

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Завод по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели в
тема

Березовском районе Красноярского края

Руководитель _____ ст.преподаватель каф. СМиТС Е.В. Данилович
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Артемьева А. В.
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2021

ВВЕДЕНИЕ

Объектом выпускной квалификационной работы является завод по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели в Березовском районе Красноярского края.

Актуальность темы работы обоснована развитием рынка мебели и спальных принадлежностей. Один из позитивных факторов развития этой промышленности в 2021 году – тренд на меблировку жилья в новостройках, благодаря активной политики государства, направленной на поддержку строительного рынка (низкие ипотечные кредиты).

Рост основных курсов валют не может не повлиять на поведение данной промышленной отрасли на рынке. Многие компании-производители уже с июня 2020 года начали планомерно поднимать цены на свою продукцию. И это объяснимо, ведь почти 90 % комплектующих для мебели и спальных принадлежностей производятся за границей, и цены на них напрямую зависят от соотношения курсов к российскому рублю. Высокие курсы основных мировых валют так же косвенно влияют и на производимые на российском рынке материалы и комплектующие. Прежде всего, создается благоприятная среда, для реализации материалов за пределами РФ. Продавая достаточно большой объем своей продукции за границу. Поставщики создают дефицит на местном рынке.

Березовский район расположен на окраине г. Красноярска, одного из крупнейших городов Сибири, в котором проживает около миллиона человек. Спальные принадлежности и мебель – это вещи, которыми человек пользуется повседневно, поэтому их производство актуально и необходимо.

Вышеуказанная информация обосновывает выбранную тему выпускной квалификационной работы и месторасположение объекта строительства.

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

Целью дипломного проекта является составление проектно-сметной документации, ее оценка и анализ.

Для реализации поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

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

1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Общие данные

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

Выпускная квалификационная работа на тему «Завод по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели в Березовском р-не Красноярского края» разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

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

- СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий» (1)[2];

- СП 56.13330.2011 «Производственные здания» (2) [3];

- СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (3)[4],

а также иных нормативных документов, инструкций, рекомендаций, регламентирующих или отражающих требования экологической, санитарно-гигиенической и противопожарной безопасности, на основании задания на проектирование в рамках дипломного проекта.

Пояснительная записка данного проекта и чертежи по разделам оформлены согласно требованиям (4)[5], (5)[6] и (6) [7].

Разработка проекта выполнена на основании:

- задания на дипломное проектирование;

- инженерно-геологических изысканий.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Функциональное назначение объекта капитального строительства – завод по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели. Здание расположено на территории завода по изготовлению мебели в Березовском районе Красноярского края.

Основные помещения, входящие в состав завода: цех производства матрасов, склад синтепона, цех сборки пружинных блоков, склад продукции, склад металла оперативный, склад готовой продукции, цех по производству мебели (мебельное производство), склад сырья, линия по производству синтепона, административно-бытовые помещения. Также на заводе предусмотрены вспомогательные помещения: венткамеры, электрощитовые, ВРУ, узел системы пожаротушения и другие.

В таблице 1.1 приведена экспликация помещений.

Таблица 1.1 – Экспликация помещений

№ помещ	Наименование помещения	Площадь, м ²	Катег. помещ
На отм. 0,000 (1-го этажа)			
101	Тамбур 1	19,02	
102	Тамбур 2	31,13	
103	Комната для курения	33,1	
104	Санузел мужской	19,13	
105	Санузел женский	19,13	
106	Гардеробная мужская	147,46	
107	Гардеробная женская	147,15	
108	Тамбур 3	33,02	
109	Комната приема пищи	110,13	
110	Комната обогрева	73,11	
111	Комната отдыха	78,36	
112	Участок резки ППУ	68,5	
113	Санузел мужской	19,13	

114	Санузел женский	19,13	
115	Коридор	97,32	
116	Главный механик	76,14	
117	ОТ и ПБ	36,64	
118	Цех производства матрасов	997,8	
119	Склад металла оперативный	144,2	
120	Цех навивки пружин	434,5	
121	Щитовая	4,0	
122	Цех сборки пружинных блоков	1813,5	
123	Линия производства синтепона	906,2	
124	Склад пружин и матрасов в 5 ярусов	1720,8	
125	Склад готовой продукции	543,4	
126	Площадка отгрузки 1	164,1	
127	Начальник производства	65,2	
128	Зав. складом ГП	43,5	
129	Отдел сбыта	44,1	
130	Главный энергетик	27,5	
131	КИПиА	26,7	
132	Снабжение	34,0	
133	Механослужба 1	104,4	
134	Механослужба 2	110,1	
135	Сантехник	3,8	
136	Узел ввода системы пожаротушения	29,3	
137	Электрощитовая	32,2	
138	Электромастерская	24,2	
139	Санузел мужской	12,3	
140	Санузел женский	10,7	
141	Узел водоподготовки	15,6	
142	Тепловой узел	16,8	
143	Кладовщики	13,5	
144	Коридор	90,5	
145	Мебельное производство	3245,6	
146	Венткамера	10,9	
147	Компрессорная	37,0	
148	Начальник производства	57,4	

149	Коридор	156,4	
150	ВРУ	30,2	
151	Площадка отгрузки 2	130,5	
	Итого	12128,5	

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства

Техничко-экономические показатели объекта:

- Общая площадь здания – 12271,1 м².
- Полезная площадь – 12128,5 м².
- Площадь застройки – 13474,0 м².
- Строительный объем – 131517,5 м³.
- Этажность здания - один этаж.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Площадка для строительства здания по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели расположена в Березовском районе Красноярского края.

На территорию предусмотрено 2 въезда.

Площадка строительства относится к промышленной зоне.

Рельеф участка спокойный.

Зеленые насаждения представлены незначительными участками в рамках благоустройства территории. Основная территория покрыта асфальтобетоном.

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

Территория участка имеет связь с уличной дорожной сетью посредством примыкания главных улиц поселка к проезду. Основной вид внешнего и внутриплощадочного транспорта - автомобильный. Подъезд к зданию происходит по проездам, выходящим от основной дороги.

Предусматривается парковка для автомобилей сотрудников и транспортных компаний.

Покрытие проездов и парковок – асфальтобетон. Проезжая часть оснащена дорожными бордюрами. Возвышение бордюра над проезжей частью составляет 0,15 м.

1.3 Архитектурные решения

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

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

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

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

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

Здание представлено простой геометрической формой, несложное объемно-пространственное решение продиктовано расположением здания в территориальной застройке в соответствии с градостроительным планом.

Архитектурно-художественные решения выполнены в классическом стиле.

Все параметры разрешенного строительства соблюдены.

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

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

Наружная отделка фасадов:

- стены – «сэндвич»-панели полной заводской готовности по ТУ 5284-371-39124899-2008, толщиной 100мм, окрашенные в заводских условиях цвет RAL 5001 (цвет синий);

- кровля – двухскатная из «сэндвич»-панелей полной заводской готовности по ТУ 5284-371-39124899-2008, толщиной 150мм, окрашенные в заводских условиях цвет RAL 5001 (цвет синий);

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

Окна - цвет белый.

Заполнение световых проемов по ГОСТ 24866-99: остекление с 2-камерным стеклопакетом высотой 1200 мм.

Ограждающие конструкции защищают здание от воздействия окружающей среды.

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

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

Внутренняя отделка помещений предусмотрена в соответствии с требованиями СП 71.13330.2017 (7). Внутренние поверхности кровельных и стеновых сэндвич-панелей имеют заводскую окраску и не требуют дополнительной отделки.

В таблице 1.2 представлена ведомость отделки помещений.

Экспликация полов приведена в графической части.

Таблица 1.2 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Потолок		Стены и перегородки		Примечания
	м ²	вид отделки	м ²	вид отделки	
Тамбур 1, тамбур 2, тамбур 3, коридор (115), щитовая, КИПиА, узел ввода системы пожаротушения, электрощитовая, электромастерская, узел водоподготовки, тепловой узел, венткамера, компрессорная, коридор, ВРУ	407,39	- монолитное ж/б перекрытие; - подвесной потолок «Armstrong DUNE_NG T15/N24 NE» по металлическому каркасу	-	- стены из сэндвич-панелей	
			630,7	Перегородки из ГКЛ; - подготовка под окраску; - окраска АКТЕРМ КМ 0 ТУ 2316-010-03185388-2012 светлых тонов за 2 раза	
Санузлы, комната для курения	132,62	- монолитное ж/б перекрытие; - подвесной потолок «Armstrong DUNE_NG T15/N24 NE» по металлическому каркасу	-	- стены из сэндвич-панелей	
			343,6	Перегородки из ГКЛ; - подготовка под окраску; - окраска АКТЕРМ КМ 0 ТУ 2316-010-03185388-2012 светлых тонов за 2 раза	
Гардеробные, комната приема пищи, комната обогрева, комната отдыха, главный механик, ОТ и ПБ, начальник производства,	1267,05	- монолитное ж/б перекрытие; - подвесной потолок «Armstrong DUNE_NG T15/N24 NE» по металлическому каркасу	-	- стены и перегородки из сэндвич-панелей	
			1810,64	- Перегородки из ГКЛ; - подготовка под окраску; - окраска АКТЕРМ КМ 0 ТУ 2316-010-03185388-2012 светлых тонов за 2 раза	

Наименование помещения	Потолок		Стены и перегородки		Примечания
	м ²	вид отделки	м ²	вид отделки	
зав.складом ГП, отдел сбыта, главный энергетик, снабжение, механослужбы, сантехник, кладовщики, начальник производства					

В таблице 1.2 представлена спецификация заполнения оконных и дверных проемов.

Таблица 1.2 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примеч.
		Ворота, двери		
1	Индивид.изгот.	Ворота распашные наружные 3000х3000 (h)	4	
2	Индивид.изгот.	ДН Г 2100х2100 ЛП	4	
3	Индивид.изгот.	Ворота распашные наружные 2875х3000 (h)	5	
4	Индивид.изгот.	Ворота распашные внутренние 3000х3000 (h)	6	
5	Индивид.изгот.	Ворота распашные внутренние 2875х3000 (h)	2	
6	Индивид.изгот.	Ворота распашные внутренние 2000х3000 (h)	7	
7	ГОСТ 31173-2004	ДН Г 2100-1000 Л	4	
8	ГОСТ 31173-2004	ДН Г 2100-900 Л	4	
9	ГОСТ 31173-2004	ДН Г 2100-900 П	22	
10	ГОСТ 31173-2004	ДН Г 2100-800 П	7	
		Окна		
ОК-1	Индивид.изгот.	ОСП 6000х1200 (h)	23	
ОК-2	Индивид.изгот.	ОСП 1200х1200 (h)	49	

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

Экспликацию полов см. в графической части.

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

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

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

Освещённость складского помещения осуществляется в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» (8) [9].

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

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

Параметры звукоизоляции воздушного и приведенного ударного шума ограждающими конструкциями здания обеспечивают допустимые условия, указанные в СП 51.13330.2011 (9).

Для снижения уровня шума проектом также предусматриваются:

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

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

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

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Объемно-планировочные и конструктивные решения приняты согласно требованиям:

- СП 43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий (1)[2];
- СП 56.13330.2011 "Производственные здания" (2)[3];
- СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты" (10) [4].

Здание II степени огнестойкости (11)[5].

Класс конструктивной пожарной опасности здания СО (11)[5].

Уровень ответственности - нормальный (согласно п.9 ст.4 Федерального закона № 384-ФЗ) (11) [5].

Здание завода по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели - прямоугольной формы в плане здание. Размеры здания в плане (в крайних осях) – 72,0 x 169,55 м. Высота здания 12,25 м (в коньке). Отметка низа несущих конструкций покрытия - +8,000. Здание одноэтажное.

Вид строительства – новое.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

Каркас выполнен из металлических конструкций.

Ограждающие конструкции предусмотрены из сэндвич-панелей марки ПТСМ М (ТехноРуф Н30) с негорючей изоляцией толщиной 100 мм (стеновые) и 150 мм (кровельные) по ТУ 5284-001-83048903-2010, крепящиеся на металлический каркас. Раскладка стеновых ограждающих конструкций горизонтальная, крепление сэндвич-панелей осуществляется на

основные колонны каркаса здания (шаг крайних колонн вдоль здания и по торцам 6,0 м).

В здании предусмотрены оконные проемы для естественного освещения.

Фундамент - столбчатый монолитный железобетонный.

Кровля – двухскатная. Уклон кровли 6 градусов. Водосток организованный. На кровле предусмотрены ограждения и снегозадерживающие устройства. Для выхода на кровлю предусмотрены металлические лестницы.

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

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

Место строительства – Березовский район Красноярского края.

Природно-климатические параметры по СП 131.13330.2018 (12)(для г. Красноярска):

Среднегодовая температура воздуха	1,2 ⁰ С
Абсолютная максимальная температура воздуха	+37 ⁰ С
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	+25,8 ⁰ С
Абсолютная минимальная температура воздуха	-52 ⁰ С
Температура воздуха наиболее холодных суток с	-41 ⁰ С

обеспеченностью 0,98	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98	-39 ⁰ С
Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92	-39 ⁰ С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92	-37 ⁰ С
Средняя температура воздуха	
-наиболее холодного месяца	-16 ⁰ С
-наиболее теплого месяца	-18,7 ⁰ С
Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0 ⁰ С	169 сут
Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже плюс 8 ⁰ С	235 сут
Средняя температура со среднесуточной температурой ниже 0 ⁰ С	-10,7 ⁰ С
Средняя температура со среднесуточной температурой ниже плюс 8 ⁰ С	-6,7 ⁰ С
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	78%
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	55%
Количество осадков за год	471 мм
Суточный максимум	97 мм
Преобладающее направление ветров за декабрь-февраль	3
Преобладающее направление ветров за июнь-август	3

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

Район по воздействию климата на технические изделия и материалы относится к группе П₄ по ГОСТ 16350-80 «Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей».

Климатический район для строительства -1, подрайон 1В, по приложению «А» СП 131.13330.2018.

Согласно картам 1,3,4 приложения Ж и таблицам 10.1,11.1 и 12.1, СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (13).

- Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли составляет 1,5 кПа (152,9 кгс/м²) - III снеговой район.

- Нормативное ветровое давление составляет 0,38 кПа (38 кгс/м²)- III ветровой район.

- Толщина стенки гололеда составляет 10 мм – III гололедный район.

Нормативная глубина промерзания грунтов – 2.5м;

Относительная влажность воздуха – 75%;

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

Согласно обязательному приложению «А» СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» (14) сейсмичность района составляет 6, 6,8 баллов – для сейсмической опасности типа «А», «В», и «С», при 10%,5%,1% вероятности, в течении 50 лет, соответственно.

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

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

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

Геологическое строение изучено до глубины 21,0 м.

Инженерно-геологические условия площадки строительства (сверху вниз):

ИГЭ 1 – насыпной грунт представлен смесью песка, суглинка, почвы и песчано-гравийной смесью, до глубины 0,1 м асфальт;

ИГЭ 2 – песок пылеватый, рыхлый, маловлажный и влажный, серовато-коричневого цвета, с линзами супеси;

ИГЭ 2а – песок пылеватый средней плотности сложения, водонасыщенный, серовато-коричневого цвета, с линзами супеси;

ИГЭ 3 – гравийный грунт с песчаным заполнителем до 35%, водонасыщенный;

ИГЭ 4 – галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 25%, водонасыщенный;

ИГЭ 5 – суглинок элювиальный твердый, серого цвета (продукт выветривания алевролита).

К специфическим грунтам относятся техногенные образования в пределах площадки строящегося объекта (ИГЭ 1).

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

В пределах исследуемой площадки до разведанной глубины 21 м подземные воды вскрыты на глубине от 4,1 до 4,5 м.

1.4.5 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства

Уровень ответственности здания – II (нормальный).

Степень огнестойкости здания – II.

Категория по взрывопожарной опасности – II.

Каркас здания выполнен из стальных конструкций. Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Поперечные рамы, расположенные с шагом 12 м, состоят из внутренних и наружных колонн, балок покрытия.

Материалы, принятые для изготовления стальных конструкций каркаса здания, соответствуют требованиям СП 16.13330.2017 (15; 15).

Неизменяемость системы обеспечивается:

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

Диск жесткости покрытия обеспечивается горизонтальными связями между элементами покрытия.

1.4.6 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

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

Фундамент здания принят столбчатый из бетона В 20.

Грунтом основания фундаментов служит песок пылеватый рыхлый, маловлажный и влажный, серовато-коричневого цвета, с линзами супеси (ИГЭ 2), с характеристиками в состоянии полного водонасыщения: $\rho = 1,87\text{г/см}^3$; $e = 0,91$; $c = 0,001\text{МПа}$; $\varphi = 20,7^\circ$; $E = 11\text{МПа}$;

Обратная засыпка выполняется непучинистым, непросадочным грунтом с послойным трамбованием слоями не более 20 см, до плотности скелета $1,75\text{г/см}^3$.

1.4.7 Обоснование проектных решений и мероприятий

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

Исходные данные приняты из СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» (12; 12) [6]:

- температура наиболее холодной пятидневки, $t_{п} = -37\text{ }^\circ\text{C}$;
- количество отапливаемых дней в году, $Z_{от.пер.} = 235\text{ сут}$;
- средняя температура отопительного периода, $t_{от. пер.} = -6,7\text{ }^\circ\text{C}$;
- климатическая зона – 1В.

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

Теплотехнический расчет стенового ограждения

Определение приведенного сопротивления теплопередаче.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} , определяемых по табл. 4, СП 50.13330.2012 (5) [8], в зависимости от градусо-суток отопительного периода для района строительства:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot z_{\text{ht}} = (18 - (-6,7)) \cdot 235 = 5804,5^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1.1)$$

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

t_{ht} , z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, минус $6,7^{\circ}\text{C}$ и продолжительность отопительного периода, 235 сут., принимаемые по СП 131.13330.2012 (12)[6] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха минус 8°C .

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче определяем по формуле:

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

Для стен:

$$R_{\text{req}} = 0,0002 \cdot 5804,5 + 1,0 = 2,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Принимаем по ТУ 5284-371-39124899-2008 «Панели металлические стеновые и кровельные с минераловатным и пенополистирольным утеплителем» толщину стеновой сэндвич-панели с минераловатным утеплителем 100 мм с приведенным сопротивлением теплопередаче $2,22 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Для покрытия:

$$R_{req} = 0,00025 \cdot 5905,2 + 1,5 = 2,98 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Принимаем по ТУ 5284-371-39124899-2008 толщину кровельной сэндвич-панели с минераловатным утеплителем 150 мм с приведенным сопротивлением теплопередаче 3,19 м²·°C/Вт.

Для оконного заполнения:

$$R_{req} = 0,00025 \cdot 5905,2 + 0,2 = 1,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

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

1.4.7.2 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность

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

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

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

Высота эвакуационных выходов в свету принята не менее 2,0 м, ширина не менее 0,9 м. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Параметры элементов строительных конструкций в проектной документации предусмотрены таким образом, чтобы была сведена к минимуму вероятность наступления несчастных случаев и нанесения травм людям (с учетом инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения) при перемещении по зданию и прилегающей территории в результате скольжения, падения или столкновения.

