



Продолжение титульного листа БР по теме Масло-сырный цех  
в с. Чапаево РХ

Консультанты по  
разделам:

Архитектурно-строительный  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

Г. Н. Шибаета  
инициалы, фамилия

Конструктивный  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

Г. В. Шурышева  
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

О. З. Халимов  
инициалы, фамилия

Технология и организация  
строительства  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

Н.Л. Сигачева  
инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

А. В. Демина  
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на  
окружающую среду  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

Е. А. Бабушкина  
инициалы, фамилия

Сметы  
наименование раздела

\_\_\_\_\_

Г. В. Шурышева  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

Г. Н. Шибаета  
инициалы, фамилия

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Г. Н. Шибаева  
подпись    инициалы, фамилия  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме бакалаврской работы**

Студенту Федотову Артему Александровичу  
\_\_\_\_\_ фамилия, имя, отчество

Группа 3-37 \_\_\_\_\_ Направление 08.03.01 Строительство  
\_\_\_\_\_ номер \_\_\_\_\_ код \_\_\_\_\_ наименование

Тема выпускной квалификационной работы Масло-сырный цех в с.  
Чапаево РХ  
\_\_\_\_\_

Утверждена приказом по институту № 185 от «01» апреля 2022 г. \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР Е. В. Логинова, доцент каф. «Строительство»  
\_\_\_\_\_ инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: Геологический разрез, геопозиция участка  
строительства

Перечень разделов ВКР: архитектурно-строительный, конструктивный,  
основания и фундаменты, технология и организация строительства,  
безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую  
среду, сметы.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием  
основных чертежей, плакатов, слайдов: 2-3 листа – архитектура, 1-2 листа  
– строительные конструкции, 1 лист – основания и фундаменты, 2 листа –  
технология и организация строительства.

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_ Е.В. Логинова  
подпись, инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ подпись, инициалы и фамилия студента  
« 01 » апреля \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ  
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ**

Вуз Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Строительство»

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Заведующего кафедрой «Строительство»

Шибоевой Галины Николаевны

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 3-37

Федотова Артема Александровича

(фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему Масло-сырный цех в с. Чапаево РХ

по реальному заказу \_\_\_\_\_  
(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, грандСМЕТА  
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы \_\_\_\_\_

в объеме \_\_\_\_\_ листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.Н. Шибоева

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## Введение

В настоящее время молочная промышленность превратилась в крупную отрасль пищевой индустрии, которая занимает одно из ведущих мест среди отраслей, производящих предметы потребления. Значимость возрастает с учетом тенденций импортозамещения.

Молоко и молочные продукты среди других продовольственных товаров занимают особое место в рационе питания. Они являются основными поставщиками животного белка, жира, молочного сахара, без употребления которых нормальная жизнедеятельность человека невозможна. Кроме того, в молочных продуктах находятся витамины, соли кальция и фосфора и другие минеральные вещества, необходимые для развития человеческого организма.

При проектировании данного объекта, предусмотрено применение современных и эффективных строительных материалов, надежных несущих и ограждающих конструкций. При проектировании технологии возведения здания особое внимание уделено повышению механовооруженности, снижению трудоемкости ручных операций, а также применению поточного метода организации строительства.

Данной бакалаврской работой предусмотрено проектирование масло-сырного цеха.

Площадка для строительства здания, располагается в жилом районе села Чапаево, в Усть-Абаканском районе.

Актуальность выбранной темы:

Современный рынок РФ в связи с санкциями дефицит наполнения разнообразия качественной продукцией маслосырной продукции. В большинстве из них содержится соевый белок, различного рода добавки, пальмовое масло, а также красители. В связи с этим Посетив фермерский рынок, можно увидеть, что изделия небольших частных масло-сыроварен раскупаются очень быстро.

# 1 Архитектурно-строительный раздел

## 1.1 Решение генерального плана

Участок расположен на территории Республики Хакасия, Усть-Абаканский район, село Чапаево.

Генеральный план проектируемого объекта разработан в соответствии с [1], [2] и противопожарными требованиями [3]. Представлен на листе 1 графической части.

Генеральный план участка прямоугольной формы в плане размером 55,3х81,4м (0,45 га). На застраиваемой территории расположены: проектируемое здание цеха, два контрольно-пропускных пунктов, автомобильная парковка на 18 мест. Участок озеленён лиственными деревьями и газоном.

Проектируемое здание одноэтажное.

Технико-экономические показатели застраиваемой территории:

- Площадь территории – 0,45га;
- Площадь застройки (в т.ч. здания КПП- 2 шт) – 910,41м<sup>2</sup>; 20,23% ;
- Площадь озеленения –2245,18м<sup>2</sup>; 49,30%;
- Площадь дорог и проездов – 1247,53м<sup>2</sup>; 27,72%;
- Площадь тротуаров – 123,60м<sup>2</sup>; 2,75%;
- Площадь и продолжительность ж/д путей – 0;
- Протяженность ограждения – 0,27 км.

Расчет розы ветров производится по данным табл. 3.1 [4]. В первой строке в числителе повторяемость ветров (%), в знаменателе – скорость ветра по направлениям за январь/июль (м/с). Во второй строке числитель и знаменатель перемножаются, и находится сумма по строке. В третьей строке по каждому направлению находится процентное соотношение с суммой. По этим значениям строится диаграмма. 1мм = 1%.

Расчет произведен для с. Чапаево.

Таблица 1.1 – Расчет розы ветров (январь)

Пункт	Январь							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
с. Чапаево	<u>7</u> 1,6	<u>2</u> 1,2	<u>3</u> 1,2	<u>5</u> 1,2	<u>14</u> 7,3	<u>39</u> 3,6	<u>18</u> 4,1	<u>12</u> 2,9
Σ 374,40	11,2	2,4	3,6	6,0	102,2	140,4	73,8	34,8
%	2,99	0,69	0,96	1,6	27,28	37,5	19,70	9,28

Таблица 1.2 – Расчет розы ветров (июль)

Пункт	Июль							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
с. Чапаево	<u>14</u> 2,6	<u>7</u> 2,5	<u>11</u> 2,4	<u>10</u> 2,2	<u>15</u> 1,9	<u>17</u> 2,5	<u>8</u> 3,1	<u>18</u> 3,2
Σ 255,70	36,4	17,5	26,4	22,0	28,5	42,5	24,8	57,6
%	14,23	6,85	10,32	8,60	11,15	16,62	9,70	22,53

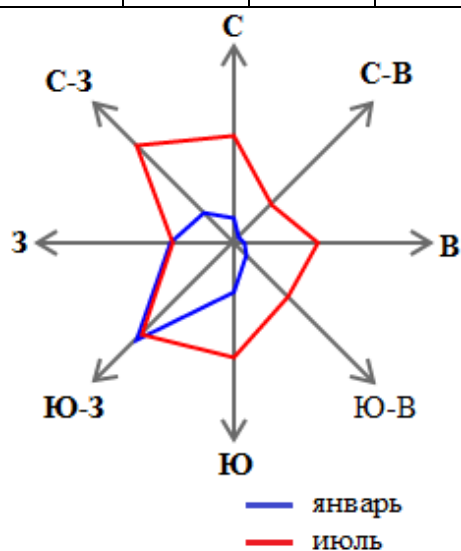


Рисунок 1.1 – Диаграмма розы ветров

Для данного района строительства преобладающими являются ветра северо-западного направления.

Здание ориентировано таким образом, чтобы обеспечивалось нормальное освещение и проветривание, а преобладающие ветра дуют в угол здания.

## 1.2 Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание одноэтажное. Прямоугольной конфигурации в плане, с размерами в осях 24х30м.

В проектируемом здании расположены:

Приемно- моечное помещение, цех производства сливочного масла, цех производства сыра, два склада для готовой продукции, склад тары, женская и мужская раздевалка для персонала и санузлы к ним, помещение персонала для приема пищи и отдыха, административные помещения, подсобное помещение, так же помещения водомерного узла, котельной и электрощитовой.

Вентиляция помещений естественная. В административных помещениях размеры окон обеспечивают необходимую освещенность помещений в светлое время суток, в остальных помещениях необходимое освещение достигается применением искусственного освещения.

Технико-экономические показатели здания:

- Общая площадь – 717,28 м<sup>2</sup>;
- Площадь застройки – 763,84 м<sup>2</sup>;
- Строительный объем – 3756м<sup>3</sup>;
- Класс здания – II;
- Степень долговечности – II;
- Класс функциональной пожарной опасности Ф 5.1;
- Класс конструктивной пожарной опасности – С1;
- Степень огнестойкости – II;

## 1.3 Конструктивные решения

**Фундаменты** запроектированы монолитные железобетонные столбчатые. Ширина подошвы фундамента под колонны 1,4м х 1,4м. Высота подошвы– 200мм. Фундаменты устраиваются на песчано-гравийную подготовку. Под стены из сэндвич-панелей устраиваются монолитные фундаментные балки.



**Каркас** здания выполнен металлический, состоящий из стальных колонн, ферм и прогонов. Колонны 26К1 по ГОСТ 26020-83[16].

**Стены** устраиваются из сэндвич-панелей толщиной 200мм, в соответствии с теплотехническим расчетом (п. 1.5).

**Перегородки.** Перегородки выполнены в нескольких видах:

- из сэндвич-панелей толщиной 100мм.;
- из листов ГВЛ по металлическому каркасу с заполнением минплитой 100мм.;
- из листов ГВЛв по металлическому каркасу с заполнением минплитой 100мм.

**Покрытие** устраивается из сэндвич-панелей толщиной 250мм, по стальным прогонам из швеллеров №12ГОСТ 8240-97[15]. Прогоны опираются на фермы с шагом 1,50м.

**Водосток** - для организации отвода воды у наружной части стен устраиваются водосточные трубы из оцинкованной стали диаметром 100мм.

**Полы** запроектированы с учетом требований [11].

Полы запроектированы наливные. В административных помещениях покрытие выполнено из линолеума. В электрощитовой, подсобном помещении и котельной полы выполнены бетонные.

В санузлах и моечных-керамическая плитка.

**Окна.** В здании запроектированы окна из профилей ПВХ.

**Двери** подобраны по [10]. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются по ходу эвакуации из здания.

## **Наружная и внутренняя отделка**

**Наружная отделка.** Ограждающие конструкции выполнены из сэндвич панелей. Конструкция панелей, следующая: два внешних облицовочных слоя и один слой- теплоизоляционный. Теплоизоляционный слой закрепляется к

облицовочным листам при помощи клеевого состава. Внешние листы панели выполнены из нержавеющей оцинкованной стали с полимерным покрытием.

