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивая при сдаче объекта в эксплуатацию.
- Сварные швы проверяют внешним осмотром, выявляя неровности по высоте и ширине. По внешнему виду сварные швы должны быть иметь гладкую или мелкобугристую поверхность, наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва.
- Для контроля механических свойств наплавленного металла и прочность сварных соединений сваривают пробные соединения, из которых вырезают образцы для испытания.
- Дефекты в сварных швах устраняют следующими способами: перерывы швов и кратер заваривают; швы с трещинами, непроварами и другими дефектами удаляют и заваривают вновь; подрезы основного металла зачищают и заваривают.

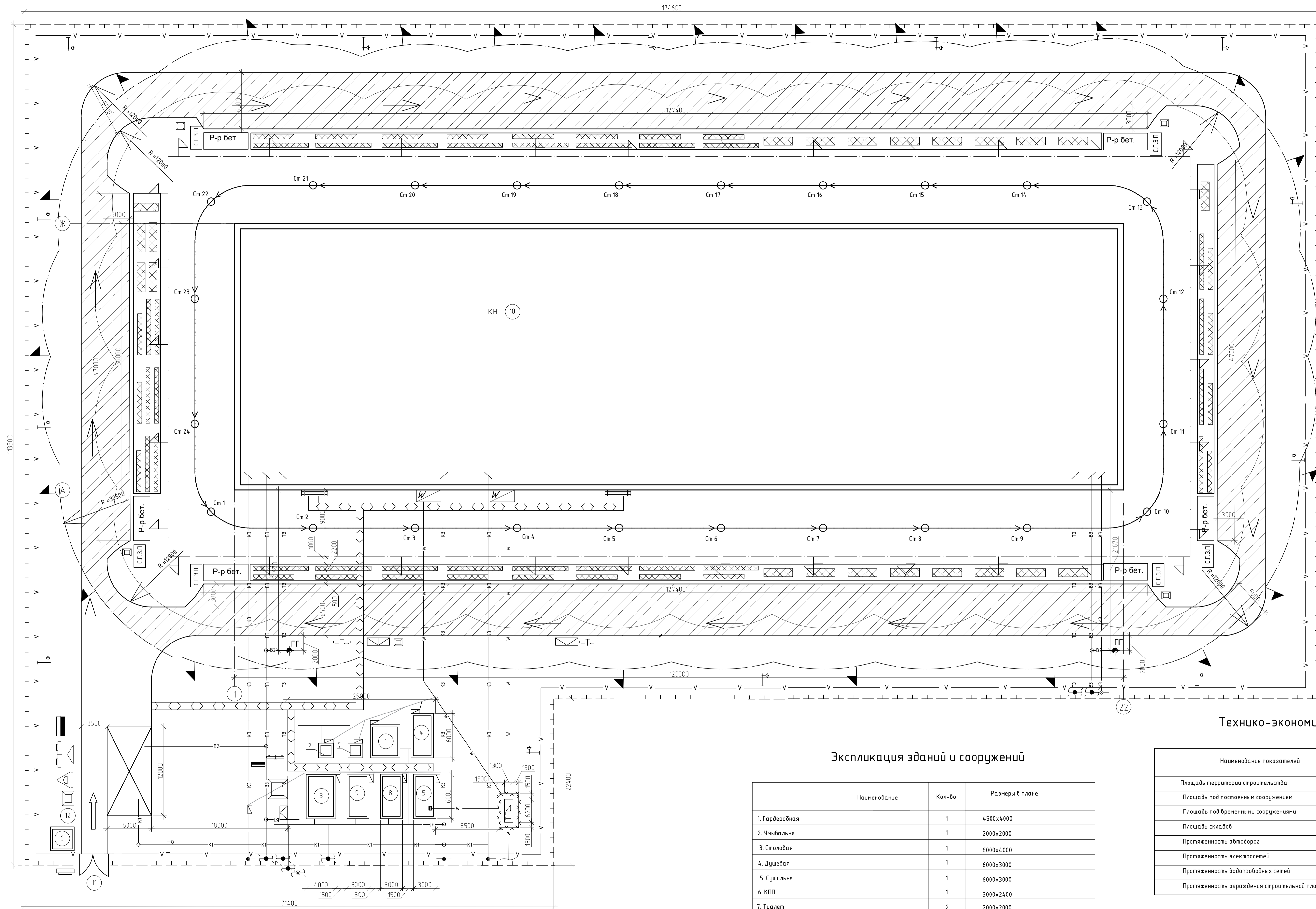
Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Объем работ	м	830,79
Трудоемкость	чел-см	303
Выработка на 1 человека в смену	м	2,74
Продолжительность ведения работ	дней	64
Максимальное количество рабочих	чел	38
Число смен	смены	2