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

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

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

Согласно ГОСТ 12.1.004-91 (Пожарная безопасность. Общие требования) требуемое (необходимое) время эвакуации людей должно быть больше расчетного (фактического) времени эвакуации людей.

$$t_{mp} > t_p$$

При выполнении данного условия обеспечивается безопасная эвакуация людей с этажа пожара. Таким образом, суммарное время от начала эвакуации людей до момента выхода из здания (помещения) последнего человека должно быть меньше необходимого, то есть времени достижения опасных факторов пожара (ОФП) своих предельных значений.

Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара

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

Для подъема на кровлю предусмотрены пожарные лестницы типа П1 из негорючих материалов, рассчитанные на их использование пожарными подразделениями.

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

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

Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной безопасности

Согласно части 1 статьи 27 Федерального закона РФ от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (17) здания, сооружения, строения и помещения относящиеся к складским или производственным, подлежат разделению на категории по признаку взрывопожарной и пожарной опасности.

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

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

Категория здания В1.

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

Система оповещения и управление эвакуацией людей предусматривается в соответствии с требованиями НПБ 104-03 (18) и является системой оповещения 2 типа, устанавливается на каждом этаже.

Система оповещения людей о пожаре и управление эвакуацией - это комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенных для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара и путях эвакуации людей.

- Управление эвакуацией осуществляется включением световых указателей «Выход», подачей звуковых сигналов от командного импульса, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации и должна функционировать в течении времени, необходимого для эвакуации людей из здания.

- Передача сигналов на приемную аппаратуру производится по соединительным линиям.

- Число оповещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать необходимую слышимость во всех местах постоянного или временного пребывания людей.

- Система включается в режим передачи сигналов оповещения по команде от прибора пожарной сигнализации при тревожном срабатывании.

Согласно ст.61 ч.1 от 22.07.2008 №123-ФЗ (17) в здании организован противопожарный пост с круглосуточным пребыванием персонала.

1.4.8 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Огнезащита стальных конструкций. Конструкции, подлежащие защите, - колонны, балки покрытия, прогоны, связи. На заводе-изготовителе конструкции, подлежащие огнезащите, покрыть одним слоем грунта ГФ-021 по ГОСТ 25129-82. Требуемый предел огнестойкости несущих конструкций каркаса RE45 достигается за счет нанесения на огрунтованную поверхность огнезащитного состава ОФП-НВ ЭСКАЛИБУР по ТУ 5768-012-20942052-05 производства ООО «Инфroxим» г. Ярославль. Толщина покрытия не менее 12 мм.

Защита стальных конструкций от коррозии.

Все элементы коробчатого сечения по торцам должны иметь заглушки. Прорези в этих элементах должны быть заварены сплошными швами, предотвращающими попадание влаги внутрь трубы.

Поверхности металлических конструкций, подлежащие подготовке перед окрашиванием, не должны иметь заусенцев, острых кромок (радиусом менее 0,3 мм), сварочных брызг, прожогов, остатков флюса. Подготовка поверхности должна включать очистку от окислов (прокатной окалины и ржавчины) и обезжиривание. Поверхность должна иметь степень очистки от окислов соответствующую СНиП 2.03.11 и вторую степень обезжиривания по ГОСТ 9.402. Контроль качества покрытий производить по СП «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

Защита конструкций от коррозии должна быть произведена серой эмалью ПФ 133 по ГОСТ 926-82, нанесенной по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-82. Общая толщина покрытия 160 мкм, в том числе толщина грунта – 80 мкм, толщина слоя эмали – 80 мкм.

В соответствии с требованиями п. 5.1.2 СП 53-102-2004 «Общие правила проектирования стальных конструкций» (19): все конструкции, не замоноличенные в бетоне, не заделанные в кирпичной кладке и т.п., должны

быть доступны для наблюдения, очистки, окраски, а также не должны задерживать влагу и затруднять проветривание.

Поверхности бетонных конструкций, подлежащих обратной засыпке, оклеить оклеечной гидроизоляцией в 2 слоя.

Котлован необходимо защитить от поступления воды путем устройства водоотвода и от промерзания грунта основания.

1.4.9 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в п. 10 ч. 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации (20) : при проектировании объекта капитального строительства для инвалидов и других маломобильных групп населения предусматриваются условия жизнедеятельности, равные с остальными категориями населения.

Проектные решения обеспечивают:

- досягаемость мест целевого посещения и беспрепятственность; перемещения внутри здания;
- безопасность путей движения (в том числе эвакуационных);
- своевременное получение МГН полноценной и качественной информации, позволяющей ориентироваться в пространстве, получать услуги и т.д.;
- доступность в здание через входы, приспособленные для МГН, с поверхности земли;
- согласно п.3.29 СП (21), на входах в здание предусматриваются пандусы с уклоном 10 %;
- согласно п.3.42 СП (21), ширина эвакуационных дверей из помещений 900 мм.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Описание и компоновка каркаса здания

Здание завода по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели одноэтажное со встроенными технологическими площадками.

Размеры здания в плане по крайним осям - 72,0 x 169,55 м. Отметка низа несущих конструкций покрытия - + 8,000.

Здание в осях 21-22 разделено деформационным швом: температурный отсек в осях 1-21 длиной 120,0 м, а в осях 22-30 – 48,0 м. Ширина деформационного шва – 1,55 м.

Схемы расположения элементов каркаса, продольные и поперечные размеры представлены в графической части.

Каркас здания - металлический. Конструктивная схема - рамно-связевая. Каркас здания образован поперечными рамами, состоящими из колонн и балок покрытия. Шаг поперечных рам 12,0 м. Поперечные рамы многопролетные: семипролетные в осях 24-28, восьмипролетные в осях 3-19 и двенадцатипролетные вдоль осей 1, 21, 22, 30 – торцевые рамы). В продольном направлении поперечные рамы раскреплены связями (вертикальные связи между колоннами, прогоны, горизонтальные связи по покрытию).

Колонны каркаса здания сплошностенчатые двутаврового сечения (по ГОСТ Р 578738 (22)). Шаг крайних колонн вдоль осей А и П, внутренних колонн по осям Б, М и Н в осях 21-22 – 6,0 м, а в осях 22-30 – вдоль оси Б, что обусловлено наличием встроенных технологических площадок на отметке +4,500. Шаг внутренних колонн принят 12,0 м, что обосновано расстановкой технологического оборудования.

Балки покрытия двутаврового сечения сплошностенчатые, двутаврового сечения. В зависимости от расположения колонн в каркасе здания

предусмотрены балки пролетами 6,0 и 12,0 м. Балки примыкают к колоннам сбоку. Сопряжение балок покрытия и колонн - жесткое (см. узел 3, лист 3 графической части).

По покрытию между балками уложены прогоны. Прогоны сплошностенчатого, двутаврового сечения. Шаг прогонов – 2,0 м (по горизонтальной плоскости). Крепление прогонов к балкам покрытия осуществляется сбоку (сопряжение в одном уровне) с помощью болтового соединения.

Для обеспечения жесткого диска покрытия предусмотрены горизонтальные связи между балками покрытия. Сечение горизонтальных связей – составное, из двух уголков.

Вертикальные связи между колоннами устанавливаются в каждом температурном отсеке (блоке): в осях 11-13 и 26-26. В соответствии с требованиями, указанными в таблице 44 СП 16.13330.2017 (15)[9] «при отапливаемом здании наибольшее расстояние от температурного шва или торца здания до оси ближайшей вертикальной связи при расчетной температуре воздуха более минус 45 °С - 90 м. Следовательно, принятая расстановка вертикальных связей между колоннами соответствует вышеуказанному требованию, т.к. наибольшее расстояние от торца здания до оси ближайшей вертикальной связи не превышает 90 м.

Вертикальные связи между колоннами приняты порталными между центральными колоннами и полупортальными по крайним рядам колонн. Связи устанавливаются в каждом ряду колонн. Поперечное сечение вертикальных связей – квадратная труба.

Технологические площадки в здании предусмотрены по принципу балочных клеток (главные и второстепенные балки). Сечения главных балок – двутавровое по ГОСТ Р 578738 (22), второстепенных – из швеллера. Покрытие технологических площадок – рифленая сталь толщиной 6 мм. Крепление покрытия осуществляется к второстепенным балкам на сварке.

Сопряжение главных и второстепенных балок технологических площадок между собой принято в одном уровне, с помощью болтового соединения.

К технологическим площадкам предусмотрены стальные лестницы по металлическим косоурам. Покрытие лестничных маршей и ступеней – рифленая сталь толщиной 4 мм.

Устойчивость, жесткость и пространственная неизменяемость каркаса здания обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундамент, жестким диском покрытия, вертикальными связями между колоннами и горизонтальными связями по покрытию.

Несущий каркас воспринимает и передает на фундамент нагрузки от собственного веса несущих и ограждающих конструкций, снеговые и ветровые нагрузки.

Проектом предусмотрено выполнение огнезащиты металлических конструкций.

2.2. Расчет и конструирование прогона покрытия

Выполним расчет и конструирование прогона покрытия. Сечение прогона принимаем сплошностенчатого, двутаврового сечения.

Исходные данные

Марку стали прогона принимаем по СП 16.13330 [9] в зависимости от температуры наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 и группы конструкций. Температуру воздуха наиболее холодной пятидневки принимаем по (12)[6] - минус 42 °С. Прогон относится к 3-ей группе конструкций (15)[9]. Марка стали прогона - С345. По приложению В (15)[9] принимаем расчетное сопротивление стали: $R_y = 340$ МПа.

Шаг прогонов (расстояние между прогонами) – $a = 2,0$ м.

Пролет прогона – 12,0 м (принимаем максимальное значение).

Предельный прогиб прогона $f_u = \frac{l}{250} = 4,8\text{см}$ принят по [7, табл. Д.1].

Предварительно принят прогон сечением швеллер 20Ш1 по ГОСТ 8240 (23) [11] с массой 30,6 кг/м. Геометрические характеристики $W_x = 277,3\text{см}^3$; $W_y = 67,6\text{см}^3$; $J_x = 2690,0\text{см}^4$; $J_y = 507,1\text{см}^4$.

Выполним расчет и конструирование прогона покрытия.

На прогон действуют постоянные и временные нагрузки.

Постоянная нагрузка

Постоянная нагрузка на прогон покрытия складывается от собственного веса ограждающих конструкций и собственного веса прогона.

Кровельные ограждающие конструкции – «сэндвич» - панели с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм.

Сбор нагрузки на покрытие приведен в таблице 2.1. В качестве значений нормативных нагрузок приняты собственный вес кровельных панелей и масса сечения прогона. Коэффициенты надежности по нагрузке: 1,2 - для кровельных сэндвич-панелей; 1,05 - от собственного веса металлических конструкций. Расчетное значение нагрузки получается перемножением нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке.

Таблица 2.1 Сбор нагрузок на покрытие

Наименование	Нормативная нагрузка (масса)	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение нагрузки
Кровельные панели толщиной 150 мм	29,7 кг/м ²	1,2	35,6 кг/м ²
Итого	29,7 кг/м ²		35,6 кг/м ²
Прогон двутавр 20Ш	30,6 кг/м	1,05	32,1 кг/м

Снеговая нагрузка

Березовский район Красноярского края расположен в III снеговом районе.

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия (13)[7]:

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

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с (13) [7, пп.10.5-10.9];

c_t - термический коэффициент, принимаемый в соответствии с (13) [7, п.10.10]. При отсутствии повышенного тепловыделения и утепленного покрытия здания $c_t = 1$;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузки на покрытие, принимаемый в соответствии с (13) [7, п.10.4]. Коэффициент $\mu = 1$ при односкатном покрытии при угле менее 30 град. (13) [7, прил. Б.1];

S_g - нормативное значение веса снегового покрова на 1м^2 горизонтальной поверхности земли принимается в зависимости от снегового района на территории Российской Федерации по данным (13) (13) [7, табл. 10.1]. Для III снегового района $S_g = 1,5\text{кПа}$.

$$\text{Здесь } c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002 \cdot l_c) \quad (2.2)$$

принимается по (13) [12, п.10.7] для пологих (с углами до 12%) покрытий зданий, проектируемых на местности типа В (городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м) по (13) [12, п.11.1.6].

Коэффициент $k = 0,63$ при эквивалентной высоте $h = 11,635\text{м}$ и типа местности В (13) [7, табл. 11.2].

Характерный размер покрытия в плане

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l} = 2 \cdot 72,0 - \frac{72,0^2}{169,55} = 113,4, \quad (2.3)$$

где $b = 72,0\text{м}$ - наименьший размер покрытия в плане;

$l = 169,55\text{м}$ - наибольший размер покрытия в плане.

$$\text{Тогда } c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{0,63})(0,8 + 0,002 \cdot 113,4) = 0,9.$$

Тогда нормативное значение снеговой нагрузки

$$S_0 = 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,35\text{кПа} = 1,35\text{кН/м}^2.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки

$$S_g = S_0 \cdot \gamma_f = 1,35 \cdot 1,4 = 1,89\text{кН/м}^2,$$

где $\gamma_f = 1,4$ - коэффициент надежности по снеговой нагрузке.

Сбор нагрузок на прогон

Нагрузку на прогон принимаем по таблице 2.1:

- нормативное значение нагрузки от собственного веса ограждающих конструкций – $m_{\text{огр}} = 29,7\text{кг/м}^2$;

- нормативное значение нагрузки от собственного веса прогона – $m_{\text{пр}} = 30,6\text{кг/м}$.

Нормативное значение постоянной нагрузки на прогон:

$$p_{\text{пр}}^n = m_{\text{огр}} \cdot a + m_{\text{пр}}, \quad (2.4)$$

$$p_{\text{пр}}^n = 29,7 \cdot 2,0 + 30,6 = 90,0 \text{ кг/м} = 0,9 \text{ кН/м}.$$

Расчетное значение постоянной нагрузки на прогон:

$$p_{\text{пр}} = m_{\text{огр}} \cdot a \cdot \gamma_{f1} + m_{\text{пр}} \cdot \gamma_{f2}, \quad (2.5)$$

$$p_{\text{пр}} = 29,7 \cdot 2,0 \cdot 1,2 + 30,6 \cdot 1,05 = 103,4 \text{ кг/м} = 1,03 \text{ кН/м}.$$

Нормативное значение снеговой нагрузки на прогон:

$$S_{0.\text{пр}} = S_0 \cdot a, \quad (2.6)$$

$$S_{0.\text{пр}} = 1,35 \cdot 2,0 = 2,7 \text{ кН/м}.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки на прогон:

$$S_{\text{пр}} = S_g \cdot a, \quad (2.7)$$

$$S_{\text{пр}} = 1,89 \cdot 2,0 = 3,78 \text{ кН/м}.$$

Суммарное нормативное значение нагрузки на прогон:

$$q_{\text{пр}}^n = p_{\text{пр}}^n + S_{0.\text{пр}}, \quad (2.8)$$

$$q_{\text{пр}}^n = 0,9 + 2,7 = 3,6 \text{ кН/м}.$$

Суммарное расчетное значение нагрузки на прогон:

$$q_{\text{пр}} = p_{\text{пр}} + S_{\text{пр}}, \quad (2.9)$$

$$q_{\text{пр}} = 1,03 + 3,78 = 4,81 \text{ кН/м}.$$

Прогоны, работающие на скате кровли, работают на изгиб в двух плоскостях (косой изгиб).

Тогда составляющие расчетной нагрузки равны:

$$q_x = q_{\text{пр}} \cdot \cos\alpha, \quad (2.10)$$

$$q_x = 4,81 \cdot \cos 6 = 4,81 \cdot 0,996 = 4,8 \text{ кН/м.}$$

$$q_y = q_{\text{пр}} \cdot \sin\alpha, \quad (2.11)$$

$$q_y = 4,81 \cdot \sin 6 = 4,81 \cdot 0,087 = 0,42 \text{ кН/м.}$$

Статический расчет прогона

Расчетная схема – однопролетная шарнирноопертая балка (разрезная схема).

Изгибающий момент, возникающий в прогоне от нагрузки q_x :

$$M_x = \frac{q_x \cdot l^2}{8}, \quad (2.12)$$

$$M_x = \frac{4,812 \cdot 0^2}{8} = 86,4 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Изгибающий момент, возникающий в прогоне от нагрузки q_y :

$$M_y = \frac{q_y \cdot l^2}{8}, \quad (2.13)$$

$$M_y = \frac{0,42 \cdot 12,0^2}{8} = 7,6 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Конструктивный расчет прогона

Несущую способность прогона при изгибе в двух плоскостях проверяют по формуле:

$$\frac{M_x}{W_x \cdot \gamma_c \cdot R_y} + \frac{M_y}{W_y \cdot \gamma_c \cdot R_y} \leq 1, \quad (2.14)$$

$$\frac{86,4 \cdot 10^3}{277,3 \cdot 1 \cdot 340} + \frac{7,6 \cdot 10^3}{67,6 \cdot 1 \cdot 340} = 0,94 < 1.$$

Проверка общей устойчивости прогона.

На прогоны опираются кровельные панели заводской готовности, следовательно, необходимо выполнить проверку общей устойчивости прогона по [9, п.8.4]. Условие устойчивости при изгибе в плоскости стенки, совпадающей с плоскостью симметрии сечения:

$$\frac{M_x}{\varphi_b \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1, \quad (2.15)$$

Здесь $\varphi_b = 0,7\varphi_1$ – коэффициент устойчивости при изгибе, определяемый по [9, прил. Ж] для балок с опорными сечениями, закрепленными от боковых смещений и поворота.

Для определения коэффициента φ_b предварительно вычислим коэффициент φ_1 .

$$\varphi_1 = \psi \frac{J_y}{J_x} \cdot \left(\frac{h}{l_{ef}} \right)^2 \cdot \frac{E}{R_y}, \quad (2.16)$$

где ψ - коэффициент, вычисляемый согласно [9, прил. Ж.3];

$J_y = 507,1 \text{ см}^4$ - момент инерции сечения относительно оси у;

$J_x = 2690,0 \text{ см}^4$ - момент инерции сечения относительно оси х;

$h = 194 \text{ мм} = 19,4 \text{ см}$ - полная высота;

$l_{ef} = 12,0 \text{ м} = 1200 \text{ см}$ - расчетная длина прогона;

$E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ - модуль упругости стали.

Коэффициент ψ принимается по [9, табл. Ж.2] в зависимости от

$$\alpha = 1,54 \frac{J_t}{J_y} \cdot \left(\frac{l_{ef}}{h} \right)^2, \quad (2.17)$$

где J_t - момент инерции при свободном кручении, определяемый согласно [14, прил. Д]:

$$J_t = \frac{k}{3} \cdot \sum b_i t_i^3, \quad (2.18)$$

где $k = 1,15$ - для двутаврового сечения;

b_i и t_i - ширина и толщина листов соответственно, образующих сечение, включая стенку.

$$J_t = \frac{1,15}{3} \cdot (2 \cdot 150 \cdot 9,0^3 + 176 \cdot 6^3) = 98407,8 \text{ мм}^4 = 9,84 \text{ см}^4.$$

$$\text{Тогда } \alpha = 1,54 \frac{9,84}{507,1} \cdot \left(\frac{1200}{19,4}\right)^2 = 114,2.$$

По таблице Ж.2 [9] принимаем

$$\psi = 3,15 + 0,04\alpha - 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^2, \quad (2.19)$$

$$\psi = 3,15 + 0,04 \cdot 114,2 - 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot 114,2^2 = 7,4.$$

$$\text{Тогда } \varphi_1 = 7,2 \cdot \frac{507,1}{2690,0} \cdot \left(\frac{19,4}{1200}\right)^2 \cdot \frac{2,06 \cdot 10^5}{340} = 0,83.$$

Согласно требованиям [9, п. Ж.1] коэффициент $\varphi_b = 0,7\varphi_1 = 0,7 \cdot 0,83 = 0,58$.

