

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« 23 » июня 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

тема
Производственно-складская база
в г. Новосибирске

Руководитель

[подпись]
подпись, дата

доцент, к.т.н
должность, ученая степень

С.В. Григорьев
инициалы, фамилия

Выпускник

[подпись]
подпись, дата

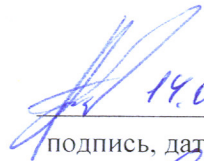
М.С. Смоленская
инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме Промышленно-складская база в г. Новосибирске

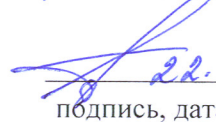
Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

 14.06.17
подпись, дата


М.А. Фоминина
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

 22.06.17
подпись, дата

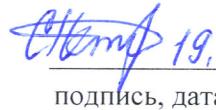
С.В. Григорьев
инициалы, фамилия

фундаменты

 16.06.17
подпись, дата


М.Ю. Сеченов
инициалы, фамилия

технология строит. производства

 19.06.17
подпись, дата

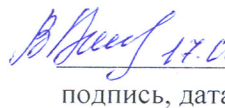
С.Ю. Петрова
инициалы, фамилия

организация строит. производства

 19.06.17
подпись, дата

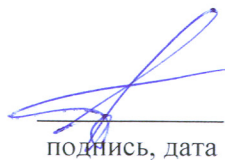
С.Ю. Петрова
инициалы, фамилия

экономика строительства

 17.06.17
подпись, дата

В.В. Пучева
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

С.В. Григорьев
инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
1	Архитектурно-строительный раздел
1	Архитектурные решения
1.1	Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида здания
1.1.1	Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений
1.1.2	Описание и обоснование композиционных приемов
1.1.3	Описание решений по отделке помещений
1.1.4	Описание архитектурных решений
1.1.5	Описание архитектурно-строительных мероприятий
1.1.7	Описание решений по светоограждению объекта
1.1.7	Описание решений по наружной отделке здания
1	Конструктивные и объемно-планировочные решения
1.1	Описание и обоснование конструктивных решений
1.1.1	Описание и обоснование технических решений
	Расчетно-конструктивный раздел
1	Компоновка конструктивной схемы каркаса
1.1	Разбивка сетки колонн
1.1.1	Определение основных размеров поперечника
1.1.2	Устройство связей
1.1.3	Выбор ограждающих конструкций
1.1.4	Расчет поперечной рамы
1.1.5	Выбор расчетной схемы рамы
1.1.6	Сбор нагрузок на раму
1.1.7	Статический расчет поперечной рамы

					БР 08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата	Производственно-складская база в г. Новосибирске	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Смоленская М.С.					Р		
Руководитель	Григорьев С.В.					Кафедра СКиУС		
Н. Контр.	Григорьев С.В.							
Зав.кафедры	Деордиев С.В.							

□	
□	Расчет и конструирование металлической лестницы □
□	1 Сбор нагрузок □
□	Расчет косоура □
3	Проектирование фундамента □
□	3.1 Исходные данные □
□	Определение недостающих характеристик грунта □
3.3	Анализ грунтовых условий □
□	Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения □
□	3.5 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления □
□	Приведение нагрузок к подошве фундамента □
□	7 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента □
□	Расчет осадки □
□	Проверка слабого подстилающего слоя □
□	1 Конструирование столбчатого фундамента □
□	1 1 Расчет столбчатого фундамента □
□	1 Расчет армирования плитной части фундамента □
□	1 Подсчет объемов работ и стоимости □
□	1 Проектирование свайного фундамента □
□	1 Определение несущей способности свай □
□	1 Определение количества свай и размещение их в фундаменте □
□	1 7 Приведение нагрузок к подошве ростверка □
□	1 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай □
□	1 Конструирование ростверка □
□	Расчет армирования плитной части фундамента □
3.21	Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа □
□	Подсчет объемов и стоимости работ □

					БР 08.03.01.00.01 ПЗ □			
Изм. □	Кол.уч □	№ докум. □	Подпись □	Дата □				
Разработал □	Смоленская М.С. □				Производственно □ складская база в г. Новосибирске □	Стадия □	Лист □	Листов □
	□					Р □	□	
Руководитель □	Григорьев С.В. □					Кафедра СКиУС □		
Н. Контр. □	Григорьев С.В. □							
Зав.кафедры □	Деордиев С.В. □							

- Обоснование решения выбора фундамента
- Организация строительного производства
- 1 Область применения строительного генерального плана
- Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов
- Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов 7
- Проектирование временных проездов и автодорог 7
- Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских
- Расчет автомобильного транспорта
- 7 Проектирование бытового городка
- Расчет потребности в электроэнергии топливе 1
- Расчет потребности в воде на период строительства
- 1 Мероприятия по охране труда и технике безопасности
- 1 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов
- 1 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана
- 1 Определение продолжительности строительства 1
- 1 Календарный план производства работ 1
- 5 Технология строительного производства**
- 1 Область применения
- 1 1 Область применения
- 1 1 Технология и организация выполнения работ
- 1 1 Требования к качеству и приемке работ 7
- 1 1 Материально-технические ресурсы 77
- 1 1 Техника безопасности и охрана труда 7
- 1 1 Техничко-экономические показатели

					БР 08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Смоленская М.С.				Производственно складская база в г. Новосибирске	Стадия	Лист	Листов
						Р		
Руководитель	Григорьев С.В.				Кафедра СКиУС			
Н. Контр.	Григорьев С.В.							
Зав.кафедры	Деордиев С.В.							

<input type="checkbox"/>	6 Экономика строительства <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	1 Составление локального сметного расчета <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Основные технико-экономические показатели <input type="checkbox"/>
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ <input type="checkbox"/>
	ПРИЛОЖЕНИЕ А <input type="checkbox"/>
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б <input type="checkbox"/>

					БР 08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Смоленская М.С.				Производственно складская база в г. Новосибирске	Стадия	Лист	Листов
						Р		
Руководитель	Григорьев С.В.					Кафедра СКиУС		
Н. Контр.	Григорьев С.В.							
Зав.кафедры	Деордиев С.В.							

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы дипломной работы заключается в нехватке складских баз в связи с большими объемами поставляемой продукции. □

Строительство производственно-складской базы осуществляется в городе Новосибирске. □

Современное состояние промышленности и экономики в Новосибирской области свидетельствует о тенденции увеличения спроса на складские помещения. □

Строительство производственно-складской базы в г. Новосибирске целесообразно, так как в городе большое количество производственных и торговых предприятий, наличие склада позволяет производить разгрузку большегрузного транспорта и хранение товара в больших объемах. □

Конструктивная схема здания – рамно-связевый каркас. Каркас здания металлический. Стоит отметить простоту монтажа металлических конструкций и их доступную стоимость по сравнению с железобетонными элементами. Для возведения металлического каркаса здания не требуется сложного технологического оборудования и большого количества рабочей силы, что также сказывается на снижении стоимости строительства. □

Цель дипломной работы – разработка комплекта проектно-сметной документации на строительство производственно-складской базы в городе Новосибирске и ее анализ. □

Исходя из цели, в дипломной работе поставлены следующие задачи: □

- разработка объемно-планировочного решения объекта строительства, теплотехнический расчет наружной стены; □
- расчет поперечной рамы; □
- расчет и конструирование металлической лестницы; □
- расчет оснований и фундаментов; □
- разработка стройгенплана и технологической карты на возведение металлического каркаса; □
- расчет и анализ локальных смет. □

□

При выполнении дипломного проекта были использованы основные нормативные документы по проектированию – Технические регламенты, СП, СНиП, ГОСТ, ЕНиР, ГЭСН, МДС, справочники. Разработка графической части выполнялась в программе AutoCAD. Для составления сметной документации использовался специализированный программный комплекс ГрандСмета. □

-
-
-
-

1 Архитектурно-строительный раздел

□

1.1 Архитектурные решения

□

1.1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида здания, его пространственной, планировочной и функциональной организации

□

Объект разработан согласно заданию на проектирование дипломной работы. □

Проектируемое здание – □х□этажная производственно-складская база, с антресольным этажом. Размеры в плане в осях 24 х 36м, высота складского помещения от пола до низа стропильных конструкций – 6,29м, высота второго этажа □от пола до низа стропильных конструкций – □2,99м. На первом этаже расположен склад, санузел, на втором этаже офисное помещение. □

На фасадах в графической части (лист 1) наблюдается наличие широких окон. Это свидетельствует о хорошем естественном освещении складской части и офисного помещения. Не требуется дополнительных конструктивных мероприятий по улучшению освещенности помещений. □

Основные объемно-планировочные показатели приведены в □таблице 1 □ □

□

Таблица 1.1– Объемно-планировочные показатели □

Наименование показателя □	Ед. измерения □	Значение □
Площадь застройки □	м [□] □	□ □ □ □ □ □
Строительный объем □	м [□] □	□ □ □ □ 7 □ □
Общая площадь здания □	м [□] □	□ □ □ □ □ □
Количество этажей □	эт. □	□ □

□

1.1.2 Обоснование принятых объемно □пространственных и архитектурно □художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства

□

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно □планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара в производственном цехе через ворота и эвакуационный выход в осях Г □Д/6 □7 □

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа. При проектировании производственного здания использовалась нормативная литература: Федеральный закон от 22.07.2008 №123 □ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; СП 5 □□ □ □ □ □ □ □ □ □ □1 □ «Производственные здания», СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». □

□

1.1.3 Описание и обоснование композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров в здании

Внешний облик производственного здания, несмотря на простую форму, спроектирован гармонично. □

Композиционным приемом при оформлении фасадов, является сочетание цветового решения плоскостей стен, цвета элементов заполнения проемов окон и наружных дверей. □

Наружные окна выполнены из профиля ПВХ и заполнены стеклопакетом. Стеновая панель типа «сэндвич» имеет голубой окрас, что отлично сочетается с окружающей средой. □

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

Отделка помещений производственного здания предусмотрена с учетом существующих норм и правил и соответствует требованиям СНиП 21-01-87 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». □

Используя современные строительные материалы для внутренней отделки можно получить яркий, стильный и недорогой интерьер и в целом небольшое по стоимости производственное здание. □

Внутренняя отделка складского помещения не предусмотрена. □

Внутренняя отделка офисного помещения и санузла предусмотрена в отделочных работах: □

□ штукатурка пеноблоков и последующая покраска красками светлых тонов, устройство цементно-песчаной стяжки, укладка линолеума. □

Так же предполагается ряд мероприятий под облицовку стен плиткой (на высоту 1,6 м), в сан узле. □

□ внутренние перегородки из пеноблоков оштукатуриваются и окрашиваются; □

□ предполагается покраска водоэмульсионными красками над предусмотренной стеновой плиткой. □

□ также предусмотрено устройство цементно-песчаной стяжки под полы, гидроизоляции (в сан. узле), устройство напольной плитки. □

Предполагается покраска поручня лестницы эмалевой краской на 2 раза. □

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

Естественное освещение помещений запроектировано в соответствии с СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение». □

Ориентация окон офисного помещения принята оптимальной для данного географического пояса. □

В складской части здания освещение обеспечивается также через оконные проемы. □

□

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

□

Мероприятия не разрабатывались. □

□

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

Отметка здания производственно-складской базы по высоте 10.36м, это гораздо ниже чем 45м, поэтому предложение по светоограждению верхней линии фасадов, обеспечивающее безопасность полётов воздушных судов, делать нет необходимости. □

□

1.1.8 Описание решений по наружной отделке здания

□

Наружная отделка здания выполнена простыми эстетическими средствами. Стеновые панели типа «сэндвич» с завода имеют гладкую структуру и приятный голубой окрас. □

□

1.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения

1.2.1 Описание и обоснование конструктивных решений

Конструктивная система промышленного здания – □металлический каркас. □
За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1 □го этажа. □

Конструктивная схема – □каркасная состоящая из жестких поперечных однопролетных рам с шагом 6,0м, в продольном направлении рамы соединены между собой прогонами и горизонтальными связями, для обеспечения общей устойчивости здания. Рамы состоят из ферм, ригелей и колонн которые жестко заземлены в фундамент. Сопряжение ригелей с колоннами – □шарнирное. □

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой плоских рам, вертикальных связей, горизонтальных связей покрытия. □

Фундамент: железобетонный столбчатый. □

Колонны: тип сечения стержня колонны – □прокатный двутавр, материал колонны сталь С245. □

Стропильная ферма: материал сталь С245.
Наружные стены: панели типа «сэндвич».
Внутренние перегородки: пеноблоки.
Ворота: подъемно-секционные 3,8×4,9 м по серии ПР
Кровля: панели типа «сэндвич».
Водосток: организованный.

1.2.2 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость здания

Конструктивная схема здания – рамно-связевая, состоит из рам и связей. Пространственная жесткость здания обеспечивается в поперечном направлении жестким защемлением колонн с фундаментами и шарнирным закреплением ригеля с колонной. В продольном направлении – связями.

1.3 Характеристика здания

Уровень ответственности здания – нормальный.
Степень огнестойкости –
Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В.
Класс ответственности –
Коэффициент надежности –

1.4 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

В проекте предусмотрены мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии в соответствии с требованиями СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии», а также выполнена вертикальная гидроизоляция фундаментов и фундаментных балок. Для защиты оснований от замачивания вокруг стен по периметру здания выполнен уклон бетонного покрытия.

1.5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

1.5.1 Система водоотведения

Подраздел «Система водоотведения» выполнен в соответствии с требованиями следующего нормативный документ:
СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий.

1.6 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

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

Образующийся в процессе строительства мусор вывозится на согласованную свалку.

Загрязнение водного бассейна не производится ввиду того, что сброс хозяйственных и ливневых стоков осуществляется в городскую или ливневую канализацию.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Компоновка конструктивной схемы каркаса

Конструктивную схему здания составляем в соответствии с исходными данными. □

В осях 1-7 и А-Д каркас проектируемого здания выполняется в стальном одноэтажном каркасе с покрытием по стальным стропильным фермам. □

Конструктивная схема здания – рамно-связевый каркас. Основу каркаса составляют поперечные рамы, состоящие из колонн, жестко заземленных в фундаменте, что обеспечивает неизменяемость рам и удобство осуществления самого процесса монтажа, и ригелей (стропильных ферм), шарнирно соединенных с колоннами. По ригелям рам укладываются конструкции покрытия. □

В осях 6-7, А-Д здание выполняется двухэтажным с покрытием и перекрытием монолитной плитой по стальным балкам. Здание отапливаемое. □

2.1.1 Разбивка сетки колонн

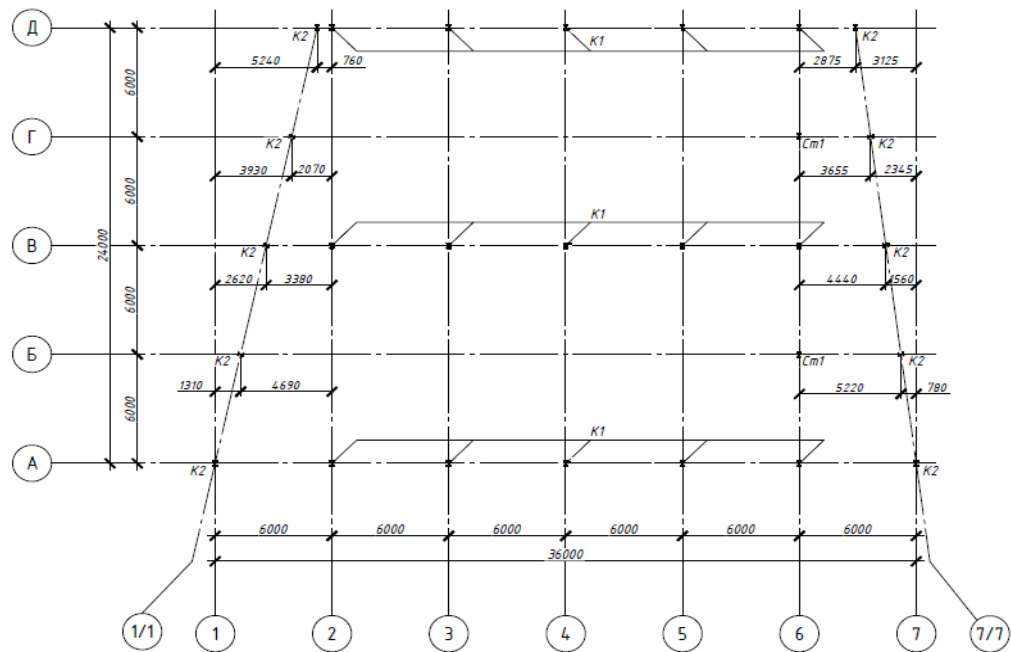


Рисунок 2.1 – Схема расположения колонн на отметке 0.000 □

Назначаем шаг колонн $B=6$ м □ и опираем на них непосредственно стропильные фермы. Привязку наружной грани колонны к продольным координационным осям принимаем центральной □

□

2.1.2 Определение основных размеров поперечника

Вертикальные размеры поперечной рамы: □

Высота до низа стропильных конструкций: 6,290 м. □

Полная длина колонны $h_{\text{ст}} = 10360 \text{ мм}$
где $h_{\text{ст}}$ – заглубление опорной плиты базы колонны ниже нулевой отметки.

Высота фермы на опоре $h_{\text{р}} = 900 \text{ мм}$. Ферма выполнена из стальных гнутых замкнутых сварных профилей.

Горизонтальные размеры представлены на рисунке 2.3

Пролет здания по заданию $l = 24 \text{ м}$.

Привязка наружной грани колонны к разбивочной оси нулевая.

Колонна выполнена из составного двутаврового сечения
ГОСТ 19903

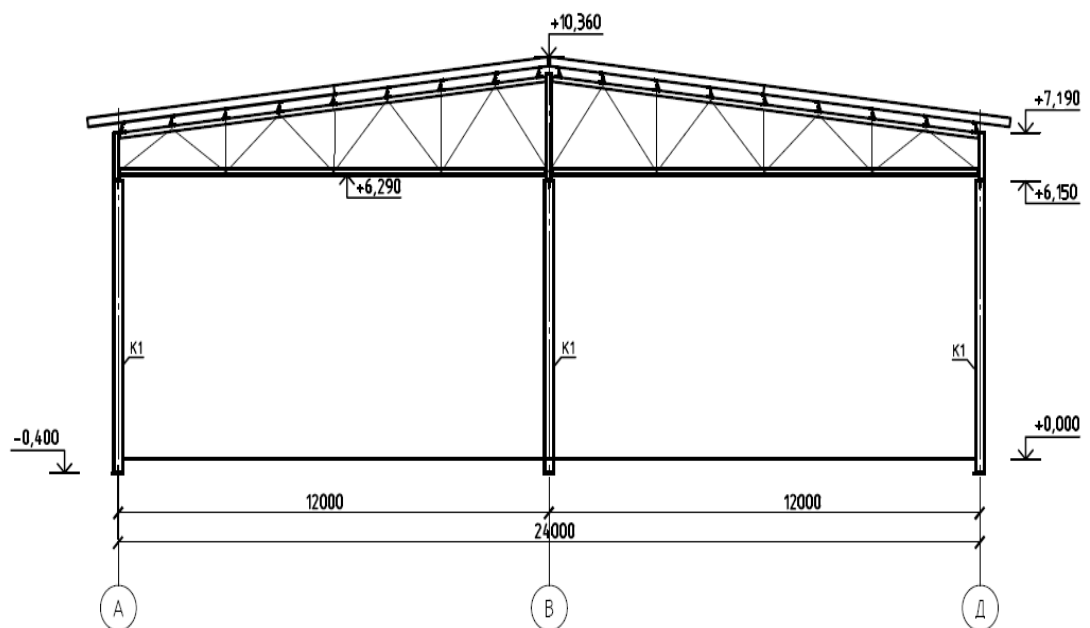


Рисунок 2.3 – Компоновочная схема поперечной рамы

2.1.3 Устройство связей

Компоновка конструктивной схемы каркаса включает постановку связей по покрытию здания и между колоннами. Они предназначены для создания геометрически неизменяемой пространственной конструкции каркаса; уменьшения расчетных длин элементов конструкций; восприятия ветровых нагрузок; обеспечения пространственной работы каркаса и проектного положения элементов каркаса в процессе монтажа и эксплуатации.

Связи по покрытию

При проектировании покрытия должны быть предусмотрены следующие системы связей:

- Горизонтальные связи в плоскости верхних поясов стропильных ферм;
- Горизонтальные связи в плоскости нижних поясов стропильных ферм;
- Вертикальные связи между стропильными фермами.

В нулевых точках ферма закреплена от горизонтальных смещений прогонами и далее связями.

Для уменьшения гибкостей элементов поясов из плоскости ферм устанавливают распорки. Распорки располагают по всем рядам колонн.

Вертикальные связи между стропильными фермами обеспечивают пространственную неизменяемость шатра, как в процессе монтажа, так и при эксплуатации сооружения. Они удерживают стропильные фермы в проектном (вертикальном) положении. Устанавливают их в местах расположения поперечных связей.

Связи между колоннами

Назначение связей между колоннами:

- Создание продольной жесткости каркаса;
- Обеспечение устойчивости колонн;
- Восприятие ветровой нагрузки.

Нижние вертикальные связи размещаем посередине температурного блока (в осях 4-5) для предупреждения температурных деформаций продольных элементов. Вертикальные связи устанавливаются по всем рядам колонн.

2.1.4 Выбор ограждающих конструкций

Ограждающие конструкции: стены и кровля, выполнены из сэндвич-панелей полной заводской готовности производства ООО «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций». Толщина панелей принята по результатам теплотехнического расчета (приложение А): стеновая толщиной 150 мм. Раскладка сэндвич-панелей горизонтальная.

Цоколь с отм. -0.400 до отм. +0.200 цокольные трехслойные панели длиной 6м по ш.860 ПСЦ.

2.2 Расчет поперечной рамы

Расчет поперечной рамы производится для определения внутренних усилий в раме (N, M, Q). Для этого необходимо:

- установить расчетную схему рамы,
- собрать действующие на раму нагрузки,
- выявить невыгодные комбинации расчетных усилий в элементах рамы.

2.2.1 Выбор расчетной схемы рамы

Для расчета поперечной рамы её конструктивную схему приводят к расчетной (рисунок 7), в которой устанавливают длины всех элементов рамы и отдельных её участков с отличающимися сечениями, а также изгибные и

осевые жёсткости этих элементов и участков. При этом придерживаются следующих правил: □

– □ за оси стержней, заменяющих колонны, условно принимают линии центров тяжести сечений колонн, но так как их положение заранее не известно, то оси стержней направляют по геометрическим осям сечений колонн. □

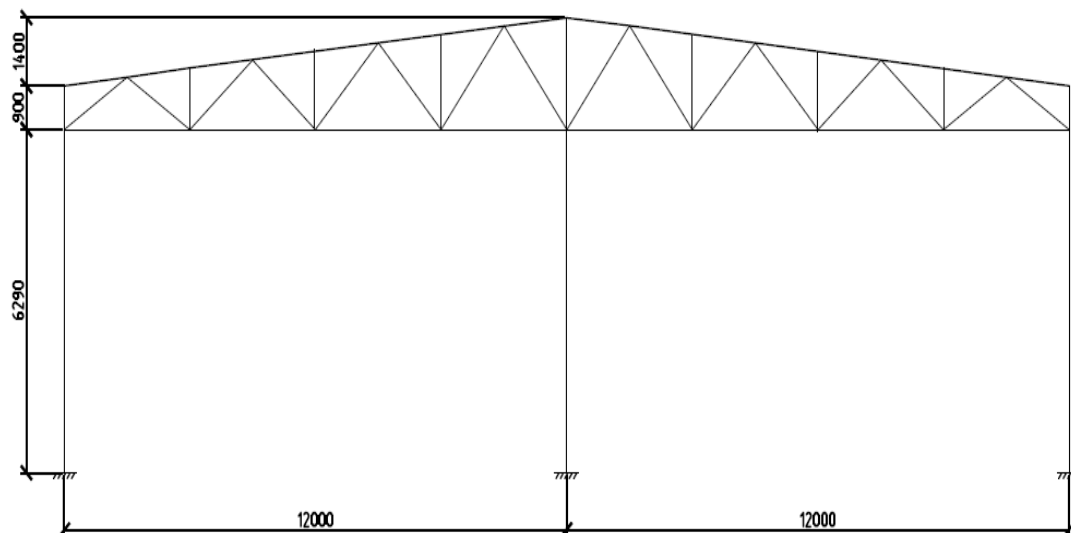


Рисунок 2.4 □ Расчетная схема поперечной рамы □

2.2.2 Сбор нагрузок на раму

Поперечную раму рассчитывают на: □

– □ постоянные нагрузки (от веса несущих и ограждающих конструкций здания); □

– □ временные нагрузки (от кранового оборудования; снеговые, ветровые); □

– □ особые нагрузки (если они имеются). □

□

Постоянные нагрузки

Для подсчёта постоянных нагрузок необходимо определить: □

– □ с конструкциями покрытия; □

– □ с конструкциями стен (учесть их сопряжения с колоннами), то есть определить осуществляется ли передача собственного веса стеновых ограждений на колонну; в каких местах; с какими эксцентриситетами. □

Постоянные нагрузки, действующие на стропильную ферму от веса конструкции покрытия и кровли, представлены в таблице 2.1. □

□

□

□

□

Таблица 2.1–Нагрузки на стропильную ферму от веса конструкций покрытия и кровли

Конструкции покрытия	Измеритель	Нормативная нагрузка	Коэффициент надежности по нагрузке, γ	Расчетная нагрузка
Кровля				
1 Полимерная кровельная мембрана ТПО (t=1,2 мм)	кН/м ²	1	1	1
2. Минераловатные плиты Руф Баттс В (ρ=190 кг/м ³ , t = 150 мм)			1	
3. Пароизоляция Унифлекс ЭПП (t=2,8 мм)			1	7
Ограждающие конструкции				
1 Стальной профилированный настил Н	кН/м ²		1	
Несущие конструкции				
1 Прогоны прокатные пролетом м кг/м	кН/м ²	7	1	7
2. Стропильная ферма			1	
3. Связи			1	
Итого		71		7

Расчётная постоянная нагрузка на 1 пог.м ригеля покрытия q_1 , кН/м, определяется по формуле

$$q_1 = q_n \cdot \gamma \cdot \cos(\alpha)$$

где q_1 – расчетная нагрузка на стропильную ферму;

α – угол наклона кровли к горизонту. При уклонах кровли можно принимать $\alpha \approx 1$ в нашем случае что больше $\alpha = 6,3^\circ$, $\alpha \approx$

– шаг стропильных ферм.

$$q_1 = 1,7 \cdot 71 \cdot \cos(\alpha) \text{ кН/м}$$

Нагрузки от веса колонн:

колонны по оси А, В и Д из двутавра 26К1 с линейной плотностью $1,2 \text{ кг/м}$ и длиной $6,150 \text{ м}$.

$1,0 \cdot 1,2 \cdot 6,150 = 7,38 \text{ кН}$.

Таблица 2 – Нагрузка от веса стенового ограждения

Состав стенового ограждения	Нормативная нагрузка, кН/м	Коэффициент надежности по нагрузке, γ	Расчетная нагрузка, кН/м
Сэндвич панель толщиной 100 мм , массой 11 кг/м^2		1	
Итого:			

Нагрузка от веса стены

$$G_s = 0,324 \cdot (H - 0,15) \cdot 6 = 0,324 \cdot (2,35 - 0,15) \cdot 6 = 4,13 \text{ кН/м}$$

$$M_s = 0,324 \cdot (H - 0,15) \cdot 6 \cdot 0,343 = 0,324 \cdot (2,35 - 0,15) \cdot 6 \cdot 0,343 = 4,28 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_s = 4,28 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

где $0,343 \cdot 0,343 = 0,1176 = 0,343$ – эксцентриситет приложения силы по отношению к расчетной оси рамы.

Загружение поперечной рамы здания поперечными нагрузками показано на рисунке 2.5

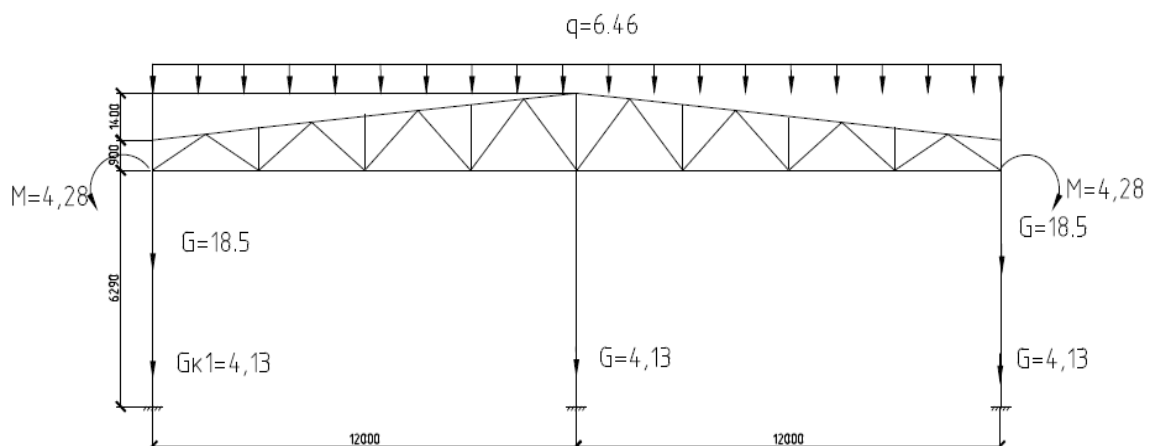


Рисунок 2.5 – Постоянные нагрузки, действующие на раму

Временные нагрузки

Снеговая нагрузка

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

$$P = \gamma \cdot B$$

$$P = 1,14 \cdot 1,4 \cdot 6 = 9,58 \text{ кН/м}$$

где B – нормативное значение снеговой нагрузки на 1 м² горизонтальной проекции покрытия.

$$B = 7 \cdot s_e \cdot s_{\mu} \cdot \mu = 0,7 \cdot 0,68 \cdot 1,0 \cdot 1 \cdot 2,4 = 1,14 \text{ кН/м}^2$$

где s_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра [2, п.10.5];

$$s_e = 1 \cdot 1 \cdot \sqrt{K} = 1 \cdot 1 \cdot \sqrt{0,65} = 0,8 + 0,002 \cdot 7$$

s_{μ} – термический коэффициент;

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

μ – вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемый в зависимости от снегового района строительства, в зависимости от снегового района. г. Новосибирск расположен в снеговом районе II кПа;

V – скорость ветра

K – принимается по приложению Е таблица Е.2 [2, табл.11.2];

B – ширина покрытия.

Воздействие снеговой нагрузки, воспринимаемой покрытием, на поперечную раму показано на рисунке 2.6

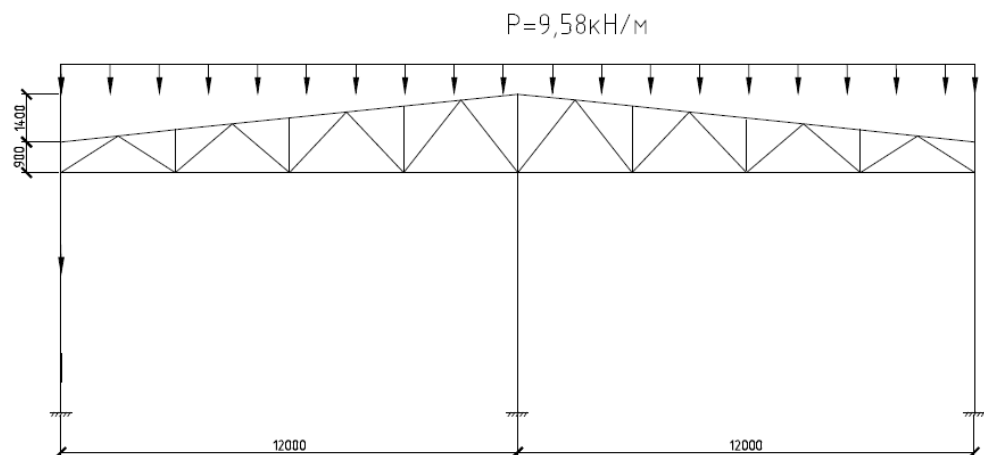


Рисунок 2.6 – Снеговая нагрузка на раму

Ветровая нагрузка

Согласно нормам ветровую нагрузку следует определять как сумму средней (статической, соответствующей установившемуся напору ветра) и пульсационной (динамической) составляющих. При расчёте одноэтажного производственного здания высотой до 36 м и отношении высоты к пролёту менее 1,5 динамическую составляющую можно не учитывать.