**Внутренняя отделка.** Сэндвич-панели являются окрашенными в заводских условиях и дополнительной отделки для здания не требуют. Производится окраска колонн грунт-эмалью «АнтикорХИМ» - химостойкая краска, предназначенная для антикоррозионной, химической и гидроизоляционной защиты металлических конструкций, затем производится огнезащита металлических конструкций.

Для перегородок из листов ГВЛ (ГВЛв) сначала выполняется шпаклевка стыков после чего поверхность грунтуется и окрашивается в светлые тона вододисперсионной краской.

Стены в помещениях санузлов выполняются из керамической плитки. Отделка решена с учетом с соблюдением санитарных, пожарных норм и особенностей технологии.

Полы приняты наливные. В административных помещениях покрытие полов выполнено из линолеума. В электрощитовой, подсобном помещении и котельной полы выполнены бетонные.

В санузлах и моечных-керамическая плитка.

## **1.4 Теплотехнический расчет**

### **1.4.1 Теплотехнический расчет стены**

Район строительства: Усть- Абаканский район, с. Чапаево.

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

Тип здания или помещения: Производственные

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

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

Расчет:

Согласно таблицы 1 [5] при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi_{int}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{o}^{TP}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [5] согласно формуле:  $R_{o}^{mp}=a \cdot ГСОП + b$ , (1.1)

где  $a$  и  $b$ - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [5] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания –производственные,  $a=0.0002$ ;  $b=1$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2) [5]:  $ГСОП=(t_{в}-t_{от})z_{от}$ , (1.2)

где  $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  принимаемые по таблице 1 [4] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания – производственные  $t_{ов}=-7.9^{\circ}\text{C}$ ;  $z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице [4] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - производственные :  $z_{от}=224$  сут.

Тогда:  $ГСОП=(20-(-7.9))224=6249.6^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$

По формуле в таблице 3 [5] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_{o}^{TP}$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ).

$R_{o}^{норм}=0.0002 \cdot 6249.6 + 1.2 = 2.25 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$

Поскольку населенный пункт с Чапаево относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [4] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

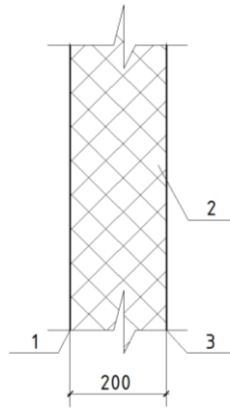


Рисунок 1.2- Конструкция стены

1. Сталь (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина  $\delta_1=0.0007\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1}=58\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$
2. Маты минераловатные ГОСТ 21880 ( $\rho=125\text{ кг}/\text{м.куб}$ ), толщина  $\delta_2=0.20\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2}=0.064\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$
3. Сталь (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина  $\delta_1=0.0007\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1}=58\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{ycl}}$ , ( $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 [5]:  $R_0^{\text{ycl}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$ ; (1.3)

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ , принимаемый по таблице 4 [5]:  $\alpha_{\text{int}}=8.7\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ ;  $\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП [5];  $\alpha_{\text{ext}}=23\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$  -согласно п.1 таблицы 6 [5] для наружных стен.

$$R_0^{\text{ycl}}=1/8.7+0.0007/58+0.20/0.064+0.0007/58+1/23$$

$$R_0^{\text{ycl}}=3,28\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{np}}$ , ( $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 [5]:  $R_0^{\text{np}}=R_0^{\text{ycl}} \cdot r$ ; (1.4)

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений  $r=0.92$

$$\text{Тогда: } R_0^{\text{np}}=3,28 \cdot 0.92=3,02\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{TP}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $3.02 > 2.25$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

#### 1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_0^{TP}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [5] согласно формуле:  $R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b$ ; (1.5)

где  $a$  и  $b$  - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [5] для соответствующих групп зданий. Так для ограждающей конструкции вида - покрытия и типа здания – производственные  $a=0.00025$ ;  $b=1.5$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2) [5]:  $ГСОП = (t_b - t_{от}) z_{от}$ ; (1.6)

где  $t_b$  - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $t_b = 20^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{от}$  - средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - производственные:  $t_{об} = -7.9^{\circ}\text{C}$ ;  $z_{от}$  - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - производственные:  $z_{от} = 224$  сут.

Тогда:  $ГСОП = (20 - (-7.9)) \cdot 224 = 6249.6^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$

По формуле в таблице 3 [5] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{TP}$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$ ).

$R_0^{норм} = 0.00025 \cdot 6249.6 + 1.5 = 3.06 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$

Поскольку населенный пункт с. Чапаево относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в

соответствии с таблицей 2 [5] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А. Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

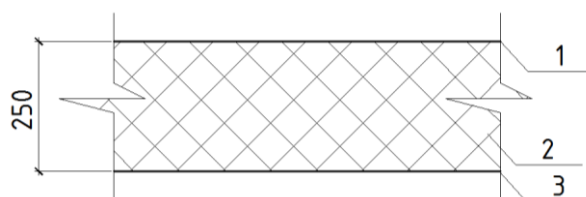


Рисунок 1.3- Конструкция покрытия

1. Сталь (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина  $\delta_1=0.0007\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1}=58\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$
2. Маты минераловатные ГОСТ 21880 ( $\rho=125\text{ кг}/\text{м.куб}$ ), толщина  $\delta_2=0.25\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2}=0.064\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$
3. Сталь (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина  $\delta_1=0.0007\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1}=58\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП [5]:  $R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$ ; (1.7)  
 где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$ , принимаемый по таблице 4 СП [5]:  $\alpha_{\text{int}}=8.7\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$ ;  
 $\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [5]:  $\alpha_{\text{ext}}=23\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$  -согласно п.1 таблицы 6 [5] для покрытий.

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.0007/58+0.25/0.064+0.0007/58+1/23$$

$$R_0^{\text{усл}}=4.06\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$ , ( $\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 [4]:  $R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}} \cdot r$ ; (1.8)

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений- $r=0.92$

$$\text{Тогда: } R_0^{\text{пр}}=4,06 \cdot 0.92=3.74\text{м}^2 \cdot \text{°С}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{пр}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $3.74 > 3.06$ ), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

#### 1.4 Противопожарные мероприятия

В соответствии с п. 5.4.1\*[3] производственные здания относятся по функциональной пожарной опасности к классу Ф 5.1. В связи с этим при проектировании и строительстве должны быть предусмотрены меры по предупреждению возникновения пожара, обеспечению эвакуации людей, нераспространению огня.

В соответствии с требованиями [3] в здании предусмотрены эвакуационные выходы в количестве 6-ти штук. Эвакуационные выходы предусмотрены через вход в приемно- моечном, приемочном помещении. Также через вход персонала в административную часть здания и склады готовой продукции. Ширина эвакуационного выхода не менее 1,2м. Направление открывания дверей – по направлению выхода из здания.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0. Степень огнестойкости – I.

Так как здание имеет I степень огнестойкости, его конструкции должны отвечать следующим требованиям по пределу огнестойкости [3]:

Таблица 1.7 – Требования по пределу огнестойкости

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее						
	Несущие элементы здания	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Элементы бесчердачных покрытий		Лестничные клетки	
				Настилы (в т.ч. с утеплителем)	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60

Противопожарные разрывы между проектируемым зданием и существующими объектами принимаются в соответствии с табл. 1 [3].

В соответствии с [1] обеспечена возможность беспрепятственного проезда пожарных машин к зданию, а также доступ автолестниц или автоподъемников в любое помещение. Расстояние от края проезда до стены здания принимается 5-8 м. В этой зоне не размещаются ограждения, воздушные линии электропередачи и т.д.

## 2 Строительные конструкции

В данном разделе представлен расчет колонн и металлической фермы.

Исходные данные для расчета:

Количество пролетов – 1;

Пролет – 24м;

Высота до низа фермы – 3,5м;

Тип здания – общественное;

Место строительства – с. Чапаево, Усть – Абаканский район.

Компоновочная схема металлического каркаса приведена на рисунке 2.1.

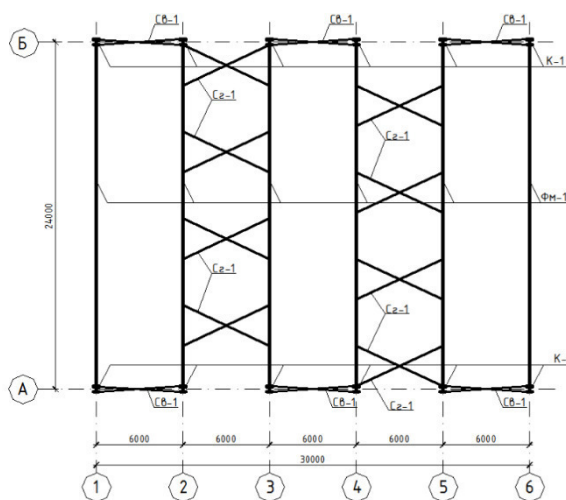


Рисунок 2.1 – Компоновочная схема металлического каркаса

Марку стали определяем в зависимости от группы конструкции и климатического района строительства г. Абакан – П4 ( $-30 > t \geq -40$ ). Колонны относятся к 3 группе стальных конструкций (приложение В [16]), фермы ко 2



группе стальных конструкций (приложение В [16]). По таблице В.1 [16] выбираем сталь для колонн – ВСтЗпс2, для ферм и прогонов - С245.

## 2.1 Расчетная схема металлического каркаса

Несущая система здания представляет собой металлический каркас.

Расчетная схема построена в виде конечно-элементной плоской модели в программном комплексе “Structure CAD” (SCAD Office 21.1).

Исходные данные для расчета в программном комплексе SCADOffice:

Колонны предварительно были заданы сечением 35К3 по ГОСТ 26020-83;

Для фермы:

Нижний пояс- трубы квадратные 80х4,0 по ГОСТ Р 54157-2010;

Верхний пояс- трубы квадратные 80х4,0 по ГОСТ Р 54157-2010;

Раскосы- квадратные 60х4,0 по ГОСТ Р 54157-2010;

База колонн задана жесткой;

Сопряжение фермы с колонной – шарнирное;

Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Расчетная схема конструкции в плоскости XOZ приведена на рисунке 2.3. Закрепление колонн в плоскости XOZ жесткое, сопряжение ферм и колонн – шарнирное.