Проверим устойчивость прогона:

$$\frac{4,81 \cdot 10^3}{0,58 \cdot 227,3 \cdot 340 \cdot 1} = 0,11 < 1,$$

Следовательно, общая устойчивость прогона обеспечена.

Проверка жесткости прогона. Прогиб прогона проверяют от действия составляющей нормативной нагрузки, направленной перпендикулярно плоскости ската $q_x^n = q_{пр}^n \cdot \cos\alpha = 3,6 \cdot 0,996 = 3,6 \text{ кН/м}$.

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_x^n \cdot l^4}{EJ_x} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,036 \cdot 1200^4}{2,06 \cdot 10^4 \cdot 2690,0} = 1,75 \text{ см} < f_u = \frac{l}{250} = \frac{1200}{250} = 4,8 \text{ см}.$$

Следовательно, жесткость прогона обеспечена.

Крепление прогонов к балкам перекрытия осуществляется с помощью болтового соединения.

2.3 Проектирование фундаментов

2.3.1 Проектирование столбчатого фундамента

На рисунке 2.1 представлен геолого-литологический разрез строительной площадки.

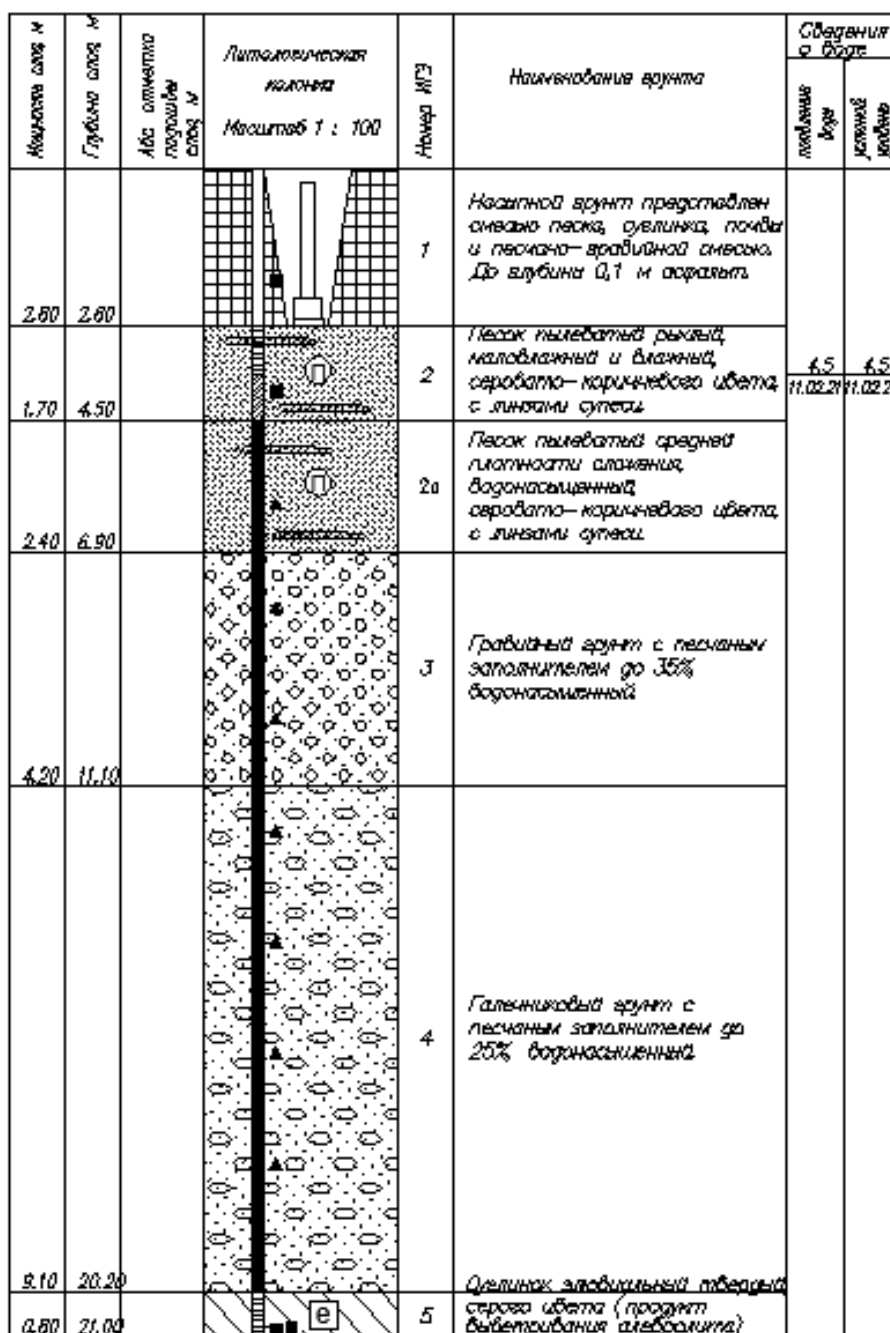


Рисунок 2.1 – Геолого-литологический разрез

Характеристики грунтов:

Геологическое строение изучено до глубины 21,0 м.

Инженерно-геологические условия площадки строительства (сверху вниз):

ИГЭ 1 – насыпной грунт представлен смесью песка, суглинка, почвы и песчано-гравийной смесью, до глубины 0,1 м асфальт;

ИГЭ 2 – песок пылеватый, рыхлый, маловлажный и влажный, серовато-коричневого цвета, с линзами супеси;

ИГЭ 2а – песок пылеватый средней плотности сложения, водонасыщенный, серовато-коричневого цвета, с линзами супеси;

ИГЭ 3 – гравийный грунт с песчаным заполнителем до 35%, водонасыщенный;

ИГЭ 4 – галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 25%, водонасыщенный;

ИГЭ 5 – суглинок элювиальный твердый, серого цвета (продукт выветривания алевrolита).

К специфическим грунтам относятся техногенные образования в пределах площадки строящегося объекта (ИГЭ 1).

Анализ грунтовых условий:

1. Наличие слабых грунтов с поверхности – нет.
2. Наличие слабого подстилающего слоя – нет.
3. Глубина сезонного промерзания грунта: $d_f = 0,7 \cdot 2,5 = 1,75$ м.
4. Подземные воды находятся на глубине 4,5 м от уровня земли.

Выбор глубины заложения фундамента

Глубина промерзания грунта: $d_f = 1,75$ м.

Опираем подошву фундамента на галечник с песчаным заполнителем. Грунтом основания фундаментов служит песок пылеватый рыхлый,

маловлажный и влажный, серовато-коричневого цвета, с линзами супеси (ИГЭ 2), с характеристиками в состоянии полного водонасыщения: $\rho = 1,87 \text{ г/см}^3$; $e = 0,91$; $c = 0,001 \text{ МПа}$; $\varphi = 20,7^\circ$; $E = 11 \text{ МПа}$;

Принимаем глубину заложения фундамента – 2,7 м.

Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

Предварительные размеры подошвы фундамента назначаем из условия:

$$p_{cp} \leq R, \text{ где } p_{cp} = \frac{N'}{A} = \frac{\Sigma N_{II}}{A} + \gamma_{cp} \cdot d. \quad (2.20)$$

$$A = \frac{N_{\max}}{(R_0 - \gamma_{cp} \cdot d) \cdot 1,15} = \frac{107,4}{(300 - 20 \cdot 2,7) \cdot 1,15} = 0,4 \text{ м}^2 \quad (2.21)$$

где A – площадь подошвы фундамента;

$\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах;

$d = 2,7 \text{ м}$ – глубина заложения фундамента;

$R_0 = 300 \text{ кПа}$ – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

В первом приближении принимаем размеры подошвы фундамента $b = 2,0 \text{ м}$ и $l = 2,0 \text{ м}$;

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot (M_\gamma \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma + M_g \cdot d \cdot \gamma' + M_c \cdot c); \quad (2.22)$$

где $\gamma_{c1} = 1,2$ и $\gamma_{c2} = 1$ – коэффициенты условия работы

$K = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность;

$M_\gamma = 2,28$, $M_g = 10,11$, $M_c = 11,25$ – коэффициенты зависящие от $\varphi = 20,7^\circ$, принятые по табл.4.;

$K_z = 1,0$ – коэффициент, принимаемый при ширине фундамента $b < 10$ м;
 $c = 0$ кПа – расчетное значения удельного сцепления грунта под подошвой фундамента;

$\gamma = 20,5$ кН/м³, $\gamma' = 20,5$ кН/м³ – удельный вес грунта выше подошвы фундамента и под подошвой фундамента.

Второе приближение:

$$A = \frac{N_{II}}{R - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{107,4}{712,4 - 20 \cdot 2,7} = 1,6 \text{ м}^2; \quad (2.23)$$

$$R = \frac{1,2 \cdot 1}{1,1} \cdot (2,28 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 20,5 + 10,11 \cdot 2,7 \cdot 20,5 + 11,25 \cdot 0) = 712,4 \text{ кПа.}$$

Принимаем размеры подошвы фундамента $b = 2,0$ м, $l = 2,0$ м с $A = 4,0$ м².

Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$N' = \frac{N_{\max}}{1,15} + N_\phi = \frac{107,4}{1,15} + 71,7 = 195,2 \text{ кН} \quad (2.24)$$

$$N_\phi = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{cp} = 2 \cdot 2 \cdot 0,6 \cdot 20 + 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1,85 \cdot 20 = 71,7 \text{ кН}; \quad (2.25)$$

$$M' = \frac{M_{\max}}{1,15} + \frac{Q_{\text{соем}}}{1,15} \cdot d = \frac{19,5}{1,15} + \frac{8,4}{1,15} \cdot 2,7 = 36,7 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (2.26)$$

N' – вертикальная нагрузка на основание от фундамента;

M' – нагрузка приведенная к подошве фундамента;

N_ϕ – нагрузка от веса фундамента;

b, l – размеры подошвы фундамента;

d – глубина заложения фундамента.

Определение давлений под подошвой фундамента

Давление под подошвой фундамента:

$$P_{cp} \leq R; \quad P_{cp} = \frac{N'}{A}; \quad (2.27)$$

$$P_{max} \leq 1,2 \cdot R; \quad P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W}; \quad (2.28)$$

$$P_{min} \geq 0; \quad P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W}; \quad (2.29)$$

$$W = \frac{b \cdot l^2}{6} = (2,0 \cdot 2,0^2) / 6 = 1,33 \text{ м}^3 \quad (2.30)$$

$$P_{cp} = \frac{N'}{A} = \frac{195,2}{4,0} = 48,8 \text{ кПа} < R = 712,4 \text{ кПа};$$

$$P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} = \frac{107,4}{4,0} + \frac{36,7}{1,33} = 54,5 \text{ кПа} < 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 712,4 = 854,9 \text{ кПа};$$

$$P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W} = \frac{107,4}{4,0} - \frac{36,7}{1,33} = 0,74 \text{ кПа} \geq 0$$

Условия выполняются, окончательно принимаем размеры подошвы фундамента $b = 2,0 \text{ м}$, $l = 2,0 \text{ м}$ с $A = 4,0 \text{ м}^2$.

Конструирование фундамента

Выполним конструирование монолитного фундамента под центральную колонну (рисунок 2.2).

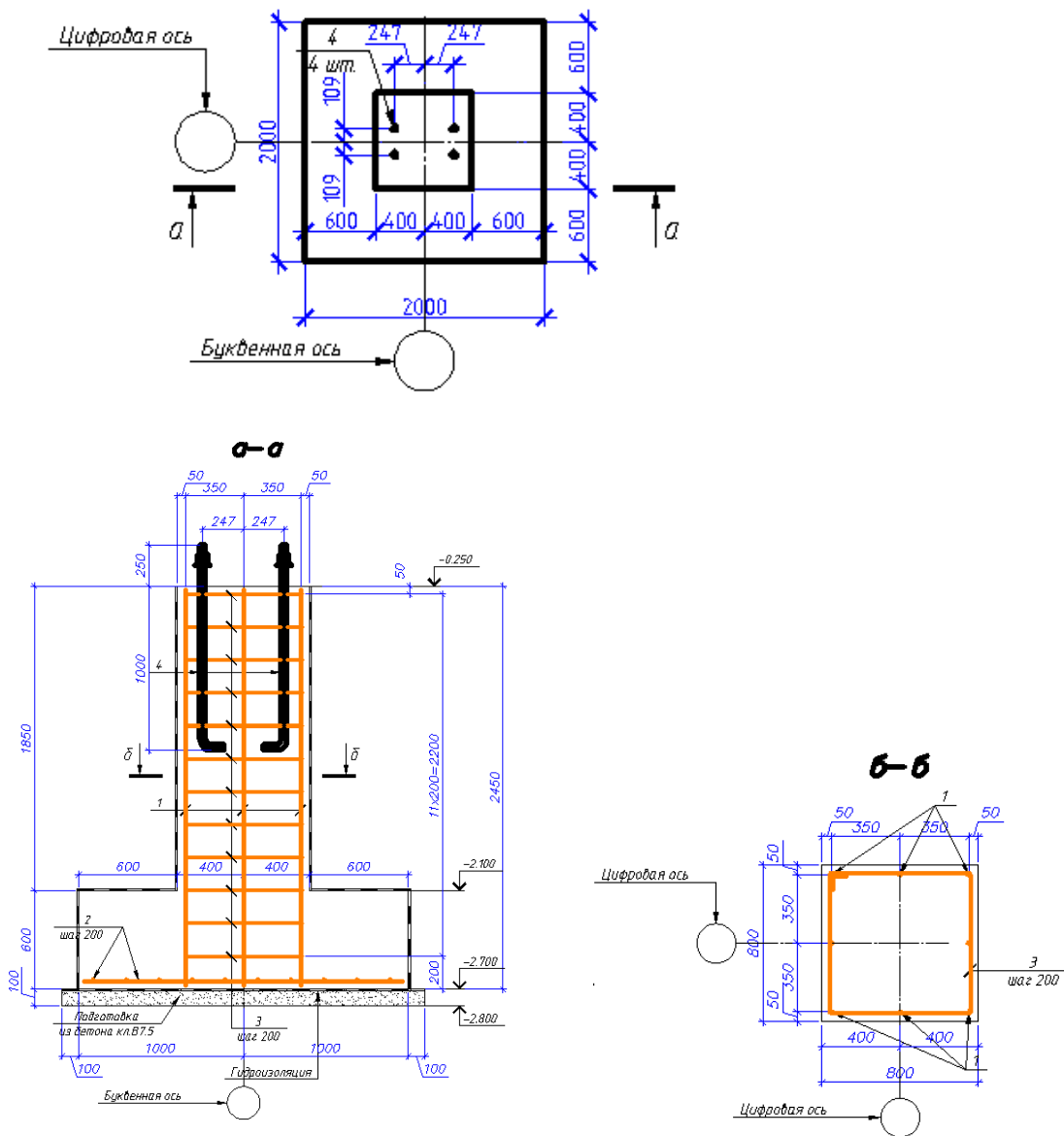


Рисунок 2.2 – Монолитный фундамент

Параметры фундамента $b = 2,0$ м, $l = 2,0$ м с $A = 4\text{м}^2$; колонна стальная сечением – двутавр 35К1 сечением 342× 348 мм.

Назначение размеров ступеней высоты(h) и вылета (c):

$h = 400$ мм, $c = 400$ мм.

Подсчет объемов работ и стоимости

Таблица 2.2

Номер расценок по ТЕР	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
01-01-003-07	Разработка грунта экскаватором	1000м ³	0,75	3643,2	223,82	8,3	4,24
	Ручная доработка грунта	100м ³	0,15	1492,1	308,63	172,9	25,94
06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100м ³	0,048	6429,76	673,42	180	8,64
06-01-001-05	Устройство монолитного фундамента	100м ³	0,036	18706,1	634,52	785,9	28,29
СЦМ 204-0025	Стоимость арматуры АШ	т	0,078	8134,9	713,06	-	-
01-01-034-02	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м ³	0,73	976,8	12900,00	-	-
	Стоимость ПГС	м ³	300	43,0	223,82	-	-
Итого:				18185,85		62,87	

2.3.2. Проектирование свайного фундамента

Выбор глубины заложения ростверка и длины свай

Глубину заложения ростверка принимаем минимальной из конструктивных требований – $d_p = 1,0$ м.

Используем в качестве несущего слоя – гравийный грунт с песчаным заполнителем.

Принимаем сваи длиной – 6 м (С 60.30),

Сечение сваи принимаем 300×300 мм.

Определение несущей способности сваи

Несущая способность сваи:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cr} \cdot A \cdot R + u \sum \gamma_{cf} \cdot h_i \cdot f_i) \quad (2.31)$$

$$F_d = 1(1 \cdot 0,09 \cdot 9250 + 1,2(1 \cdot 7,5 \cdot 2,45 + 1 \cdot 57 \cdot 3 + 1 \cdot 60 \cdot 0,55)) = 1099,35 \text{ кН};$$

F_d – несущая способность сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь поперечного сечения сваи;

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условия работы сваи в грунте;

h_i – толщина слоя

u – периметр поперечного сечения сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи.

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1099,35}{1,4} = 785,25 \text{ кН}. \quad (2.32)$$

$\gamma_k = 1,4$ – коэффициент надежности по нагрузке. Принимаем $N_{св} = 400 \text{ кН}$;

Определение количества свай в фундаменте

Количество свай в кусте:

$$n = \frac{N_{max} + N_{cm}}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot 1,1} = \frac{107,4}{400 - 0,9 \cdot 1,0 \cdot 20 \cdot 1,1} = 0,3 = 1 \text{ шт} \quad (2.33)$$

n – количество свай в кусте;

N_1 – максимальная нагрузка на колонну;

d_p – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах.

Принимаем 1 сваю в кусте.

Приведение нагрузок к подошве ростверка

Нагрузка в подошве ростверка:

$$N' = N_{\max} + N_{cm} + N_p = 107,4 + 22 = 129,4 \text{ кН}; \quad (2.34)$$

$$M' = M_k + Q_k \cdot (d_p) + N_{cm} \cdot a = -36,7 - 8,4 \cdot 1,0 = -45,1 \text{ кНм}; \quad (2.35)$$

$$Q' = Q_k = -8,4 \text{ кН}. \quad (2.36)$$

$$N_p = 1,1 \cdot b_p \cdot \ell_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,1 \cdot 1,0 \cdot 20 = 22 \text{ кН};$$

b_p, ℓ_p – размеры ростверка в плане;

N' – нагрузка приведенная к подошве ростверка;

M' – нагрузка приведенная к подошве ростверка;

Q' – нагрузка приведенная к подошве ростверка;

N_p – нагрузка от ростверка

Проверка свай по несущей способности

Проверка несущей способности свай выполняется по формулам:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}; N_{свmax} \leq 1,2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k}; N_{свmin} \geq 0; \quad (2.37)$$

$$N_{св} = \frac{N'}{n} - \frac{M_x \cdot y}{\Sigma(y_i)^2}; \quad (2.38)$$

$$N_{св}^{1,2} = \frac{107,4}{1} + \frac{26,7 \cdot 0}{1 \cdot 0^2} = 107,4 \text{ кН} \leq 1,2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k} = 400 \cdot 1,2 = 480 \text{ кН}.$$

Условия выполняются.