Высота здания – 11,4 м;

$\frac{\text{ВЫСОТА}}{\text{ПРОЛЁТ}} = \frac{1}{1} = 1 < 1$, значит динамическую составляющую не учитываем и далее рассматриваем лишь влияние статической составляющей.

Расчётные значения ветровых нагрузок на 1 м^2 подсчитываются по формуле:

$$q_{ow} = W_0 \cdot k \cdot c \cdot \gamma_f$$

где W_0 – нормативное значение ветрового давления определяем согласно СНиП (г.Новосибирск) ветровой район, значит $W_0 = 0,38 \text{ кН/м}^2$

k – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте в зависимости от типа местности.

c – аэродинамический коэффициент, зависящий от конфигурации здания;

$$\gamma_f = 1$$

Согласно СНиП аэродинамический коэффициент с наветренной стороны $c_e = 0,8$ и с подветренной стороны $c_{e3} = 0,6$, так как $\frac{b}{l} = 1 > 1$ и

$$\frac{h_1}{l} = \frac{1}{1} = 1$$

Эквивалентная ветровая нагрузка:

$$w_{eq} = w_0 \cdot k_{eq}$$

$$w_{eq} = 0,38 \cdot 1,1 = 0,418 \text{ кН/м}^2$$

здесь коэффициент $k_{eq} = 1,1$, т.к. расстояние от уровня земли до ригеля рамы в расчётной схеме $H = 6,29 \text{ м}$ и тип местности В.

С наветренной стороны интенсивность ветровой нагрузки на колонну:

$$q_{eq} = \gamma_f \cdot w_{eq} \cdot c_e \cdot B_1$$

$$q_{eq} = 1 \cdot 0,418 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,334 \text{ кН/м}$$

С заветренной:

$$q_{eq} = \gamma_f \cdot w_{eq} \cdot c_{e3} \cdot B_1$$

$$q_{eq} = 1 \cdot 0,418 \cdot 0,6 \cdot 1 = 0,251 \text{ кН/м}$$

Сосредоточенные нагрузки:

с грузовой площади (2,4 и 6 м), находящейся выше отметки ригеля:

$$W_1 = \gamma_f \cdot w_0 \cdot \frac{k_1 + k_2}{2} \cdot c_e \cdot h_{uu} \cdot B = 1 \cdot 0,38 \cdot \frac{1,1 + 1,1}{2} \cdot 0,8 \cdot 1 - 0,251 \cdot 2,4 = 0,334 \text{ кН}$$

$$W_2 = \gamma_f \cdot w_0 \cdot \frac{k_1 + k_2}{2} \cdot c_e \cdot h_{uu} \cdot B = 1 \cdot 0,38 \cdot \frac{1,1 + 1,1}{2} \cdot 0,8 \cdot 1 - 0,251 \cdot 6 = 0,334 \text{ кН}$$

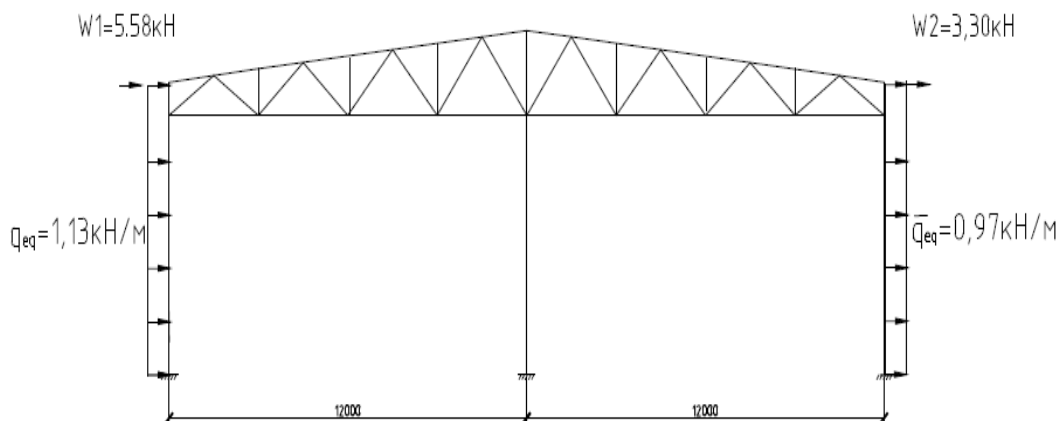


Рисунок 2.7 — Ветровая нагрузка на раму

2.2.3 Статический расчет поперечной рамы

Результаты расчета

1 комбинация (постоянная нагрузка + снеговая нагрузка + ветровая нагрузка слева)

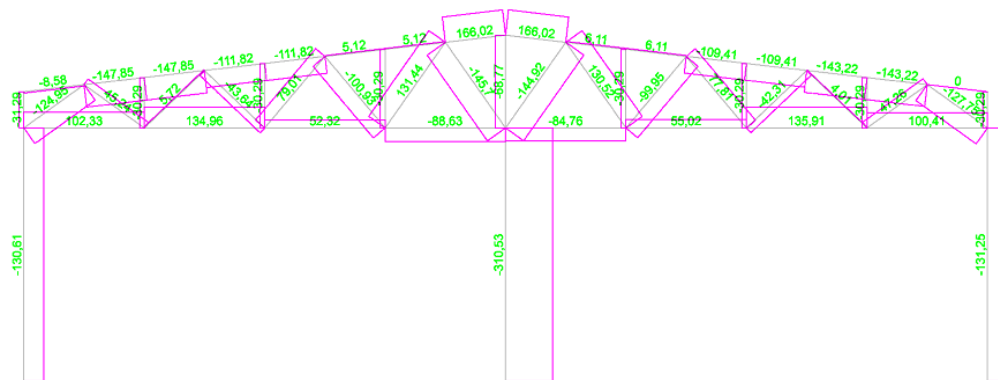


Рисунок 2.8 — Эпюра R кН

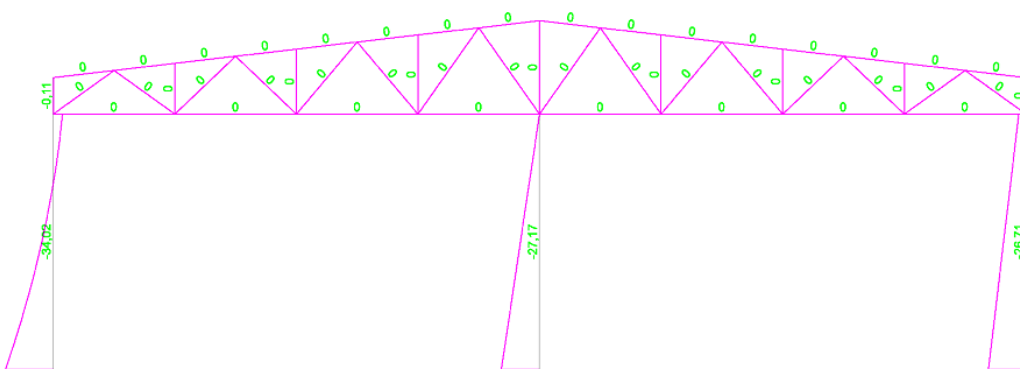


Рисунок 2.8 — Эпюра M кНм

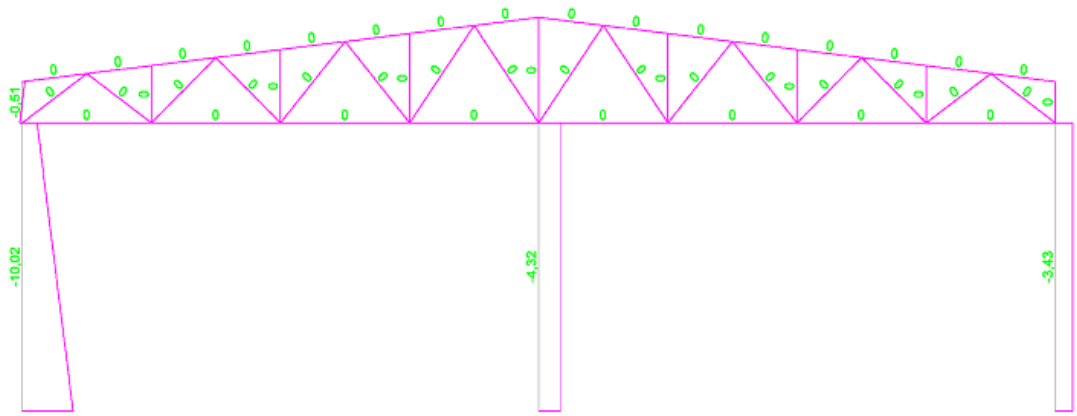


Рисунок 2.8 Эпюра кН

комбинация (постоянная нагрузка + снеговая нагрузка + ветровая нагрузка справа)

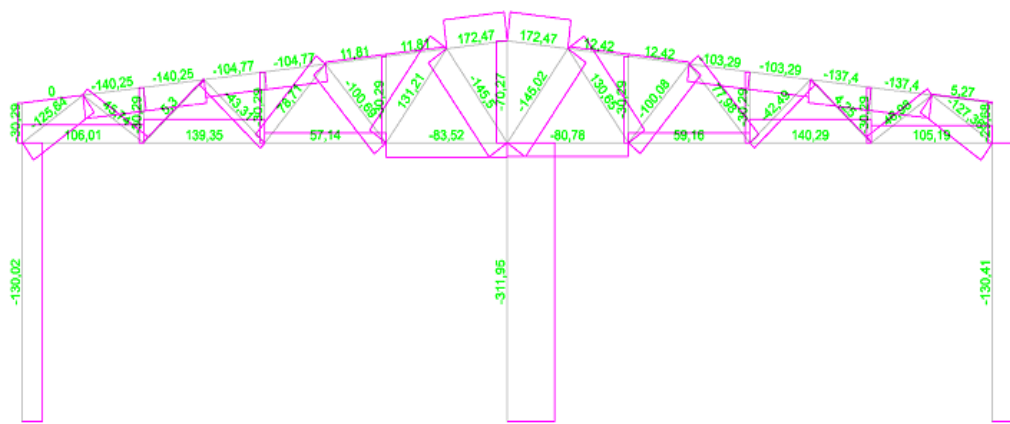


Рисунок 2.8 Эпюра кН

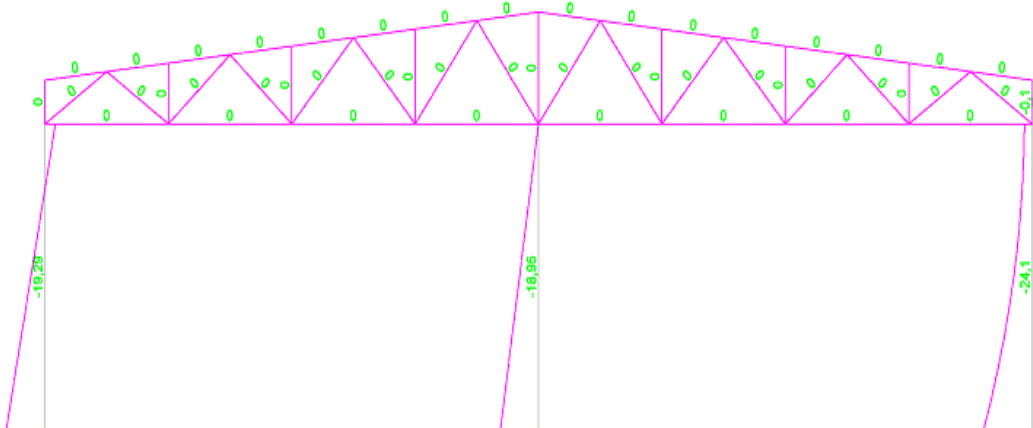


Рисунок 2.8 Эпюра М кНм

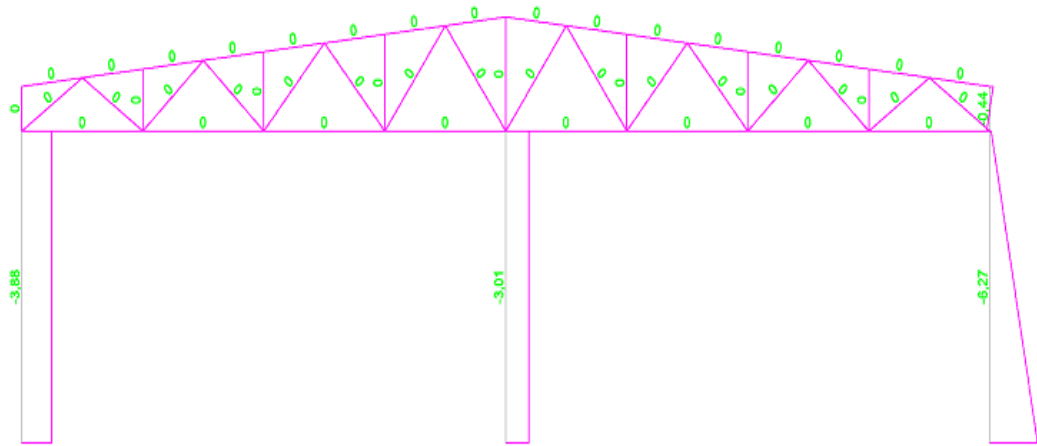


Рисунок 2.8 — Эпюра — кН

-
-

2.3 Расчет и конструирование металлической лестницы

Материал лестницы — сталь С245 по ГОСТ 27772-88 с $R_y = \text{--- МПа}$ при $t = \text{--- мм}$

Сварка элементов — полуавтоматическая в среде углекислого газа; сварочная проволока — Св 08Г2С ГОСТ 2246-7

Ширина лестницы 117 мм.

Угол наклона косоура 7

-

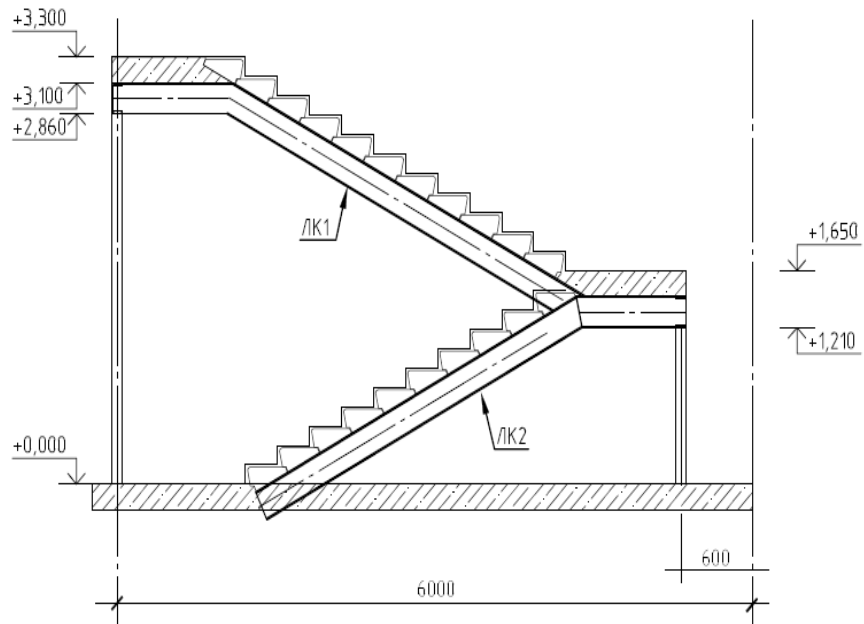


Рисунок 2.9 — Металлическая лестница

-
-

2.3.1 Сбор нагрузок

Таблица 2. Сбор нагрузок

Нагрузка	Нормативное значение, кг/м	Коэффициент надежности по нагрузке, γ	Расчетное значение, кг/м
1. Постоянная нагрузка			
Собственный вес	1,77	1,1	1,947
2. Временная нагрузка			
Нагрузка от людей и перемещаемых по лестнице грузов	1,5	1,1	1,65
Итого	1,77		3,60

2.3.2 Расчет косоура

Металлические косоуры лестниц рассчитываются как балки, которые испытывают изгиб и сжатие. Особенность расчета косоура в том, что он представляет собой не горизонтальную балку, а балку, наклоненную к горизонтали под некоторым углом.

Расчет выполняем в соответствии с требованиями СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции».

Необходимо выполнить проверки на прочность, устойчивость и предельный прогиб.

Статический расчёт балки:

$$M_{\text{max}} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{1,947 \cdot 1,5^2}{8} = 0,54 \text{ кГ} \cdot \text{м} = 0,54 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q_{\text{max}} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{1,947 \cdot 1,5}{2} = 1,46 \text{ кГ} = 1,46 \text{ кН}$$

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{1,77 \cdot 1,5^2}{8} = 0,49 \text{ кГ} \cdot \text{м} = 0,49 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Конструктивный расчёт балки

Определим требуемый момент сопротивления сечения балки при условии её материала в упругой стадии:

$$W_{\text{рег}} = \frac{M_{\text{max}}}{R_y \gamma_c} = \frac{0,54 \cdot 10^3}{100 \cdot 1,1} = 4,9 \text{ см}^3$$

По сортаменту принимаем швеллер №12П по ГОСТ 8240-89 и выписываем его геометрические характеристики:

$$W_{\text{xn}} = 4,9 \text{ см}^3, I_x = 10,4 \text{ см}^4, S = 17,7 \text{ см}^3, h = 10 \text{ см}, b_f = 4,8 \text{ см}, t_f = 7 \text{ см}, t_w = 4 \text{ см}$$

Проверка несущей способности балки: □

$$\text{В сечении с } M=M_{\text{max}} \quad \sigma = \frac{M_{\text{max}}}{W_{xn} R_y \gamma_c} \leq 1 \quad \square$$

$$\sigma = \frac{1000 \cdot 10^3}{1000 \cdot 1000 \cdot 10^{-1} \cdot 1} = 10 < 1 \quad \square$$

$$\text{В сечениях с } Q=Q_{\text{max}} \text{ и } M=0, \quad \tau = \frac{Q_{\text{max}} \cdot S_x}{J_x \cdot t_w R_s \gamma_c} \leq 1 \quad \square$$

$$\tau = \frac{1000 \cdot 1000}{1000 \cdot 1000 \cdot 1000 \cdot 10^{-1} \cdot 1} = 1 < 1 \quad \square$$

Проверка жёсткости балки □

$$f_{\text{max}} = \frac{M_{\text{max}} \cdot l_{\text{бн}}^3}{EJ_x} = \frac{1000 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{1000 \cdot 1000 \cdot 10^8 \cdot 10^{-1} \cdot 1000} = 1 \text{ см} < f_u = \frac{l_{\text{бн}}}{1000} = \frac{1000 \cdot 10^3}{1000} = 1 \text{ см} \quad \square$$

Условия выполняются. □

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

3. Проектирование фундамента

3.1 Исходные данные

Нагрузки на верхний обрез фундамента по ому предельному состоянию:

<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> кН <input type="checkbox"/>	$M_{\text{соотв.}}, \text{кН*м}$ <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _{\text{соотв.}}, \text{кН} <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>

Район строительства: г. Новосибирск

3.2 Определение недостающих характеристик грунта

Анализ инженерно-геологических данных начинается с построения колонки и определения недостающих физико-механических характеристик грунта.

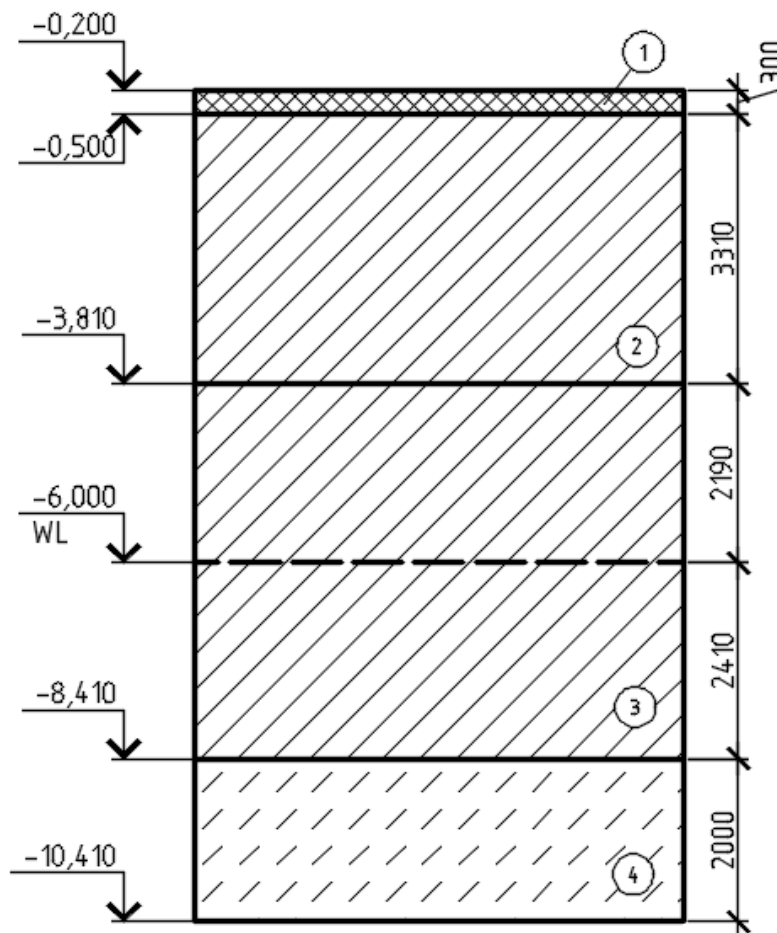


Рисунок 3.1 Инженерно-геологический разрез

Условные обозначения:

1 Почвенно-растительный слой

Суглинок не просадочный, ненабухающий, мягкопластичный

Суглинок не просадочный, ненабухающий, мягкопластичный

Супесь пластичная

Таблица 3 Характеристика грунта основания

№ ИГЭ	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м		W	ρ , т/м ³	ρ_s , т/м ³	ρ_d , т/м ³	e	S _r	γ , кН/м ³	γ_{sb} , кН/м ³	W _p	W _L	I _L	с, кПа	φ, град	E, МПа	R ₀ , кПа
		0,3	-															
1	Почвенно-растительный слой	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок, мягкопластичный	3,31	0,25	0,25	1,96	2,71	1,58	0,71	0,84	19,6	-	0,15	0,31	0,65	21	16	14	230
3	Суглинок, мягкопластичный	4,6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
4	Супесь пластичная	2	0,25	0,25	2,1	2,71	1,68	0,61	0,53	20,6	-	0,24	0,37	0,08	15,8	28	19	270

3.3 Анализ грунтовых условий

Здание не имеет подвального помещения.

В качестве несущего слоя используем суглинок мягкопластичный

(ИГЭ

Грунты не пучинистые, не просадочные.

Расчетная глубина сезонного промерзания равна: $d_{\text{расч}} = d_{\text{норм}} \cdot k_{\text{влияния}} = 154 \cdot 0,7 = 107,8$ см, где $d_{\text{норм}}$ – нормативная глубина сезонного промерзания грунта: для Новосибирска для суглинков, $k_{\text{влияния}}$ – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

3.4 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения.

Выбор глубины заложения фундамента

Фундамент разрабатывается под колонны производственного здания.

Глубина промерзания грунта: $d_{\text{расч}} = 220 \cdot 0,7 = 154$ м.

Основанием для фундамента принимаем песок суглинок мягкопластичный (ИГЭ 2). Проектная отметка верха фундамента 5,500. Отметка подошвы фундамента 3,500. Глубина заложения – 2,3 м. Высота фундамента – 2,1 м.

3.5 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

Определим сумму вертикальных нагрузок на обресе фундамента в комбинации с

$$\sum N_{II} = \frac{N_{k \max} + N_{ст}}{1,15}$$

где $N_{k \max}$ – максимальная нагрузка на колонну;

$N_{ст}$ – нагрузка на стену.

$$\sum N_{II} = \frac{230}{1,15} = 200 \text{ кН.}$$

В первом приближении предварительно площадь подошвы столбчатого фундамента определяем по формуле:

$$A = \frac{\sum N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}}$$

где A – площадь подошвы фундамента;

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

$d = 0,06 \text{ м}$ – глубина заложения фундамента;

$R_0 = 180 \text{ кПа}$ – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

$$A = \frac{200}{230 - 2,3 \cdot 20} = 1,08 \text{ м}^2.$$

Размеры подошвы определяют, считая, что фундамент имеет квадратную или прямоугольную формы. Соотношение сторон прямоугольного фундамента $\eta = l/b$ рекомендуется ограничивать значением $\eta \leq 1,65$; размеры сторон его подошвы определяются по соотношениям:

Принимаем $\eta = 1,2$

$$b = \sqrt{A \cdot \eta} = \sqrt{\frac{1,08}{1,2}} = 0,95 \approx 1,2 \text{ м}$$

$$l = \eta \cdot b = 1,2 \cdot 1,2 = 1,44 \approx 1,5 \text{ м}$$

Полученные данные округляют (кратно модулю 300 мм).

$$\text{Площадь подошвы: } A = l \cdot b = 1,5 \cdot 1,2 = 1,8 \text{ м}^2$$

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}];$$

где γ_{c1} и γ_{c2} – коэффициенты условия работы

k – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик c и ϕ

M_{yI} , M_{zI} , M_{xI} — коэффициенты зависящие от φ
 γ_{II} — коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента $b \leq 10$ м;

$\gamma_{II} = 19,3$ кН/м³ — среднее расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м³

$\gamma'_{II} = 19,6$ кН/м³ — то же, залегающих выше подошвы, кН/м³

$c_{II} = 21$ кПа — расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1} [0,36 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 19,3 + 2,43 \cdot 2,3 \cdot 19,6 + 4,99 \cdot 21] = 263,2 \text{ кПа};$$

$263,2 \text{ кПа} > 230 \text{ кПа}$, не более чем на 15% (14,4%).

Оставляем размеры подошвы $b = 1,2$ м, $l = 1,5$ м. $A = 1,8 \text{ м}^2$

3.6 Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$N'_I = \frac{N_k + N_{ст}}{1,15} + N_\phi = \frac{N_k + N_{ст}}{1,15} + b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{cp};$$

$$N'_I = \frac{230}{1,15} + 1,2 \cdot 1,5 \cdot 2,3 \cdot 20 = 283 \text{ кН.}$$

$$M'_I = \frac{M_k}{1,15} + \frac{Q_k h_\phi}{1,15};$$

$$M'_I = \frac{59}{1,15} + \frac{10 \cdot 2,1}{1,15} = 69,56 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

$$Q'_I = \frac{Q_k}{1,15};$$

$$Q'_I = \frac{10}{1,15} = 8,7 \text{ кН.}$$

3.7 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента

Проверим выполнения условий при $R = 263,2$ кПа:

$$\begin{cases} P_{cp} < R \\ P_{max} < 1,2R \\ P_{min} > 0 \end{cases}$$

$$W = bl^2/6 = 1,2 \cdot 1,5^2/6 = 0,45 \text{ м}^3.$$

$$A = b \cdot l = 1,2 \cdot 1,5 = 1,8 \text{ м}^2.$$

$$P_{cp} = \frac{N'}{A} = \frac{283}{1,8} = 157,2 \text{ кПа} < R = 263,2 \text{ кПа};$$

$$P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} = \frac{283}{1,8} + \frac{69,56}{0,45} = 389,2 \text{ кПа} < 1,2R = 315,84 \text{ кПа};$$

$$P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W} = \frac{283}{1,8} - \frac{69,56}{0,45} = 371,3 \text{ кПа} > 0$$

Условия выполняются, окончательно принимаем размеры подошвы фундамента: $b = 1,2$ м и $l = 1,5$ м с $A = 1,8 \text{ м}^2$, $W = 0,45 \text{ м}^3$.

3.8 Расчет осадки

Расчет осадок приведен в таблице 2.

Расчет выполняется методом послойного суммирования.

1 Разделяем грунт под подошвой фундамента на слои.

Определяем природное давление на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d,$$

где γ' – удельный вес грунта выше подошвы фундамента,

d – высота фундамента

$$\sigma_{zg,0} = 19,6 \cdot 2,1 = 41,16 \text{ кПа}$$

Определяем природное давление на границе слоев:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \sum \gamma_i h_i$$

где γ_i и h_i – соответственно удельный вес и мощность для каждого слоя.

Определим дополнительное давление под подошвой фундамента:

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zg,0}$$

где P_{cp} – большее из двух комбинаций среднее давление от фундамента.

$$P_0 = 157,2 - 41,16 = 116,04 \text{ кН}$$

Определим напряжение на границе слоев:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot P_0$$

где α_i – коэффициент рассеивания, в зависимости от отношения z/h_i (где z – глубина расположения i -го слоя ниже подошвы фундамента).

Построим эпюры напряжений σ_{zp} с правой стороны оси фундамента и эпюру природных давлений σ_{zg} слева.

Определим условную границу сжимаемой толщи ВСТ, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки. Она находится там, где удовлетворяется условие:

$\sigma_{zp,i} \leq 0,2\sigma_{zg,i}$ или $\sigma_{zp,i} \leq 0,1\sigma_{zg,i}$, если в пределах сжимаемой толщи находится слабый грунт с модулем деформации $E \leq 10 \text{ МПа}$.

Для каждого слоя в пределах сжимаемой толщи определяем среднее давление:

$$\sigma_{zp,i}^{cp} = (\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1})/2,$$

Определим осадку каждого слоя по формуле:

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,i}^{cp} \cdot h_i}{E_i} \beta,$$

где E_i – модуль деформации i -го слоя кПа,

β – коэффициент, принимаемый равным 0,8.

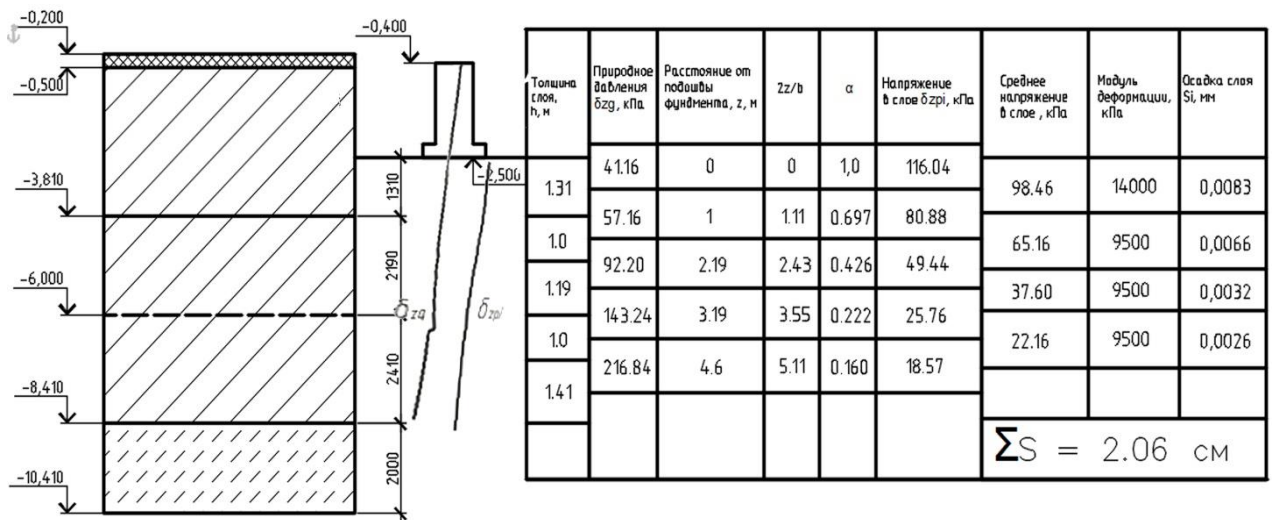
Суммируем осадку слоев в пределах сжимаемой толщи и сравниваем полученный результат с предельно допустимым:

$$\sum S_i \leq S_u,$$

где S_u – предельная осадка фундамента для промышленного одноэтажного здания.

