

Оглавление

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 12 |
| 1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ..... | 13 |
| 1.1 Общие данные..... | 13 |
| 1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства | 13 |
| 1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства | 13 |
| 1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства | 14 |
| 1.2 Схема планировочной организации земельного участка | 14 |
| 1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства | 14 |
| 1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства | 14 |
| 1.3 Архитектурные решения | 15 |
| 1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации | 15 |
| 1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства | 15 |
| 1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства | 16 |
| 1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения | 16 |
| 1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей | 17 |

| | | | | | | | | |
|------------|---------|--------------|--------|---------|------|---|------|--------|
| | | | | | | БР 08.03.01 - ПЗ | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист. | № док. | Подпись | Дата | | | |
| Разработал | | Шарафутдинов | | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | Р | 8 | 8 |
| Руководит | | Фроловская | | | | Расширение здания склада в г. Железногорске СКиУС | | |
| Н.контр. | | Фроловская | | | | | | |
| Зав.кафед. | | Деордиев | | | | | | |

| | | |
|---------|--|----|
| 1.3.6 | Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия..... | 17 |
| 1.4 | Конструктивные и объемно-планировочные решения | 17 |
| 1.4.1 | Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства | 18 |
| 1.4.2 | Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства | 21 |
| 1.4.3 | Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства | 21 |
| 1.4.4 | Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства | 22 |
| 1.4.5 | Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства | 22 |
| 1.4.6 | Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства..... | 23 |
| 1.4.7 | Обоснование проектных решений и мероприятий..... | 23 |
| 1.4.7.1 | Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций | 23 |
| 1.4.7.2 | Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность | 26 |
| 1.4.8 | Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения..... | 28 |
| 1.4.9 | Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов..... | 30 |
| 2 | РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ | 31 |
| 2.1 | Описание и компоновка каркаса здания | 31 |
| 2.2 | Расчет и конструирование элементов покрытия | 35 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.2.1 | Расчет и конструирование прогона покрытия..... | 35 |
| 2.2.2 | Расчет и конструирование балки покрытия БП1 | 43 |
| 2.3 | Проектирование фундаментов..... | 47 |
| 2.3.1 | Проектирование столбчатого фундамента..... | 47 |
| 2.3.2. | Проектирование свайного фундамента | 53 |
| 2.3.3. | Сравнение вариантов фундаментов | 58 |
| 3. | ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА..... | 59 |
| 3.1 | Область применения | 59 |
| 3.2 | Общие положения | 59 |
| 3.3 | Организация и технология выполнения работ | 60 |
| 3.3.1 | Подготовительные работы..... | 60 |
| 3.3.2 | Основные работы | 61 |
| 3.3.3 | Завершающие работы..... | 64 |
| 3.4 | Требования к качеству работ | 64 |
| 3.5 | Потребность в материально-технических ресурсах..... | 65 |
| 3.6 | Подбор подъемно-транспортного оборудования | 67 |
| 3.7 | Техника безопасности и охрана труда..... | 70 |
| 3.8 | Технико-экономические показатели..... | 71 |
| 4 | ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА..... | 72 |
| 4.1 | Объектный строительный генеральный план | 72 |
| 4.2 | Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства..... | 73 |
| 4.3 | Оценка развитости транспортной инфраструктуры..... | 74 |
| 4.4 | Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства | 74 |
| 4.5 | Разработка объектного стройгенплана на период возведения надземной части | 74 |
| 4.5.1 | Выбор монтажного крана..... | 74 |
| 4.5.2 | Размещение крана на объекте..... | 75 |
| 4.5.3 | Определение величины опасных зон..... | 75 |
| 4.5.4 | Внутрипостроечные дороги..... | 77 |
| 4.5.5 | Расчет и проектирование временных инвентарных зданий | 78 |

| | |
|---|----|
| 4.5.6 Проектирование складских помещений и площадок..... | 79 |
| 4.5.7 Потребность в электроэнергии..... | 81 |
| 4.5.8 Временное водоснабжение строительной площадки..... | 83 |
| 4.5.9 Потребность в сжатом воздухе..... | 85 |
| 4.6 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности..... | 86 |
| 4.7 Мероприятия по охране объекта | 87 |
| 4.8 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов..... | 88 |
| 4.9 Обоснование принятой продолжительности строительства | 89 |
| 5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА | 90 |
| 5.1 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы | 90 |
| 6.2 Основные технико-экономические показатели проекта..... | 95 |
| Приложение А. Локальный сметный расчет | |

ВВЕДЕНИЕ

Бакалаврская работа в виде проекта по теме «Расширение здания склада в г. Железногорске».

Здание склада расположено в г. Железногорске Красноярского края.

Решения, принятые в работе, учитывают климатические и инженерно-геологические условия района строительства объекта капитального строительства.

Цель бакалаврской работы в виде проекта - составление проектно-сметной документации.

Задачи бакалаврской работы в виде проекта решаются в следующих разделах:

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

1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Общие данные

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

Бакалаврская работа на тему «Расширение здания склада в г. Железногорске» разработана в соответствии заданием и рекомендациями нормативно-технических документов:

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

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

- СП 56.13330 «Производственные здания» [3];

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

И других нормативно-технических документов, которые регламентируют требования безопасности здания.

Пояснительная записка и графическая часть работы по разделам оформлены согласно требованиям [5-7].

Разработка проекта выполнена на основании:

- задания на бакалаврскую работу;

- инженерно-геологических изысканий площадки строительства.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Функциональное назначение объекта – складское помещение. В проекте рассматривается увеличение площади складского помещения за счет расширения его площади путем пристройки здания склада на 36,0 м.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства

Техничко-экономические показатели объекта (пристраиваемая часть):

- Общая площадь здания – 2621,0 м².
- Полезная площадь – 2592,0 м².
- Площадь застройки – 2930,0 м².
- Строительный объем – 26650,0 м³.
- Этажность здания - один этаж.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Площадка для строительства здания склада находится в г. Железногорске Красноярского края, в промышленной зоне.

На территорию, где расположен здание склада предусмотрены 2 въезда/выезда.

Рельеф участка спокойный. Зеленые насаждения отсутствуют.

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

Территория участка имеет связь с уличной дорожной сетью за счет примыкания главных улиц города к проезду. Внутриплощадочный транспорт автомобильный.

На территории расположена автомобильная парковка.

Покрытие проездов и парковок – асфальтобетон. Предусмотрены дорожные бордюры, возвышающиеся над проезжей частью на 0,15 м.

1.3 Архитектурные решения

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

Архитектурно-планировочные решения здания склада приняты на основе его функционального и технологического назначения.

Объемно-планировочные решения здания склада предусматривают возможность реконструкции.

Здание склада скомпановано на основе единого внутреннего пространства.

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

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

Здание склада имеет простую геометрическую форму, прямоугольное в плане, что обосновано его расположением на территории в соответствии с градостроительным планом.

Архитектурно-художественные решения выполнены в классическом стиле.

Предельные параметры разрешенного строительства объекта капитального строительства соблюдены.

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

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

Наружная отделка фасадов:

- стены – из сэндвич-панелей толщиной 100мм, цвет RAL 5001 (синий);
- кровля – двухскатная из сэндвич-панелей толщиной 150мм, цвет RAL 5001 (синий);

Ворота и двери - цвет RAL 7001.

Окна - цвет белый.

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

Ограждающие конструкции формируют тепловой контур здания и защищают его от воздействия окружающей среды.

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

Внутренняя отделка не предусмотрена.

В таблице 1.1 приведена спецификация заполнения оконных и дверных проемов.

Таблица 1.1 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

| Марка | Обозначение | Наименование | Кол-во | Примеч. |
|-------|-----------------|------------------|--------|---------|
| 1 | ГОСТ 31173-2004 | ДН Г 2100-900 Л | 1 | |
| 2 | ГОСТ 6629-88 | Ворота распашные | 4 | |

| Марка | Обозначение | Наименование | Кол-во | Примеч. |
|-------|----------------|-------------------|--------|---------|
| | | 3500x4500 (h) | | |
| | | Окна | | |
| ОК-1 | Индивид.изгот. | ОСП 1200x1200 (h) | 14 | |

Экспликация полов приведена в графической части.

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

Размеры и количество окон приняты по заданию на проектирования и соответствуют требованиями (СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [9]).

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

Защита от шума, вибрации и другого воздействия в здании склада не требуется.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Объемно-планировочные и конструктивные решения приняты согласно требованиям: СП 43.13330 [2], СП 56.13330 [3], СП 4.13130.2013 [4].

Здание II степени огнестойкости [5].

Класс конструктивной пожарной опасности здания СО [5].

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

Здание склада – одноэтажное, прямоугольной формы в плане здание. Размеры здания в плане (в крайних осях) – 72,0 х 36,0 м. Высота здания

12,25 м (максимальная, в коньке). Высота до низа несущих конструкций покрытия 8,0 м.

Здание пристраивается к существующему зданию склада (расширение здания склада за счет увеличения площади) – стена по оси 7 – стена существующего здания.

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

Несущий каркас здания металлический.

Ограждающие конструкции предусмотрены из сэндвич-панелей с негорючей изоляцией толщиной 100 мм (стеновые) и 150 мм (кровельные), крепящиеся на металлический каркас. Раскладка стеновых панелей – горизонтальная, крепление панелей осуществляется на колонны здания.

Фундамент – столбчатый монолитный железобетонный.

Кровля – двухскатная. Уклон кровли 6 градусов. Водосток организованный. На кровле предусмотрены ограждения и снегозадерживающие устройства. Выход на кровлю осуществляется с кровли существующей части здания.

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

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

Район строительства – г. Железногорск Красноярского края.

Природно-климатические параметры по СП 131.13330 (для г. Красноярска):

| | |
|---|----------------------|
| Среднегодовая температура воздуха | 1,2 ⁰ С |
| Абсолютная максимальная температура воздуха | +37 ⁰ С |
| Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца | +25,8 ⁰ С |
| Абсолютная минимальная температура воздуха | -52 ⁰ С |
| Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 | -41 ⁰ С |
| Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 | -39 ⁰ С |
| Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 | -39 ⁰ С |
| Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 | -37 ⁰ С |
| Средняя температура воздуха | |
| -наиболее холодного месяца | -16 ⁰ С |
| -наиболее теплого месяца | -18,7 ⁰ С |
| Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0 ⁰ С | 169 сут |
| Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже плюс 8 ⁰ С | 235 сут |
| Средняя температура со среднесуточной температурой ниже 0 ⁰ С | -10,7 ⁰ С |
| Средняя температура со среднесуточной температурой ниже плюс 8 ⁰ С | -6,7 ⁰ С |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца | 78% |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее | 55% |

| | |
|---|--------|
| теплого месяца | |
| Количество осадков за год | 471 мм |
| Суточный максимум | 97 мм |
| Преобладающее направление ветров за декабрь-февраль | 3 |
| Преобладающее направление ветров за июнь-август | 3 |

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

Район по воздействию климата на технические изделия и материалы относится к группе Ц₄ по ГОСТ 16350 «Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей».

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

Согласно картам 1,3,4 приложения Ж и таблицам 10.1,11.1 и 12.1, СП 20.13330 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.

- Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли составляет 1,5 кПа (150 кгс/м²) – III-й снеговой район.

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

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

Нормативная глубина промерзания грунтов –2.5м;

Относительная влажность воздуха – 75%;

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

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

Особые природные климатические условия территории участка строительства отсутствуют.

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

Геологическое строение изучено до глубины 21,0 м.

Инженерно-геологические условия площадки строительства (сверху вниз):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Уровень ответственности здания – II (нормальный).

Степень огнестойкости здания – II.

Категория по взрывопожарной опасности – II.

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

Материалы, принятые для изготовления стальных конструкций каркаса здания, соответствуют требованиям СП 16.13330 (25).

Геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается:

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

Диск жесткости покрытия обеспечивается горизонтальными связями по покрытию.

1.4.6 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

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

Фундамент здания принят столбчатый из бетона В20, F200, W4.

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

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

1.4.7 Обоснование проектных решений и мероприятий

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

Исходные данные приняты из СП 131.13330 «Строительная климатология» [6]:

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

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

Теплотехнический расчет стенового ограждения

Определение приведенного сопротивления теплопередаче.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} , определяемых по табл. 4, СП 50.13330 [8], в зависимости от градусо-суток отопительного периода для района строительства г. Железногорск Красноярского края:

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

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

t_{ht} , z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, минус $6,7 \text{°C}$ и продолжительность отопительного периода, 235 сут. , принимаемые по СП 131.13330 [6] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха минус 8°C .

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче определяем по формуле:

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

Для стен:

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

Сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se}, \quad (1.3)$$

где $R_{si}=1/\alpha_{int}$, α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по [8];

$R_{se}=1/\alpha_{ext}$, α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций для условий холодного периода, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по [8]: 23 – для наружных стен;

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, с последовательно расположенными однородными слоями:

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + R_4, \quad (1.4)$$

где R_1, R_2, R_3, R_4 – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$, определяемые как $R_i = \delta_i / \lambda_i$ – термическое сопротивление i -го слоя, здесь δ_i и λ_i – толщина и расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$, принят по приложению Д [8].

Сопротивление теплопередаче стены равно:

$$\begin{aligned} R_o &= \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_{\bar{\sigma}}}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_{\bar{\sigma}}}{0,045} + \frac{0,0008}{70} + \frac{0,0008}{70} + \frac{1}{23} = \\ &= 0,115 + \frac{\delta_{\bar{\sigma}}}{0,045} + 0,00002 + 0,00002 + 0,044 = R_{req} = 2,16 \\ \delta_{\bar{\sigma}} &= (2,16 - 0,115 - 0,00002 - 0,00002 - 0,044) \cdot 0,045 = 0,09 \text{ м} \end{aligned}$$

Принимаем толщину стеновой сэндвич-панели с минераловатным утеплителем 100 мм.

Теплотехнический расчет покрытия

Конструктивное решение покрытия аналогично стеновому ограждению, из сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем.

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче:

$$R_{req} = 0,00025 \cdot 5804,5 + 1,5 = 2,95 \text{ м}^2 \cdot \text{° С/Вт.}$$

Сопротивление теплопередаче покрытия равно:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_{\sigma}}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_{\sigma}}{0,045} + \frac{0,0008}{70} + \frac{0,0008}{70} + \frac{1}{23} =$$

$$= 0,115 + \frac{\delta_{\sigma}}{0,045} + 0,00002 + 0,00002 + 0,044 = R_{req} = 2,95$$

$$\delta_{\sigma} = (2,95 - 0,115 - 0,00002 - 0,00002 - 0,044) \cdot 0,045 = 0,14 \text{ м}$$

Принимаем толщину кровельной сэндвич-панели с минераловатным утеплителем 150 мм.

Теплотехнический расчет оконного заполнения

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче:

$$R_{req} = 0,00025 \cdot 5804,5 + 0,2 = 1,65 \text{ м}^2 \cdot \text{° С/Вт.}$$

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

1.4.7.2 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность

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

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

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

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

Параметры элементов строительных конструкций в проектной документации предусмотрены таким образом, чтобы была сведена к минимуму вероятность наступления несчастных случаев и нанесения травм людям.

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

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

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

Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара

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

Выход на кровлю предусмотрен с кровли существующей части здания.

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

Для ориентировки подразделений противопожарной службы предусматриваются указатели типового образца, объемные со светильником или плоские, выполненные с использованием фотолюминесцентных или световозвращающих материалов в соответствии с требованиями нормативно-

правовых актов. Указатели размещаются на высоте 2-2,5 м на опорах или углах зданий.

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

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

По пожарной и взрывопожарной опасности категория здания склада В2.

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

Система оповещения и управление эвакуацией людей предусматривается в соответствии с требованиями НПБ 104-03 и является системой оповещения 2 типа.

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

1.4.8 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Огнезащита стальных конструкций. Конструкции, подлежащие защите, - колонна, ригели, прогоны, связи. На заводе-изготовителе конструкции, подлежащие огнезащите, покрыть одним слоем грунта ГФ-021 по

ГОСТ 25129. Требуемый предел огнестойкости несущих конструкций каркаса RE45 достигается за счет нанесения на оштукатуренную поверхность огнезащитного состава ОФП-НВ ЭСКАЛИБУР по ТУ 5768-012-20942052-05 производства ООО «Инфroxим» (г. Ярославль). Толщина покрытия не менее 12 мм.

Защита стальных конструкций от коррозии.

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

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

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

В соответствии с требованиями СП «Общие правила проектирования стальных конструкций»: все конструкции, не замоноличенные в бетоне, должны быть доступны для наблюдения, очистки, окраски, а также не должны задерживать влагу и затруднять проветривание.

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

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

1.4.9 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов на склад не предусмотрены.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Описание и компоновка каркаса здания

Здание склада одноэтажное с размерами в плане по крайним осям - 72,0 x 36,0 м. Полезная высота до низа несущих конструкций покрытия 8,0 м.

Каркас здания - металлический. Конструктивная схема - рамно-связевая. Каркас здания образован многопролетными поперечными рамами, состоящими из колонн и балок покрытия. Шаг поперечных рам вдоль здания (36м) – 12 м. Вдоль здания (по осям А и Ж) предусмотрены стойки фахверка между колоннами для крепления стеновых панелей. Торцевая поперечная рама по оси 1 имеет шаг колонн 6м. Рядовые поперечные рамы (оси 3, 5 и около оси 7) имеют шаг колонн 12 м.

Рядовые рамы шестипролетные, каждый пролет по 12 м, а в торцевых рамах пролеты по 6 м. Шаг поперечных рам 12 м, что обусловлено необходимостью внутреннего пространства склада. Между крайними колоннами предусмотрены стойки фахверка с шагом 6 м. Схема расположения элементов на отм. 0,000 представлена на рисунке 2.1.

Поперечная рама, ближайшая к стене существующего здания, расположена от оси 7 на расстоянии 1,5 м для обеспечения устройства фундаментов под колонны пристраиваемой части здания.

Колонны сплошностенчатые двутаврового сечения (двутавр типа К), шаг колонн 12 x 12 м. Крепление колонн к фундаментам принято жестким. Заглубление колонн ниже отметки 0,000 принято 150 мм.

Вертикальные связи между колоннами:

- порталные по осям Б, В, Г, Д, Е между основными колоннами поперечных рам;
- полупортальные по осям А и Ж между колоннами поперечных рам и стоек фахверка (рис. 2.2, 2.3).

Поперечные сечения вертикальных связей приняты из квадратной трубы.

Поперечные сечения элементов каркаса представлены в ведомости элементов в графической части (лист 2).

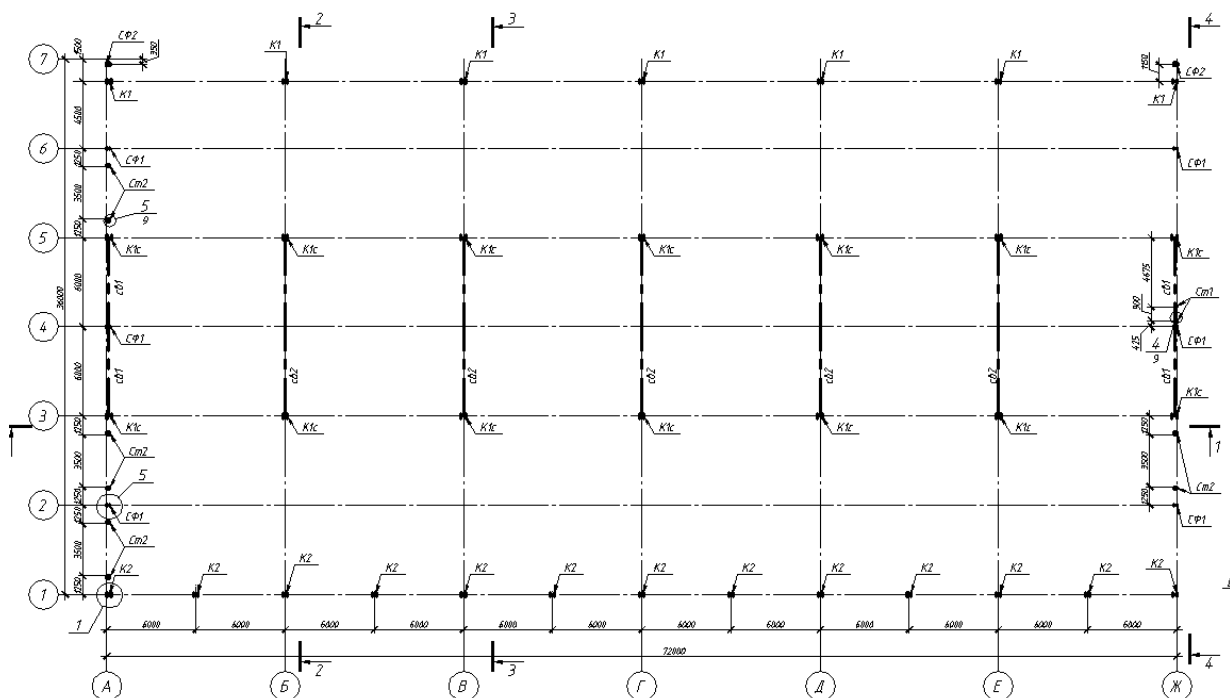


Рисунок 2.1 – Схема расположения элементов на отм. 0,000

Продольные стойки фахверка, расположенные вдоль здания (по осях А и Ж) – сплошнотенчатые, двутаврового сечения (двутавр типа К). Они предназначены для крепления к ним стеновых ограждающих конструкций. Сопряжение продольных стоек фахверка к фундаментам шарнирное, в верхней части они крепятся к крайним прогонам через листовой шарнир (узел 7, графическая часть, лист 3).

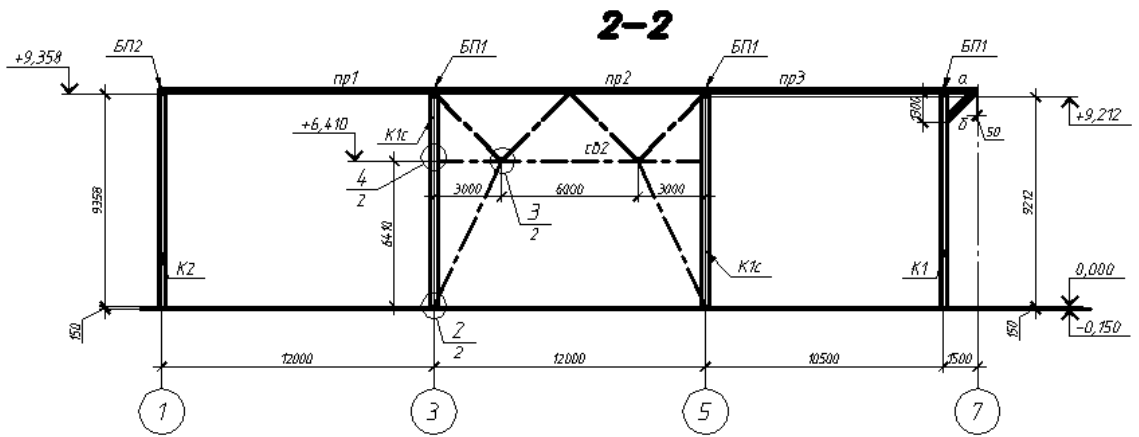


Рисунок 2.2 – Продольный разрез по оси Б (разрез обозначен на рисунке 2.1)

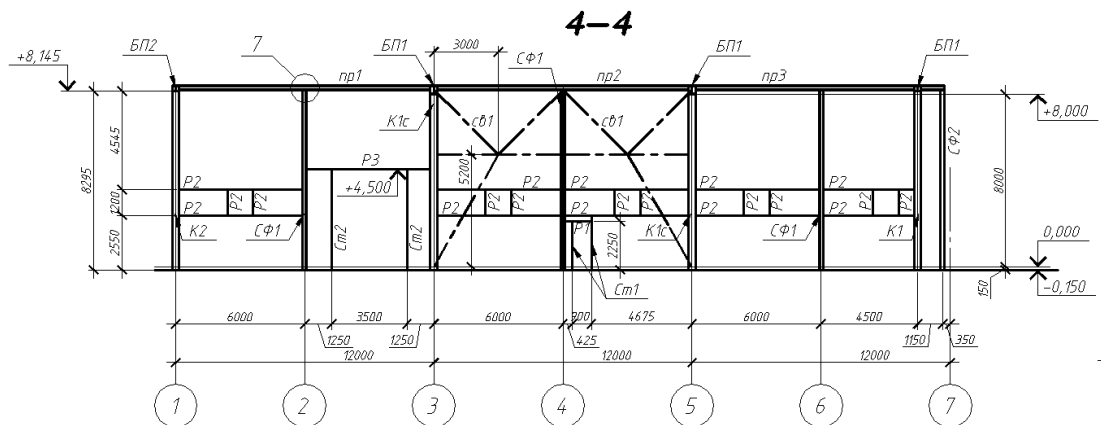


Рисунок 2.3 – Продольный разрез по оси Ж (разрез обозначен на рисунке 2.1)

Несущие элементы покрытия приняты сплошнотенчатыми, двутаврового сечения (двутавр типа Ш). Балки примыкают к колоннам сбоку, жесткое сопряжение (узел б в графической части). Балки покрытия разрезные на колоннах. Пролеты балок покрытия вдоль осей 3 и 5 – по 12 м, а вдоль крайних осей 1 и 7 – по 6 м (торцевые балки покрытия).

Балки покрытия из плоскости раскреплены прогонами, на которые опираются кровельные ограждающие конструкции. Шаг прогонов 3 м, пролет 12 м. Поперечное сечение прогонов – сплошнотенчатое, из широкополочного двутавра.

Для создания жесткого диска покрытия по покрытию также предусмотрены горизонтальные связи с составными поперечными сечениями из двух равнополочных уголков. Схема расположения несущих элементов покрытия представлена на рисунке 2.4.

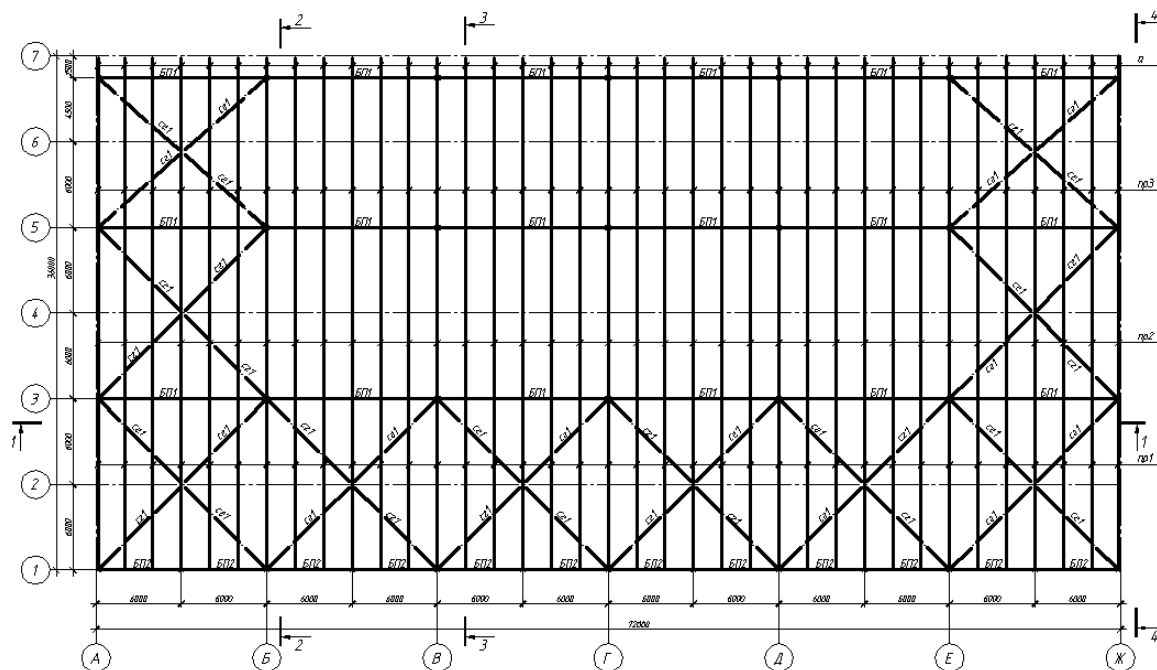


Рисунок 2.4 – Схема расположения элементов покрытия

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

Проектом предусмотрено выполнение антикоррозионной защиты металлических конструкций краской ПФ115 (2 слоя) по грунтовке ГФ-021 (1 слой).

Несущий каркас воспринимает нагрузки и передает их на фундамент.

2.2 Расчет и конструирование элементов покрытия

2.2.1 Расчет и конструирование прогона покрытия

Выполним расчет и конструирование прогона покрытия. Сечение прогона принимаем их широкополочного двутавра.

Исходные данные

Марку стали прогона принимаем по СП 16.13330 [9] в зависимости от температуры наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 и группы конструкций. Температуру воздуха наиболее холодной пятидневки принимаем по [6] - минус 41 °С. Прогон относится к 3-ей группе конструкций [9]. Следовательно, марка стали прогона - С345. По приложению В [9] принимаем расчетное сопротивление стали: $R_y = 340 \text{ МПа}$.

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

Пролет прогона – $12,0 \text{ м}$.

Предельный прогиб прогона находим по линейной интерполяции между значениями $f_u = \frac{l}{200} = 3,0 \text{ см}$ при пролете 6 м и $f_u = \frac{l}{250} = 9,6 \text{ см}$ при пролете 24 м по [7, табл. Д.1]. Предельный прогиб при пролете 12 м будет равен $f_u = \frac{l}{231} = 5,2 \text{ см}$.

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

Выполним расчет и конструирование прогона покрытия.

На прогон действуют постоянные и временные нагрузки.

Постоянная нагрузка

Постоянная нагрузка на прогон покрытия действует от собственного веса кровельных панелей и веса прогона.

Кровельные ограждающие конструкции – «сэндвич» - панели с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм по ТУ [10].

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

Таблица 2.1 Сбор нагрузок на покрытие

| Наименование | Нормативная нагрузка (масса) | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетное значение нагрузки |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Кровельные панели толщиной 150 мм | 29,7 кг/м ² | 1,2 | 35,6 кг/м ² |
| Итого | 29,7 кг/м ² | | 35,6 кг/м ² |
| Прогонны – двутавр 20Ш1 | 30,6 кг/м | 1,05 | 32,1 кг/м |

Снеговая нагрузка

Город Железногорск расположен в III-м снеговом районе.

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

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

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

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

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

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

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

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

Коэффициент $k = 0,64$ при эквивалентной высоте $h = 12,25\text{м}$ и типа местности В [7, табл. 11.2].

Характерный размер покрытия в плане

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l} = 2 \cdot 36,0 - \frac{36,0^2}{72,0} = 54, \quad (2.3)$$

где $b = 36,0\text{м}$ - наименьший размер покрытия в плане;

$l = 72,0\text{м}$ - наибольший размер покрытия в плане.

$$\text{Тогда } c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{0,64})(0,8 + 0,002 \cdot 54) = 0,8.$$

Тогда нормативное значение снеговой нагрузки

$$S_0 = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,2 \text{кПа} = 1,2 \text{кН/м}^2.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки

$$S_g = S_0 \cdot \gamma_f = 1,2 \cdot 1,4 = 1,7 \text{кН/м}^2,$$

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

Сбор нагрузок на прогон

Нагрузку на прогон принимаем по таблице 2.1:

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

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

Нормативное значение постоянной нагрузки на прогон:

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

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

Расчетное значение постоянной нагрузки на прогон:

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

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

Нормативное значение снеговой нагрузки на прогон:

$$S_{0.пр} = S_0, \quad (2.6)$$

$$S_{0,пр} = 1,2 \cdot 2,0 = 2,4 \text{кН/м.}$$

Расчетное значение снеговой нагрузки на прогон:

$$S_{пр} = S_g \cdot a, \quad (2.7)$$

$$S_{пр} = 1,7 \cdot 2,0 = 3,4 \text{кН/м.}$$

Суммарное нормативное значение нагрузки на прогон:

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

$$q_{пр}^n = 0,9 + 2,4 = 3,3 \text{кН/м.}$$

Суммарное расчетное значение нагрузки на прогон:

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

$$q_{пр} = 1,03 + 3,3 = 4,36 \text{кН/м.}$$

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

Тогда составляющие расчетной нагрузки равны:

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

$$q_x = 4,36 \cdot \cos 6 = 4,36 \cdot 0,995 = 4,34 \text{кН/м.}$$

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

$$q_y = 4,36 \cdot \sin 6 = 4,36 \cdot 0,105 = 0,46 \text{ кН/м.}$$

Статический расчет прогона

Расчетная схема – однопролетная шарнирноопертая балка (разрезная схема).

Изгибающий момент, возникающий в прогоне от нагрузки q_x :

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

$$M_x = \frac{4,34 \cdot 12,0^2}{8} = 78,1 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Изгибающий момент, возникающий в прогоне от нагрузки q_y :

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

$$M_y = \frac{0,46 \cdot 12,0^2}{8} = 8,3 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Конструктивный расчет прогона

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

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

$$\frac{78,1 \cdot 10^3}{277,3 \cdot 1 \cdot 320} + \frac{8,3 \cdot 10^3}{67,6 \cdot 1 \cdot 320} = 0,88 < 1.$$

Проверка общей устойчивости прогона.

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

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

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

Для определения коэффициента φ_b предварительно вычислим коэффициент φ_1 .

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

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

$J_y = 507,1 \text{ см}^4$ - момент инерции сечения относительно оси у для двутавра 20Ш1;

$J_x = 2690,0 \text{ см}^4$ - момент инерции сечения относительно оси х для двутавра 20Ш1;

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

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

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

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

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

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

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

где $k = 1,12$ - для двутаврового сечения;

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

$$J_t = \frac{1,12}{3} \cdot (2 \cdot 150 \cdot 9,0^3 + 176 \cdot 6,0^3) = 95841 \text{ мм}^4 = 9,6 \text{ см}^4.$$

$$\text{Тогда } \alpha = 1,54 \frac{9,6}{507,1} \cdot \left(\frac{1200}{19,4}\right)^2 = 111,6.$$

По таблице Ж.2 [9] принимаем

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

$$\psi = 3,15 + 0,04 \cdot 111,6 - 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot 111,6^2 = 7,3.$$

$$\text{Тогда } \varphi_1 = 7,3 \cdot \frac{507,1}{2690,0} \cdot \left(\frac{19,4}{1200}\right)^2 \cdot \frac{2,06 \cdot 10^5}{320} = 0,23.$$

Согласно требованиям [9, п. Ж.1] коэффициент $\varphi_b = 0,7\varphi_1 = 0,7 \cdot 0,23 = 0,16$.

Проверим устойчивость прогона:

$$\frac{78,1 \cdot 10^3}{0,16 \cdot 507,1 \cdot 320 \cdot 1} = 0,9 < 1,$$

Следовательно, общая устойчивость прогона обеспечена.

Проверка жесткости прогона. Прогиб прогона проверяют от действия составляющей нормативной нагрузки, направленной перпендикулярно плоскости ската $q_x^n = q_{\text{пр}}^n \cdot \cos\alpha = 3,3 \cdot 0,995 = 3,28 \text{ кН/м}$.

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_x^n \cdot l^4}{EJ_x} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,0328 \cdot 1200^4}{2,06 \cdot 10^4 \cdot 2690,0} = 5,08 \text{ см} < f_u = 5,2 \text{ см}.$$

Следовательно, жесткость прогона обеспечена.

Крепление прогонов к балкам покрытия осуществляется с помощью болтового соединения. Детализовка прогона пр1 приведена в графической части.

2.2.2 Расчет и конструирование балки покрытия БП1

Исходные данные

Марка стали балки покрытия – С345, $R_y = 320 \text{ МПа}$ [14].

Шаг балок покрытия – $b = 12,0 \text{ м}$.

Пролет балки – $12,0 \text{ м}$.

Предельный прогиб балки $f_u = 5,2 \text{ см}$ вычислен интерполяцией между значениями $f_u = l/200$ - при пролете 6м и $f_u = l/250$ - при пролете 24м, принятых по [7, табл. Д.1].

Балки покрытия примыкают к колоннам сбоку с применением дополнительных фасонки, и крепятся с помощью болтового соединения (сопряжение балок покрытия с колоннами жесткое).

Нагрузку на балку покрытия принимаем по таблице 2.1:

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

- нормативное значение нагрузки от собственного веса балки покрытия – $m_б = 88,6 \text{ кг/м}$ (принимаем предварительно двутавр 40Ш1 по ГОСТ [11]).

Нагрузку на балку покрытия от прогонов принимаем по расходу стали на ячейку: $m_{яч} = \frac{m_{пр} \cdot n \cdot l_{пр}}{s} = \frac{30,6 \cdot 7 \cdot 12,0}{12,0 \cdot 12,0} = 17,8 \text{ кг/м}^2$.