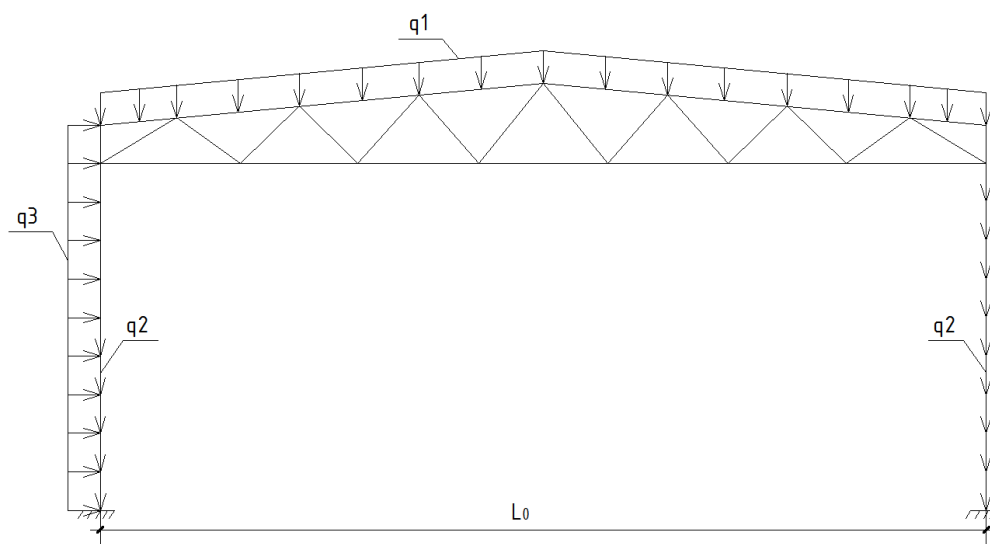


Рисунок 2.2 – Расчетная схема конструкции в плоскости XOZ

### **Характеристики использованных типов конечных элементов**

В расчетную схему включены конечные элементы следующих типов

Колонны, фермы смоделированы стержневыми элементами КЭ пространственный стержень.

### **Описание нагрузений и их характеристики**

Расчетный пролет рассчитан на 9 нагружений, из которых 6 являются статическими, а 3 — динамическими.

### **Жесткостные характеристики**

Жесткостные характеристики элементов несущей системы, приняты для статических расчетов. Геометрические размеры сечений элементов приняты в соответствии с предварительными оценками и архитектурными чертежами. Характеристики материалов - по нормируемым показателям в соответствии с задаваемыми марками и классами.

Предварительно назначены жесткости колонны – двутавр 35К3; фермы: верхний и нижний пояс-трубы квадратного сечения 80х4, раскосы – трубы квадратного сечения 80х4.

## 2.2 Нагрузки и воздействия

Нагрузки и воздействия на несущую систему разложены на 9 загрузений в соответствии с требованиями программной системы с учетом их характера и вида (постоянные-временные, статические-динамические), особенностями расчетной схемы и необходимостью рассмотрения сочетаний нагрузок.

Нагрузки, представленные в таблице 2.1 собраны на 1м<sup>2</sup> покрытия, которые задаются на прогоны (с учетом грузовой площади). В программном комплексе автоматически передаются нагрузки с прогонов на фермы, а с ферм – на колонны.

Загрузка 1 (Собственный вес) – постоянные от собственного веса конструкций. Вычисляются автоматически как распределенные усилия в соответствии с заданными объемными весами материалов с учетом задаваемых коэффициентов надежности; геометрические параметры конструкций, а также плотности материалов приняты в соответствии с предварительными оценками и являются характеристиками соответствующих конечных элементов. В соответствии с табл. 7.1 [17] для металлических конструкций  $\gamma_f = 1,05$ .

Загрузка 2 (Покрытие) – вес конструкций покрытия (сэндвич-панелей) (см. таблицу 2.1).

Загрузка 3 (Стеновые панели) – вес стеновых панелей (см. таблицу 2.1).

Загрузка 4 (Снеговая) – снеговая нагрузка (снеговой район – II) (см. таблицу 2.1).

Загрузка 5 (Ветер по X) – ветер вдоль оси X (ветровой район III, тип местности В).

Загрузка 6 (Ветер по Y) – ветер вдоль оси Y.

Загрузка 7 (Сейсмика по X) – сейсмическое воздействие вдоль оси X (задается автоматически с учетом статических составляющих, этажности здания, сейсмического района (7 баллов) категории грунтов).

Загрузка 8 (Сейсмика по Y) – сейсмическое воздействие вдоль оси Y.

Загрузка 9 (Сейсмика под 45°) – сейсмическое воздействие под углом 45° к осям X и Y.

### Постоянные и временные нагрузки

Для расчета сечений элементов фермы и колонны собираем нагрузки, действующие на покрытие здания.

Нагрузки разделены на постоянные и временные. К постоянным относится вес стеновых и кровельных сэндвич-панелей. К временным- снеговая нагрузка на покрытие.

Расчетные нагрузки получены путем умножения нормативной нагрузки на коэффициент надёжности по нагрузке согласно табл.7[14].

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на 1м<sup>2</sup>

№	Вид нагрузки	Нормативная $\frac{кН}{м^2}$	$\gamma_f$ табл.7[14]	Расчетная $\frac{кН}{м^2}$
1	2	3	4	5
<b>I.Покрытие</b>				
Постоянная нагрузка				
1	Сэндвич-панели $0,31 \cdot \cos 5 = 0,3069$	0,31	1,3 (п.8.2.2. [14])	0,40
2	Прогон покрытия Швеллер 12П $m-62,4кг \times 4 = 2,49$ кН	2,49	1,05 (п.8.2.2. [14])	2,61
Временная нагрузка				
4	Снеговая нагрузка $S_0 = 1,0$ кПа для II снегового района $1,0 \cdot \cos 5 = 0,97$	0,97	1,4 (п. 5.7 [14])	1,36
	Итого	3,77		4,37
<b>II.Стены</b>				
6	Сэндвич панели $\delta = 0,2м$ ; $h = 4,6м$ $\rho = 22$ кН/м <sup>3</sup>	1,01	1,3 (т. 7 [14])	1,3

Нагрузки приложены в программном комплексе с учетом грузовой площади.

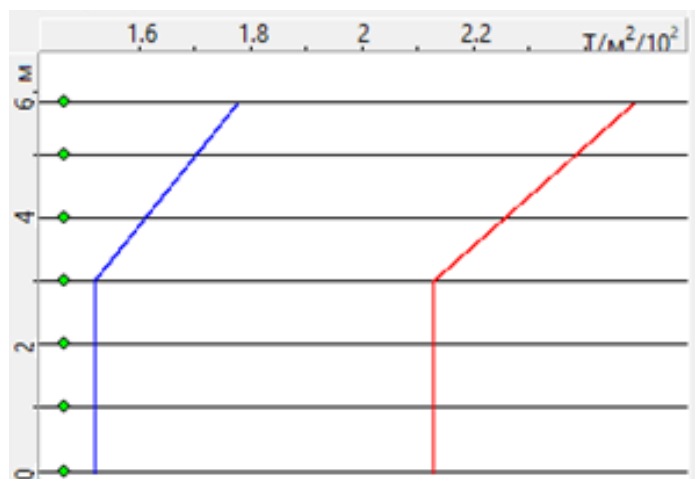


Рисунок 2.6 – График ветровой нагрузки (наветренная поверхность)

Таблица 2.4 – Значения ветровой нагрузки

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
0	0.015	0.021
1	0.015	0.021
2	0.015	0.021
3	0.015	0.021
4	0.015	0.021
4,90	0.017	0.024

Таблица 2.5 – Параметры

Поверхность	Подветренная поверхность	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,4	
Н	4,90	м

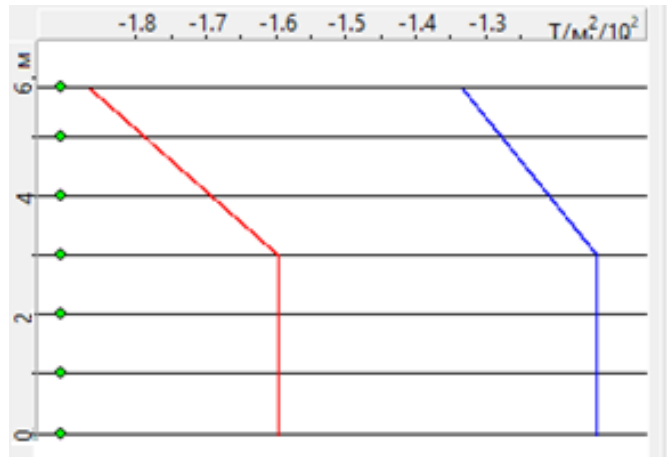


Рисунок 2.3 – График ветровой нагрузки (подветренная поверхность)

Таблица 2.6 – Значения ветровой нагрузки

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
0	-0.011	-0.016
1	-0.011	-0.016
2	-0.011	-0.016
3	-0.011	-0.016
4	-0.011	-0.016
4,90	-0.013	-0.018

Собрав все необходимые нагрузки производим расчет подбора сечений элементов каркаса.

### 2.3 Результаты расчета

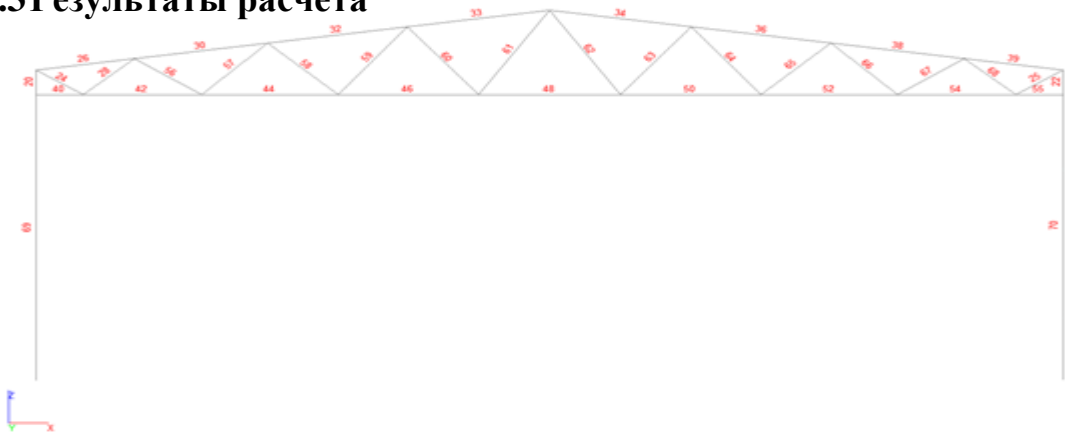


Рисунок 2.4- Номера элементов схемы

<p>Рисунок 2.5 – Двутавр колонный 26К1 по ГОСТ 26020-83</p>	<p>Рисунок 2.6 – Верхний пояс фермы труба квадратная 120x3,0 по ГОСТ Р 54157-2010</p>	<p>Рисунок 2.7 – Нижний пояс фермы труба квадратная 90x3,0 по ГОСТ Р 54157-2010</p>

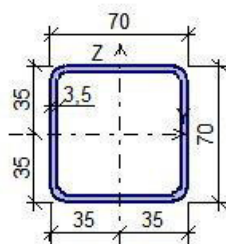


Рисунок 2.8 – Раскосы фермы труба квадратная 70x3,5  
по ГОСТ Р 54157-2010

По результатам расчета программного комплекса SCADOffice были подобраны сечения для групп конструктивных элементов, представленные в приложении А: колонны (таблица А.1), фермы (таблица А.2).