Таким образом, $\sum S_i = 2,06 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см}$, следовательно, осадка не превышает предельно допустимого значения.

Таблица 3.2 Расчет осадки фундамента



3.9 Проверка слабого подстилающего слоя

Произведем проверку слабого подстилающего слоя (суглинка мягкопластичного ИГЭ3) под несущим слоем в основании столбчатого фундамента:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} \leq R_z$$

где $\sigma_{zp} + \sigma_{zg}$ — вертикальные напряжения на кровле слабого слоя (суглинка ИГЭ3) кПа, R_z — расчетное сопротивление слабого слоя.

Суммарное напряжение $\sigma_{zp} + \sigma_{zg}$ определяем из таблицы 3.2 на кровле слоя: $\sigma_{zp} + \sigma_{zg} = 49,55 + 92,24 = 141,79$ кПа.

Расчетное сопротивление ила определяем по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b_z \gamma_{II} + M_q d_z \gamma'_{II} + M_c c_{II}];$$

где γ_{c1} и γ_{c2} — коэффициенты условия работы;

k — коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик c и ϕ

M_{γ} , M_q , M_c — коэффициенты зависящие от ϕ

k_z — коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента $b \leq 10$ м;

γ_{II} — удельный вес грунта, кН/м³

γ'_{II} — то же, вышележащего грунта, кН/м³

$c_{II} = 17,5$ кПа — расчетное значение удельного сцепления грунта;

$$A_z = N' / \sigma_{zp} = 283 / 49,55 = 5,71 \text{ м}^2;$$

$$b_z = \sqrt{A_z + a^2} - a = \sqrt{5,71 + 0,15^2} - 0,15 = 2,25 \text{ м};$$

$$a = (l - b) / 2 = 0,15 \text{ м.}$$

Тогда расчетное сопротивление песка пылеватого составит:

$$R_z = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,0} [0,39 \cdot 1,0 \cdot 2,25 \cdot 19,8 + 2,57 \cdot 3,61 \cdot 19,3 + 19,3 \cdot 17,5] = 667,7 \text{ кПа};$$

Итак, проверка слабого подстилающего слоя:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} = 141,79 \text{ кПа} < R_z = 667,7 \text{ кПа}.$$

Условие выполняется. Оставляем размеры подошвы фундамента

3.10 Конструирование столбчатого фундамента

Колонна стальная, двутаврового сечением 185x250 мм с отметкой нижнего торца 0,400 м., отметка верха фундамента 0,400 м. Соединение металлической колонны с фундаментом происходит через фундаментные болты.

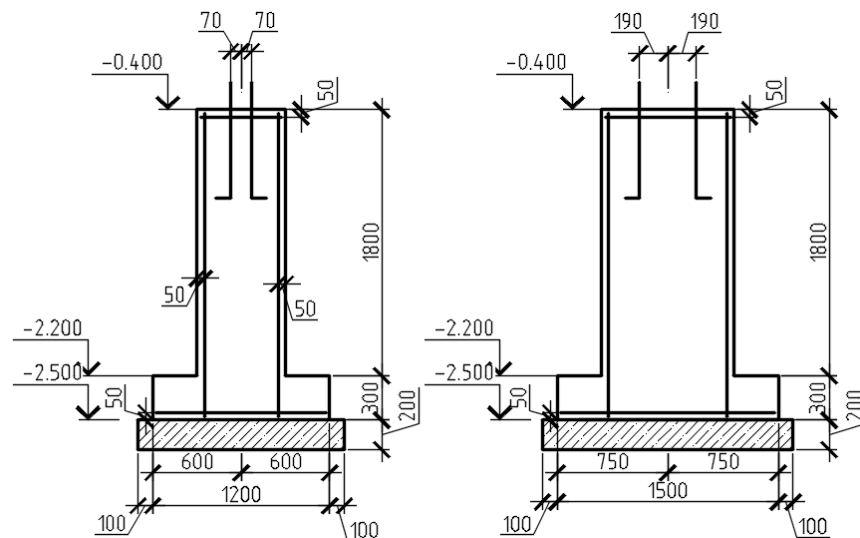


Рисунок 3.2 Схема с обозначением размеров фундамента

3.11 Расчет столбчатого фундамента

Выполним расчет на продавливание от колонны:

$$F \leq b_m \cdot R_{bt} \cdot h_{op};$$

где F — сила продавливания,

R_{bt} — расчетное сопротивление, для бетона класса В25 $R_{bt} = 1050$ кПа,

h_{op} — рабочая высота пирамиды продавливания.

Сила продавливания равна:

$$F = A_o \cdot p_{max},$$

$$F = 0,06 \cdot 389,2 = 22,38 \text{ кН}.$$

$$\text{где } A_o = 0,5 \cdot b \cdot (L - L_p - 2h_{op}) - 0,25 \cdot (b - b_p - 2h_{op})^2 =$$

$$0,5 \cdot 1,2 \cdot (1,5 - 0,9 - 2 \cdot 0,25) - 0,25 \cdot (1,2 - 0,6 - 2 \cdot 0,25)^2 = 0,06 \text{ м}^2$$

Геометрические параметры:

$$b_m = 1,2 \text{ м}.$$

$$h_{op} = 0,05 = 2,05 \text{ м}.$$

□

Таким образом, □

$$F = 22,38 < b_m h_{o,p} R_{bt}, \quad \square$$

$$F = 1,2 \cdot 2,05 \cdot 1050 = 2583 \text{ кПа.} \quad \square$$

Условие выполняется. □

□

3.12 Расчет армирования плитной части фундамента

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента. □

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле: □

$$M_{xi} = \frac{Nc_{xi}^2}{2l} \left(1 + \frac{6e_{ox}}{l} - \frac{4e_{ox}c_{xi}}{l^2} \right), \quad \square$$

где $N_k = 230 \text{ кН}$ – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах. □

Изгибающие моменты в сечениях, действующих в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента □

$$M_{yi} = \frac{Nc_{yi}^2}{2b}, \quad \square$$

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры: □

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad \square$$

где h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры: □

$$\text{для сечения 1} \quad h_{o1} = h_2 - 0,05 = 0,3 - 0,05 = 0,25 \text{ м}; \quad \square$$

$$\text{для сечения 2} \quad h_{o2} = h_2 - 0,05 = 2,1 - 0,05 = 2,05 \text{ м}; \quad \square$$

$$\text{для сечения 1'1'} \quad h_{o1'} = h_{1'} - 0,05 = 0,3 - 0,05 = 0,25 \text{ м}; \quad \square$$

$$\text{для сечения 2'2'} \quad h_{o2} = h - 0,05 = 2,1 - 0,05 = 2,05 \text{ м}; \quad \square$$

R_s – расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А □ R_s □ МПа; □

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины: □

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad \square$$

где b_i – ширина сжатой зоны сечения: □

□ в направлении x: □

$$\text{для сечения 1} \quad b_{x2} = 1,2 \text{ м}; \quad \square$$

$$\text{для сечения 2} \quad b_{x1} = 0,6 \text{ м}; \quad \square$$

□ в направлении □

$$\text{для сечения 1'1'} \quad b_{y2} = 1,5 \text{ м}; \quad \square$$

$$\text{для сечения 2'2'} \quad b_{y1} = 0,9 \text{ м}; \quad \square$$

R_b – расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В25 □ R_b □ 14,5 МПа. □

Результаты расчета приведены в табл.3.3, армирование фундамента представлено на листе 1 графической части.

Таблица 3.3 Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	Вылет, c_j , м	M, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_{cm}
1			1			
1'1'			1 7			7
2'2'		1 7				

Конструируем сетку С. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200мм, таким образом сетка С имеет в направлении $8\phi 14 A_{cm} = 12,31 \text{ см} (> 9,5 \text{ см})$, в направлении $7\phi 14 A_{cm} = 10,78 \text{ см} (< 7 \text{ см})$. Длины стержней принимаем соответственно 1450 мм и 1150 мм.

3.13 Подсчет объемов работ и стоимости

Таблица 3.4 Подсчет объемов работ устройства столбчатого фундамента

№ расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
1	Разработка грунта 1 гр. экскаватором	1000м ³		1	1		1 7
1	Ручная доработка грунта 1 гр.	м ³					1
	Устройство подбетонки	м ³		7	117	1 7	
	Устройство монолитного фундамента	м ³	1			1	7
	Стоимость арматуры	т			1		
1	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м ³	1	1	7		
Итого:					7 1		

3.14 Проектирование свайного фундамента. Выбор глубины заложения ростверка и длины свай

Глубину заложения ростверка $d_{\text{р}}$ принимаем минимальной из конструктивных требований. Отметка низа колонны $-0,400\text{ м}$. Высота ростверка должна быть кратной 300 мм , принимаем $h_{\text{р}} \approx 1,5\text{ м}$, $d_{\text{р}} \approx 1,900\text{ м}$.

Отметку головы сваи принимаем на $0,5\text{ м}$ выше подошвы ростверка $-1,900$.

В качестве несущего слоя принимаем супесь пластичную.

Заглубление свай в супесь должно быть не менее $1,0\text{ м}$, поэтому длину свай принимаем 8 м . Применяем сваи С80.30.

Отметка нижнего конца сваи $-9,850\text{ м}$. Глубина заложения сваи $-8,000\text{ м}$.

Сечение сваи принимаем $300 \times 300\text{ мм}$.

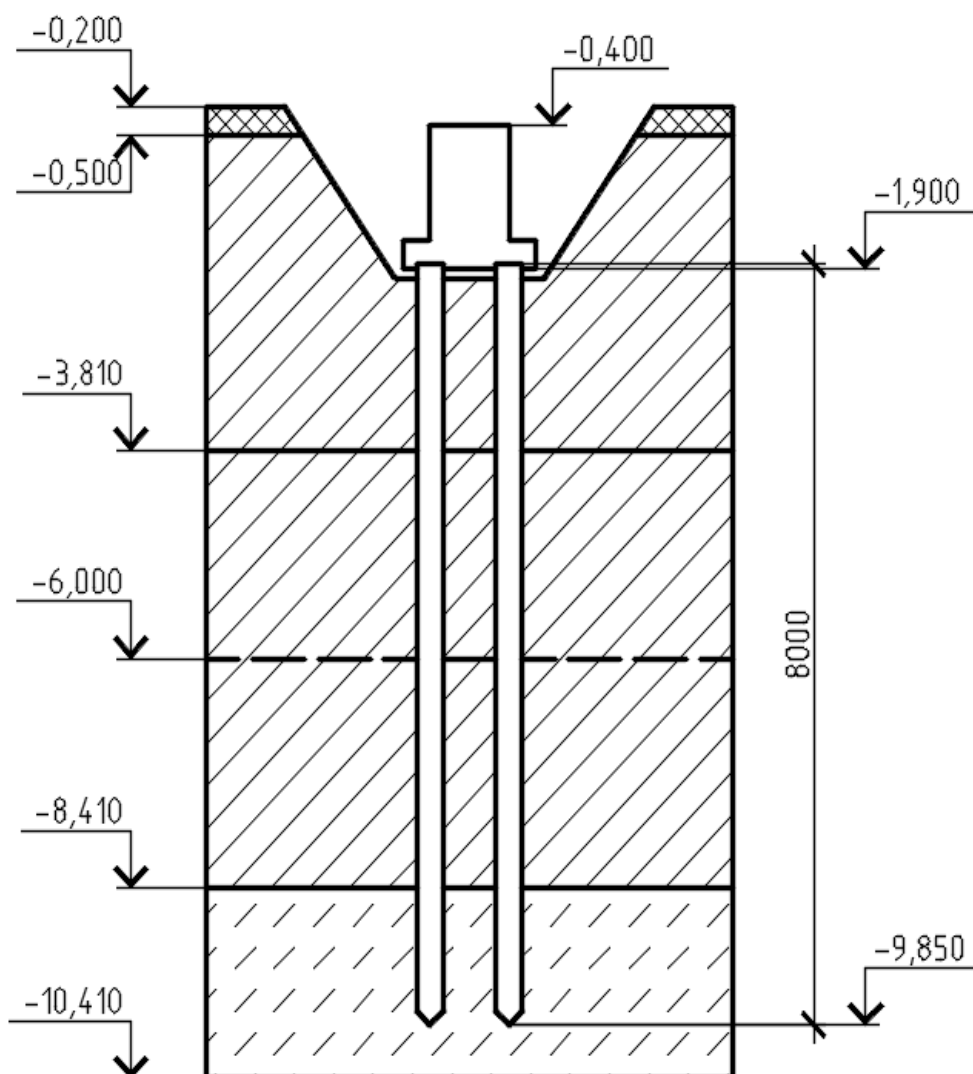


Рисунок 3.4 ИГР и отметки ростверка и свай

-
-
-
-

3.15 Определение несущей способности свай

Так как свая опирается на сжимаемый грунт, она является висячей сваей, работающей за счет сопротивления грунта под нижним концом и за счет сопротивления грунта по боковой поверхности.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i),$$

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

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемый 894,2 кПа;

A – площадь поперечного сечения сваи;

γ_{cR} – коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

u – периметр поперечного сечения сваи;

γ_{cf} – коэффициент условия работы по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

f_i – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах i -го слоя грунта, кПа

h_i – толщина i -го слоя грунта, м.

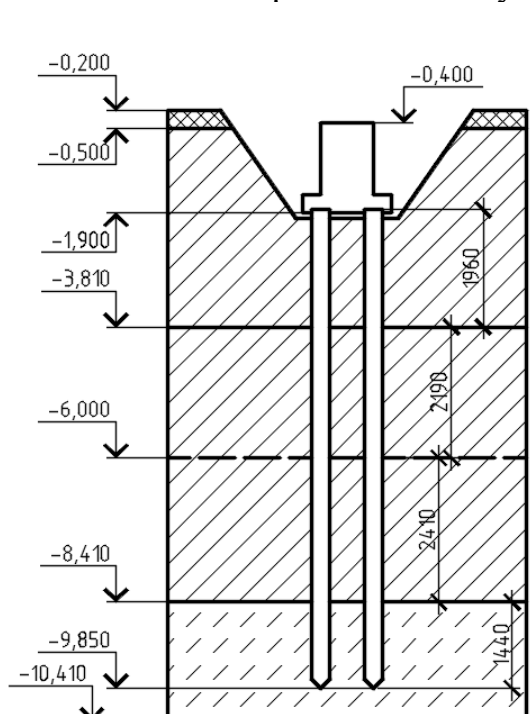
$$F_d = 1,0(1,0 \cdot 894,2 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \Sigma 1,0 \cdot 173,91) = 289,17 \text{ кН},$$

□

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл. 3.4.

□

Таблица 3.5 Определение несущей способности свай



Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	f_i , кПа	$f_i h_i$, кН
0,98	2,140	9,71	9,52
0,98	3,120	11,06	10,84
1,0	4,110	11,72	11,72
1,19	5,205	13,61	16,20
1,0	6,300	14,08	14,08
1,41	7,505	14,38	20,28
1,44	8,930	63,38	91,27
до острия - 9,650 м R=894,2 кПа			$\Sigma=173,91$ кН

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит $F_d/\gamma_k = 289,17/1,4 = 206,55$ кН,

где γ_k — коэффициент надежности сваи по нагрузке.

3.16 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$\bar{n} = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}}$$

где $\Sigma N = N_{max}$ — расчетная нагрузка,

F_d/γ_k — допускаемая нагрузка на сваю,

$0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ — нагрузка, приходящаяся на одну сваю, м

$0,9$ — площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м

d_p — глубина заложения ростверка,

γ_{cp} — усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

$$\bar{n} = \frac{230}{206,55 - 0,9 \cdot 1,7 \cdot 20} = 1,31 \approx 4 \text{ сваи,}$$

□

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние между осями не было меньше 900мм. Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150мм, 500x1500мм.

□

3.17 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_i = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 230 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,7 \cdot 20 \cdot 1,1 = 314,15 \text{ кН;}$$

$$M'_i = M_{coot} + Q_{coot} \cdot h_p = 55 + 10 \cdot 1,5 = 70 \text{ кН;}$$

$$Q'_i = Q_{coot} = 10 \text{ кН.}$$

□

3.18 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{cb} \leq F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \leq 1,2 F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{cases}$$

где N_{cb}^{kp} — нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{cb} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M_x \cdot y}{\Sigma(y_i^2)}; Q_{cb} = \frac{Q'}{n};$$

где n — количество свай в кусте;

y — расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие,

$m; y_i$ — расстояние от оси куста до каждой сваи, м.

□

$$\Sigma(y_i^2) = y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2 = 0,81 \text{ м}^2$$

□

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.6

□

Таблица 3.6 Нагрузки на сваи

№ сваи	комбинация		F_d/γ_k (1,2 F_d/γ_k), кН
	$N_{св1}$, кН	$N_{св2}$, кН	
1	117		7
			7

□

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена. Оставляем 4 сваи.

□

3.19 Конструирование ростверка

Колонна стальная, двутаврового сечением 185x250 мм с отметкой нижнего торца 0,400 м., отметка верха фундамента 0,400 м. Соединение металлической колонны с фундаментом происходит через фундаментные болты. Размер подколонника принимаем 600x900 мм. Размер основания подошвы фундамента 1500x1500. Высота и вылеты ступеней принимаем 300 мм.

□

3.20 Расчет армирования плитной части фундамента

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = N_{сви} x_i$$

$$M_{yi} = N_{сви} y_i$$

где $N_{сви}$ – расчетная нагрузка на сваю, кН;

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

□

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}$$

где h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

$$\text{для сечения 1 } h_{o2} = h - 0,05 = 1,5 - 0,05 = 1,45 \text{ м};$$

$$\text{для сечения 1' } h_{o2}' = h - 0,05 = 1,5 - 0,05 = 1,45 \text{ м};$$

R_s – расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А R_s МПа;

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}$$

где b_i – ширина сжатой зоны сечения;

R_b – расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В20 11,5 МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{xi} = N_{св} x_i$ и $M_{yi} = N_{св} y_i$, тогда

$$M_1 = 117,43 \cdot 2 \cdot 0,45 = 105,69 \text{ кНм}$$

$$M'_1 = (117,43 + 39,65) \cdot 0,45 = 70,69 \text{ кНм}$$

Результаты расчета приведены в табл. 3.7.

Таблица 3.7 – Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	M, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1	105,69	0,001	0,0000	1,0000	1
1'	70,69	0,001	0,0000	1,0000	1

Конструируем сетку С1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200мм, таким образом сетка С1 имеет в направлении $8\phi 12A$ $A_s = 9,048 \text{ см}^2 (> 2,1 \text{ см}^2)$, в направлении $8\phi 12 A$ $A_s = 9,048 \text{ см}^2 (> 1,4 \text{ см}^2)$. Длины стержней принимаем соответственно 1450мм и 1450мм.

3.21 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Для забивки свай выбираем штанговый дизель молот С

Отношение массы ударной части молота (m_1) к массе сваи (m_2) должно быть не менее 1,5 при забивке свай в грунты средней плотности. Так как масса сваи $m_2 = 1,83 \text{ т}$, принимаем массу молота $m_1 = 3,1 \text{ т}$. Расчетный отказ сваи желательно должен находиться в пределах 0,005–0,01м.

Отказ определяем по формуле:

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

где $E_d = 10 \cdot m_1 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 3,1 \cdot 1 = 31 \text{ кДж}$ – энергия удара для подвесных дизелей молотов;

m_1 – масса молота;

$H_{\text{под}}$ – высота подъема молота;

η – коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м

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

$m_1 = 5,1 \text{ т}$ – полная масса молота для дизель молота;

$m_2 = 2,28 \text{ т}$ – масса сваи;

$0,2 \text{ т}$ – масса наголовника.

$$S_a = \frac{31 \cdot 1500 \cdot 0,09}{600(600 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{3,1 + 0,2(1,83 + 0,2)}{3,1 + 1,83 + 0,2} = 0,006 \text{ м.}$$

Расчетный отказ сваи находится в пределах 0,005–0,01 м.

3.22 Подсчет объемов и стоимости работ

Таблица 3.8 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
1	Разработка грунта 1 гр. бульдозером	1 м	1	1	1	1	1
1	Ручная доработка грунта 1 гр.	м	1	7	1	1	1
	Стоимость свай	м	1	7	1	1	1
	Забивка свай в грунт 1гр.	м	1	1	1	1	1
	Срубка голов свай	шт	1	1	1	1	1
	Устройство надбетонки	м	1	1	1	1	1
	Устройство монолитного ростверка	м	1	1	1	1	1
	Стоимость арматуры ростверка	т	1	1	1	1	1
1	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1 м	1	1	1	1	1
Итого:							

3.23 Обоснование решения выбора фундамента

Таблица 3.9 – ТЭП фундаментов

Показатель	Столбчатый фундамент	Забивные сваи
Стоимость об. ед.	700000	1000000
Трудоемкость чел.час	10000	70000

□

Столбчатый фундамент более экономичный по стоимости и менее трудоемок по сравнению со свайным. Грунт, залегающий на поверхности и являющийся несущим слоем для столбчатого фундамента (суглинок мягкопластичный) не является пучинистым. Слабые грунты отсутствуют. Таким образом, главным критерием будет экономичность фундамента, поэтому предпочтение отдаем фундаменту неглубокого заложения. □

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

4. Организация строительного производства

4.1 Область применения строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан на строительство производственно-складской базы с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется по СНиП 12.03.2001 и РД 11-00000007.

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-79.

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работы – не менее 1,2 м.

Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком.

Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

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

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

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

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

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

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

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

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

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы

строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на стройгенплане.

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

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СНиП 23-09-95 «естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном стройгенплане (СГП) показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

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

4.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения

В зависимости от высоты здания и условий строительства для возведения производственно-складской базы принимаем самоходный кран.

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент труба 120x5 0,3 т.

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

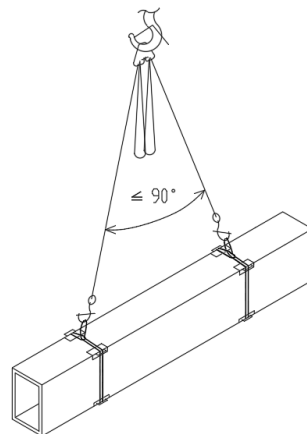


Рисунок 4 – Строповка трубы 120x5

Монтажная масса определяется по формуле

$$M_M = M_{\text{э}} + M_{\text{г}}$$

где $M_{\text{г}}$ – масса грузозахватного устройства, строп

$M_{\text{э}}$ – масса чердачного блока (самого тяжелого элемента).

$$M_M = 0,3 + 0,17 = 0,47 \text{ т}$$

Высота подъема грузового крюка:

$$H_K = h_1 + h_3 + h_э + h_Г$$

где h_1 – высота здания, м;

- □ □ □ Запас по высоте, (0,5 м); □
- □ □ □ Высота элемента в монтажном положении, (0,12 м); □
- ст □ □ высота строповки, измеряемая от верха монтажного элемента до крюка крана = 5 м. □

$H_K = 1 \square \square \square + \square \square \square + \square \square \square + \square = 1 \square \square \square \text{ м}$

Вылет стрелы крана рассчитан графически и равен 33 м. □

Исходя из монтажной массы наиболее тяжелого элемента, высоты подъема и требуемого вылета стрелы выбираем самоходный кран КС □ □ □ 7 □ □ □ со следующими техническими характеристиками: максимальная грузоподъемность 25 тонн, вылет стрелы 34 м. (Технические характеристики показаны на рисунке 4 □ □ □ □)

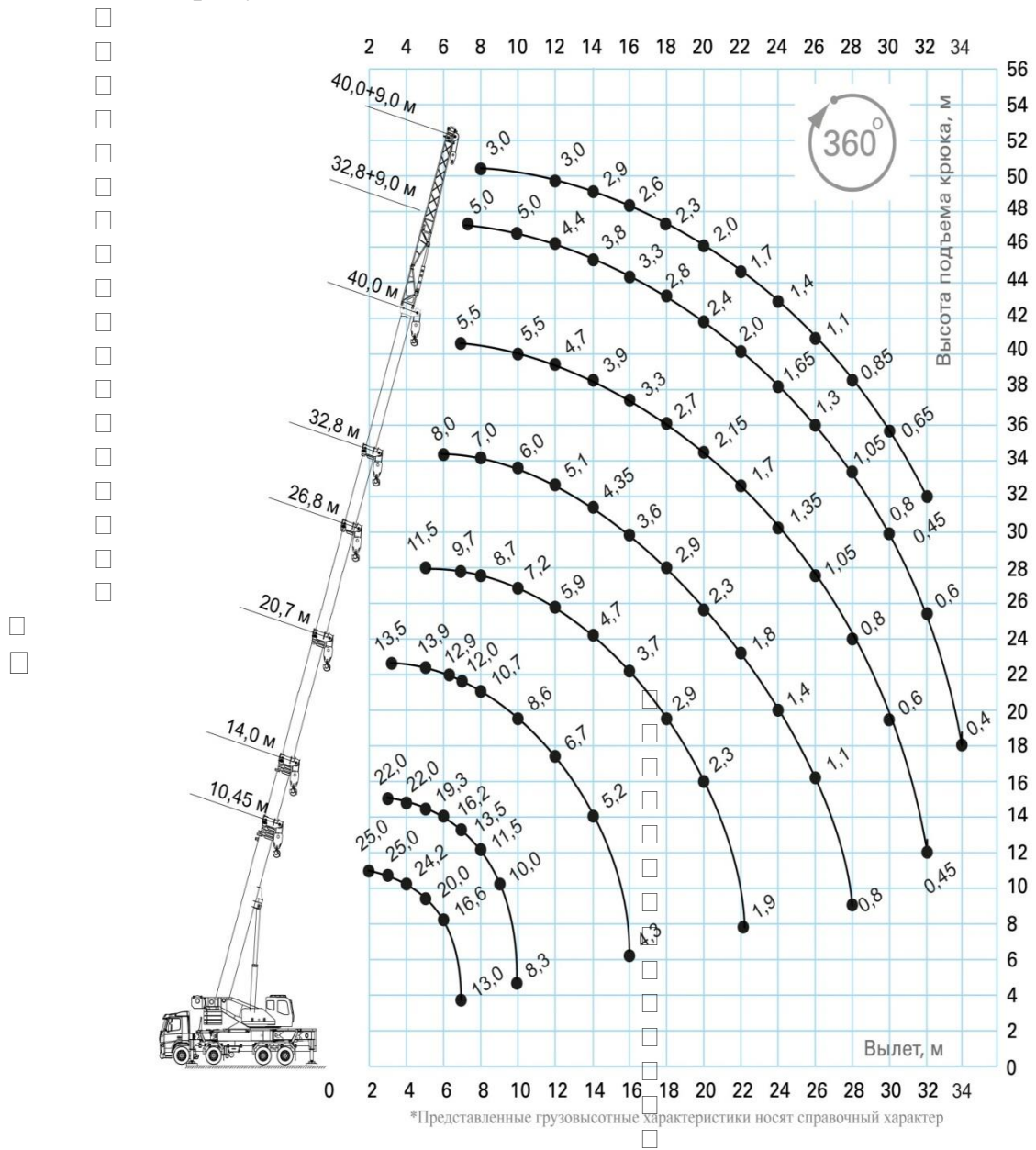


Рисунок 4 □ □ □ □ Характеристики крана КС □ □ □ 7 □ □ □ □

стоимость временных дорог составляет 12 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд к складам и бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используем существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги предусмотрены кольцевыми. При трассировке дорог соблюдаются максимальные расстояния:

– между дорогой и складской площадкой – 1 м.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12 м.

Радиусы закругления дорог приняли 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5 м.

4.5 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок

Приобъектный склад каждого строящегося здания проектируется из расчёта хранения на нём нормативного запаса материалов Р по формуле:

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

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

T – продолжительность расчетного периода, дн;

T_n – норма запаса материала, дн;

K_1 – коэф. неравномерности поступления материала на склад;

K_2 – коэф. неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Площадь склада для основных материалов и изделий:

$$S_{тр} = S_{скл} \cdot n$$

где n – норма складирования на 1 м² площади пола с учетом проездов и проходов;

Таблица 4.1 – Результаты расчета приобъектных складов

Наименование материалов	Ед. изм.	$P_{общ}$		T_n	$P_{скл}$	$S_{тр}$
Песок (о)	м ³	10000	1000	1	10000	10000
Двери и окна (з)	м ²	10000	1000	1	10000	1000
Пеноблоки (з)	м ³	10000	1000	1	10000	1000
Стальные конструкции (о)	т	10000	1000	1	10000	10000
Сэндвич панели (о)	м ²	10000	1000	1	10000	10000

Итого для производственно-складской базы, площадью 10000 м² требуется:

открытых складов 92,92 м²

закрытых складов 67,4 м²

Общая площадь склада 160,32 м²

4.6 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) определяется для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определенному маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot q_{\text{тр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}},$$

где Q_i – общее количество данного груза, перевозимого за расчетный период, т (по расчетным данным ППР);

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн. (принимается по ППР);

$q_{\text{тр}}$ – полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{\text{см}}$ – сменная продолжительность работы транспорта, ч;

$K_{\text{см}}$ – коэффициент сменной работы транспорта, равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{пр}} + \frac{2l}{v} + t_{\text{м}},$$

где $t_{\text{пр}}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч;

l – расстояние, км, перевозки в один конец;

v – средняя скорость, км/ч, движения автотранспорта, зависящая от его типа и грузоподъемности, рельефа местности, класса и состояния дорог;

$t_{\text{м}}$ – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,05 ч).

Таблица 4.2 – Подбор автотранспорта

Наименование материала	Наименование вида транспорта	Грузоподъемность, т	Количество элементов, перевозимых за расчетный период, шт	Количество автотранспортных средств	
				тягач	прицеп
1					
Арматура	КамАЗ	1	1		1

1					
Металлич. элементы	КамАЗ				
Техноэласт	КамАЗ	1			1
Сэндвич панель	КамАЗ				

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

Норматив численности работников (основных рабочих/сдельщиков) ($N_{ч}$) по трудоемкости производственной программы определяется по формуле

$$N_{ч} = \frac{T_{р.пл}}{\Phi_{н} \cdot K_{в.н}}$$

где $T_{р.пл}$ – плановая трудоемкость производственной программы, нормо-ч;
 $\Phi_{н}$ – нормативный баланс рабочего времени одного рабочего, ч;
 $K_{в.н}$ – коэффициент выполнения норм времени рабочими.

$$N_{ч} = \frac{(36050,48/1760) \cdot 100/110 = 37,24 \approx 19 \text{ чел.}}$$

Площадь конкретного помещения определяется по формуле:

$$S_{п} = N_{ч} \cdot S_{н}$$

где $S_{н}$ – нормативная площадь на 1 человека,
 $N_{ч}$ – количество работающих, пользующихся данным типом помещений.

Таблица 4.3 – Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в	численность работающих	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
			1 год	% общего числа работающих	всего человек
1	Рабочие		1	7	11
	ИТР	11			
	Служащие		1		1
	МОП и охрана	1	1		1

Таблица 4.4 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	наименование помещения	кол. во	площадь м ²		принимаем тип бытового помещения	площадь м ²		кол. во зданий
			на одного человека	расчетная		одного здания	всех зданий	
санитарно бытовые								
1	гардеробная	1		1	блокируемый контейнер 4x4	1	1	1
	сушильная	1						
	душевая	1			блокируемый контейнер 4x3	1	1	1
	умывальня	1		7				
	помещение отдыха и приема пищи	1	0,8 на		блокируемый контейнер 4x3	1	1	1
	туалет	1	1 шт. на 15 чел.	1	биотуалет 1x1	1	1	1
служебные								
7	прорабская		24 на 5 чел.		сборно разборный 6x4			1

4.8 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производится по формуле:

$$P = \alpha \times (\sum K_1 \times P_c \cos \varphi + \sum P_T \cos \varphi + \sum P_{св} + \sum P_H) \times 1$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

P_m – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;
 $P_{ос}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;
 $\cos\varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Результаты расчета электроэнергии заносятся в таблицу 4.5

Таблица 4.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. спроса, K_c	Требуемая мощность, кВт
1					
1. Сварочный аппарат	шт.				
2. Вибратор	шт.				1
3. Компрессор	шт.			7	
4. Ручной инструмент	шт.			1	
5. Отделочные работы	м ²				
6. Административные и бытовые помещения	м ²				
7. Душевые и уборные	м ²	1			1
8. Охранное освещение	м ²		1	1	
9. Освещение главных проходов и проездов	км			1	1
Итого					1

Требуемая мощность:

$$P = 1,1 \times 102,94 = 113,23 \text{ кВт.}$$

Для осуществления электроснабжения строительной площадки устанавливается трансформаторная подстанция КТП ПАСМ 63 мощностью питания 250 кВт.