Нормативное значение постоянной нагрузки на балку покрытия:

$$p_б^n = (m_{огр} + m_{яч}) \cdot b + m_б \quad (2.20)$$

$$p_6^n = (29,7 + 17,8) \cdot 12,0 + 88,6 = 658,6 \text{ кг/м} = 6,6 \text{ кН/м}.$$

Расчетное значение постоянной нагрузки на балку:

$$p_6 = (m_{\text{огр}} \cdot \gamma_{f1} + m_{\text{яч}} \cdot \gamma_{f2}) \cdot b + m_{\text{пр}} \cdot \gamma_{f2}, \quad (2.21)$$

$$p_6 = (29,7 \cdot 1,2 + 17,8 \cdot 1,05) \cdot 12,0 + 88,6 \cdot 1,05 = 745 \text{ кг/м} = 7,45 \text{ кН/м}.$$

Нормативное значение снеговой нагрузки на балку покрытия:

$$S_{0,6} = S_0 \cdot b, \quad (2.22)$$

$$S_{0,6} = 1,2 \cdot 12,0 = 14,4 \text{ кН/м}.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки на балку покрытия:

$$S_6 = S_g \cdot b, \quad (2.23)$$

$$S_6 = 1,7 \cdot 12,0 = 20,4 \text{ кН/м}.$$

Суммарное нормативное значение нагрузки:

$$q_6^n = p_6^n + S_{0,6} = 6,6 + 14,4 = 21,0 \text{ кН/м}.$$

Суммарное расчетное значение нагрузки:

$$q_6 = p_6 + S_6 = 7,45 + 20,4 = 27,8 \text{ кН/м}.$$

Усилия в балке покрытия:

- изгибающий момент от нормативного значения нагрузки:

$$M_{n,max} = \frac{q_6^n \cdot l^2}{12} = \frac{21,0 \cdot 12^2}{12} = 252 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

- изгибающий момент от расчетного значения нагрузки:

$$M_{max} = \frac{q_0 \cdot l^2}{12} = \frac{27,8 \cdot 12^2}{12} = 333,6 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

- перерезывающее усилие от расчетного значения нагрузки:

$$Q_{max} = \frac{q_0 \cdot l}{2} = \frac{27,8 \cdot 12}{2} = 166,8 \text{ кН}.$$

Конструктивный расчет балки покрытия

Требуемый момент сопротивления сечения:

$$W_{mp} = \frac{M_{max}}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{333,6 \cdot 10^3}{320 \cdot 1} = 1042,5 \text{ см}^3.$$

Принимаем по сортаменту двутавр 40Ш1 по ГОСТ [11] с геометрическими характеристиками: $W_x = 1595,6 \text{ см}^3$; $J_x = 30556,0 \text{ см}^4$; $S_x = 880,8 \text{ см}^3$; $h = 383 \text{ мм}$; $b_f = 299 \text{ мм}$; $t_f = 12,5 \text{ мм}$; $t_w = 9,5 \text{ мм}$; $m = 88,6 \text{ кг/м}$.

Проверка несущей способности балки подобранного профиля по первой группе предельных состояний.

Проверки прочности балки

Проверка прочности по нормальным напряжениям в сечении с $M = M_{max}$ и $Q = 0$

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W_x} = \frac{333,6 \cdot 10^3}{1595,6} = 209,1 \text{ МПа} < R_y \cdot \gamma_c = 320 \cdot 1 = 320 \text{ МПа}.$$

Прочность балки по нормальным напряжениям обеспечена.

Проверка прочности по касательным напряжениям на опорах балки (в сечении с $M = 0$ и $Q = Q_{max}$)

$$\tau = \frac{Q_{max} \cdot S_x}{J_x \cdot t_w} = \frac{166,8 \cdot 880,8 \cdot 10}{30556 \cdot 0,95} = 50,6 \text{ МПа} < R_s \cdot \gamma_c = 0,58 R_s \cdot \gamma_c = 185,6 \text{ МПа}.$$

Прочность балки по касательным напряжениям обеспечена.

Устойчивость балок не требуется проверять при передаче нагрузки через сплошной настил, непрерывно опирающийся на сжатый пояс балки.

Местная устойчивость элементов прокатных балок не проверяется, так как она обеспечена соотношением их размеров, назначенных с учетом устойчивой работы при различных напряженных состояниях.

Проверка деформативности (жесткости) балок относится ко второй группе предельных состояний и направлена на предотвращение условий, затрудняющих их нормальную эксплуатацию.

Максимальный прогиб балок f_{max} не должен превышать предельных значений f_u , установленных нормами проектирования [7, табл. 19]; f_{max} следует определяться от нормативных нагрузок.

Проверка жесткости балки

$$f_{max} = \frac{M_{n,max} \cdot l^2}{10 \cdot E \cdot J_x} = \frac{252 \cdot 10^2 \cdot 12^2 \cdot 10^4 \cdot 10}{10 \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot 30556} = 5,06 \text{ см} < f_u = 5,2 \text{ см}.$$

Жесткость балки обеспечена.

Конструирование балки покрытия

В местах крепления прогонов укрепляем стенку балки ребрами жесткости 100x8 мм.

Монтажное крепление балки осуществляется к колонне с помощью четырех болтов диаметром 20 мм (отверстия под болты диаметром 23 мм). Проектное крепление балки к колонне осуществляется через накладки (сверху и снизу балки), предусмотренные в колонне.

Чертеж балки покрытия представлена в графической части.

2.3 Проектирование фундаментов

2.3.1 Проектирование столбчатого фундамента

На рисунке 2.5 представлен геолого-литологический разрез строительной площадки.

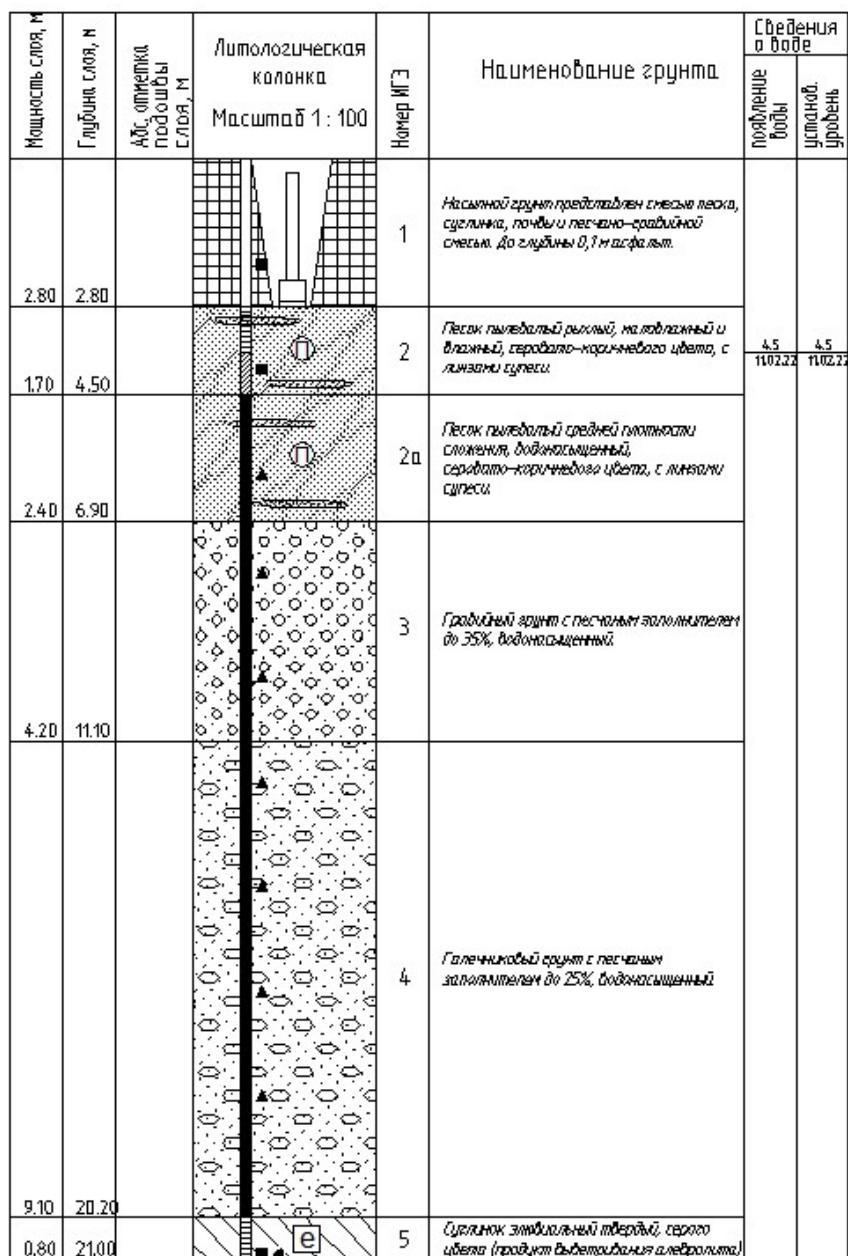


Рисунок 2.5 – Геолого-литологический разрез

Характеристики грунтов:

Геологическое строение изучено до глубины 21,0 м.

Инженерно-геологические условия площадки строительства (сверху вниз):

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

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

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

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

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

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

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

Анализ грунтовых условий:

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

Выбор глубины заложения фундамента

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

Грунтом основания фундаментов служит песок пылеватый рыхлый, маловлажный и влажный, серовато-коричневого цвета, с линзами супеси

(ИГЭ 2), с характеристиками в состоянии полного водонасыщения:

$$\rho = 1,87 \text{ г/см}^3; e = 0,91; c = 0,001 \text{ МПа}; \varphi = 20,7^\circ; E = 11 \text{ МПа};$$

Принимаем глубину заложения фундамента – 2,7 м.

Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

Предварительные размеры подошвы фундамента назначаем из условия:

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

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

где A – площадь подошвы фундамента;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Второе приближение:

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

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

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

Приведение нагрузок к подошве фундамента

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

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

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

N' – вертикальная нагрузка на основание от фундамента;

M' – нагрузка приведенная к подошве фундамента;

N_{ϕ} – нагрузка от веса фундамента;

b, ℓ – размеры подошвы фундамента;

d – глубина заложения фундамента.

Определение давлений под подошвой фундамента

Давление под подошвой фундамента:

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

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

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

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

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

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

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

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

Конструирование фундамента

Выполним конструирование монолитного фундамента под центральную колонну (рисунок 2.6).

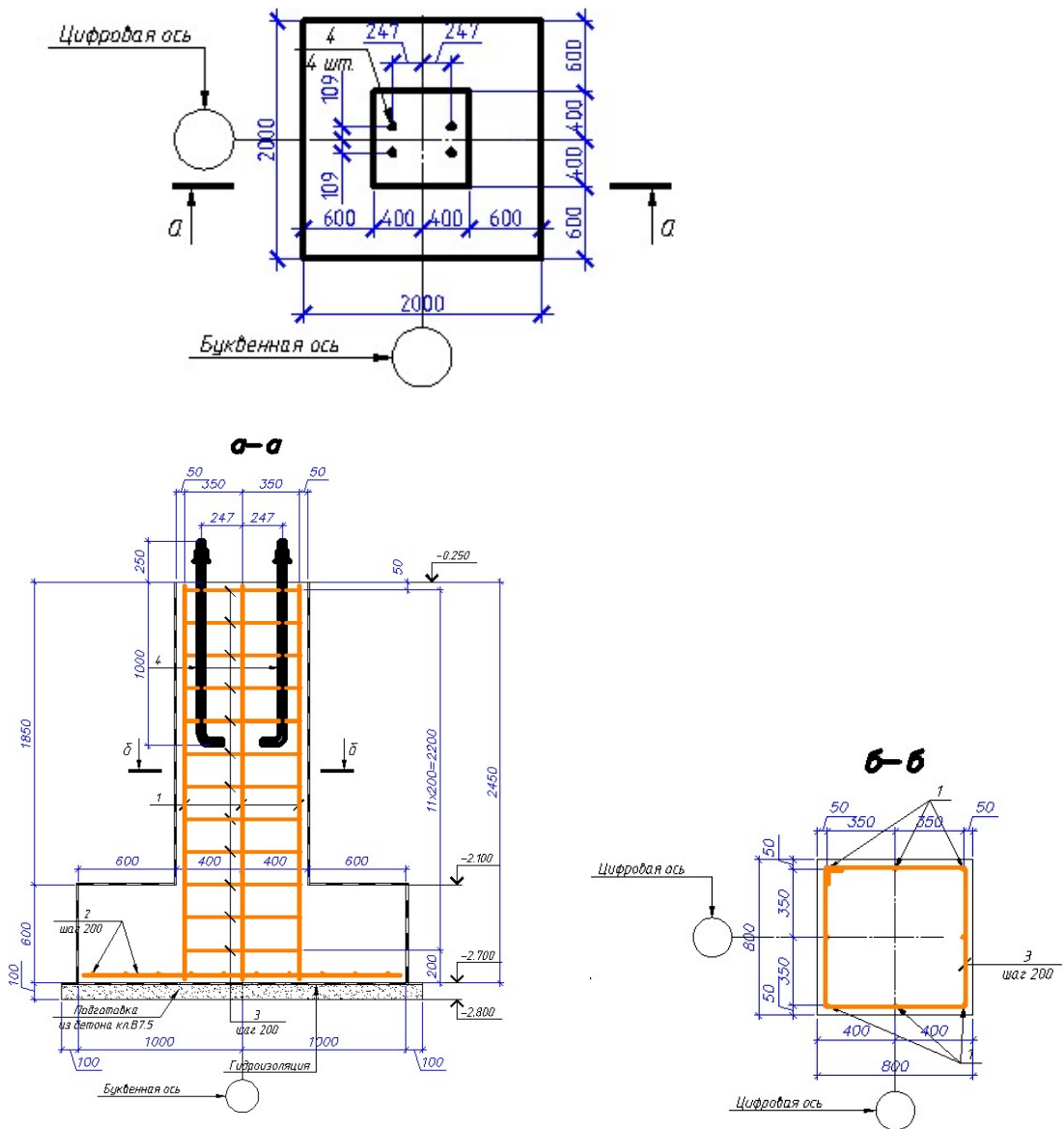


Рисунок 2.6 – Монолитный столбчатый фундамент

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

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

$h = 400$ мм, $c = 400$ мм.

Подсчет объемов работ и стоимости

Таблица 2.2

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

2.3.2. Проектирование свайного фундамента

Выбор глубины заложения ростверка и длины свай

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

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

Принимаем сваи длиной – 6 м (С 60.30),

Сечение сваи принимаем 300×300 мм.

Определение несущей способности сваи

Несущая способность сваи:

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

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

F_d – несущая способность сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь поперечного сечения сваи;

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

h_i – толщина слоя

u – периметр поперечного сечения сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи.

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

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

Определение количества свай в фундаменте

Количество свай в кусте:

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

n – количество свай в кусте;

N_1 – максимальная нагрузка на колонну;

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

Принимаем 1 сваю в кусте.

Приведение нагрузок к подошве ростверка

Нагрузка в подошве ростверка:

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

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

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

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

b_p, ℓ_p – размеры ростверка в плане;

N' – нагрузка приведенная к подошве ростверка;

M' – нагрузка приведенная к подошве ростверка;

Q' – нагрузка приведенная к подошве ростверка;

N_p – нагрузка от ростверка

Проверка свай по несущей способности

Проверка несущей способности свай выполняется по формулам:

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

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

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

Условия выполняются.

Проверка свай на горизонтальную нагрузку

Производим расчет перемещения верхнего конца сваи от единичной силы:

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

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

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

Выбираем жесткое сопряжение ростверка со сваями.

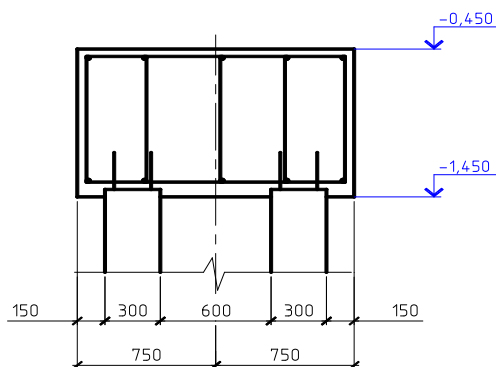
Производим проверку армирования сваи:

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

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

Условие выполняется.

Конструирование ростверка



Размеры ростверка в плане 1,5x1,5 м, высота ростверка 1,0 м.

Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

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

Отказ в конце забивке сваи:

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

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

η – коэффициент принимаемый 1500 кН/м^2 ;

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

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

$m_2 = 1,38 \text{ т}$ – масса сваи;

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

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

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

Подсчет объемов работ и стоимости

Таблица 2.3

| Номер расценки по ТЕР | Наименование работ и затрат | Единицы измерения | Объем | Стоимость, руб. | | Трудоемкость, чел.ч | |
|-----------------------|---|--------------------|-------|-----------------|---------|---------------------|-------|
| | | | | Ед. изм-я | Всего | Ед. изм-я | Всего |
| 01-02-055-01 | Разработка грунта бульдозером | 1000 м^3 | 0,144 | 1409,3 | 202,94 | - | - |
| СЦМ-441-300 | Стоимость свай | м^3 | 3,24 | 1809,2 | 5861,81 | - | - |
| 05-01-002-01 | Погружение свай длиной до 6м | м^3 | 3,24 | 306,2 | 992,09 | 3,9 | 12,64 |
| 05-01-010-01 | Срубка голов свай | свая | 1 | 115,5 | 115,5 | 1,4 | 1,4 |
| | Устройство опалубки для воздушной прослойки | м^2 | 2,56 | 25,9 | 66,31 | 0,93 | 2,38 |

| | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------------|--------------------|-------|---------|----------|-------|--------|
| 06-01-001-05 | Устройство монолитного ростверка | 100м ³ | 0,023 | 18706,1 | 430,24 | 785,9 | 18,08 |
| | Устройство плиты-ростверка под полы | 100м ³ | 0,11 | 18706,1 | 2057,67 | 785,9 | 86,45 |
| СЦМ 204-0003 | Стоимость арматуры ростверка | т | 0,095 | 9372,4 | 890,38 | - | - |
| | Стоимость арматуры плиты-ростверка | т | 1,1 | 9372,4 | 10309,6 | - | - |
| 01-01-034-02 | Обратная засыпка грунта бульдозером | 1000м ³ | 0,070 | 976,8 | 68,38 | - | - |
| Итого: | | | | | 21572,42 | | 127,95 |

2.3.3. Сравнение вариантов фундаментов

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

3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство металлического каркаса здания склада в г. Железногорске.

Данная технологическая карта предназначена для реконструкции.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ по устройству колонн, балок покрытия, связей, фахверка, прогонов.

В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже металлоконструкций, входят:

- геодезическая разбивка местоположения металлоконструкций;
- установка готовых металлоконструкций;
- выверка и закрепление металлоконструкций в проектном положении.

Подачу материалов выполнять при помощи крана КС-65713-1.

Технологическая карта удовлетворяет всем нормативным требованиям к разработке соответствующих разделов организации труда в проектах производства работ с учетом мероприятий по научной организации труда и технике безопасности.

3.2 Общие положения

Настоящая технологическая карта составлена на монтаж стального каркаса здания, состоящего из колонн, балок покрытия и связей. Данная технологическая карта разработана в соответствии с МДС 12-29.2006, СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве» СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции».

Технологическая карта разработана на основе рабочих чертежей проекта, методической литературы и других нормативных документов.

3.3 Организация и технология выполнения работ

Строительство производится из материалов, производимых местными предприятиями.

3.3.1 Подготовительные работы

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

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

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

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

средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

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

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

Подготовка балок, прогонов к монтажу состоит из следующих операций:

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

3.3.2 Основные работы

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

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

- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия на опорных поверхностях.

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания 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 обрезом фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

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

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

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

После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок 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.

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

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевых. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси 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.

3.3.3 Завершающие работы

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

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

3.4 Требования к качеству работ

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

- СП 48.13330.2019 Организация строительного производства.
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.

- ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

При приемочном контроле выполнить измерение и оценку предельных величин отклонений параметров и характеристик стального каркаса, приведенных в рабочей документации.

Контроль технологических операций осуществлять в процессе их выполнения, следует предусмотреть своевременное измерение параметров, выявление их отклонений (дефектов) и меры по их устранению и предупреждению.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблицы с перечнем машин и технологического оборудования; перечень материалов и изделий представлены в графической части.

Таблица 4.1 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

| № п/п | Наименование технологического процесса и его операции | Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка | Основная техническая характеристика | Кол-во |
|-------|---|--|--|--------|
| 1 | Выверка и временное крепление колонн | Контейнер с комплектом клиновых вкладышей ЦНИИОМТП №323-8 | Применение для колонн до 24 т | 2 |
| 2 | Монтаж каркаса | Лестница вертикальная типа ЛП ВНИПИ Промстальконстр. шифр2980002-1, 1 исполн. | Обеспечение рабочего места на высоты до 20 м | 4 |
| 3 | Строповка элементов | Стропы 2-х ветвевые ГОСТ Р 58753-2019 | Грузоподъемность 1 т | 2 |
| 4 | Строповка элементов | Стропы 2-х ветвевые ГОСТ Р 58753-2019 | Грузоподъемность 2,5 т | 2 |
| 5 | Строповка элементов | Стропы 1-но ветвевой ГОСТ Р 58753-2019 | Грузоподъемность 1,0 т | 1 |
| 6 | Измерение углов | Теодолит 3Т2КП2 | 500*30 | 1 |

| | | | | |
|----|--------------------------------|---|-----------------|---------|
| 7 | Определение превышений | Нивелир НИ-3 | | 2 |
| 8 | Монтаж балок покрытия | Инвентарная распорка | | 2 |
| 9 | Монтаж балок покрытия | Расчалка с карабином и винтовой стяжкой | | 4 |
| 10 | Монтаж каркаса | Кассета для складирования балок К-8 инвентарная | Длина 18,5 м | 10 |
| 11 | Проверка вертикальности | Отвес стальной строительный ГОСТ 7948-80 | | 6 |
| 12 | Измерение длины | Рулетка измерительная ГОСТ 7502-80 | Длина 10 м | 8 |
| 13 | Проверка горизонтальности | Уровень строительный ГОСТ 9416-76 | | 6 |
| 14 | Выверка элементов | Кувалда ГОСТ 11401-75 | | 2 |
| 15 | Монтаж каркаса | Оттяжки из пенькового каната Ф22 4-6 м ГОСТ 483-75 | | 8 |
| 16 | Выверка элементов | Метр металлический ШР-3 | Длина 1 м | 2 |
| 17 | Выверка элементов | Уровень строительный 9416-88 | | 2 |
| 18 | Монтаж каркаса | Топор строительный А-2 | | 1 |
| 19 | Монтаж каркаса | Струбцина №5444-3.00.000 | | 10 |
| 20 | Сварочные работы | Сварочный аппарат СТМ | Мощность 750 Вт | 1 |
| 21 | Монтаж каркаса | Электролобзик HAMMER Flex LZK550LE | | 1 |
| 22 | Монтаж каркаса | Набор инструмента для ручной дуговой сварки | | 4 |
| 23 | Монтаж каркаса | Ограждение леерное сигнальное | | 200 м.п |
| 24 | Монтаж каркаса | Комплект знаков по технике безопасности ГОСТ Р 2.4.026-2001 | | 5 |
| 25 | Средство индивидуальной защиты | Пояс предохранительный ГОСТ 12.4089-80 | | 11 |
| 26 | Средство индивидуальной защиты | Каска строительная ГОСТ 12.4087-84 | | 11 |
| 27 | Средство индивидуальной защиты | Очки защитные ЗП 1-90 ГОСТ 12.400 | | 11 |
| 28 | Средство индивидуальной защиты | Флажок сигнальный | | 2 |
| 29 | Средство индивидуальной | Аптечка универсальная ТУ 94-457-98 | | 2 |

| | | | | |
|----|--------------------------------|------------------|--|----|
| | защиты | | | |
| 30 | Средство индивидуальной защиты | Жилеты оранжевые | | 11 |
| 31 | Средство индивидуальной защиты | Рукавицы | | 18 |

3.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – колонна ($M_{\text{э}}=1,26$ т; $h_{\text{з}}=12$ м; $l=0,4$ м).

Требуется подобрать кран для монтажа конструкций здания высотой монтажа 12,25 м с размерами в осях 72,0 x 36,0 м.

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

Определяем монтажные характеристики:

1. Монтажная масса:

$$M_{\text{м}}=M_{\text{э}}+M_{\text{з}}= 1,26+0,0948=1,35 \text{ т.}$$

2. Высота подъема крюка:

$$H_{\text{к}}=h_0+h_{\text{з}}+h_{\text{э}}+h_{\text{Г}}=12,25+0,5+0,4+3,8=16,95 \text{ м,}$$

где: h_0 – максимальная высотная отметка здания = 12,25 м;

$h_{\text{з}}$ – запас по высоте = 0,5 м;

$h_{\text{э}}$ – высота элемента в монтажном положении = 0,4 м;

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

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c^c = H_k + h_n = 16,95 + 2,0 = 19,0\text{м.}$$

3. Вылет крюка

По подобию треугольников определяется требуемый монтажный вылет крюка:

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

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

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

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

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

4. Необходимая наименьшая длина стрелы самоходного стрелового крана

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

Найдены следующие монтажные характеристики: $M_m=1,35$ т; грузоподъемность, $l_k=5,3$ м - вылет крюка, $H_k=17,0$ м - высота крюка, $L_c=16,0$ м - длина стрелы крана.

Подбираем по каталогам самоходный стреловой кран на автомобильном ходу: Галичанин КС65713-1 со следующими рабочими параметрами: длина основной стрелы – 34,1 м; высота подъема– 27,8 м; грузоподъемность - 4,3 т; вылет крюка - 20 м (рисунок 4.1).

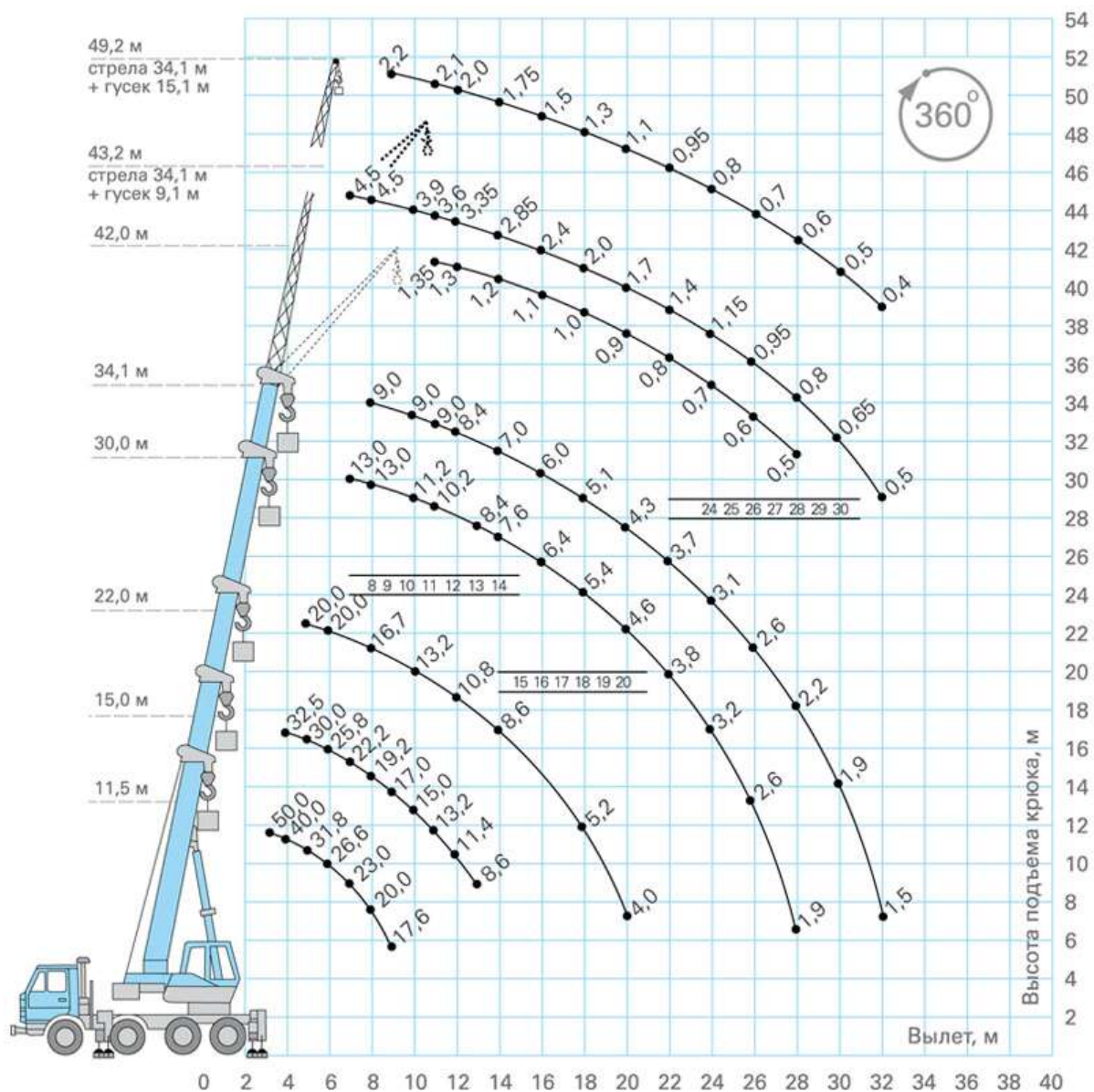


Рисунок 4.1 - Грузовысотные характеристики автомобильного крана Галичанин КС65713-1

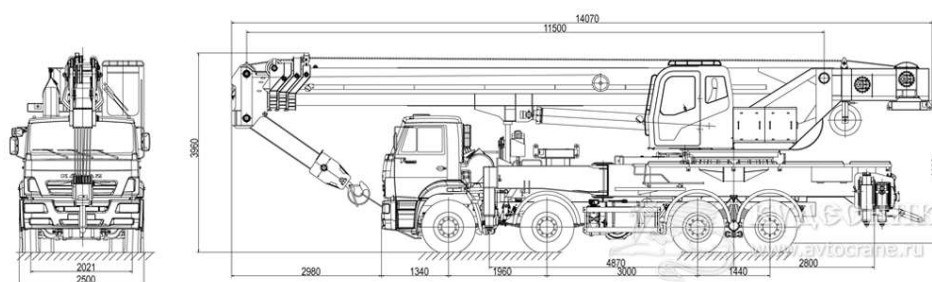


Рисунок 4.2 - Габаритные размеры крана Галичанин КС 65713-1

3.7 Техника безопасности и охрана труда

Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материальных элементов, так и тщательностью соблюдения регламентирующих положений технологии на всех стадиях комплексного процесса. Для этого необходим контроль и его осуществляют на следующих стадиях: при приемке и хранении всех исходных материалов (цемента, песка, щебня, гравия, арматурной стали, лесоматериалов и др.); при изготовлении и монтаже арматурных элементов и конструкций; при изготовлении и установке элементов опалубки; при подготовке основания и опалубки к укладке бетонной смеси; при приготовлении и транспортировке бетонной смеси; при уходе за бетоном в процессе его твердения. Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТов. Показатели свойств материалов определяют в соответствии с единой методикой, рекомендованной для строительных лабораторий. В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках); при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки). После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений. В процессе опалубливания контролируют правильность установки опалубки, креплений, а также плотность стыков в щитах и сопряжениях, взаимное положение опалубочных форм и арматуры (для получения заданной толщины защитного слоя). Правильность положения опалубки в пространстве проверяют привязкой к разбивочным осям и нивелировкой, а размеры - обычными измерениями. Допускаемые отклонения в положении и размерах опалубки приведены в СП 70.13330.2012

(ч. 3) и справочниках. Перед укладкой бетонной смеси контролируют чистоту рабочей поверхности опалубки и качество ее смазки. На стадии приготовления бетонной смеси проверяют точность дозирования материалов, продолжительность перемешивания, подвижность и плотность смеси. Подвижность бетонной смеси оценивают не реже двух раз в смену. Подвижность не должна отклоняться от заданной более чем на ± 1 см, а плотность - более чем на 3%. При транспортировке бетонной смеси следят за тем, чтобы она не начала схватываться, не распадалась на составляющие, не теряла подвижности из-за потерь воды, цемента или схватывания. На месте укладки следует обращать внимание на высоту сбрасывания смеси, продолжительность

3.8 Техничко-экономические показатели

Калькуляция трудовых затрат и машинного времени приведена в графической части.

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели, которые приведены в графической части.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Объектный строительный генеральный план

Объектный стройгенплан разрабатывает подрядчик на стадии рабочих чертежей в составе ППР на строящееся здание. Данный стройгенплан составлен на основной период строительства (возведение надземной части).

Проект организации строительства составлен на основании Постановления Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

При разработке проекта организации строительства были использованы нормативные документы:

- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020г. №461 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения»
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11 июля 2020 г. №1034 "Правила противопожарного режима в Российской Федерации" Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства

4.2 Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства

Краткая характеристика климатических условий:

- зона строительства относится к I климатическому району, подрайон IV по [прил., 10];
- средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 - минус 41° С;
- продолжительность отопительного периода 235 сут.;
- средняя температура воздуха в отопительный период - минус - 6,7°С;
- средняя скорость ветра зимой - 2 м/с.

Земельный участок, отведенный под строительство здания, расположен в г. Железногорске Красноярского края.

Участок, предназначенный для строительства, не имеет территориальных ограничений.

Плодородный слой на участке отсутствует.

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

4.3 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Проезд по территории строительного объекта осуществляется по временным проездам из дорожных плит. Обеспечение строительства местными материалами, деталями и полуфабрикатами, намечено производить с предприятий строительных и специализированных организаций, участвующих в осуществлении строительства. Транспортные операции и механизация основных строительных работ будут выполняться транспортом и механизмами предприятия-генподрядчика, и субподрядными организациями.

Строительные материалы и конструкции будут доставляться на стройплощадку по мере необходимости. Объем складироваемых материалов на строительной площадке должен обеспечивать суточный запас потребности производства работ.

4.4 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

Для строительства будут привлечены рабочие строительной организации, выигравшей тендер на строительные работы.

4.5 Разработка объектного стройгенплана на период возведения надземной части

4.5.1 Выбор монтажного крана

Расчет и выбор крана на основной период строительства произведен в разделе 3 пояснительной записки.

4.5.2 Размещение крана на объекте

Поперечная привязка путей крана

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

$$B = R_{\text{пов}} + 1 = 4,07 + 1 = 5,07 \text{ м} \quad (4.1)$$

где $R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной части крана, 4,07 м.

4.5.3 Определение величины опасных зон

Зоны потенциально действующих опасных факторов относят участки территории вблизи строящегося здания и этажи здания в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций ограждаются сигнальными ограждениями в соответствии с ГОСТ Р 58967-2020. Производство работы в этих зонах требуют специальных организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих.

1. Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она зависит от высоты здания и величины отклонения падающего предмета.

Принимается по СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», таблица Г.1.

Радиус действия монтажной зоны:

$$M_M = l_2 + x = 3,0 + 3,84 = 6,84 \text{ м} \quad (4.2)$$

где l_2 – наибольший габарит перемещаемого груза (3,0 м – сэндвич-панель);

x – минимальное расстояние отлета груза (таблица 3, РД 11–06–2007).

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

$R_{\max}=18$ м, равна вылету стрелы.

3. Зона перемещения груза – пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза. Отдельно на стройгенплане не показывают. Данная зона служит составляющей при расчете границ опасной зоны работы крана, которая суммирует все входящие в ее контур зоны.

$$R_{\text{п.гр.}} = R_{\max} + 0,5 l_{\text{эл.мах.}} = 18,0 + 0,5 \cdot 1,5 = 18,75 \text{ м.} \quad (4.3)$$

где $l_{\text{эл.мах}}$ – ширины наибольшего монтируемого элемента, м (ширина сэндвич-панели, $l_{\text{эл.мах}} = 1500$ мм);

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

$$R_{\text{оп}} = R_{\max} + 0,5 \cdot B_2 + l_{\text{эл.мах}} + x, \quad (4.4)$$

где B_2 – ширина монтируемого элемента, м.

x – минимальное расстояние отлета груза (таблица 3, РД 11–06–2007).

$$R_{\text{оп}} = 18 + 0,5 \cdot 1,5 + 6,0 + 4,675 = 29,43 \text{ м.}$$

4.5.4 Внутривозвездные дороги

Проектом предусмотрено строительство временных и постоянных автодорог, которые можно использовать для внутривозвездного транспорта.

Расположение дорог на строительном плане обеспечивает проезд в зону действия монтажного крана, склада, бытовых помещений.

Ширина внутривозвездных дорог принята шириной 3,5 м, с уширением до 6,5 м под разгрузочные для автотранспорта. Расстояние между дорогой и складской площадкой принято 1 м, между дорогой и забором, ограничивающим строительную площадку, зависит от границы опасной зоны монтажного крана. В соответствии с нормами минимальный радиус закруглений принят 12 м.

У въездов на строительную площадку устанавливается информационный стенд пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, схемой движения транспорта, местонахождением водопроводов, средств пожаротушения и связи, и назначается пожарный расчет.

На дорогах должна предусматриваться установка знаков ограничения скорости движения транспорта.

Поскольку основная часть внутривозвездных дорог предусмотрена по полотну внутривозвездных дорог, устанавливается верхний слой из песчано-гравийной смеси.

4.5.5 Расчет и проектирование временных инвентарных зданий

Таблица 5.1 – Расчет потребности в кадрах

| № п/п | Категория работающих | Удельный вес работающих в % | Из занятых в наиболее многочисленную смену | |
|-------|----------------------|-----------------------------|--|---------------|
| | | | % общего числа работающих | Всего человек |
| 1 | Рабочие | 83,9 (9 чел) | 70 | 7 |
| 2 | ИТР | 11 (2 чел) | 80 | 1 |
| 3 | Служащие | 3,6 (1 чел) | 80 | 1 |
| 4 | МОП и охрана | 1,5 (1 чел.) | 80 | 1 |
| | Всего | 13 | | 10 |

На период строительства на площадке необходимо предусмотреть временные бытовые помещения для строителей.