Проверка свай на горизонтальную нагрузку

Производим расчет перемещения верхнего конца сваи от единичной силы:

Коэффициент пропорциональности $K=8000 \text{ кН/м}^4$;

Отсюда горизонтальное перемещение сваи от единичной горизонтальной силы равно $E_{нн}=4,3 \text{ мм}$.

$$U=4,3 \cdot 3,75=16,13 \text{ мм} \geq 10 \text{ мм};$$

Выбираем жесткое сопряжение ростверка со свай.

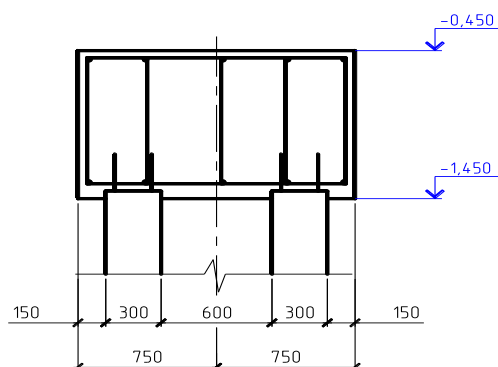
Производим проверку армирования сваи:

Принимаем для сваи С60.30 бетон класса В-15, арматуру 4 Ø10 АП.

$$M_{н}=1,22 \text{ кНм}, M_{св}=Q_{св} \cdot M_{н}=1,22 \cdot 3,75=4,58 \text{ кНм},$$

Условие выполняется.

Конструирование ростверка



Размеры ростверка в плане 1,5х1,5 м, высота ростверка 1,0 м.

Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Принимаем для забивки свай механический молот, масса ударной части $m_4=4\text{т}$, энергия удара $E_d=40\text{кДж}$, полная масса молота $m_1=4\text{т}$.

Отказ в конце забивке свай:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}; \quad (2.39)$$

Расчетный отказ свай должен находиться в пределах: $0,3 \text{ см} \leq S_a < 3 \text{ см}$.

η – коэффициент принимаемый 1500 кН/м²;

$F_d = 1,4 \cdot 400 = 560\text{кН}$ – несущая способность свай;

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

$m_2 = 1,38 \text{ т}$ – масса свай;

$m_3 = 0,2 \text{ т}$ – масса наголовника.

$$S_a = \frac{40 \cdot 1500 \cdot 0,09}{560 \cdot (560 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4 + 0,2 \cdot (1,38 + 0,2)}{4 + 1,38 + 0,2} = 0,011 \text{ м} = 1,1 \text{ см}.$$

$0,3 \text{ см} < 1,1 \text{ см} < 3 \text{ см}$ – условие выполняется.

Подсчет объемов работ и стоимости

Таблица 2.3

Номер расценок по ТЕР	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
01-02-055-01	Разработка грунта бульдозером	1000м ³	0,144	1409,3	202,94	-	-
СЦМ-441-300	Стоимость свай	м ³	3,24	1809,2	5861,81	-	-
05-01-002-01	Погружение свай длиной до 6м	м ³	3,24	306,2	992,09	3,9	12,64
05-01-010-01	Срубка голов свай	свая	1	115,5	115,5	1,4	1,4
	Устройство опалубки для воздушной прослойки	м ²	2,56	25,9	66,31	0,93	2,38
06-01-001-05	Устройство монолитного ростверка	100м ³	0,023	18706,1	430,24	785,9	18,08
	Устройство плиты-ростверка под полы	100м ³	0,11	18706,1	2057,67	785,9	86,45
СЦМ 204-0003	Стоимость арматуры ростверка	т	0,095	9372,4	890,38	-	-
	Стоимость арматуры плиты-ростверка	т	1,1	9372,4	10309,6	-	-
01-01-034-02	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м ³	0,070	976,8	68,38	-	-
Итого:				21572,42		127,95	

2.3.3. Сравнение вариантов фундаментов

Сравнив варианты, а также проанализировав грунтовые условия, выбираем столбчатый фундамент, т.к. он экономичнее свайного фундамента на 16% по стоимости и на 51% по трудоемкости.

3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания

3.1.1 Область применения

Технологическая карта составлена на производство работ по монтажу металлического каркаса на объекте "Завод по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели".

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2019. Организация строительства (24)[15];
- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции (25)[16];
- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования (26)[17];
- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство (27)[18].

3.1.2 Организация и технология выполнения работ

В соответствии с СП 48.13330.2019 "Организация строительного производства" (24)[15] основанием для начала работ по монтажу металлоконструкций зданий служит Акт технической готовности нулевого цикла (фундаментов) к монтажу. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

Монтаж металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 (25)[16], ГОСТ 23118-2012 (28)[19], СП 53-101-98 (19)[20], рабочего проекта и инструкций заводов-изготовителей.

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

3.1.3 Подготовительные работы

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

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

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

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

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

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

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

Подготовка балок, прогонов к монтажу состоит из следующих операций:

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

3.1.4 Основные работы

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

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых стропильных ферм на опорных поверхностях;
- установка, выверка и закрепление прогонов;
- установка, выверка и закрепление связей.

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец. В

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

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

Первыми монтируют пару колонн и закрепляют их фундаментными болтами. Раскрепляют первую пару колонн связями и балками. Стропы снимают с колонны только после ее постоянного закрепления. Устанавливают после каждой очередной колонны стропильную ферму, прогоны, вертикальные связи или распорку, т.к. колонна должна быть быстро закреплена к смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Вертикальные связи должны быть установлены и закреплены согласно проекту, временное закрепление конструкции выполняют сварными и болтовыми соединениями. Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э42.

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

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

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

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

Затем монтируют горизонтальные связи, прогоны и фахверковые конструкции.

Прогоны необходимо ставить полностью или частично сразу после монтажа балок, так как поднятая балка должна быть быстро закреплена к

ранее смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Чтобы лучше использовать грузоподъемность крана, прогоны поднимают пачками, складывают на одно место и затем растаскивают вручную по скату балок.

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

3.1.5 Заключительные работы

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

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

3.1.6 Требования к качеству работ

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

- СП 48.13330.2019 Организация строительства (24)[15];
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции (25)[16].

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами,

обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

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

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

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

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

4. Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций и фиксируются также в Общем журнале работ. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2019 (24) [15].

5. На объекте строительства ведутся следующие журналы:

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

3.1.7 Потребность в материально-технических ресурсах

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – колонна К2 ($M_э=1,52$ т; $h_э=12$ м; $l=0,4$ м).

Требуется подобрать кран для монтажа конструкций здания высотой монтажа 12,5 м с размерами в осях 72,0 х 171,0 м.

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

Определяем монтажные характеристики:

1. Монтажная масса:

$$M_m = M_э + M_э = 1,52 + 0,0948 = 1,61 \text{ т.}$$

2. Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_Г = 12,5 + 0,5 + 0,4 + 3,8 = 17,2 \text{ м,}$$

где: h_0 – максимальная высотная отметка здания = 12,5 м;

$h_з$ – запас по высоте = 0,5 м;

$h_э$ – высота элемента в монтажном положении = 0,4 м;

$h_Г$ – высота грузозахватного устройства = 3,8 м.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c^c = H_k + h_n = 17,2 + 2,0 = 19,2\text{ м.}$$

3. Вылет крюка

По подобию треугольников определяется требуемый монтажный вылет крюка:

$$l_k = \frac{(b+b_1+b_2) \cdot (H_c^c - h_{ш})}{h_r + h_n} + b_3 = \frac{(0,5+0,2+0,5) \cdot (19,2-3,5)}{3,8+2,0} + 2 = 5,3\text{ м,}$$

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

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, м.

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

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

4. Необходимая наименьшая длина стрелы самоходного стрелового крана

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c^c - h_{ш})^2} = \sqrt{(5,3 - 2)^2 + (19,2 - 3,5)^2} = 16,0\text{ м.}$$

Найдены следующие монтажные характеристики: $M_m=1,61$ т; грузоподъемность, $l_k=5,3$ м - вылет крюка, $H_k=17,2$ м - высота крюка, $L_c=16,0$ м - длина стрелы крана.

Подбираем по каталогам самоходный стреловой кран на автомобильном ходу: Галичанин КС65713-1 со следующими рабочими параметрами: длина основной стрелы – 34,1 м; высота подъема– 27,8 м; грузоподъемность - 4,3 т; вылет крюка - 20 м (рисунок 3.1).

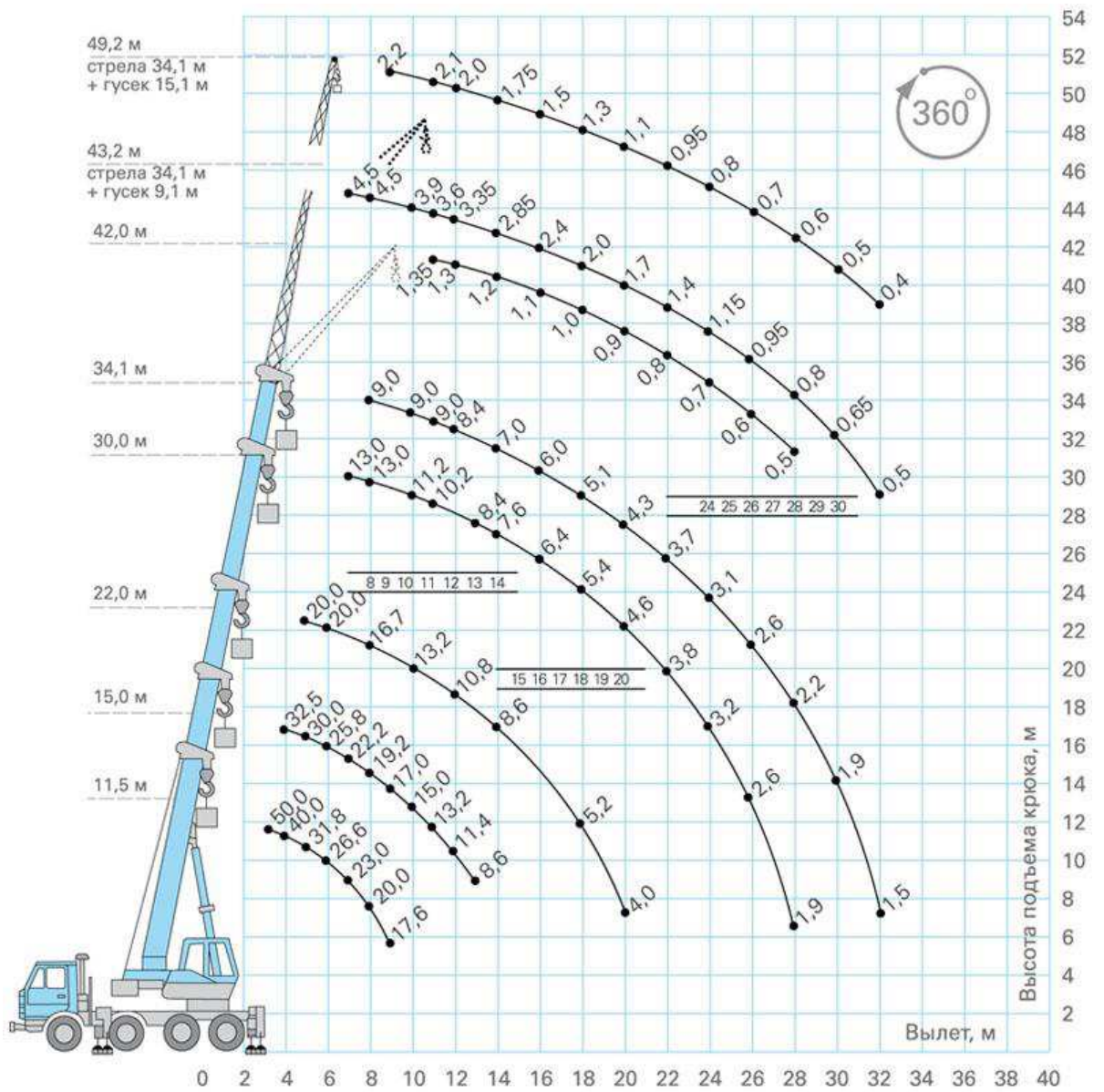


Рисунок 3.1 - Грузовысотные характеристики автомобильного крана Галичанин КС65713-1

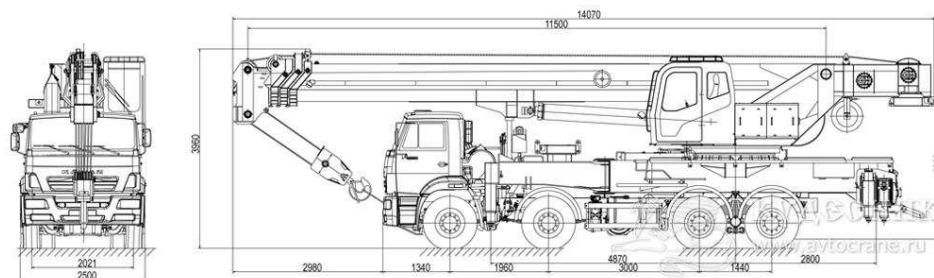


Рисунок 3.2 - Габаритные размеры крана Галичанин КС 65713-1

Привязка автомобильного крана Галичанин КС65713-1 к зданию

Поперечная привязка путей крана

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

$$B=R_{нов}+l=5070,$$

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

3.1.8 Техника безопасности и охрана труда

Необходимо руководствоваться: СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования (26)[17], СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство (27) [18], ССБТ (система стандартов безопасности труда), нормативными актами других организаций, требования которых не противоречат вышеназванным нормативным документам в строительстве.

Общие требования

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

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

Работник, получивший инструктаж и показавший неудовлетворительные знания, к работе не допускается, он обязан вновь пройти инструктаж. При проведении всех видов инструктажа делается запись

в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

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

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

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

На основании Федерального закона "Об основах охраны труда в РФ" от 23.06.99г. каждый работник обязан:

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

На начало производства работ

Надеть спецодежду и необходимые защитные средства.

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

Подготовить к работе монтажный инструмент.

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

Проверить достаточность освещения рабочего места.

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

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

Производство работ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Запрещается подтягивать изделия пред подъемом или опусканием.

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

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

Не оставлять на весу поднятые изделия.

Запрещается поднимать или передвигать установленные изделия после отцепки стропов.

Перемещение краном людей запрещено.

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

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

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

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

3.1.9 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели техкарты на металлокаркас:

- объем работ – 592,4 т;
- продолжительность выполнения работ, принимается из графика производства работ и равна 37 дней;
- затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат и заработной платы и составляют 610,96 чел.-см;
- выработка на 1 рабочего в смену – 2,67 т;
- количество смен - 2.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Общая часть

При разработке настоящего раздела использованы следующие материалы:

- Постановление от 16 февраля 2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Проектно-сметная документация проекта;
- СП 48.13330.2019 «Организация строительства» (24) [15];
- МДС 12-81.2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта работ; Москва 2007 [26];
- СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [27];
- РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ» [28];
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1 (26)[17];
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2 (27)[18];
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» [29];
- ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» [30];
- СНиП 5.02.02-86 «Нормы потребности в строительном инструменте» [31];
- СН 494-77 «Нормы потребности в строительных машинах» [32].

4.1 Характеристика района и объекта строительства

Характеристика района строительства:

- зона строительства относится к I климатическому району, подрайон IV по (12)[прил., 10];

- средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - минус 40° С;

- среднемесячная температура января - минус 20 ° С;

- среднемесячная температура июля - плюс 20 ° С;

- продолжительность отопительного периода 234 сут.;

- средняя температура воздуха в отопительный период - минус -7.2°С;

- средняя скорость ветра зимой - 2 м/с;

- расчетное значение веса снегового покрова для III района 180 кгс/м² (13) [7];

- нормативное значение ветрового давления для III района - 38 кгс/м² (13) [7];

- сейсмичность района строительства согласно СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* (14)[33], составляет по шкале МСК-64 6 баллов при степени сейсмической опасности А (10 %), 6 баллов при степени сейсмической опасности В (5 %), 8 баллов при степени сейсмической опасности С (1 %).

- суточный максимум осадков составляет 50мм.

- преимущественное направление ветров восточное – зимой, северо-западное – летне-осенний период.

Конструктивная схема здания - рамно-связевая. Каркас - металлический.

Технико-экономические показатели объекта:

– Общая площадь здания – 12271,1 м².

– Полезная площадь – 12128,5 м².

– Площадь застройки – 13474,0 м².

– Строительный объем – 131517,5 м³.

- Этажность здания - один этаж.

–

4.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

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

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

В качестве временной дороги, учитывая стесненность условий строительства, использовать свободную территорию с южной стороны от строительной площадки.

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

4.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

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

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

Строительно-монтажные работы выполнять подрядным способом. В подготовительный период обязательно выполнить мероприятия, согласно

гл.4 СП 48.13330.2019 (24) [15]. После выполнения работ подготовительного периода приступить к строительству здания.

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

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

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

Земельный участок, отведенный под строительство здания, расположен в Березовском районе Красноярского края.

Участок, предназначенный для строительства, не имеет территориальных ограничений.

Плодородный слой на участке отсутствует.

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

4.6 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки

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

4.7 Организационно-технологическая схема строительства

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

Способ строительства - подрядный.

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

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

В соответствии с СП 48.13330 «Организация строительного производства» (24) [15] до начала выполнения строительно-монтажных (в том числе подготовительных) работ на объекте Генподрядчик обязан получить от Заказчика в установленном порядке разрешительную документацию на:

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

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

Выполнить внутриплощадочные подготовительные работы:

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

4.9 Календарный срок строительства

Общий срок строительства здания овощехранилища принят в соответствии с нормами продолжительности строительства (СНиП 1.04.03-85* [27]) и организационно-технологической схемой возведения объектов – 5 месяцев, в том числе подготовительный период 1 мес.

4.10 Обоснование принятой продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства здания склада определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 2».

За расчетную единицу принимается показатель – площадь. По нормам продолжительность строительства предприятия по производству корпусной мебели площадью 5 тыс. м² составляет 19 месяцев.

- Общая площадь здания – 12271,1 м².
- Полезная площадь – 12128,5 м².
- Площадь застройки – 13474,0 м².

– Строительный объем – 131517,5 м³.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Уменьшение мощности:

$$(12,271-5,0) / 5 \cdot 100\% = 145 \%$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит:

$$145 \cdot 0,3 = 43,5 \%$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = [(100 + 43,5) / 100] \cdot 19 = 27 \text{ мес.}$$

Общую продолжительность строительства принимаем 27 месяцев, в том числе подготовительный период 4 месяца.

4.11 Обоснование потребности строительства в кадрах

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

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

P – трудоёмкость работ, чел-дн;

T – нормативная продолжительность работ, 27 мес.;

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

1,5 – средняя сменность работы.

$$K = 25037,1 / 27 \cdot 22 \cdot 1,5 = 28,1 \approx 29 \text{ чел.}$$

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

Таким образом, расчётная численность работающих необходимых для строительства объекта составляет 29 человек, в том числе по категориям:

ИТР – 2 чел.;

рабочие специальности – 25 чел.;

МОП и охрана – 1 чел.