Сжатый воздух на строящемся объекте используется для пневматического оборудования и инструментов. Кислород и ацетилен применяется для сварочных работ.

Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле:

$$Q_{сж} = \sum_{i=1}^n q_i \cdot n_i \cdot I, \text{ м}^3/\text{мин}$$

где I – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами, м³/мин;

n_i – количество однородных механизмов.

$$Q_{сж} = 1 \cdot (1 + 2 + 0,85) = 9,95 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Принимается пневмоколесный компрессор, оборудованный комплектом гибких шлангов Ø 40 мм и имеющий производительность 10 м³/мин.

Кислород и ацетилен поставляется на объект в стальных баллонах и хранится в закрытых складах, обеспечивая защиту баллонов от нагревания, либо следует применять передвижные кислородные и ацетиленовые установки.

Общая потребность в тепле определяется суммированием расхода по отдельным потребителям:

$$Q_{от}^{т} = Q_{от}^{техн} \cdot K_1 \cdot K_2$$

где $Q_{от}$ – количество тепла для отопления здания;

$Q_{техн}$ – количество тепла на технологические нужды;

K_1 – коэффициент неучтенных расходов; $K_1 = 1$

K_2 – коэффициент потерь тепла в сети; $K_2 = 1$

Расход тепла для отопления здания определяется:

$$Q_{от} = V_{зд} \cdot \alpha \cdot q_{вн} \cdot (t_n - t_g)$$

где $V_{зд}$ – объем здания по наружному обмеру, м³

q – удельная тепловая характеристика здания, $q = 2,5 \text{ кДж/м}^3 \cdot \text{град}$;

α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха;

t_n – расчетная температура наружного воздуха; $t_n = 0^\circ\text{C}$;

t_g – температура воздуха в помещении, $t_g = 18^\circ\text{C}$.

$$Q_{от} = 1 \cdot 1 \cdot 2,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 2,5 \text{ кДж.}$$

$$Q_{от}^{т} = 1 \cdot 1 \cdot 2,5 \cdot 1 \cdot 1 = 2,5 \text{ кДж.}$$

Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения:

Расстановка источников освещения производится с учётом особенностей территории. Число прожекторов определяют по формуле:

$$N = \frac{E \cdot S}{P_{л}}$$

где P – удельная мощность (при освещении ПЗС $P = 0,75 \cdot 0,4 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{лк}$);

E – освещённость, лк, $E = 2 \text{ лк}$;

S – площадь освещаемой территории $S = 7298 \text{ м}^2$

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС $P_{л} = 1000 \text{ Вт}$).

$$N = 0,4 \cdot 2 \cdot 7298 / 1000 = 6 \text{ прожекторов.}$$

4.9 Расчет потребности в воде на период строительства

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

При проектировании временного водоснабжения необходимо определить потребность в воде, выбрать ее источник, наметить схему, рассчитать диаметры трубопроводов, привязать трассу и сооружения на стройгенплане.

Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{np} = \frac{\sum S \times A \times K_1}{n \times 3600},$$

где S — удельный расход воды на единицу объема работ;

A — объем строительных работ, выполняемых в смену с максимальным водопотреблением;

K_1 — коэффициент часовой неравномерности водопотребления.

Секундный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = \frac{39296}{8 \times 3600} = 3,3 \text{ л/с}$$

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин находят по формуле

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_4 / 3600$$

где W — количество машин.

$$Q_{\text{маш}} = \frac{10 \cdot 500 \cdot 2}{3600} = 2,78 \text{ л/с}$$

Расход воды, л/с, на хозяйственно бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно питьевые потребности и на душевые установки

$$Q_{\text{хоз.пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot K_4 / 8 \cdot 3600$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ — максимальное количество рабочих в смену, чел принимаемое по графику движения рабочих;

q_3 — норма потребления воды на 1 человека в смену, л.

$$Q_{\text{хоз.пит}} = \frac{15 \cdot 15 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0,02 \text{ л}$$

Расход воды, л/с, на душевые установки находится по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot K_п / t_{\text{душ}} \cdot 3600$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ — максимальное количество рабочих в смену, чел принимаемое по графику движения рабочих;

q_4 — норма расхода воды на 1 человека, пользующегося душем, в смену, л;
 K_n — коэффициент, учитывающий число пользующихся душем (0,3)
 $t_{душ}$ — продолжительность пользования душем (0,5–0,7 ч).

$$Q_{душ} = 15 \cdot 30 \cdot 0,3 / 0,6 \cdot 3600 = 0,07 \text{ л/с.}$$

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

Ввиду того, что во время пожара резко сокращается или полностью останавливается использование воды на производственные и хозяйственные нужды, ее расчетный расход $Q_{расч}$, л/с, находят по формуле

$$Q_{расч} = Q_{пож} + 0,5(Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз.быт})$$

$$Q_{расч} = 10 + 0,5(3,3 + 2,78 + 0,02 + 0,07) = 13,09 \text{ л/с.}$$

Суммарный расход воды, л/с, вычисляют по формуле

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

$$Q_{общ} = 7,7 + 1,1 + 1,7 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяют диаметр, мм, магистрального ввода временного водопровода

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{Q_{расч} / (\pi \cdot v)}$$

$$D = 99,05 \text{ мм.}$$

По ГОСТ 10704-91 принимаем трубопровод наружным диаметром 102 мм. Диаметр противопожарного водопровода принимаем 102 мм.

Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения (насосным станциям, колодцам) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на расстоянии не более 150 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 5 м от дороги).

4.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Должен быть организован постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место. □

В соответствии с законодательством на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу сертифицированных средств индивидуальной защиты. □

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складываемыми материалами и конструкциями. □

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. □

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила. □

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям. □

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. □

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются. □

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

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

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест. □

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

□

Земляные работы □

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод. □

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без использования ударных инструментов. □

При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах □ также необходимое пространство в зоне работ. □

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м. □

Разборку креплений в выемках следует вести снизу вверх по мере обратной засыпки выемки. □

□

Монтажные работы □

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. □

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций необходимой прочности. □

В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания. □

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения. □

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения. □

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному. □

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж. □

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема. □

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения. □

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 □ □ □ □ □ см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем. □

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

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ. □

Устройство фундамента □

Фундамент столбчатый, мелкого заложения на естественном основании. □

Этапы устройства: □

□ Подготовка работ; □

□ Разбивка фундамента (закрепление осей); □

□ Устройство котлована; □

□ Установка опалубки; □

□ Установка арматуры; □

□ Укладка бетона; □

□ Распалубливание. □

□

Монтаж колонн □

До монтажа колонн проверяют правильность установки фундаментов и анкерных болтов, выверяя их геодезическими инструментами. □

Колонны поднимают в вертикальном положении. Подтянутую колонну наводят на анкерные болты, опирают на фундамент и закрепляют к фундаменту анкерными болтами при помощи гаек. □

Бошмак колонны опирают на выверенные стальные опорные плиты. Смонтированную колонну до ее расстроповки необходимо установить по отвесу, закрепить анкерными болтами и расчалить вдоль ряда. Расчалки прикрепляют к фундаментам соседних колонн и снимают их после надежного закрепления последних. □

Выверенные колонны закрепляют анкерными болтами. Четыре анкерных болта обеспечивают устойчивость колонны. □

Монтаж "сэндвич-панелей" □

Наружные стены здания выполнены из "сэндвич-панелей" толщиной 220 мм. Покрытие кровельные "сэндвич-панели" по металлическим прогонам. □

Разгрузку панелей производить с помощью специальных приспособлений, исключающих воздействие грузовых строп на боковые кромки панелей. □

Допускается разгружать только по одному пакету панелей. □

Пакеты панелей должны храниться уложенными в один или несколько ярусов, суммарная высота которых должна быть не более 2,4 м. Нижний пакет панелей должен быть уложен на деревянные прокладки толщиной не менее 10 см, расположенные с шагом не более 1 метра и обеспечивающие небольшой уклон пакетов панелей при их складировании для самостека конденсата. □

В процессе проведения монтажных работ открытые поверхности утеплителя необходимо защищать от воздействия влаги и солнечной радиации. Запрещается проведение сварочных и работ со шлифовальными машинками в непосредственной близости от панелей. После окончания всех работ, связанных с монтажом панелей, необходимо удалить с поверхности панелей

защитную полиэтиленовую пленку, но не позднее 6 месяцев со дня изготовления панелей. □

Монтаж стеновых панелей □

Установку панелей в вертикальном положении по стороне (оси) начинать с угла здания. Направление монтажа указать в плане раскладки панелей, который составляется с учетом направления преобладающего ветра. □

Поднятая в вертикальное положение с помощью грузоподъемных приспособлений панель устанавливается на 1 этаж. Следует выверить вертикальность угловой панели при помощи отвеса или специального инструмента, прижать к прогонам и закрепить самосверлящими самонарезающими винтами. Для предотвращения повреждения наружной облицовки необходимо использовать специальные насадки на шуруповёрты. □

Крепление панелей начинать с верхнего торца панели и продолжать крепление к ригелям, опуская вниз. Не допускается оставлять незакрепленным верх панели при перерыве работ. □

Монтаж кровельных панелей □

□ Установить на скат первую (торцевую) кровельную панель; □

□ Выверить ее местоположение относительно несущего каркаса здания; □

□ Закрепить кровельную панель самонарезающими самосверлящими винтами с двумя резьбами и уплотнительной резиновой шайбой. Винты устанавливаются в нижнюю гофру; □

Продольное крепление панелей между собой осуществляется после полного закрепления панелей к несущей конструкции. Заклепки или винты устанавливаются на гребень волны замкового гофра. □

Шаг заклепок или винтов не должен превышать 500 мм. □

После монтажа кровельных панелей устанавливаются фасонные элементы, коньки, нащельники ограждающих торцов и др., а так же монтируются системы водоотвода дождевой воды в соответствии с проектной документацией. □

□

Отделочные работы □

Рабочие места для выполнения отделочных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами □ стремянками. □

При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными □ материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, а также в течение 1 ч после ее окончания, применяя естественную или искусственную вентиляцию. □

Места, □ над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать. Запрещается производить остекление или облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали. Подъем и переноску стекла к месту его установки следует производить с применением соответствующих приспособлений или в специальной таре. □

4.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сбор и удаление строительного мусора, очистку производственных и бытовых стоков, охрану имеющихся на площадке деревьев и кустарников, защиту почвы склонов от размыва, предотвращение загазованности воздуха. □

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова. □

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности. □

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора. □

4.12 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Стройгенплан выполнен в масштабе 1:1000 и включает генплан площадки с нанесенными на нем объектами временного хозяйства. На стройгенплане указаны границы строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения опасных зон, путей, а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей. □

Размеры стройгенплана в плане 84,66×86,2 м: размеры в плане производственно-складской базы 36×24 м. □

Строительство дома ведется самоходным краном КС-35714, опасная зона – 49,2 м. □

□

Технико-экономические показатели СГП.

1. Площадь территории строительной площадки	7198 м ²
2. Площадь под постоянными сооружениями	919,1 м ²
□ Площадь под временными сооружениями	161 м ²
4. Площадь складов	160,32 м ²
В том числе: □	
□ Открытых складов	92,92 м ²
□ Закрытых складов	67,4 м ²
5. Протяженность временных автодорог	93 м

6. Протяженность электросетей	120 м
7. Протяженность линий водоснабжения	154,5 м
□ постоянных	147,7 м
□ временных	6,8 м
8. Протяженность линий теплоснабжения	121,9 м
□ постоянных	62,3 м
□ временных	59,6 м
9. Протяженность канализации	82,6 м
□ постоянная	75,6 м
□ временная	7 м
10. Протяженность ограждения стройплощадки	342 м
11. Процент использования строительной площадки	52%

4.13 Определение продолжительности строительства производственно-складской базы в г. Новосибирске.

Здание 12-этажное, площадью 10000 м²

Решение:

Согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» в разделе «автомобильная и подшипниковая промышленность» для закрытого склада площадью 3 и 5 тыс. м² продолжительность строительства составляет 5 и 6 месяцев соответственно, согласно чего применяем метод линейной экстраполяции:

Уменьшение мощности составляет (%):

$$\frac{10000 - 10000}{10000} \cdot 100 = 0\%$$

□

Уменьшение продолжительности строительства составляет:

$$66,66 \cdot 0,3 = 20\%$$

□

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции равна:

$$100 \cdot \frac{5 \cdot 80}{100} = 4 \text{ месяца}$$

Принимаем продолжительность строительства 4 месяца.

4.14 Календарный план производства работ. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Календарный план составлен на весь период строительства двух гаражей хранилищ и отражает количество и движение рабочих во время строительства.

□

□

□

Таблица 4.15.1 – Ведомость объемов работ

п/п	Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу		На объем	
			ед. изм.	кол. во		Н вр, чел/ч	Расц, руб коп	чел час	З/П, руб коп
1						7			1
Земляные работы (устройство, зачистка, уплотнение).									
1	Е 26	Срезка растительного слоя грунта бульдозером с перемещением на 30 м, с погрузкой на автосамосвалы и транспортированием на 1 км	1000 м	1	машинист Пр. Пом. машиниста	1	1	1	1
	Е 10,3з	Разработка грунта котлована экскаватором с ковшом вместимостью 0,5 м3 с погрузкой на автосамосвалы и транспортированием на 1 км со срезкой недобора	1000 м		машинист Пр. Пом. машиниста			1	
	У1	Ручная доработка грунта в котловане	100 м	1	Землекоп 2р		17		
Фундаменты									
	Е4	Устройство фундамента	м		Плотник 4р, 3р Армщик 4р, 1, 2р бетонщик 3р, 2р маш. 4р	1	1	1	7
Надземная часть									
	Е5	Устройство металлических колонн, балок	1 констр. элемент	1	Монтажник констр. 6р; 3р, 4р			7	
	ГЭСН 7	Устройство сэндвич панелей (в том числе кровельных)	100 шт	1	Монтажник 4р; 3р			1	
Остекление									
7	У157	Остекление оконных проемов	100 м		Плотник 4р, 2р		77		

1 □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	7 □	□ □	□ □	1 □ □
Заполнение проемов									
□ □	У10 □ □ □ □	Установка дверных блоков □	м □ □	□ □ □ □ □	плотник 4р □ 1, 2р □ 1 □	□ 7 □ □	□ □ □ □ □	□ □ 7 □ □	□ □ □ □ □ □ □ □
Устройство полов									
□ □	У □ □ □ □	Наливные полы □	100 м □ □	□ 1 □ □	Бетонщик 4р □ 1, 3р □ □ □ □	□ □ □	□ 7 □ □ □ □	□ 7 7 □ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □
1 □ □	У11 □ □ □ □	Устройство пола из керамической плитки □	100 м □ □	□ □ □ □ □	Обл. плит 4р, 3р, 2р □ □ □ □	1 □ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □	1 □ 7 □ □ □ □	7 7 □ □ □ □ □ □ □ □
Отделочные работы									
11 □	У15 □ □ □ □ □	Окраска стен ВА □	100 м □ □	1 □ □ 7 □	Маляр 3р □ 2, 2р □ 1 □	□ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □	□ 7 □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □
Итого								∑ 2801 □	□ □
1 □ □	Неучтенные работы		□ □	10 от ∑ □	□	□	□	□ □ □ □ 1 □	□ □
1 □ □	Внутренние эл-монтаж. работы.		□ □	8 от ∑ □	□	□	□	□ □ □ □ 1 □	□ □
□ □	Внутренние сантехмонтажные работы		□ □	10 от ∑ □	□	□	□	□ □ □ □ 1 □	
□ □	Слаботочные		□ □	5 от ∑ □	□	□	□	1 □ □ □ 1 □	
□ □	Наружные инженерные сети		□ □	10 от ∑ □	□	□	□	□ □ □ □ 1 □	
7 □	Работы по благоустройству		□ □	3 от ∑ □	□	□	□	□ □ □ □ □	
□ □	Сдача объекта		□ □	2 от ∑ □	□	□	□	□ □ □ □ □	
Итого								∑ 4145,5 □	

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

5. Технология строительного производства

5.1. Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания

5.1.1. Область применения

1. Технологическая карта разработана на монтаж металлического каркаса здания центра игровых игр спорта в г. Новосибирске.

2. В состав работ входят:

монтаж колонн;

монтаж балок, связей и прогонов.

3. Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;

СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции»;

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;

СНиП 12-01-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;

СНиП 12-01-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;

ГОСТ 26433.2-88 «Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений»;

ГОСТ 23118-99 «Конструкции стальные строительные»;

ВСН 1-81 «Инструкция по разработке ППР по монтажу строительных конструкций».

5.1.2. Технология и организация выполнения работ

Подготовительные работы

1. 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.

2. 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.

3. До начала монтажа каркаса здания необходимо выполнить следующие

подготовительные работы: □

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

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

□выполнить монтаж наружного и внутреннего освещения; □

□выполнить устройство внутриплощадочных временных и постоянных дорог, подъездных путей; □

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

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

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

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

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

□подготовить знаки для ограждения опасной зоны при производстве работ. □

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

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

5. 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 загрузки следует применять стропы из мягкого материала. □

6. На центральном складе Подрядчика конструкции хранятся на открытых, спланированных площадках с покрытием из щебня или песка (Н=5...10см) в штабелях с прокладками в том же положении, в каком они находились при перевозке. □

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

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

7. До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие геометрических размеров рабочим чертежам. Особое внимание обращают на стыки. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. До начала монтажа необходимо окрасить все металлоконструкции согласно технологической карте на окраску металлической поверхностей. □

8. Целесообразность монтажа конструкций здания тем или иным краном устанавливается согласно технологической схеме монтажа с учетом обеспечения подъема максимально возможного количества монтируемых конструкций с одной стоянки при минимальном количестве перестановок крана. □

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

Монтируемые конструкции характеризуются монтажной массой, монтажной высотой и требуемым вылетом стрелы. Выбор монтажного крана произведен путем нахождения трех основных характеристик: требуемой

высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса) и вылета стрелы. □

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

□

Основные работы □

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

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

□ Геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах; □

□ Установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах; □

□ Подготовка мест балок перекрытия; □

□ Установка, выверка и закрепление балок перекрытия на опорных поверхностях. □

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

Монтаж колонны выполнить по схеме, показанной на рисунке 5 □ □

□

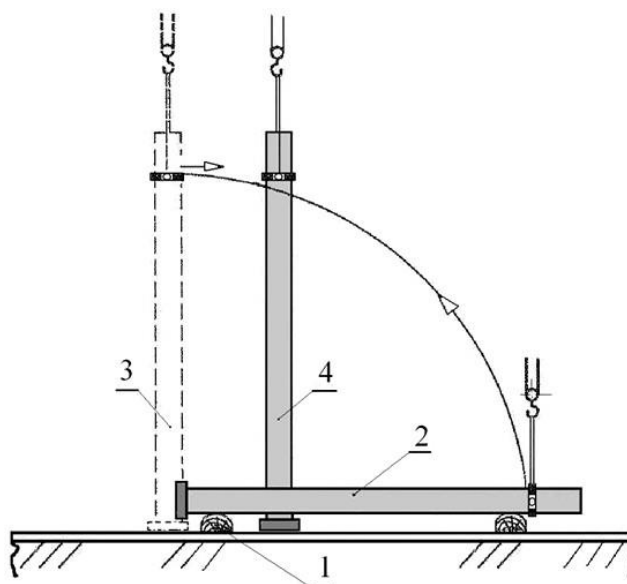


Рисунок 5.1. Монтаж колонны

Перед монтажом колонну укладывают на деревянные подкладки (1). Колонну переводят монтажным краном из горизонтального (2) в вертикальное (3), а затем и в проектное положение (4).

Наводку колонны в проектное положение производить с минимальной скоростью.

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

Временное закрепление установленной колонны произвести с помощью монтажной оснастки (подкосов, связей, кондукторов и т.п.), типоразмер которой зависит от размеров и конструкции монтируемой колонны. Временное закрепление колонны расчалками показано на рис.4. Инвентарная расчалка с натяжным устройством (1) прикреплена к колонне (2) и к инвентарному железобетонному блоку (3) (или к ранее смонтированному элементу каркаса).

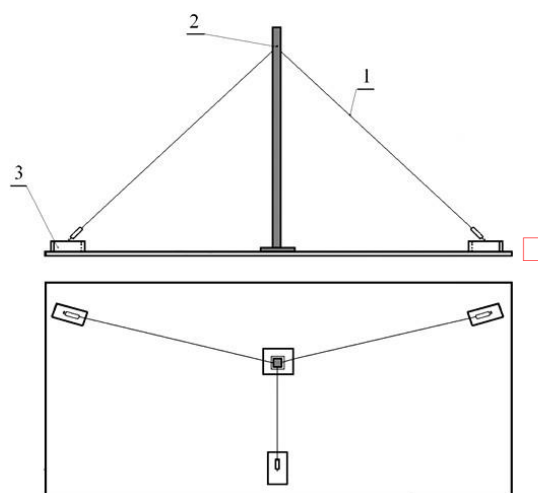


Рисунок 5. Временное крепление колонны

Постоянное закрепление колонн, балок и прогонов произвести сваркой согласно проекту.

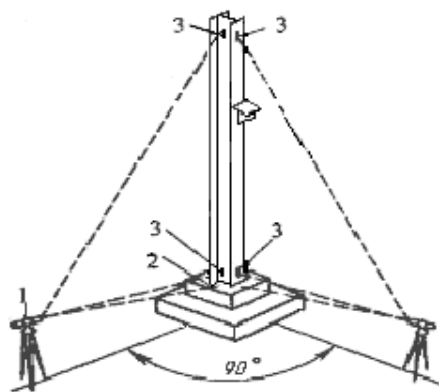
Стропы могут быть сняты с колонны, балки, прогона после их временного закрепления. Монтажную оснастку снять после постоянного закрепления деталей каркаса по проекту.

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

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

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов, во взаимно перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны (смотри рисунок 5.2).

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



1 — теодолит; разбивочные оси; 2 — на фундаменте; 3 — на колонне.

Рисунок 5. — Контроль установки колонны по вертикали

Подготовка балок покрытия к монтажу состоит из следующих операций:

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

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

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

После монтажа балок монтируют горизонтальные связи, прогоны и фахверковые конструкции. □

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

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

□ Сварочные работы выполняют после проверки правильности монтажа конструкций. □

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

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

При □ двусторонней сварке стыковых, тавровых и угловых соединений с полным проплавлением необходимо перед выполнением шва с обратной

стороны удалить его корень до чистого металла. □

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

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

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

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

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

При отрицательной температуре сварочные работы выполнить с соблюдением следующих правил: □

- Особо тщательно заварить замыкающие участки швов; □
- Удалить влагу и снег на расстоянии не менее 1 м от места сварки; □
- Просушить зону сварки, например, с помощью пламени горелки. □

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

Подбор крана □

В зависимости от высоты здания и условий строительства для возведения производственно-складской базы принимаем самоходный кран. □

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент труба 120×5 $0,3$ т. □

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

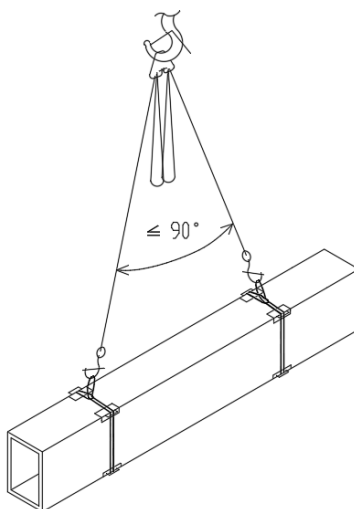


Рисунок 5.4 □ Строповка трубы 120×5 □

Монтажная масса: □

$$M_M = M_э + M_Г = 17 + 17 = 34 \text{ т}$$

где $M_Г$ – масса грузозахватного устройства, строп 2СК □

$M_э$ – масса чердачного блока (самого тяжелого элемента). □

Высота подъема грузового крюка: □

$$H_K = h_з + h_э + h_Г = 1 + 0,5 + 12 + 5 = 28,5 \text{ м}$$

где $h_з$ – высота здания, м; □

$h_э$ – запас по высоте, (0,5 м); □

$h_Г$ – высота элемента в монтажном положении, (0,12 м); □

$h_{ст}$ – высота строповки, измеряемая от верха монтажного элемента до крюка крана = 5 м; □

Вылет стрелы крана рассчитан графически и равен 33 м. □

Исходя из монтажной массы наиболее тяжелого элемента, высоты подъема и требуемого вылета стрелы выбираем самоходный кран КС 711 со следующими техническими характеристиками: максимальная грузоподъемность 25 тонн, вылет стрелы 34 м. (Технические характеристики показаны на рисунке 5.5 □

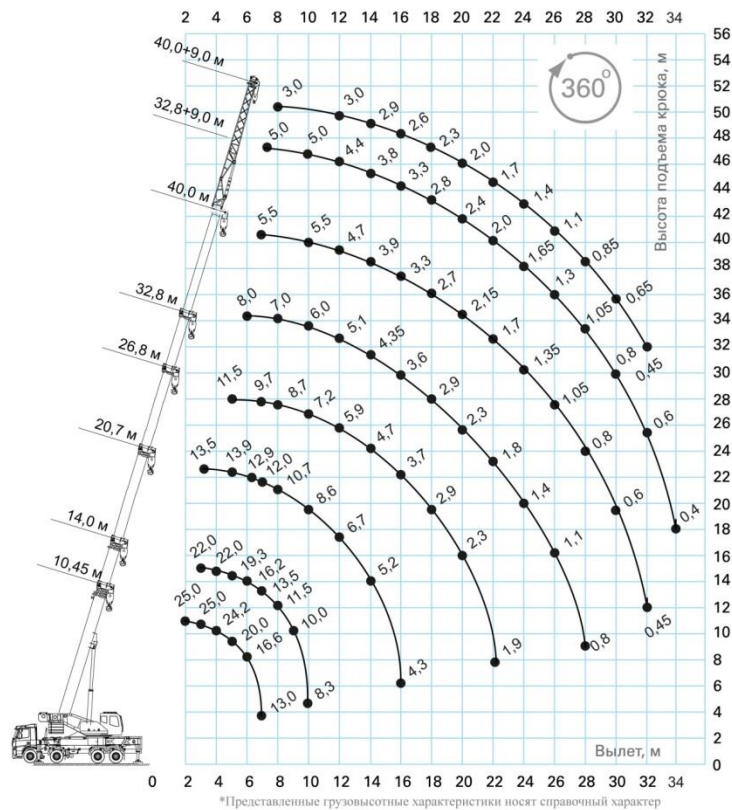


Рисунок 5.5 □ Характеристики крана КС 711 □

По рисунку □ видно, что при вылете 33 м кран может поднять вес, равный 0,5 т., что удовлетворяет необходимым требованиям. □

Поперечная привязка крана КС 711

Привязка крана складывается из суммы поворотной части крана плюс 1 метр.

$ПК=5640+2050=7690$ мм. Длина от наиболее выступающей части здания до оси поворотной части крана.

5.1.3. Требования к качеству и приемке работ

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

СП 48.13330.2011 «Организация строительства»

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»

ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

2. 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.

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

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

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

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

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

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

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

5. 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. □

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

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

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

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

9. Пооперационный контроль качества монтажных работ приведен в таблице 5.1.3.1. □

Таблица 5.1 Контроль качества монтажных работ

Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей ± 5 мм. Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении ≤ 10 мм. Кривизна колонны на расстоянии между точками закрепления.	теодолит, рулетка, нивелир	Во время монтажа	Прораб
Отметки опорных узлов	Отклонение верха опорного узла от проектного \leq мм.	уровень, нивелир		
Монтаж балок	Смещение осей балок относительно разбивочных осей колонн ≤ 5 мм. Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне ≤ 8 мм.	теодолит, рулетка, нивелир		

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

Контроль качества сварочных работ

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

Дефекты сварных швов, которые необходимо учитывать при оценке качества сварочных работ, приведены в таблице 5.2

-
-
-

Таблица 5. Допускаемые размеры дефектов сварных швов

Дефекты	Характеристика дефектов	Допускаемые размеры дефектов
Газовая полость	Максимальный размер полости	Не более 3 мм
Поры	Доля суммарной площади пор Максимальный размер поры	Не более 1 % 2 мм
Шлаковые включения	Максимальный размер	2 мм
Непровары	Расстояния между непроварами	Не более 2 мм
Зазор между свариваемыми деталями	Максимальный размер	2 мм
Подрезы	Глубина подреза	Не более 1,0 мм
Выпуклость	Высота выпуклости стыковой шов угловой шов	Не более 5 мм 3 мм
Уменьшение катета шва	Разница в катетах (по проекту и по факту)	Не более 1 мм
Асимметрия углового шва	Разница в катетах углового шва	Не более 1,5 мм
Вогнутость корня шва, утяжка	Глубина утяжки	Не более 0,5 мм

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

Наружные дефекты в виде неполномерных швов, подрезов и не

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

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

Для устранения трещины следует:

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

Заварку разделки следует выполнить с предварительным подогревом металла до температуры 150-250 °С, поддерживать ее в процессе сварки и после ее окончания в течение времени из расчета 1,5-2 мин на 1 мм толщины металла.

Исправленный сварной шов подлежит контролю ультразвуковой дефектоскопией

5.1.4. Материально-технические ресурсы

Для монтажа стального каркаса требуются материально-технические ресурсы: средства механизации и технологической оснастки, инструмент и приспособления. Потребность в основных ресурсах приведена в таблице 5.1.4.1.

Таблица 5.3 Средства механизации, инструмент и приспособления для монтажа стального каркаса

Наименование, тип, марка, ГОСТ	Основные параметры	Назначение
1		
Автомобильный кран типа КС-7	Длина стрелы 49 м Вылет стрелы 34 м Грузоподъемность 25 т	Погрузочно-разгрузочные работы

1 □	□□	□□
Молоток пневматический ИП □□1 □□□	Энергия удара □□2,5 Дж □	Подготовка свариваемых поверхностей □
Машина ручная шлифовальная УШМ □□1 □□□ □□	Диаметр круга 200/125 мм □	
Кромкорез электрический ИЭ □□□□□□	Толщина подготавливаемых кромки □22 мм □ □□	
Электросварочный аппарат типа АС □□□□□□	Сварочный ток □500 А; □ Мощность □30 кВт □ □□	Сварочные работы □
Комплект инструмента для сварочных работ □	Состав комплекта: электрододержатели, зубила, молотки, отвертки диэлектрические, плоскогубцы, напильники, щетки из проволоки, метр складной, чертилка, циркуль □ □□	
Вышка рамная ПСП 200 ЦНИИОМТП или ООО "Пресс" □ □□	Высота подъема до 12 м □	Средства подмащивания □
Лестницы монтажные приставные ЛП □1 □ □□	Высота подъема до 10 м □	
Ограждение по ГОСТ 23407 □ 78 места работ □ □□	Высота 1,6 м □	Безопасность работ □

□ 5.1.5. Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность

□
1. При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами: □

СНиП 12 □□□2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования; □

СНиП 12 □□□2002. Безопасность труда в строительстве. □ Часть 2. Строительное производство. □

ГОСТ 12.3.002 [7] «Процессы производственные»;
ГОСТ 12.2.012 [7] «Приспособления по обеспечению безопасного производства работ»;
ГОСТ 12.1.004 [85] «Пожарная безопасность»;
ГОСТ [1] [1] [1] [7] «Строительство. Электробезопасность»;
ГОСТ 23407 [7] «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного [монтажных работ]».

2. Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

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

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

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

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

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

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

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

7. Перед допуском к работе по монтажу металлоконструкций

руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера. □

8. Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать: □

□ опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ; □

□ правила личной гигиены; □

□ инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности; □

□ правила оказания первой медицинской помощи. □

9. В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан: □

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

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

Организовать работы в соответствии с проектом производства работ; □

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

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

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

10. Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано: □

□ ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись; □

□ следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений; □

□ разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций. □

11. Применять электрические машины (электрифицированный инструмент) следует с соблюдением требований ГОСТ 12.2.013.0-91 и ОСТ 36-1-□□□□□□□□

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

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

ходу. □

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

12. Перед началом работ машинист грузоподъемного крана должен проверить: □

□ механизм крана, его тормоза и крепление, а также ходовую часть и тяговое устройство; □

□ исправность приборов и устройств безопасности на кране (конечных выключателей, указателя грузоподъемности в зависимости от вылета стрелы, сигнального прибора, аварийного рубильника, ограничителя грузоподъемности и др.); □

□ стрелу и ее подвеску; □

□ состояние канатов и грузозахватных приспособлений (траверс, крюков). □

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

13. При производстве работ по монтажу конструкций необходимо соблюдать следующие правила: □

□ нельзя находиться людям в границах опасной зоны. □

□ при работе со стальными канатами следует пользоваться брезентовыми рукавицами; □

□ запрещается во время подъема грузов ударять по стропам и крюку крана; □

□ запрещается стоять, проходить или работать под поднятым грузом; □

□ запрещается оставлять грузы, лежащими в неустойчивом положении; □

□ машинист крана не должен опускать груз одновременно с поворотом стрелы; □

□ не бросать резко опускаемый груз. □

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

□

5.1.6 Техничко-экономические показатели

□

Таблица 5.1.6.1 –Техничко-экономические показатели □□

№ п/п □	Наименование показателей □	Ед.изм. □	Кол-во □
1 □	Объем работ □	шт □	171 □
□□	Трудоемкость □	Чел □см □	17 □7 □
□□	Выработка на одного рабочего в смену □	м ³ /чел.ч □	□□1 □
□□	Продолжительность работ □	Дни □	1 □□
□□	Максимальное количество рабочих □	Чел □	1 □□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ

В рамках бакалаврской выпускной квалификационной работы выполнен локальный сметный расчёт на возведение каркаса здания.

Сметная стоимость строительства – это сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства, определенная в соответствии с проектными материалами.

Исходным документом для определения сметной стоимости строительства является ведомость подсчета объемов работ.

Локальные сметы составляют на отдельные виды работ и затрат на основе физических объемов строительных работ, конструктивных чертежей элементов зданий, спецификаций и другой документации в строительстве и принятых методов производства работ. Они делятся на общестроительные, специальные, внутренние санитарно-технические работы, установка оборудования и т.п.

При составлении локального сметного расчета был использован программный комплекс «ГрандСмета».

Сметная документация составлена на основании МДС 01-01-00000000 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

При составлении локальной сметы на общестроительные работы был использован базисно-индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Расчет локальной сметы осуществлялся по сметному нормативу ФЕР (федеральные единичные расценки) на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2011 года.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены 1 кв. 2017 г. с использованием индексов к СМР для г. Новосибирска – (письмо Минстроя РФ №8802/ХМ/09 от 20.03.2017 г.)

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда (МДС 01-01-00000000)

Размеры сметной прибыли приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда (МДС 01-01-00000000)

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

Затраты на временные здания и сооружения – 7% (ГСН 01-01-00000000 п. 001)

Затраты на зимнее удорожание – 7% (ГСН 01-01-00000000 7)

Затраты на непредвиденные расходы – 5% (МДС 01-01-00000000 п. 00000000)

Налоги и обязательные платежи:

Налог на добавленную стоимость

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий (открытые единичные расценки). В таком случае их стоимость берется дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен или прайс-листам.

Локальный сметный расчет на возведение каркаса здания приведен в приложении Б.

Проведем анализ структуры сметной стоимости на устройство металлического каркаса производственно-складской базы в г. Новосибирске по составным элементам.

В таблице 6.1 представлен анализ локального сметного расчета на устройство металлического каркаса производственно-складской базы в г. Новосибирске по составным элементам.

Таблица 6.1 Структура локального сметного расчета на устройство металлического каркаса производственно-складской базы в г. Новосибирске по составным элементам

Элементы локального сметного расчета	Сметная стоимость, руб.	Удельный вес %
Прямые затраты	1 000 000 000	7 000 000
в том числе:		
Материалы	1 000 000 000	0 000 000
Машины и механизмы	1 000 000 000	0 000 000
ОЗП	0 000 000 000	1 000 000
Накладные расходы	0 000 000 000	0 000 000
Сметная прибыль	0 000 000 000	0 000 000
Лимитированные затраты	1 000 000 000	0 000 000
НДС	0 000 000 000	1 000 000
Итого	1 000 000 000	1 000 000

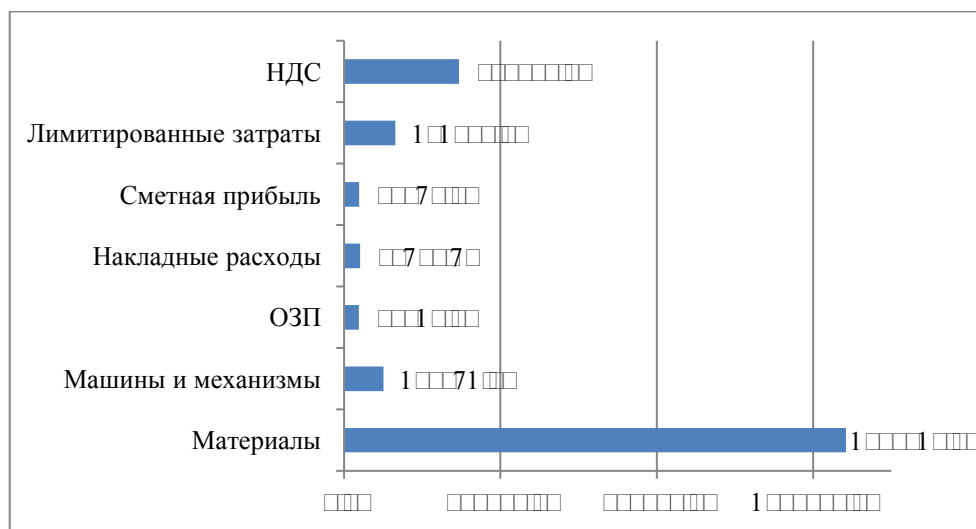


Рисунок 6.1 — Сметная стоимость локального сметного расчета на устройство металлического каркаса по составным элементам

Стоимость устройства металлического каркаса производственно складской базы в г. Новосибирске, составила 1927310,79 руб., в том числе НДС 293996,56 руб.

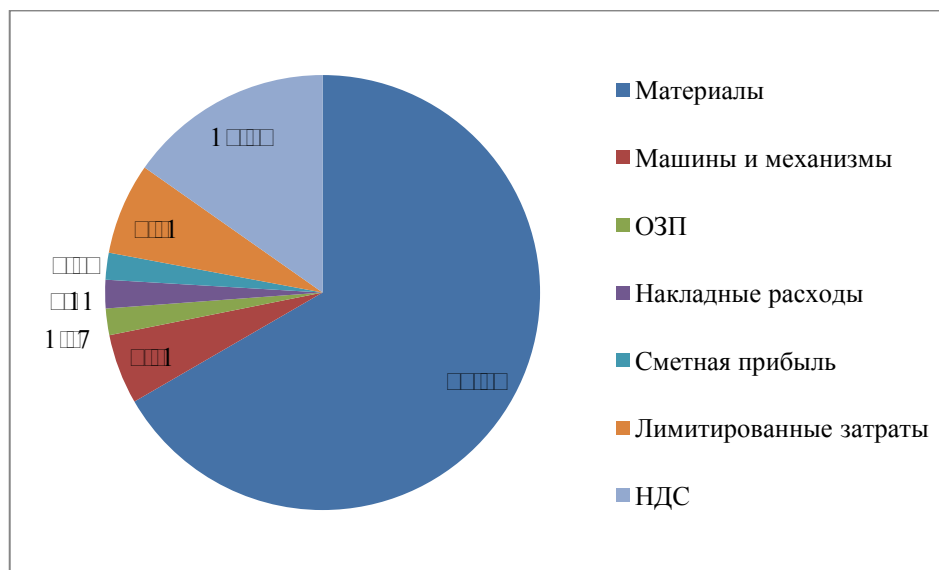


Рисунок 6.2 – Структура сметной стоимости в процентах локального сметного расчета на устройство металлического каркаса производственно складской базы в г. Новосибирске по составным элементам

Из рисунка 6.2 видно, что наибольший удельный вес приходится на материалы 66,64% (1284418,03 руб.), наименьший – на заработную плату 2,3 % (44327,02 руб.)

6.2 Основные технико-экономические показатели производственно складской базы в г. Новосибирске

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

Расчетное значение планировочного коэффициента $K_{пл}$ определяем по формуле

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}$$

где $S_{пол}$ – полезная площадь;

$S_{общ}$ – общая площадь.

Принимаем: $S_{пол} = 863,62 \text{ м}^2$; $S_{общ} = 920,6 \text{ м}^2$

Подставляем значения в формулу 6.1, получаем

$$K_{пл} = \frac{863,62}{920,6} = 0,93$$

Расчетное значение объемного коэффициента $K_{об}$ определяем по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}}$$

где $V_{стр}$ – строительный объем здания надземной части;

$S_{общ}$ – общая площадь.

Принимаем: $V_{стр} = 9182,83 \text{ м}^3$; $S_{общ} = 920,6 \text{ м}^2$

Подставляем значения в формулу 6.2, получаем

$$K_{об} = \frac{9182,83}{920,6} = 9,97$$

Основные технико-экономические показатели производственно складской базы в г. Новосибирске представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Основные технико-экономические показатели производственно складской базы в г. Новосибирске

Наименование показателя, единицы измерения,	Значение
Площадь застройки, м^2	10000
Общая площадь $S_{общ}$, м^2	920,6
Полезная площадь $S_{пол}$, м^2	8000
Строительный объем здания $V_{стр}$, м^3	9182,83
Количество этажей, шт	1
Планировочный коэффициент	0,93
Объемный коэффициент	9,97
Продолжительность строительства, месяцев	12
Трудозатраты чел. час на устройство каркаса	111

Стоимость устройства каркаса – 927 310,79 руб.

Стоимость устройства 1 м^3 – 1093,54 руб.

Стоимость устройства 1 м^2 – 209,88 руб.

Таким образом, технико-экономические показатели проекта свидетельствуют о целесообразности строительства производственно складской базы в г. Новосибирске.

□ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

□
Объектом дипломного проектирования является производственно-складская база в г. Новосибирске. □

Путем решения задач, поставленных в ходе выполнения выпускной квалификационной работы по каждому разделу были выполнены расчеты и графические материалы по необходимости. Производственно-складская база представляет собой закрытый материальный склад, предназначенный для приемки, размещения, сортировки, хранения и отгрузки непродовольственных товаров. □

В начале работы кратко приведено технико-экономическое обоснование объекта строительства, в котором описаны основные тезисы необходимости постройки Производственно-складской базы. □

Архитектурно-строительный раздел. Конструктивная схема здания – рамно-связевый каркас. Проектируемое здание имеет трапециевидную форму в плане и размеры в осях А-Д и 1-7 24 и 36 метра соответственно. Высота здания составляет 10,35м. Производственно-складская база выполняется в металлическом каркасе с антресольным этажом с покрытием по металлической раме переменного сечения. В качестве наружных ограждающих поверхностей стен выступают сэндвич-панели на основе минераловатного утеплителя. Для защиты строительных конструкций от разрушения был предусмотрен ряд требований, который отражен в основной части выпускной квалификационной работы. В графической части изображены главный фасад здания, продольный и поперечный разрезы, планы этажей и основные узлы (, парапет, отмостка). В данном разделе также был выполнен теплотехнический расчет наружной стены. □

Расчетно-конструктивный раздел. В данном разделе была выполнена компоновка конструктивной схемы каркаса здания. В графической части изображены схема расположения колонн, продольный и поперечные разрезы здания с указанием связей, схема расположения элементов лестницы и основные узлы. В данном разделе также был выполнен расчет поперечного сечения рамы и конструирование и расчет металлической лестницы (расчет косоура). По итогам расчета поперечника здания было выявлено, что при воздействии неблагоприятных сочетаний нагрузок остается достаточный запас прочности. При расчете косоура лестницы проверила несущую способность и деформативность выбранного профиля, сверив с нормативными значениями. При проектировании фундаментов выполнила вариантное сравнение фундаментов глубокого и неглубокого заложения. Наиболее выгодными по технико-экономическому сравнению оказался столбчатый фундамент. □

Технология строительного производства. В данном разделе были описаны требования по организации и выполнению работ, требования к качеству работ, потребность в материально-технических ресурсах (подбор крана), техника безопасности и охраны труда. Для возведения металлокаркаса здания используется кран-самоходный СК 55731. В графической части изображены схема производства работ (работы ведутся комбинированным способом), схемы

строповок различных элементов, график производства работ, технико-экономические показатели, калькуляция трудовых затрат и заработной платы и др.

Организация строительного производства. В данном разделе был запроектирован объектный стройгенплан на период возведения надземной части здания. Для этого были произведены необходимые расчеты (поперечная привязка крана к зданию, расчет зон крана, внутривозвращаемые дороги, проектирование складов, расчет автомобильного транспорта, проектирование временного городка, расчет электроснабжения и водоснабжения строительной площадки) с использованием результатов тех карты. Также был выполнен календарный план производства работ, который представлен в приложении. В графической части подробно изображен строительный генеральный план на возведение надземной части здания.

Экономика строительства. В данном разделе был выполнен локальный сметный расчет общестроительных работ и его анализ, приведены основные технико-экономические показатели строительства объекта.

□

□

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 СП 131.13330.2012 Строительная климатология / Госстрой РФ – М.: 1999., 68 с.
- Федеральный закон №384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. Введ. 30.12.2009. – М.: Госдумма, 2009. – 10с.
- СНиП 21-09-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений.
- СП 28.13330-08 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии с 1986г. действующий.
- СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 90с.
- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02-04 Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.
- СТО 17532043-2005 «Нормы теплотехнического проектирования ограждающих конструкций и оценки энергоэффективности зданий» Введ. 1.01.2006. – М.: РНТО Строителей, 2006.
- ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент Актуализированная редакция ГОСТ 8240-88 Введ. 01.01.2002. – М.: ЦПП, 2002. – 6с.
- СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 32-01-83 Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 173с.
- СП 24.13330.2011 актуализированная редакция СНиП 2.02.03-84 Введ. 27.12.2010. – М., 2010. – 90 с. «Свайные фундаменты»
- ГОСТ 7017-2012 Болты фундаментные. Конструкция и размеры. Введ. 04.06.2012. – МГС, 2012. – 34 с.
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 Введ. 01.01.2013. – М.: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.
- СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.
- СНиП 12-04-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования / Минстрой РФ – М.: ГУП ЦПП, 2001., 196 с.
- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство / Минстрой РФ – М.: ГУП ЦПП, 2002., 198 с.
- Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-04-001 – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.
- ГОСТ 23118-2011 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. Введ. 04.06.2012. – МГС, 2012. – 23 с.
- СП 53-101-99 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций. Введ. 1999 г. – М.: Госстрой России, 1999 г..

- Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие. / А.П. Мандриков. –□Изд. 3□е, перераб. и доп. –□М: Техиздат, 2007. –□431 с.□
- ГОСТ Р 21.1101 –□2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. –□Взамен ГОСТ Р 21.1101 –□2009; введ. с 11.06.2013. –□Москва: Стандартинформ, 2013. –□55с.□
- СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31□□□□□□1□□ –□ Взамен СП 56.13330.2010 и СП 57.13320.2010; введ. 20.05.2011. –□М.: ОАО ЦПП, 2011. –□17с.□
- СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23□□□□□□□□ –□ Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. –□М.: ОАО ЦПП, 2011. –□70с.□
- 7□ СП 50□1□1□2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. □М: ГУП ЦПП, 2005. □□30 с.□
- ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. □М.: Стройиздат, 1987.□
- ГОСТ 2.304□81 с изм. №№1,2. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. –□ Введ. 01.01.82. –□ Москва: Стандартинформ, 2007. □21с.□
- ГОСТ 2.302 □68* Единая система конструкторской документации. Масштабы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. –□Взамен ГОСТ 3451 –□59*; введ. 01.01.71. –□Москва: Стандартинформ, □□7□□3с.□
- 1□ ГОСТ 2.301 –□68* Единая система конструкторской □документации. Форматы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. –□ Взамен ГОСТ 3450□60; введен 01.01.71. □Москва: Стандартинформ, 2007. –□4с.□
- Гребенник, Р.А. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенник. □М.: АСВ, 2009. —□312с.□
- СНиП 1.04.03□85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. □□ Госстрой России –□М.: АПП ЦИТП, 1991.□
- Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы [Текст] / сост. Саенко И.А., Крелина Е.В., Дмитриева Н.О. –□Красноярск: Сиб. федер. ун□т, 2012. □
- СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04 –□ □7□□ –□ Взамен СП □□1□□□0.2010; введ. 20.05.2011. –□М.: ОАО ЦПП, 2011. –□26с.□
- СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23□□□□□□1□□□ –□Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. –□М.: ОАО ЦПП, 2011. –□42с.□

ПРИЛОЖЕНИЕ А

1 Теплотехнический расчет наружной стены

Исходные данные:

Место строительства – г. Новосибирск. Температура воздуха наиболее холодных суток $t_n = -39^\circ\text{C}$. Средняя температура отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $t_{от} = -8,7^\circ\text{C}$. Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $z_{от}$ дней.

Определить: толщину теплоизоляционного слоя δ .

Таблица 1 – Материалы слоев ограждающей конструкции

Номер слоя	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Теплопроводность λ , Вт/(м $^\circ\text{C}$)
1	Профилированный лист		
	Минеральная вата	x	
	Профилированный лист		

1. Градусо-сутки отопительного периода ГСОП вычисляются по формуле

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}$$

где $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, $^\circ\text{C}$; $t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8°C .

$$ГСОП = (20 - (-8,7)) \cdot 230 = 6601^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

2. Вычисляем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{тр}$ ограждающей конструкции:

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

где a, b – коэффициенты для производственных зданий: $a = 1$

$$R_o^{тр} = 0,0002 \cdot 6601 + 1,0 = 2,32 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

Рассчитываем толщину искомого слоя δ по формуле

$$\delta = R_o^{mp} - \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_H}$$

где δ_1, δ, δ – толщины слоев, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – коэффициенты теплопроводности материалов слоев, Вт/(м·°С);
 α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения, Вт/(м²·°С), для внутренних стен $\alpha_B \cong 8,7$ Вт/(м²·°С)

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения, Вт/(м²·°С), для наружных стен $\alpha_H \cong 23$ Вт/(м²·°С)

$$\delta_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_H}; \quad \delta_0 = 0,107 \text{ м} = 107 \text{ мм}$$

Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

4. Определяем R^{Φ} с учетом принятой фактической толщины ограждения δ_X^{Φ} . Проверяем условие $R_0^{TP} \leq R^{\Phi}$

$$R^{\Phi} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H}$$

$$R^{\Phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,025}{0,045} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{0,025}{0,045} + \frac{1}{23} = 0,117 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$R_0^{TP} \leq R^{\Phi} \quad 0,09 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} \leq 0,117 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$, следовательно, ограждающая конструкция отвечает требованиям теплопередачи.

По каталогу подбираем стеновую сэндвич панель толщиной 150 мм.

□

" _____ " _____ 2016 г.

" _____ " _____ 2016 г.

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)на устройство металлического каркаса
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 1927,311 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 7,006 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 641,11 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2017 года

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Общая масса оборудования, т	
					Всего	В том числе			Оборудование	Всего	В том числе					
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех			Осн.З/п	Эк.Маш				З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Металлический каркас																
1	ФЕР09-03-002-10	Монтаж колонн многоэтажных зданий различного назначения при высоте здания: до 25 м <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46</i>	1 т конструкций	10,226 <i>4,019+6,207</i>	634.49	63.74	492.78	28.28		6488.29	651.81	5039.17	289.19	6.07	62.07	
2	ФССЦ-101-1062	Двутавры с параллельными гранями полок колонные К, стали марки Ст0, N 20-24, 26-40 <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46</i>	т	10,226 <i>4,019+6,207</i>	5335.91					54565.02						

Гранд-Смета (вер.7.3)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	ФЕР09-03-014-03	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: более 24 м при высоте здания до 25 м <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46</i>	1 т конструкций	4,592 <i>0,848+0,762+2,982</i>	1460.7	553.07	674.67	55		6707.53	2539.7	3098.08	252.56	63.28	290.58	
4	ФССЦ-201-0756	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы свыше 0.1 до 0.5 т <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46</i>	т	4.592	7712					35413.5						
5	ФЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46</i>	1 т конструкций	4.981	765.06	186.33	471.25	39.23		3810.76	928.11	2347.3	195.4	18.25	90.9	
6	ФССЦ-101-1008	Балки двутавровые N 60, сталь марки Ст0 <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46</i>	т	4.981	4218.49					21012.3						
7	ФЕР09-03-015-01	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46</i>	1 т конструкций	5.588	505.88	138	282.38	22.45		2826.86	771.14	1577.94	125.45	15.79	88.23	
8	ФССЦ-101-1029	Швеллеры N 40, сталь марки Стбсп <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46</i>	т	5.588	5909.9					33024.52						
9	ФЕР09-03-012-05	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 36 м массой: до 8,0 т <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46</i>	1 т конструкций	6.826	777.72	127.46	475.1	35.39		5308.72	870.04	3243.03	241.57	14.21	97	
10	ФССЦ-201-0757	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы свыше 0.5 до 1 т <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46</i>	т	6.826	7008.5					47840.02						

Гранд-Смета (вер.7.3)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
11	ФЕР09-04-006-01	Монтаж фахверка <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46</i>	1 т конструкций	0.435	1074.17	285.1	568.62	39.48		467.26	124.02	247.35	17.17	28.34	12.33		
12	ФССЦ-201-0620	Стойки фахверка <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46</i>	т	0.435	6435					2799.23							
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах										220264.01	5884.82	15552.87	1121.34		641.11		
Накладные расходы										6305.54							
Сметная прибыль										5955.24							
Итого по смете:																	
Строительные металлические конструкции										232524.79					641.11		
Итого										232524.79					641.11		
Всего с учетом "Индекс перевода в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. СМР=6,46"										1502110.1					641.11		
Справочно, в базисных ценах:																	
Материалы										198826.32							
Машины и механизмы										15552.87							
ФОТ										7006.16							
Накладные расходы										6305.54							
Сметная прибыль										5955.24							
Временные 2,7% от 1502110,14										40556.97							
Итого										1542667.1							
Производство в зимнее время 3,8% от 1542667,11										58621.35							
Итого										1601288.5							
Непредвиденные затраты 2% от 1601288,46										32025.77							
Итого с непредвиденными										1633314.2							
НДС 18% от 1633314,23										293996.56							
ВСЕГО по смете										1927310.8					641.11		

Прямые з	220264	1422905.50	73.83
в том числе:			
Материал	198826.32	1284418.03	66.64
Машины	15552.87	100471.54	5.21
ОЗП	7006.16	38015.94	1.97
Накладн	6305.54	40733.79	2.11
Сметная	5955.24	38470.85	2.00
Лимитированные з		131204.09	6.81
НДС		293996.56	15.25
Итого		1927310.79	100.00

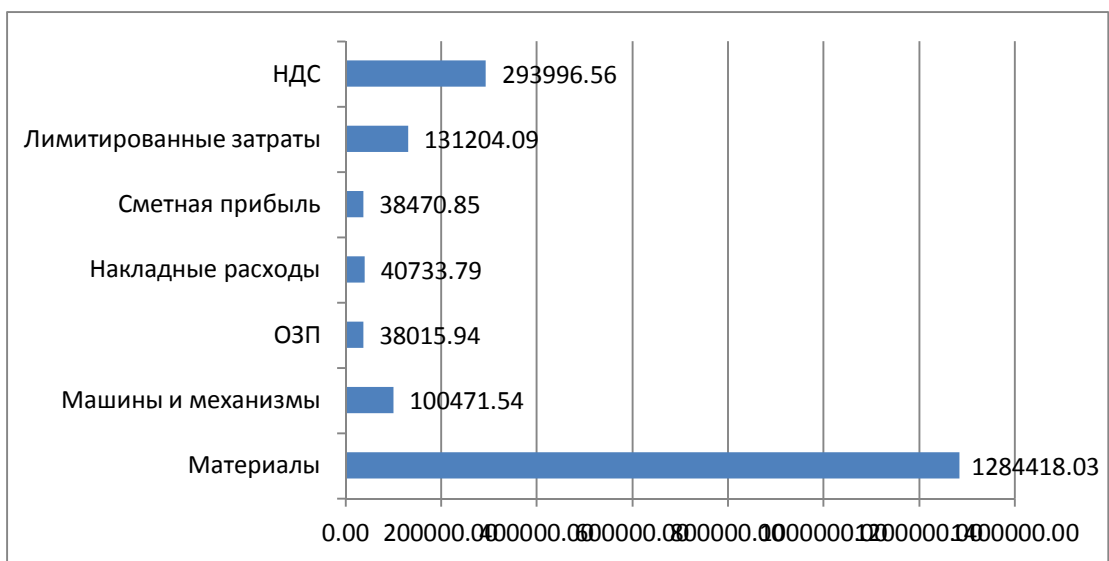


Схема расположения колонн и связей

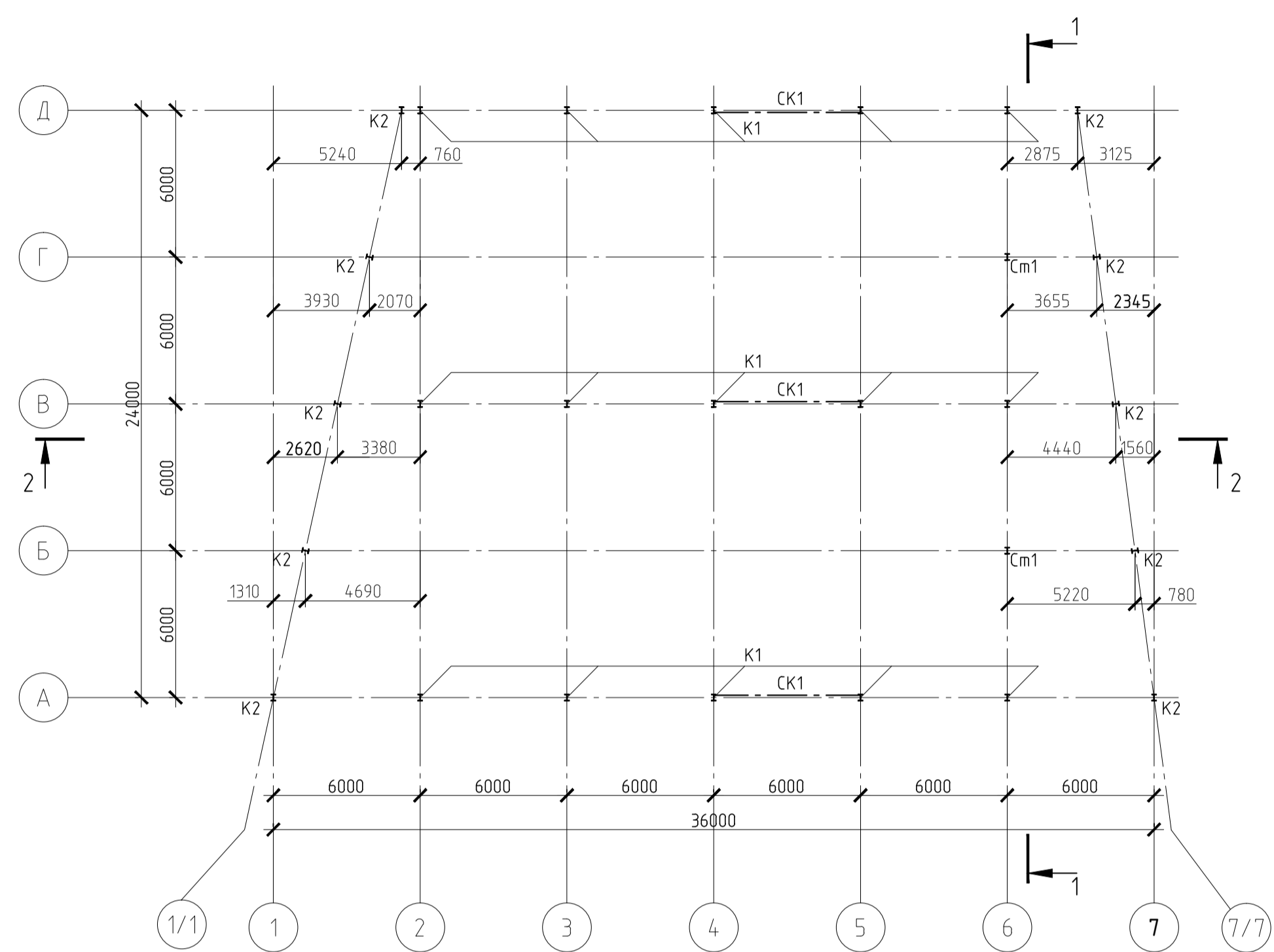
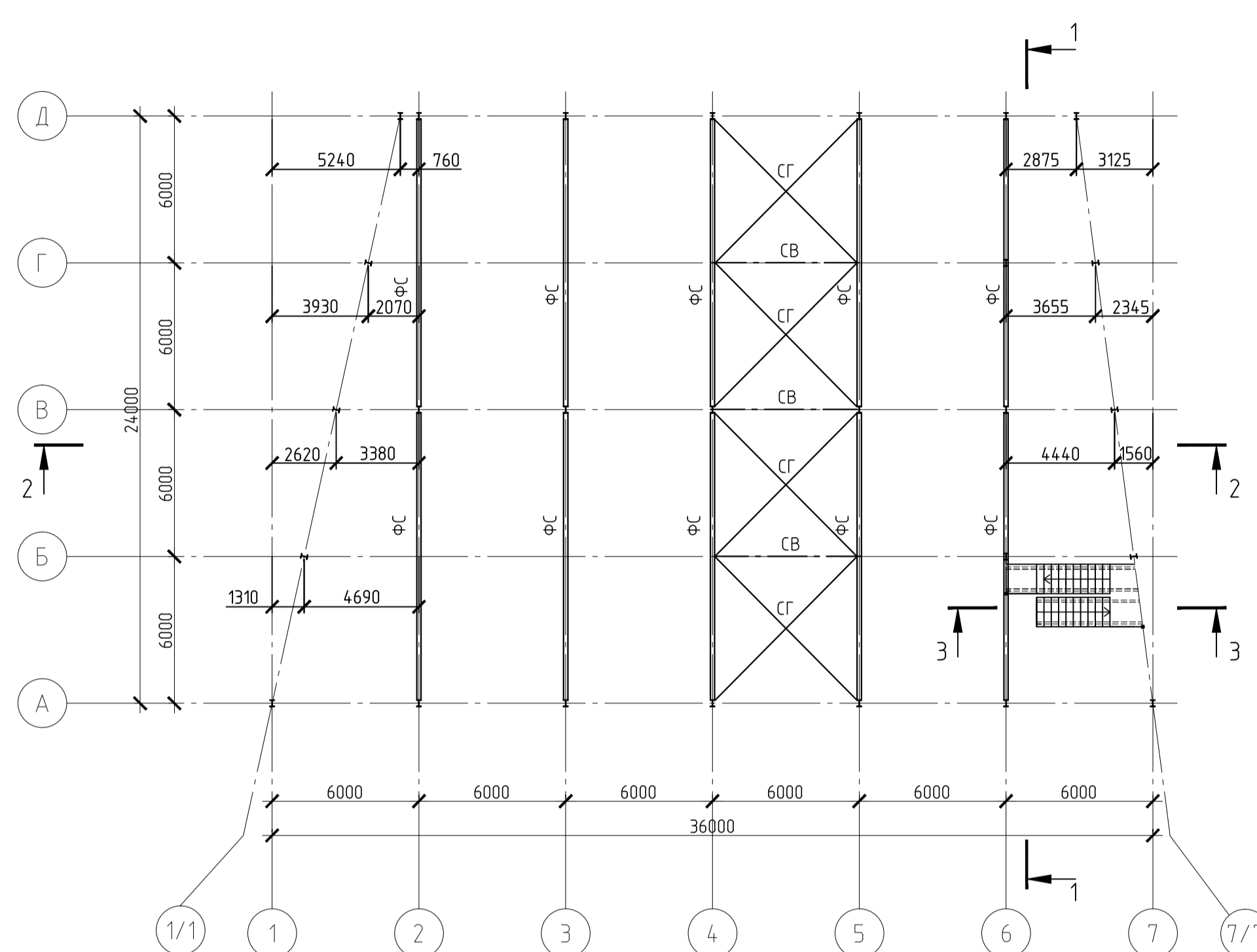