Расчет потребности в площадях инвентарных, временных зданий выполнен на основании «Расчетных нормативов для составления ПОС» Часть 1, гл. 10, п.п. 10.11-10.12.

Для обслуживания строительства используются временные здания инвентарного типа комплектной поставки. Отопление инвентарных зданий производится электронагревателями заводского изготовления.

Расчет площадей инвентарных зданий санитарно-бытового назначения произведен исходя из численности работающих, занятых на строительной площадке в наиболее многочисленную смену.

Расчет площадей гардеробных производится на общее количество рабочих, занятых на строительной площадке.

Расчет площадей контор производится на общее количество ИТР, служащих и МОП или на их линейный персонал, принимаемый, при отсутствии исходных данных, в размере 50 % общего количества ИТР, служащих и МОП.

Расчет сводим в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Площади временных зданий

| Временные здания | Кол-во человек | Площадь, м ² | | Тип помещения | Площадь, м ² | | Кол-во зданий |
|------------------------------------|----------------|-------------------------|-----------|---------------|-------------------------|-------------|---------------|
| | | На 1 чел | расчетная | | Одного здания | Всех зданий | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Санитарно-бытовые помещения | | | | | | | |
| Гардеробная | 7 | 0,9 | 5,6 | 6x2x3 | 12 | 12 | 1 |
| Душевая | 7 | 0,43 | 3,01 | 6x3x3 | 18 | 18 | 1 |
| Столовая | 10 | 0,6 | 6,0 | 6x2x3 | 12 | 12 | 1 |
| Туалет | 10 | 0,07 | 0,7 | 3x3x3 | 9 | 9 | 1 |
| Умывальная | 7 | 0,05 | 0,35 | 6x2x3 | 12 | 12 | 1 |
| Сушильня | 7 | 0,2 | 1,4 | 6x2x3 | 12 | 12 | 1 |
| Помещение для обогрева рабочих | 7 | 0,35 | 2,45 | 6x2x3 | 12 | 12 | 1 |

На строительной площадке рекомендуется установить временные инвентарные бытовые помещения по типовому проекту.

Количество временных зданий может быть увеличено, их следует расположить на запроектированной площадке, представленной в графической части.

4.5.6 Проектирование складских помещений и площадок

Необходимый запас материалов на складе определяется по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.5)$$

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

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану, дн.;

T_n – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода.

Полезная площадь склада (без проходов), занимаемая сложенными материалами определяется по формуле

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

где V' – кол-во материала укладываемого на 1 м²;

Общая площадь склада

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

где β' – коэффициент использования склада.

Для открытых складов коэффициент использования склада 0,7.

Расчеты сводим в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Ведомость подсчетов площадей складов

| Наименование изделий, материалов и конструк. | Ед. изм. | $P_{\text{общ}}$ | T_n | V' | F | S |
|--|----------------|------------------|-------|------|-------|--------|
| Сэндвич-панели | м ² | 3578,4 | 12 | 12 | 80,25 | 114,65 |
| Стальные конструкции | т | 136,15 | 12 | 2,4 | 56,7 | 81,0 |

Итого: открытый склад 195,65 м².

Для хранения отделочных материалов будет задействован 1 этаж здания (как закрытые склады) после их монтажа.

Материалы, требующие закрытого способа хранения, складировать внутри строящегося здания. Дополнительное помещение на СГП не проектируем.

4.5.7 Потребность в электроэнергии

Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле

$$P = L_x \left(\sum \frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + \sum K_2 P_{o.v.} + \sum K_3 P_{o.n.} + \sum K_4 P_{c.b.} \right), \quad (5.8)$$

где $L_x = 1,05$ – коэффициент потери мощности в сети;

P_M – сумма номинальных мощностей работающих электродвигателей (бетонолом, трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{o.v.}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{o.n.}$ – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{c.b.}$ – то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электродвигателей;

$K_1 = 0,5$ – коэффициент одновременности работы электродвигателей;

$K_3 = 0,8$ – то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ – то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$ – то же, для сварочных трансформаторов.

Данные подсчетов требуемых мощностей приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Ведомость подсчетов требуемых мощностей

| Наименование потребителей | Ед. изм. | Кол-во | Удельная мощность на ед. изм. | Коэф. спроса, K_c | $\cos \varphi$ | Требуемая мощность, кВт |
|---|----------------|---------|-------------------------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| Силовые потребители | | | | | | |
| Лебедка | шт | 3 | 10 | 0,1 | 0,5 | 6,00 |
| Сварочный аппарат | шт | 2 | 20 | 0,35 | 0,7 | 14,29 |
| Насос | шт | 3 | 5,5 | 0,65 | 0,8 | 13,41 |
| Мелкие строительные механизмы | шт | 5 | 7 | 0,15 | 0,55 | 9,55 |
| Растворомешалка | шт | 2 | 22 | 0,15 | 0,55 | 12,00 |
| Компрессор | шт | 2 | 15 | 0,55 | 0,8 | 20,63 |
| Внутреннее освещение | | | | | | |
| Отделочные работы | м ² | 631,91 | 0,015 | 0,8 | 1 | 7,58 |
| Складская площадь | м ² | 332,21 | 0,003 | 0,8 | 1 | 0,97 |
| Прорабская | м ² | 18 | 0,015 | 0,8 | 1 | 0,22 |
| Душевые и уборные | м ² | 18,4 | 0,003 | 0,8 | 1 | 0,04 |
| Помещение приема пищи, гардеробная | м ² | 18,4 | 0,003 | 0,8 | 1 | 0,04 |
| Наружное освещение | | | | | | |
| Территория строительства | м ² | 7387,63 | 0,002 | 1 | 1 | 11,23 |
| Проходы и проезды | | | | | | |
| Проходы и проезды | км | 0,2 | 0,005 | 1 | 1 | 0,04 |
| Общая требуемая мощность $95,99 \times 1,05 = 100,80$ кВт | | | | | | |

Требуемая мощность $P = 100,80$ кВт.

Выбираем трансформаторную подстанцию типа СКТП-560, мощность которой больше расчетной, т.к. не все электропотребители были учтены.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_d}, \quad (5.9)$$

где P – мощность;

E – освещенность;

S – площадь, подлежащая освещению;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора.

Для освещения используем ПЗС-45 мощностью $P=0,3$ Вт/м².

Мощность лампы прожектора $P_{л} = 1000$ Вт.

Освещенность $E = 2$ лк.

Площадь, подлежащая освещению $S = 7387,63$ м².

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 7387,63}{1000} = 4,43.$$

Принимаем для освещения строительной площадки 5 прожекторов.

В качестве ЛЭП принимаются воздушные линии электропередач.

4.5.8 Временное водоснабжение строительной площадки

Потребность в воде $Q_{тр}$, определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ нужды. Определяют по формуле

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{п.г.}, \quad (5.10)$$

где $Q_{пр}$ – расхода воды на производственные нужды;

$Q_{хоз}$ – расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{п.г.}$ – расхода воды для пожаротушения.

Расход воды на производственные потребности, л/с, определяют по формуле

$$Q_{пр} = K_{н} \cdot \frac{q_{п} \cdot \Pi_{п} \cdot K_{ч}}{t \cdot 3600}, \quad (5.11)$$

где $q_{п} = 500$ л – расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.);

$P_{п}$ – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{ч} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления

$T = 8$ ч – число часов в смене;

$K_{н} = 1,2$ – коэффициент на неучтенный расход воды.

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot \frac{500 \cdot 1 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,031 \text{ л/сек.}$$

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с, определяют по формуле

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot P_p \cdot K_{ч}}{t \cdot 3600} + \frac{q_d \cdot P_d}{t_1 \cdot 60}, \quad (5.12)$$

где $q_x = 15$ л – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

P_p – численность работающих в наиболее загруженную смену ($22 \cdot 0,7 + 3 \cdot 0,8 = 18$ чел);

$K_{ч} = 2$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_d = 30$ л – расход воды на прием душа одним работающим;

$P_d = 15$ – численность пользующихся душем (до 80 % P_p);

$t_1 = 45$ мин – продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$ ч – число часов в смене.

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 18 \cdot 2}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 15}{60 \cdot 45} = 0,185 \text{ л/сек.}$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства $Q_{\text{пож}} = 5$ л/сек определен в соответствии с СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения».

Находим расчетный расход воды, получаем

$$Q_{\text{тр}} = 0,031 + 0,185 + 5 = 5,216 \text{ л/сек.}$$

По расчетному расходу воды определяем необходимый диаметр водопровода по формуле

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \quad (5.13)$$

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{5,216}{3,14 \cdot 2}} = 57,64 \text{ мм.}$$

По ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент», принимаем трубы с наружным диаметром 60 мм.

4.5.9 Потребность в сжатом воздухе

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяется по формуле:

$$Q = 1,4 \cdot \sum q \cdot K_0,$$

где $\sum q$ – общая потребность в воздухе пневмоинструмента;

K_0 – коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента – 0,9.

$$Q = 1,4 \cdot 3000 \cdot 0,9 = 3700 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

4.6 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

При производстве строительно-монтажных работах необходимо соблюдать требования СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Правил по охране труда в строительстве, утверждённых приказом Минтруда России от 01.06.2015 N 336н.

Лица, допускаемые к участию в производственных процессах, должны иметь профессиональную подготовку, в том числе по безопасности труда, соответствующую характеру работ.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей на этажах, над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов конструкций или оборудования. Следует установить опасные зоны для людей, в пределах которых постоянно действует или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности, надписями установленной формы и ограждены в установленном порядке согласно ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия».

Знаки должны быть снабжены поясняющими надписями в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-2001 «ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».

Обеспечение противопожарной безопасности на строительной площадке должно осуществляться в соответствии с требованиями Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной

безопасности». Мероприятия по пожарной безопасности при производстве строительных работ должны быть разработаны в проекте производства работ. Приказом по строительной организации должно быть назначено лицо, ответственное за соблюдение требований пожарной безопасности на строительной площадке и местах производства работ.

Пожарная безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы, в тёмное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014 «Строительство. Нормы освещения строительных площадок» табл. 1.

Хранение горюче-смазочных материалов на территории строительной площадки не предусмотрено. Заправка механизмов должна осуществляться централизованно.

Работники должны быть обеспечены СИЗ и СИЗОД в соответствии с действующими нормативами.

4.7 Мероприятия по охране объекта

Охрана строительных объектов включает в себя предупреждение хищений

строительных материалов, инструментов и техники (как посторонними лицами, так и персоналом подрядчиков), пресечение несанкционированного доступа на площадку, предотвращение несчастных случаев в период строительства.

Для выполнения задач безопасности объекта в период строительства охранное

предприятие должно реализовать ряд мероприятий, включающих в себя:

- круглосуточное присутствие на объекте;
- патрулирование территории по всему периметру;
- осуществление контроля за целостностью заборов, ограждений, решеток и щитов в оконных проемах;
- организацию контрольно-пропускного режима;
- проверку сопроводительной документации при въезде и выезде грузового транспорта со строительного объекта;
- видеонаблюдение;
- контроль сохранности пломб и опечатывающих материалов во время бездействия техники;
- сдачу и прием дежурного поста по соответствующему акту с перечислением всех материальных и технических ценностей, расположенных на охраняемом участке;
- вызов группы экстренного реагирования в случае выявления опасности или правонарушений;
- вызов пожарных и коммунальных служб при возникновении возгораний или иных аварийных ситуаций на объекте.

4.8 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При строительстве данного объекта необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей природной среды.

Процесс строительства не должен оказывать негативного воздействия на близлежащие территории.

С целью снижения отрицательного воздействия строительного производства на окружающую среду и создание наиболее благоприятных

условий для трудящихся на строительной площадке в проекте предусматривается выполнение следующих мероприятий:

- в летний период времени все автодороги и площадки дорожного типа должны регулярно поливаться водой;

- при уборке помещений, заканчиваемых строительством, отходы и мусор должны удаляться с обязательным использованием закрытых лотков и бункеров-накопителей, предотвращающих запыление территории, и вывозится автотранспортом на близлежащие свалки;

- с целью уменьшения шума от производства строительных работ запрещается работа механизмов в холостую.

Работу строительной техники, создающую шум и вибрацию осуществлять с 8 до 22 часов.

Источником загрязнения атмосферы на стройплощадке является строительная техника. Настоящие мероприятия по охране окружающей среды предусматривают охрану воздушной среды, борьбу с шумом, охрану и национальное использование воды, земли, почвенно-растительного слоя, минеральных и органических ресурсов.

4.9 Обоснование принятой продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства здания склада определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 2» «Торговля и общественное питание» (склад непродовольственных товаров).

За расчетную единицу принимается показатель – складская площадь. По нормам продолжительность строительства склада продовольственных товаров площадью 2,5 тыс. м² составляет 9 месяцев.

Общую продолжительность строительства принимаем 9 месяцев, в том числе подготовительный период 1 мес.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы

В данной работе был составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы.

Основным методическим документом в строительстве выступает Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр. [1], которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

При применении этого метода величина прямых затрат, определенная в базисных ценах на основании федеральных единичных расценок (ФЕР), переводится в текущий уровень путем использования текущих индексов цен.

Индексы дифференцированы по видам строительства и регионам; разрабатываются Федеральным центром ценообразования в строительстве Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2023 года для прочих объектов с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края (1 зона), согласно письму Министерства строительства № 12381-ИФ/09 от 10.03.2023 г. [2]:

- оплата труда 37,40;
- материалы, изделия и конструкции 8,33;
- эксплуатация машин и механизмов 13,26.

Накладные расходы определены в соответствии с [3]

Сметная прибыль определена в соответствии с [4].

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для предприятий снабжения – 2,6 % [5, прил.1. пп.30]

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время для зданий для складов – 4,4 % [6, прил.1, пп.40].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства производственного назначения – 3% [1, пп. 179а].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Локальный сметный расчет на общестроительные работы приведен в приложении А.

Приведен анализ структуры сметной стоимости на общестроительные работы по разделам локального сметного расчета в таблице 6.1.

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

| Наименование разделов ЛСР | Сумма, руб. | | Удельный вес, % |
|---------------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| | Базисный уровень | Текущий уровень | |
| Устройство фундаментов | 95 888,44 | 1 040 887,24 | 1,44 |
| Монтаж каркаса | 2 367 776,71 | 21 870 529,99 | 30,21 |
| Наружные стены | 1 311 620,90 | 13 496 128,80 | 18,64 |
| Установка окон и дверей | 150 402,86 | 1 467 203,31 | 2,03 |
| Устройство полов | 626 109,11 | 7 414 271,66 | 10,24 |
| Устройство кровли | 962 838,84 | 9 389 455,52 | 12,97 |
| Лимитированные затраты | 569542,44 | 5 647 101,20 | 7,80 |
| НДС | 1216835,86 | 12 065 115,54 | 16,67 |
| Итого | 7301015,16 | 72 390 693,26 | 100,00 |

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

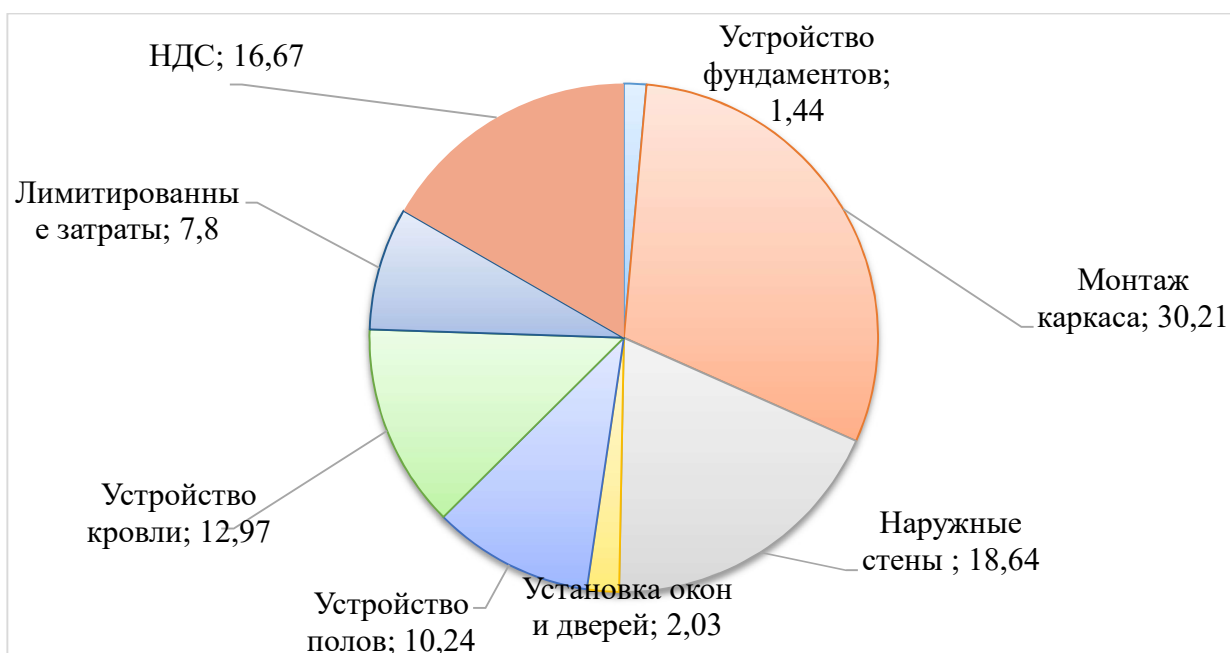


Рисунок 6.1– Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам, %

На рисунке 6.2 отображена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам в виде гистограммы.

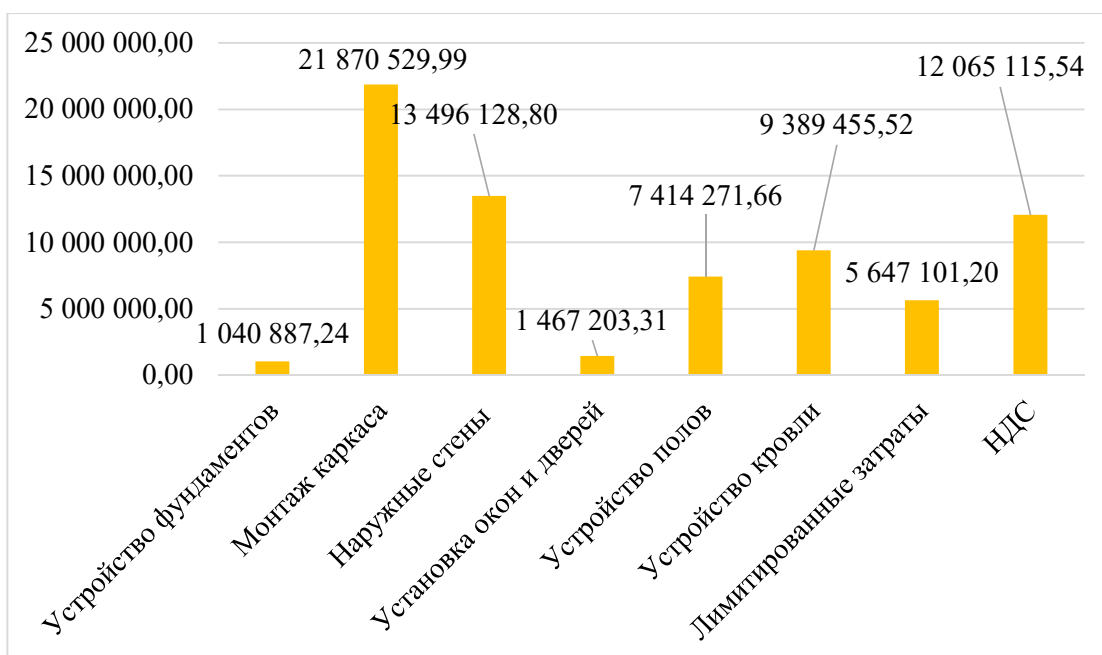


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам в рублях

Таким образом, в результате анализа структуры локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на монтаж каркаса здания – 30,21% (21 870 529,99 руб.), а наименьший на устройство фундамента – 1,44% (1 040 887,24 руб.).

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

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

| Элементы | Сумма, руб. | | Удельный вес, % |
|---------------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| | Базисный уровень | Текущий уровень | |
| Прямые затраты, всего | 5 338 429,08 | 48 088 304,37 | 66,43 |
| в том числе | | | |
| материалы | 5 051 725,86 | 42 080 876,41 | 58,13 |
| машины и механизмы | 195 330,26 | 2 590 079,25 | 3,58 |
| основная заработная плата | 91 372,96 | 3 417 348,70 | 4,72 |
| Накладные расходы | 107 473,72 | 4 019 518,22 | 5,55 |
| Сметная прибыль | 68 734,06 | 2 570 653,94 | 3,55 |
| Лимитированные затраты | 569 542,44 | 5 647 101,20 | 7,80 |
| НДС | 1 216 835,86 | 12 065 115,54 | 16,67 |
| Всего | 7 301 015,16 | 72 390 693,26 | 100,00 |

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

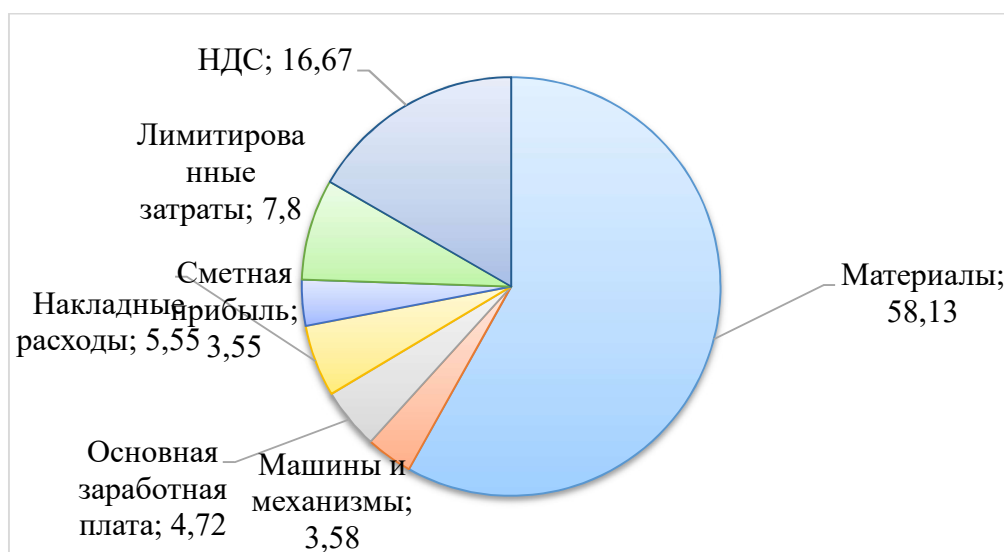


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам, %

На рисунке 6.4 отображена структура локального сметного расчета на работы на общестроительные работы по составным элементам в виде гистограммы.

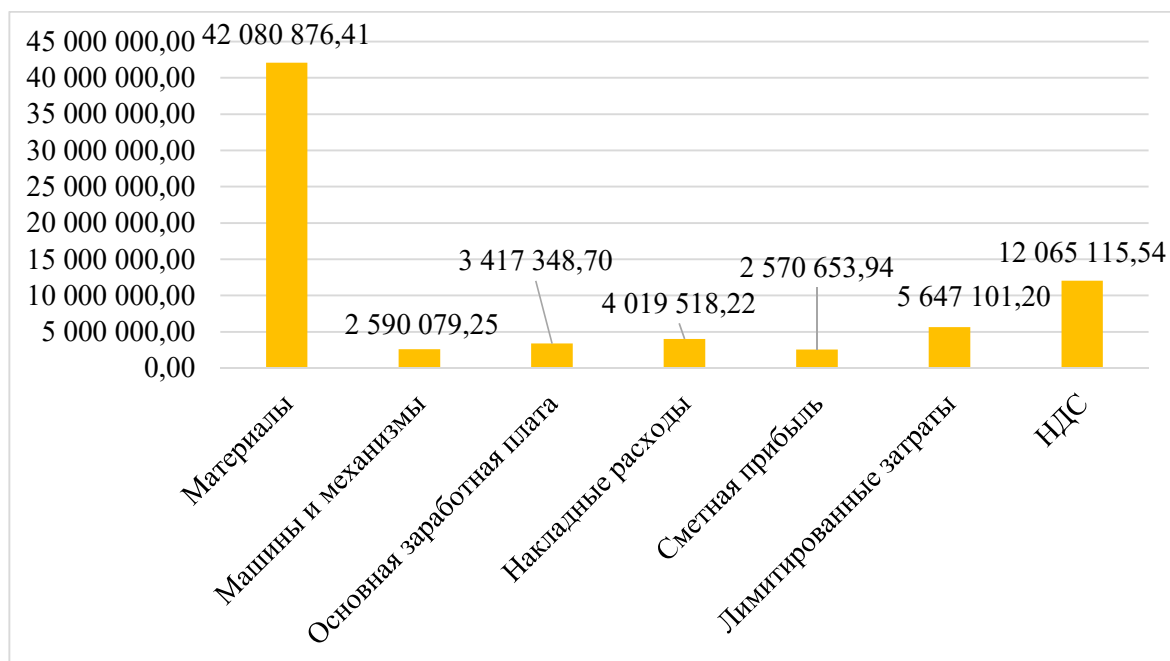


Рисунок 4.4 – Структура локального сметного расчета по составным элементам в рублях

На основе анализа структуры локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес 58,13 % (48 088 304,37 руб.) в рассматриваемом локальном сметном расчете приходится на строительные материалы, которые являются составной частью прямых затрат, наименьший 3,55 % (2 570 653,94 руб.) – на затраты, связанные со сметной прибылью.

6.2 Основные технико-экономические показатели проекта

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

составляют основу проекта. Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства. Основные технико-экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели строительства

| Наименование показателя | Ед. изм. | Значение |
|--|----------------|----------------|
| 1. Объемно-планировочные показатели | | |
| Площадь застройки | м ² | 2930,0 |
| Этажность здания | эт. | 1 |
| Материал стен | | сэндвич-панель |
| Высота этажа | м | 8,0 |
| Строительный объем здания | м ³ | 26650,0 |
| Общая площадь | м ² | 2621,0 |
| Полезная площадь | м ² | 2592,0 |
| Планировочный коэффициент | | 0,99 |
| Объемный коэффициент | | 10,16 |
| 2. Параметры застройки земельного участка | | |
| Площадь участка | га | 0,68 |
| Площадь застройки | га | 0,29 |
| Площадь проездов и площадок | га | 0,02 |
| Площадь озеленения | га | 0,1 |
| Площадь неиспользуемой территории | га | 0,27 |
| Коэффициент застройки | | 0,42 |
| 3. Стоимостные показатели | | |
| Сметная стоимость общестроительных работ | руб. | 72 390 693,26 |
| Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ² общей площади | руб. | 27619,49 |
| Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ² полезной площади | руб. | 27928,51 |
| Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ³ строительного объема | руб. | 2716,35 |
| 4. Показатели трудовых затрат | | |
| Трудоемкость производства работ | чел.-ч | 11504,11 |
| Нормативная выработка на 1 чел.-ч | руб/чел.-ч | 6292,59 |
| 5. Прочие показатели проекта | | |
| Продолжительность строительства | мес. | 9 |

Планировочный коэффициент определяется по формуле

$$K_{\text{пл}} = \frac{S_{\text{пол}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.1)$$

где $S_{\text{пол}}$ – полезная площадь;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь;

$$K_{\text{пл}} = \frac{2592,0}{2621,0} = 0,99.$$

Объемный коэффициент определяется по формуле

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.2)$$

где $S_{\text{общ}}$ – общая площадь;

$V_{\text{общ}}$ – объем здания;

$$K_{\text{об}} = \frac{26650,0}{2621,0} = 10,16.$$

Коэффициент застройки определяется по формуле

$$K_3 = \frac{S_3}{S_{\text{уч}}}, \quad (6.3)$$

где S_3 – площадь застройки;

$S_{\text{уч}}$ – площадь участка;

$$K_3 = \frac{0,29}{0,68} = 0,42.$$

Сметная стоимость общестроительных работ 1 м² общей площади рассчитана по формуле

$$C_{1\text{м}^2(\text{общ})} = \frac{C}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.4)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 $S_{\text{общ}}$ – общая площадь здания.

$$C_{1\text{м}^2(\text{общ})} = \frac{72\,390\,693,26}{2621,0} = 27619,49 \text{ руб.}$$

Сметная стоимость общестроительных работ 1 м² полезной площади помещений рассчитана по формуле

$$C_{1\text{м}^2(\text{пол})} = \frac{C}{S_{\text{пом}}}, \quad (6.5)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 $S_{\text{пом}}$ – полезная площадь помещений.

$$C_{1\text{м}^2(\text{пол})} = \frac{72\,390\,693,26}{2592,0} = 27928,51 \text{ руб.}$$

Сметная стоимость общестроительных работ 1 м³ объема рассчитана по формуле

$$C_{1\text{м}^3(\text{об})} = \frac{C}{V}, \quad (6.6)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 V – объем здания.

$$C_{1\text{м}^3(\text{об})} = \frac{72\,390\,693,26}{26650,0} = 2716,35 \text{ руб.}$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле

$$B = \frac{C_{\text{смп}}}{\text{ТЗО}_{\text{см}}}, \quad (6.7)$$

где $C_{\text{смп}}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб. ;
 $\text{ТЗО}_{\text{см}}$ – затраты труда основных рабочих по смете, руб.

$$B = \frac{72\,390\,693,26}{11504,11} = 6292,59 \text{ руб/чел.-ч.}$$

Нормативная продолжительность строительства принимается по СНиП 1.04.03-85*.

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (с изм. от 21.12.2020) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
2. СП 43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85. Дата введения 01.01.2013.
3. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменениями № 1, 2, 3).
4. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97*. Дата введения 01.01.1998.
5. ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 01.01.2021. – Москва: АО «ЦНС».
6. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501-2011; введ. 01.06.2019. – Москва: АО «ЦНС», 2019.
7. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
8. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. Дата введения 01.03.2021 (срок действия ограничен 01.03.2027).
9. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Дата введения 08.05.2017.
10. СП 4.13130.2013 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 01.01.1998. – Москва : Минстрой РФ, 1998. – 25 с.

11. Федеральный закон № 384-ФЗ. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений (с изменениями на 2 июля 2013 года).
12. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями N 1, 2).
13. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями № 1, 2).
14. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением № 1). Дата введения 01.07.2013.
15. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправкой, с Изменением № 1).
16. ТУ 5284-371-39124899-2008 Технические условия. Панели металлические стеновые и кровельные с минераловатным и пенополистирольным экструзионным утеплителем. Новосибирск, 2008.
17. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. сортамент (с Изменением № 1). Дата введения 01.01.2020.
18. Справочник по проектированию стальных конструкций / сост. А.С. Щеглов, В.И. Щеглова, И.П. Сигаев. - Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 232 с.: ил., табл.
19. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменениями № 1, 2, 3). Дата введения 20.05.2011.
20. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 (с Изменениями № 1, 2). Дата введения 28.08.2017.
- 21.
22. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением № 1). Дата введения 20.05.2011.
23. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3).

24. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
25. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
26. ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. Дата введения 01.07.2013.
27. СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций. Дата введения 01.01.1999.
28. ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений. Дата введения 01.01.1996.
29. ТИ Р О-055-2003 Типовая инструкция по охране труда для работников строительных профессий, выполняющих работы, в том числе верхолазные работы.
30. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ.
31. СП 12-133-2000 Безопасность труда в строительстве. положение о порядке аттестации рабочих мест по условиям труда в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Дата введения 01.06.2000.
32. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.
33. МДС 12-81-2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта работ; Москва 2007.
34. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.
35. РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.

36. ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
37. ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.
38. СНиП 5.02.02-86 Нормы потребности в строительном инструменте.
39. СН 494-77 Нормы потребности в строительных машинах.
40. СП 14.13330 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*.
41. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. – Введ. 2020-08-04 – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ.
42. Письмо Минстроя России №12381-ИФ/09 от 10.03.2023 г. «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2023 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ» - 48 стр.
43. Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 21.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 812/пр – 34 стр.
44. Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 11.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 774/пр – 23 стр.
45. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства – Введ. 19.06.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 332/пр – 20 стр.

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

47. Налоговый кодекс Российской Федерации. Глава 2. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 28.05.2022) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

Наименование редакции сметных нормативов Приказ Минстроя России от 26.12.2019 № 876/пр; Приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр; Приказ Минстроя России от 21.12.2020 № 812/пр; Приказ Минстроя России от 11.12.2020 № 774/пр

Наименование программного продукта "ГРАНД-Смета 2021"

г. Железнодорожск
(наименование стройки)

Расширение здания склада
(наименование объекта капитального строительства)

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

на общестроительные работы
(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Основание выпускная квалификационная работа
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен _____

Сметная стоимость 71092,15 (7164,66) тыс.руб.

в том числе:

строительных работ 53697,66 (5411,65) тыс.руб.

монтажных работ 0,00 (0) тыс.руб.

оборудования 0,00 (0) тыс.руб.

прочих затрат 0,00 (0) тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих 3359,16 (89,82) тыс.руб.

Нормативные затраты труда рабочих 10098,58 чел.час.

Нормативные затраты труда машинистов 1405,53 чел.час.