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

Процентное соотношение численности работающих по их категориям представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Процентное соотношение численности работающих по их категориям

Все	100%
Рабочие	90%
ИТР	5,0%
Служащие	2,5%
МОП и охрана	2,5%

Потребность строительства в кадрах представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Потребность строительства в кадрах

Год строительства	Стоимость СМР, тыс.руб.	Годовая выработка на 1 работающего, тыс.руб.	Общая численность работающих, чел.	В том числе			
				Рабочие, чел.	ИТР, чел.	Служащие, чел.	МОП и охрана, чел.
2021	-	-	28	25	2	1	1

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

4.12 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах

Потребность в строительных машинах и механизмах приведена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Потребность в строительных машинах и механизмах

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

20	Подмости передвижные	ГОСТ 28012-89	3	Монтаж перегородок, отделочные работы
21	Тележка транспортная		2	Перевозка материалов
22	Тачка строительная		2	Транспортировка бетона, раствора
23	Установка хранения и выдачи раствора	У-342	1	Хранение и выдача раствора

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 4.4 - Потребность в электроэнергии, топливе, воде, кислороде и сжатом воздухе

Наименование	Ед. изм.	Коэф-нт $K_1; K_2$	Норматив в ценах 1969г.	Потребность в ценах II кв. 2021г.
Электрическая энергия	кВа	1,58	185	877
Топливо	т	1,58	69	327

Наименование	Ед. изм.	Коэф-нт К1;К2	Норматив в ценах 1969г.	Потребность в ценах II кв. 2021г.
Пар	кг/час	1,58	185	877
Вода на производственные нужды	л/сек	0,84	0,23	0,58
Кислород	м ³	0,84	4400	11088
Компрессоры	шт.	0,84	3,2	8

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

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

4.14 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях

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

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

Административно-бытовые здания должны располагаться за пределами опасных зон крана следуя норм [15].

Расстояние от рабочих мест до гардеробных, душевых, умывальных, помещений для обогрева и туалетов должно быть не более 150м, следуя норм [15].

Санитарно-бытовые помещения должны быть удалены от разгрузочных устройств и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы на расстояние не менее 50м, при этом бытовые помещения целесообразно размещать с наветренной стороны, следуя норм [15].

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

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

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

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

Питание работников предусматривается в городских столовых.

Требуемую площадь F_{mp} временных помещений определяют по формуле

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

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

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

Таблица 4.5 - Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

№	Наименование помещения	Кол-во N	Площадь m^2		Принимаем тип бытового помещения	Площадь m^2		Кол-во зданий
			На одного человека $F_{н}$	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
Санитарно бытовые								
1	Гардеробная	29	0,9	22,5	Инвентарный 3x4	12	24	2
2	Помещение для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды	25	1	25	Инвентарный 5x5	25	25	1
3	Умывальня*	29	0,05	1,5	Инвентарный 2x2	4	4	1
4	Туалет*	29	0,07	2,0	Биотуалет	2	2	12
Служебные								
5	Прорабская	2	24 на 5чел	24	Инвентарный 6x4	24	24	1

4.15 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях

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

Поставку на строящийся объект конструкций, деталей, материалов и оборудования осуществлять в комплекте с необходимыми крепежными

изделиями в мелкоштучной расфасовке и другими готовыми к применению сопутствующими вспомогательными материалами и изделиями.

Организация транспортирования, складирования и хранения материалов, деталей, конструкций и оборудования должна соответствовать требованиям стандартов и технических условий и должна исключать возможность их повреждения, порчи и потерь.

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

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

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

Необходимый запас материалов на складе:

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

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

T - продолжительность расчетного периода, дн;

T_n - норма запаса материала, дн;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материала на склад матрацев и мебели;

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

Полезная площадь склада:

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

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

Общая площадь склада:

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

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

Доставка материалов производится автотранспортом на расстояние до 50 км.

Площадь площадок складирования принята условно исходя из:

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

Проектом предусмотрено устройство следующих складских площадок и сооружений.

Потребность в площадках складирования представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Потребность в площадках складирования

Наименование	Норматив, м ²	Потребность, м ²
Склад матрацев и мебели закрытый материально-технический	24	72
Склад матрацев и мебели неотапливаемый	29	530,0
Площадка приема бетонной смеси		120,0
Навес	24	72

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

Для строительства объекта привлекаются организации, работники которых проживают в г. Красноярск, Красноярского края.

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

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

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов: «Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г., «Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании», ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами», СП 48.13330 «Организация строительного производства».

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

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

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

При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и склад матрасов и

мебелируется в карьере расположенном на расстоянии 300 метров от площадки строительства.

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

4.18 Проектные решения и мероприятия по охране объекта в период строительства

Для выполнения решений по охране объекта в период строительства перед началом строительно-монтажных работ предусматривается устройство ограждения по периметру всей площади строительной площадки инвентарным забором высотой $H = 2,0$ м. Вдоль забора для круглосуточного охранного освещения предусматривается установка опор сетей электроосвещения. Предусматриваются запирающиеся ворота и контрольно-пропускные пункты с охраной; дежурство круглосуточное. Ограждение предусмотрено для исключения случайного прохода людей (животных), въезда транспорта и затруднения проникновения нарушителей на охраняемую территорию, минуя контрольно-пропускной пункт. Ограждение выполнено в виде прямолинейных участков, с минимальным количеством изгибов и поворотов, ограничивающих наблюдение и затрудняющих применение технических средств охраны. Ограждение не должно иметь лазов, проломов и других повреждений, а также не запираемых ворот и калиток. В качестве технических средств охраны предусматривается радиосвязь.

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

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

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

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

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

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

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

- уточнения расчетных данных и физико-механических характеристик грунтов;

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

- установления эффективности принимаемых профилактических и защитных мероприятий;

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

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

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

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

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

- для гражданских зданий и сооружений – $0,0001H$.

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

ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Социально-экономическое обоснование

Объектом выпускной квалификационной работы является завод по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели в Березовском районе Красноярского края.

Актуальность темы работы обоснована развитием рынка мебели и спальных принадлежностей. Один из позитивных факторов развития этой промышленности в 2021 году – тренд на меблировку жилья в новостройках, благодаря активной политики государства, направленной на поддержку строительного рынка (низкие ипотечные кредиты).

Рост основных курсов валют не может не повлиять на поведение данной промышленной отрасли на рынке. Многие компании-производители уже с июня 2020 года начали планомерно поднимать цены на свою продукцию. И это объяснимо, ведь почти 90 % комплектующих для мебели и спальных принадлежностей производятся за границей, и цены на них напрямую зависят от соотношения курсов к российскому рублю. Высокие курсы основных мировых валют так же косвенно влияют и на производимые на российском рынке материалы и комплектующие. Прежде всего, создается благоприятная среда, для реализации материалов за пределами РФ. Продавая достаточно большой объем своей продукции за границу. Поставщики создают дефицит на местном рынке.

Березовский район расположен на окраине г. Красноярска, одного из крупнейших городов Сибири, в котором проживает около миллиона человек. Спальные принадлежности и мебель – это вещи, которыми человек пользуется повседневно, поэтому их производство актуально и необходимо.

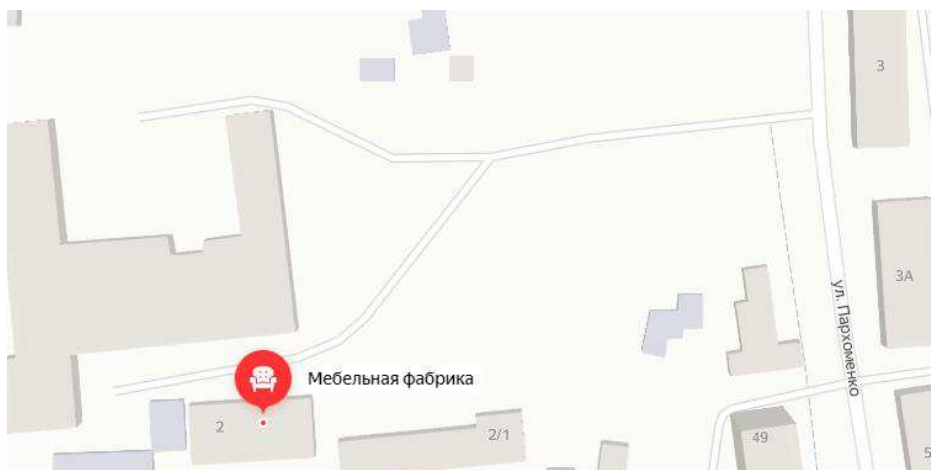


Рисунок 5.1 – Местоположение мусоросортировочного комплекса

5.2 Составление локального сметного расчета

Локальная сметная документация составлена на основании Приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04.08.2020 № 421/пр «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов российской Федерации на территории Российской Федерации» [46].

Локальный сметный расчет на общестроительные работы составлен с применением территориальных единичных расценок (далее – ТЕР) на строительные-монтажные работы ТЕР-2001 и территориального сборника сметных цен (далее – ТСЦ) ТСЦ-2001.

В сметном расчете использован индекс изменения сметной стоимости на 4 кв. 2020 года в результате учета инфляции. Индекс применялся по статьям затрат ОЗП=21,32, ЭМ=8,02, ЗПМ=21,32, МАТ=5,03 согласно Письму Минстроя России № 44016-ИФ/09 от 02.11.2020 г.

Объемы работ определены по данным проектной документации на объект исследования.

Расчет сметной стоимости выполнен базисно-индексным методом.

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда в строительстве по МДС 81-33-2004.

Размер сметной прибыли принят по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда по МДС 81-25.2004.

Величина прямых затрат определялась по установленным сметным нормам и ценам пропорционально объему работ согласно проектной документации.

Некоторые расценки не учитывали стоимость материалов, изделий и конструкции. Их стоимость учитывалась отдельно в локальном сметном расчете на основе ТСЦ или по прайс-листам.

В локальном сметном расчете учитывались лимитированные затраты состоящие из:

- средств на возведение временных зданий и сооружений -1,8%, согласно сборнику ГСН 81-05-01-2001;
 - непредвиденные расходы – 2%, согласно МДС 81-34.2004.
- Ставка НДС принята в размере 20 %.

5.3 Анализ локального сметного расчета на общестроительные работы

Стоимость общестроительных работ на строительство завода по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели в Березовском районе Красноярского края согласно локальному сметному расчету на 4 кв. 2020 составляет _____ тыс.руб.

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

Таблица 5.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по строительству завода по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели в Березовском районе Красноярского края по экономическим элементам

Наименование элемента	Сметная стоимость работ, тыс.руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты		
в том числе:		
– основная заработная плата		
– машины и механизмы		
– материалы		
Накладные расходы		
Сметная прибыль		
Лимитируемые затраты		
НДС		
ВСЕГО		

На рисунке 5.2 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по экономическим элементам на строительство завода по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели в Березовском районе Красноярского края.

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

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

Таблица 5.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы завода по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели в Березовском районе Красноярского края по экономическим элементам

Разделы	Сметная стоимость, тыс. руб.	Удельный вес, %
Земляные работы		
Фундаменты		
Металлический каркас		
Внутренняя отделка		
Полы		
Стены и перегородки		
Кровля		
Проемы		
Разные работы		
Перекрытие, лестницы		
Всего		

По данным таблицы 5.2 составляем диаграмму по разделам общестроительных работ (рисунок 5.3).

Рисунок 5.3 – Диаграмма по разделам общестроительных работ

Анализируя рисунок 5.3 можно сделать вывод, что на устройство _____ приходится около ____ % (_____ тыс.руб), а на устройство _____ – _____ % (_____ тыс. руб) от общей стоимости общестроительных работ.

5.4 Техничко-экономические показатели объекта строительства

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

Основные технико-экономические показатели строительства завода по производству спальных принадлежностей, синтепона и мебели в Березовском районе Красноярского края представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Основные технико-экономические показатели объекта строительства

Наименование показателей	Ед.изм.	Значение
Общая площадь здания	м ²	12271,1
Площадь застройки	м ²	13474,0
Строительный объем	м ³	131517,5
Этажность здания		Один/два
Сметная стоимость СМР	тыс. руб	
Сметная стоимость выполнения СМР на 1 м ² общей площади	тыс.руб./м ²	
Сметная стоимость выполнения СМР на 1 м ³ строительного объема	тыс.руб./м ³	
Продолжительность строительства	мес.	6
Сметная себестоимость выполнения СМР на 1 м ² общей площади	тыс.руб./м ²	
Сметная рентабельность производства (затрат) СМР	%	

Удельные показатели сметной стоимости выполнения СМР (сметная стоимость выполнения СМР на 1 кв.м общей площади, сметная стоимость выполнения СМР на 1 куб.м строительного объема) определяются путем

деления полученного итога локального сметного расчета на общестроительные работы соответственно на общую площадь квартир и строительный объем здания. Сметная себестоимость общестроительных работ, приходящаяся на 1 м² общей площади определяется по формуле:

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

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);

НР – величина накладных расходов (по смете);

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

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

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

где ПЗ, НР и ЛЗ – то же, что и в формуле 5.1;

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный проект разработан на строительство...

Список литературы

1. ФГБОУ ВО НИУ МГСУ. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 (с Изменением № 1). Москва : б.н., 28 08 2017 г.
2. НИИСФ РААСН. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Москва : б.н., 20 05 2011 г.
3. АО "НИЦ "Строительство" - ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, МГСУ, СПбГАСУ. СП 16.13330.2017 . Стальные конструкции. Пересмотр СП 16.13330.2011 "СНиП II-23-81* Стальные конструкции". Москва : б.н., 28 08 2017 г.
4. ФГБУ НИИСФ РААСН при участии ФГБУ "ГГО". СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Пересмотр СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99* "Строительная климатология". Москва : б.н., 29 05 2019 г.
5. НИИСФ РААСН. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением № 1). Дата введения 01.07.2013. Москва : б.н., 01 07 2013 г.
6. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ. Приказ от 04.08.2020 № 421/пр. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФедерации на территории РФ. Москва : б.н., 2020 г.
7. ЧУ "Центр по сертификации оконной и дверной техники". ГОСТ 31173-2016. Блочные стальные дверные. Технические условия. 01 07 2017 г.
8. ЦС ОДТ, ООО "DoorHan". ГОСТ 31174-2017. Ворота металлические. Общие технические условия. 01 03 2018 г.
9. Федеральный закон "384-ФЗ. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений (с изменениями на 2 июля 2013 года).

10. Федеральный закон № 261-ФЗ. Федеральный закон об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации.

11. Федеральный закон №123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Москва : б.н., 22 07 2008 г.

12. ООО "ДиВолл". Технические условия ТУ 5284-001-83048903-2010. Панели стальные трехслойные с утеплителем. Красноярск, Красноярский край : б.н., 01 11 2010 г.

13. ИПК СФУ. СТО 4.2-07-2014. Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. б.м. : ИПК СФУ, 09 01 2014 г. стр. 60.

14. НИИЖБ им. А.А. Гвоздева, АО "НИЦ "Строительство". СП 72.13330.2016. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Москва : б.н., 2017 г.

15. НИИЖБ им. А. А. Гвоздева. СП 72.13330.2016. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Москва : б.н., 2017 г.

16. ФГБУ ВНИИПО МЧС России. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Москва : б.н., 2013 г.

17. ООО "Институт общественных зданий, Ассоциация МОАБ, НП "Доступная городская среда". СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Москва : б.н., 15 05 2017 г.

18. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. Москва : б.н.

19. ЦНИИСК им. Кучеренко, ЗАО ЦНИИПСК им. Мельникова, ОАО Институт "Энергосетьпроект". СП 53-102-2004. Общие парвила проектирования стальных конструкций. Москва : б.н., 2005 г.

20. ОАО Концерн "Стальконструкция", НИПИПромстальконструкция, ЦНИИПроектлегкоконструкция, НПП "Энергостройпром",

ЦНИИпроектстальконструкция им. Мельникова, Южно-Уральский государственный университет, ОАО "Челябинский ЗМК". СП 53-101-98. Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций. Москва : б.н., 1999 г.

21. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Москва : б.н., 08 05 2017 г.

22. АО "НИЦ "Строительство". СП 48.13330.2019. Организация строительного производства. Москва : б.н., 2020 г.

23. АО "НИЦ "Строительство" - НИИОСП им. Н.М. Герсевича. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Москва : б.н., 2017 г.

24. ОАО "ЦНИИПромзданий". СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Москва : б.н., 2011 г.

25. СП 43.13330.2012. Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85. Москва : б.н., 01 01 2013 г.

26. ФГБУ ВНИИПО МЧС России. СП 4.13130.2013. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Москва : б.н., 2013 г.

27. ОАО "ЦНИИПромзданий". СП 29.13330.2011. Полы. Москва : б.н., 2011 г.

28. АО "НИЦ "Строительство", ЗАО "ЦНИИПСК им. Н.П. Мельникова", СПб ГПУ. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. 2017 г.

29. НИИОСП им. Н.М. Герсевича. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. Москва : б.н., 2011 г.

30. НИИСФ РААСН, Мосгорэкспертиза, ЦНИИЭПЖилища. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. Москва : б.н., 2004 г.

31. НИИОСП им. Н.М. Герсевича. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Москва : б.н., 2017 г.

32. ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО "НИЦ "Строительство" при участии ФГБУ "Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова". СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Пересмотр СП 20.13330.2011 "СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия" (с Изменениями № 1, 2). Москва : б.н., 04 06 2017 г.

33. ФГБУ ВНИИПО МЧС России. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. Москва : б.н., 2020 г.

34. АО "НИЦ Строительство" - ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. Пересмотр СП 14.13330.2014 "СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах". Москва : б.н., 25 11 2018 г.

35. ООО "Институт общественных зданий". СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Москва : б.н., 01 09 2014 г.

36. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97*. Москва : б.н., 01 01 1998 г.

37. ПНИИС Госстроя России. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ. Москва : б.н., 1998 г.

38. ФГБУ ВНИИПО МЧС России. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Москва : б.н., 2020 г.

39. ФГУ "Центр охраны труда в строительстве". СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Москва : б.н., 2003 г.

40. —. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Москва : б.н., 2001 г.

41. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов

среды обитания (срок действия ограничен 01.03.2027). Москва : б.н., 01 03 2021 г.

42. Минтруд России. Приказ от 11.12.2020 № 883н. Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте. Москва : б.н., 2020 г.

43. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (с изм. от 21.12.2020) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Москва : б.н., 16 02 2008 г.

44. ООО "ТехноНИКОЛЬ - Строительные Системы". СТО 72746455-3.6.1-2015. Гидроизоляционные и защитные покрытия на основе полимерных композиций ТАКОР. Технические условия. Москва : б.н., 2015 г.

45. ОАО "Институт стекла". ГОСТ 24866-2014. Стеклопакеты клееные. Технические условия. 2016 г.

46. НПБ 104-03. Нормы пожарной безопасности. Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях. 03 06 2003 г.

47. НАДИ, ЧУ "Центр по сертификации оконной и дверной техники". ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. 01 07 2017 г.