Схема расположения ферм и вертикальных связей по нижним поясам ферм



Марка элемента	Ведомость элементов						Примечание	
	Сечение			Усилия для прикрепления				
	Эскиз	Поз.	Состав	A, кН	N, кН	M, кН м		
K1	I		26К1	10	230	55	C245	
K2	I		26К3	10	70	16	C245	
Cm1	□		120x4				C245	
P1	□		80x4				C245	
P2	□		80x4				C245	
P3	□		80x4				C245	
П1	□		20П				C245	
П2	□		14П				C245	
СВ	□		120x4				C245	
СК1	□		80x4				C245	
ФС	□		100x4				C245	
ФВ	см.л. 2						C245	

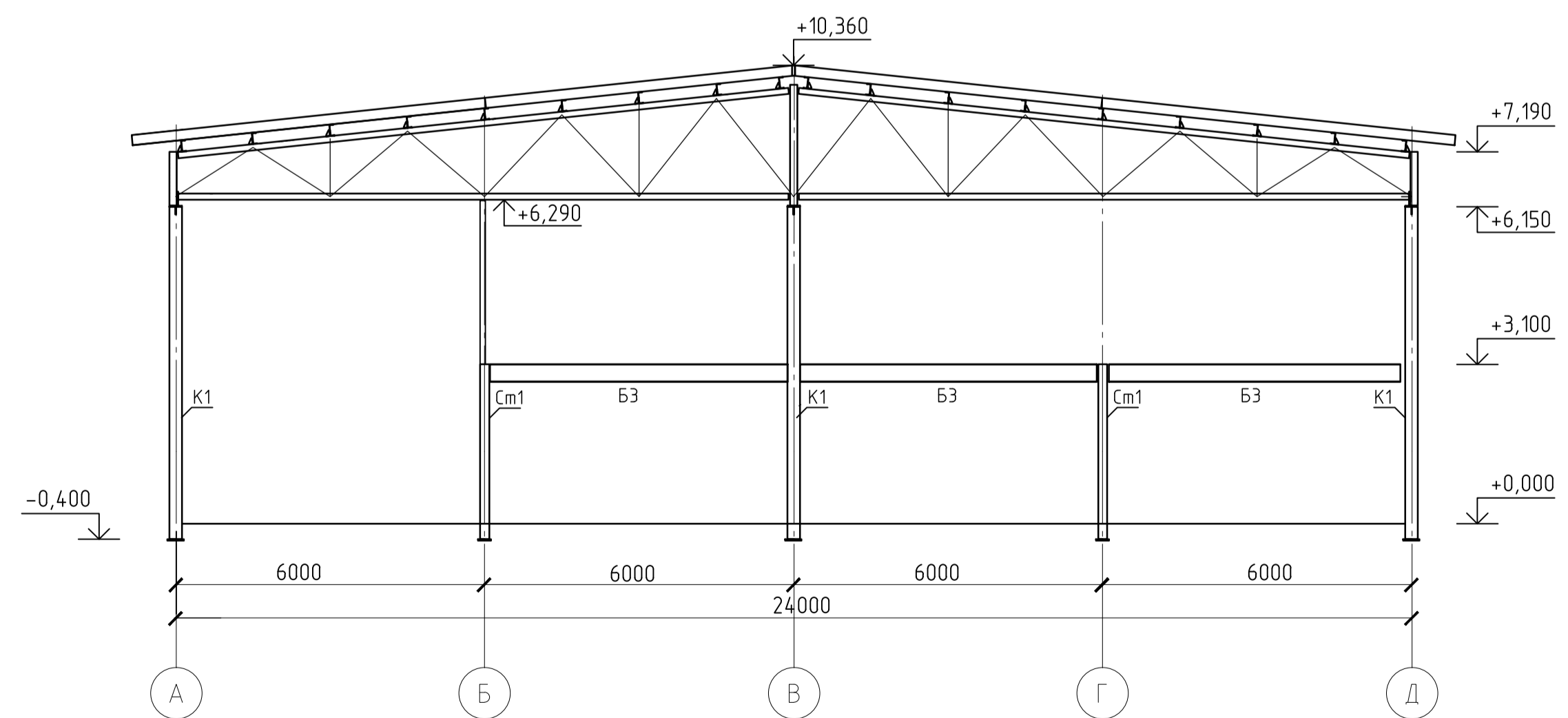
Общие указания

- Нагрузки действующие на здание согласно СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия" - район строительства г.Новосибирск;
- нормативное значение ветрового давления 0,38 кПа для III района;
- расчетное значение веса снегового покрова 2,4 кПа для IV района;
- температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью -39°C.
- Коэффициент надежности по ответственности 1.
- За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

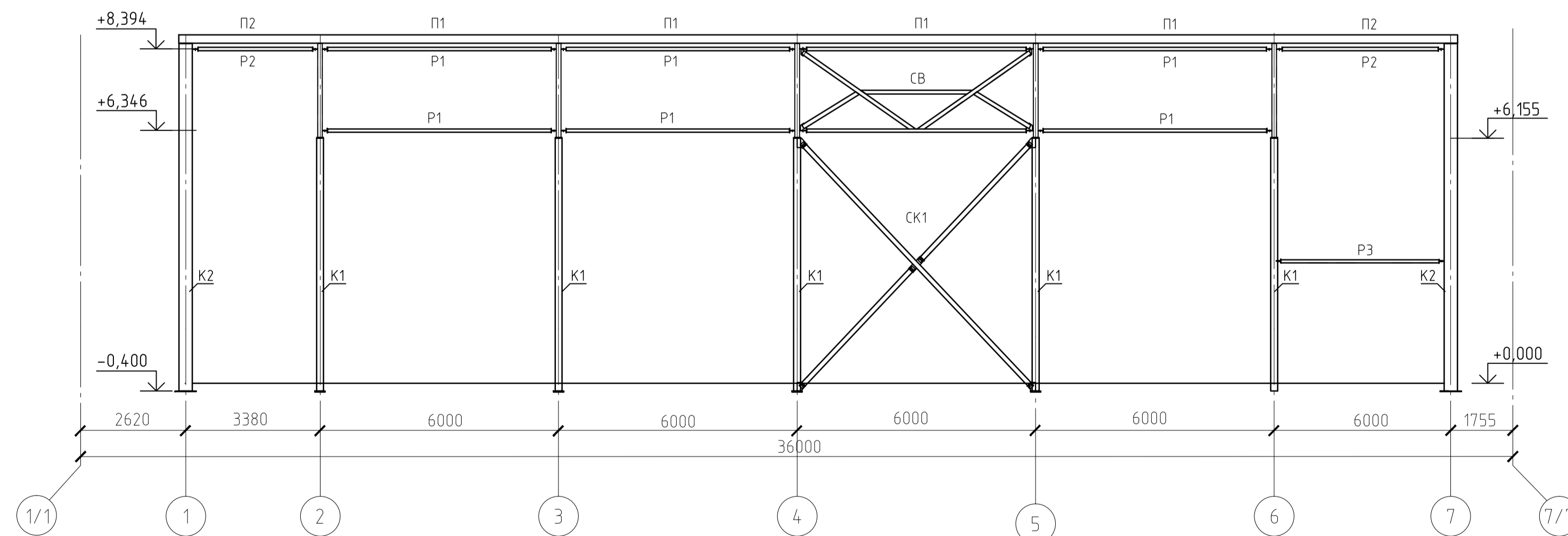
Указания по защите конструкций от коррозии

- Антикоррозионную защиту выполнять с соблюдением требований СП 28.13330.2012 "Защита строительных конструкций от коррозии".
- Окрашивание поверхностей осуществлять следующими способами:
- грунтровка - ГФ-021 (ГОСТ 25129-82);
- покрытие - эмаль ПФ-133 на 2 раза (ГОСТ 928 82)
- Перед нанесением антикоррозионной защиты в заводских условиях или на монтажной площадке поверхность металлоконструкций должна быть очищена от окислов методом абразивоструйной очистки до степени 2 по ГОСТ 9.402-2004, т.е. должны быть удалены сварные брызги, шлак, пригоревшая краска и т.д. Участки защитных покрытий, нарушенные при монтаже, а так же монтажные сварные швы должны быть защищены путем нанесения тех же составов покрытий требуемой толщины. Покрытия наносить при температуре от 5°C до 40°C и относительной влажности воздуха не более 80%. При производстве работ по антикоррозионной защите и контролю качества покрытий руководствоваться СП 28.13330.2012 "Защита строительных конструкций от коррозии".

1-1

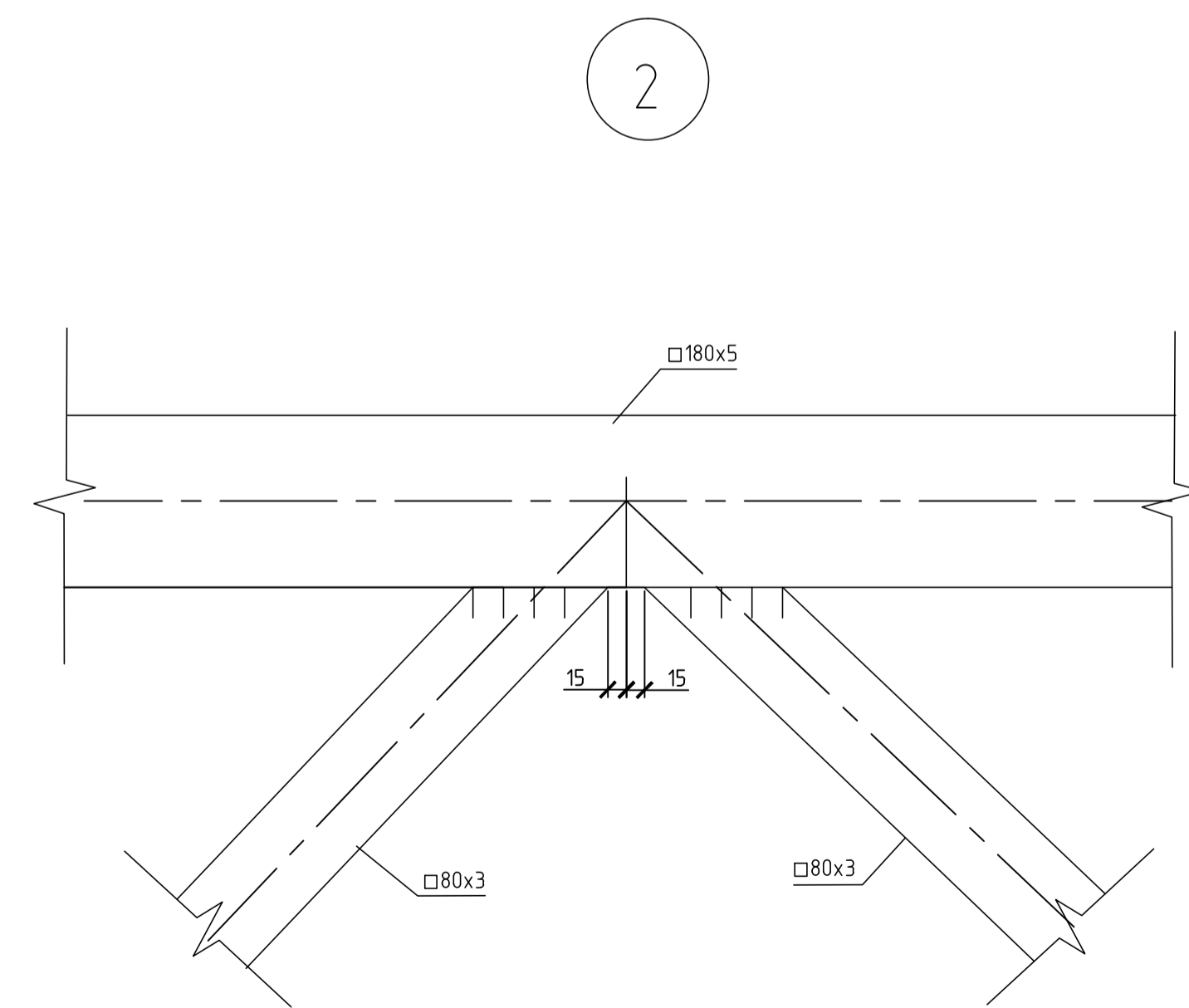
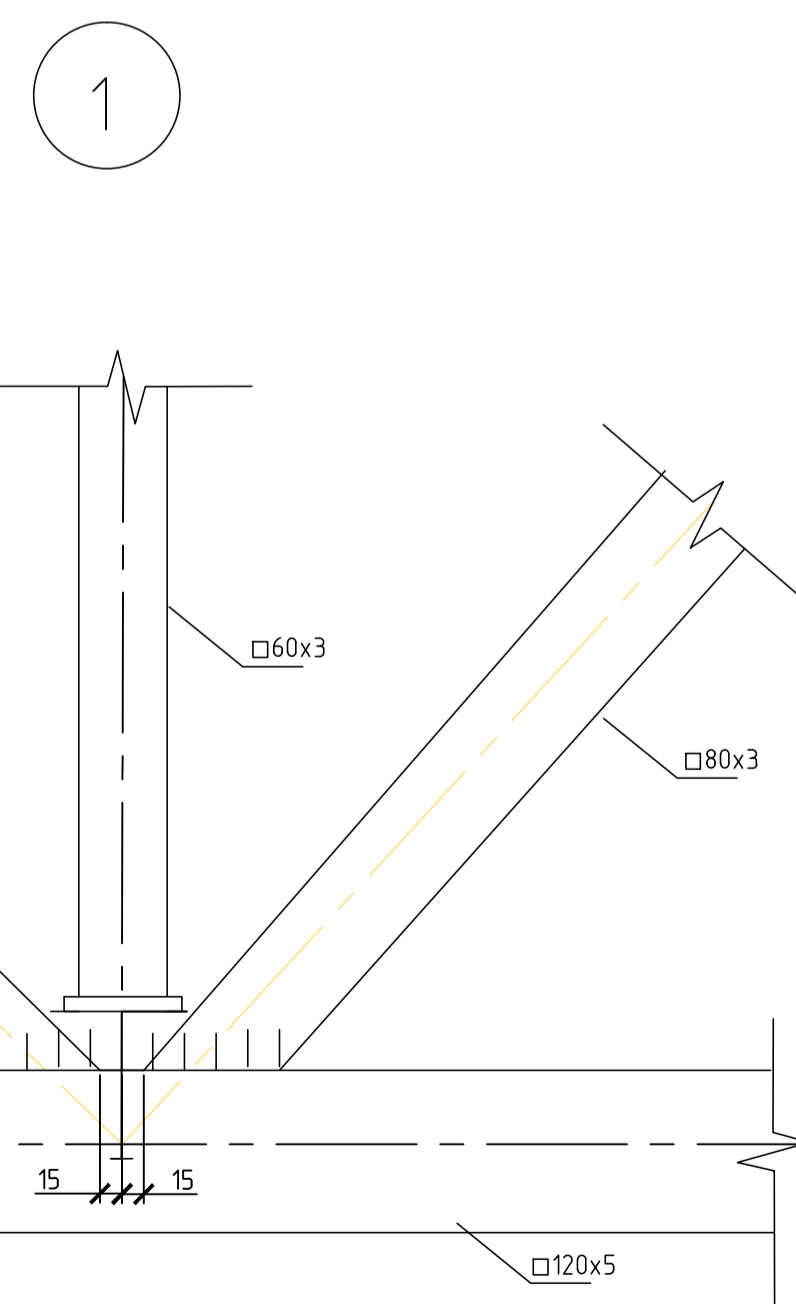
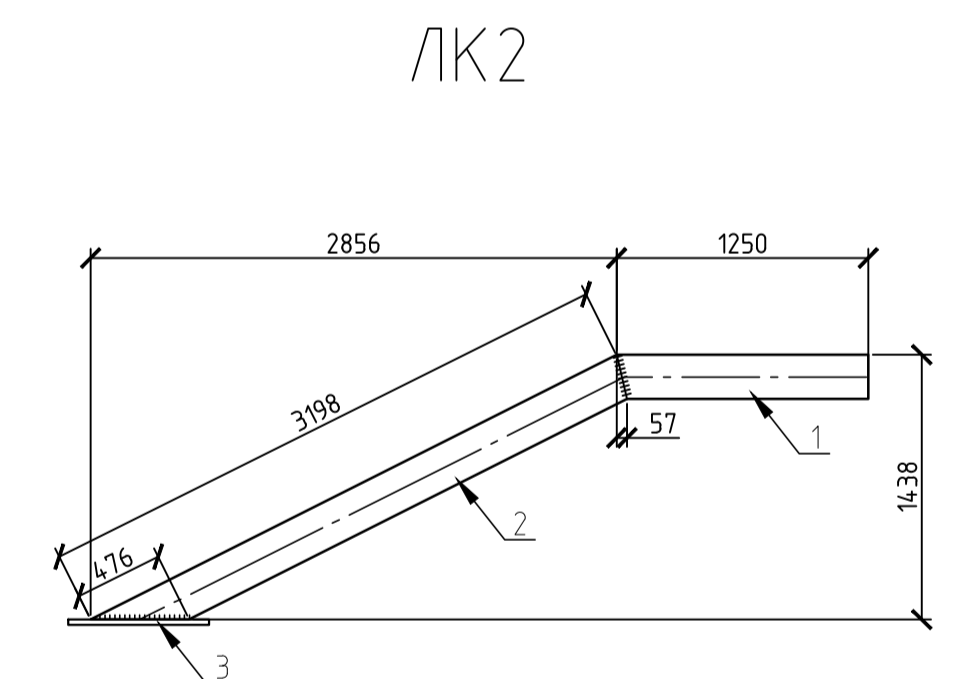
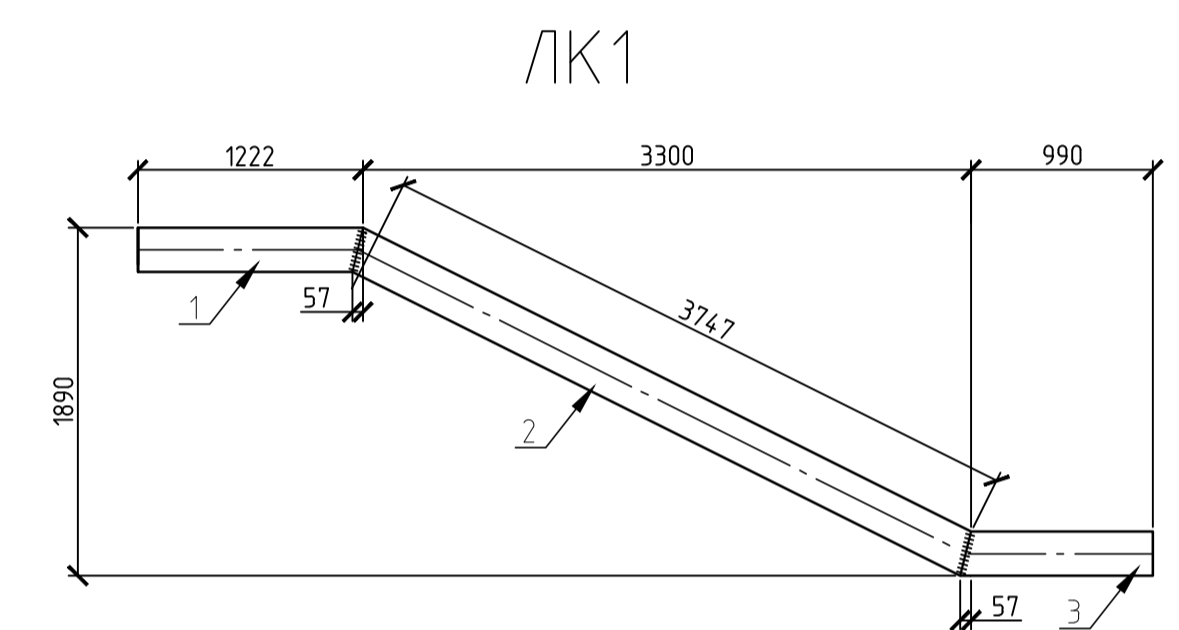
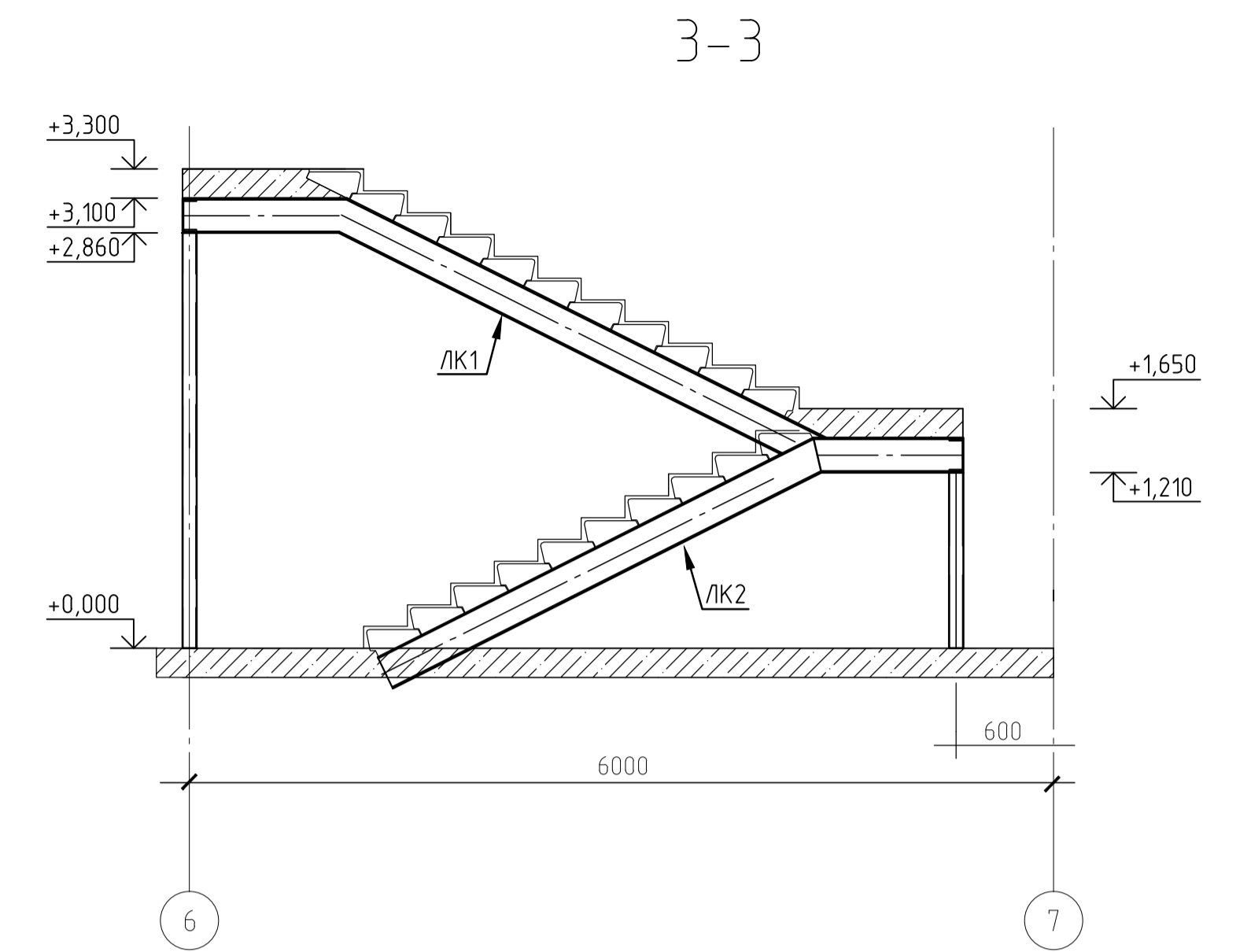
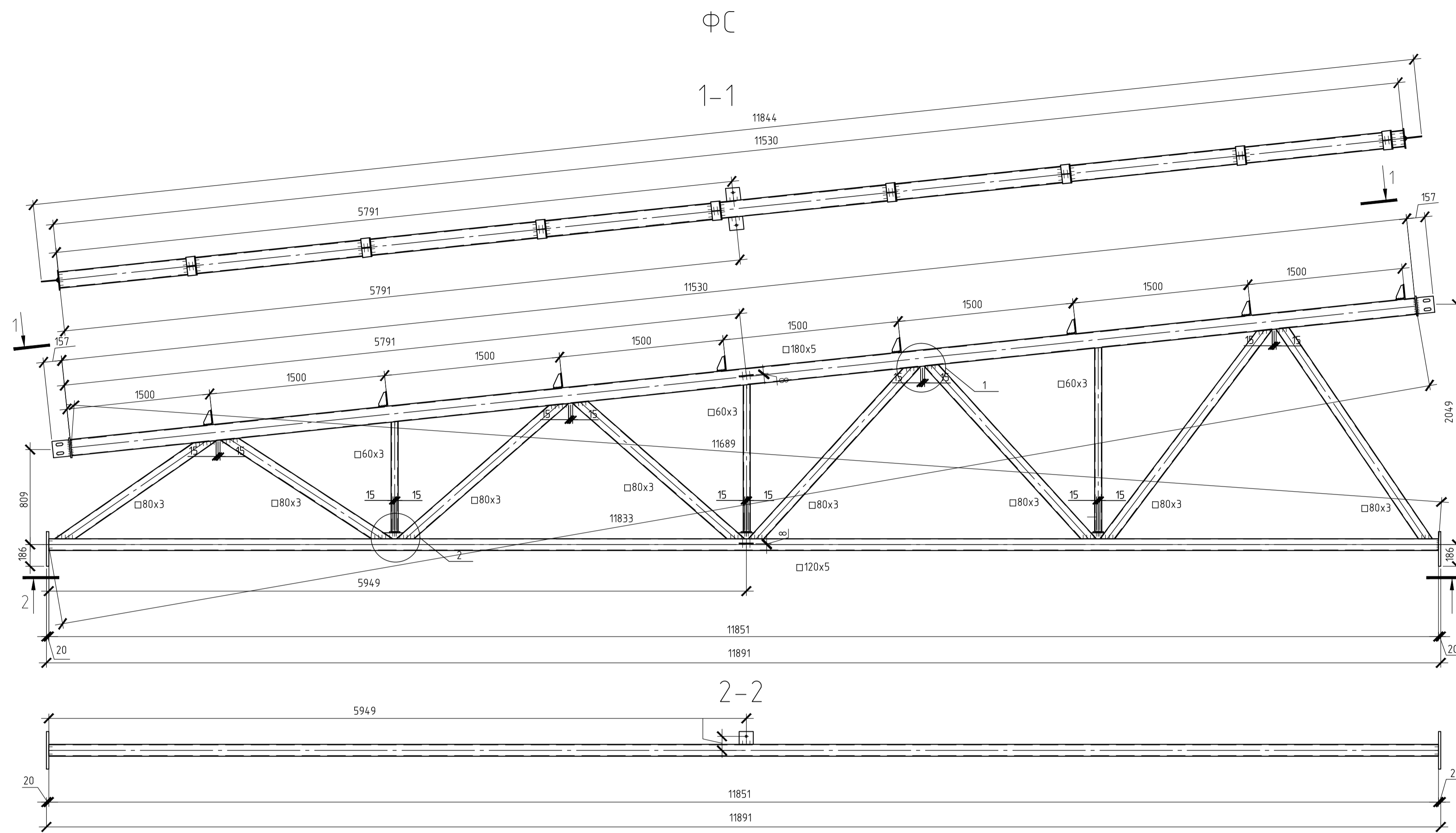