Расчетный измеритель конструктивного решения _____

| № п/п | Обоснование | Наименование работ и затрат | Единица измерения | Количество | | | Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|---|-------------------------------|--|-------------------|------------|--------------|------------------------------|--|--------------|-----------------|-------------|--|
| | | | | на единицу | коэффициенты | всего с учетом коэффициентов | на единицу | коэффициенты | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Раздел 1. Устройство фундаментов | | | | | | | | | | | |
| 1 | ФЕР06-01-001-01 | Устройство бетонной подготовки | 100 м3 | | | 0,05445 | | | | | |
| | | Объем=(0,017*13+0,032*7+0,5*10) / 100 | | | | | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 1 053,00 | | 57,34 | 37,4 | 2 144,52 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 1 566,06 | | 85,27 | 13,26 | 1 130,68 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 244,39 | | 13,31 | 37,4 | 497,79 |
| | | 4 М | | | | | 909,27 | | 49,51 | 8,33 | 412,42 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 135 | | 7,35075 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 18,12 | | 0,986634 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 3 528,33 | | 192,12 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 70,65 | | 2 642,31 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 | НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве | % | 102 | | 102 | | | 72,06 | | 2 695,16 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 | СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве | % | 58 | | 58 | | | 40,98 | | 1 532,54 |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 305,16 | | 7 915,31 |
| 2 | ФССЦ-04.1.02.05-0003 | Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5 (М100) | м3 | | | 5,5539 | 560,00 | | 3 110,18 | 8,33 | 25 907,80 |
| | | (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве) | | | | | | | | | |
| 3 | ФЕР06-01-001-07 | Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 10 м3 | 100 м3 | | | 0,5439 | | | | | |
| | | Объем=(3,58*10+2,34*7+13*0,17) / 100 | | | | | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 2 857,55 | | 1 554,22 | 37,4 | 58 127,83 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 2 222,57 | | 1 208,86 | 13,26 | 16 029,48 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 340,27 | | 185,07 | 37,4 | 6 921,62 |
| | | 4 М | | | | | 2 460,89 | | 1 338,48 | 8,33 | 11 149,54 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 335 | | 182,2065 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 25,36 | | 13,793304 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 7 541,01 | | 4 101,56 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 1 739,29 | | 65 049,45 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 | НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве | % | 102 | | 102 | | | 1 774,08 | | 66 350,43 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 | СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве | % | 58 | | 58 | | | 1 008,79 | | 37 728,68 |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 6 884,43 | | 189 385,96 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----|-------------------------------|---|--------|------|---|----------|-----------|---|-----------------|-------|-------------------|
| 4 | ФССЦ-04.1.02.05-0007 | Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (Материалы для строительных работ) | м3 | | | 55,20585 | 665,00 | | 36 711,89 | 8,33 | 305 810,04 |
| 5 | ФССЦ-08.4.03.02-0001 | Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 6 мм (Материалы для строительных работ) Объем=(80,4+56,28+104,52)/1000 | т | | | 0,2412 | 7 418,82 | | 1 789,42 | 8,33 | 14 905,87 |
| 6 | ФССЦ-08.4.03.03-0022 | Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 12 мм (Материалы для строительных работ) Объем=(380+275,52+369,2)/1000 | т | | | 1,02472 | 5 950,00 | | 6 097,08 | 8,33 | 50 788,68 |
| 7 | ФЕР09-05-003-02 | Постановка болтов: высокопрочных Объем=((10+13+7)*4) / 100 | 100 шт | | | 1,2 | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 154,88 | | 185,86 | 37,4 | 6 951,16 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 10,22 | | 12,26 | 13,26 | 162,57 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 0,53 | | 0,64 | 37,4 | 23,94 |
| | | 4 М | | | | | 203,46 | | 244,15 | 8,33 | 2 033,77 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 16,1 | | 19,32 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 0,05 | | 0,06 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 368,56 | | 442,27 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 186,50 | | 6 975,10 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 | НР Строительные металлические конструкции | % | 93 | | 93 | | | 173,45 | | 6 486,84 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 | СП Строительные металлические конструкции | % | 62 | | 62 | | | 115,63 | | 4 324,56 |
| | | Прил. п.9 | | | | | | | | | |
| | | Прил. п.9 | | | | | | | | | |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 731,35 | | 19 958,91 |
| 8 | ФССЦ-01.7.15.02-0055 | Болты высокопрочные (Строительные металлические конструкции) Объем=(475,2+332,64+352,04)/1000 | т | | | 1,15988 | 27 595,00 | | 32 006,89 | 8,33 | 266 617,39 |
| 9 | ФЕР08-01-003-07 | Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону | 100 м2 | | | 5,4 | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 201,61 | | 1 088,69 | 37,4 | 40 717,01 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 71,64 | | 386,86 | 13,26 | 5 129,76 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 2,32 | | 12,53 | 37,4 | 468,62 |
| | | 4 М | | | | | 62,75 | | 338,85 | 8,33 | 2 822,62 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 21,2 | | 114,48 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 0,2 | | 1,08 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 336,00 | | 1 814,40 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 1 101,22 | | 41 185,63 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 | НР Конструкции из кирпича и блоков | % | 110 | | 110 | | | 1 211,34 | | 45 304,19 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 | СП Конструкции из кирпича и блоков | % | 69 | | 69 | | | 759,84 | | 28 418,08 |
| | | Прил. п.8 | | | | | | | | | |
| | | Прил. п.8 | | | | | | | | | |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 3 785,58 | | 122 391,66 |
| 10 | ФССЦ-01.2.01.02-0001 | Битум горячий | т | | | 0,0864 | 1 946,91 | | 168,21 | 8,33 | 1 401,19 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
|--|---|---|----------|------|---|--------------|-----------------|---|------------------|-------------|---------------------|-----------|
| | | (Материалы для строительных работ) | | | | | | | | | | |
| 11 | ФССЦ-01.2.03.03-0007 | Мастика битумная (Материалы для строительных работ) | т | | | 1,296 | 3 316,55 | | 4 298,25 | 8,33 | 35 804,42 | |
| Итого по разделу 1 Устройство фундаментов : | | | | | | | | | | | | |
| | | Итого прямые затраты (справочно) | | | | | | | 90 732,27 | | 848 046,75 | |
| | | в том числе: | | | | | | | | | | |
| | | Оплата труда рабочих | | | | | | | 2 886,11 | 37,4 | 107 940,51 | |
| | | Эксплуатация машин | | | | | | | 1 693,25 | 13,26 | 22 452,50 | |
| | | в том числе оплата труда машинистов (Отм) | | | | | | | 211,55 | 37,4 | 7 911,97 | |
| | | Материалы | | | | | | | 86 152,91 | 8,33 | 717 653,74 | |
| | | Строительные работы | | | | | | | 95 888,44 | | 1 040 887,24 | |
| | | в том числе: | | | | | | | | | | |
| | | оплата труда | | | | | | | 2 886,11 | 37,4 | 107 940,51 | |
| | | эксплуатация машин и механизмов | | | | | | | 1 693,25 | 13,26 | 22 452,50 | |
| | | в том числе оплата труда машинистов (ОТм) | | | | | | | 211,55 | 37,4 | 7 911,97 | |
| | | материалы | | | | | | | 86 152,91 | 8,33 | 717 653,74 | |
| | | накладные расходы | | | | | | | 3 230,93 | | 120 836,62 | |
| | | сметная прибыль | | | | | | | 1 925,24 | | 72 003,86 | |
| | | Итого ФОТ (справочно) | | | | | | | 3 097,66 | | 115 852,48 | |
| | | Итого накладные расходы (справочно) | | | | | | | 3 230,93 | | 120 836,62 | |
| | | Итого сметная прибыль (справочно) | | | | | | | 1 925,24 | | 72 003,86 | |
| | | Итого по разделу 1 Устройство фундаментов | | | | | | | 95 888,44 | | 1 040 887,24 | |
| Раздел 2. Монтаж каркаса | | | | | | | | | | | | |
| 12 | ФЕР09-03-002-01 | Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т | т | | | 9,49 | | | | | | |
| | | Объем=0,73*13 | | | | | | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | | | 85,83 | 814,53 | 37,4 | 30 463,42 |
| | | 2 ЭМ | | | | | | | 257,59 | 2 444,53 | 13,26 | 32 414,47 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | | | 28,96 | 274,83 | 37,4 | 10 278,64 |
| | | 4 М | | | | | | | 40,96 | 388,71 | 8,33 | 3 237,95 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 9,35 | | 88,7315 | | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 2,17 | | 20,5933 | | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | | | 384,38 | 3 647,77 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 1 089,36 | | 40 742,06 | |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9 | НР Строительные металлические конструкции | % | 93 | | 93 | | | 1 013,10 | | 37 890,12 | |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9 | СП Строительные металлические конструкции | % | 62 | | 62 | | | 675,40 | | 25 260,08 | |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 5 336,27 | | 129 266,04 | |
| 13 | ФССЦ-08.3.01.02-0005 | Двутавры с параллельными гранями полок колонные К, сталь: спокойная, № 20-24, 26-40 | т | | | 9,49 | 5 883,68 | | 55 836,12 | 8,33 | 465 114,88 | |
| | | (Материалы для строительных работ) | | | | | | | | | | |
| | | Объем=0,73*13 | | | | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----|-------------------------------|--|--------|------|---|----------|----------|---|------------------|-------|-------------------|
| 14 | ФЕР09-03-002-02 | Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 3,0 т | т | | | 26,46 | | | | | |
| | | Объем=1,26*21 | | | | | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 59,12 | | 1 564,32 | 37,4 | 58 505,57 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 158,24 | | 4 187,03 | 13,26 | 55 520,02 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 18,19 | | 481,31 | 37,4 | 18 000,99 |
| | | 4 М | | | | | 57,72 | | 1 527,27 | 8,33 | 12 722,16 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 6,44 | | 170,4024 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 1,37 | | 36,2502 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 275,08 | | 7 278,62 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 2 045,63 | | 76 506,56 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 | НР Строительные металлические конструкции | % | 93 | | 93 | | | 1 902,44 | | 71 151,10 |
| | Прил. п.9 | | | | | | | | | | |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 | СП Строительные металлические конструкции | % | 62 | | 62 | | | 1 268,29 | | 47 434,07 |
| | Прил. п.9 | | | | | | | | | | |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 10 449,35 | | 245 332,92 |
| 15 | ФССЦ-08.3.01.02-0005 | Двутавры с параллельными гранями полок колонные К, сталь: спокойная, № 20-24, 26-40 | т | | | 26,46 | 5 883,68 | | 155 682,17 | 8,33 | 1 296 832,48 |
| | | (Материалы для строительных работ) | | | | | | | | | |
| | | Объем=1,26*21 | | | | | | | | | |
| 16 | ФЕР09-04-006-01 | Монтаж фахверка | т | | | 2,94 | | | | | |
| | | Объем=0,49*6 | | | | | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 254,52 | | 748,29 | 37,4 | 27 986,05 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 536,02 | | 1 575,90 | 13,26 | 20 896,43 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 41,45 | | 121,86 | 37,4 | 4 557,56 |
| | | 4 М | | | | | 225,64 | | 663,38 | 8,33 | 5 525,96 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 25,3 | | 74,382 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 3,08 | | 9,0552 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 1 016,18 | | 2 987,57 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 870,15 | | 32 543,61 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 | НР Строительные металлические конструкции | % | 93 | | 93 | | | 809,24 | | 30 265,56 |
| | Прил. п.9 | | | | | | | | | | |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 | СП Строительные металлические конструкции | % | 62 | | 62 | | | 539,49 | | 20 177,04 |
| | Прил. п.9 | | | | | | | | | | |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 4 336,30 | | 104 851,03 |
| 17 | ФССЦ-08.3.01.02-0005 | Двутавры с параллельными гранями полок колонные К, сталь: спокойная, № 20-24, 26-40 | т | | | 2,94 | 5 883,68 | | 17 298,02 | 8,33 | 144 092,51 |
| | | (Материалы для строительных работ) | | | | | | | | | |
| | | Объем=0,49*6 | | | | | | | | | |
| 18 | ФЕР09-03-012-12 | Монтаж опорных стоек для пролетов: до 24 м | т | | | 1,68 | | | | | |
| | | Объем=8*0,21 | | | | | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 51,85 | | 87,11 | 37,4 | 3 257,91 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 266,39 | | 447,54 | 13,26 | 5 934,38 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------|--|---|----------|-------|---|-------------|-----------------|---|-------------------|-------------|---------------------|
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 32,21 | | 54,11 | 37,4 | 2 023,71 |
| | | 4 М | | | | | 121,33 | | 203,83 | 8,33 | 1 697,90 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 5,78 | | 9,7104 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 2,29 | | 3,8472 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 439,57 | | 738,48 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 141,22 | | 5 281,63 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9 | НР Строительные металлические конструкции | % | 93 | | 93 | | | 131,33 | | 4 911,91 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9 | СП Строительные металлические конструкции | % | 62 | | 62 | | | 87,56 | | 3 274,61 |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 957,37 | | 19 076,72 |
| 19 | ФССЦ-23.3.08.01-0138 | Трубы стальные квадратные из стали марки ст1-Зсп/пс размером: 200x200 мм, толщина стенки 8 мм | т | | | 1,68 | 8 296,80 | | 13 938,62 | 8,33 | 116 108,70 |
| | | (Строительные металлические конструкции) Объем=8*0,21 | | | | | | | | | |
| 20 | ФЕР09-03-014-01 | Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м | т | | | 32,9 | | | | | |
| | | Объем=0,55*4+1,1*5+0,63*40 | | | | | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 345,67 | | 11 372,54 | 37,4 | 425 333,00 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 473,47 | | 15 577,16 | 13,26 | 206 553,14 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 53,96 | | 1 775,28 | 37,4 | 66 395,47 |
| | | 4 М | | | | | 232,33 | | 7 643,66 | 8,33 | 63 671,69 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 39,55 | | 1301,195 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 4,01 | | 131,929 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 1 051,47 | | 34 593,36 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 13 147,82 | | 491 728,47 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9 | НР Строительные металлические конструкции | % | 93 | | 93 | | | 12 227,47 | | 457 307,48 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9 | СП Строительные металлические конструкции | % | 62 | | 62 | | | 8 151,65 | | 304 871,65 |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 54 972,48 | | 1 457 736,95 |
| 21 | ФССЦ-23.3.08.01-0130 | Трубы стальные квадратные из стали марки ст1-Зсп/пс размером: 140x140 мм, толщина стенки 6 мм | т | | | 7,7 | 7 360,55 | | 56 676,24 | 8,33 | 472 113,08 |
| | | (Строительные металлические конструкции) Объем=0,55*4+1,1*5 | | | | | | | | | |
| 22 | ФССЦ-08.3.08.02-0003 | Угловой равнополочный горячекатаный прокат толщиной 11-30 мм, при ширине полки 180-200 мм, из углеродистой обыкновенного качества стали марки: СтЗпс | т | | | 25,2 | 5 124,32 | | 129 132,86 | 8,33 | 1 075 676,72 |
| | | (Строительные металлические конструкции) Объем=0,63*40 | | | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----|-------------------------------|--|--------|------|---|---------|----------|---|------------------|-------|-------------------|
| 23 | ФЕР09-03-002-12 | Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м Объем=3,24+18,36 | т | | | 21,6 | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 159,28 | | 3 440,45 | 37,4 | 128 672,83 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 467,67 | | 10 101,67 | 13,26 | 133 948,14 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 42,84 | | 925,34 | 37,4 | 34 607,72 |
| | | 4 М | | | | | 106,34 | | 2 296,94 | 8,33 | 19 133,51 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 15,6 | | 336,96 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 2,88 | | 62,208 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 733,29 | | 15 839,06 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 4 365,79 | | 163 280,55 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 | НР Строительные металлические конструкции | % | 93 | | 93 | | | 4 060,18 | | 151 850,91 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 | СП Строительные металлические конструкции | % | 62 | | 62 | | | 2 706,79 | | 101 233,94 |
| | | Прил. п.9 | | | | | | | | | |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 22 606,03 | | 534 839,33 |
| 24 | ФССЦ-08.3.01.02-0046 | Двутавры с параллельными гранями полок широкополочные «Ш», сталь: полуспокойная, № 25 (Строительные металлические конструкции) Объем=12*0,27 | т | | | 3,24 | 6 252,42 | | 20 257,84 | 8,33 | 168 747,81 |
| 25 | ФССЦ-08.3.01.02-0047 | Двутавры с параллельными гранями полок широкополочные «Ш», сталь: полуспокойная, №40 (Строительные металлические конструкции) Объем=18*1,02 | т | | | 18,36 | 6 212,68 | | 114 064,80 | 8,33 | 950 159,78 |
| 26 | ФЕР09-03-015-01 | Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м Объем=111*0,37 | т | | | 41,07 | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 123,23 | | 5 061,06 | 37,4 | 189 283,64 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 280,93 | | 11 537,80 | 13,26 | 152 991,23 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 24,65 | | 1 012,38 | 37,4 | 37 863,01 |
| | | 4 М | | | | | 85,49 | | 3 511,07 | 8,33 | 29 247,21 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 14,1 | | 579,087 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 1,75 | | 71,8725 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 489,65 | | 20 109,93 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 6 073,44 | | 227 146,66 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 | НР Строительные металлические конструкции | % | 93 | | 93 | | | 5 648,30 | | 211 246,39 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 | СП Строительные металлические конструкции | % | 62 | | 62 | | | 3 765,53 | | 140 830,93 |
| | | Прил. п.9 | | | | | | | | | |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 29 523,76 | | 723 599,40 |
| 27 | ФССЦ-08.3.01.02-0045 | Двутавры с параллельными гранями полок широкополочные «Ш», сталь: полуспокойная, № 20-24 (Строительные металлические конструкции) | т | | | 41,07 | 6 264,99 | | 257 303,14 | 8,33 | 2 143 335,16 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|---|--|--------|-------|---|-----|-------------|---|---------------------|-------|----------------------|
| | | Объем=111*0,37 | | | | | | | | | |
| 28 | ФССЦ-07.2.07.12-0032 | Прочие конструкции одноэтажных производственных зданий, масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т (Строительные металлические конструкции) | т | | | 119 | 11 176,42 | | 1 329 993,98 | 8,33 | 11 078 849,85 |
| 29 | ФССЦ-07.2.07.12-0032 | Прочие конструкции одноэтажных производственных зданий, масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т (Строительные металлические конструкции) | т | | | 8 | 11 176,42 | | 89 411,36 | 8,33 | 744 796,63 |
| Итого по разделу 2 Монтаж каркаса : | | | | | | | | | | | |
| | | Итого прямые затраты (справочно) | | | | | | | 2 324 789,94 | | 20 262 824,22 |
| | | в том числе: | | | | | | | | | |
| | | Оплата труда рабочих | | | | | | | 23 088,30 | 37,4 | 863 502,42 |
| | | Эксплуатация машин | | | | | | | 45 871,63 | 13,26 | 608 257,81 |
| | | в том числе оплата труда машинистов (Отм) | | | | | | | 4 645,11 | 37,4 | 173 727,11 |
| | | Материалы | | | | | | | 2 255 830,01 | 8,33 | 18 791 063,98 |
| | | Строительные работы | | | | | | | 2 367 776,71 | | 21 870 529,99 |
| | | в том числе: | | | | | | | | | |
| | | оплата труда | | | | | | | 23 088,30 | 37,4 | 863 502,42 |
| | | эксплуатация машин и механизмов | | | | | | | 45 871,63 | 13,26 | 608 257,81 |
| | | в том числе оплата труда машинистов (ОТм) | | | | | | | 4 645,11 | 37,4 | 173 727,11 |
| | | материалы | | | | | | | 2 255 830,01 | 8,33 | 18 791 063,98 |
| | | накладные расходы | | | | | | | 25 792,06 | | 964 623,47 |
| | | сметная прибыль | | | | | | | 17 194,71 | | 643 082,31 |
| | | Итого ФОТ (справочно) | | | | | | | 27 733,41 | | 1 037 229,53 |
| | | Итого накладные расходы (справочно) | | | | | | | 25 792,06 | | 964 623,47 |
| | | Итого сметная прибыль (справочно) | | | | | | | 17 194,71 | | 643 082,31 |
| | | Итого по разделу 2 Монтаж каркаса | | | | | | | 2 367 776,71 | | 21 870 529,99 |
| Раздел 3. Наружные стены | | | | | | | | | | | |
| 30 | ФЕР09-04-006-04 | Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м Объем=((72+32)*2*8,142) / 100 | 100 м2 | | | | 16,93536 | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 1 428,80 | | 24 197,24 | 37,4 | 904 976,78 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 5 157,63 | | 87 346,32 | 13,26 | 1 158 212,20 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 453,43 | | 7 679,00 | 37,4 | 287 194,60 |
| | | 4 М | | | | | 427,44 | | 7 238,85 | 8,33 | 60 299,62 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 152 | | | 2574,17472 | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 36,14 | | | 612,0439104 | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | | | 7 013,87 | | 118 782,41 |
| | | ФОТ | | | | | | | 31 876,24 | | 1 192 171,38 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9 | НР Строительные металлические конструкции | % | 93 | | | 93 | | 29 644,90 | | 1 108 719,38 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9 | СП Строительные металлические конструкции | % | 62 | | | 62 | | 19 763,27 | | 739 146,25 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|-------------------------------|---|--------|-------|---|----------|-----------|---|---------------------|-------|----------------------|
| Всего по позиции | | | | | | | | | 168 190,58 | | 3 971 354,23 |
| 31 | ФССЦ-07.2.07.13-0061 | Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления (Материалы для строительных работ) | т | | | 4,623353 | 10 898,65 | | 50 388,31 | 8,33 | 419 734,62 |
| 32 | ФССЦ-07.2.05.02-0091 | Панели трехслойные стеновые с обшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит рядовые, толщина утеплителя 100 мм-ПТС 130-С0.7 (Материалы для строительных работ) Объем=(72+32)*2*8,142 | м2 | | | 1693,536 | 645,42 | | 1 093 042,01 | 8,33 | 9 105 039,94 |
| Итого по разделу 3 Наружные стены : | | | | | | | | | | | |
| Итого прямые затраты (справочно) | | | | | | | | | 1 262 212,73 | | 11 648 263,17 |
| в том числе: | | | | | | | | | | | |
| Оплата труда рабочих | | | | | | | | | 24 197,24 | 37,4 | 904 976,78 |
| Эксплуатация машин | | | | | | | | | 87 346,32 | 13,26 | 1 158 212,20 |
| в том числе оплата труда машинистов (Отм) | | | | | | | | | 7 679,00 | 37,4 | 287 194,60 |
| Материалы | | | | | | | | | 1 150 669,17 | 8,33 | 9 585 074,19 |
| Строительные работы | | | | | | | | | 1 311 620,90 | | 13 496 128,80 |
| в том числе: | | | | | | | | | | | |
| оплата труда | | | | | | | | | 24 197,24 | 37,4 | 904 976,78 |
| эксплуатация машин и механизмов | | | | | | | | | 87 346,32 | 13,26 | 1 158 212,20 |
| в том числе оплата труда машинистов (ОТм) | | | | | | | | | 7 679,00 | 37,4 | 287 194,60 |
| материалы | | | | | | | | | 1 150 669,17 | 8,33 | 9 585 074,19 |
| накладные расходы | | | | | | | | | 29 644,90 | | 1 108 719,38 |
| сметная прибыль | | | | | | | | | 19 763,27 | | 739 146,25 |
| Итого ФОТ (справочно) | | | | | | | | | 31 876,24 | | 1 192 171,38 |
| Итого накладные расходы (справочно) | | | | | | | | | 29 644,90 | | 1 108 719,38 |
| Итого сметная прибыль (справочно) | | | | | | | | | 19 763,27 | | 739 146,25 |
| Итого по разделу 3 Наружные стены | | | | | | | | | 1 311 620,90 | | 13 496 128,80 |
| Раздел 4. Установка окон и дверей | | | | | | | | | | | |
| 33 | ФЕР10-01-028-02 | Установка в каменных стенах промышленных зданий блоков оконных с одинарными и спаренными переплетами площадью проема: до 10 м2 Объем=(14*1,2*1,2) / 100 | 100 м2 | | | 0,2016 | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 747,48 | | 150,69 | 37,4 | 5 635,81 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 308,11 | | 62,11 | 13,26 | 823,58 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 44,50 | | 8,97 | 37,4 | 335,48 |
| | | 4 М | | | | | 1 680,33 | | 338,75 | 8,33 | 2 821,79 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 89,95 | | 18,13392 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 3,6 | | 0,72576 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 2 735,92 | | 551,55 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 159,66 | | 5 971,28 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 | НР Деревянные конструкции | % | 108 | | 108 | | | 172,43 | | 6 448,99 |
| | Прил. п.10 | | | | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----|---|--|--------|------|---|----------|-----------|---|------------------|-------|-------------------|
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10 | СП Деревянные конструкции | % | 55 | | 55 | | | 87,81 | | 3 284,21 |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 811,79 | | 19 014,37 |
| 34 | ФССЦ-11.3.02.02-0019 | Блок оконный из ПВХ-профилей, одностворчатый, с поворотной створкой, с двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью более 2 м2 (Деревянные конструкции) | м2 | | | 20,16 | 2 849,13 | | 57 438,46 | 8,33 | 478 462,37 |
| 35 | ФССЦ-11.1.01.11-0001 | Нащельники, размер 34x13 мм (Деревянные конструкции) | м | | | 57,0528 | 3,00 | | 171,16 | 8,33 | 1 425,76 |
| 36 | ФССЦ-08.1.02.11-0011 | Поковки оцинкованные, масса 1,8 кг (Деревянные конструкции) Объем=1,8144/1000 | т | | | 0,001814 | 8 460,00 | | 15,35 | 8,33 | 127,87 |
| 37 | ФЕР09-04-011-01 | Монтаж каркасов ворот большепролетных зданий, ангаров и др. без механизмов открывания Объем=4,5*3,5*4*65/1000 | т | | | 4,095 | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 416,48 | | 1 705,49 | 37,4 | 63 785,33 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 2 416,02 | | 9 893,60 | 13,26 | 131 189,14 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 123,85 | | 507,17 | 37,4 | 18 968,16 |
| | | 4 М | | | | | 490,24 | | 2 007,53 | 8,33 | 16 722,72 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 41,4 | | 169,533 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 8,87 | | 36,32265 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 3 322,74 | | 13 606,62 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 2 212,66 | | 82 753,48 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9 | НР Строительные металлические конструкции | % | 93 | | 93 | | | 2 057,77 | | 76 960,74 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9 | СП Строительные металлические конструкции | % | 62 | | 62 | | | 1 371,85 | | 51 307,16 |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 17 036,24 | | 339 965,09 |
| 38 | ФССЦ-08.1.06.01-0001 | Ворота раздвижные металлические глухие (Материалы для строительных работ) Объем=4,5*3,5*4*65/1000 | т | | | 4,095 | 17 470,15 | | 71 540,26 | 8,33 | 595 930,37 |
| 39 | ФЕР09-04-012-01 | Установка металлических дверных блоков в готовые проемы | м2 | | | 2,1 | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 23,81 | | 50,00 | 37,4 | 1 870,00 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 14,41 | | 30,26 | 13,26 | 401,25 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 1,97 | | 4,14 | 37,4 | 154,84 |
| | | 4 М | | | | | 25,72 | | 54,01 | 8,33 | 449,90 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 2,4 | | 5,04 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 0,17 | | 0,357 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 63,94 | | 134,27 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 54,14 | | 2 024,84 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9 | НР Строительные металлические конструкции | % | 93 | | 93 | | | 50,35 | | 1 883,10 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9 | СП Строительные металлические конструкции | % | 62 | | 62 | | | 33,57 | | 1 255,40 |

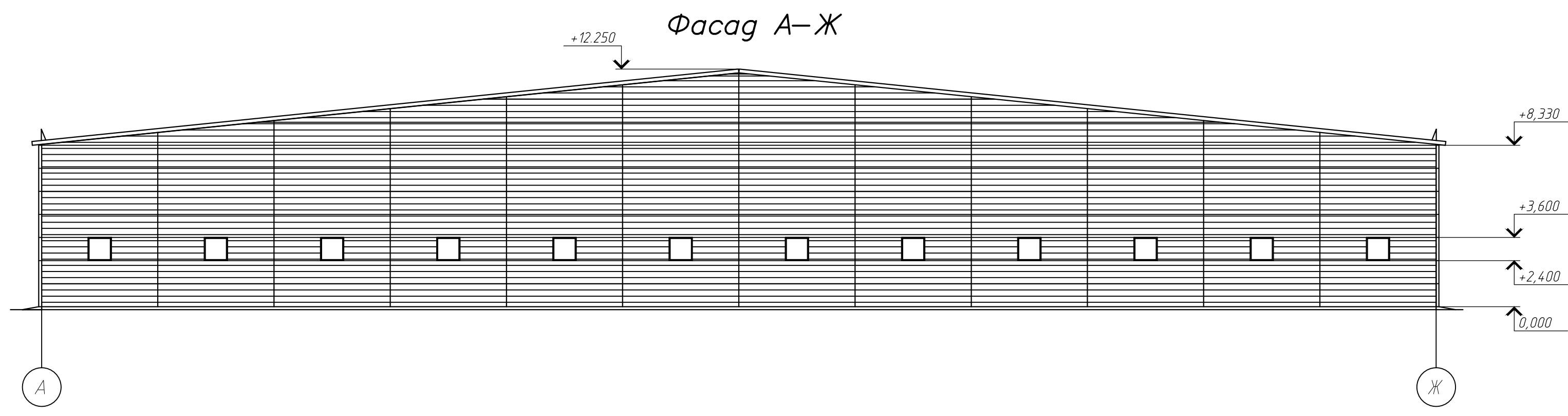
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|-----------------------------|---|--------------|------|---|----------------|-----------------|-------|-------------------|-------------|---------------------|
| | | Всего по позиции | | | | | | | 218,19 | | 5 859,65 |
| 40 | ФССЦ-07.1.01.03-0002 | Блок дверной стальной наружный двупольный типа ДСН ДКН, площадь 2,73 м2. | м2 | | | 2,1 | 1 465,11 | | 3 076,73 | 8,33 | 25 629,16 |
| | | (Строительные металлические конструкции) | | | | | | | | | |
| 41 | ФССЦ-01.7.04.07-0003 | Комплект скобяных изделий для блоков входных дверей в помещение однополюсных | компл | | | 1 | 94,68 | | 94,68 | 8,33 | 788,68 |
| | | (Строительные металлические конструкции) | | | | | | | | | |
| Итого по разделу 4 Установка окон и дверей : | | | | | | | | | | | |
| | | Итого прямые затраты (справочно) | | | | | | | 146 629,08 | | 1 326 063,72 |
| | | в том числе: | | | | | | | | | |
| | | Оплата труда рабочих | | | | | | | 1 906,18 | 37,4 | 71 291,13 |
| | | Эксплуатация машин | | | | | | | 9 985,97 | 13,26 | 132 413,96 |
| | | в том числе оплата труда машинистов (Отм) | | | | | | | 520,28 | 37,4 | 19 458,47 |
| | | Материалы | | | | | | | 134 736,93 | 8,33 | 1 122 358,63 |
| | | Строительные работы | | | | | | | 150 402,86 | | 1 467 203,31 |
| | | в том числе: | | | | | | | | | |
| | | оплата труда | | | | | | | 1 906,18 | 37,4 | 71 291,13 |
| | | эксплуатация машин и механизмов | | | | | | | 9 985,97 | 13,26 | 132 413,96 |
| | | в том числе оплата труда машинистов (ОТм) | | | | | | | 520,28 | 37,4 | 19 458,47 |
| | | материалы | | | | | | | 134 736,93 | 8,33 | 1 122 358,63 |
| | | накладные расходы | | | | | | | 2 280,55 | | 85 292,82 |
| | | сметная прибыль | | | | | | | 1 493,23 | | 55 846,76 |
| | | Итого ФОТ (справочно) | | | | | | | 2 426,46 | | 90 749,60 |
| | | Итого накладные расходы (справочно) | | | | | | | 2 280,55 | | 85 292,82 |
| | | Итого сметная прибыль (справочно) | | | | | | | 1 493,23 | | 55 846,76 |
| | | Итого по разделу 4 Установка окон и дверей | | | | | | | 150 402,86 | | 1 467 203,31 |
| Раздел 5. Устройство полов | | | | | | | | | | | |
| 42 | ФЕР11-01-002-09 | Устройство подстилающих слоев: бетонных | м3 | | | | 518,4 | | | | |
| | | Объем=2592*0,2 | | | | | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | | 30,67 | 15 899,33 | 37,4 | 594 634,94 |
| | | 2 ЭМ | | | | | | 0,24 | 124,42 | 13,26 | 1 649,81 |
| | | 4 М | | | | | | 7,53 | 3 903,55 | 8,33 | 32 516,57 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 3,66 | | | 1897,344 | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | | 38,44 | 19 927,30 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 15 899,33 | | 594 634,94 |
| | | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 НР Полы | % | 112 | | | 112 | | 17 807,25 | | 665 991,14 |
| | | Прил. п.11 | | | | | | | | | |
| | | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 СП Полы | % | 65 | | | 65 | | 10 334,56 | | 386 512,71 |
| | | Прил. п.11 | | | | | | | | | |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 48 069,11 | | 1 681 306 |
| 43 | ФССЦ-04.1.02.05-0007 | Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (Полы) | м3 | | | 528,768 | 665,00 | | 351 630,72 | 8,33 | 2 929 083,90 |
| 44 | ФЕР06-03-004-12 | Армирование подстилающих слоев и набетонок | т | | | | 15,13728 | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------|-------------------------------|---|---------------|------|---|-----------------|-----------------|---|------------------|-------------|-------------------|
| | | Объем=5,84*2592/1000 | | | | | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 102,78 | | 1 555,81 | 37,4 | 58 187,29 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 30,45 | | 460,93 | 13,26 | 6 111,93 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 4,35 | | 65,85 | 37,4 | 2 462,79 |
| | | 4 М | | | | | 285,60 | | 4 323,21 | 8,33 | 36 012,34 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 11,6 | | 175,592448 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 0,35 | | 5,298048 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 418,83 | | 6 339,95 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 1 621,66 | | 60 650,08 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 | НР Бетонные и железобетонные монолитные | % | 102 | | 102 | | | 1 654,09 | | 61 863,09 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 | СП Бетонные и железобетонные монолитные | % | 58 | | 58 | | | 940,56 | | 35 177,05 |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 8 934,60 | | 197 351,70 |
| 45 | ФССЦ-08.4.03.03-0002 | Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс | т | | | 15,13728 | 6 213,48 | | 94 055,19 | 8,33 | 783 479,73 |
| | | (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве) | | | | | | | | | |
| | | Объем=5,84*2592/1000 | | | | | | | | | |
| 46 | ФЕР11-01-015-01 | Устройство покрытий: бетонных толщиной 30 мм | 100 м2 | | | 25,92 | | | | | |
| | | Объем=2592 / 100 | | | | | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 317,60 | | 8 232,19 | 37,4 | 307 883,91 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 128,95 | | 3 342,38 | 13,26 | 44 319,96 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 22,28 | | 577,50 | 37,4 | 21 598,50 |
| | | 4 М | | | | | 8,54 | | 221,36 | 8,33 | 1 843,93 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 40 | | 1036,8 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 1,93 | | 50,0256 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 455,09 | | 11 795,93 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 8 809,69 | | 329 482,41 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 | НР Полы | % | 112 | | 112 | | | 9 866,85 | | 369 020,29 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 | СП Полы | % | 65 | | 65 | | | 5 726,30 | | 214 163,56 |
| | Прил. п.11 | | | | | | | | | | |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 27 389,08 | | 937 231,65 |
| 47 | ФЕР11-01-015-02 | Устройство покрытий: на каждые 5 мм изменения | 100 м2 | | | 25,92 | | | | | |
| | | Объем=2592 / 100 | | | | | | | | | |
| | | ПЗ=4 (ОЗП=4; ЭМ=4 к расх.; ЗПМ=4; МАТ=4 к расх.; ТЗ=4; ТЗМ=4) | | | | | | | | | |
| | | 1 ОТ | | | | | 8,26 | 4 | 856,40 | 37,4 | 32 029,36 |
| | | 2 ЭМ | | | | | 6,29 | 4 | 652,15 | 13,26 | 8 647,51 |
| | | 3 в т.ч. ОТм | | | | | 2,57 | 4 | 266,46 | 37,4 | 9 965,60 |
| | | ЗТ | чел.-ч | 1,04 | 4 | 107,8272 | | | | | |
| | | ЗТм | чел.-ч | 0,19 | 4 | 19,6992 | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | | | 14,55 | | 1 508,55 | | |
| | | ФОТ | | | | | | | 1 122,86 | | 41 994,96 |
| | Приказ № 812/пр от 21.12.2020 | НР Полы | % | 112 | | 112 | | | 1 257,60 | | 47 034,36 |
| | Приказ № 774/пр от 11.12.2020 | СП Полы | % | 65 | | 65 | | | 729,86 | | 27 296,73 |
| | Прил. п.11 | | | | | | | | | | |
| | | Всего по позиции | | | | | | | 3 496,01 | | 115 008 |
| 48 | ФССЦ-04.1.02.05-0008 | Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс | м3 | | | 132,192 | 700,00 | | 92 534,40 | 8,33 | 770 811,55 |