Проанализировав результаты подбора сечений, принимаем следующие сечения:

Колонны – 26К1 по ГОСТ 26020-83 (рисунок 2.5);

Верхние пояса ферм – трубы квадратные 120x120x3,0 ГОСТ Р 54157-2010 (рисунок 2.6);

Нижние пояса ферм - трубы квадратные 90x90x3,0 ГОСТ Р 54157-2010 (рисунок 2.7);

Раскосы ферм – трубы квадратные 70x70x3,5 ГОСТ Р 54157-2010 (рисунок 2.8);

### 3. Основания и фундаменты

#### 3.1 Оценка инженерно – геологических условий участка

Площадка под строительство здания «масло-сырный цех» расположена на территории Республики Хакасия, Усть-Абаканского района, в селе Чапаево.

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов. Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II.

Климатический район – IV [14];

Расчетная зимняя температура наружного воздуха  $-39^{\circ}\text{C}$  [14];

Нормативное давление ветра – 0,38 кПа;

Вес снегового покрова -  $p = 1,0$  кПа [14];

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта – 2,7 м.

В геологическом строении площадка сложена тугопластичными суглинками, мелкими и средней крупности песками с включениями дресвы до 18% и дресвяными грунтами с песчаным и супесчаным заполнителями. Грунтовые воды выявлены на глубине 3,0 м.

Геолого – литологический разрез представлен на рисунке 1.

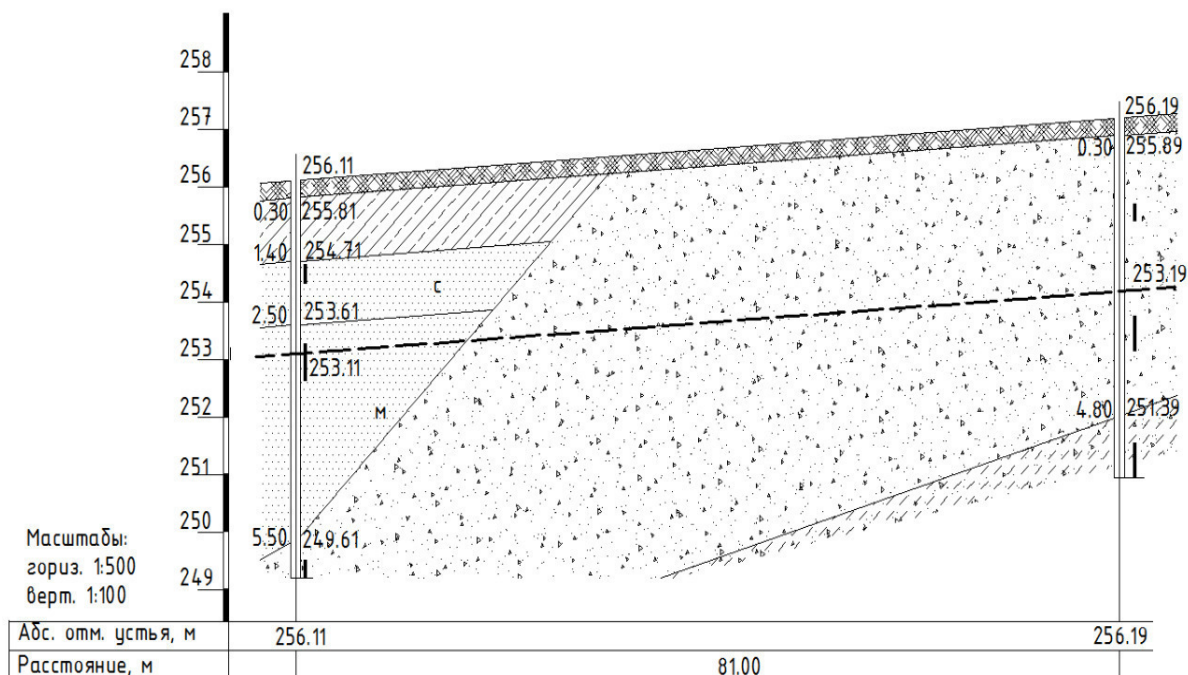


Рисунок 3.1 – Геолого-литологический разрез



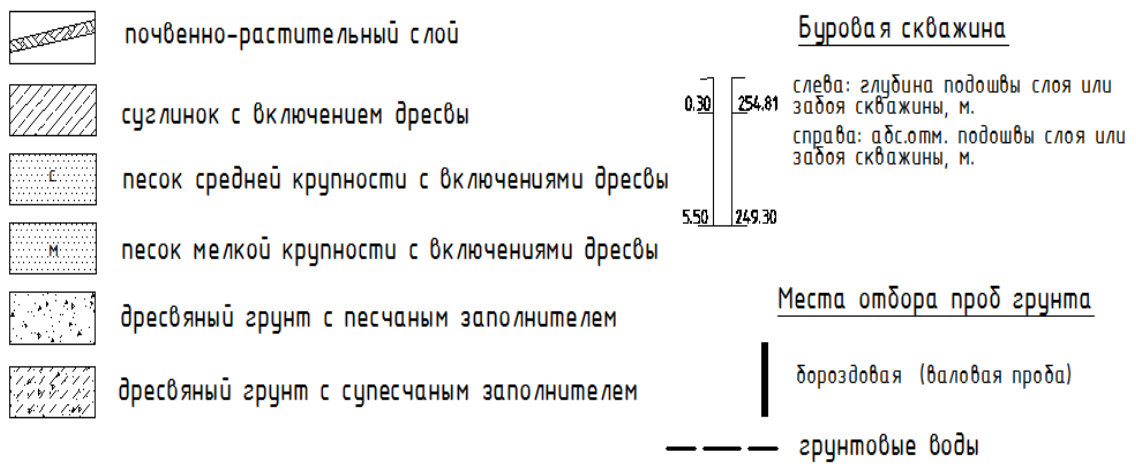


Рисунок 3.2 – Условные обозначения геолого-литологического разреза

### 3.2 Описание конструктивного решения здания

Здание одноэтажное, прямоугольной конфигурации в плане с размерами в осях 24,0х30,0м.

- конструктивная схема здания - металлический каркас;

- покрытие- сэндвич-панели 250мм;

Наружные стены приняты из сэндвич-панелей.

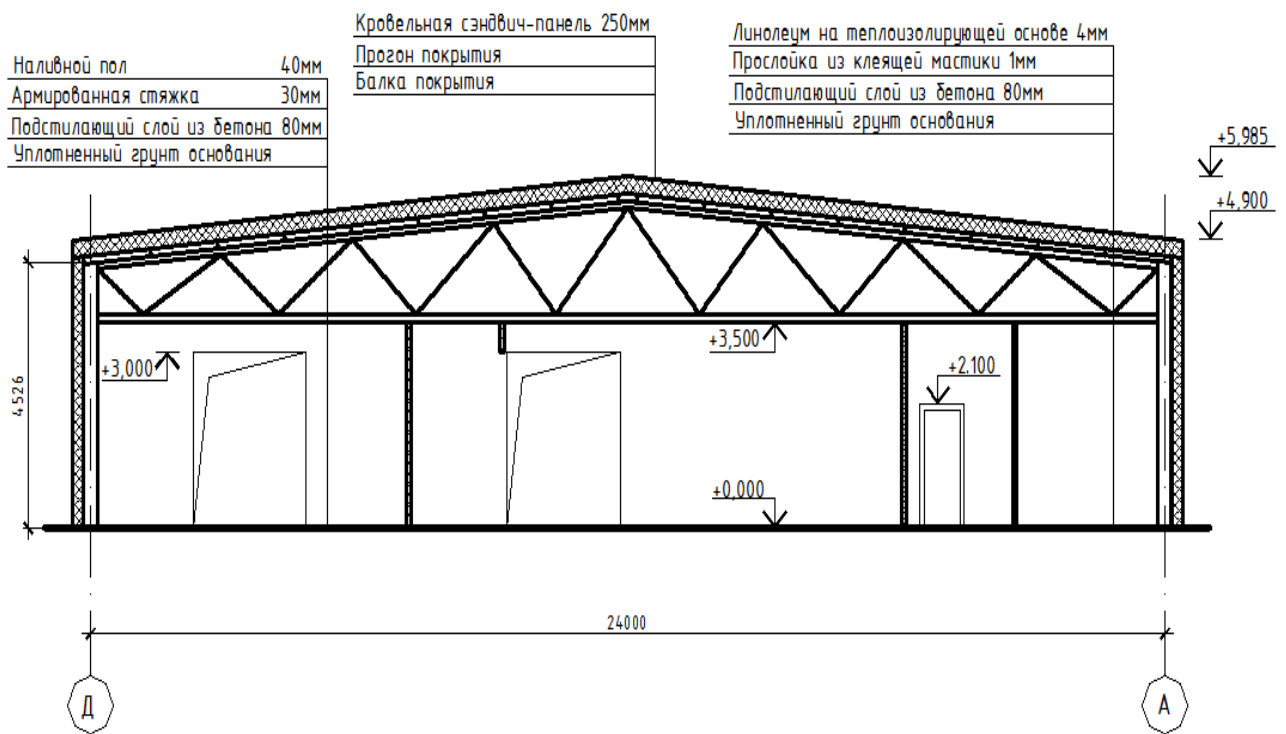


Рисунок 3.2 – Поперечный разрез здания

### 3.3 Обоснование возможных вариантов фундаментов

Возможные варианты фундаментов:

1. Забивные сваи;
2. Бурунабивные сваи;
3. Столбчатый фундамент на естественном основании;

Рассмотрим выбранные варианты:

Использование свайного фундамента не целесообразно за счет высокой стоимости, так же в забивной свае при ее забивке в грунт могут произойти деформации, которые могут остаться незамеченными и в последствии вызвать разрушение постройки, основанные на данном фундаменте. Бурунабивные сваи обладают сложным технологическим устройством, увеличение использования ручного труда и расхода бетона.