2-2



Составлено
В.П. Голд.
Подпись и дата
Взам. инв. №

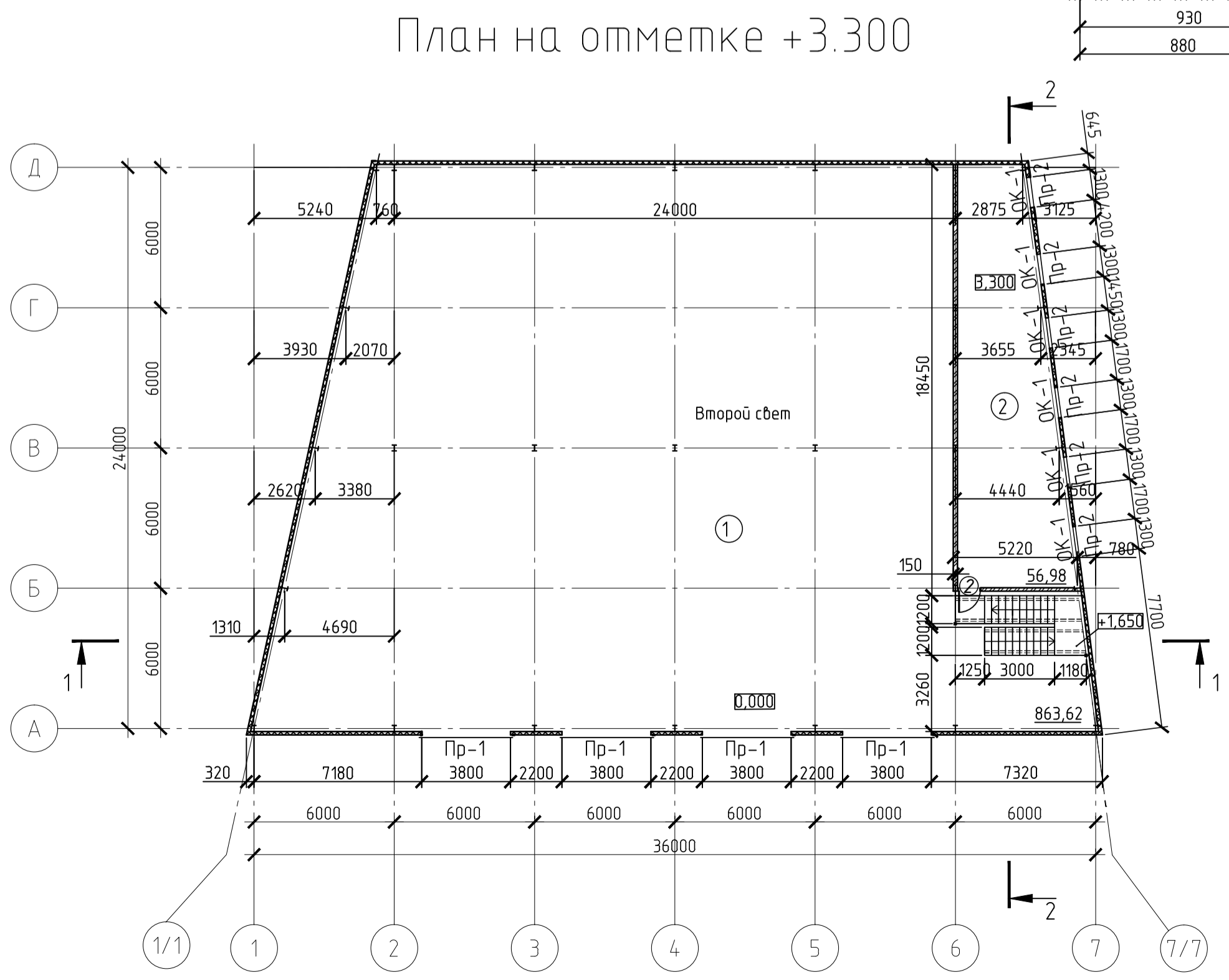
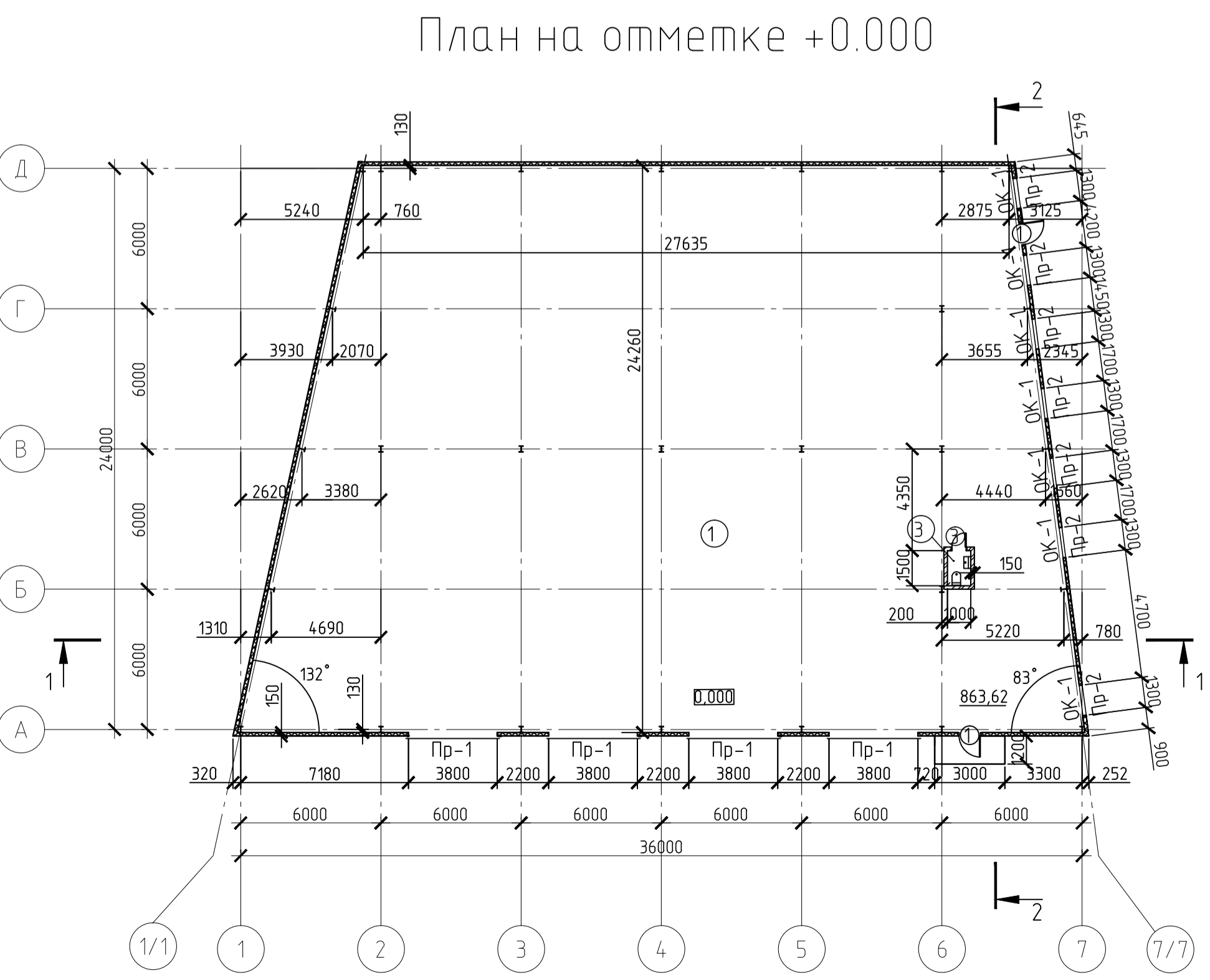
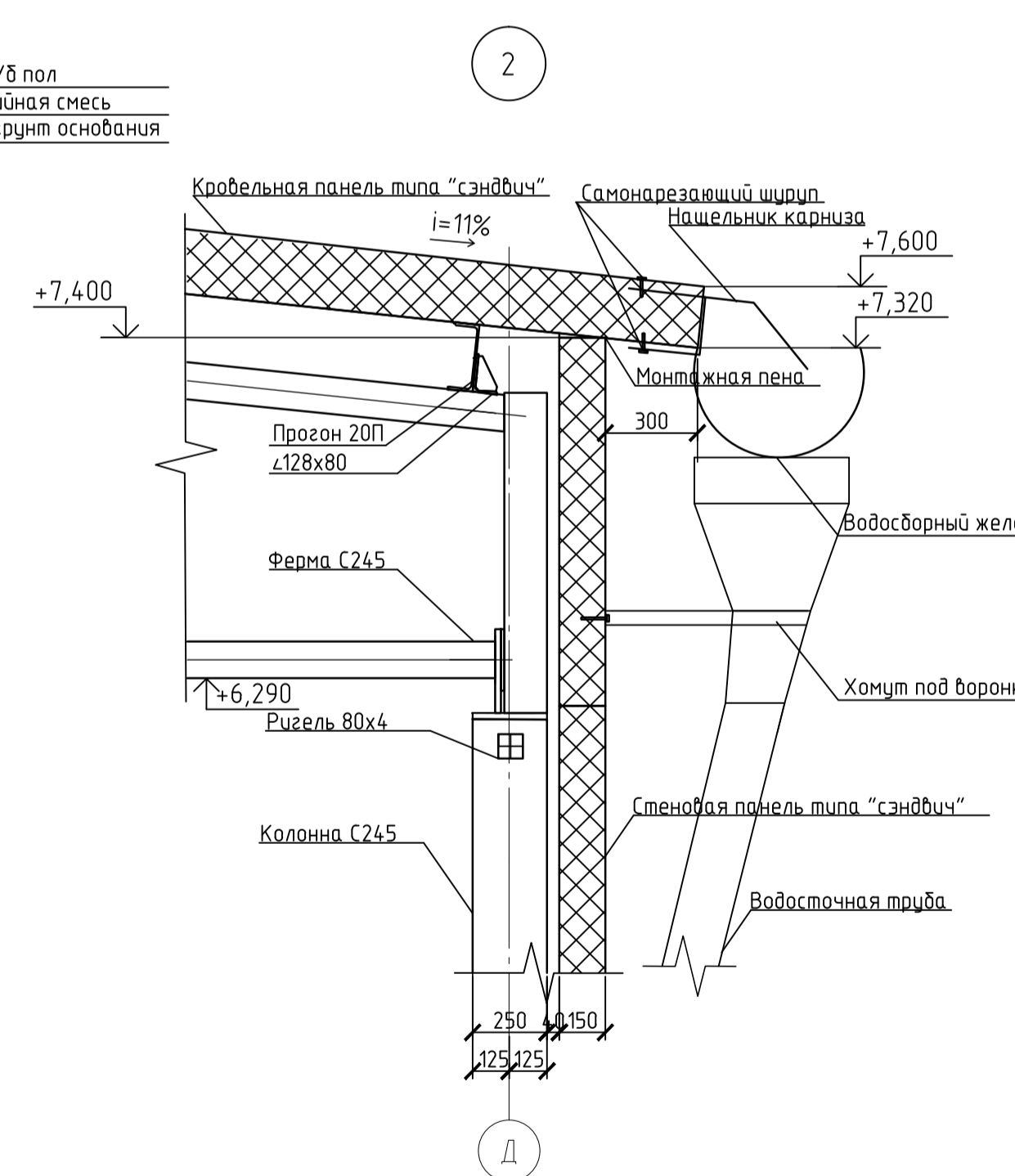
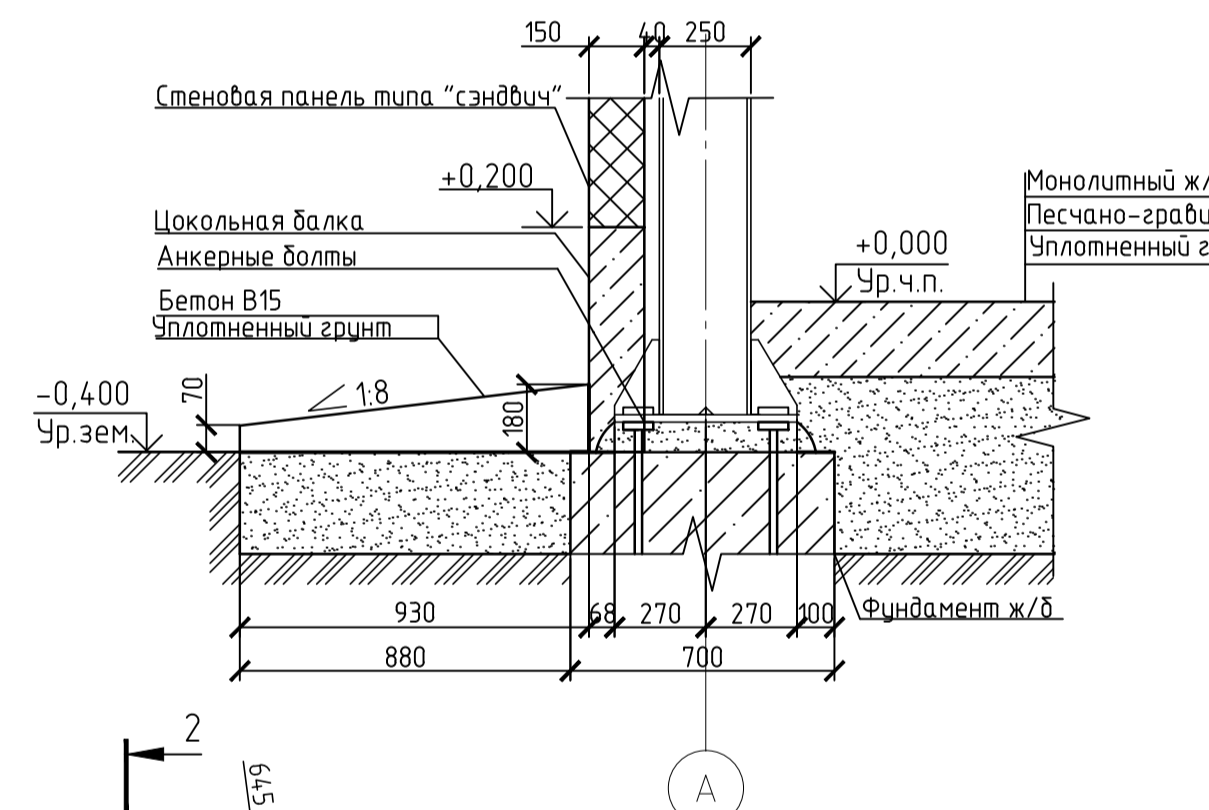
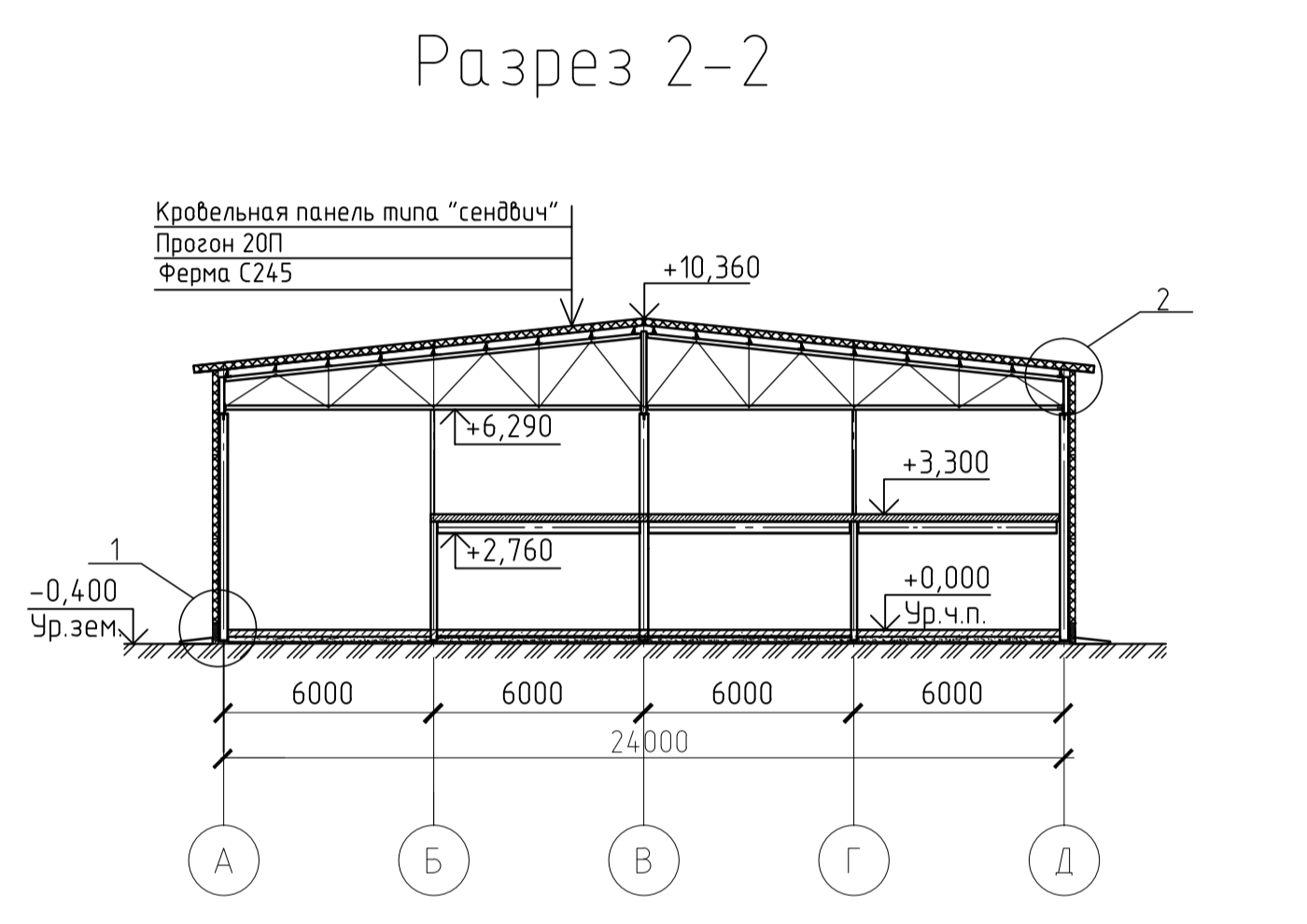
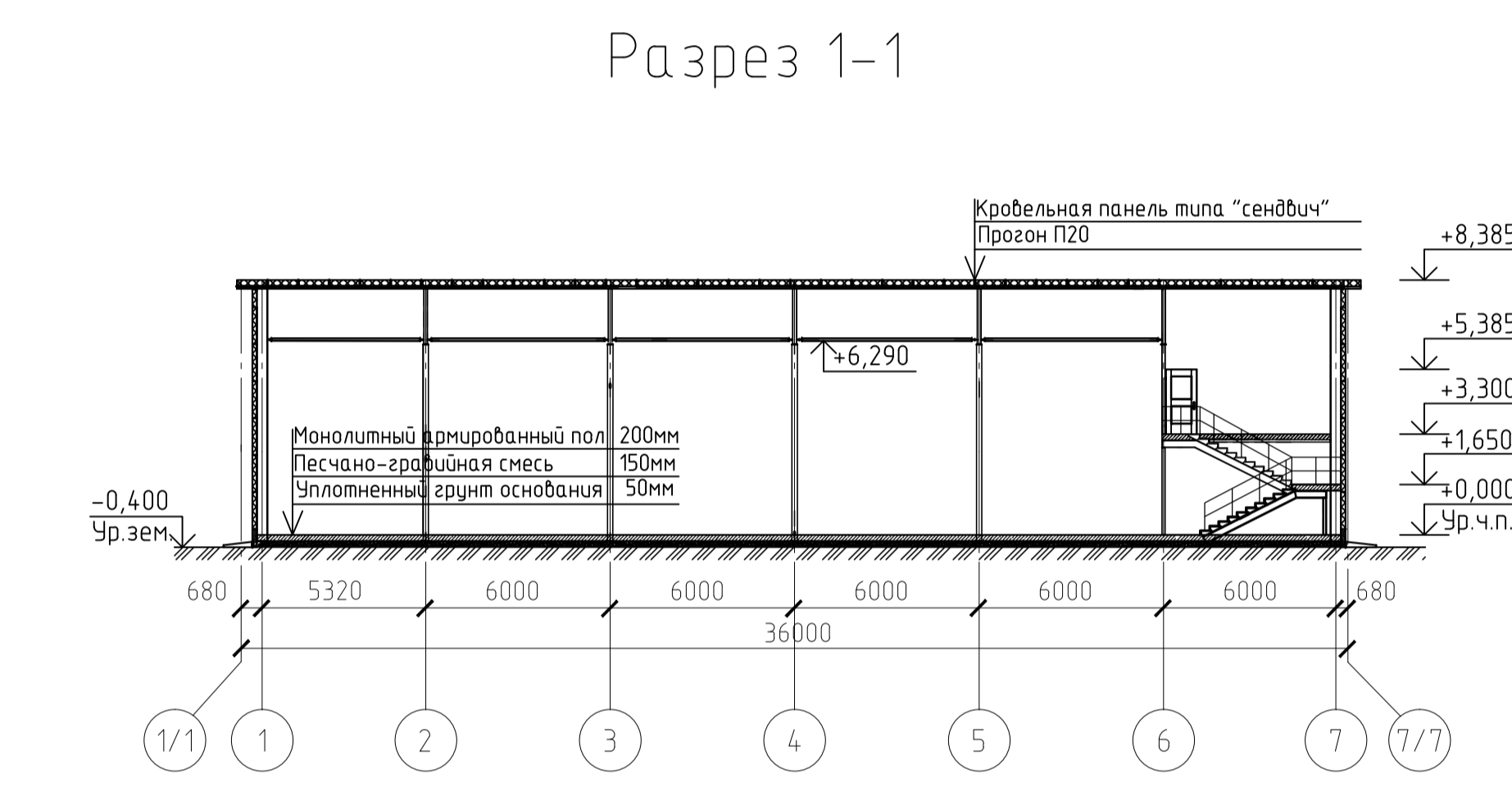
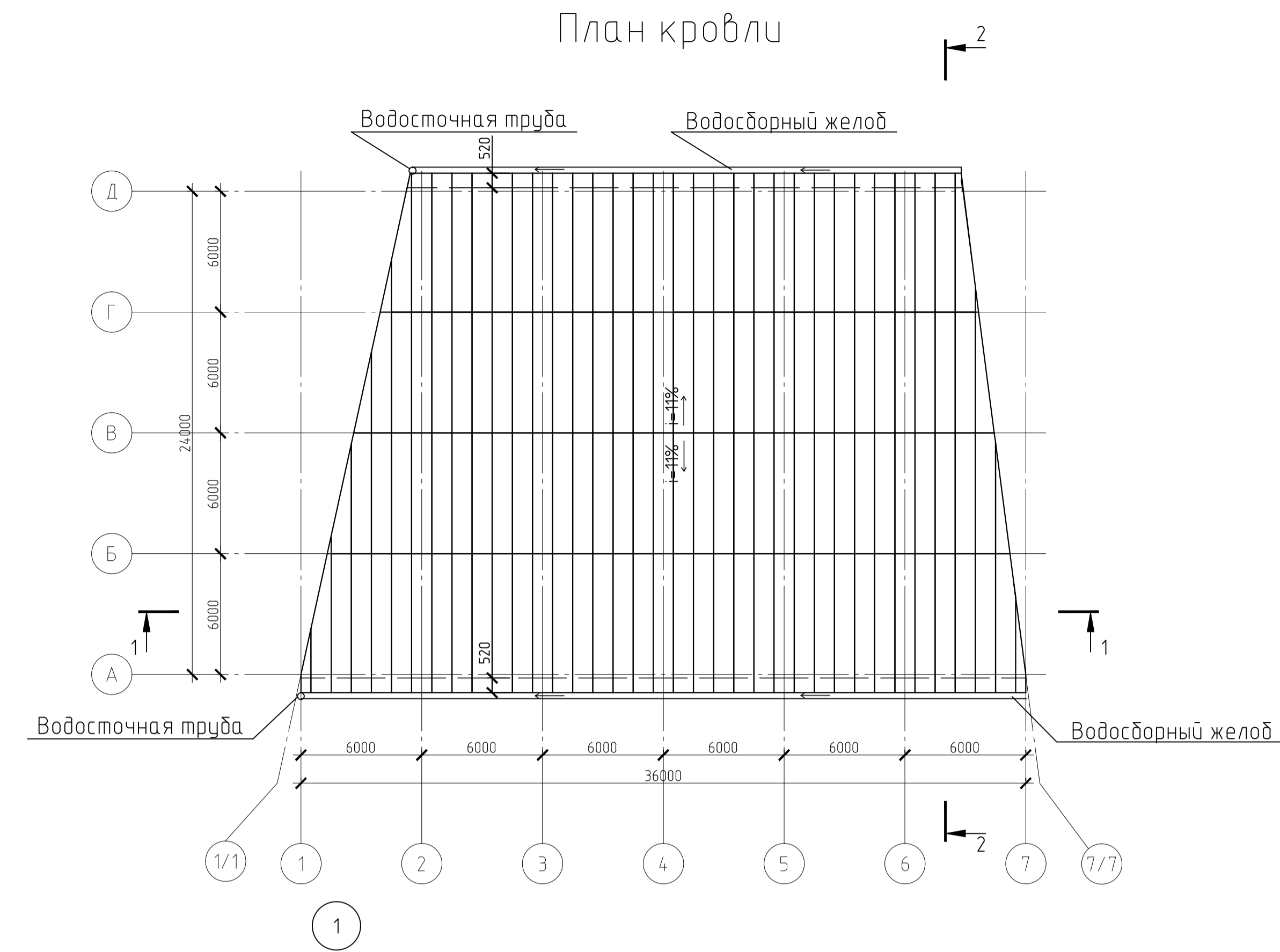
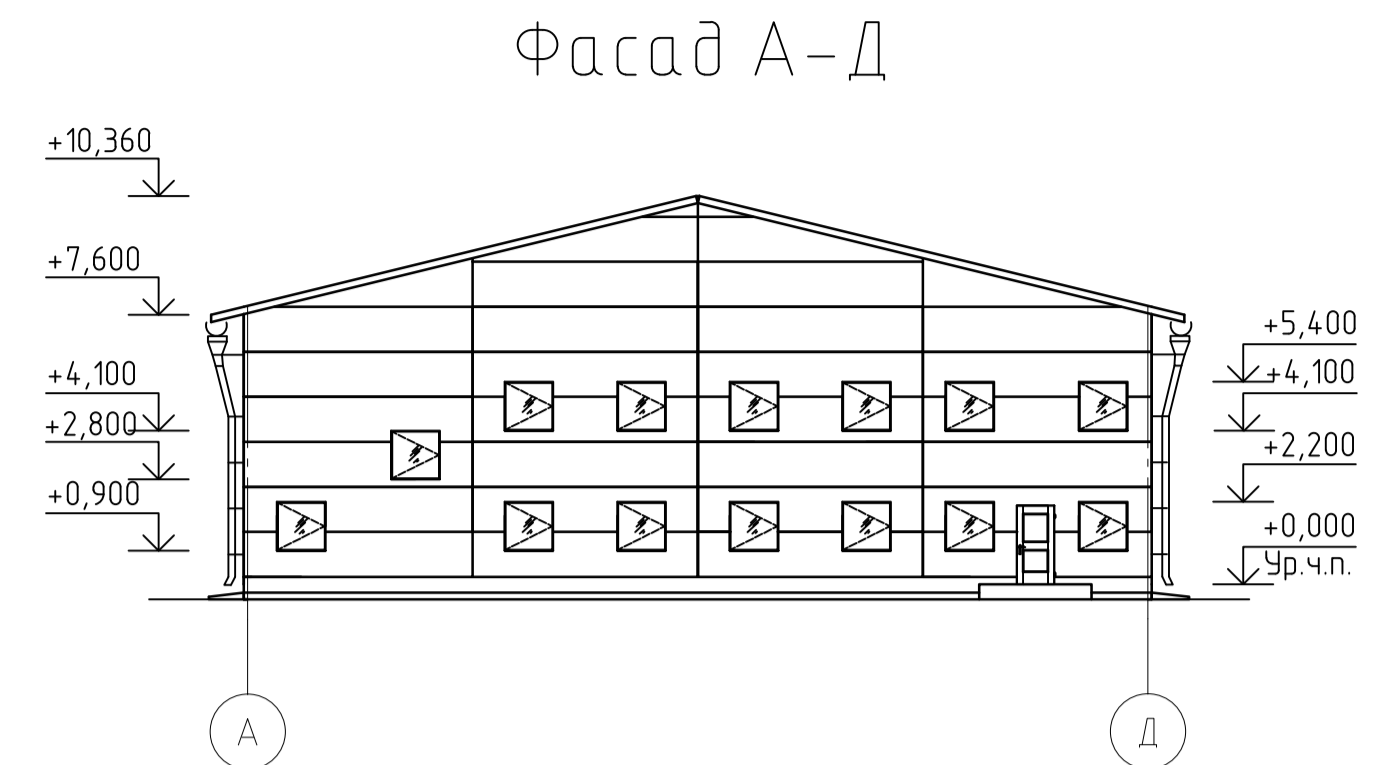
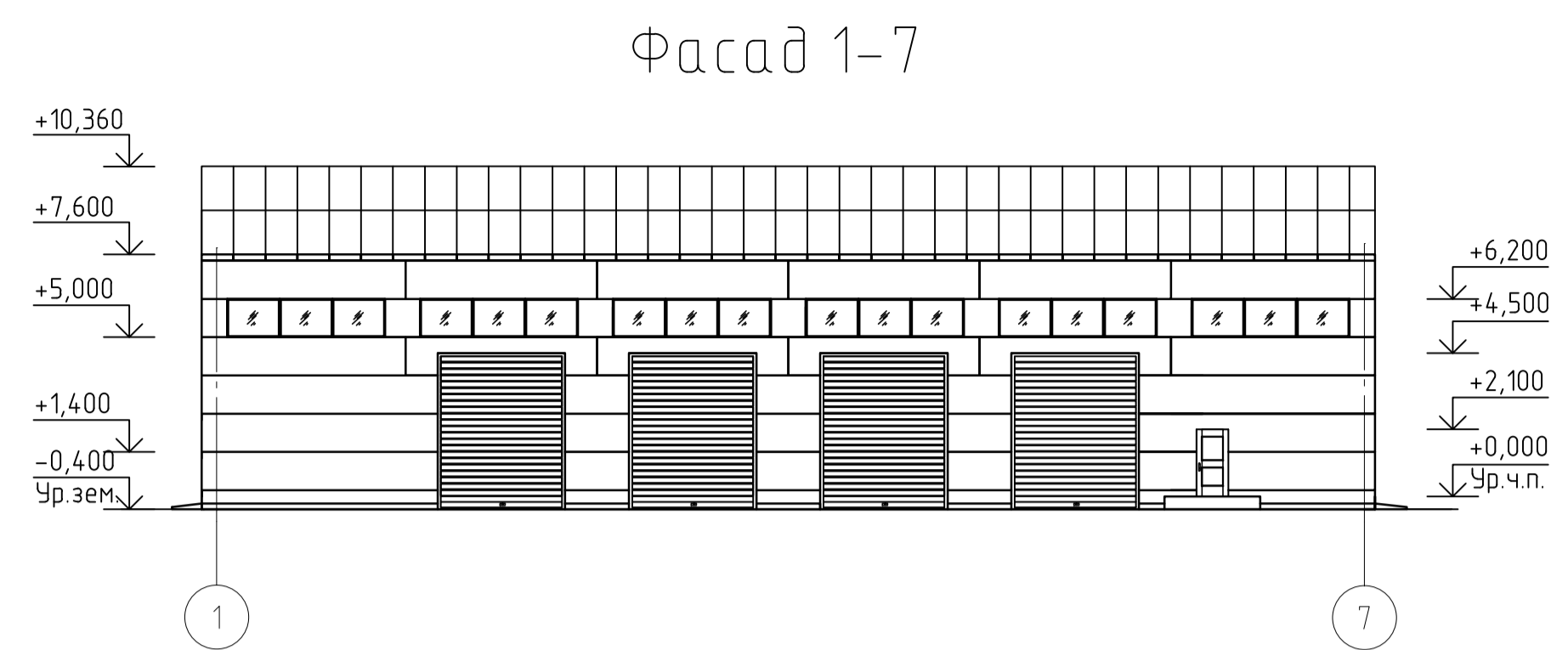
БР-08.03.01.00.01 КМ			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
Разработал	Сноленская М.С.		
Консультант	Григорьев С.В.		
Руководитель	Григорьев С.В.		
Исполнитель	Григорьев С.В.		
Производственно-складская база в г.Новосибирске		Стандия	Лист
		P	
Схема расположения колонн и связей, схема расположения ферм и вертикальных связей		Листов	



Спецификация								
Марка элемента	№ детали	Кол-во, шт		Сечение	Длина, мм	Вес, кг		Примечание
		м	н			одной детали, шт	всех, шт	
ЛК1	1	1		С24П	1222	29,3	30	147,7
	2	1		С24П	3747	89,9	90	
	3	1		С24П	1047	25,1	26	
+1% на сварку								
ЛК2	1	1		С24П	1250	30	30	121
	2	1		С24П	3198	76,8	77	
	3	1		- 12x24	630	12,5	13	
+1% на сварку								

БР-08.03.01.00.01 КМ							
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт							
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Производственно-складская база в г.Новосибирске	
Разработал	Смоленская И.С.						
Консультант	Григорьев С.В.						
Руководитель	Григорьев С.В.						
И.контр.	Григорьев С.В.					СКУС	
Заб.кап.феррой	Дерябин С.В.						

Сервисное
 Имя, № подл.
 Фамилия, И.О.Фт.
 Власт. подл. №



Экспликация помещений

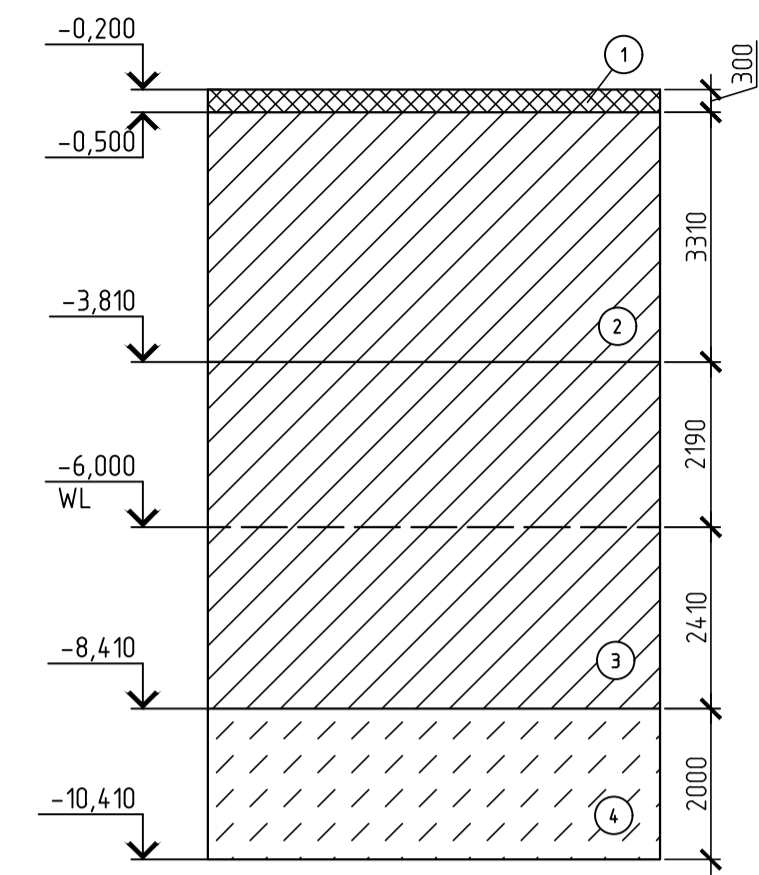
Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	Склад	863.62	
2	Офис	56.98	
3	Санузел	15	

				БР-08.03.01.00.01 АР			
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. Уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разработал	Емоленская М.С.					Производственно-складская база в г.Новосибирске	
Консультант	Доматова М.А.					Студия	Лист
Руководитель	Григорьев С.В.					Р	1
				План на отм. 0.000, план на отм +3.300, фасад 1-7, А-Д, разрез 1-1, 2-2, план кровли,			
Н.контр.	Григорьев С.В.					СКУС	

Создано
Взам. инв. №
Полный и дата
№ табл.