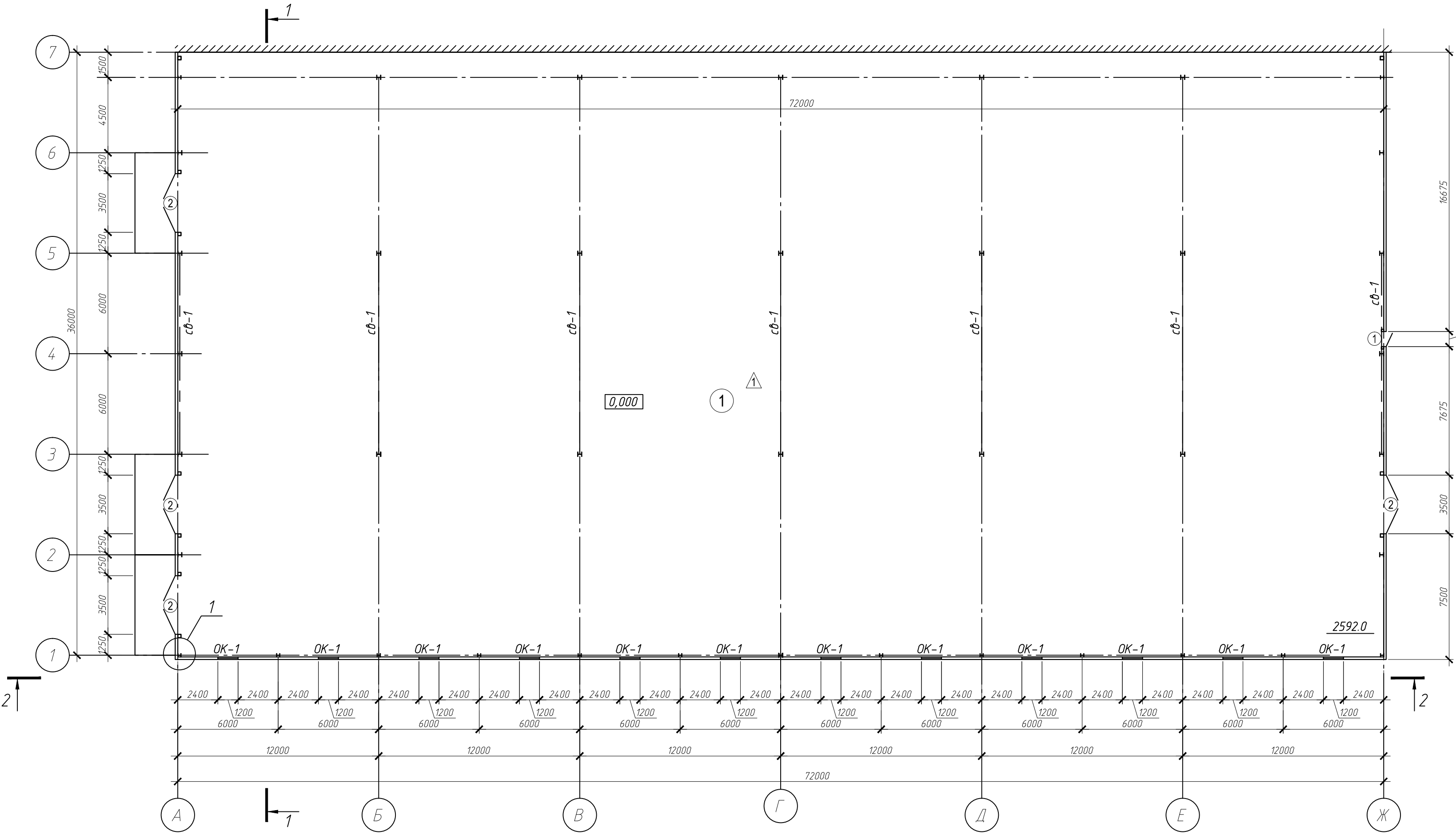
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | |
|--|-----------------------------|--|---------------|---|---|---------------|---------------|---|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|
| Объем=52,8768+79,3152 | | | | | | | | | | | | | | |
| Итоги по разделу 5 Устройство полов : | | | | | | | | | | | | | | |
| Итого прямые затраты (справочно) | | | | | | | | | | 577 792,04 | 5 607 212,73 | | | |
| в том числе: | | | | | | | | | | | | | | |
| Оплата труда рабочих | | | | | | | | | | 26 543,73 | 37,4 | 992 735,50 | | |
| Эксплуатация машин | | | | | | | | | | 4 579,88 | 13,26 | 60 729,21 | | |
| в том числе оплата труда машинистов (Отм) | | | | | | | | | | 909,81 | 37,4 | 34 026,89 | | |
| Материалы | | | | | | | | | | 546 668,43 | 8,33 | 4 553 748,02 | | |
| Строительные работы | | | | | | | | | | 626 109,11 | | 7 414 271,66 | | |
| в том числе: | | | | | | | | | | | | | | |
| оплата труда | | | | | | | | | | 26 543,73 | 37,4 | 992 735,50 | | |
| эксплуатация машин и механизмов | | | | | | | | | | 4 579,88 | 13,26 | 60 729,21 | | |
| в том числе оплата труда машинистов (ОТм) | | | | | | | | | | 909,81 | 37,4 | 34 026,89 | | |
| материалы | | | | | | | | | | 546 668,43 | 8,33 | 4 553 748,02 | | |
| накладные расходы | | | | | | | | | | 30 585,79 | | 1 143 908,88 | | |
| сметная прибыль | | | | | | | | | | 17 731,28 | | 663 150,05 | | |
| Итого ФОТ (справочно) | | | | | | | | | | 27 453,54 | | 1 026 762,40 | | |
| Итого накладные расходы (справочно) | | | | | | | | | | 30 585,79 | | 1 143 908,88 | | |
| Итого сметная прибыль (справочно) | | | | | | | | | | 17 731,28 | | 663 150,05 | | |
| Итого по разделу 5 Устройство полов | | | | | | | | | | 626 109,11 | | 7 414 271,66 | | |
| Раздел 6. Устройство кровли | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | ФЕР09-04-002-03 | Монтаж кровельного покрытия: из многослойных | 100 м2 | | | 31,104 | | | | | | | | |
| Объем=(72*36*1,2) / 100 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 ОТ | | | | | | | | | | 409,96 | 12 751,40 | 37,4 | 476 902,36 | |
| 2 ЭМ | | | | | | | | | | 1 474,19 | 45 853,21 | 13,26 | 608 013,56 | |
| 3 в т.ч. ОТм | | | | | | | | | | 141,07 | 4 387,84 | 37,4 | 164 105,22 | |
| 4 М | | | | | | | | | | 153,22 | 4 765,75 | 8,33 | 39 698,70 | |
| ЗТ | | | | | | | | | | чел.-ч | 45,2 | | 1405,9008 | |
| ЗТм | | | | | | | | | | чел.-ч | 10,76 | | 334,67904 | |
| Итого по расценке | | | | | | | | | | | 2 037,37 | | 63 370,36 | |
| ФОТ | | | | | | | | | | | 17 139,24 | | 641 007,58 | |
| Приказ № 812/пр от 21.12.2020 НР Строительные металлические конструкции | | | | | | | | | | % | 93 | | 15 939,49 | 596 137,05 |
| Приказ № 774/пр от 11.12.2020 СП Строительные металлические конструкции | | | | | | | | | | % | 62 | | 10 626,33 | 397 424,70 |
| Прил. п.9 | | | | | | | | | | | | | | |
| Всего по позиции | | | | | | | | | | | 89 936,18 | | 2 118 176,36 | |
| 50 | ФССЦ-07.2.05.05-0020 | Сэндвич-панель трехслойная кровельная "Металл | м2 | | | 3110,4 | 280,64 | | 872 902,66 | 8,33 | 7 271 279,16 | | | |
| Профиль" с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-К, толщина: 150 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия) (Материалы для строительных работ) | | | | | | | | | | | | | | |
| Объем=72*36*1,2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Итоги по разделу 6 Устройство кровли : | | | | | | | | | | | | | | |
| Итого прямые затраты (справочно) | | | | | | | | | | 936 273,02 | 8 395 893,78 | | | |
| в том числе: | | | | | | | | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------|-------|---------------------|
| | | Оплата труда рабочих | | | | | | | 12 751,40 | 37,4 | 476 902,36 |
| | | Эксплуатация машин | | | | | | | 45 853,21 | 13,26 | 608 013,56 |
| | | в том числе оплата труда машинистов (Отм) | | | | | | | 4 387,84 | 37,4 | 164 105,22 |
| | | Материалы | | | | | | | 877 668,41 | 8,33 | 7 310 977,86 |
| | | Строительные работы | | | | | | | 962 838,84 | | 9 389 455,52 |
| | | в том числе: | | | | | | | | | |
| | | оплата труда | | | | | | | 12 751,40 | 37,4 | 476 902,36 |
| | | эксплуатация машин и механизмов | | | | | | | 45 853,21 | 13,26 | 608 013,56 |
| | | в том числе оплата труда машинистов (ОТм) | | | | | | | 4 387,84 | 37,4 | 164 105,22 |
| | | материалы | | | | | | | 877 668,41 | 8,33 | 7 310 977,86 |
| | | накладные расходы | | | | | | | 15 939,49 | | 596 137,05 |
| | | сметная прибыль | | | | | | | 10 626,33 | | 397 424,70 |
| | | Итого ФОТ (справочно) | | | | | | | 17 139,24 | | 641 007,58 |
| | | Итого накладные расходы (справочно) | | | | | | | 15 939,49 | | 596 137,05 |
| | | Итого сметная прибыль (справочно) | | | | | | | 10 626,33 | | 397 424,70 |
| | | Итого по разделу 6 Устройство кровли | | | | | | | 962 838,84 | | 9 389 455,52 |

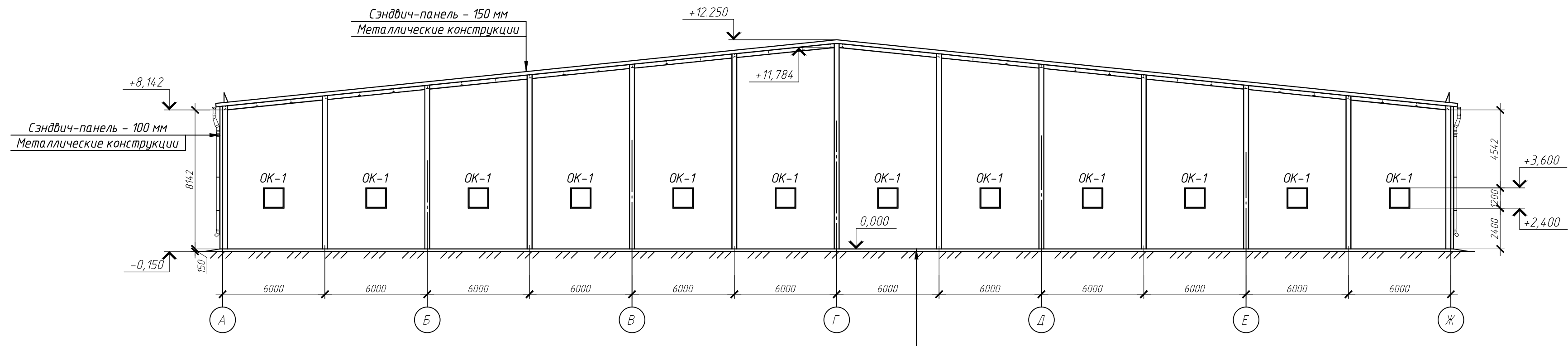
| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------|-------|----------------------|
| | | Итого по смете: | | | | | | | | | |
| | | Итого прямые затраты (справочно) | | | | | | | 5 338 429,08 | | 48 088 304,37 |
| | | в том числе: | | | | | | | | | |
| | | Оплата труда рабочих | | | | | | | 91 372,96 | 37,4 | 3 417 348,70 |
| | | Эксплуатация машин | | | | | | | 195 330,26 | 13,26 | 2 590 079,25 |
| | | в том числе оплата труда машинистов (Отм) | | | | | | | 18 353,59 | 37,4 | 686 424,27 |
| | | Материалы | | | | | | | 5 051 725,86 | 8,33 | 42 080 876,41 |
| | | Строительные работы | | | | | | | 5 514 636,86 | | 54 678 476,52 |
| | | в том числе: | | | | | | | | | |
| | | оплата труда | | | | | | | 91 372,96 | 37,4 | 3 417 348,70 |
| | | эксплуатация машин и механизмов | | | | | | | 195 330,26 | 13,26 | 2 590 079,25 |
| | | в том числе оплата труда машинистов (ОТм) | | | | | | | 18 353,59 | 37,4 | 686 424,27 |
| | | материалы | | | | | | | 5 051 725,86 | 8,33 | 42 080 876,41 |
| | | накладные расходы | | | | | | | 107 473,72 | | 4 019 518,22 |
| | | сметная прибыль | | | | | | | 68 734,06 | | 2 570 653,94 |
| | | Итого ФОТ (справочно) | | | | | | | 109 726,55 | | 4 103 772,97 |
| | | Итого накладные расходы (справочно) | | | | | | | 107 473,72 | | 4 019 518,22 |
| | | Итого сметная прибыль (справочно) | | | | | | | 68 734,06 | | 2 570 653,94 |
| | | Возведение временных зданий и сооружений (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.30) 2,6% | | | | | | | 143 380,56 | | 1 421 640,39 |
| | | Итого | | | | | | | 5 658 017,42 | | 56 100 116,91 |
| | | Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время (Приказ от 25.05.2021 № 325/пр прил.1 п. 40) 4,4% | | | | | | | 248 952,77 | | 2 468 405,14 |
| | | Итого | | | | | | | 5 906 970,19 | | 58 568 522,06 |
| | | Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179) 3% | | | | | | | 177 209,11 | | 1 757 055,66 |
| | | Итого с непредвиденными | | | | | | | 6 084 179,30 | | 60 325 577,72 |
| | | НДС (НК РФ) 20% | | | | | | | 1 216 835,86 | | 12 065 115,54 |
| | | ВСЕГО по смете | | | | | | | 7 301 015,16 | | 72 390 693,26 |



План на отм. 0,000



Разрез 2-2

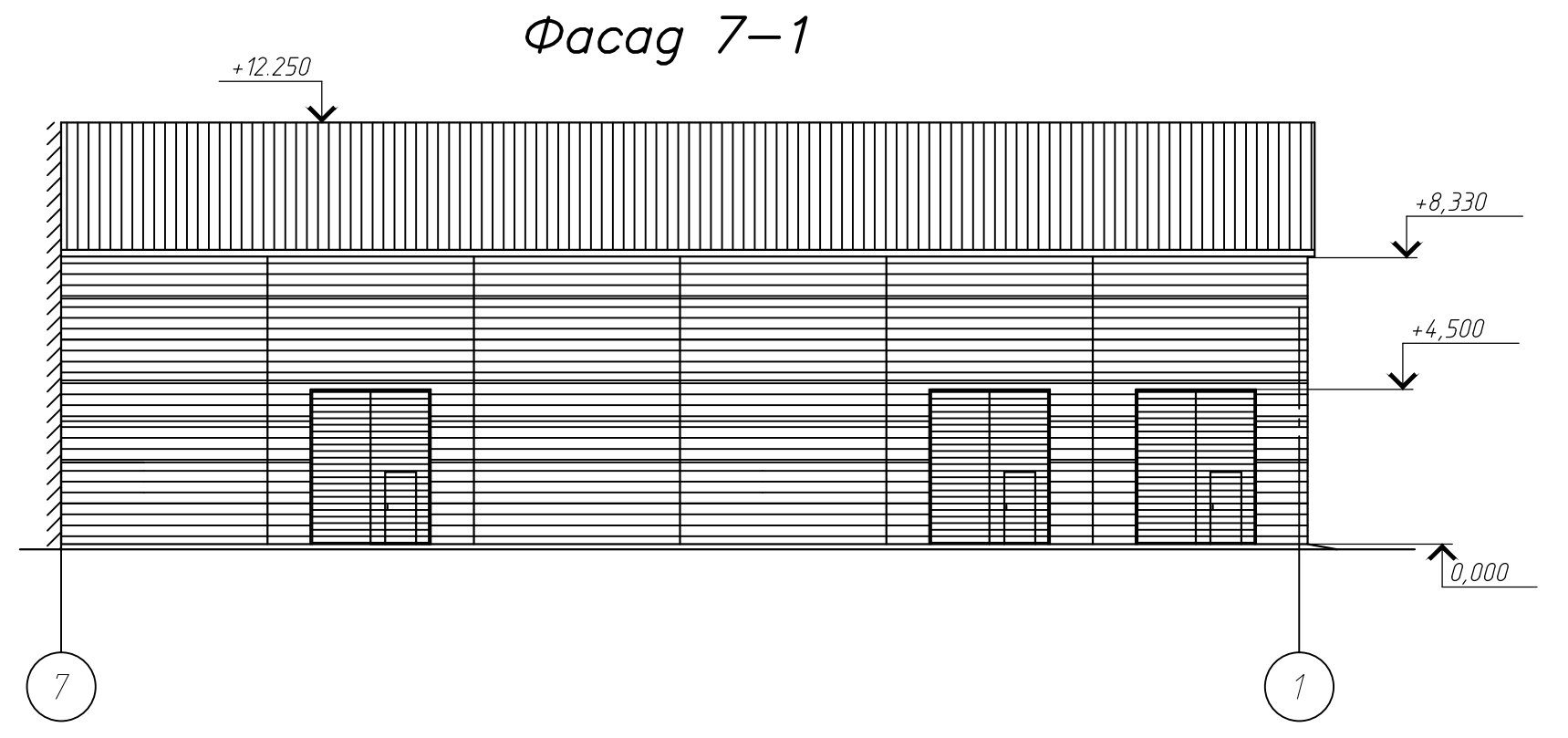


Экспликация помещений

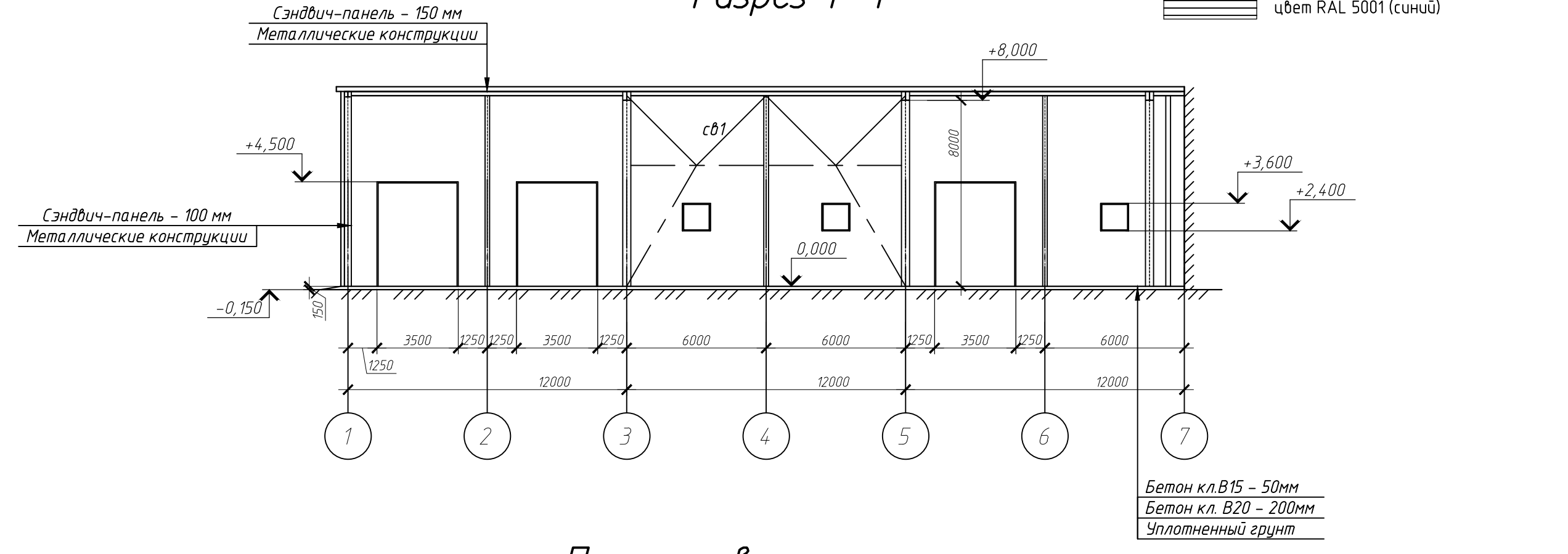
| Номер помещения | Наименование помещения | Площадь, м2 | Кат. помещений |
|-----------------|------------------------|-------------|----------------|
| 1 | Складское помещение | 2592,0 | |
| | Итого | 2592,0 | |

Экспликация полов

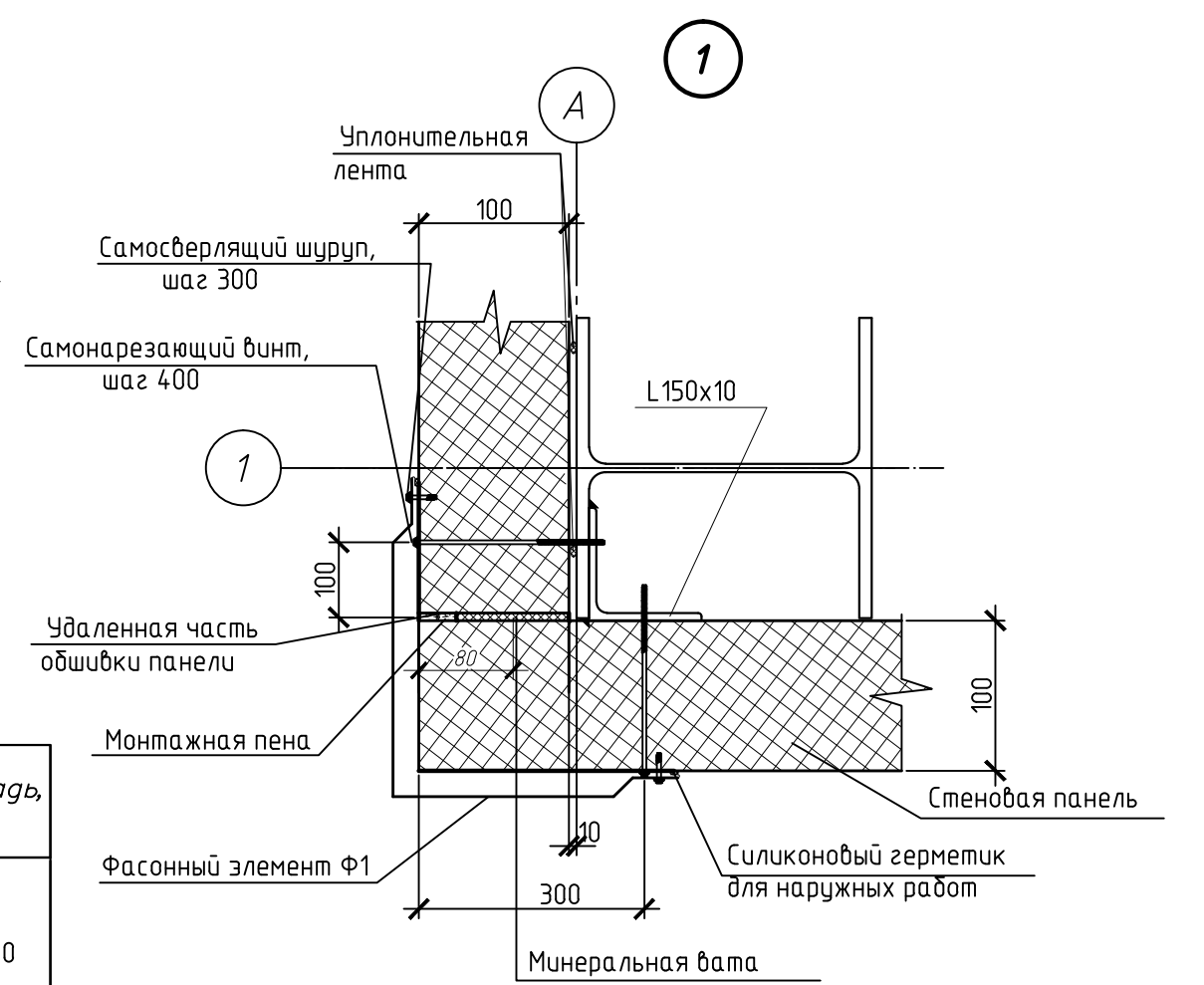
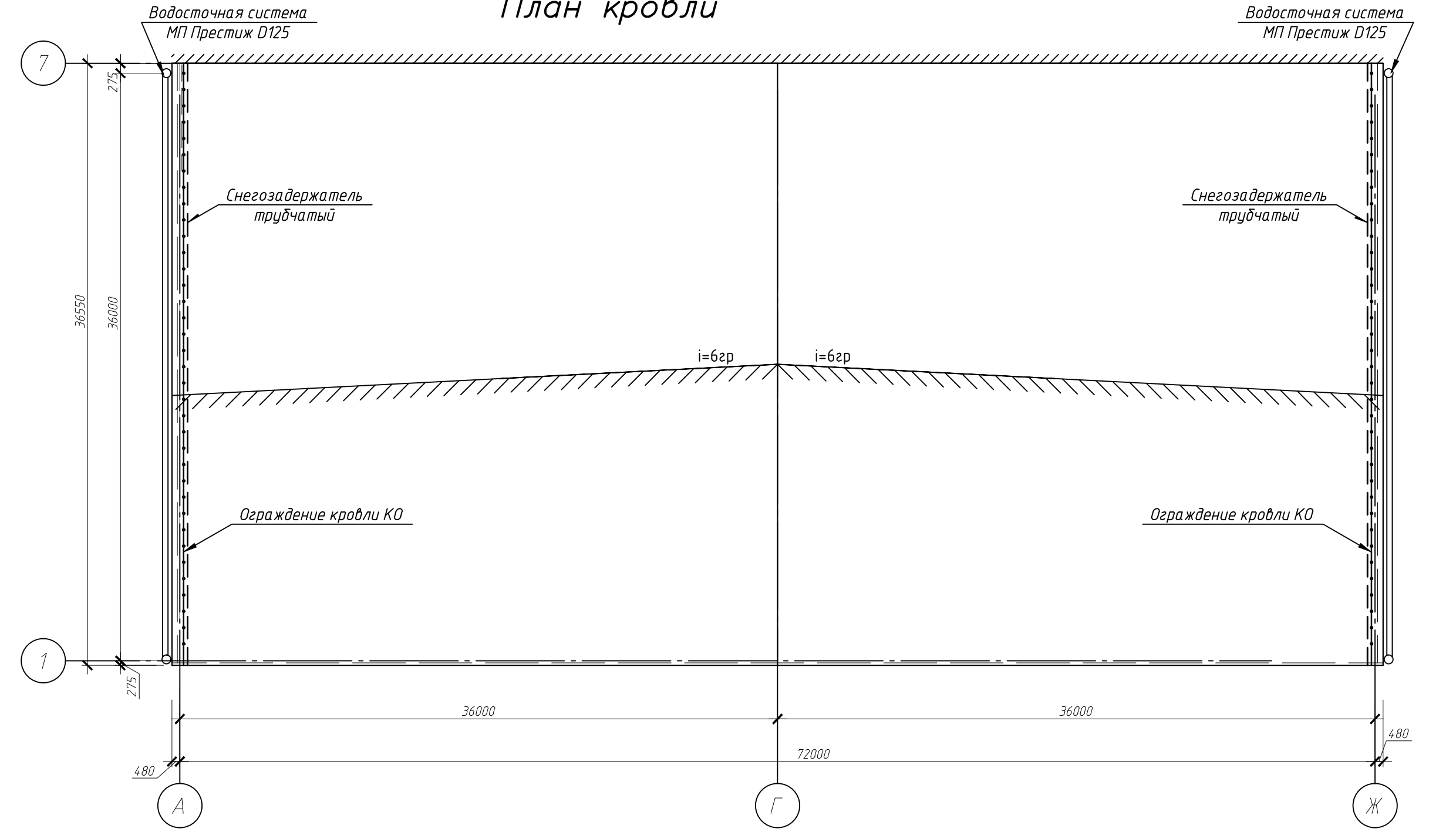
| Нумерация помещения | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии | Состав элементов пола, мм | Площадь, м2 |
|---------------------|----------|----------------------------------|---|-------------|
| 1 | 1 | | 1. Бетон кл.В 15 - 50 мм 2. Бетон кл.В 20, армированный Ø8 АIII ГОСТ 5781-82* с шагом 150х150 - 200 мм 3. Уплотненный грунт основания | 2592,0 |



Разрез 1-1



План кровли



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

| БР-08.03.01 АР | | | | | |
|--|-----------------|------|--------|--------|------|
| ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| | | | | | |
| Разработал | Шарифуллин Н.В. | | | | |
| Консультант | Вальцова Н.Н. | | | | |
| Руководитель | Фроловская А.В. | | | | |
| Н.Контроль | Фроловская А.В. | | | | |
| Зав.кафедрой | Дворниев С.В. | | | | |
| Расширение здания склада в г. Железногорске | | | | Стация | Лист |
| Фасады А-Ж, 7-1 | | | | Р | 1 |
| План на отм. 0,000. План кровли. Разрезы 1-1, 2-2. Элемент 1 | | | | Листов | 6 |
| | | | | СКУС | |