Проанализировав данные варианты фундаментов, сравнив их основные достоинства и недостатки, было решено, что наиболее рациональным вариантом является возведение столбчатого фундамента на естественном основании (мелкозаглубленный).

#### Обоснование глубины заложения фундамента

Глубину заложения фундаментов принимается с учетом значений нормативной и расчётной глубины промерзания, а также зависит от функционального назначения здания.

Расчётная глубина сезонного промерзания находится согласно п. 5.5.4 [19]

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,5 \cdot 2,7 = 1,35\text{м}, \quad (2.1)$$

где  $d_{fn} = 2,7\text{м}$  - нормативная глубина промерзания;  $k_h = 0,5$  (таблица 5.2 [22]) - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения (т.к. здание без подвала с полами, по грунту).

Согласно геологическому разрезу, глубина залегания грунтовых вод  $d_w = 3\text{м}$

$$d_w = 3,0\text{м} < d_f + 2 = 1,35 + 2 = 2,35\text{м} \quad (2.2)$$

Согласно табл. 5.3 [19] для дресвяного грунта с супесчаным заполнителем при условии  $d_w < d_f + 2$ , глубина заложения подошвы фундамента не зависит от глубины промерзания. Следовательно, окончательно принимаем глубину заложения фундамента 1,2м.

### 3.4 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок произведен на 1 м<sup>2</sup>. Нагрузки разделены на постоянные и временные. К постоянным отнесены веса стеновых и кровельных сэндвич-панелей, вес металлической фермы. К временным- снеговая нагрузка на покрытие.

Расчетные нагрузки получены путем умножения нормативной нагрузки на коэффициент надёжности по нагрузке согласно табл.7[14].

Таблица 3.1 – Сбор нагрузок на 1м<sup>2</sup>

№	Вид нагрузки	Нормативная $\frac{кН}{м^2}$	$\gamma_f$ табл.7[14]	Расчетная $\frac{кН}{м^2}$
1	2	3	4	5
<b>I.Покрытие</b>				
Постоянная нагрузка				
1	Сэндвич-панели $0,31 * \cos 5 = 0,3069$	0,31	1,2 (п.8.2.2. [14])	0,372
2	Прогон перекрытия Швеллер 12П $m-62,4кг \times 4 = 2,49$ кН	2,49	1,05 (п.8.2.2. [14])	2,61
3	Ферма металлическая $m-709,76/2 = 354,88$ кг=3,55	3,55	1,05 (п.8.2.2. [14])	3,73
	Итого	6,35		6,71

$\gamma_n = 0,95$  – коэффициент надежности по назначению;

$A_{гр} = 6 \times 12 = 72,0 \text{ м}^2$  – грузовая площадь;

$M_k = 9,23 \text{ КН}$  – вес колонны;

$\gamma_f = 1,05$  – коэффициент надежности по нагрузке;

$q_{ст}$  – постоянная нагрузка от стен.

$$N_{пост} = 1,02 * (6,71 * 0,95) * 72 + 9,23 * 1,05 + 1,11 = 478,92 \text{ кН}$$

$$N_{вр} = 0,97 * 72 = 69,84 \text{ кН}$$

Полная нагрузка на фундамент:

$$N_{полн} = N_{пост} + N_{вр} = 478,92 + 69,84 = 548,76 \text{ кН}$$

### 3. 6 Расчет столбчатого фундамента на естественном основании

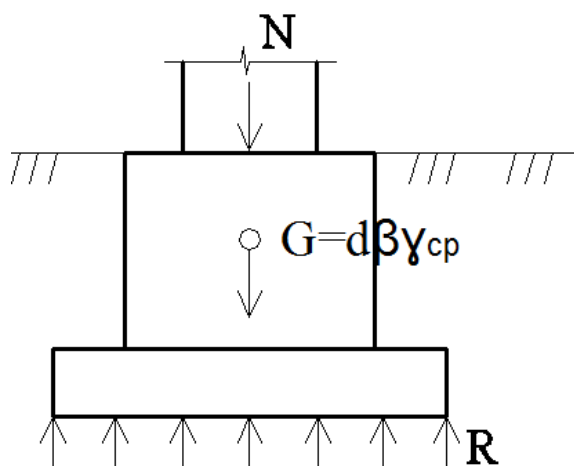


Рисунок 3.3- Расчетная схема центрально нагруженного фундамента

Определение размеров подошвы фундамента под колонну.

Для этого определим расчётное сопротивление грунта основания  $R$  по формуле, задавшись предварительно  $b = 1,6 \text{ м}$  (формула 5.7 [19]) :

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}], \quad (2.4)$$

где  $\gamma_{c1} = 1,4$  и  $\gamma_{c2} = 1,2$  (таблица 5.4 [19]),

$k = 1$  - коэффициент, учитывающий прочностные характеристики грунта;

$M_\gamma = 1,81, M_q = 8,24, M_c = 9,97$  при  $\varphi_{II} = 36^\circ$  - коэффициенты, принимаемое по таблице 5.5[19];

$k_z$  - коэффициент, принимаемый равным единице при  $b < 10$  м;  $k_z = z_0/b + 0,2$  при  $b \geq 10$  м. (здесь  $z_0 = 8$  м.);

$b = 1,6$  – ширина подошвы фундамента, м;

$\gamma_{II} = 19,8 \text{ кН/м}^3$  - расчётный удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента,

$\gamma_{II}' = 19,8 \text{ кН/м}^3$  - то же, залегающих выше подошвы фундамента;

$d_1 = 1,2$  м- глубина заложения фундаментов от пола, м;

$$R = (1,4 * 1,2 / 1) * (1,81 * 1 * 1,6 * 19,8 + 8,24 * 1,2 * 19,8 + (8,24 - 1) * 0 * 19,8 + 9,97 * 0) = 425,25 \text{ кПа}$$

Площадь подошвы найдём по формуле:

$$A_\phi = \frac{N_{\text{полн}}}{R - \beta \gamma_\phi d'} \quad (2.5)$$

$\beta$  – коэффициент, учитывающий меньший удельный вес грунта, лежащего на обрезах фундамента, по сравнению с удельным весом материала фундамента  $\gamma_\phi$ , примем  $\beta \gamma_\phi = 19,8 \text{ кН/м}^3$ ;

$$A_\phi = 548,76 / (425,25 - 19,8 * 1,2) = 1,37 \text{ м}^2$$

С учетом конструктивных требований принимаем подошву фундамента размерами  $1,6 \text{ м} * 1,6 \text{ м}$

$$A_\phi = 1,6 * 1,6 = 2,56 \text{ м}^2$$

При определении давления на грунт под подошвой фундамента учитывают вес фундамента и вес грунта, находящегося на обрезах фундамента.

$$N_{\phi} = (1,6 * 1,6 * 0,15 + 1,2 * 1,2 * 0,15 + 0,8 * 0,8 * 0,9) * 25 = 29,4 \text{ кН}$$

$$N_{\text{грунта}} = 19,8 * ((0,9 * 0,4 * (1,6 + 1,4) * 2) + (0,15 * 0,2 * (1,6 + 1,4) * 2)) = 46,33 \text{ кН}$$

Давление под подошвой фундамента  $p$  найдём по формуле 10.5 [21]:

$$p = \frac{N_{\text{полн}} + N_{\phi} + N_{\text{грунта}}}{A_{\phi}}, \quad (2.7)$$

$$p = (548,76 + 29,4 + 46,33) / (1,6 * 1,6) = 243,94 \text{ кН}$$

$$p = 243,94 \text{ кН} < R = 425,25 \text{ кН}, \text{ прочность выполняется}$$

Колонны стальные ВСтЗкп, двутавровые 40 КЗ. Примем безвыверочный монтаж. При таком монтаже стальных колонн, имеющих фрезерованный торец и строганую плиту башмака, требуется устройство подливки под плитой башмака толщиной 50-70 мм, что и определяет отметку верха фундамента.

Принимаем тяжелый бетон класса В15 с  $R_{bt} = 750 \text{ кН}$  (табл. 6.8 [26])

$$\begin{aligned} h_0 &= -0,25(h_c + b_c) + 0,5 \sqrt{\frac{N_{\text{пол}}}{(R_{bt} + p)}} \\ &= -0,25(0,393 + 0,40) + 0,5 \sqrt{\frac{548,76}{(750 + 243,94)}} = 0,17 \text{ м} \end{aligned} \quad (2.8)$$

$$H = h_0 + a_n = 0,17 + 0,03 = 0,20 \text{ м};$$

Принимаем монолитный двухступенчатый фундамент высотой  $H = 300 \text{ мм}$ , высота ступеней 150 мм.  $h'_0 = 300 - 30 = 270 \text{ мм}$ .

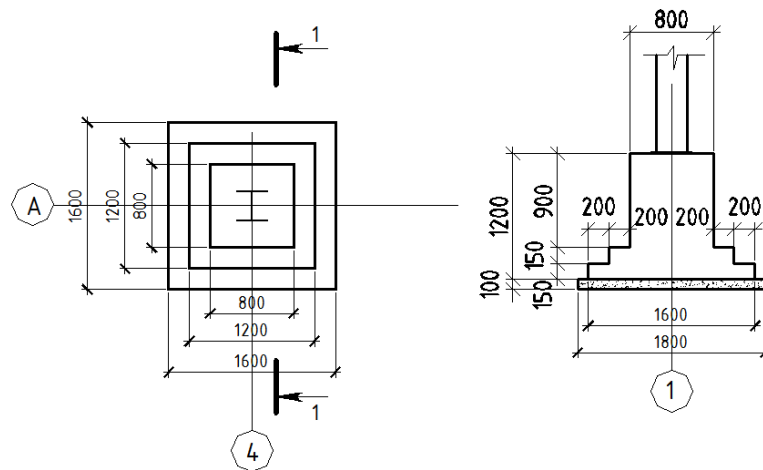


Рисунок 3.4- Принятый монолитный фундамент

### Расчет фундамента колонны на продавливание

Расчет на продавливание выполняют по условию 8.87 [23]:

$$F \leq \alpha R_{bt} u_m h_0, \quad (2.9)$$

где  $\alpha = 1$  для тяжелого бетона;

$$u_m = 2 * (l + b + 2 * h_0) = 2 * (0,8 + 0,8 + 2 * 0,15) = 3,8 \text{ м}$$

среднеарифметическое значений периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения;

$F = p * A$  - расчетная продавливающая сила

$A = 0,1 * 1,6 * 2 + 0,1 * 1,4 * 2 = 0,6$  – площадь заштрихованной части

$$F = 243,94 * 0,6 = 146,36 \text{ кН} < 1 * 750 * 3,8 * 0,27 = 769,50 \text{ кН}$$

Прочность на продавливание обеспечена.