48. Термолэнд. Каталог технических решений сэндвич-панелей Термолэнд. Новосибирск : б.н.

49. ЗАО "ЦНИИПСК им. Мельникова". СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Москва : б.н., 2013 г.

50. ЗАО "КБЕ Оконные технологии", НИУПЦ "Межрегиональный институт окна", ГП ЦМНСС Госстроя России. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. 01 01 2001 г.

51. Градостроительный кодекс Российской Федерации.

52. АО «ЦНС». ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. Москва : АО «ЦНС», 01 01 2021 г.

53. ОАО НИИ ЛКП с ОМЗ "Виктория" . ГОСТ 9.402-2004. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. подготовка металлических поверхностей к окрашиванию. Москва : б.н., 2006 г.

54. Министерство нефтехимической промышленности СССР. ГОСТ 925-82. Эмаль ПФ-133. Технические условия. 1983 г.

55. Украинский научно-исследовательский институт металлов. ГОСТ 8509-93. Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. 1997 г.

56. Межгосударственный технический комитет по стандартизации МТК 327, Украинский научно-исследовательский институт металлов. ГОСТ 8240-97. Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент. 2002 г.

57. институт АО "Научно-исследовательский центр "Строительство", ФГУП "ЦНИИчермет им. И.П. Бардина", Ассоциация "Объединение участников бизнеса по развитию стального строительства", ОАО "Мечел". ГОСТ Р 578738-2017. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия. Москва : б.н., 2018 г.

58. АО НИЦКД. ГОСТ Р 56640-2015. Чистые помещения. Проектирование и монтаж. Общие требования. Москва : б.н., 2016 г.

59. ФГУ ВНИИПО МЧС России. ГОСТ Р 53254-2009. Техника пожарная. Лестницы пожарные наружные стационарные. Ограждения кровли. Общие технические требования. Методы испытаний. Москва : б.н., 2009 г.

60. ЗАО "ЦНИИПСК им. Мельникова". ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Москва : б.н., 2003 г.

61. Ассоциация производителей, поставщиков и потребителей лакокрасочных материалов и сырья для их производства "Центрлак". ГОСТ 25129-2020. Грунтовка ГФ-021. Технические условия. Москва : б.н., 2021 г.

62. ЗАО "ЦНИИПСК им. Мельникова". ГОСТ 24045-2016. Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия. Москва : б.н., 01 04 2017 г.

63. —. ГОСТ 23118-2019. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. Москва : б.н., 2021 г.

64. ЕАСС. ГОСТ 21519-2003. Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Москва : б.н., 2004 г.

65. АО «ЦНС». ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. Взамен ГОСТ 21.501-2011. Москва : АО "ЦНС", 01 06 2019 г.

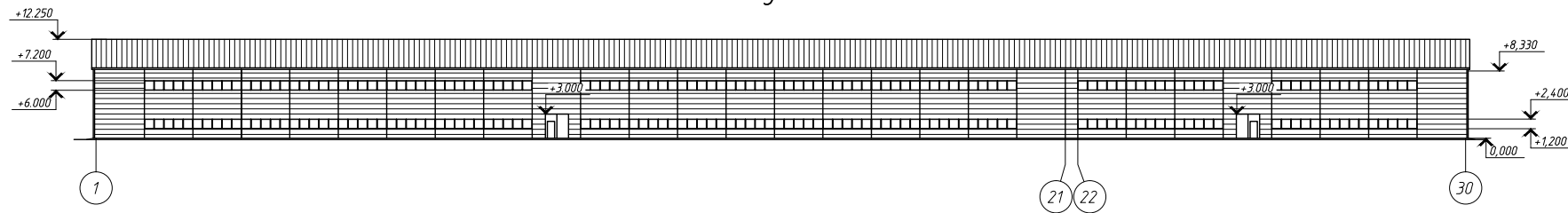
66. Государственный комитет СССР по стандартам. ГОСТ 16350-80. Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей. Москва : б.н., 01 07 1981 г.

67. АСИНКОМ. ГОСТ Р ИСО 14644-4-2002. Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 4. Проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию. Москва : б.н., 2003 г.

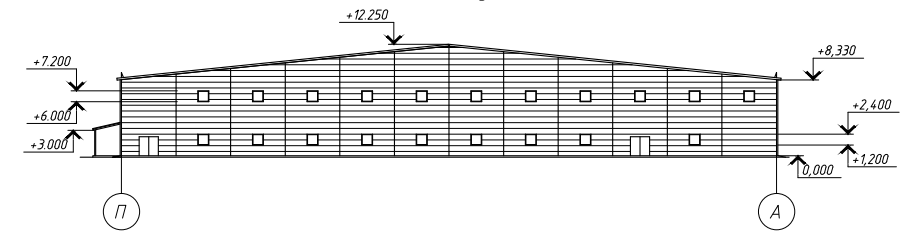
68. МВД СССР, МХП СССР. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования. Москва : б.н., 01 07 1992 г.

69. Госстрой России, ЗАО КБЕ "Оконные технологии", НИУПЦ "Межрегиональный институт окна" и ГП Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве Госстроя России. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. Москва : б.н., 01 01 2001 г.

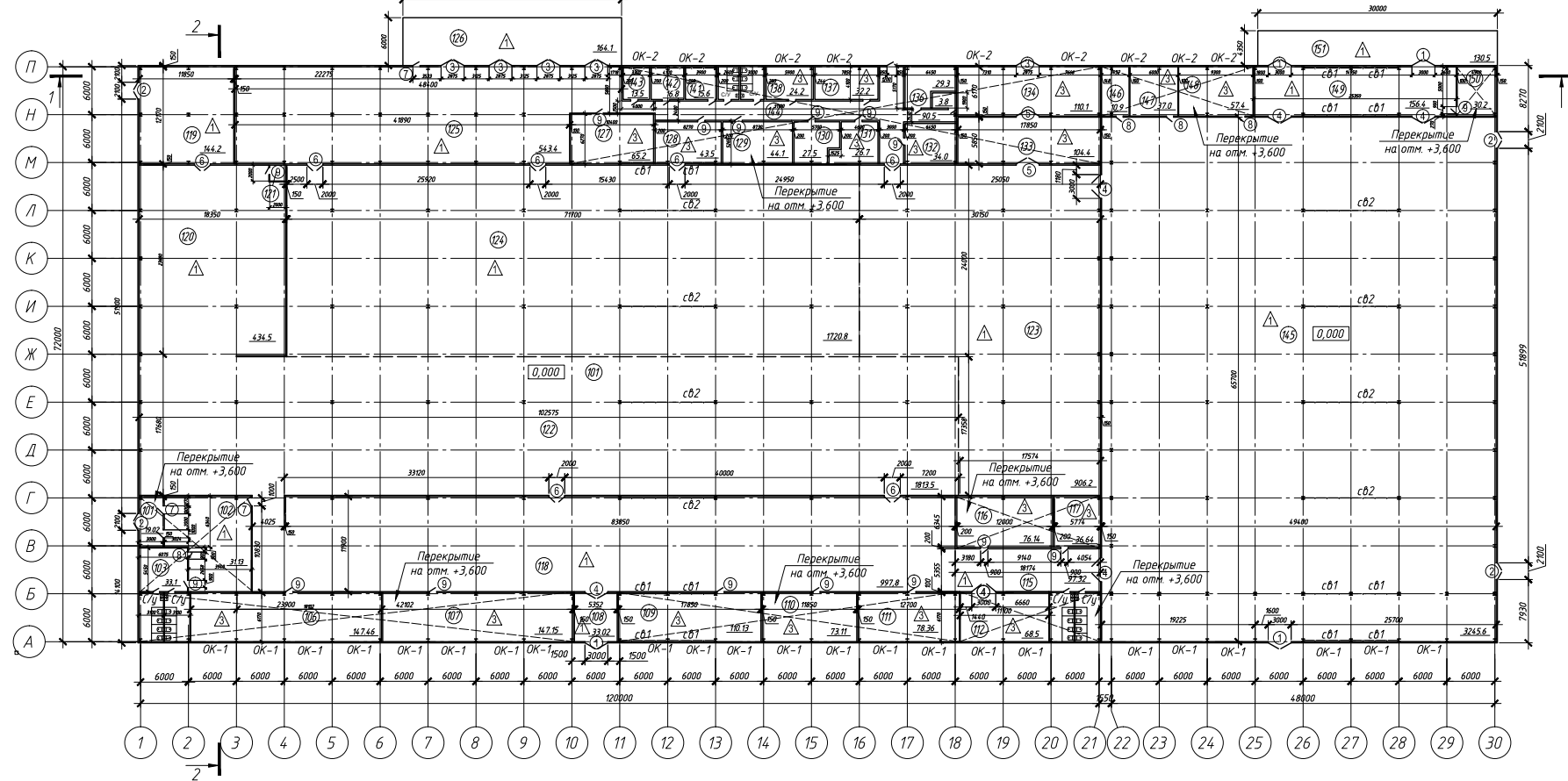
Фасад 1-30



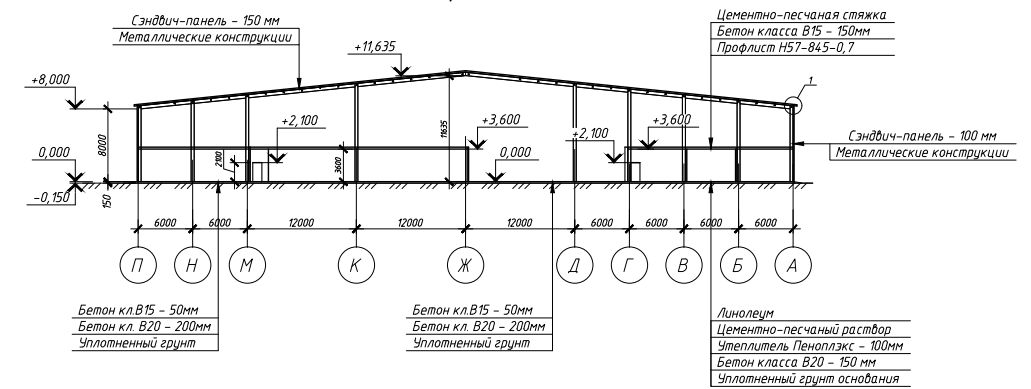
Фасад П-А



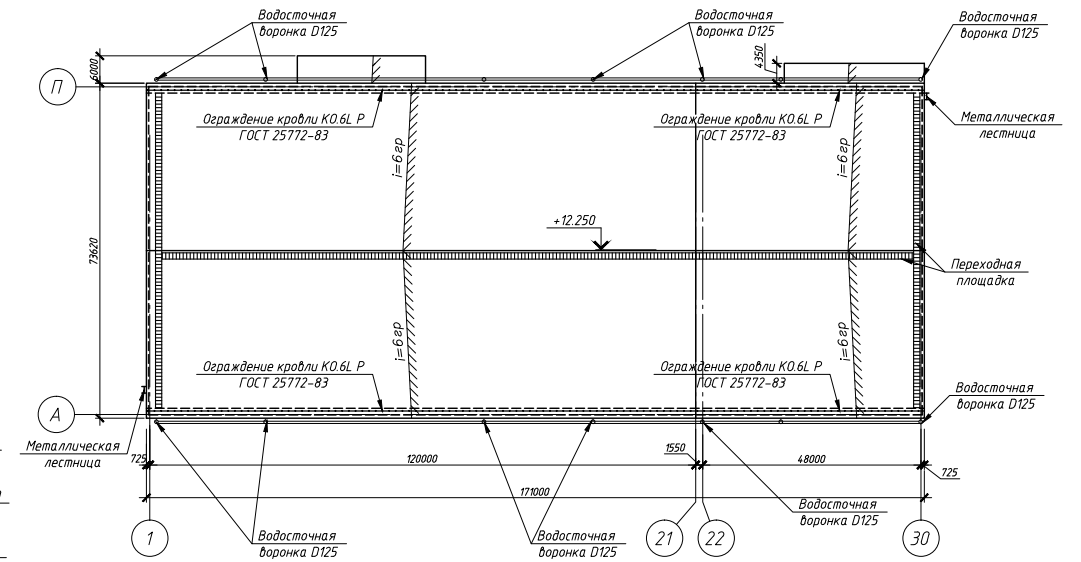
План на отм. 0,000



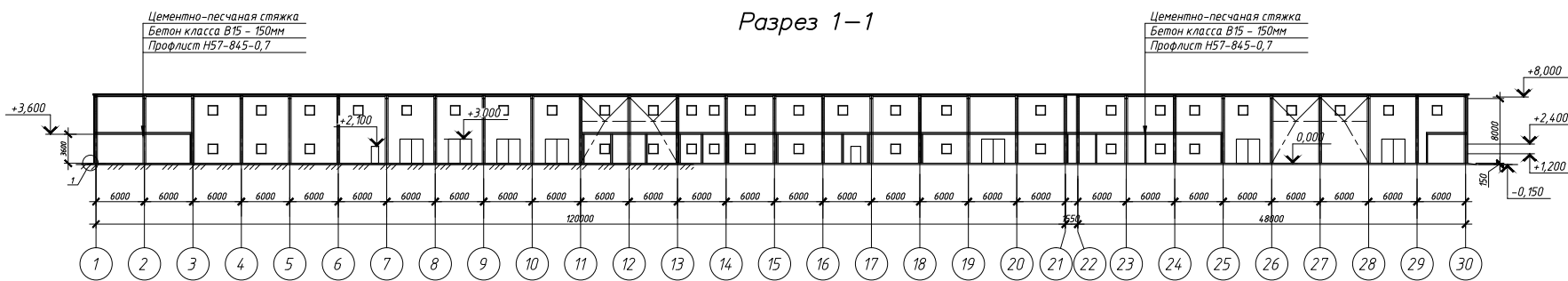
Разрез 2-2



План кровли

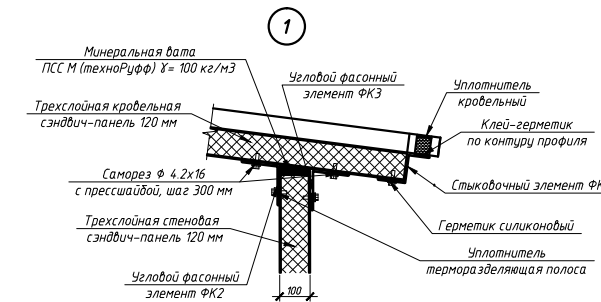


Разрез 1-1



Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Состав элементов пола, мм	Площадь, м ²
101, 102, 108, 112, 115, 118-126, 131, 136-138, 141, 142, 144-147, 149-151	1		1. Бетон кл.В 15 - 50 мм 2. Бетон кл.В 20, армированный Ø8 АIII ГОСТ5781-82* с шагом 150x150 - 200 мм 3. Уплотненный грунт основания	10823.39
Санузлы, комната для курения	2		1. Керамическая плитка 2. Цементно-песчаная стяжка 3. Утеплитель Пеналэкс - 100 мм 4. Бетон кл.В 20, армированный Ø8 АIII ГОСТ5781-82* с шагом 150x150 - 150 мм 5. Уплотненный грунт основания	132.62
106, 107, 109-111, 116, 117, 127-130, 132-135, 143, 148	3		1. Линолеум 2. Цементно-песчаная стяжка 3. Утеплитель Пеналэкс - 100 мм 4. Бетон кл.В 20, армированный Ø8 АIII ГОСТ5781-82* с шагом 150x150 - 150 мм 5. Уплотненный грунт основания	1172.49
Перекрытия вспомогат. помещения	4		1. Цементно-песчаная стяжка 2. Бетон кл. В15, армированный Ø8 АIII ГОСТ5781-82* с шагом 150x150 - 150 мм 3. Профилированный лист Н57-750-0,6	1807.06



1. За относительные отметки 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.
2. Ведомость заполнения оконных и дверных проемов, ведомость отделки помещений см. в пояснительной записке.

Условные обозначения

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

БР-08.03.01 АР

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"						Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Задач по производству стальных принадлежностей, стеновая и мебели в Березовском р-не Красноярского края	Стация	Лист	Листов
Разработал	Артемьева А.В.					Фасады 1-30, П-А. План на отм. 0,000. План кровли. Разрезы 1-1, 2-2. Узлы 1, 2.		1	6
Консультант	Сергеевичев Е.М.								
Руководитель	Данилов Е.В.								
Исполнитель	Данилов Е.В.								
Зад.кафедры	Сидячиха И.Г.								

Ведомость элементов каркаса

Марка	Сечение	Усилия для приваривания		Группа ружей	Марка	Причина
		М, лс-ч	Н, лс			
К1, К2	И	+9,05	-31,4	±1,4	2	С345-6
Ф1	И	+2,4	-3,4	±1,2	2	С345-6
Ф2	И	-	-2,3	±1,7	3	С345-6
БП1	И	+0,1	-2,0	-	3	С345-6
БП2	И	+42,6	-5,0	±17,9	2	С345-6
БП3	И	-5,2	-15	±3,4	2	С345-6
П1	И	-2,0	-	±1,1	3	С345-6
П2	И	0,15	-	±2,8	3	С345-6
П3	И	-	-	±2,0	3	С345-6
К1	С	шб 14П	-	-	3	С345-6
К2	С	шб 14П	-	-	4	С355-4
Ф1	С	шб 14П	-	-	3	С355-4
Ф2	С	шб 14П	-	-	3	С355-4
БП1	С	шб 14П	-	-	3	С355-4
БП2	С	шб 14П	-	-	3	С355-4
БП3	С	шб 14П	-	-	3	С355-4
П1	С	шб 20	-	-	3	С355-4
П2	С	шб 20	-	-	3	С355-4
П3	С	шб 20	-	-	3	С355-4