Схема расположения элементов на отм. 0,000

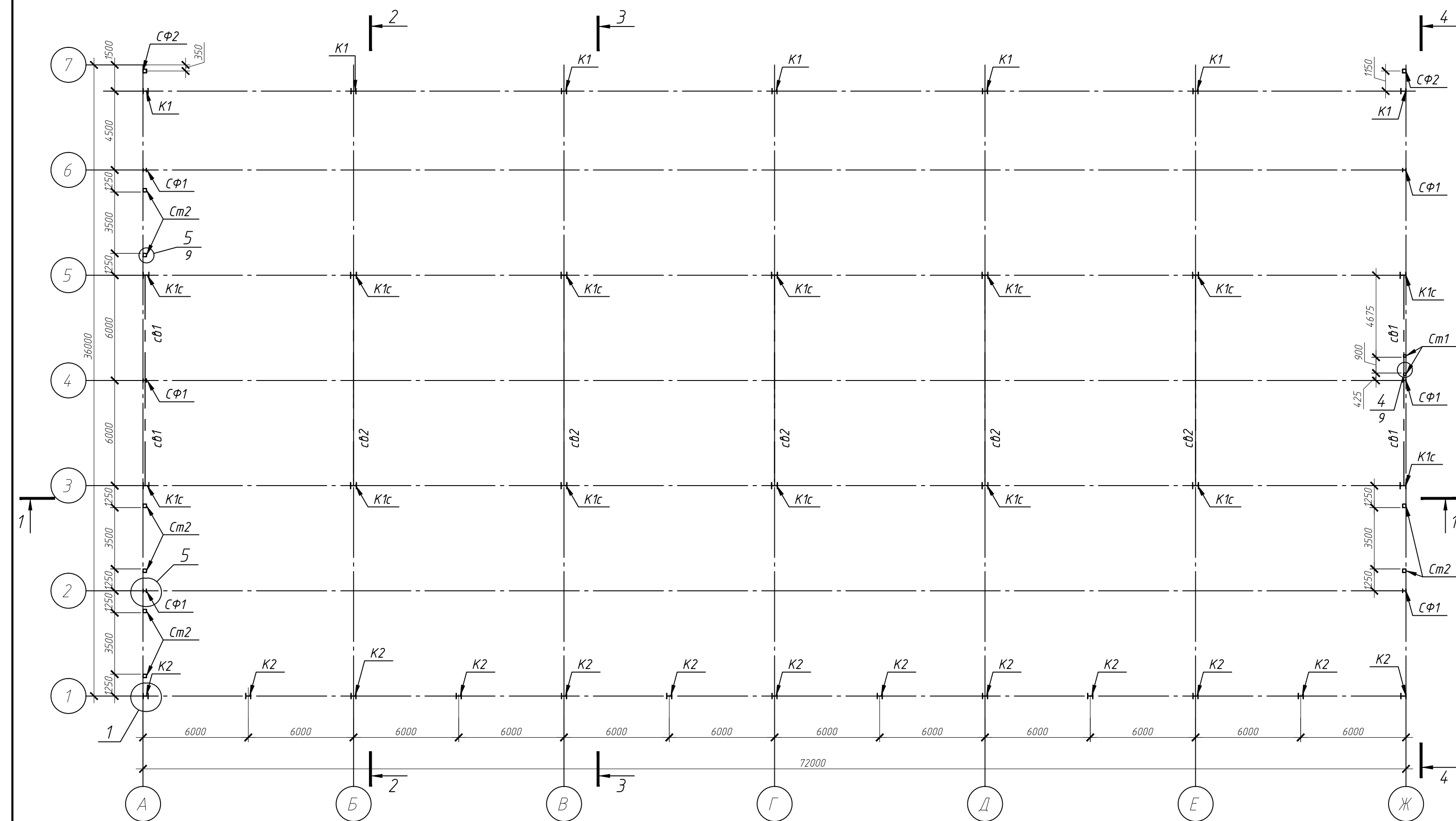
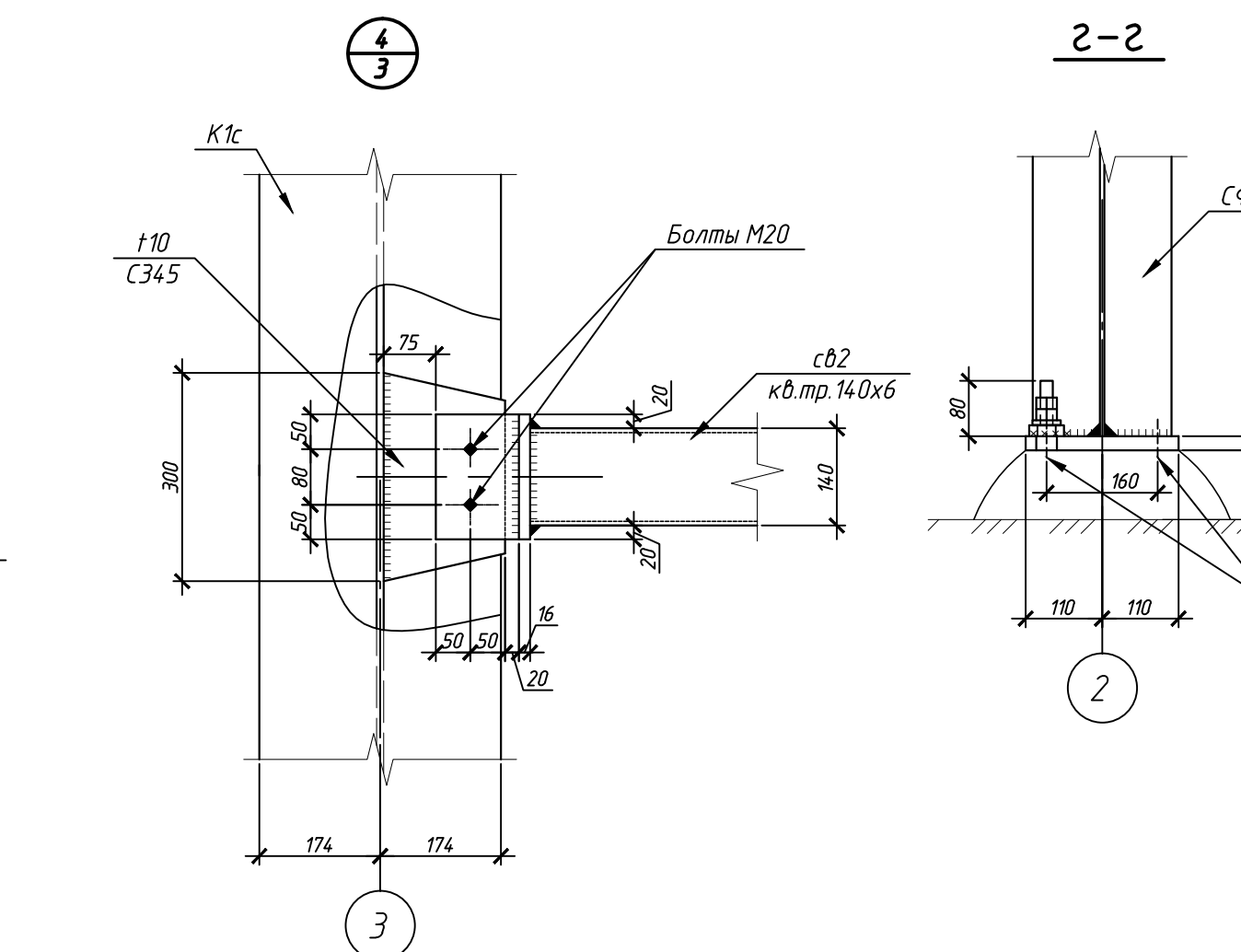
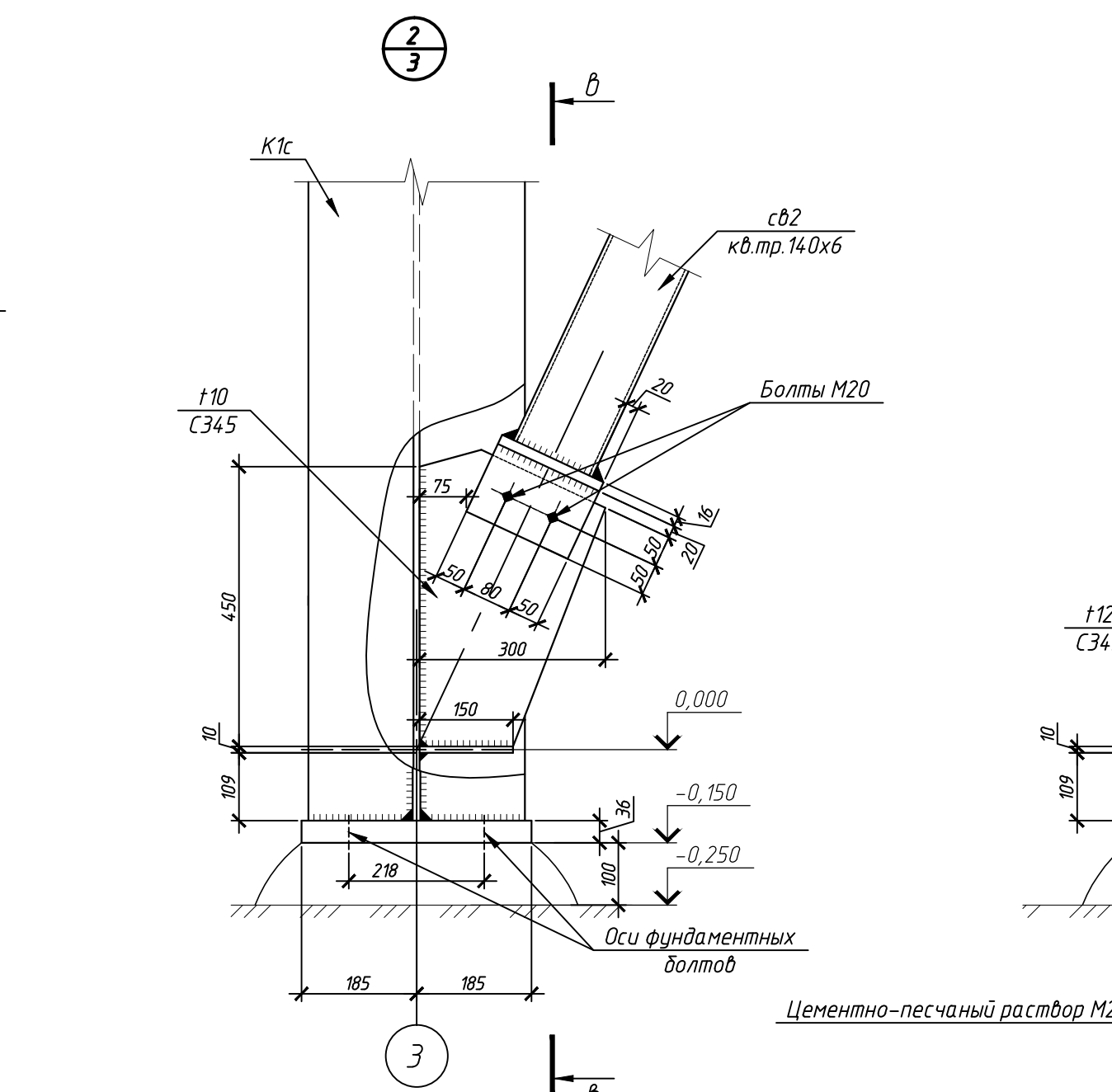
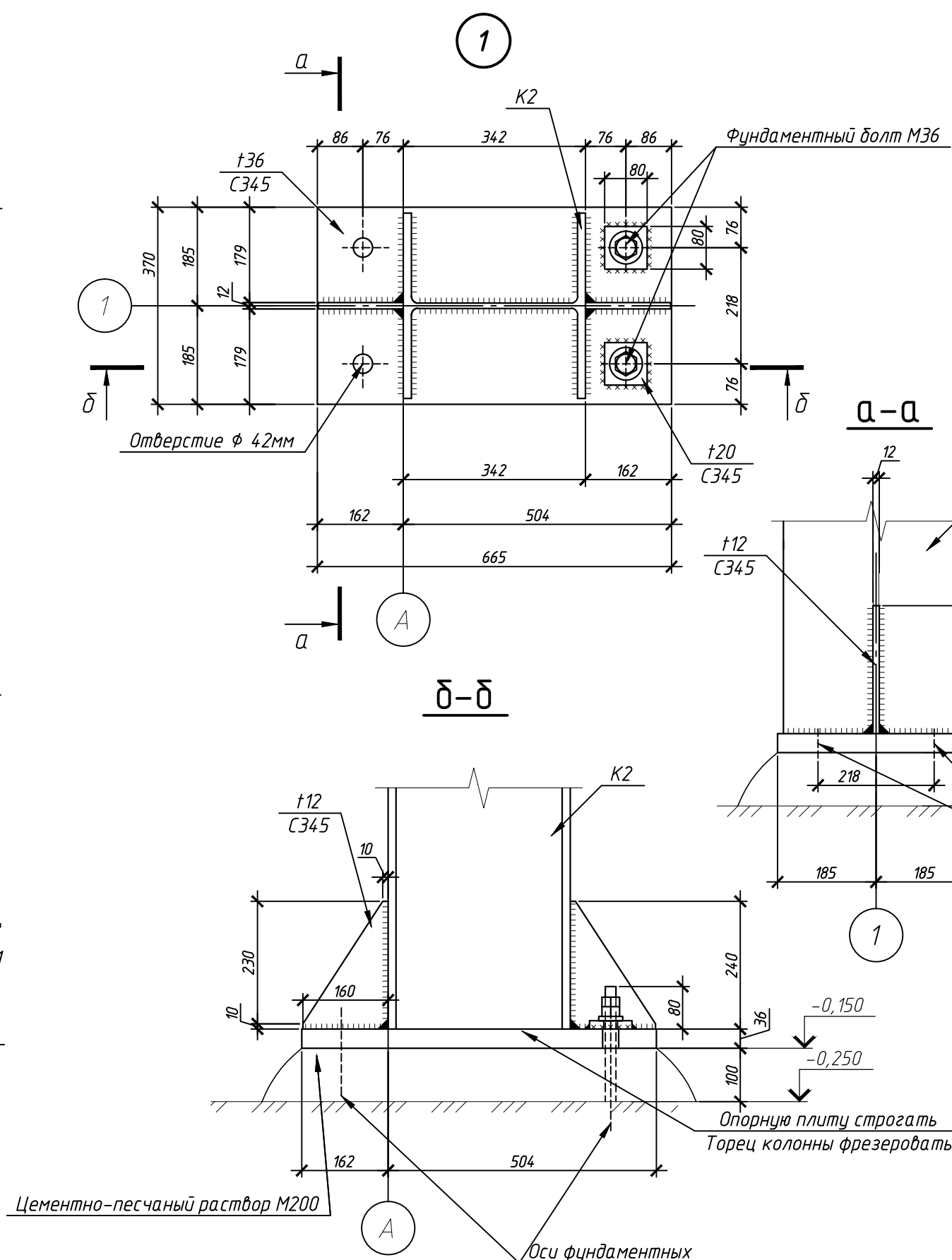
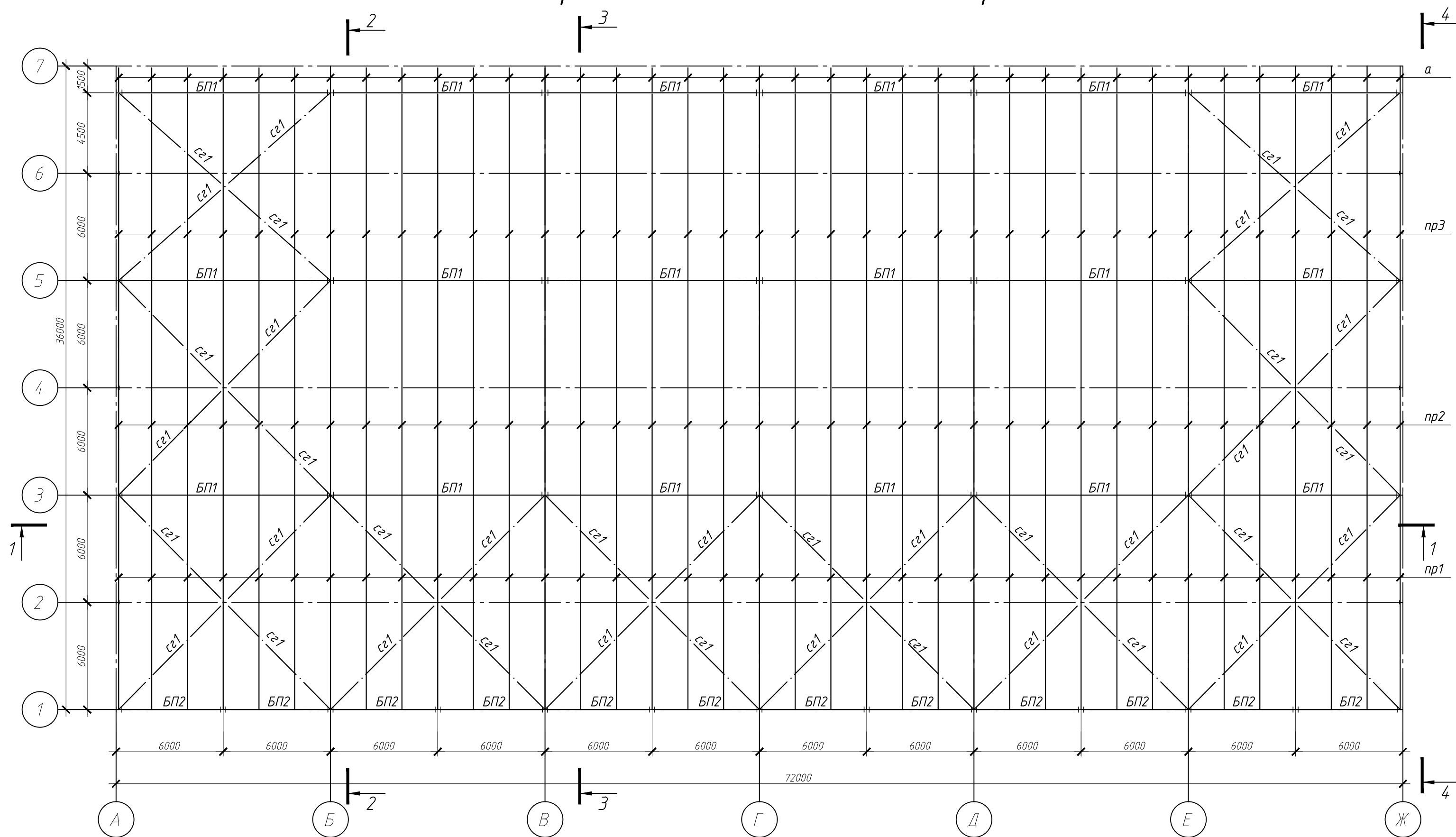
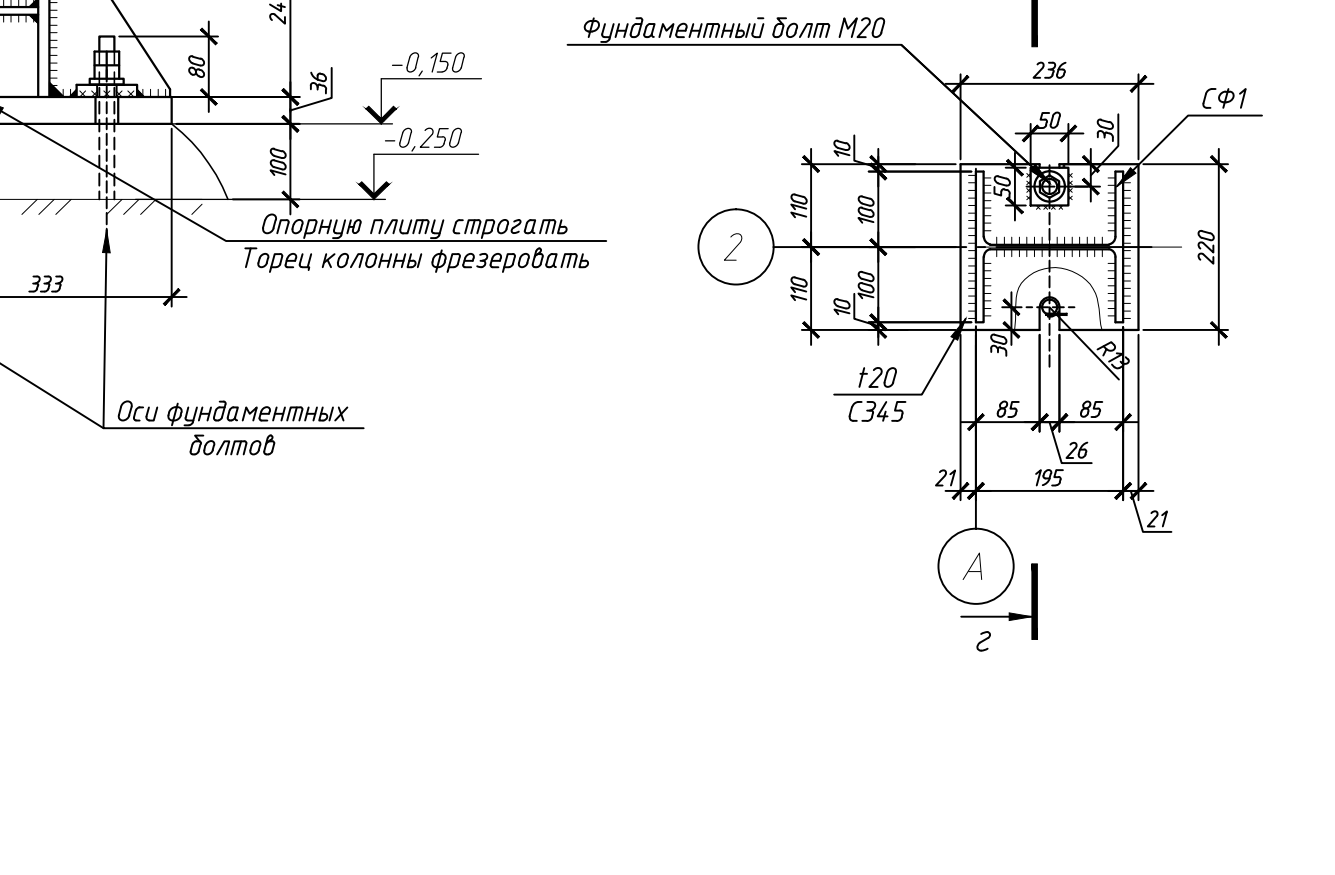
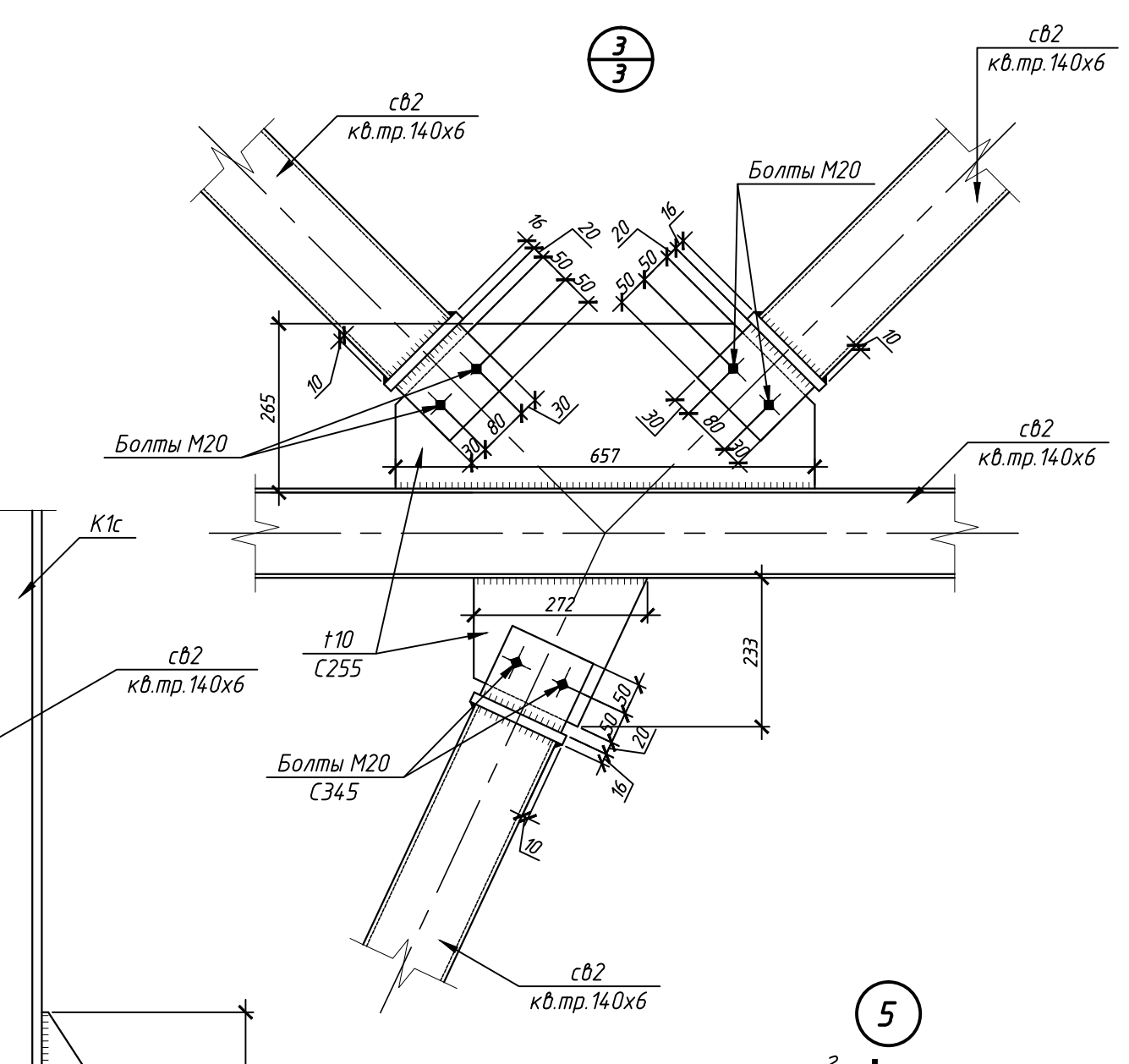


Схема расположения элементов покрытия



Ведомость элементов каркаса

| Марка | Сечение | | | Усилия для прикрепления | | | Группа конст-рукции | Марка | Приме-чание |
|---------|---------|------|-------------|-------------------------|-------|-------|---------------------|--------|-------------|
| | эскиз | поз. | состав | M, тс.м | N, тс | O, тс | | | |
| K1, K1c | | 1 | I35K1 | +9,05 | -37,4 | +1,4 | 2 | C345-6 | |
| K2, K2c | | 1 | I30K1 | +2,4 | -13,4 | +1,2 | 2 | C345-6 | |
| CФ1 | | 1 | I20K1 | - | -2,3 | +1,7 | 3 | C345-6 | |
| CФ2 | | 1 | кв.тр.200x8 | - | -2,0 | - | 3 | C345-6 | |
| БП1 | | 1 | I40Ш1 | -34,0 | -5,0 | +17,9 | 2 | C345-6 | |
| БП2 | | 1 | I25Ш1 | -5,2 | -1,5 | +3,4 | 2 | C345-6 | |
| пр1 | | 1 | I20Ш1 | - | 0,15 | +2,8 | 3 | C345-6 | |
| пр2 | | 1 | I20Ш1 | - | 0,15 | +2,8 | 3 | C345-6 | |
| пр3 | | 1 | I20Ш1 | - | 0,15 | +2,8 | 3 | C345-6 | |
| а, б | | 1 | шв.14П | конструктивно | | | 4 | C255-4 | |
| cФ1 | | 1 | кв.тр.140x6 | - | -2,8 | +0,5 | 3 | C255-4 | |
| cФ2 | | 1 | кв.тр.140x6 | - | -5,2 | +0,1 | 3 | C255-4 | |
| ce1 | | 1 | L200x12 | - | 1,05 | +0,9 | 3 | C255-4 | |
| Cт1 | | 1 | кв.тр.140x4 | - | -1,0 | - | 3 | C255-4 | |
| Cт2 | | 1 | кв.тр.200x8 | - | -1,5 | - | 3 | C255-4 | |
| P1 | | 1 | кв.тр.140x4 | - | - | +0,5 | 3 | C255-4 | |
| P2 | | 1 | шв.20 | - | - | +1,2 | 3 | C255-4 | |
| P3 | | 1 | кв.тр.200x8 | - | - | +2,0 | 3 | C255-4 | |



1. Работать совместно с листом 3.
2. Сварные соединения выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467.
3. Катет шва 8 мм, кроме оговоренных.
4. Диаметр отверстий под болты М20 - 23 мм.

| Изм. | | | | | Дата | | | Лист | | | |
|--------------|-----------------|------|--------|-------|------|------|--|------|--------|--|--|
| Изм. | Кол.уз. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Лист | | | Листов | | |
| Разработал | Фроловская А.В. | | | | | Р | | | 2 | | |
| Консультант | Фроловская А.В. | | | | | | | | | | |
| Руководитель | Фроловская А.В. | | | | | | | | | | |
| Н.контр. | Фроловская А.В. | | | | | | | | | | |
| Зав.кафедрой | Леоридь С.В. | | | | | | | | | | |

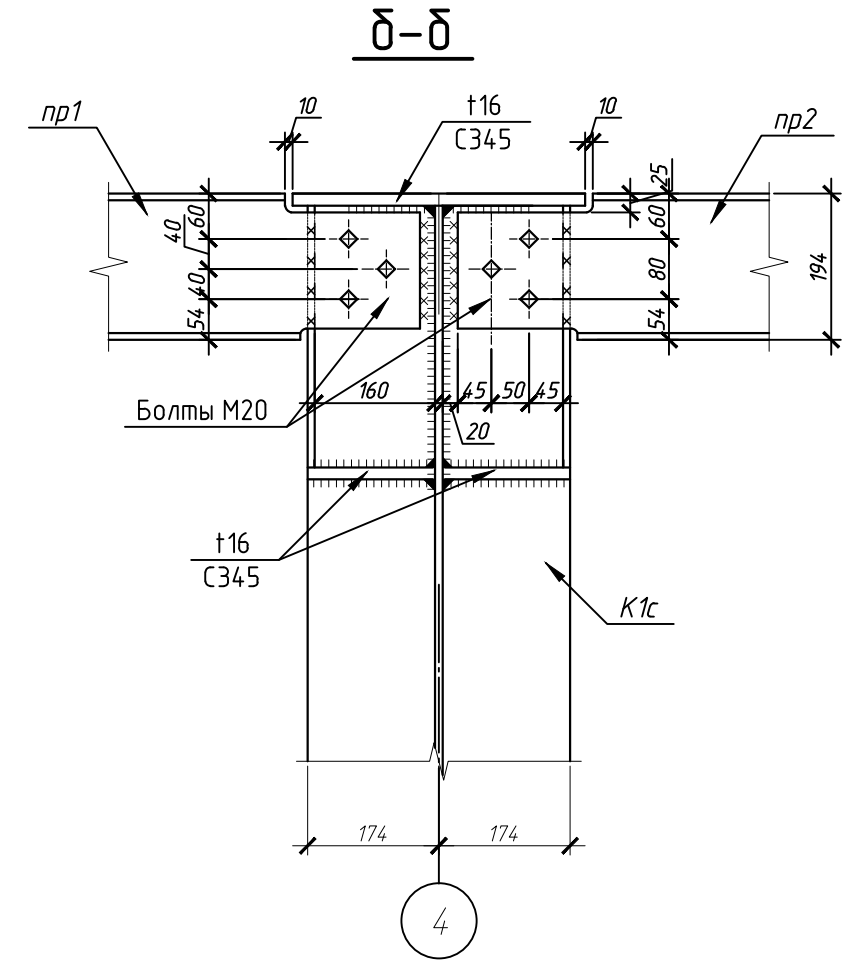
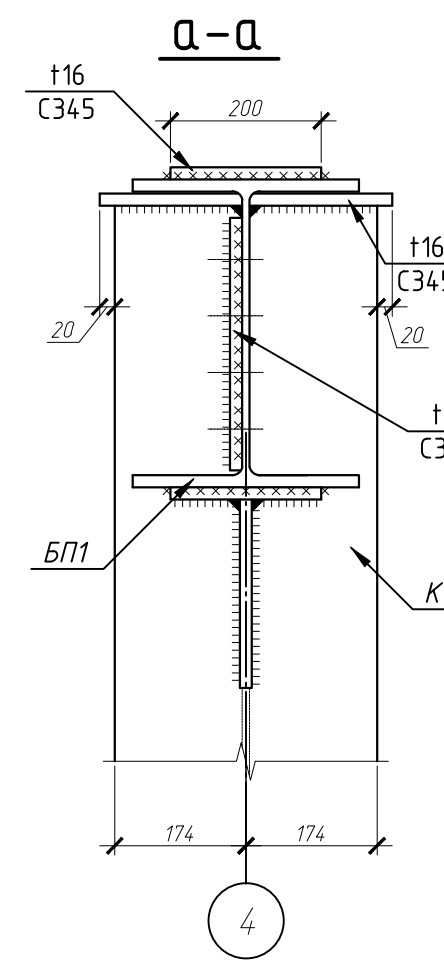
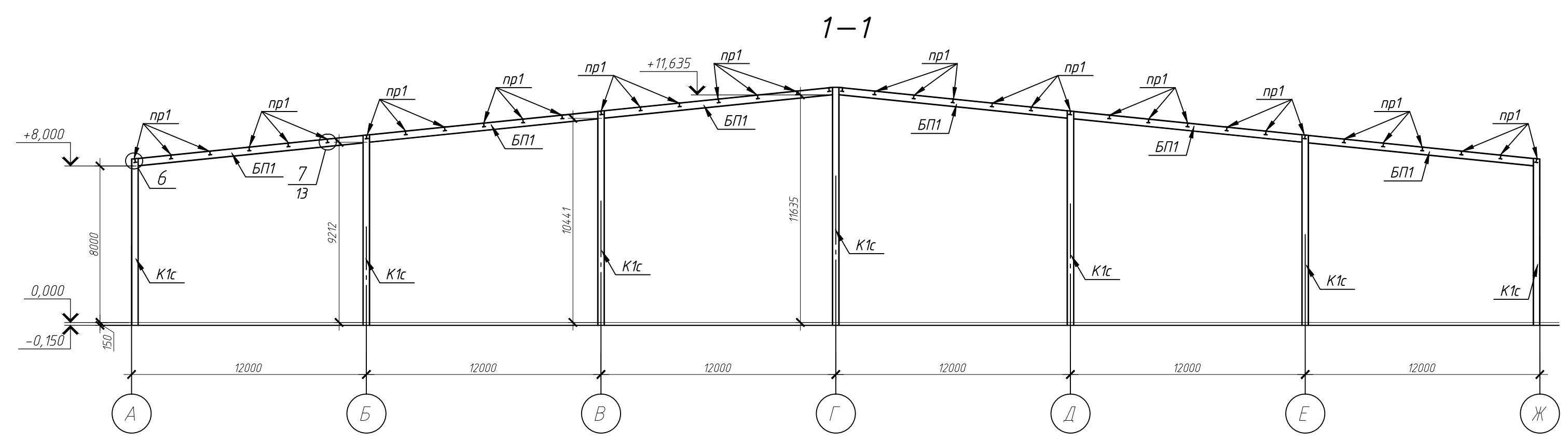
БР-08.03.01 КМ

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Расширение здания склада
в г. Железногорске

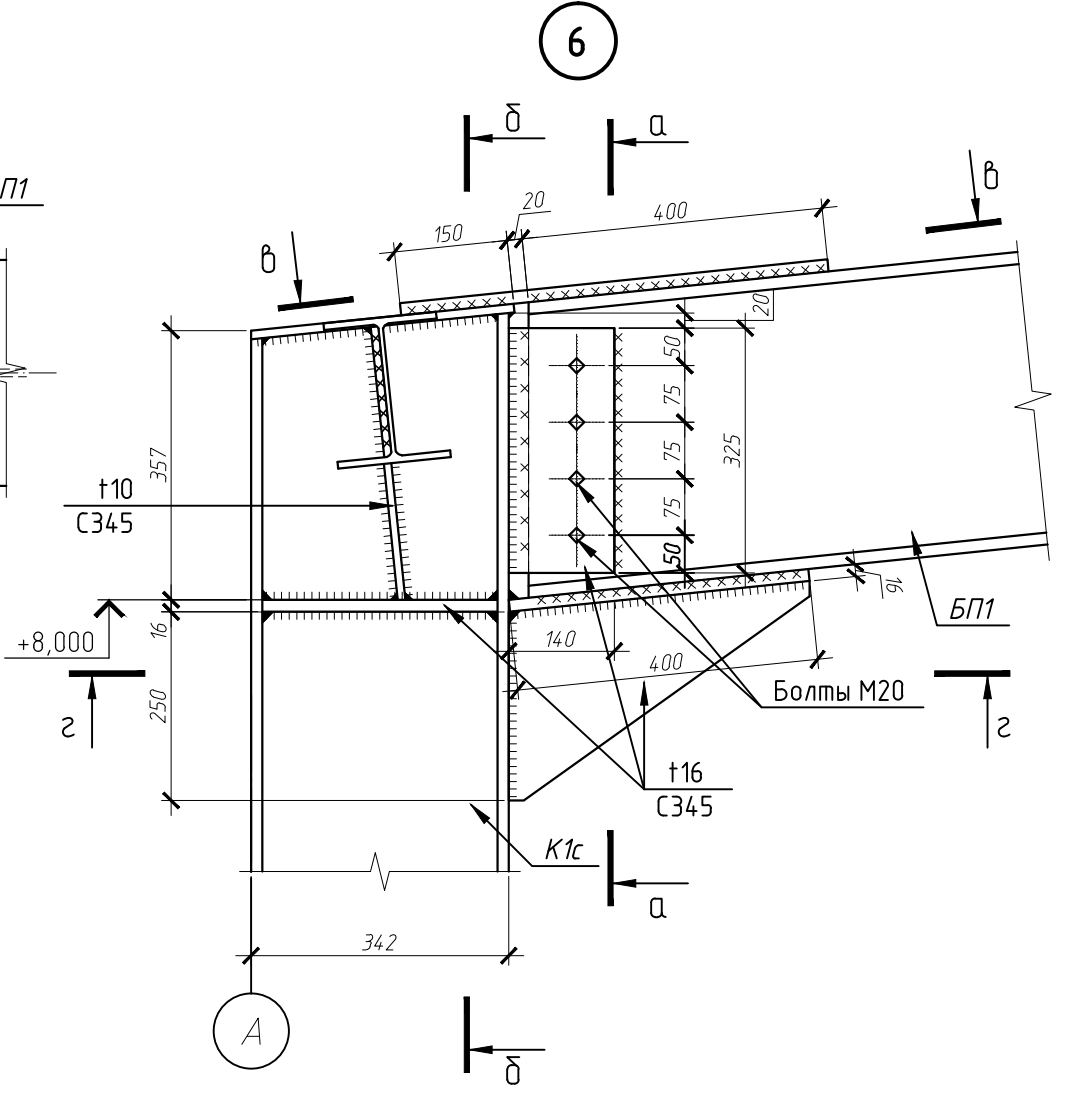
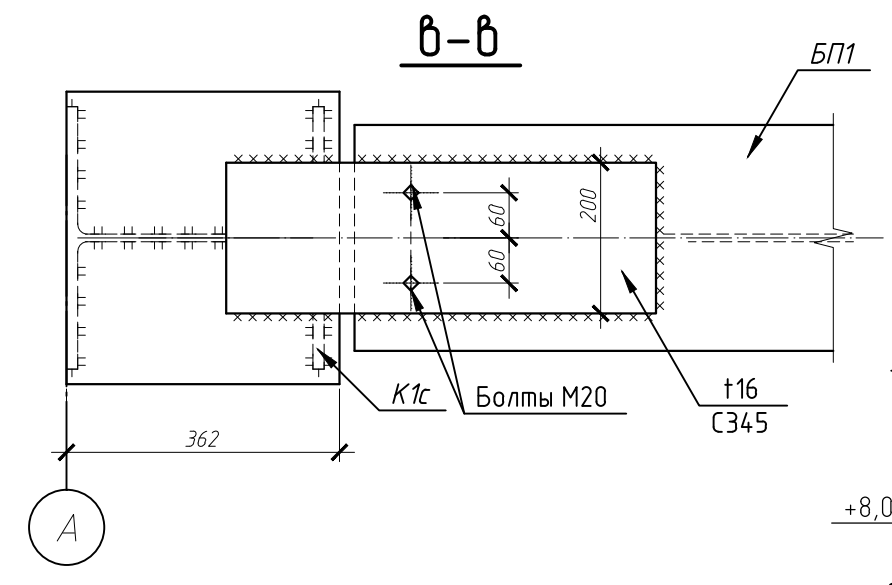
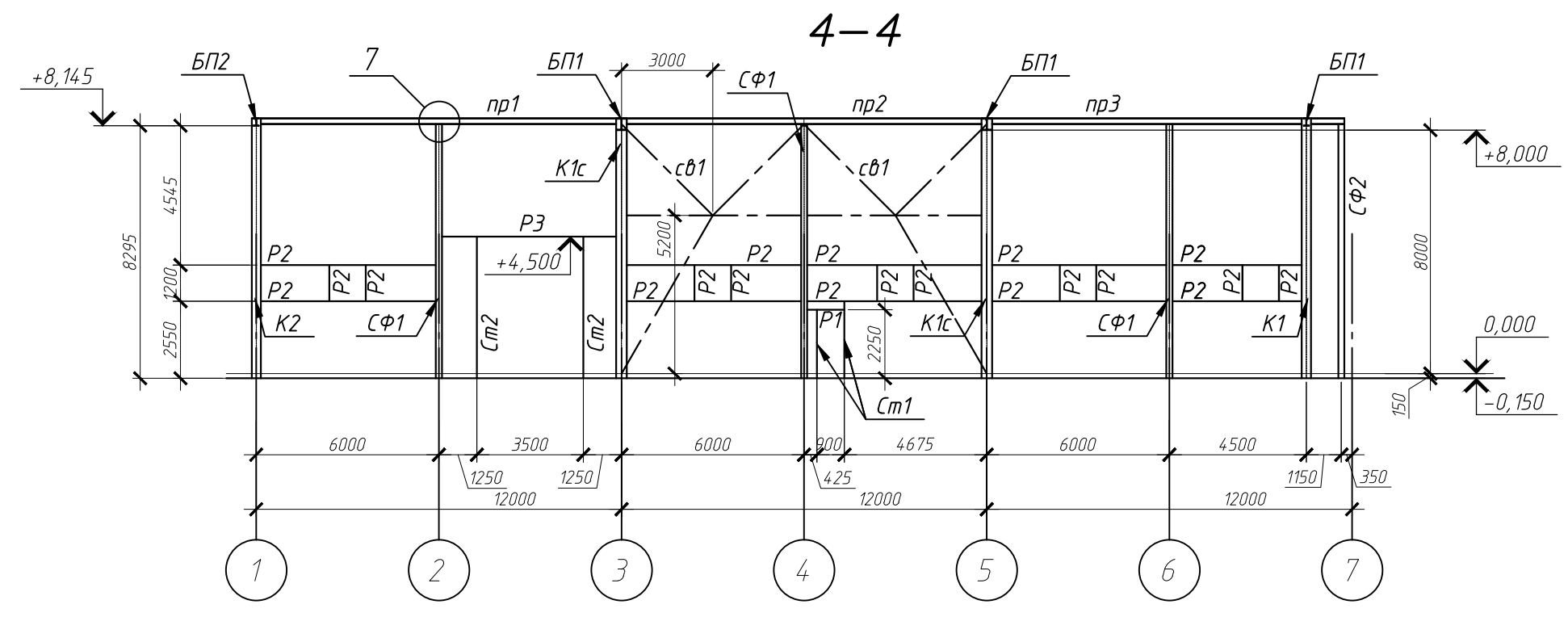
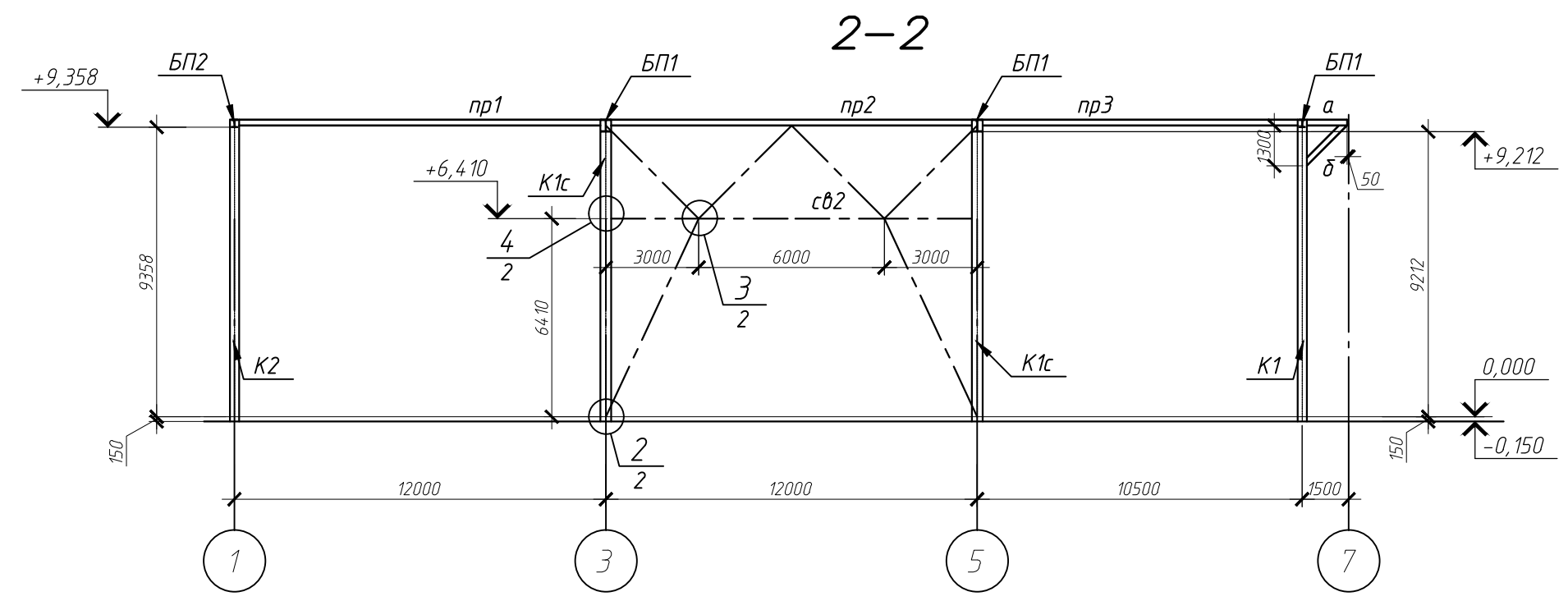
Схема расположения элементов на отм.
0,000. Схема расположения элементов
покрытия. Узлы 1-5. Ведомость элементов

СКУС

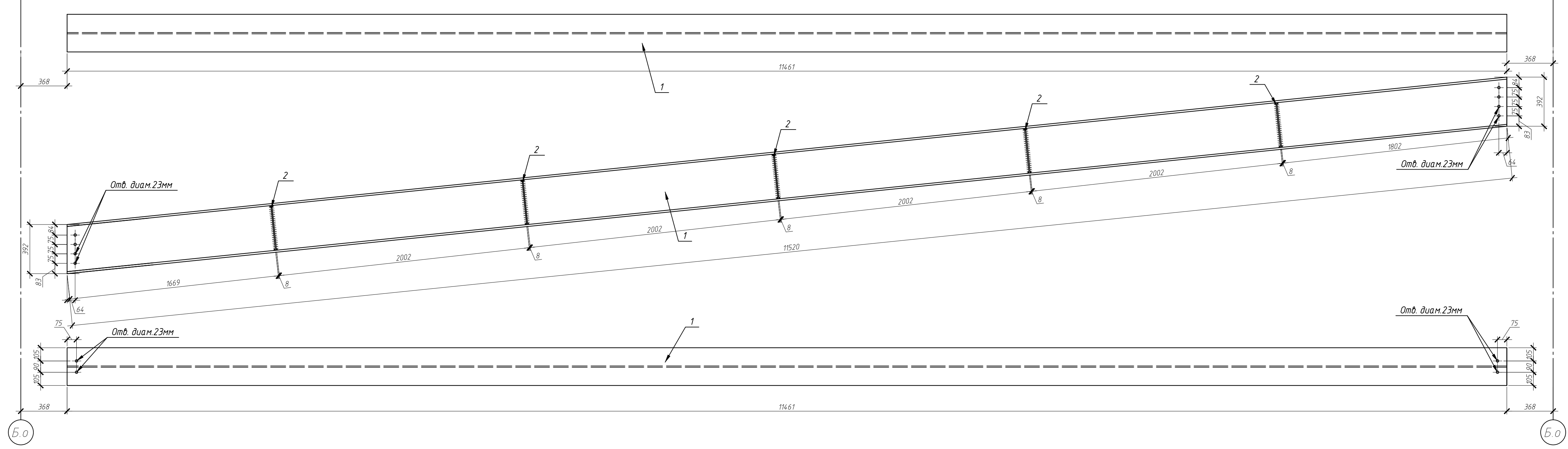


| Спецификация | | | | | | | | | |
|--------------|--------|--------------|-----------|--------|----|-----------|--------|-------------|------------|
| Марка | № дет. | Сечение | Длина, мм | Кол-во | | Масса, кг | | Марка стали | Примечание |
| | | | | м | шт | дет. | всех | | |
| пр1 | 1 | Двутавр 20Ш1 | 11950 | 1 | 1 | 365.7 | 365.7 | С345-6 | |
| БП1 | 1 | Двутавр 40Ш1 | 11520 | 1 | 1 | 1020.7 | 1020.7 | С345-6 | |
| | 2 | Лист 8x100 | 355 | 5 | 5 | 0.3 | 3.0 | С345-6 | |