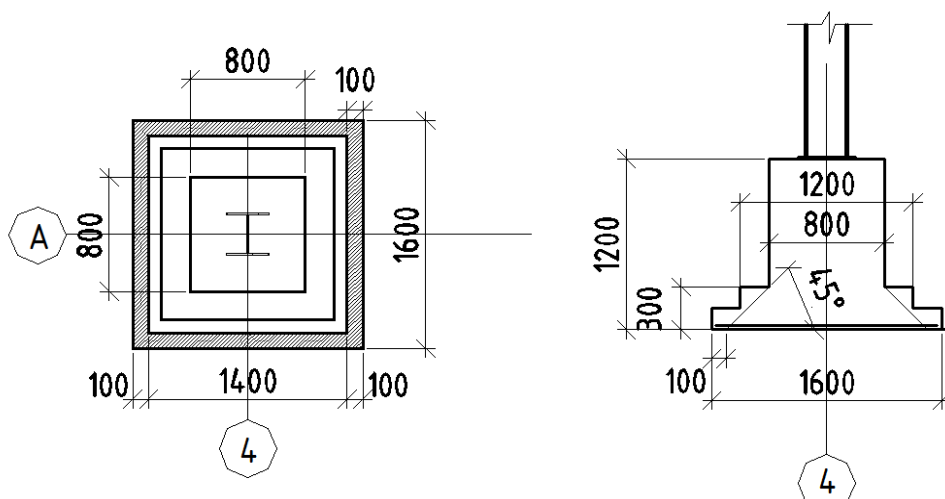


Рисунок 3.5- Расчетная схема  
фундамента на продавливание

**Пересчет подошвы фундамента на размер 1,4\*1,4**

$$R = (1,4*1,2/1)*(1,81*1*1,4*19,80+8,24*1,2*19,8+(8,24-1)*0*19,8+9,97*0) = 413,20\text{кПа} \quad (2.10)$$

Площадь подошвы найдём по формуле:

$$A_{\phi} = \frac{N_{\text{полн}}}{R - \beta \gamma_{\phi} d'} \quad (2.11)$$

$\beta$  – коэффициент, учитывающий меньший удельный вес грунта, лежащего на обрезах фундамента, по сравнению с удельного весом материала фундамента  $\gamma_{\phi}$ , примем  $\beta \gamma_{\phi} = 19,8$  кН/м<sup>3</sup>;

$$A_{\phi} = 548,76 / (413,20 - 19,8 * 1,2) = 1,41 \text{ м}^2$$

$$A_{\phi} = 1,4 * 1,4 = 1,96 \text{ м}^2$$

При определении давления на грунт под подошвой фундамента учитывают вес фундамента и вес грунта, находящегося на обрезах фундамента.

$$N_{\phi} = (1,4 * 1,4 * 0,20 + 0,8 * 0,8 * 1,0) * 25 = 25,8 \text{ кН}$$

$$N_{\text{грунта}} = 19,8 * ((0,3 + 0,8) * 2 * 1,0) = 43,56 \text{ кН}$$

Давление под подошвой фундамента  $p$  найдём по формуле 10.5 [24]:

$$p = \frac{N_{\text{полн}} + N_{\phi} + N_{\text{грунта}}}{A_{\phi}}, \quad (2.12)$$

$$p = (548,76 + 25,8 + 43,56) / (1,6 * 1,6) = 241,485 \text{ кН}$$

$$p = 241,485 \text{ кН} < R = 413,20 \text{ кН}, \text{ прочность выполняется}$$

Фундамент колонны рассчитываем как центрально загруженный. Высота защитного слоя  $a_n = 4$  см. Принимаем тяжелый бетон класса В15 с  $R_{bt} = 750$  кН (табл. 6.8 [26]).



Определим рабочую высоту фундамента из условия продавливания

$$h_0 = -0,25(h_c + b_c) + 0,5 \sqrt{\frac{N_{\text{пол}}}{(R_{bt} + p)}}$$

$$= -0,25(0,393 + 0,40) + 0,5 \sqrt{\frac{548,76}{(750 + 241,485)}} = 0,17\text{ м}$$
(2.13)

$$H = h_0 + a_n = 0,17 + 0,03 = 0,20 \text{ м};$$

Принимаем монолитный одноступенчатый фундамент высотой  $H = 200 \text{ мм}$ ,  
 $h'_0 = 200 - 30 = 170 \text{ мм}$ .

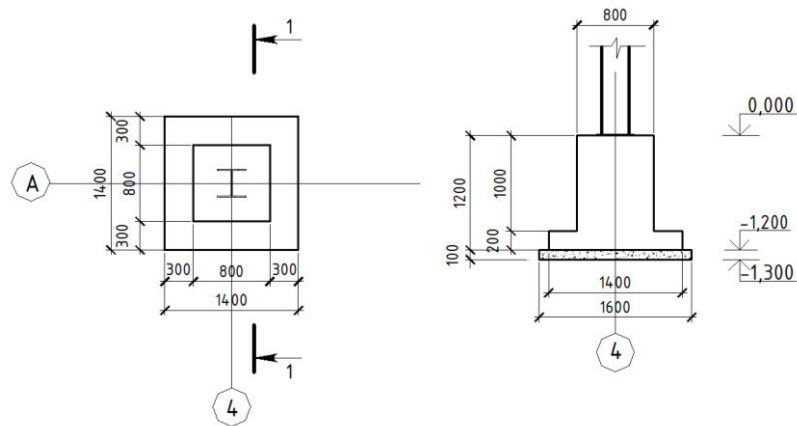


Рисунок 3.6- Принятый монолитный фундамент.

### Расчет фундамента колонны на продавливание

Расчет на продавливание выполняют по условию 8.87 [23]:

$$F \leq \alpha R_{bt} u_m h_0, \tag{2.14}$$

где  $\alpha = 1$  для тяжелого бетона;

$u_m = 2 * (1 + b + 2 * h_0) = 2 * (0,8 + 0,8 + 2 * 0,2) = 4\text{ м}$  – среднеарифметическое значений периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения;

$F = p * A$  – расчетная продавливающая сила

$$A = 0,1 * 1,4 * 2 + 0,1 * 1,18 * 2 = 0,52 \text{ – площадь заштрихованной части}$$

$$F = 241,48 * 0,52 = 125,57 \text{ кН} < 1 * 750 * 4,0 * 0,17 = 510 \text{ кН}$$

Прочность на продавливание обеспечена.

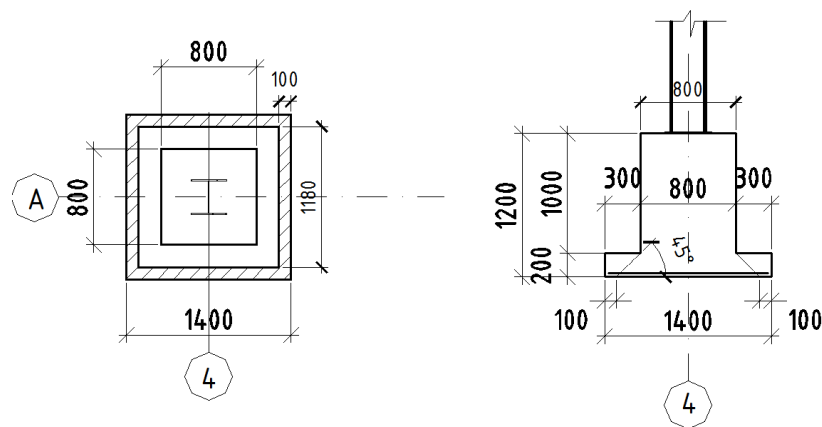


Рисунок 3.7- Расчетная схема  
фундамента на продавливание

## 4 Технология и организация строительства

### 4.1 Описание технологии возведения здания

#### 4.1.1 Общая часть

Район строительства объекта – Республика Хакасия, с. Чапаево. Разрабатываемое здание одноэтажное. Конфигурация здания в плане прямоугольная с размерами в осях 24,0 х 30,0 м.

Начало строительства – май. Дальность поставки материалов – 15 км. Общая площадь здания 717,91 м<sup>2</sup>, площадь застройки – 884,81 м<sup>2</sup>, строительный объем – 3756 м<sup>3</sup>.

Класс пожарной опасности определяется в соответствии с п. 5.21\*[1], объекты промышленного производства (цеха) относятся по функциональной пожарной опасности к классу Ф 5.1.

Фундаменты под колонны – столбчатые монолитные.

Колонны – металлические

Стены здания из сэндвич-панелей толщиной 200 мм.

Покрытие выполнено из кровельных сэндвич-панелей толщиной 250 мм.

Пандус. Уклон 8,7%, ширина 1,5 м.

Полы – наливные, керамическая плитка, линолеум;

Окна – пластиковые;

Двери-ПВХ.

Ворота- подъемно-секционные металлические.

#### **4.1.2 Организация строительного производства**

*Подготовительный этап.*

Выполняется организация и подготовка строительной площадки.

*Нулевой цикл.*

Выполняются земляные работы, производится возведение фундамента, закладка необходимых коммуникаций.

*Основные строительные работы.*

Этот этап предусматривает следующие работы: возведение каркаса здания их металлоконструкций, устройство стен и покрытия из сэндвич-панелей, монтаж внутренних перегородок из листов ГВЛ (ГВЛв) по металлическому каркасу, установка ворот, окон, наружных дверей.

*Проведение коммуникаций и монтаж технологического оборудования*

Проведение всех основных коммуникаций в масло-сырный цех, Монтаж инженерного оборудования: электрическая сеть, водопровод, канализация, система отопления, вентиляция и кондиционирование.