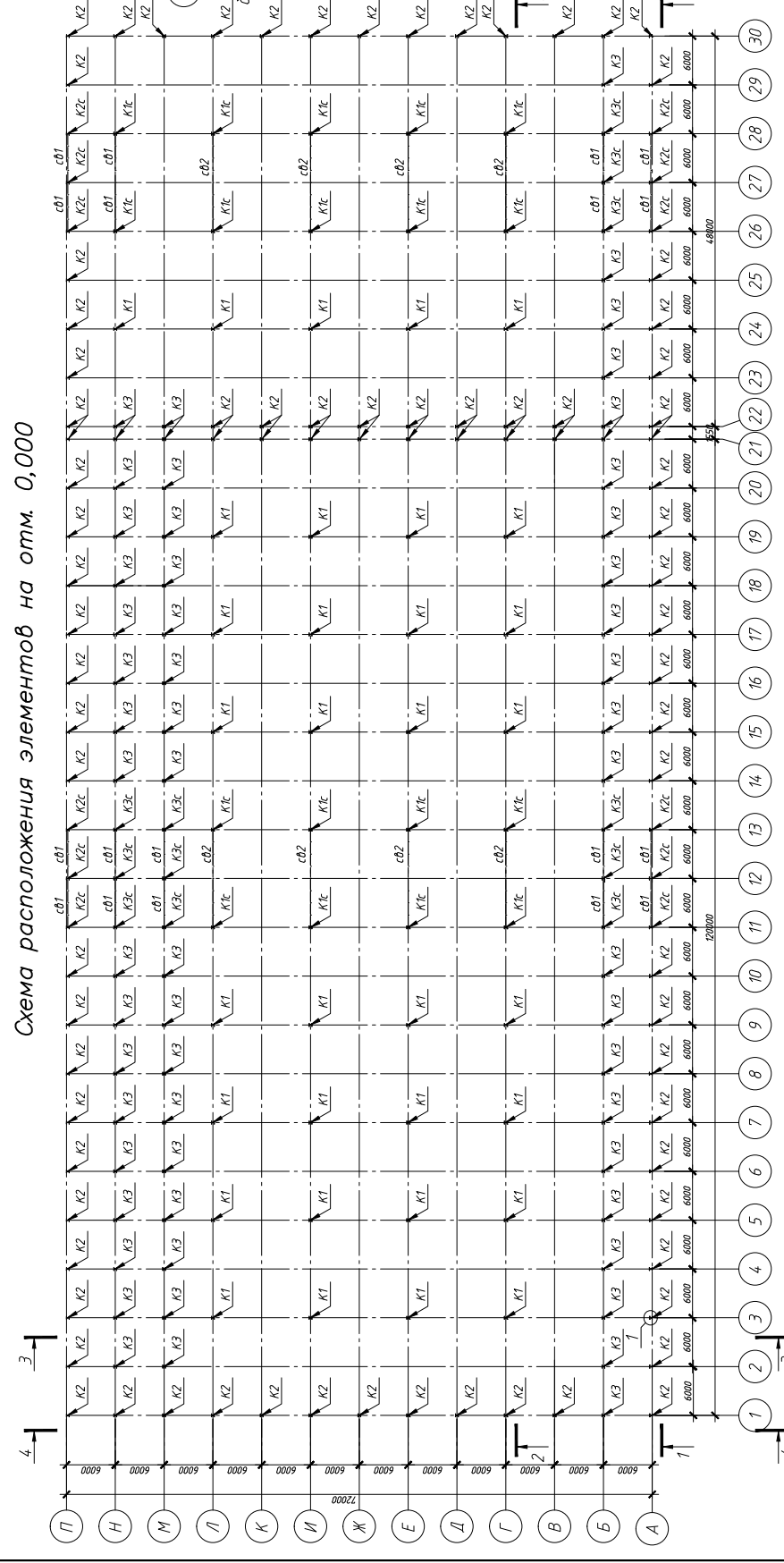
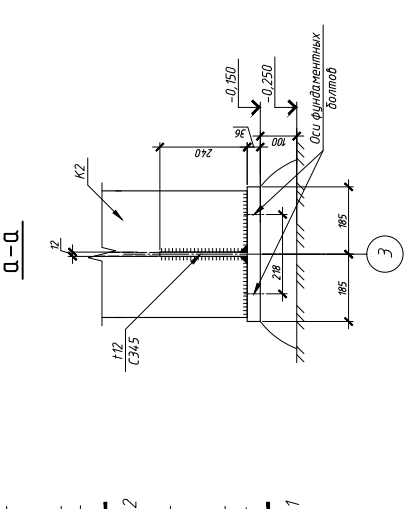
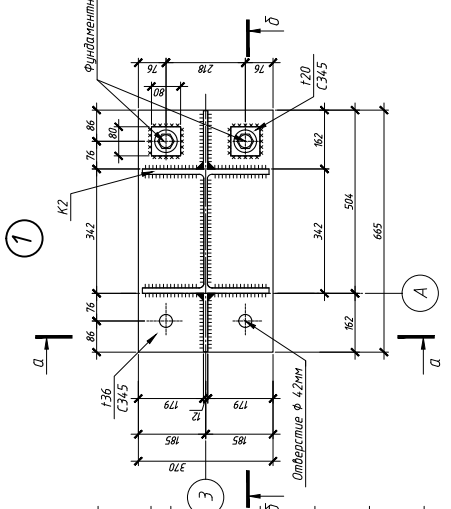
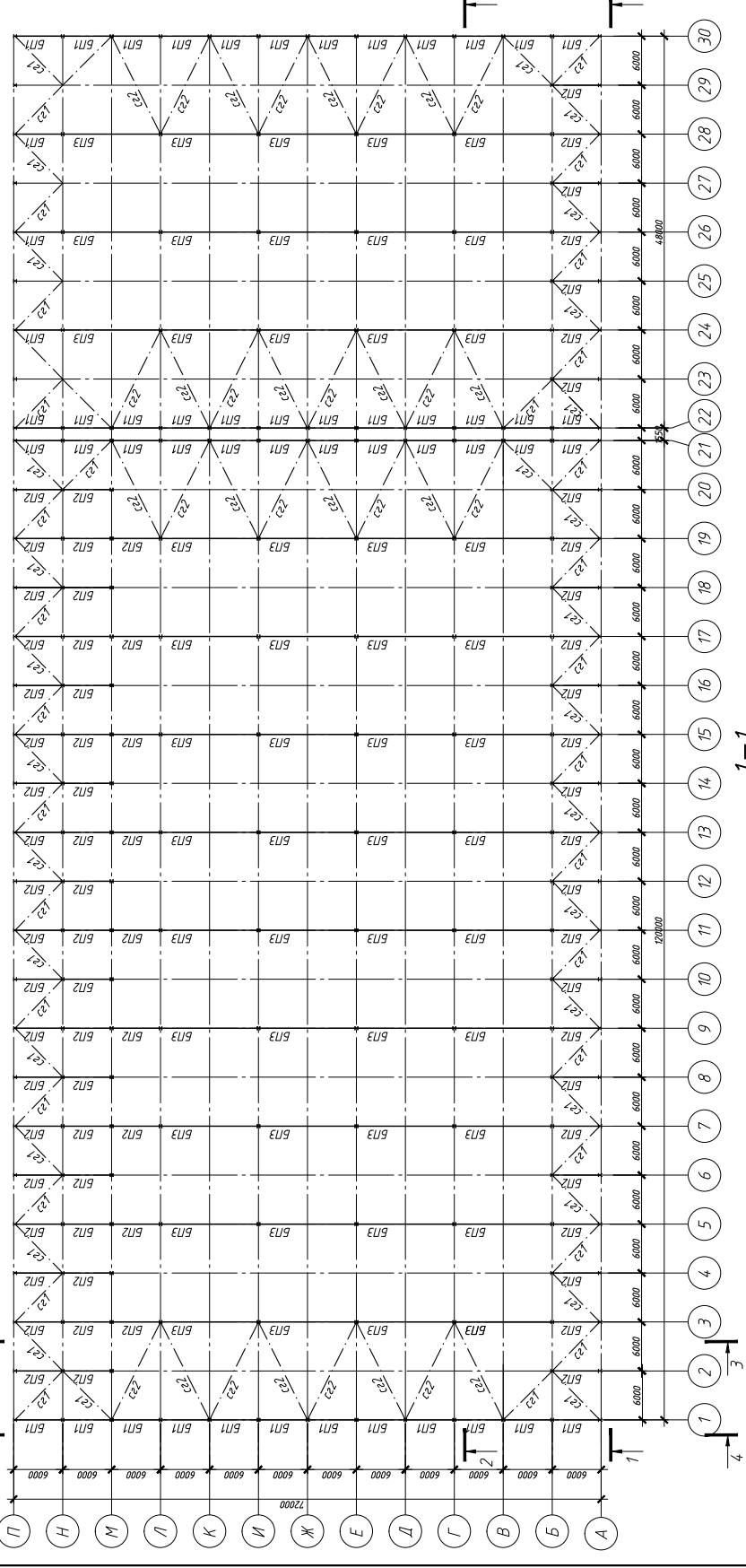
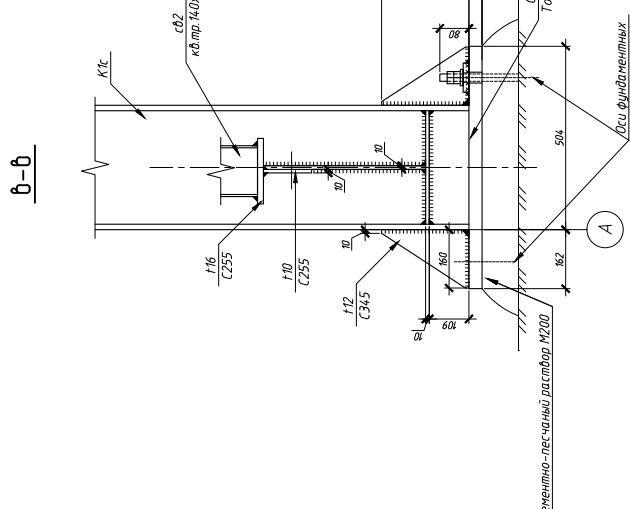
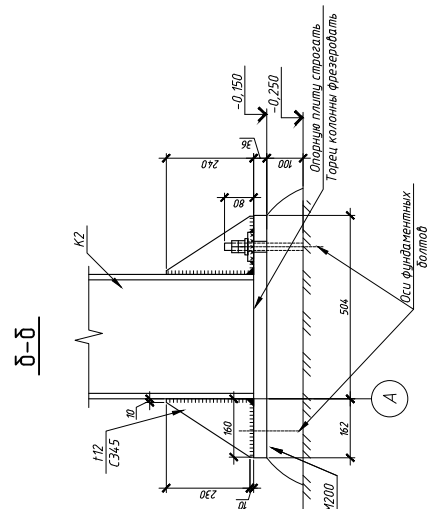
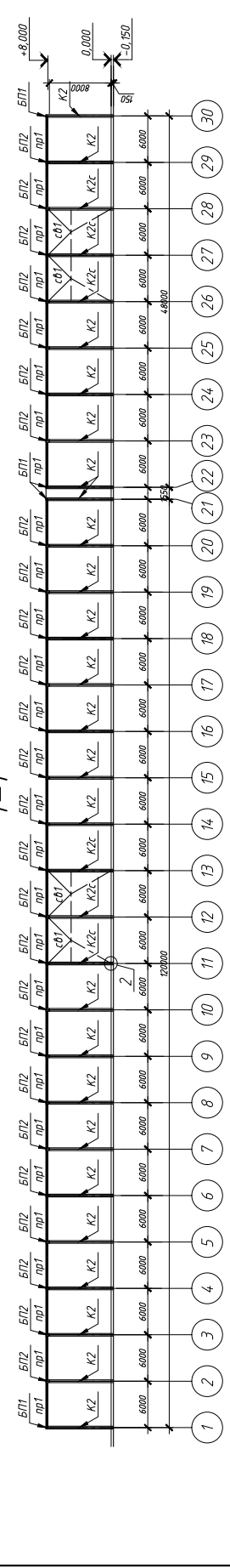


Схема расположения элементов покрытия



1-1

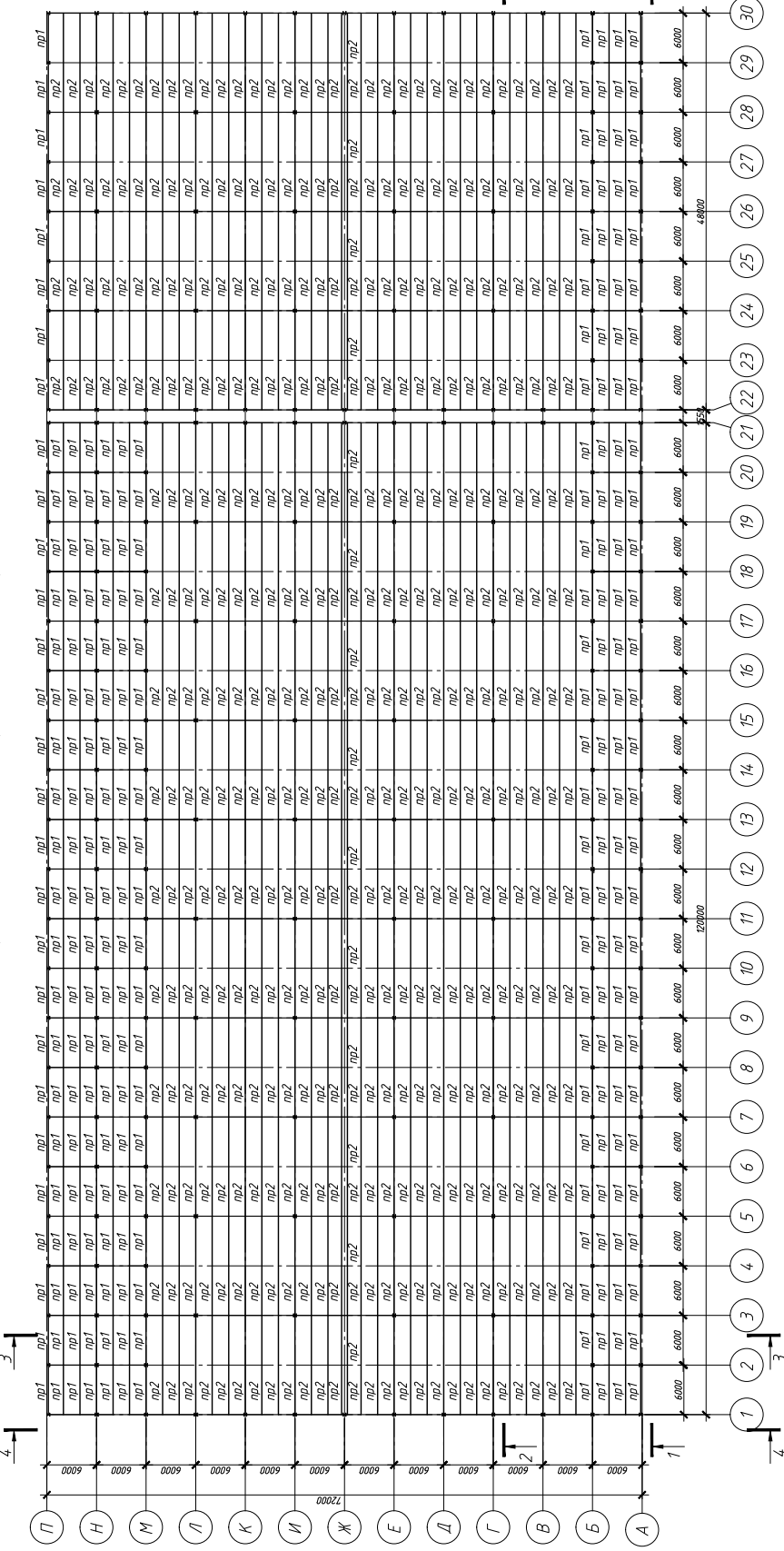


1. Работать совместно с листом 3.
2. Разбить кромок и зазоры в ГОСТ 8713-79 и 5264-80 в соответствии с ГОСТ 9467-75.
3. Сборные соединения выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467-75.
4. Катет шва 8 мм.

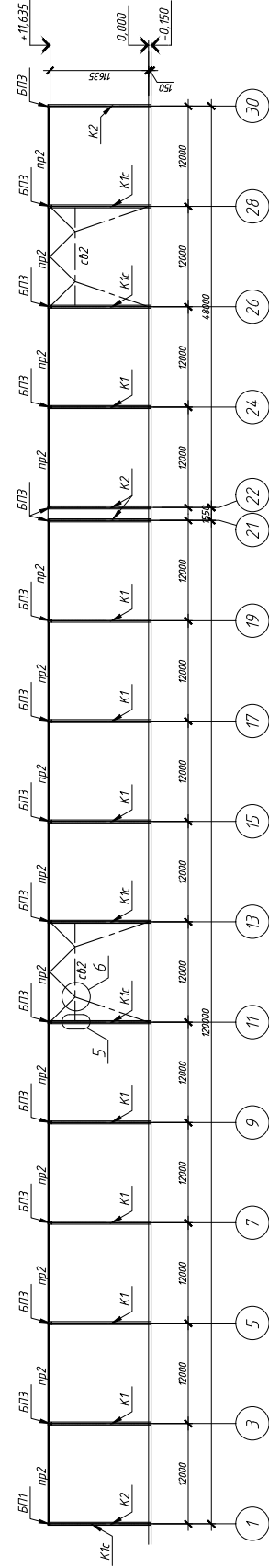
Изм.		Кат.ч.	Лист	№ док.	Дата
Разработал	Проверил	Инженер А.В.	Лист	№ док.	Дата
Конструктор	Инженер А.М.	Лист	№ док.	Дата	
Рисовальник	Инженер Е.Е.	Лист	№ док.	Дата	
Нормировщик	Инженер Е.Е.	Лист	№ док.	Дата	
Взвешиватель	Инженер Е.Е.	Лист	№ док.	Дата	

БР-08.03.01КМ
 ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
 Инженерно-строительный институт
 Задача по проектированию стальных конструкций, симметричных и несимметричных в плане, в Биробиджанском районе Красноярского края
 Схема расположения элементов покрытия
 Разрез 1-1. Углы 1, 2. Видность элементов