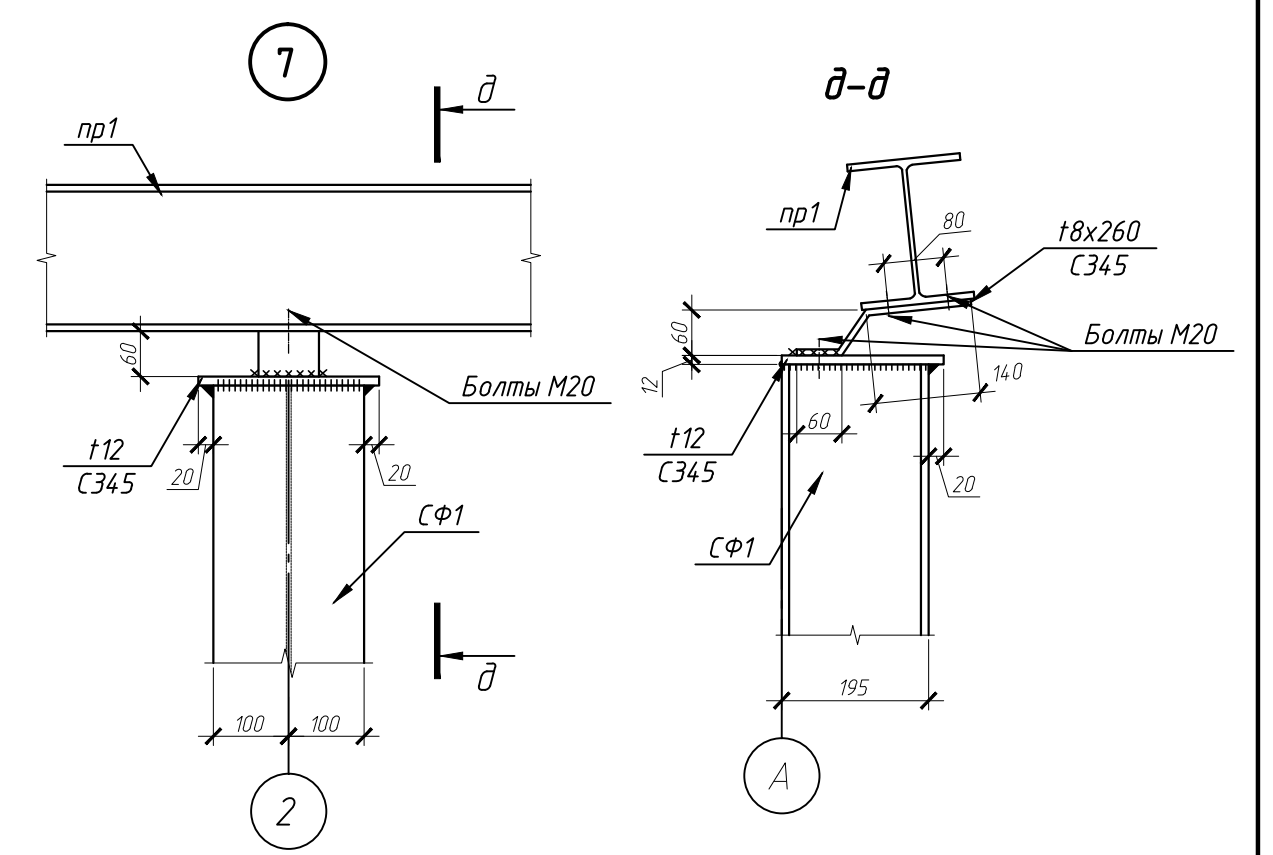
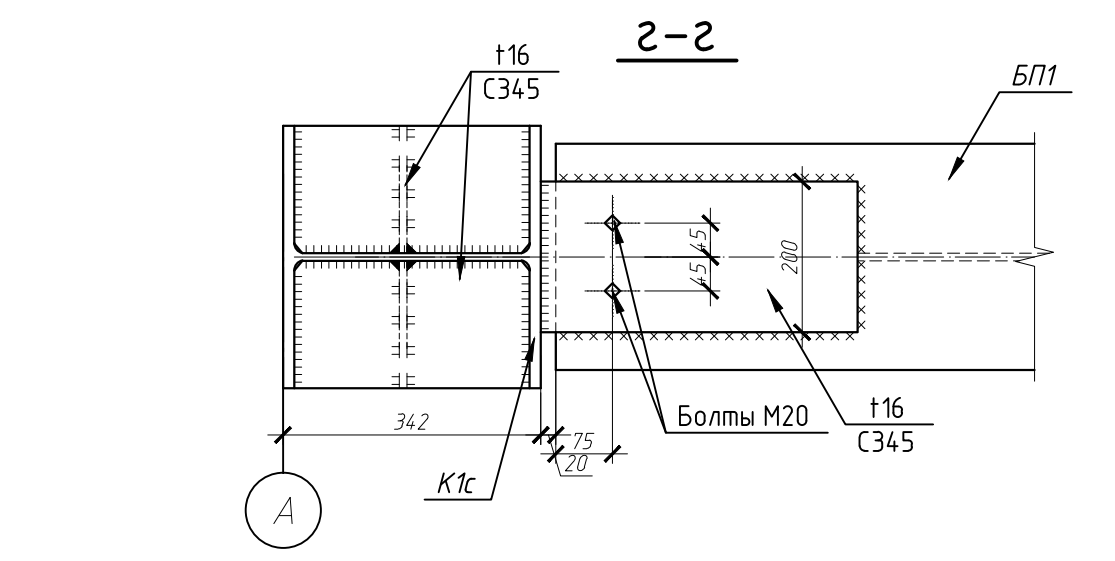
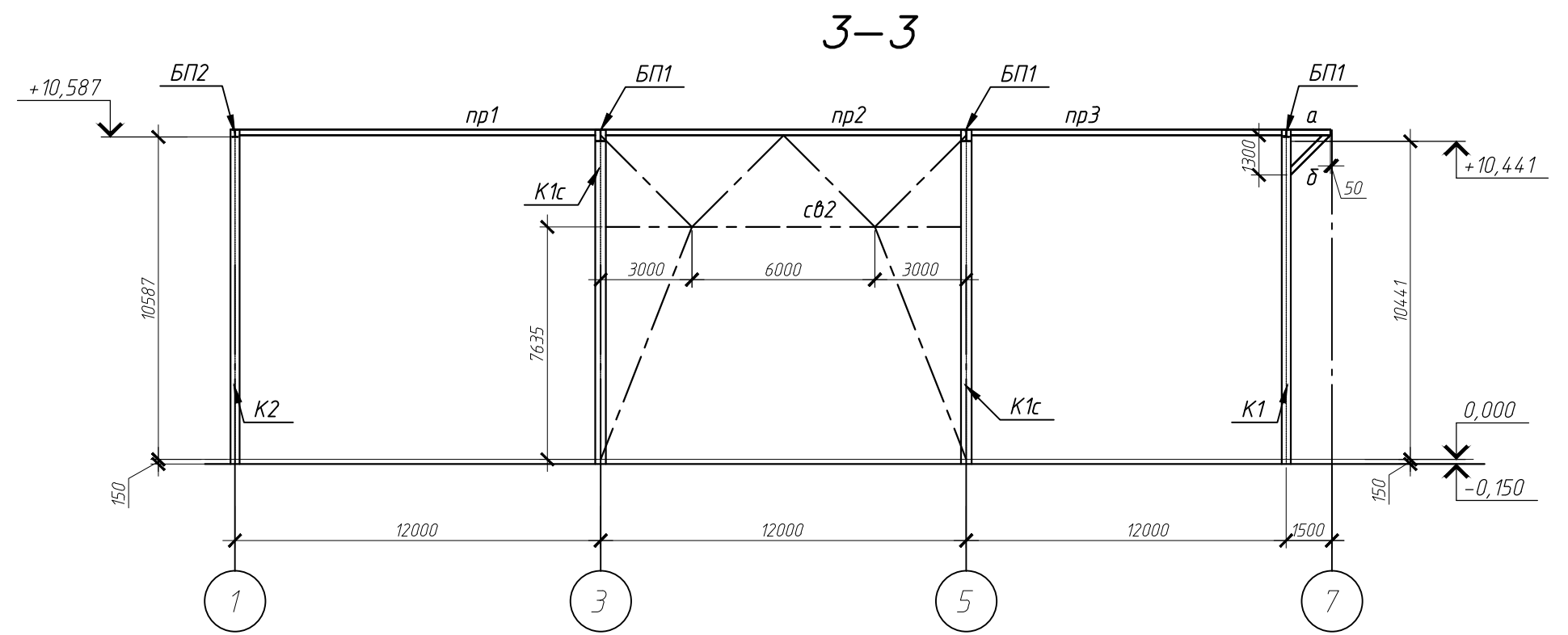
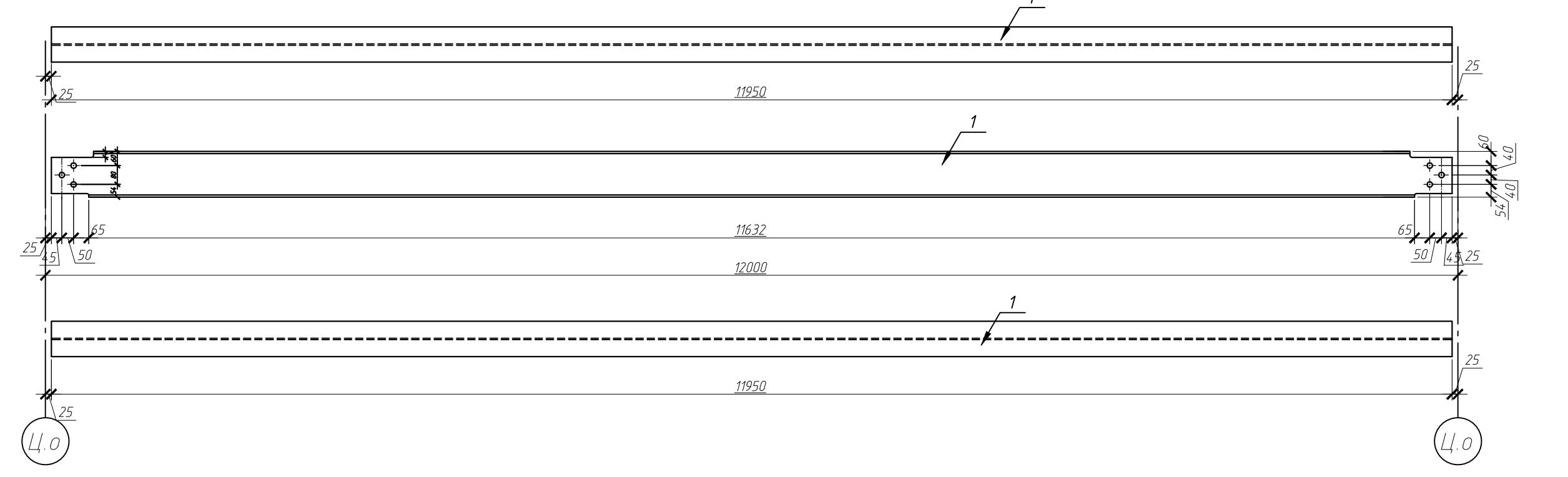
| Ведомость отработанных элементов | | | | Ведомость заводских сварных швов | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------|-----------------|-------|----------------------------------|---------------|-------------|-----|-------|------|-----------|--------|
| Марка элемента | Кол-во, шт. | Масса, кг | | Марка элемента | Длина швов, м | | | | | | |
| | | одного элемента | всех | | при сечении | приведенные | | | | | |
| | | | | | б 5 | б 6 | б 7 | б 8 | б 10 | на элем-т | на все |
| пр1 | 38 | 366 | 13908 | пр1 | | | | | | | |
| БП1 | 18 | 1024 | 18432 | БП1 | | | | 1.1 | | 11.0 | 198.0 |
| Общая масса, кг | | | | Общая длина, м | | | | 198.0 | | | |



Балка покрытия БП1



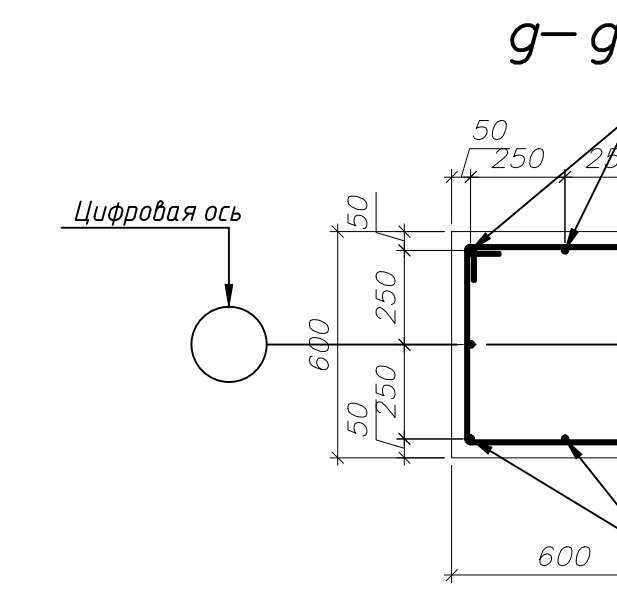
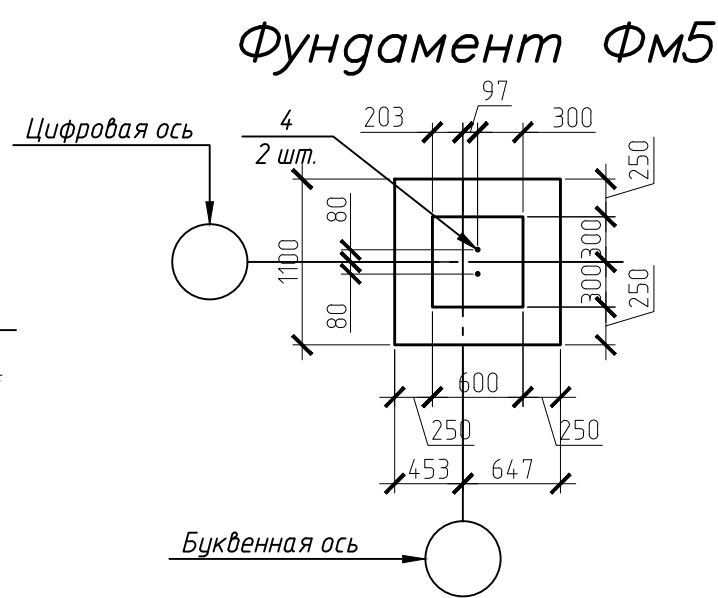
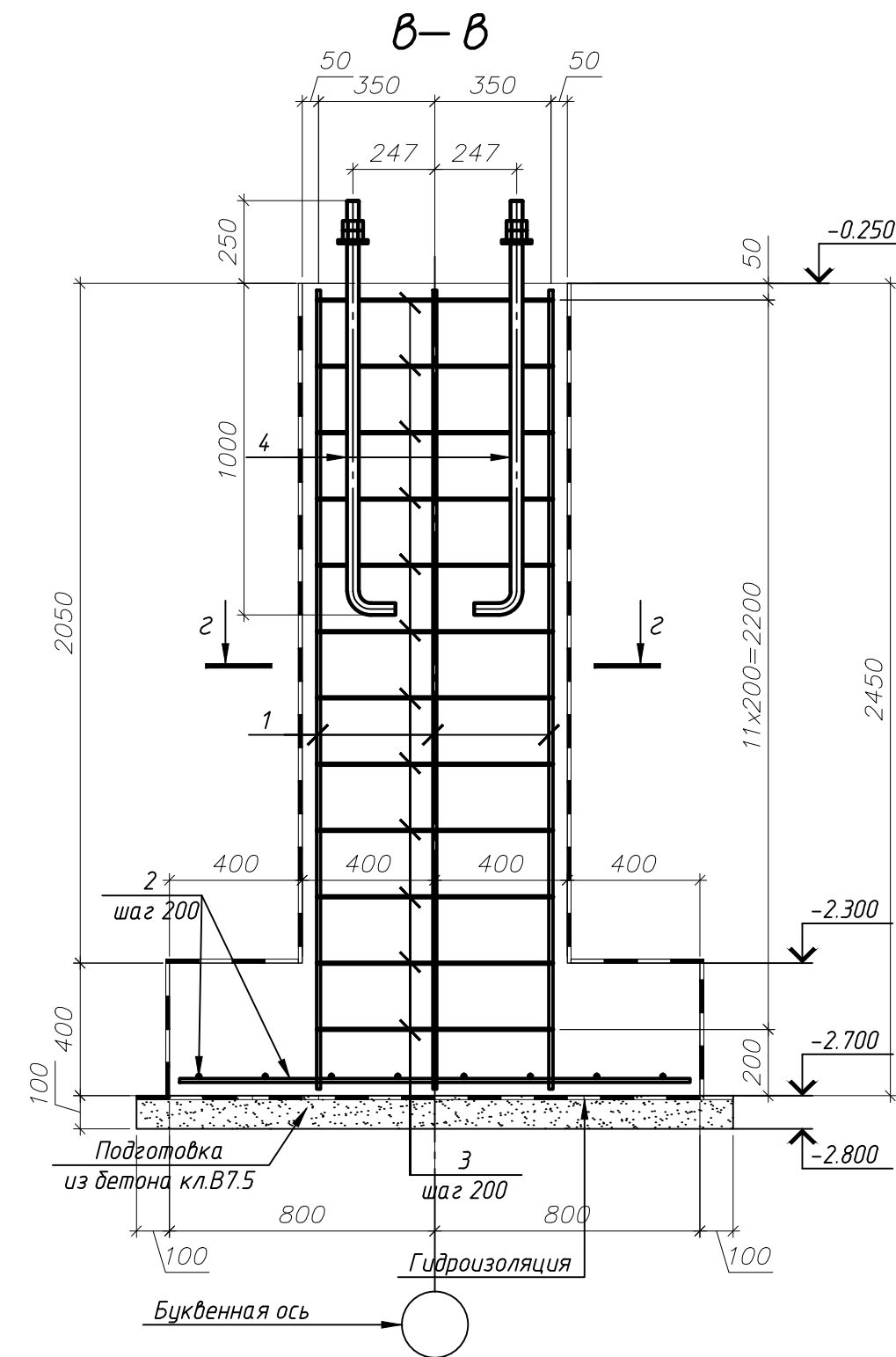
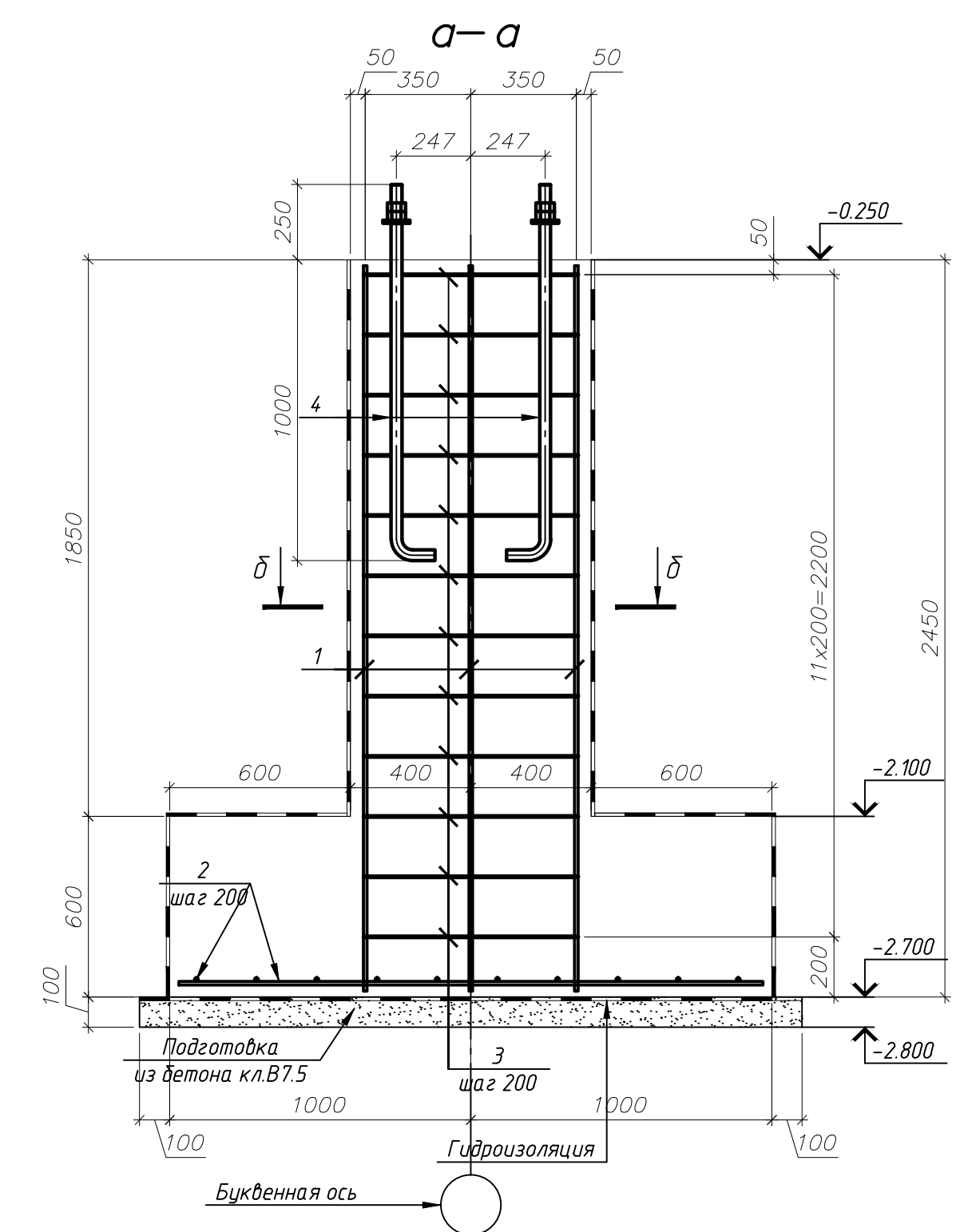
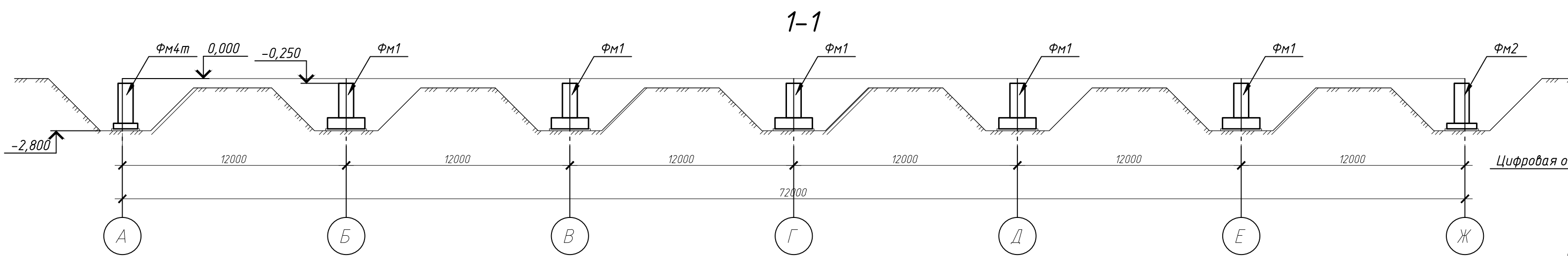
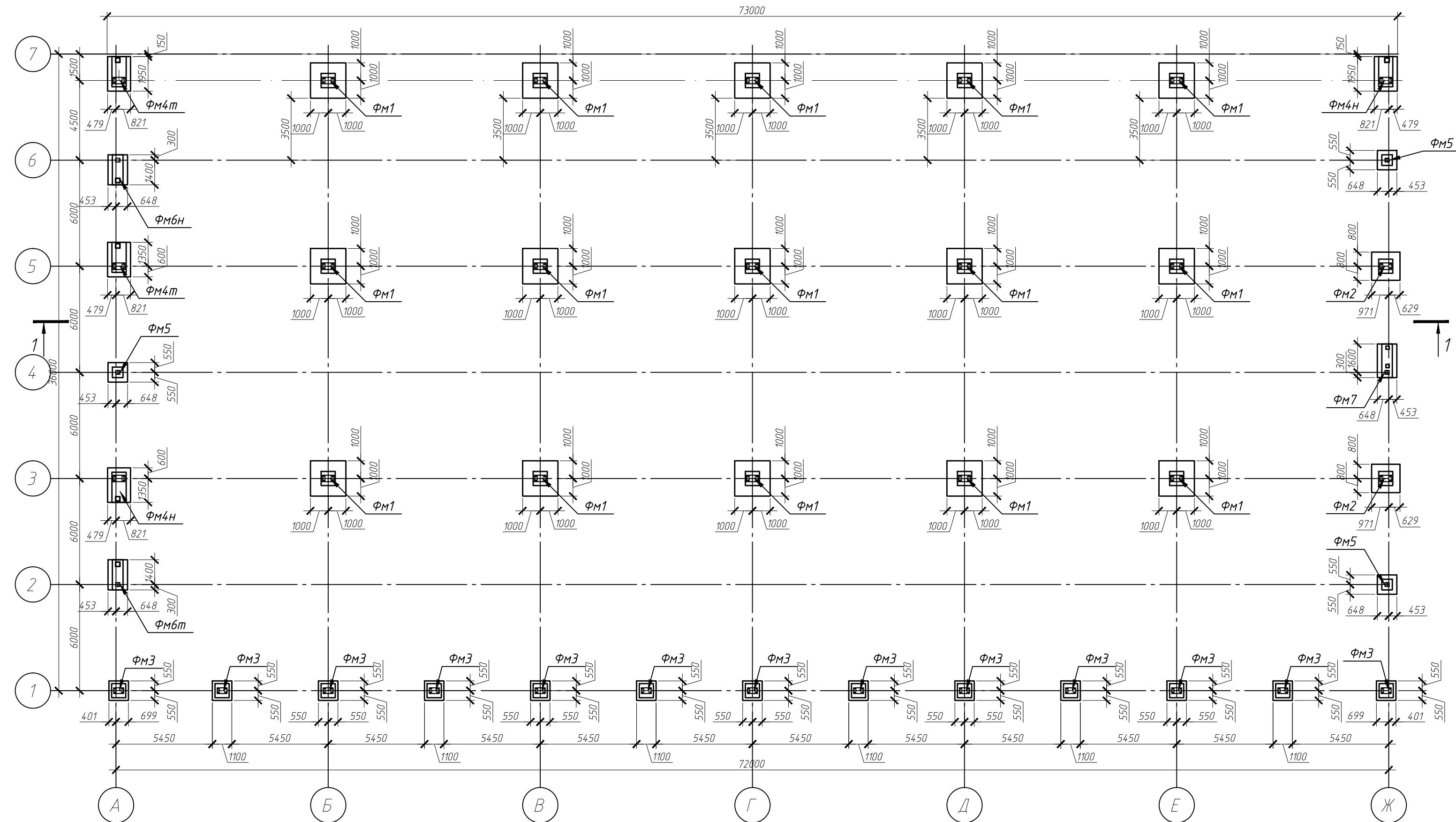
Прогон пр1



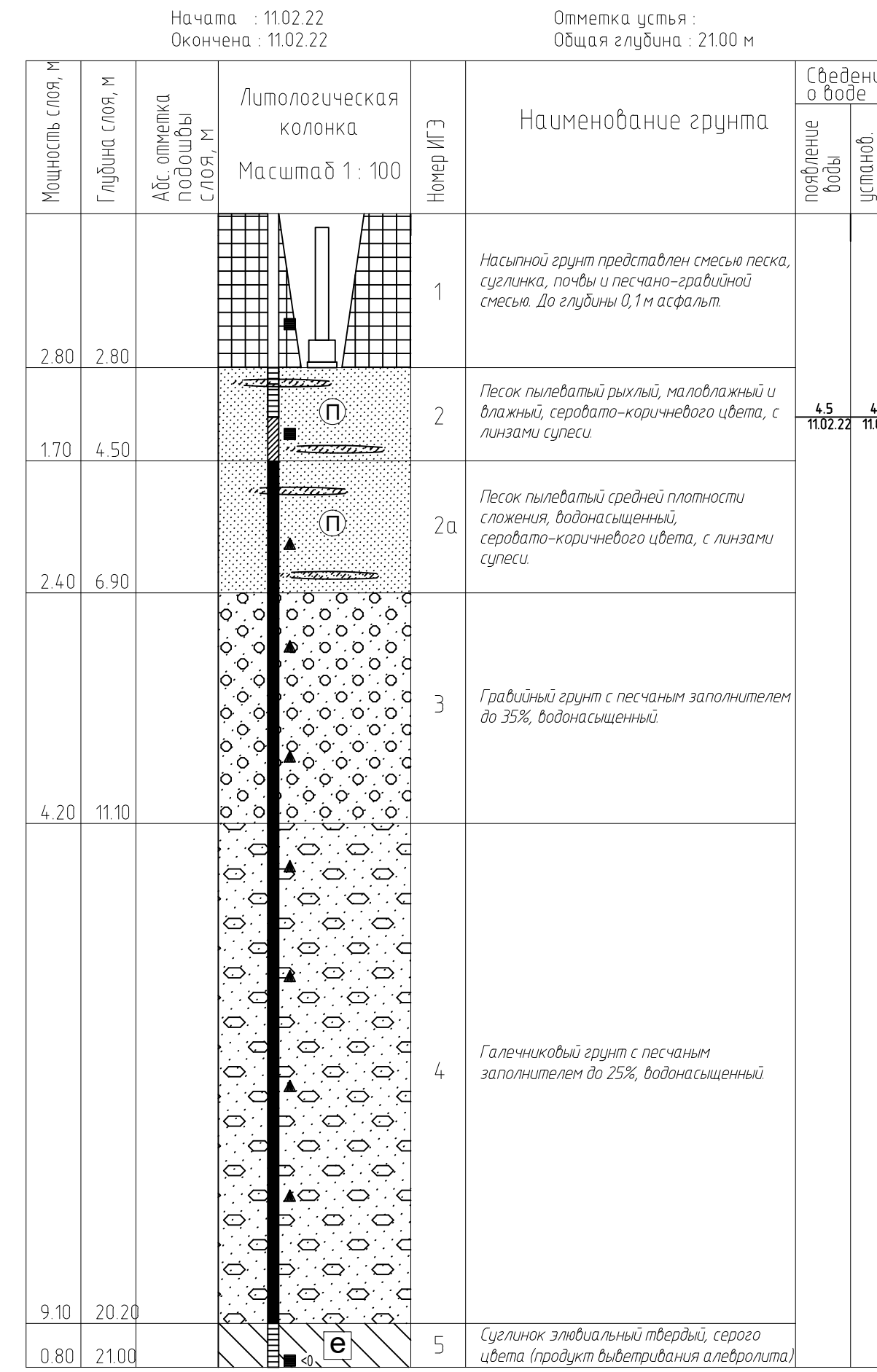
1. Работать совместно с листом 2.
2. Сварные соединения выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467.
3. Катет шва 8 мм, кроме оговоренных.
4. Диаметр отверстий под болты М20 - 23 мм.

| БР-08.03.01 КМ | | | | | | | | | | |
|--|---------|------|--------|-------|------|---|--|-----------|------|--------|
| ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Расширение здания склада в г. Железногорске | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | | | Р | 3 | |
| Н.Контроль | | | | | | Разрезы 1-1, 4-4, Узлы 6, 7, Балка покрытия БП1, Прогон пр1 | | СКУС | | |
| Зав. кафедрой | | | | | | Деоридеб С.В. | | Формат А1 | | |

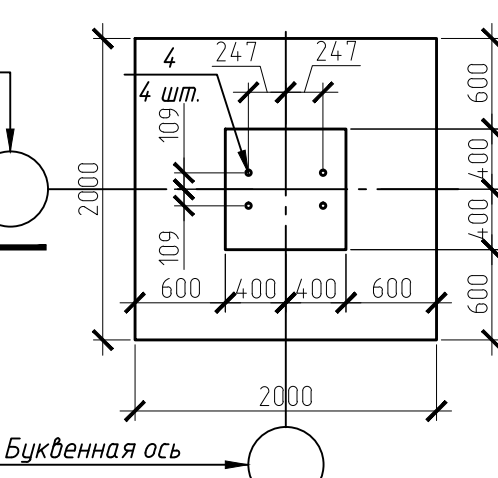
Схема расположения фундаментов



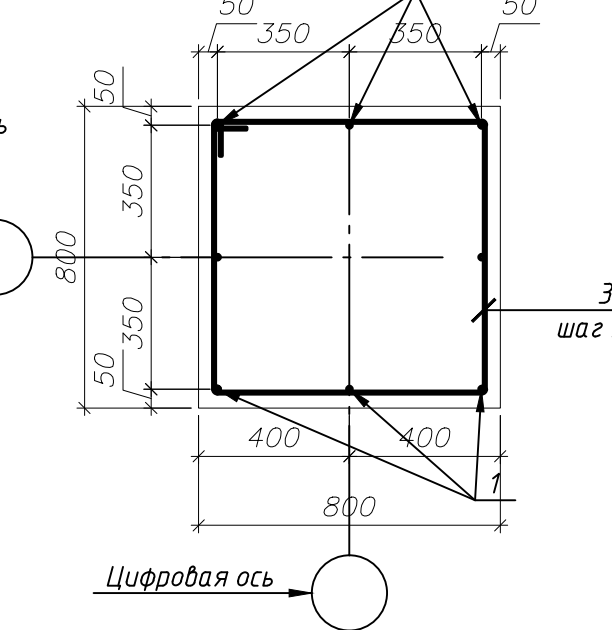
Геолого-литологическая колонка



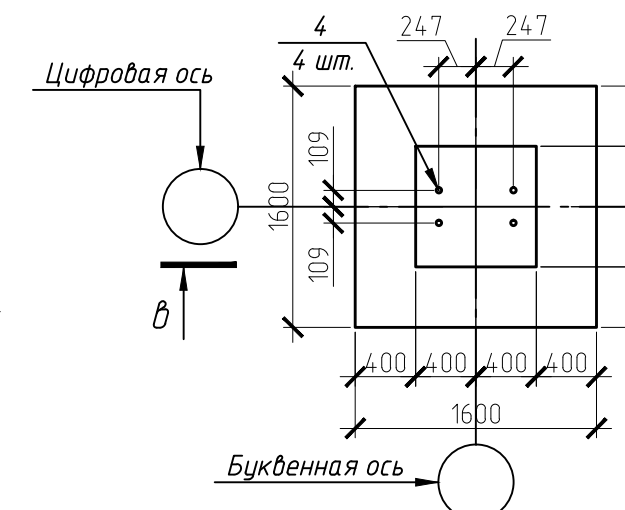
Фундамент ФМ1



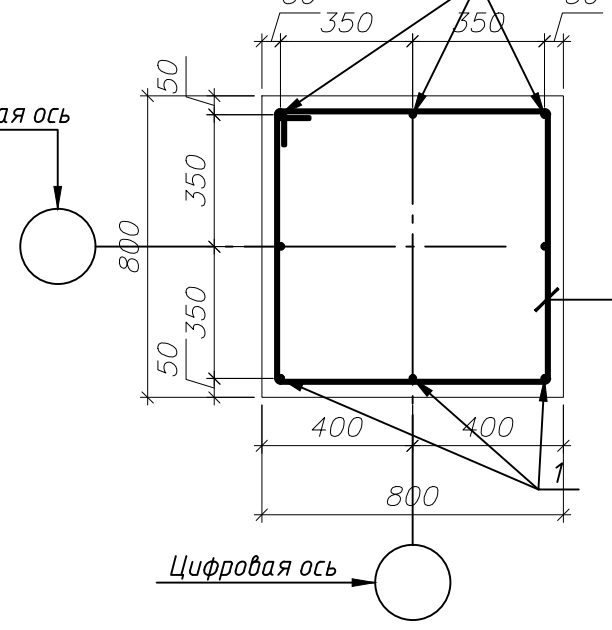
б-б



Фундамент ФМ2



г-г



Ведомость расхода стали, кг

| Марки элементов | Изделия арматурные | | | | Общий расход | Изделия закладные | | | | Общий расход | | | | | | |
|-----------------|----------------------|----|--------|--------|--------------|--------------------|----------|----------------------|-----|--------------|---|---|---|---|---|--------|
| | Арматура класса А240 | | А400 | | | Болты фундаментные | | Арматура класса А400 | | | | | | | | |
| | Ф6 | Ф8 | Ф10 | Ф12 | | Болт 11 | Пластина | Ф8 | Ф10 | | | | | | | |
| ФМ1 (10 шт.) | 80.4 | - | 80.4 | 380.0 | 380.0 | 460.4 | 475.2 | - | - | 475.2 | - | - | - | - | - | 475.2 |
| ФМ2 (7 шт.) | 56.28 | - | 56.28 | 275.52 | 275.52 | 331.8 | 332.64 | - | - | 332.64 | - | - | - | - | - | 332.64 |
| ФМ3 (13 шт.) | 104.52 | - | 104.52 | 369.2 | 369.2 | 473.72 | 352.04 | - | - | 352.04 | - | - | - | - | - | 352.04 |