*Отделочные работы.*

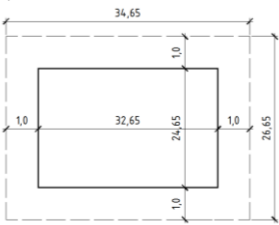
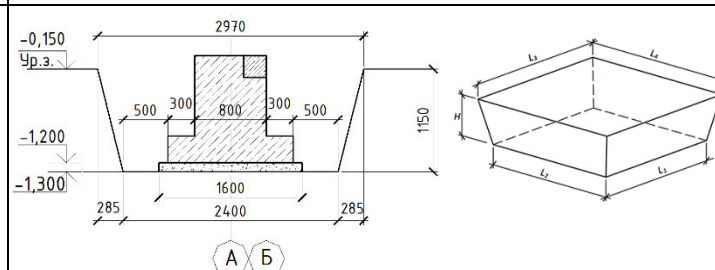
Оформление потолков, обработка стен, укладка напольных покрытий, установка межкомнатных дверей.

*Благоустройство.*

Производится планировка территории, устройство покрытия проездов и тротуаров, озеленение территории.

Для выполнения калькуляции трудозатрат, календарного плана производства работ, а также расчета сметной стоимости строительства необходим подсчет объемов работ. Объемы соединены в табл. 4.1.

Таблица 4.1 - Ведомость подсчета объемов

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Эскиз и формула подсчета	Кол.
1	2	3	4	5
<b>1. Земляные работы</b>				
1	Срезка растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	$S_{\text{пов.}} = 923,42 \text{ м}^2$ 	0,92
2	Разработка траншей	1000 м <sup>3</sup>	 <p> <math>V = H / 6 * (L_1 * L_2 + L_3 * L_4 + (L_1 + L_3) * (L_2 + L_4))</math>  <math>L_1 = 2,4 \text{ м}; L_2 = 32,4 \text{ м}; L_3 = 2,97 \text{ м}; L_4 = 32,97 \text{ м}</math>  <math>V = 1,15 / 6 * (2,4 * 32,4 + 2,97 * 32,97 + (2,4 + 2,97) * (32,4 + 32,97))</math>  <math>= 100,07</math>                      Общий объем вынимаемого грунта-  <math>100,07 * 2 = 200,14 \text{ м}^3</math> </p>	0,2
3	Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	$V_{\text{зас}} = 200,14 - 3,07 - 12,38 = 184,69 \text{ м}^3$	1,85
<b>2. Фундаменты</b>				
4	Устройство песчаной подушки	1 м <sup>3</sup>	$V = (1,6 * 1,6 * 0,1) * 12 = 3,07 \text{ м}^3$	3,07
5	Устройство монолитных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	$V_{\text{фун}} = 1,4 * 1,4 * 0,2 + 0,8 * 0,8 * 1,0$ $= 1,032 \text{ м}^3$ Общий объем- $1,032 * 12 = 12,38 \text{ м}^3$	0,12
6	Устройство монолитной фундаментной балки	100 м <sup>3</sup>	$V = 0,2 * 0,2 * (24,65 * 2 + 30,25 * 2 + 5,8 + 12,6)$ $5,13 \text{ м}^3$	0,051

1	2	3	4	5
<b>3. Конструкции металлического каркаса, стены</b>				
7	Монтаж метал. колонн	1тн	К-1- 476,01кг x12=5712,12	5,71
8	Монтаж метал. ферм	1тн	ФМ-1- 720,40*6=4322,40	4,32
9	Монтаж мет. связей	1тн	Св-1- 175,96*6=1055,76	1,05
10	Устройство стен из сендвич-панелей	100м <sup>2</sup>	S <sub>нар</sub> - 125,58+133,91+119,30+104,32=483,11м <sup>2</sup> S <sub>внутр</sub> - 362,18 м <sup>2</sup> Общая площадь стен- 845,29	8,45
11	Устройство перегородок из ГВЛ (ГВЛв) листов	100м <sup>2</sup>	S <sub>1</sub> = 312,29м <sup>2</sup>	3,12
<b>4. Покрытие</b>				
12	Монтаж прогонов покрытия	1тн	П-1 -63,12x50=3156	3,15
13	Монтаж мет. связей	1тн	СГ-1- 76,02*8=608,16	0,61
14	Монтаж сендвич-панелей	100м <sup>2</sup>	S <sub>ст1</sub> = 779,24м <sup>2</sup>	0,78
<b>5. Полы</b>				
15	Уплотненный щебень	100м <sup>3</sup>	V <sub>1</sub> =717,91м <sup>3</sup>	7,18
16	Устройство выравнивающего слоя из бетона 80мм	1м <sup>3</sup>	S-717,91м <sup>2</sup> x0,08=57,43м <sup>3</sup>	57,43
17	Устройство армированной стяжки 30мм	100м <sup>3</sup>	S-555,3м <sup>2</sup> x0,03=16,66м <sup>3</sup>	0,17
18	Устройство гидроизоляции	100м <sup>2</sup>	S-29,09м <sup>2</sup>	0,29
19	Устройство полов из бетона В15-20мм	1м <sup>3</sup>	S-68,58м <sup>2</sup> x0,02=1,37м <sup>3</sup>	1,37
20	Устройство наливных полов	100м <sup>2</sup>	S-555,30 м <sup>2</sup>	5,55
21	Устройство покрытия из линолеума	100м <sup>2</sup>	S-49,38 м <sup>2</sup>	0,49

1	2	3	4	5
22	Устройство керамической плитки	100м <sup>2</sup>	S-29,09 м <sup>2</sup>	0,29
<b>6. Проемы</b>				
23	Установка оконных блоков >2м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	Ок-1 1,97x1,46=2,88м <sup>2</sup> 2шт Ок-2 1,47x1,46=2,15м <sup>2</sup> 4шт	0,14
24	Установка дверных блоков <3м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	Д1-Д5 1,0x2,07=2,07м <sup>2</sup> 8шт Д6 0,97x2,07=2,01м <sup>2</sup> 2 шт	0,21
25	Установка ворот >3м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	В1, В2 3,0x3,0=9,0 м <sup>2</sup> 2шт	0,02
<b>7. Отделка помещений</b>				
26	Грунтовка поверхностей стен	100м <sup>2</sup>	S-214,67 м <sup>2</sup>	2,15
27	Окраска водоэмульсионной краской	100м <sup>2</sup>	S-214,67 м <sup>2</sup>	2,15
28	Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	S-113,12 м <sup>2</sup>	1,13
29	Устройство Подвесного потолка	100м <sup>2</sup>	S-49,38 м <sup>2</sup>	0,49
<b>8. Разные работы</b>				
30	Устройство отмотки	1м <sup>3</sup>	$V_{отм} = 14,90м^3$	14,89
31	Монтаж пожарной лестницы (1шт)	1т	m = 595,34кг	0,60
32	Устройство желобов настенных	100м	19,4м	0,19
33	Устройство желобов подвесных	100м	61,6м	0,62
34	Обработка металлических конструкций	1м <sup>2</sup>	S-963,36м <sup>2</sup>	963,36

После подсчета объема работ при строительстве объекта, сводим в таблицу вид и вес основных конструктивных элементов.

Таблица 4.2 – Спецификация сборных элементов

№п/п	Обозначение	Наименование элементов	Кол-во в шт.	Масса, кг	
				1-го элемента	Всех элементов
1	ГОСТ 26020-83	Двутавр 26К1 L-4530	12	476,01	5712,12
2	ГОСТ 8240- 89	Швеллер №12П L-5980	50	63,12	3156,00
3	ГОСТ 8639- 82	Труба квадратная 70x3,5 м.п.	215,60	7,06	1522,14
4		Труба квадратная 90x3 м.п.	162,12	8,01	1298,58
5		Труба квадратная 120x3 м.п	81,90	10,84	887,80
6		Труба квадратная 100x3 м.п	115,32	8,96	1033,27
7		Труба квадратная 70x3 м.п	145,20	6,13	890,08
8	ГОСТ 30674-99	Окна Ок-1- S-2,88м <sup>2</sup>	2	86,40	172,80
		Ок-2- S-2,15м <sup>2</sup>	4	64,50	258,00
9	ГОСТ 31174-2003	Дверные блоки			
		Д1 2,07 м <sup>2</sup>	1	6,21	61,74
		Д2 2,07 м <sup>2</sup>	2	6,21	
		Д3 2,07 м <sup>2</sup>	3	6,21	
		Д4 2,07 м <sup>2</sup>	1	6,21	
		Д5 2,07 м <sup>2</sup>	1	6,21	
Д6 2,01 м <sup>2</sup>	2	6,03			
15	ГОСТ 3263-2012	Сэндвич-панели			
		δ-100мм 362,18м <sup>2</sup>	-	4527,25	24693,72
		δ-200мм 483,11м <sup>2</sup>	-	6763,54	
δ-250мм 779,24м <sup>2</sup>		13402,93			

#### 4.1.3 Выбор грузозахватных приспособлений

Подбор грузозахватных приспособлений производится с учетом:

- грузоподъемности, чтобы указанная на бирке стропа грузоподъемность была не меньше массы поднимаемого груза;





- числу ветвей - количество ветвей стропа должно быть больше или равно количеству строповочных элементов на грузе;

- длины, чтобы угол между ветвями стропа не превысил  $90^\circ$ .

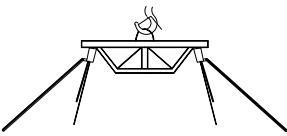
Работать стропами, у которых угол между ветвями превышает  $90^\circ$  запрещается.

Подбор произведен с требованиями [42].

Таблица 4.3 - Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т.	Масса $Q_{гр, т}$	Высота строповки, м
1	2	3	4	5	6	7
1	Строп 1СК-4.0/2000	Перемещение металлической колонны		4	0,005	2
2	Строп двухветвевой 2СК-5,0 ВК-4,0	Перемещение металлической фермы		5	0,04	1,28
3	Строп двухветвевой 2СК-5,0 ВК-4,0	Перемещение сэндвич-панелей		5	0,04	1,28
4	Строп кольцевой СКК-3,2	Перемещение сэндвич-панелей		1,0	0,01	0,5



1	2	3	4	5	6	7
5	Траверса, ПИ Промсталько нструкция 15946Р-11	Перемещен иеталлич ескойферм ы		25	1,75	3,68

#### 4.1.4 Выбор монтажного крана

Требуется подобрать стреловой кран для монтажа конструкций каркасного одноэтажного здания высотой 5,98м с размерами в осях 24,0м x 30,0м.