План фундамента

Инженерно-геологический разрез



Спецификация элементов к плану фундамента

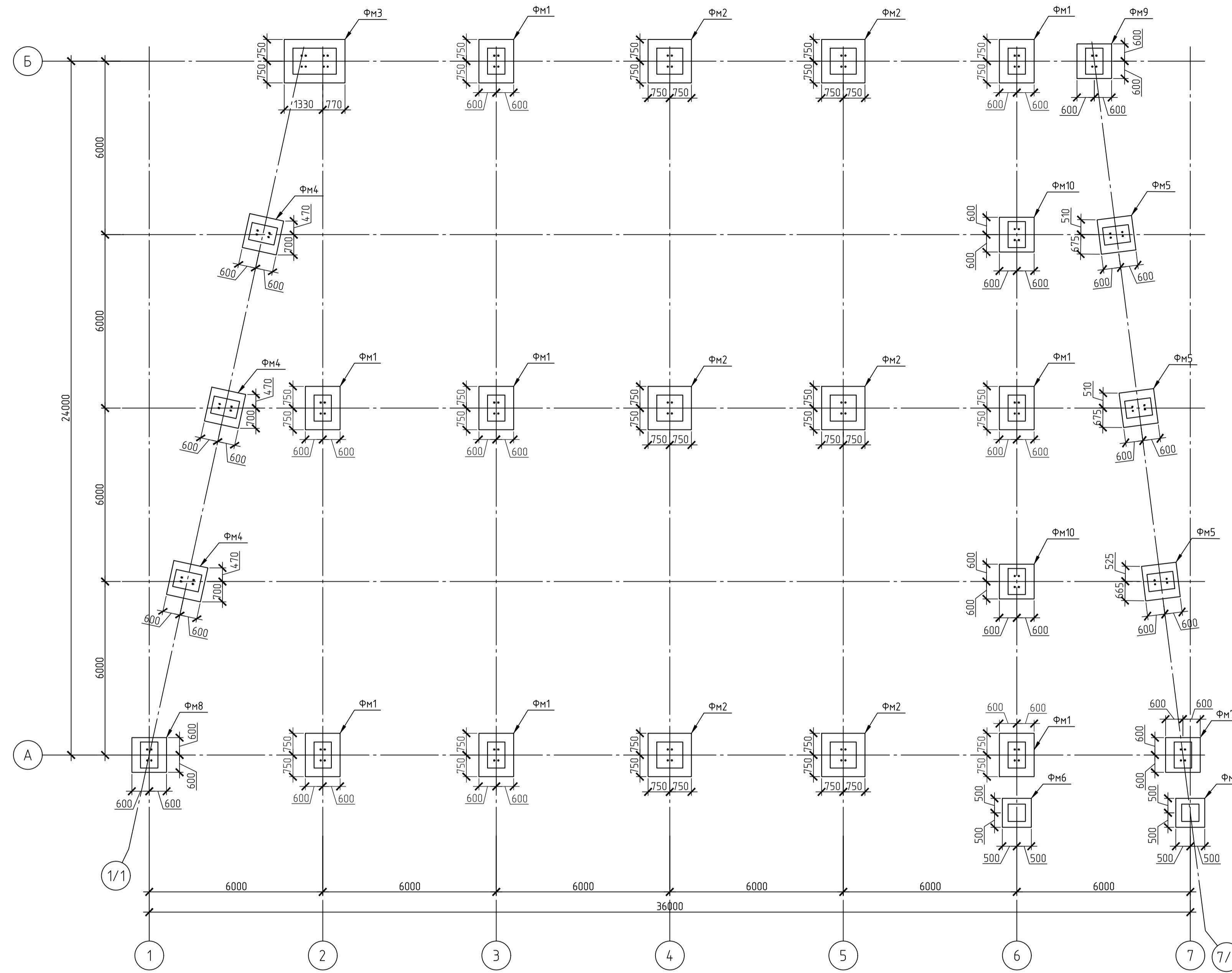
Поз	Наименование	Кол.
Фм1	Фундаменты Фм1	8
Фм2	Фундаменты Фм2	6
Фм3	Фундаменты Фм3	1
Фм4	Фундаменты Фм4	3
Фм5	Фундаменты Фм5	3
Фм6	Фундаменты Фм6	2
Фм7	Фундаменты Фм7	1
Фм8	Фундаменты Фм8	1
Фм9	Фундаменты Фм9	1
Фм10	Фундаменты Фм10	2

Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Почвенно-растительный слой	-
2		Суглинок мягкопластичный	$\rho=196 \text{ т/м}^3$ $f=16,0^\circ$ $e=0,71$
3		Суглинок мягкопластичный	$\rho=190 \text{ т/м}^3$ $f=18,0^\circ$ $e=0,9$
4		Супесь пластичная	$\rho=210 \text{ т/м}^3$ $f=28,0^\circ$ $e=0,61$

Схема нагрузок

Расчетная схема	Комбинация нагрузок	N, кН	M, кНм	Q, кН
	По сечению 1-1	230	55	10



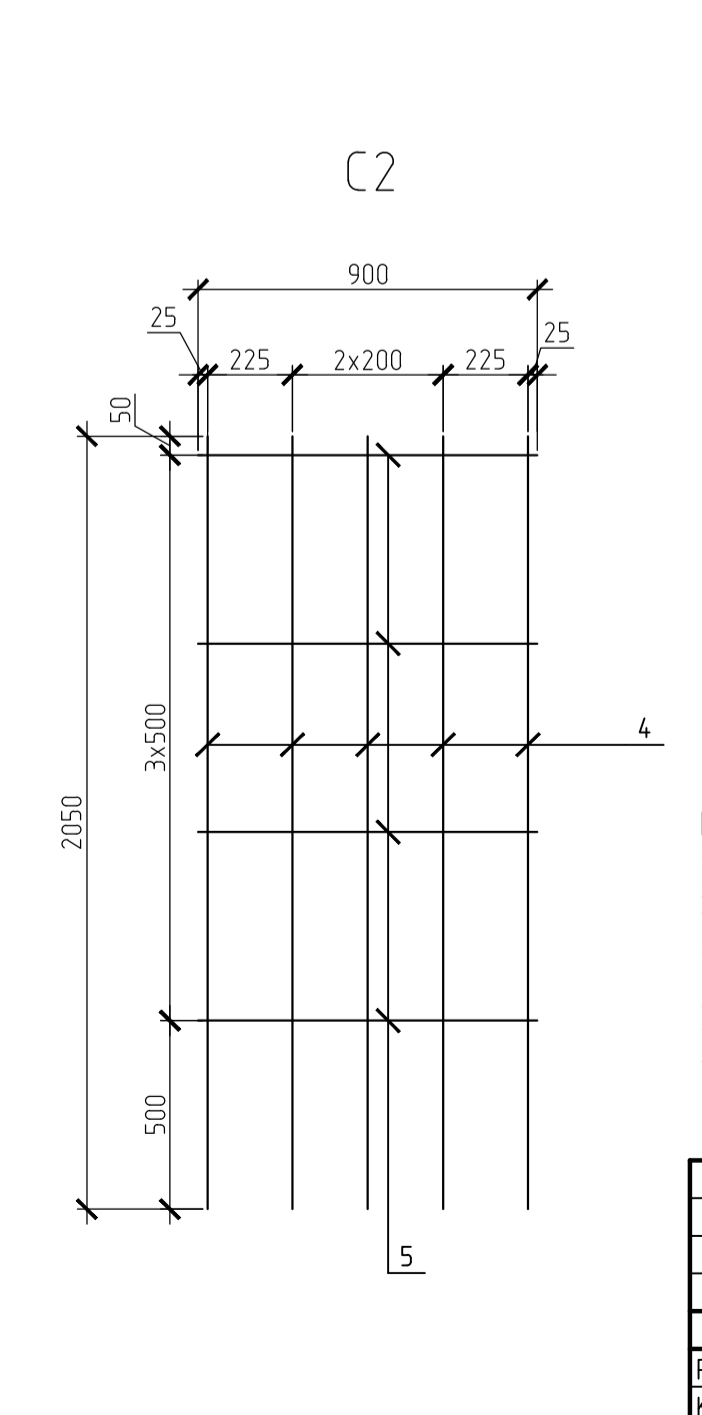
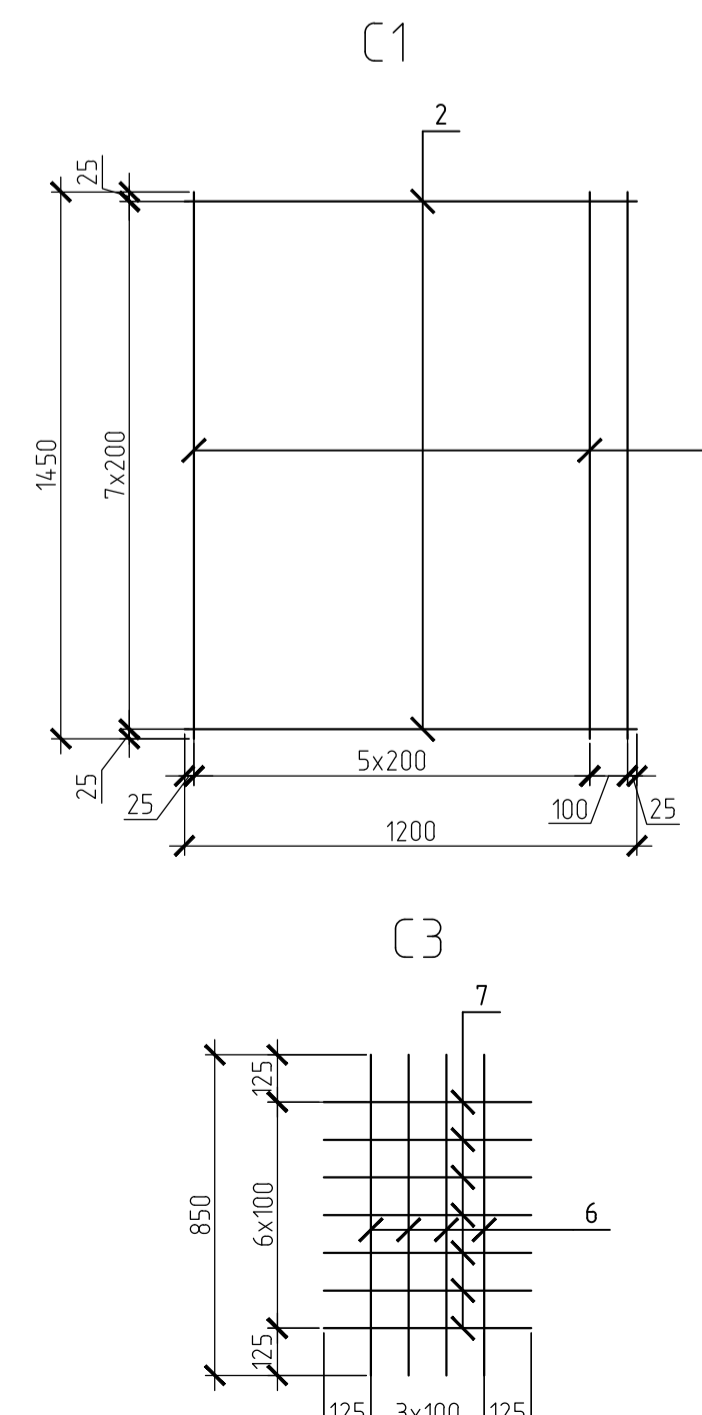
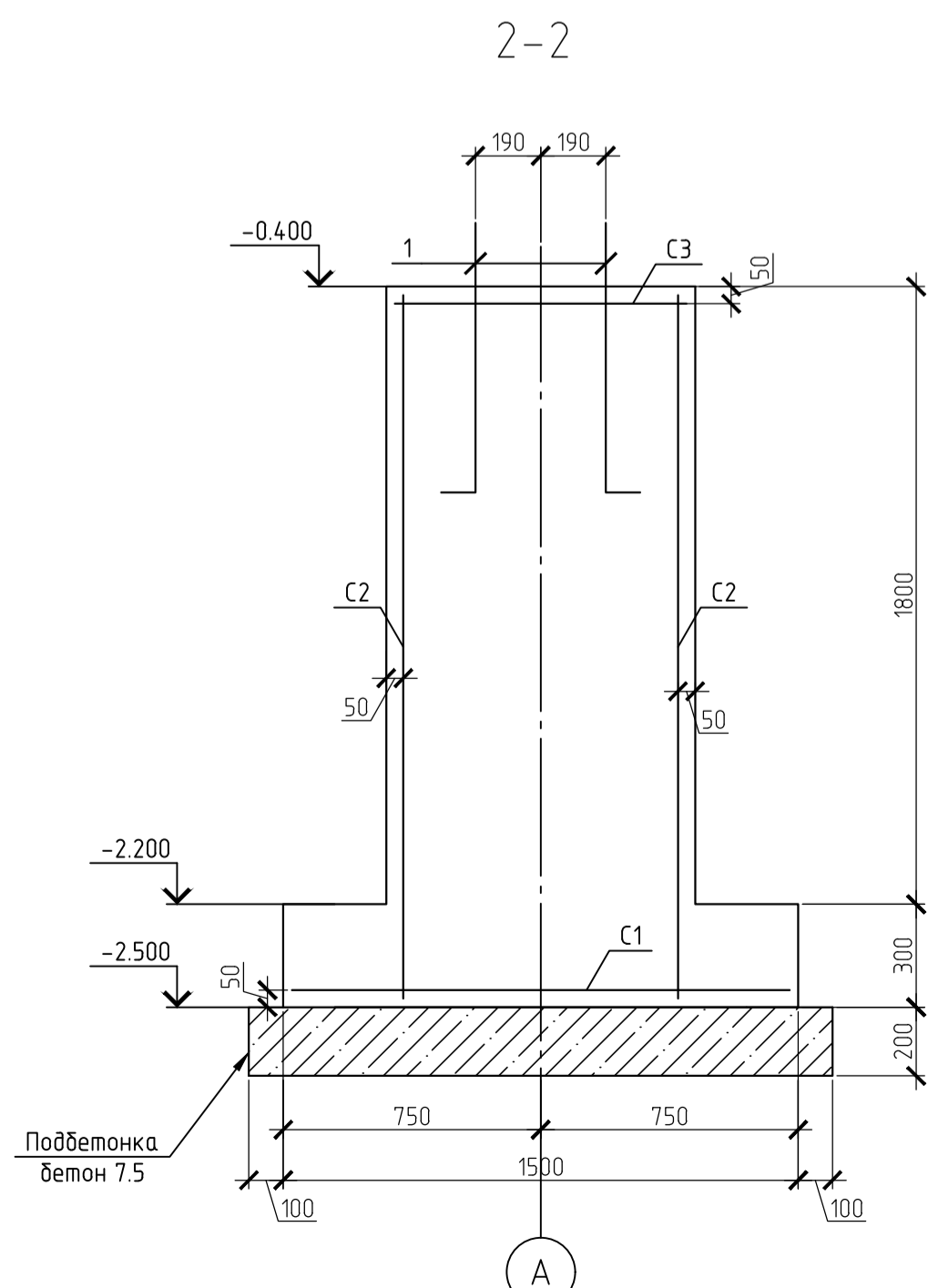
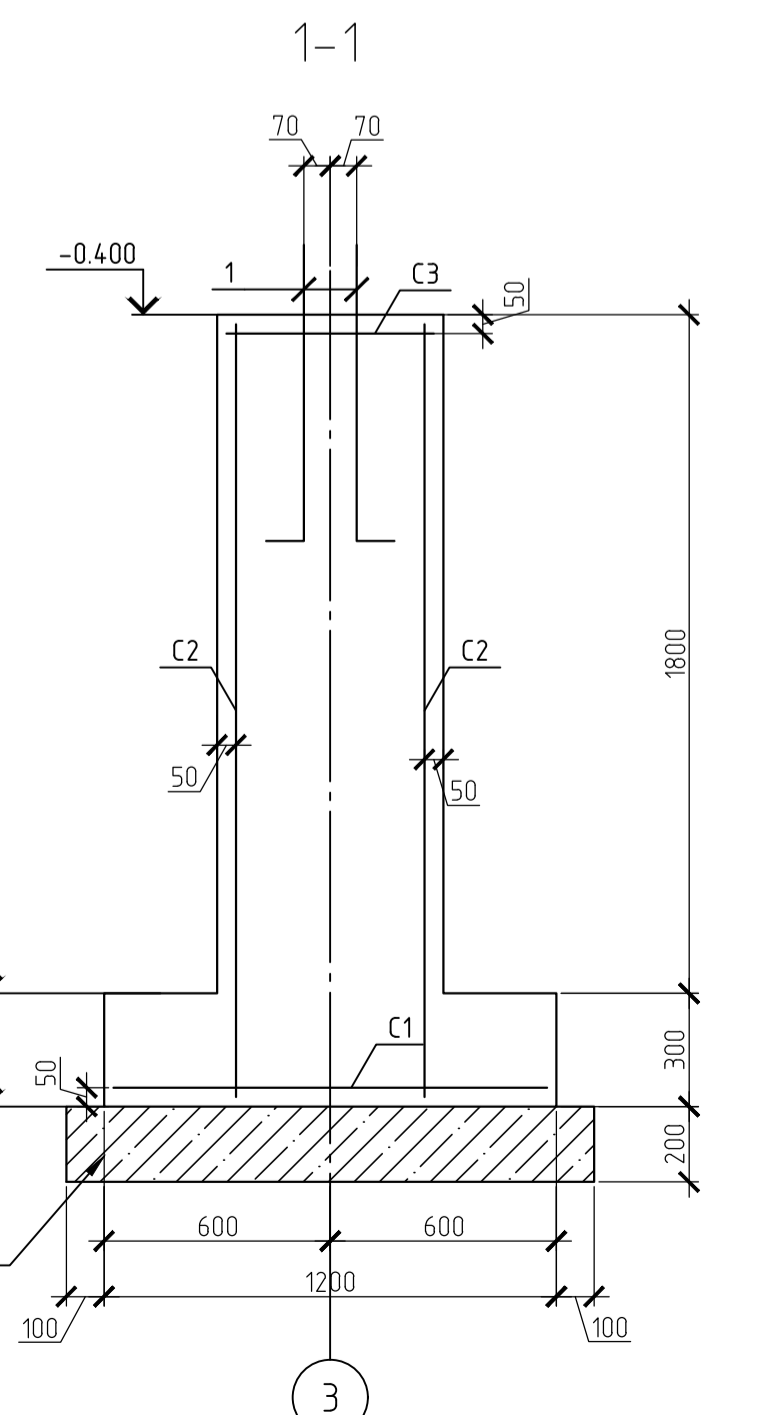
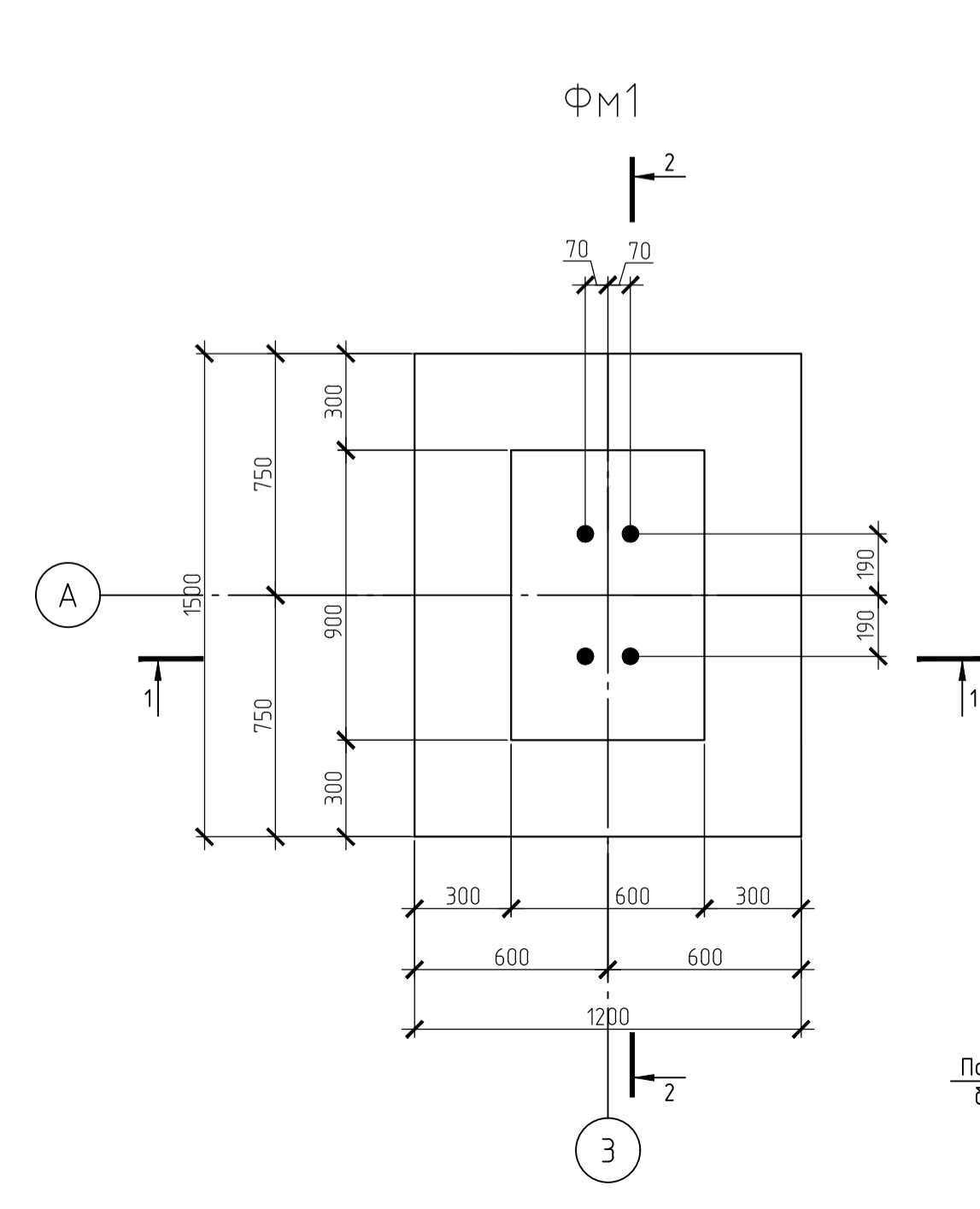
Спецификация элементов Фм1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		ФМ1	8		
		Детали			
1	ГОСТ 24379.1-2012	Анкерный болт 1.1 М24х800	4	3,42	
		Сетки арматурные			
С1	ГОСТ 23279-84	С1	1	20,02	
С2	ГОСТ 23279-84	С2	4	18,7	
С3	ГОСТ 23279-84	С3	1	2,53	
		Сетка С1			
2	ГОСТ 5781-82	Ø14 А 400, l=1450	7	1,8	
3	ГОСТ 5781-82	Ø14 А 400, l=1150	8	1,4	
		Сетка С2			
4	ГОСТ 5784-82	Ø14 А 240, l=2050	5	2,5	
5	ГОСТ 5784-82	Ø8 А 240, l=850	4	0,2	
		Сетка С3			
6	ГОСТ 5781-82	Ø8 А 400, l=850	4	0,3	
7	ГОСТ 5784-82	Ø8 А 400, l=550	7	0,2	
		Материалы ФМ2			
		Бетон В25 F100 W4	1,7		м ³
		Бетон В7,5	0,5		м ³

Ведомость расхода стали Фм1

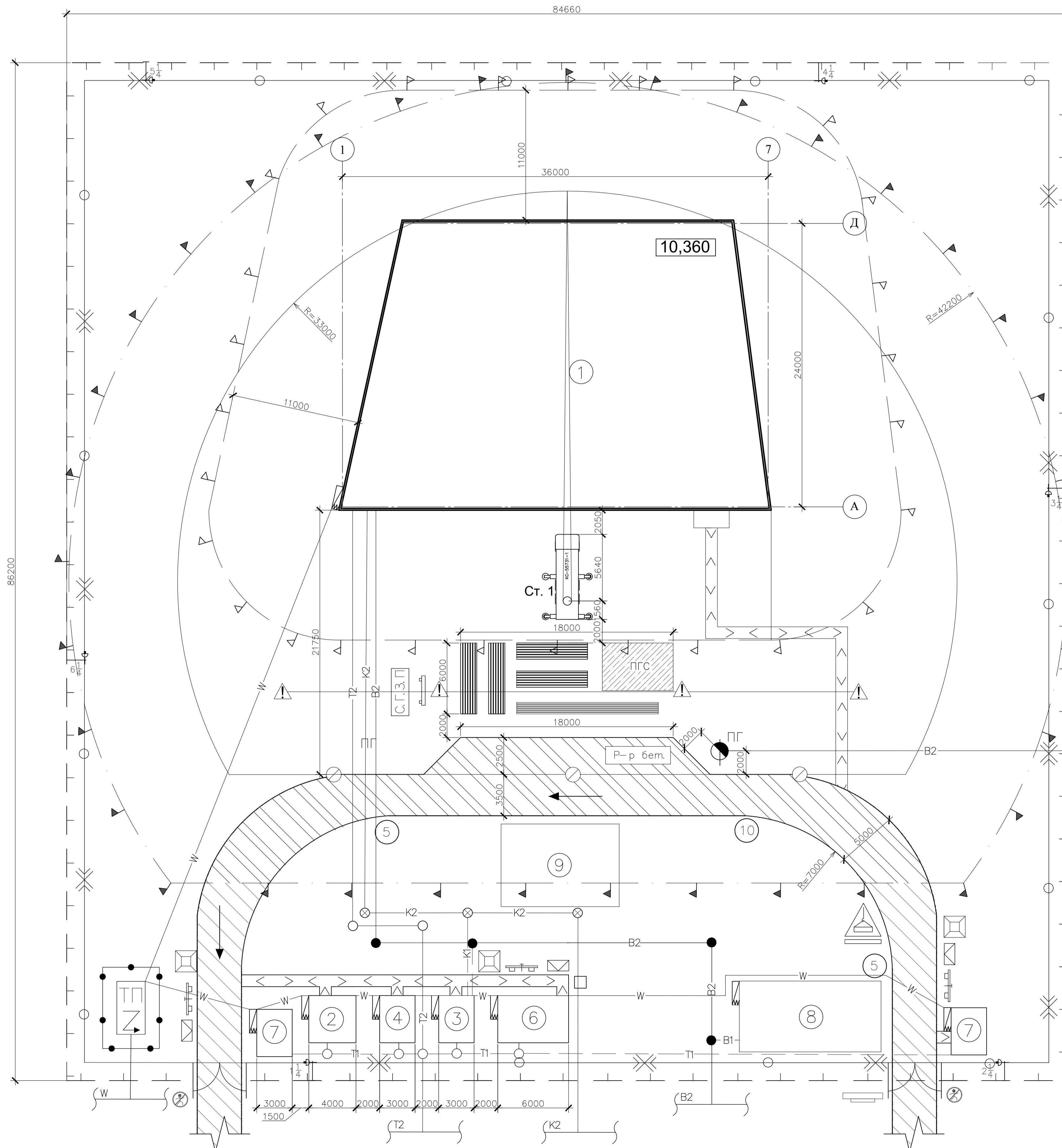
Марка элемента	Арматура класса				Всего
	А 240		А 400		
	ГОСТ 5784-82	ГОСТ 5784-82	ГОСТ 5784-82	ГОСТ 5784-82	
	Ø8	Итого	Ø14	Итого	
С1	-	-	190,4	190,4	190,4
С2	25,6	25,6	240	240	265,6
С3	20,8	20,8	-	-	20,8
Элементы	109,44	109,44	-	-	109,44
					Итого
					577,24

- Примечания:
 1. Грунт основания является суглинок мягкопластичный, с расчетными характеристиками $s = 21 \text{ кПа}$, $\phi = 16^\circ$. $E = 14 \text{ МПа}$,
 2. Грунты не пучинистые. Нормативная глубина промерзания для города Новосибирск 1,54 м.
 3. Под фундамент устраивается бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 200 мм.
 4. Не допускать промораживание грунтов в процессе строительства.



БР-08.03.01.00.01 КЖ				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.
Разработал	Смоленская			
Консультант	Семенов М.И.			
Руководитель	Григорьев С.В.			
Н. контроль	Григорьев С.В.			
Зад. кафедры	Леориев С.В.			
Производственно-складская база в г.Новосибирске			Стадия	Лист
			БР	1
ИПР, план фундаментов, ФМ1, разрез 1-1, 2-2, С1, С2, С3, спецификация элементов, ведомость расхода стали			Кафедра СКИУС	

Согласовано
 Подп. и дата
 Имя, № подл.



- Линия границы монтажной зоны
- Зона обслуживания краном
- Линия границы опасной зоны работы крана
- Направление движения автотранспорта
- Пункт приема раствора и бетона
- Участок дороги в опасной зоне крана
- Ограждение строительной площадки без козырька
- Временная пешеходная дорога
- Ворота
- Знак ограничения скорости на повороте
- Знак ограничения скорости на прямолнейном участке
- Пожарный гидрант
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Знак предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Проекторная вышка
- Временная воздушная ЛЭП
- Трансформаторная подстанция КТПТ-630/6
- Ворота для входа работников
- Складирование песка и гравия (щебня)
- Возводимое здание
- Туалет
- Высотная отметка здания
- Защитное ограждение
- Пожарный пост
- Воздушная линия электропередачи
- Знак запрещающий вход
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Складирование сэндвич-панелей
- Складирование трубы 120x5
- Участок дороги в опасной зоне крана
- Временная сеть и смотровые колодцы
- Постоянная сеть и смотровые колодцы
- Временная сеть канализации и колодцы
- Постоянная сеть канализации и колодцы
- Временный теплопровод
- Постоянный теплопровод
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Место для первичных средств пожаротушения
- Стенд со схемами строповки и таблички масс грузов
- Мусоросборник
- Шкаф электропитания
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Место для первичных средств пожаротушения
- Линия ограждения зоны действия крана
- Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана

Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
	Ег. изм.	Кол-во		
1. Возводимый 1-2 этажный склад	шт.	1	36000x24000	
2. Гардеробная и сушильная	шт.	1	4000x4000	Инвентарное
3. Душевая и умывальная	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
4. Помещение отдыха и приема пищи	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
5. Туалет	шт.	1	1000x1000	Инвентарное
6. Прорабская	шт.	1	6000x4000	Инвентарное
7. КПП	шт.	2	3000x4000	Инвентарное
8. Пункт мойки колес	шт.	1	12000x6000	Инвентарное
9. Закрытый склад	шт.	1	10000x7000	Инвентарное

ТЭП

Наименование	Ег. изм.	Кол-во
Протяженность временных дорог	км	0,093
Протяженность инж. коммуникаций	км	0,479
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,342
Общая площадь строительной площадки	м2	7298,0
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м2	919,1
Площадь временных зданий и складов	м2	339,0
% использования строительной площадки	%	52

- Все проемы существующих зданий должны быть заделаны защитными ограждениями на высоту максимального подъема груза.
- Монтаж и перемещение конструкций в 10-метровой зоне у прилегающих зданий производится в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, все работы в зоне примыкания выполняются по наряду-допуску на производство работ в местах действия опасных факторов.
- Перемещение стрелы в сторону существующих зданий должно быть принудительно ограничено. Стрела не должна доводиться до примыкающего здания на 2 м.

БР-08.03.01.00.01 ОСП					ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Производственно-складская база в г. Новосибирске	Стадия	Лист	Листов
Разработал				Смоленская М.С.			Р	1	1
Консультант				Петрова С.Ю.		Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания, ТЭП, Экспликация помещений, условные обозначения		Кафедра СКИУС	
Руководитель				Григорьев С.В.					
Н. Контроль				Григорьев С.В.					
Зав. кафедр.				Дедюрина С.В.					