Спецификация к схеме расположения фундаментов

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|-------|----------------|----------------------------|------|---------------|------------|
| ФМ1 | данный лист | Фундамент монолитный ФМ1 | 15 | | |
| ФМ2 | данный лист | Фундамент монолитный ФМ2 | 2 | | |
| ФМ3 | индивидуальный | Фундамент монолитный ФМ3 | 13 | | |
| ФМ4/н | индивидуальный | Фундамент монолитный ФМ4/н | 2/2 | | |
| ФМ5 | данный лист | Фундамент монолитный ФМ5 | 3 | | |
| ФМ6/н | индивидуальный | Фундамент монолитный ФМ6/н | 1/1 | | |
| ФМ7 | индивидуальный | Фундамент монолитный ФМ7 | 1 | | |

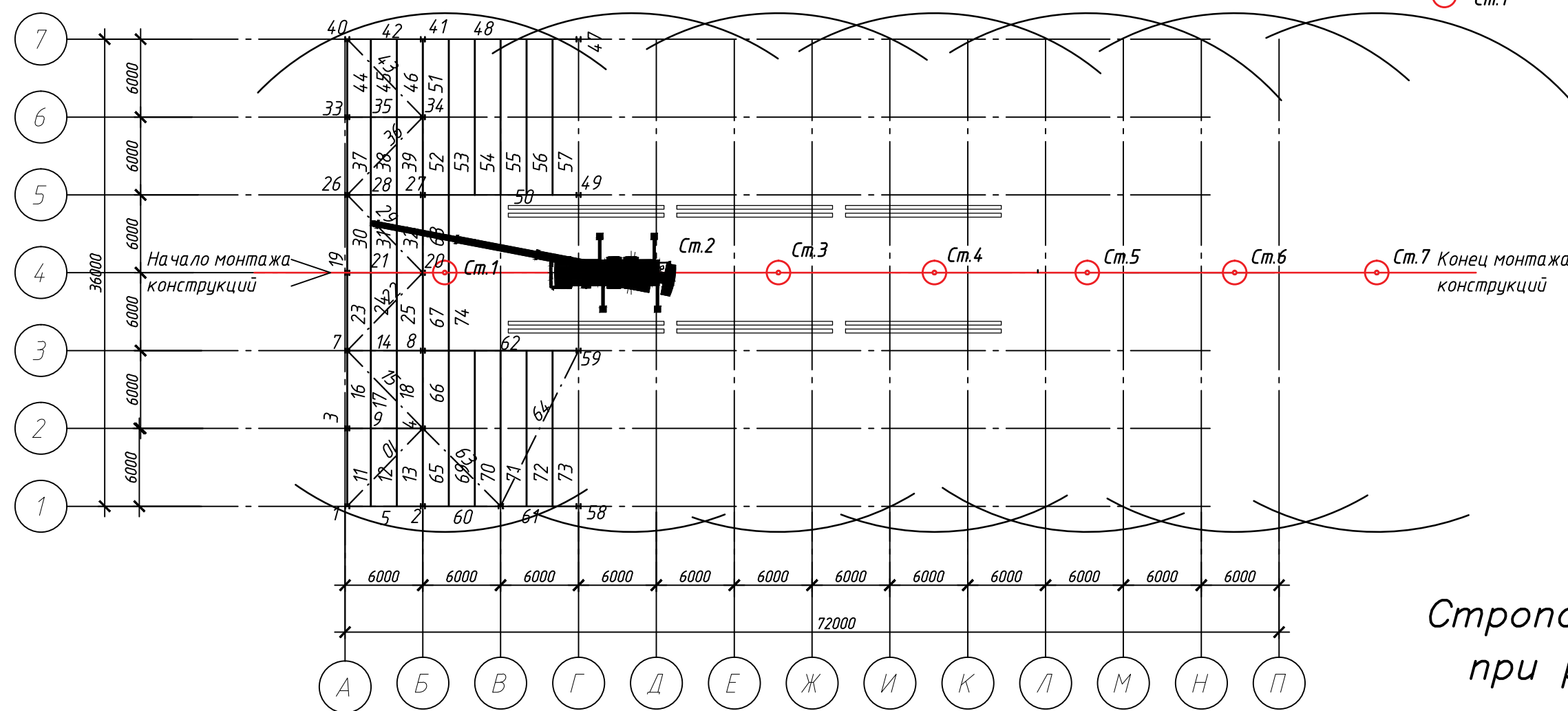
Спецификация материалов на элемент

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|------|-------------------|---|------|---------------|------------|
| | | Фундамент ФМ1 | | | |
| | | Детали | | | |
| | | Сталь горячекатанная для армирования жб ГОСТ 34028-2016 | | | |
| 1 | | Ф12 А400 L=2410 | 8 | 2.14 | |
| 2 | | Ф12 А400 L=1960 | 12 | 1.74 | |
| 3 | | Ф6 А240 L=3030 | 12 | 0.67 | |
| | | Закладные изделия | | | |
| 4 | ГОСТ 24379-1-2012 | Болт 11 М36x1250 С295 (09Г2С) | 4 | 1188 | |
| | | Материалы | | | |
| | | Бетон кл. В20, F200, W4, м3 | 358 | | |
| | | Бетон кл. В7.5, м3 | 0.5 | | |
| | | Фундамент ФМ2 | | | |
| | | Детали | | | |
| | | Сталь горячекатанная для армирования жб ГОСТ 34028-2016 | | | |
| 1 | | Ф12 А400 L=2410 | 8 | 2.14 | |
| 2 | | Ф12 А400 L=1560 | 16 | 1.39 | |
| 3 | | Ф6 А240 L=3030 | 12 | 0.67 | |
| | | Закладные изделия | | | |
| 4 | ГОСТ 24379-1-2012 | Болт 11 М30x1000 С295 (09Г2С) | 4 | 6.77 | |
| | | Материалы | | | |
| | | Бетон кл. В20, F200, W4, м3 | 1.74 | | |
| | | Бетон кл. В7.5, м3 | 0.17 | | |
| | | Фундамент ФМ3 | | | |
| | | Детали | | | |
| | | Сталь горячекатанная для армирования жб ГОСТ 34028-2016 | | | |
| 1 | | Ф12 А400 L=2410 | 8 | 2.14 | |
| 2 | | Ф12 А400 L=1060 | 12 | 0.94 | |
| 3 | | Ф6 А240 L=3030 | 12 | 0.67 | |
| | | Закладные изделия | | | |
| 4 | ГОСТ 24379-1-2012 | Болт 11 М30x1000 С295 (09Г2С) | 4 | 6.77 | |
| | | Материалы | | | |
| | | Бетон кл. В20, F200, W4, м3 | 1.74 | | |
| | | Бетон кл. В7.5, м3 | 0.17 | | |

- Фундамент здания принят столбчатый из бетона В20.
- Грунтом основания фундаментов служит песок пылеватый рыхлый, малоблажный и влажный, серовато-коричневого цвета, с линзами суглисы (ИГЭ-2), с характеристиками в состоянии полного водонасыщения: $\rho = 1,87 \text{ г/см}^3$, $e = 0,91$, $s = 0,001 \text{ МПа}$, $\phi = 20,7^\circ$, $E = 11 \text{ МПа}$.
- Обратную засыпку выполнить непучинистым, непрасовочным грунтом с послойным трамбованием слоями не более 20 см, до γ скелета $1,75 \text{ г/см}^3$.
- Поверхности бетонных конструкций, подлежащих обратной засыпке, оклеить оклеичной гидроизоляцией в 2 слоя.
- Защитный слой бетона для рабочей арматуры 40мм.
- При производстве работ руководствоваться указаниями СНиП 12.03.2001 "Безопасность труда в строительстве".
- Бетонные и арматурные работы выполнять согласно требований СП 70.13330 "Несущие и ограждающие конструкции".
- Бетонирование столбчатых фундаментов вести с обязательным вибрированием бетона.

| БР-08.03.01 КЖ | | | | | |
|--|-----------------|------|--------|-------|--------|
| ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | | | |
| Изм. | Кол. уц. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Разработал | Иванова Н.В. | | | | |
| Консультант | Иванова О.А. | | | | |
| Руководитель | Фроловская А.В. | | | | |
| Н.контр. | Фроловская А.В. | | | | |
| Зав. кафедрой | Леордьеб С.В. | | | | |
| Расширение здания склада в г. Железногорске | | | Стая | Лист | Листов |
| Схема расположения фундаментов. Разрез 1-1. Геолого-литологическая колонка. Фундаменты ФМ1, ФМ2, ФМ5 | | | Р | 4 | |
| СКУС | | | | | |

Схема производства работ



Условные обозначения:

Направление движения крана при монтаже
Стоянка крана при монтаже конструкций

Машины и технологическое оборудование

| Наименование технологического процесса и его операции | Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Количество |
|---|--|---|------------|
| Подача конструкций к месту монтажа | Кран автомобильный КС65713-1 | Q=3,7 | 1 |

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

| Наименование технологического процесса и его операции | Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Количество |
|---|--|---|------------|
| Монтаж конструкций | Оттяжки из пенькового каната | d=15+20 мм | 2 |
| Определение разности высот/участков | Нивелир | 2Н-КЛ | 2 |
| Измерение горизонт и вертикальных углов | Теодолит | 2Т-30П | 1 |
| Измерение длины | Рулетка стальная | РС-20 | 5 |
| Измерение длины | Уровень строительный | УС2-II | 1 |
| | Отвес стальной строительный | ГОСТ 7948-80 | 2 |
| | Инвентарная винтовая стяжка | - | 1 |
| | Подкосы | - | 2 |
| | Лом стальной монтажный | ГОСТ 2310-77 | 2 |
| Средства индивидуальной защиты | Каски строительные | - | 18 |
| Средства индивидуальной защиты | Жилеты оранжевые | - | 18 |
| Сварка элементов в узлах | Сварочный аппарат | ВД-43 | 1 |

Строповка колонн при разгрузке

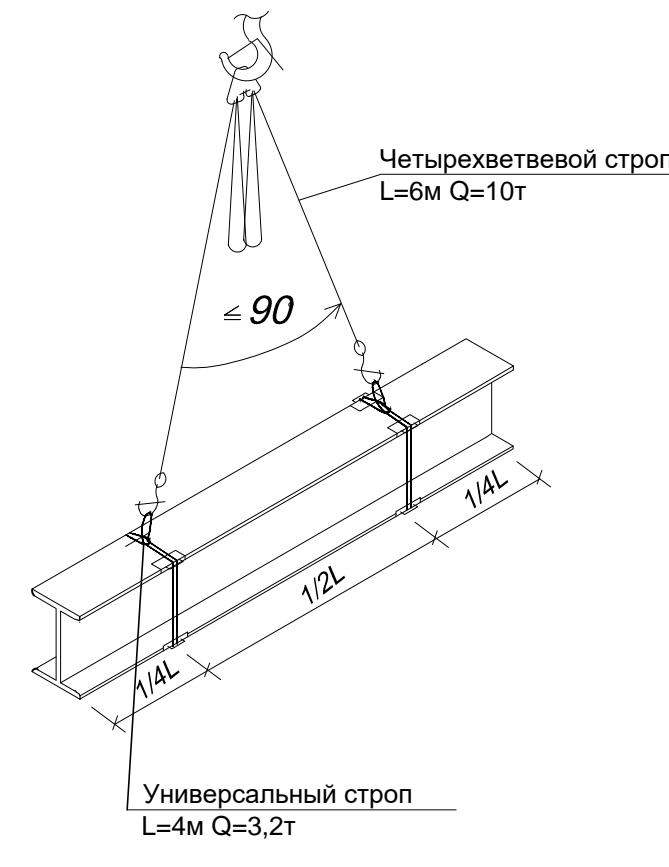
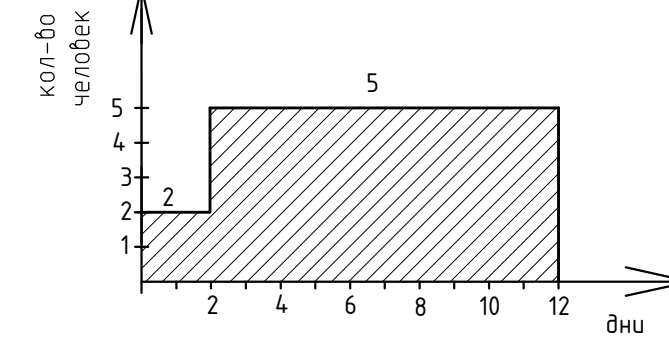


График производства работ

| Наименование работ | Объем работ Ед. изм. | Затраты труда чел./см | Требуемые машины Наименование | Прод. раб. дн | Число рабочих в смену | Число рабочих в смену | Состав звена | календарные дни | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| | | | | | | | | рабочие дни | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Разгрузка и сортировка конструкций | 1м | 136,15 | 11,1 | кран КС-65713-1 | 1 | 6 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Монтаж колонн со связями, стоек с постановкой балок | 1элемент | 57 | 28,0 | кран КС-65713-1 | 1 | 5 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | |
| Монтаж балок покрытия, прогонов, связей по покрытию, постановка болтов | 1элемент | 181 | 25,5 | кран КС-65713-1 | 1 | 5 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | |
| Сварочные работы и антикоррозионная защита | 10 м | 13 | 11,7 | - | 6 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| Прочие работы | % | 15 | 11,1 | - | 6 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | |

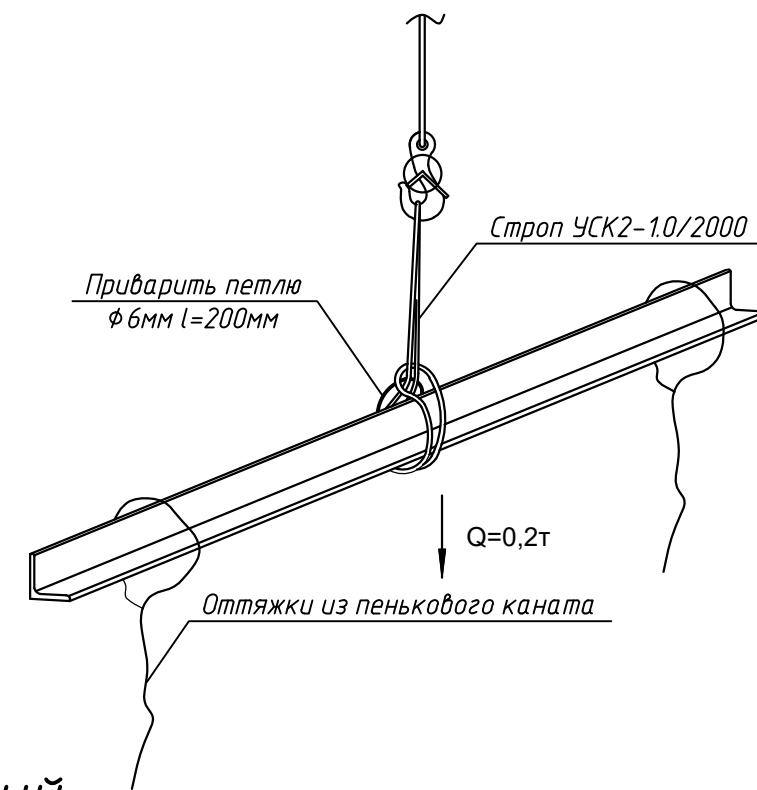
График движения рабочих кадров по объекту



Материалы и изделия

| Наименование технологического процесса и его операций, объем работ | Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ | Единица измерения | Норма расхода на единицу измерения | Потребность на объем работ |
|--|--|-------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Монтаж колонн, 21 шт | I 35 К1, ГОСТ Р 57873-2018 | м | 1,26 | 26,46 |
| Монтаж колонн, 13 шт | I 30 К1, ГОСТ Р 57873-2018 | м | 0,73 | 9,5 |
| Монтаж стоек фахверка, 6 шт | I 25 К1, ГОСТ Р 57873-2018 | м | 0,49 | 2,94 |
| Монтаж стоек, 8 шт | □ 200x8 ГОСТ Р 57457-2010 | м | 0,21 | 1,68 |
| Монтаж связей между колоннами, 4 шт | □ 140x6 ГОСТ Р 57457-2010 | м | 0,55 | 2,2 |
| Монтаж связей между колоннами, 5 шт | □ 140x6 ГОСТ Р 57457-2010 | м | 1,1 | 5,5 |
| Монтаж балок покрытия, 18 шт. | I 40Ш, ГОСТ Р 57873-2018 | м | 1,02 | 18,36 |
| Монтаж балок покрытия, 12 шт. | I 25Ш, ГОСТ Р 57873-2018 | м | 0,27 | 3,24 |
| Монтаж прогонов, 11 шт. | I 20Ш, ГОСТ Р 57873-2018 | м | 0,37 | 4,107 |
| Монтаж связей по покрытию, 40 шт | L 200x12, ГОСТ 8509-93 | м | 0,63 | 25,2 |
| Сварка элементов | Электроды Э50А | м | | 130 |
| Нанесение антикоррозионного покрытия на сварные швы | Эмаль ПФ-133 | 10см | | 108,1 |

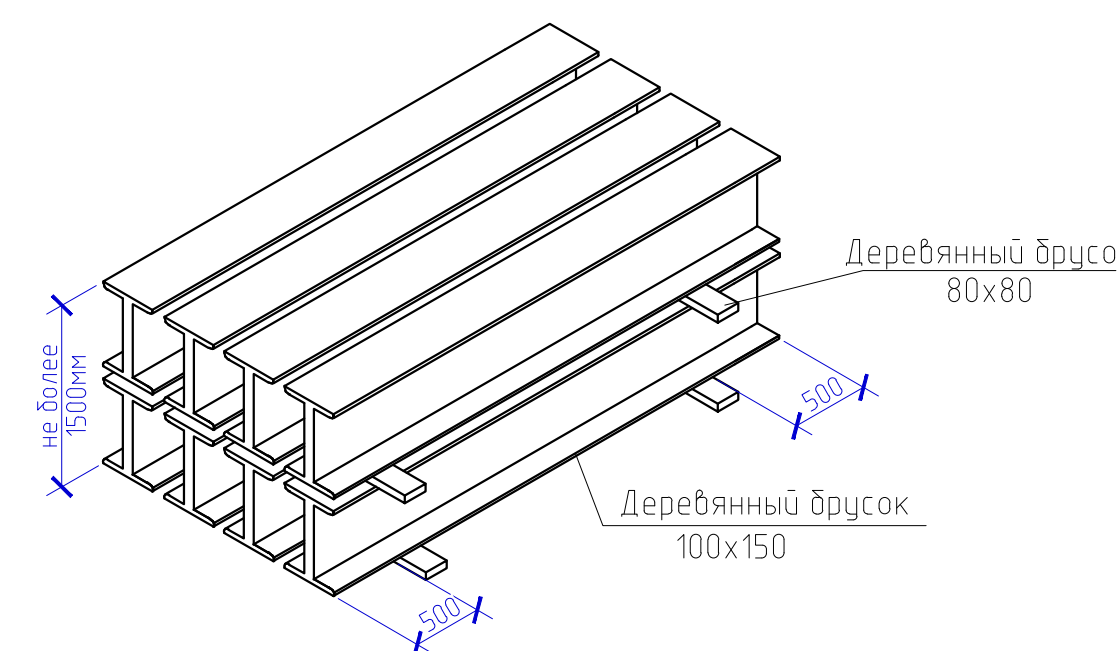
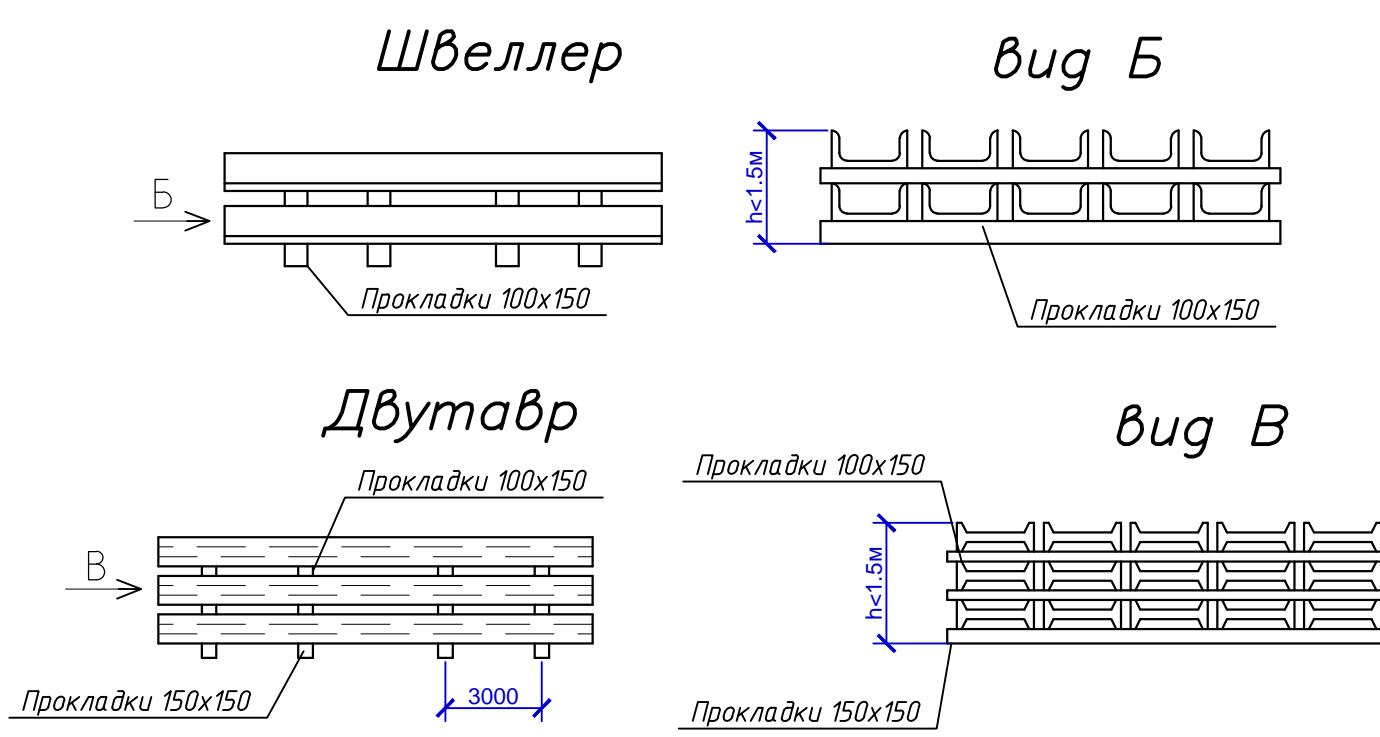
Схема строповки уголка и швеллера



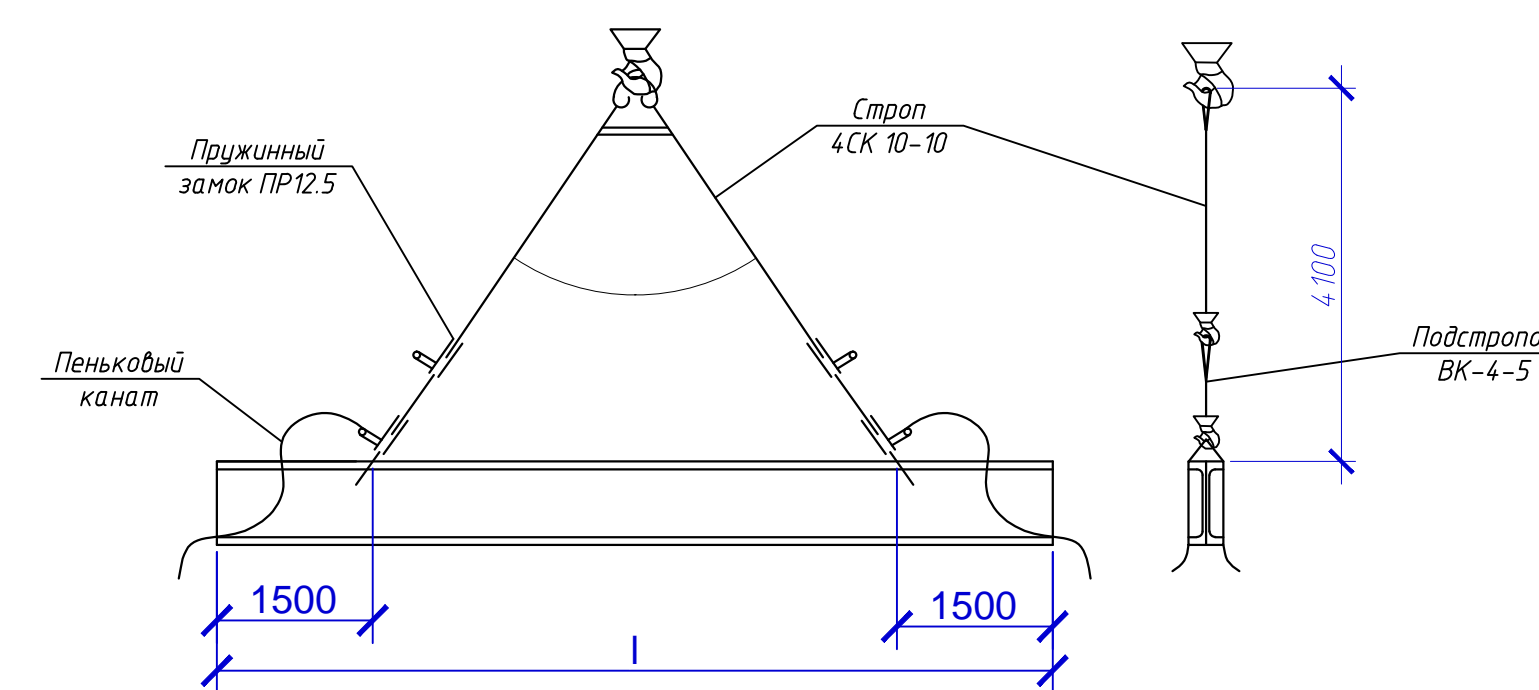
Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

| Обоснование ЕНиР | Наименование работ | Объем работ | | Состав звена | На единицу измерения | | На весь объем здания | |
|----------------------------|--|--------------|------------|---|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | Ед. изм. | Количество | | Норма времени чел.-час | Норма времени маш.-час | Трудоёмкость чел.-час | Трудоёмкость маш.-час |
| E5-1-1, м1-1.2 | Разгрузка, сортировка конструкций | 1м | 136,15 | монтажник 4р-1, 3р-1, машинист 6р-1 | 0,65 | 0,32 | 88,5 | 43,57 |
| E5-1-9 | Монтаж колонн, стоек | конст. эл.-м | 48 | монтажник 6р-1, 4р-1, 3р-1, машинист 6р-1 | 3,5 | 0,7 | 168 | 33,6 |
| E5-1-6, м2, 1а, 2а, 3а, 4а | Монтаж балок покрытия | конст. эл.-м | 30 | монтажник 6р-1, 4р-1, 3р-1, машинист 6р-1 | 2,9 | 0,58 | 87 | 17,4 |
| E5-1-19 | Постановка болтов | 100 б | 9,4 | монтажник 4р-1, 3р-1 | 11,5 | | 108,1 | |
| E5-1-6 | Монтаж связей | конст. эл.-м | 49 | монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, машинист 6р-1 | 0,64 | 3 | 31,36 | 14,7 |
| E22-1 | Сварка колонн, балок и связей | 10 м | 13 | электросварщик 6р-1, 5р-1, 4р-1, 3р-1 | 1,9 | | 24,7 | |
| E5-1-6 | Монтаж прогонов | конст. эл.-м | 111 | монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, машинист 6р-1 | 0,3 | 0,1 | 33,3 | 11,1 |
| E4-1 | Антикоррозионное покрытие сварных соединений | 10см | 108,1 | монтажник 4р-1 | 0,64 | | 69,18 | |
| | Прочие неучтенные работы 15 % | | | | | | 91,67 | 37,9 |
| | | | | | | | 702,81 | 290,57 |

Схемы складирования металлических конструкций



Строповка стальных балок



Указания по производству работ

Технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу металлических конструкций. Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов: СП 48.13330.2019. Организация строительного производства; СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции; СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования; СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

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

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
 - произведена обратная засыпка пазах траншей и ям;
 - грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
 - устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
 - подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;
 - должна быть организована рабочая зона строительной площадки.
- Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

Техника безопасности и охрана труда

- При производстве монтажных работ следует соблюдать требования:
- СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
 - СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;
 - ГОСТ 12.3.002-75 "Процессы производственные. Общие требования безопасности";
 - РД 102-011-89 Охрана труда. Организационно-методические документы;
 - ТИ РО-055-2003 "Верхолазные работы";
 - СП 12-136-2002 "Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ".

Указания по контролю качества

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

- СП 48.13330.2019. Организация строительного производства;
- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;
- ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

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

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

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

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

4. Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1", СНиП Э.03.01-87) и фиксируются также в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1", СНиП Э.01.01-85). Вся приемно-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СНиП Э.01.01-85".

5. На объекте строительства ведутся следующие журналы:

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

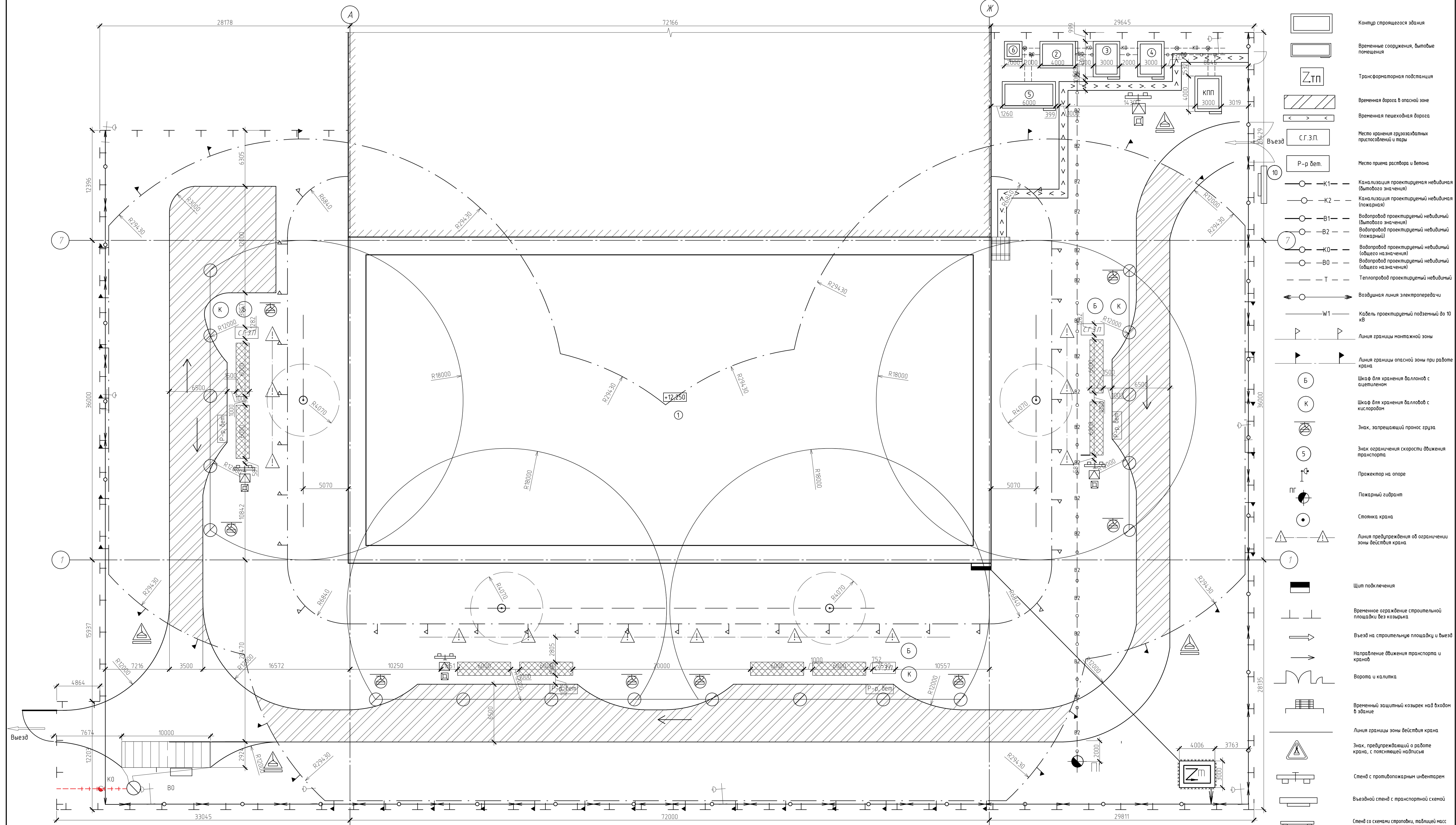
ТЭП

| Наименование | Ед. изм. | Кол.-до |
|---------------------------------|----------|---------|
| Объем работ | м | 136,15 |
| Затраты труда | чел.-см. | 87,4 |
| Максимальное количество рабочих | чел | 5 |
| Выработка на 1 рабочего в смену | м | 1,13 |
| Продолжительность работ | дни | 12 |
| Количество смен | смена | 2 |

| БР-08.03.01 ТСП | | | | | |
|--|-----------------|------|--------|---------|------|
| ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | | | |
| Изм. | Кол. у. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Разработал | Иванов И.В. | | | | |
| Консультант | Якина А.А. | | | | |
| Руководитель | Фроловская А.В. | | | | |
| Н.к. контроль | Фроловская А.В. | | | | |
| Зав. кафедрой | Леоридов С.В. | | | | |
| Расширение здания склада в г. Железногорске | | | | Стандия | Лист |
| Технологическая карта на монтаж металлического каркаса | | | | Р | 5 |
| | | | | СКУС | |

Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания

Условные обозначения



Технико-экономические показатели по стройгенплану

| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
|-------|--|----------|--------|
| 1 | Площадь территории строительной площадки | м² | 1138,8 |
| 2 | Площадь под постоянными сооружениями | м² | 648,0 |
| 3 | Площадь под временными сооружениями | м² | 58,0 |
| 4 | Площадь открытых складов | м² | 266,0 |
| 5 | Протяженность временных автодорог | пог.м. | 275,6 |
| 6 | Протяженность временных электросетей | пог.м. | 386,0 |
| 7 | Протяженность временных водопроводных сетей | пог.м. | 155,0 |
| 8 | Протяженность ограждения строительной площадки | пог.м. | 444,84 |

Экспликация зданий и сооружений

| № п/п | Наименование | Объем | | Размеры в плане, м² | Тип, марка или краткое описание |
|-------|---|----------|--------|---------------------|---------------------------------|
| | | Ед. изм. | Кол-во | | |
| 1 | Здание склада в г. Железногорске | шт. | 1 | 72,0x36,0 | строящееся здание |
| 2 | Гардеробная | шт. | 1 | 3,0x4,0 | Контейнерное, «энергетик» |
| 3 | Помещение для обогрева и отдыха рабочих | шт. | 1 | 3,0x4,0 | Контейнерное, «энергетик» |
| 4 | Душевая | шт. | 1 | 3,0x4,0 | Контейнерное, «энергетик» |
| 5 | Прорабская с комнатой приема пищи | шт. | 1 | 3,0x6,0 | Контейнерное, «энергетик» |
| 6 | Уборная | шт. | 1 | 2,0x2,0 | Сборно-разборное «модуль» |

БР-08.03.01 ОС

ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

| Изм. | Кол. упр. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Расширение здания склада в г. Железногорске | Страница | Лист | Листов |
|---------------|----------------|------|--------|-------|------|---|----------|------|--------|
| Разработал | Иванов И.В. | | | | | | | | |
| Консультант | Ахмедов А.А. | | | | | | | | |
| Руководитель | Фролова А.В. | | | | | Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания, условные обозначения, экспликация зданий и сооружений, технико-экономические показатели по стройгенплану | р | 6 | СКУС |
| Н.контр. | Фролова А.В. | | | | | | | | |
| Зав. кафедрой | Дворничев С.В. | | | | | | | | |

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« СВ » 08 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта
_____ проекта, работы

_____ 08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Расширение здания склада в г. Железногорске

Руководитель

Фроловская доцент, канд.техн.наук
подпись, дата должность, ученая степень

А.В. Фроловская
инициалы, фамилия

Выпускник

Шарафутдинов
подпись, дата

Н.В. Шарафутдинов
инициалы, фамилия

Красноярск 2023 г.

Продолжение титульного листа БР по теме _____
Расширение здания склада в г. Железногорске

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

15.06.23
подпись, дата

И.И. Волынов
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

15.06.23
подпись, дата

А.В. Фроловская
инициалы, фамилия

фундаменты

25.06.23
подпись, дата

В.А. Иванов
инициалы, фамилия

технология строит. производства

15.06.23
подпись, дата

А.А. Жалкина
инициалы, фамилия

организация строит. производства

15.06.23
подпись, дата

А.А. Жалкина
инициалы, фамилия

экономика строительства

22.06.23
подпись, дата

И.О. Андреев
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

15.06.23
подпись, дата

А.В. Фроловская
инициалы, фамилия