			БР 08.03.01-2021 ТК		
			ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.	Лист	Мож.	Подпись	Дата
Разработал		Александр МВ			
Проверил		Михайлович ОС			
Руководитель		Вороненко АА			
Н.контр.		Вороненко АА			
Заб. крф		Леонид СВ			
Цех по производству сборных железобетонных изделий по адресу: Красноярский край, г. Уяр, ул. Ленина, д.106			Страницы	Лист	Листов
Схема производства работ, график производства работ, разрез 1-1, схемы строповки основных конструкций			P	6	
			Кафедра СКЦС		

Объектный строительный генеральный план

174.600



Условные обозначения

- Контур строящегося здания
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Направление и ось движения крана
- Линия границы монтажной зоны
- Линия границы рабочей зоны
- Линия границы опасной зоны
- Стоянка крана
- Зоны складирования материалов и конструкций
- Въезд на строительную площадку
- Направление движения транспорта
- Участок дороги в опасной зоне
- Место хранения грузозахватных устройств
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Ворота и калитка
- Временная пешеходная борозка
- Временное ограждение строительной площадки
- Стена с противопожарным инвентарем
- Знак предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Пожарный гидрант
- Проектор на опоре
- ЛЭП временная воздушная
- ЛЭП временная подземная
- Канализация проектируемая бытового назначения
- Канализация проектируемая общего назначения
- Водопровод проектируемый бытового назначения
- Водопровод проектируемый общего назначения
- Теплоснабжение проектируемый общего назначения
- Трансформаторная подстанция
- Ограждение трансформаторной подстанции
- Стена со схемой строповки и таблицей масс грузов
- Место для первичных средств пожаротушения
- Знак ограничения скорости на прямом участке
- Знак ограничения скорости на повороте
- Пожарный пост
- Пункт мойки колес
- Шкаф электропитания

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во.
Площадь территории строительства	м ²	17500
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	4320
Площадь под временными сооружениями	м ²	201,2
Площадь складов	м ²	3072
Протяженность автодорог	км	0,4
Протяженность электросетей	пог.м	793
Протяженность водопроводных сетей	пог.м	127
Протяженность ограждения строительной площадки	пог.м	554

Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Кол-во	Размеры в плане
1. Гардеробная	1	4500x4000
2. Умывальня	1	2000x2000
3. Столовая	1	6000x4000
4. Душевая	1	6000x3000
5. Сушильня	1	6000x3000
6. КПП	1	3000x2400
7. Туалет	2	2000x2000
8. Медицинский пункт	1	6000x3000
9. Прорабская	1	6000x3000
10. Воздушное здание	1	36000x120000

БР 08.03.01-2021 ОС

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"						Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.	Лист	Мож.	Подпись	Дата	Цех по производству сборных железобетонных изделий по адресу: Красноярский край, г. Уяр, ул. Ленина, д.106	Станд.	Лист	Листов
Разработал	Ларица М.В.						Р	7	
Проверил	Мичкевич О.С.								
Руководитель	Вренико А.А.					Объектный строительный план, ТЭП, экспликация зданий и сооружений	Кафедра СКУС		
Н. контр.	Вренико А.А.						Формат А1		
Заб. крф	Леорид С.В.								

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
«22» 06 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Цех по производству сборных железобетонных
тема
изделий по адресу: Красноярский край, г. Уяр,
ул. Ленина д. 106

Руководитель Сеул 21.06.21 доцент, к.т.н.
подпись, дата должность, ученая степень

А.А. Юрченко
инициалы, фамилия

Выпускник ДР 21.06.21
подпись, дата

М.В. Франца
инициалы, фамилия

Красноярск 2021 г.