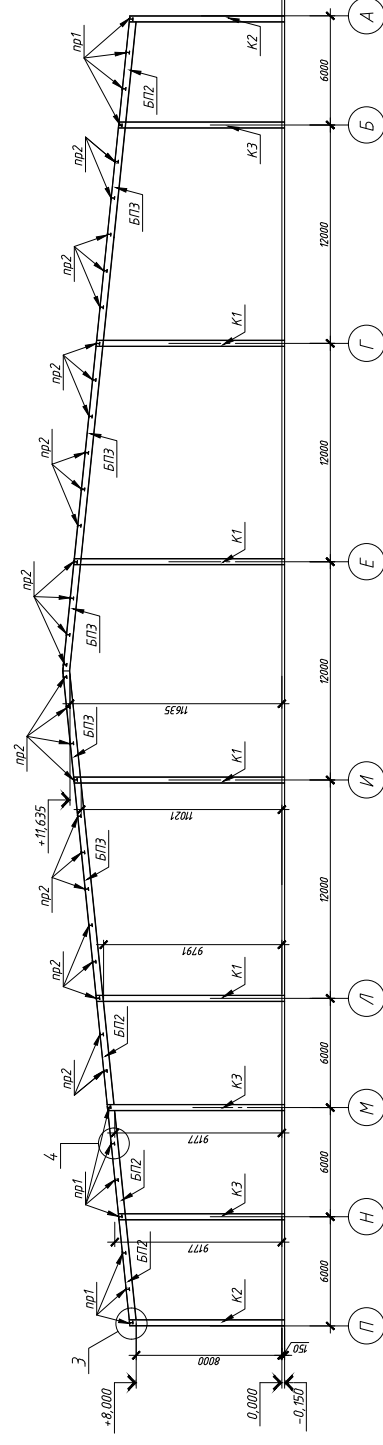
Схема расположения прогонов покрытия



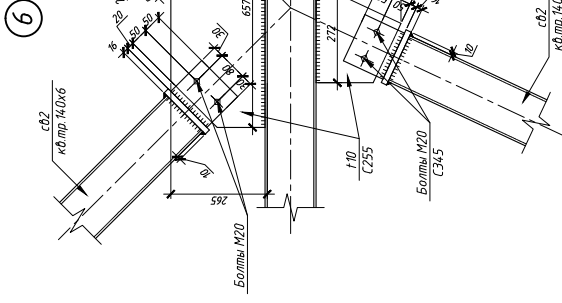
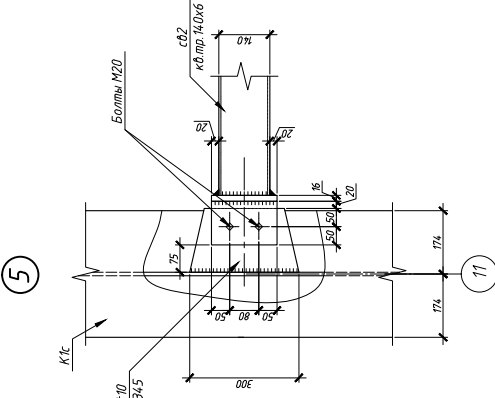
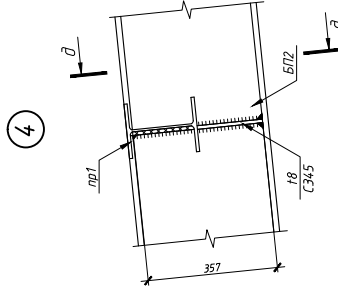
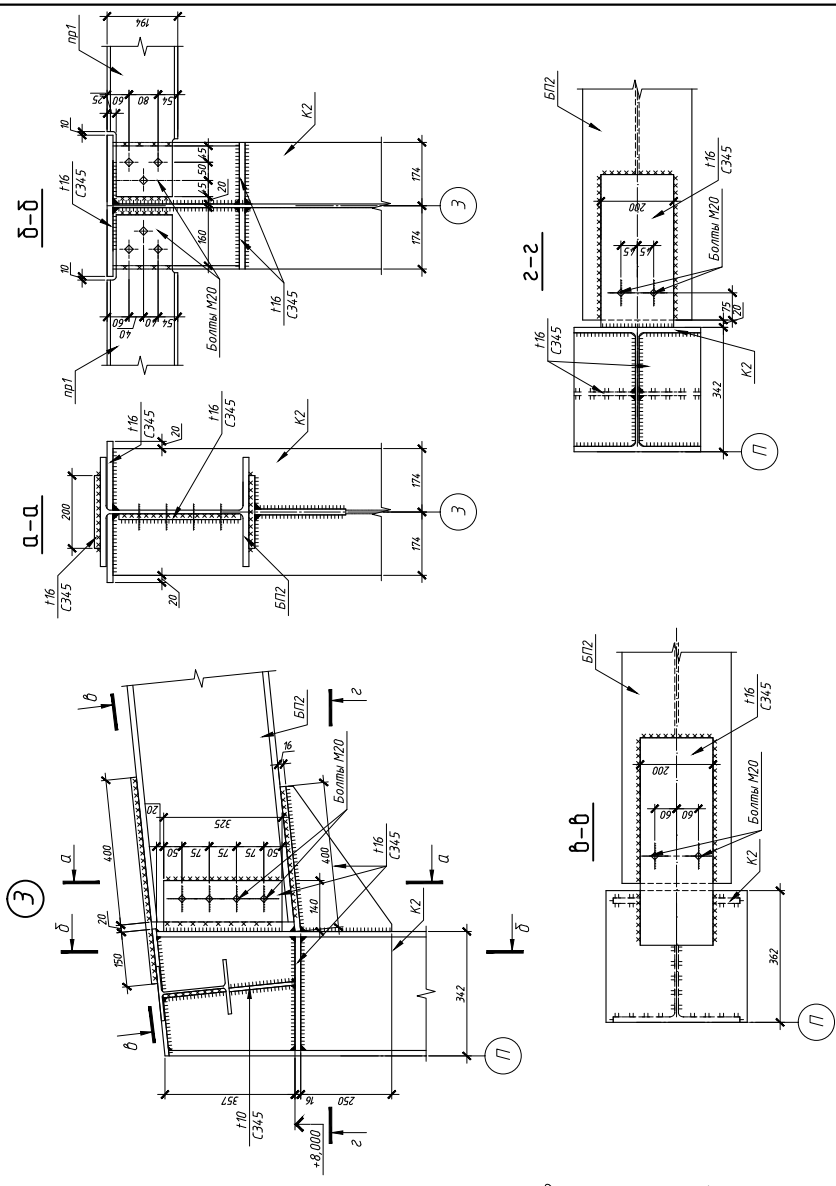
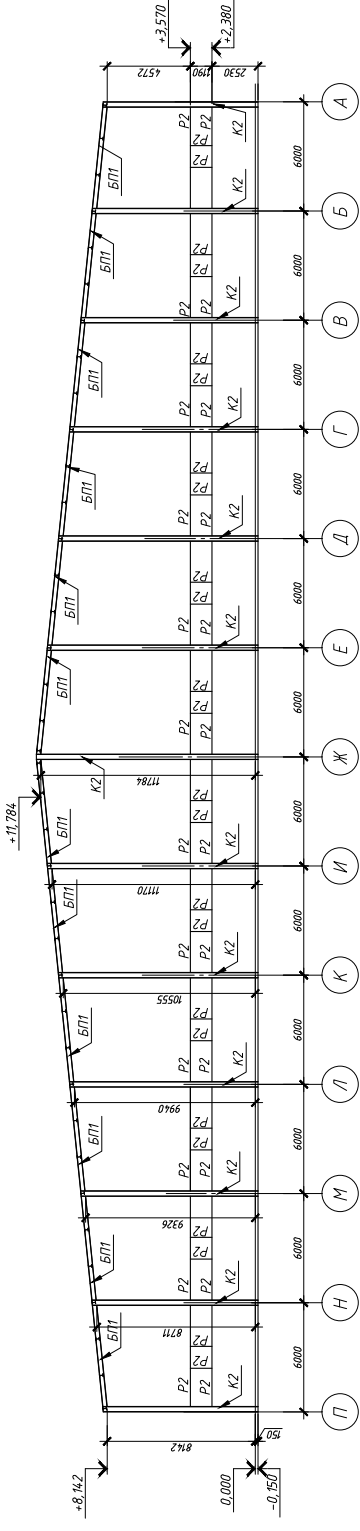
2-2



3-3



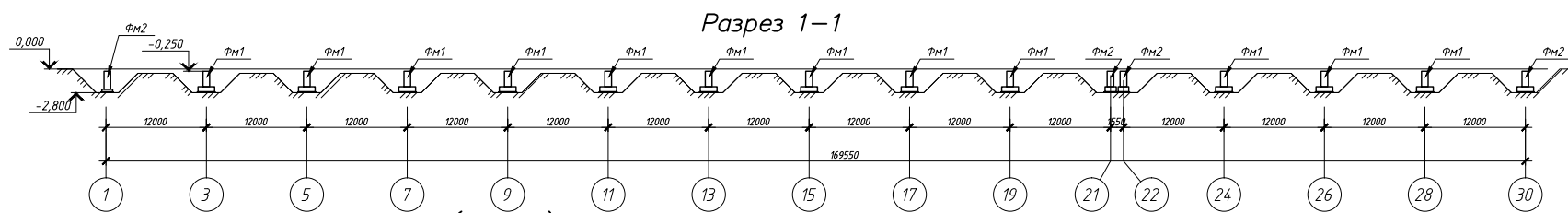
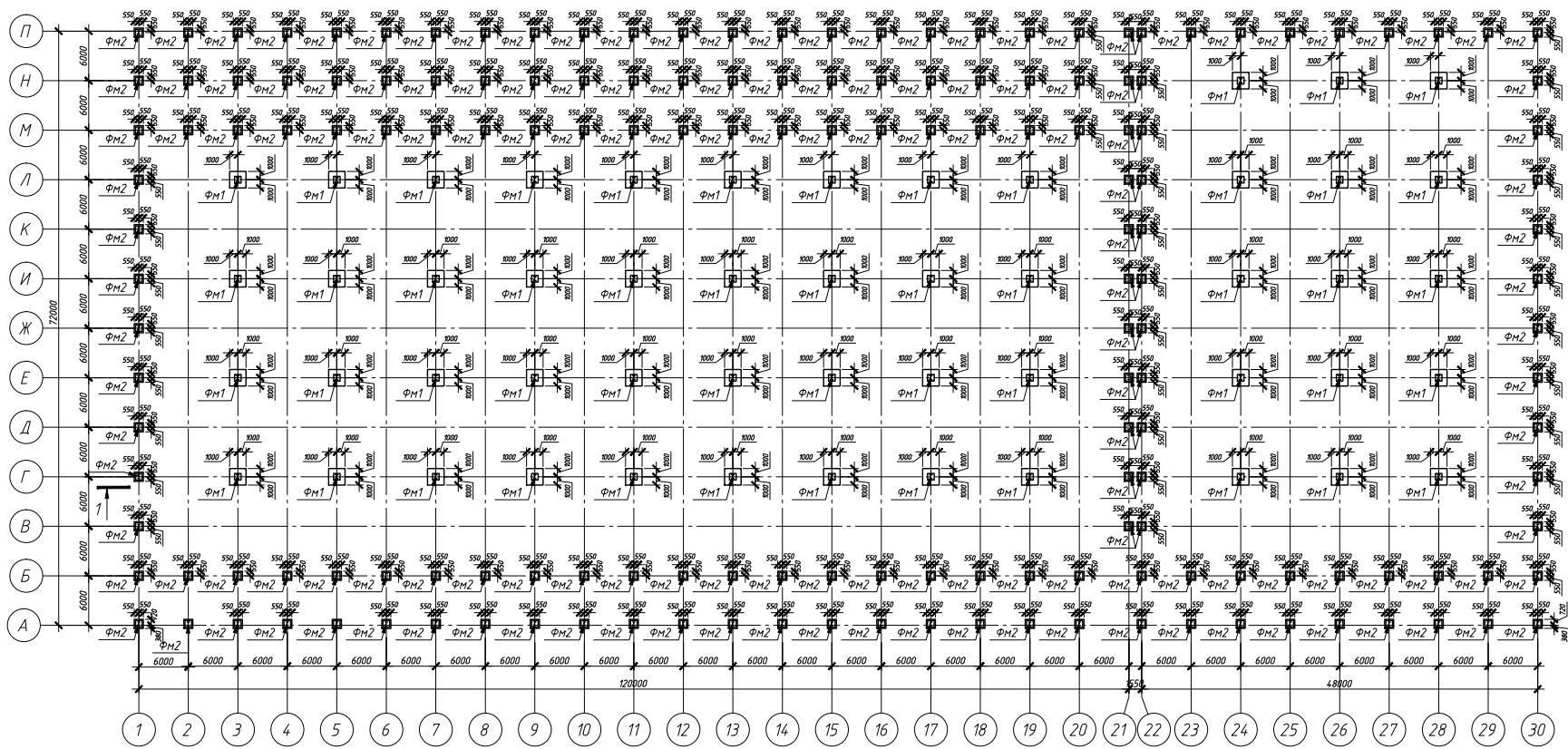
4-4



1. Работать совместно с листом 2.
2. Разрезать кромок и зазоры в стыках швах выполнять в соответствии с ГОСТ 8713-79 и 5264-80.
3. Сварные соединения выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467-75*.
4. Катет шва 8 мм, кромке оребренных.
5. Все отверстия в 23мм под болты М20.

БР-08.03.01КМ			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"			
Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. ч.	Лист	М. Фок
Разработал	Артемьев А.В.	Дата	
Консультант	Александр А.М.	Лист	3
Руководитель	Данилов Е.Е.	Р	3
Инженер	Михайлов Е.Е.	СМУТС	
Взл. чертежа	Борисов А.Г.	Формат А1	

Схема расположения фундаментов под каркас здания

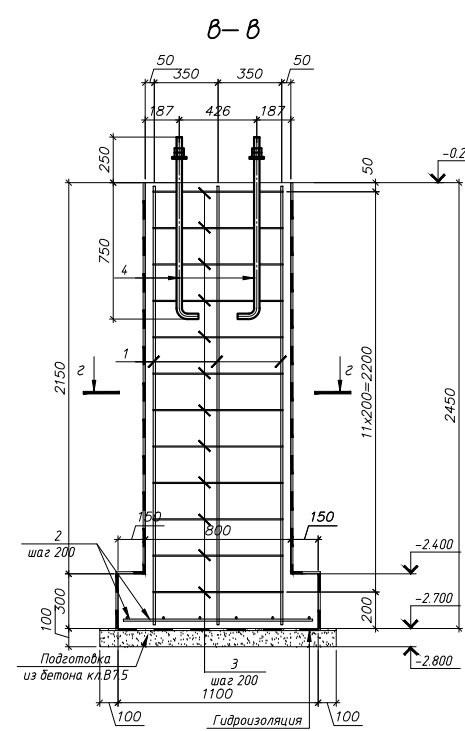
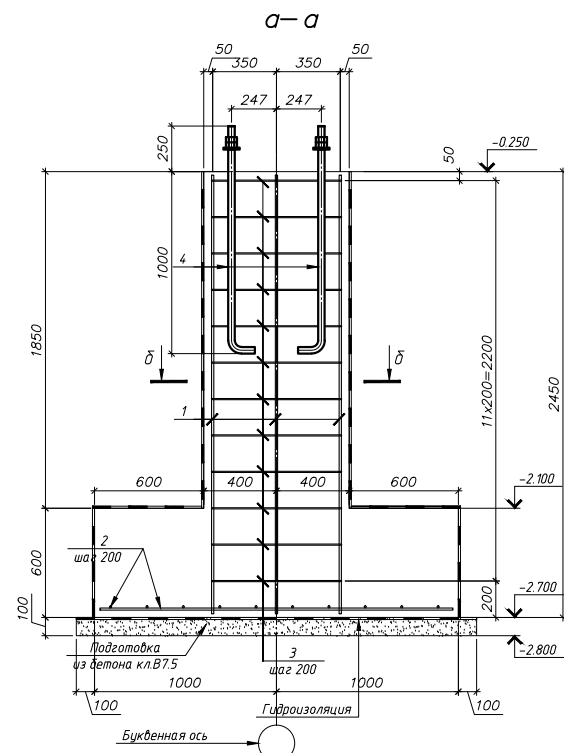


Геолого-литологическая колонка (разрез)

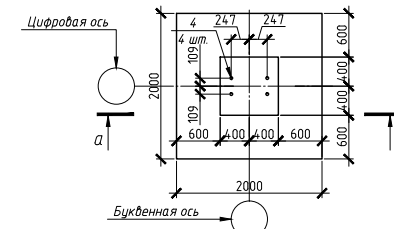
Начата : 11.02.21
Окончена : 11.02.21

Отметка устья :
Общая глубина : 21.00 м

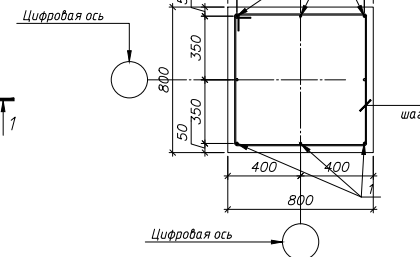
Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Литологическая колонка Масштаб 1 : 100	С/Л Номер ИГЭ	Наименование грунта	Сведения о воде	
						глубина	уровень
2.80	2.80			1	Насыпной грунт представлен смесью песка, суглинки, почвы и песчано-гравийной смесью. До глубины 0,1 м осадил.		
1.70	4.50			2	Песок пылеватый рыхлый, маловлажный и влажный, серовато-коричневого цвета, с линзами суглеси.	4.5	4.5
2.40	6.90			2а	Песок пылеватый средней плотности сложенный, водонасыщенный, серовато-коричневого цвета, с линзами суглеси.		
4.20	11.10			3	Гравийный грунт с песчаным заполнителем до 35% водонасыщенный.		
0.80	21.00			4	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 25% водонасыщенный.		
				5	Суглинок элювийный твердый серого цвета (продукт выветривания алебритов)		



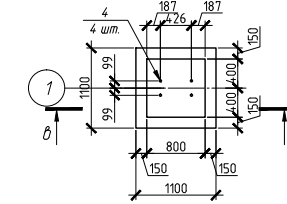
Фундамент ФМ1



б-б



Фундамент ФМ2



Спецификация к схеме расположения фундаментов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
ФМ1	См. данный лист	Фундамент монолитный ФМ1	51		
ФМ2	См. данный лист	Фундамент монолитный ФМ2	7		

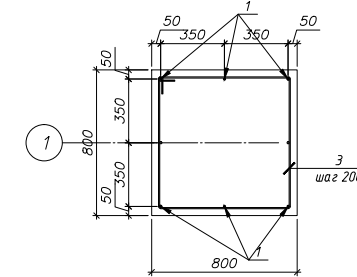
Спецификация материалов на фундамент ФМ1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Фундамент ФМ1					
Детали					
Сталь арматурная для армирования ж/к ГОСТ 34028-2016					
1		г.12 А400 L=2410	8	2.14	
2		г.12 А400 L=1960	12	1.74	
3		г.6 А240 L=3030	12	0.67	
Закладные изделия					
4	ГОСТ 24379.1-2012	Болт 1.1 М36М250 С295 (09Г2С)	4	11.88	
Материалы					
Бетон кл. В20, F200; W4; м3					
Бетон кл. В7.5; м3					

Спецификация материалов на фундамент ФМ2

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Фундамент ФМ2					
Детали					
Сталь арматурная для армирования ж/к ГОСТ 34028-2016					
1		г.12 А400 L=2410	8	2.14	
2		г.12 А400 L=1060	12	0.94	
3		г.6 А240 L=3030	12	0.67	
Закладные изделия					
4	ГОСТ 24379.1-2012	Болт 1.1 М30М1000 С295 (09Г2С)	4	6.77	
Материалы					
Бетон кл. В20, F200; W4; м3					
Бетон кл. В7.5; м3					

г-г



- Фундамент здания принят столбчатый из бетона В20. Грунтом основания фундаментов служит песок пылеватый рыхлый, маловлажный и влажный, серовато-коричневого цвета (ИГЭ-2), с характеристиками в состоянии полного водонасыщения $p = 1,87 \text{ г/см}^3$, $e = 0,91$, $c = 0,001 \text{ МПа}$, $\phi = 20,7$; $E = 11 \text{ МПа}$.
- Защитный слой бетона для рабочей арматуры 40мм.
- Поверхности фундамента оклеить гидроизоляцией в 2 слоя ($S=18,9 \text{ м}^2$)
- При производстве работ руководствоваться указаниями СНиП 12.03.2001 "Безопасность труда в строительстве".
- Бетонные и арматурные работы выполнять согласно требованиям СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".
- Бетонирование столбчатых фундаментов вести с обязательным вибрированием бетона.
- Обратную засыпку выполнить непучинистым, непросадочным грунтом с послойным трамбованием слоями не более 20 см, до у скелета 1,75 г/см³.
- Поверхности бетонных конструкций, подлежащих обратной засыпке, оклеить оклеенной гидроизоляцией в 2 слоя.

БР-08.03.01КЖ

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Артемьева А.В.				
Консультант	Иванова В.А.				
Руководитель	Данилов Е.В.				
Исполнитель	Данилов Е.В.				
Зад.кафедры	Евдокимова И.Г.				
Задание по производству стальных принадлежностей, синтепона и мебели в Березовском р-не Красноярского края					Страница
Схема расположения фундаментов под каркас здания. Разрез 1-1. Фундамент ФМ1					Лист
Фундамент ФМ2					Листов
					Р 4
					СМТС

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Енджиевская И.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

«23» 06 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Завод по производству спальных принадлежностей,
тема
счите пона и мебели в Березовском районе
Красноярского края

Руководитель Е.В. Данилович ст. преподаватель каф. СМиТС Е.В. Данилович
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник А.В. Артемьева
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2021