Продолжение титульного листа БР по теме _____

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

Курсы 26.05.21 С.В. Казакова
подпись, дата инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

А.А. Юрченко 06.03.21
подпись, дата инициалы, фамилия

фундаменты

И.И. Иванова 06.06.21
подпись, дата инициалы, фамилия

технология строит. производства

Д.С. Мамкин 19.06.21
подпись, дата инициалы, фамилия

организация строит. производства

Д.С. Мамкин 19.06.21
подпись, дата инициалы, фамилия

экономика строительства


А.В. Пухов 21.06.21
подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер

А.А. Юрченко 06.03.21 А.А. Юрченко
подпись, дата инициалы, фамилия

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

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

 УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
«22» 06 2021 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы

Студенту Драгича Мария Вячеславовна

фамилия, имя, отчество

Группа СБ17-12Б Направление (профиль) 08.03.01

(номер)

(код)

«Строительство»

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Цех по производству
сборных железобетонных изделий по адресу:
Краснодарский край, г. Уяр ул. Ленина д. 106

Утверждена приказом по университету № 2422/С от 18.02.2021

Руководитель ВКР А.А. Юрченко

инициалы, фамилия

доц. к.т.н. каф. СК и УС

должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР бакалавра в виде проекта

Характеристика района строительства и строительной площадки

Климатический район - 1В; по снеговому
покрову - III (снеговой район); ветровой район -
III

Задания по разделам ВКР в виде проекта

Пояснительная записка

Архитектурно-строительный раздел:

объемно-планировочное решение по 84 пост. от 16.02.2008г. п. 3,4

теплотехнический расчет стены, покр., окна

конструктивное решение по 84 пост. от 16.02.2008г. п. 3,4

Расчетно-конструктивный раздел:

расчет и конструирование несущих и ограждающих конструкций здания

колонны и фермы

расчет и конструирование фундаментов Защитить фундамент в
2 вариантах: забивной и буронабивной свайной. ТЗД.

Организация строительства:

расчеты по стройгенплану сов. МДС

Технология строительного производства:

расчеты по технологической карте определение потребности

в мат. ресурсах, calculation затрат труда, пред-ва

указания по производству СМР сов. МДС

Экономика строительства:

МР на монтаж каркаса (ФЕР) в цехах 1 кв. м. м.м.;
Масса по свог. темп. ; расчет ТЗД

Графический материал с указанием основных чертежей

Архитектурно-строительный раздел (фасад, планы этажей; поперечный и
продольный разрезы, узлы): фасады, планы этажа,
разреза, план кровли, узлы 2-1 лист

Расчетно-конструктивный раздел в т.ч. фундаменты (основные чертежи
рабочей документации конструктивных решений): чертежи
колонны, фермы

Организация строительства объемный стройгенплан
на основе перед строительства 2-3 листа

Технология строительного производства (технологическая карта)
ТК на монтаж каркаса 1-2 листа.

1 лист

Консультанты по разделам

Архитектурно-строительный:

Кузи С. В. Казакова каф. ЛЗ и ЭН ст. уреч.
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Расчетно-конструктивный:

Савва А. А. Юрченко каф. СК и УС.
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Фундаменты:

Иванова, Р. А. Иванова, кафедра "АДП", ст. преподаватель
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Технология строительного производства:

Иванов, Ю. С. Микушев /, каф. СТ и КР, ст. преподаватель
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Организация строительного производства:

Иванов, Ю. С. Микушев /, каф. СТ и КР, ст. преподаватель
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Экономика строительства:

Пухов, В. В. Пухов, каф. ПЭМ, ст. преподаватель
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
выполнения ВКР в виде проекта

Наименование раздела	Срок выполнения
Архитектурно-строительный	26.06.21
Расчетно-конструктивный	11.06.21
Фундаменты	05.06.21
Технология строительного производства	19.06.21
Организация строительного производства	19.06.21
Экономика строительства	21.06.21

Руководитель ВКР



(подпись)

Задание принял к исполнению





(подпись, инициалы и фамилия студента)

« 06 » 03 ²⁰²¹
2020г.