Определение монтажной массы

Монтажная масса сборных элементов при выборе самоходных стреловых кранов определяется по формуле:

Определение монтажной массы

Монтажная масса сборных элементов при выборе самоходных стреловых кранов определяется по формуле:

$$M_m = M_э + M_r = 0,72 + 1,75 = 2,52т \quad (4.1)$$

где  $M_э=0,72т$  – масса наиболее тяжелого элемента – металлической фермы (т. 4.1 п.8);  $M_r=1,75т$  – масса траверсы.

Определим вылет стрелы и высоту подъема

$$h_{зд.} = 5,98м$$

$$tgLo = 3\sqrt{y/x} \text{ – тангенс угла наклона стрелы}$$

$h$  – высота здания

$b$  – расстояние от оси крана до точки подачи груза

$$y = h - 0,75 = > y = 5,98 - 0,75 = 5,23$$

$$x = b + 0,75 = > x = 2,0 + 0,75 = 2,75$$

$$tgLo = 3\sqrt{5,23/2,75} = 4,14$$

Требуемый вылет стрелы в м, определяем по формуле:

$$lo \geq x + y * tgLo \quad (4.2)$$

$$lo \geq 2,75 + 5,23/4,14 = 4,01м$$

определяем высоту подъема крана в м, по формуле:

$$H_o \geq h + 0,75 + x \cdot \operatorname{tg} L_o \quad (4.3)$$

$$H_o \geq 5,98 + 0,75 + 2,75 \cdot 4,14 = 18,12 \text{ м}$$

Требуемая длина стрелы в м, будет равна:

$$L_o \geq L_o \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 L_o} \quad (4.4)$$

$$L_o = 4,01 \cdot \sqrt{1 + 0,28^2} \geq 4,29 \text{ м}$$

Подбираем автомобильный стреловой кран КС 3579 грузоподъемностью 10т. Технические характеристики представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Технические характеристики крана КС 3579

Грузоподъемность, т	15,20
Длина стрелы, м	18,0
Высота подъема, м	20,4
Максимальная высота подъема крюка, м	20,4
Скорость подъема, м/мин	10,0
Габаритные размеры, м (длина×ширина×высота)	10,64×2,5×3,9
Колесная формула	4×2
Мощность двигателя, кВт	132
Транспортная скорость, км/ч	60

#### 4.1.5 Выбор и расчет транспортных средств

Требуемое количество транспортных средств для перевозки элементов определяем по формуле:

$$N_i = \frac{Q_i}{P_{cm} \cdot c} \quad (4.5)$$

где  $Q_i$  – масса всех элементов данного типа монтируемых в течении одних суток т/сут;

$c=1$  – количество смен работы транспорта в сутки;

$P_{cm}$  – сменная производительность одной транспортной единицы при перевозке изделий данного типа:

$$P_{cm} = \frac{T \cdot P \cdot K_g \cdot K_r}{t_1 + t_2 + 2L/V + t_m} \quad (4.6)$$

T – количество часов в смену;

P – паспортная грузоподъемность транспортных средств;

Kв – коэффициент использования транспорта во врем. 0,8;

Kr – коэффициент использования транспорта:

$$K_r = \frac{P_{\phi}}{P} \leq 1 \quad (4.7)$$

Pф – фактическая грузоподъемность транспорта;

t1 – время погрузки конструкций;

t2 – время разгрузки конструкций;

L – расстояние от завода до объекта 15 км;

V – средняя скорость движения транспорта;

tt – время маневра 5 ÷ 8 мин. = 0,083 ÷ 0,133 часа;

Для перевозки конструкций принимаем КамАЗ-53215, платформа бортовая, с металлическими откидными бортами; размеры платформы 6114x2420мм; грузоподъемность 11т.

Количество машино-смен транспортных средств определяем по формулам 4.7, 4.8 и заносим результаты в таблицу 4.5:

КамАЗ-53215 для металлических конструкций:

Общий вес конструкций из металла- 13,61тн

T=8ч; P=11т; Kв=0,8; t1+t2=5+5=10мин=0,167 часа; Kr=9,8/11=0,89; tt=0,083ч;

V =40км/ч;

$$P_{cm1} = \frac{8 \cdot 11 \cdot 0,8 \cdot 0,89}{0,167 + 2 \cdot 15 / 40 + 0,083} = 62,3 \text{ т/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_1 = \frac{Q}{P_{cm}} = \frac{13,61 \text{ т}}{6,3 \text{ т/см}} = 2,2 \text{ маш – см; Принимаем 3 маш-см.}$$

КамАЗ-53215 для сэндвич-панелей:

Общий вес конструкций – 24,69тн

T=8ч; P=11т; Kв=0,8; t1+t2=5+5=10мин=0,167 часа; Kr=10,5/11=0,95; tt=0,083ч;

V =40км/ч;

$$P_{\text{см1}} = \frac{8 \cdot 11 \cdot 0,8 \cdot 0,95}{0,167 + 2 \cdot 15/40 + 0,083} = 66,88 \text{ м/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_1 = \frac{Q}{P_{\text{см}}} = \frac{24,69 \text{ т}}{66,88 \text{ т/см}} = 0,4 \text{ маш – см; Принимаем 1 маш-см.}$$

#### 4.1.6 Калькуляция трудовых затрат

Калькуляция представлена в приложении Б

#### 4.1.7 Расчет квалифицированного состава бригады

Для определения состава бригады пользуемся калькуляцией трудовых затрат. Общее количество рабочих в бригаде получаем делением общей трудоемкости на заданную продолжительность работ:

$$K = \frac{T_p}{D_{\text{п}} \times C \times 8} \quad (4.8)$$

где  $T_p$ - трудоемкость работ, чел-час;  $D_{\text{п}}$ - срок выполнения работ (в рабочих днях);  $C$ - средний процент выполнения норм выработки;  $C = \frac{\text{мах число рабочих} \times 2}{T_p/D_{\text{п}}} =$

$$\frac{8 \times 2}{4960,93/85} = 0,27; 8\text{- среднее число человеко-часов в смену.} \quad (4.9)$$

$$K = \frac{4960,93}{85 \times 0,27 \times 8} = 27 \text{ чел.}$$

Количество рабочих каждой профессии и разряд определяем по калькуляции и потребности рабочих в каждом звене, результаты сводим в табл. 4.6.

Таблица 4.6 – Численно квалификационный состав бригад и звеньев

Специальность	Разряд	Кол-во рабочих	
		В звене	В бригаде
1	2	3	4
Машинист	4	1	1
Бетонщик	3	2	4
	2	2	

1	2	3	4
Монтажник	2	3	10
	3	3	
	4	4	
Разнорабочий	2	1	10
	3	3	
	4	3	
	5	3	
Электросварщик	4	1	2
Итого			27

## 4.2 Разработка стройгенплана

### Размещение монтажного крана

При размещении строительных машин следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

*Монтажной зоной*- пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Эта зона равна контуру здания плюс 7м при высоте здания до 20м. На стройгенплане зону обозначают пунктирной линией, а на местности хорошо видимыми предупредительными знаками или надписями. В этой зоне можно размещать только монтажный механизм. Склаживать материалы здесь нельзя. Для прохода людей в здание назначают определенные места на стройгенплане, с фасада здания, противоположного установке крана. Места проходов к зданию через монтажную зону снабжают навесами.

Зоной обслуживания краном или *рабочей зоной* крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Для стреловых кранов зону обслуживания определяют радиусом, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана.  $R_{max}=14м$ .

Опасная зона для автомобильных кранов определяется:

$$R_{оп}=R_{max}+0,5l_{max}+l_{без}=14+0,5*6+2,94=19,94м \quad (4.10)$$

где  $l_{\text{без}}$  – расстояние для безопасной работы, принимается при высоте подъема груза  $h$  до  $10\text{ м} - 0,3h + 1\text{ м}$ ;  $l_{\text{без}} = 0,3 * 4,9 + 1 = 2,47\text{ м}$ ;  $0,5l_{\text{max}} = 3\text{ м}$  – половина длины наибольшего перемещаемого груза;  $R_{\text{max}}$  – максимальный рабочий вылет стрелы крана.

### **Проектирование временных автодорог**

Для нужд строительства используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Принимаем естественные грунтовые дороги. Основные параметры временных дорог при числе полос движения 1:

- ширина полосы движения – 3,5 м,
- ширина проезжей части – 3,5 м,
- наименьшие радиусы кривых в плане – 12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью: 0,5-1 м,
- между дорогой и ограждением площадки: 1,5 м.

### **Расчет административно-бытовых помещений**

Потребность при строительстве объекта в административно-бытовых зданиях определяются из расчетной численности персонала.

Число рабочих принимаем из графика движения рабочей силы  $N = 8$  чел. Для расчета берем максимальное количество рабочих в первую смену, т.е. 70% от количества рабочих в смену (5 чел). ИТР и служащих принимаем – 12% (2 чел), Младший обслуживающий персонал и пожарно-сторожевая охрана – 3% (2 чел) от количества рабочих. Площади административно-бытовых зданий рассчитываем по нормативам, затем по расчетным площадям выбираем

конкретные помещения. Для этого применяем инвентарные временные здания контейнерного типа.

### Выбор временных зданий и сооружений

Временные здания необходимы для нормальной работы на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд. По своему назначению временные здания подразделяются на:

- производственные
- административные
- складские
- санитарно-бытовые.

Таблица 4.7 – Временные здания и сооружения

Наименование	Назначение	Ед. изм.	Нормативный показатель	Требуемое количество
<b>Санитарно-бытовые помещения</b>				
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной спецодежды	м <sup>2</sup> , двойной шкаф	0,9 на 1 чел.,	7,2м <sup>2</sup>
Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup> , кран	0,05 на 1 чел., чел.	0,4м <sup>2</sup>
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup> , сетка	1 на 8 чел.	8м <sup>2</sup>
Сушильная	Сушка спец. одежды и спец. обуви	м <sup>2</sup>	0,2 на 1 чел.	1,6м <sup>2</sup>
Помещение для	Согревание, отдых, прием пищи	м <sup>2</sup>	1 на 1 чел.	8м <sup>2</sup>
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup> , очко	0,07 на 1 чел., чел.	0,56м <sup>2</sup>
<b>Служебные помещения</b>				
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м <sup>2</sup>	2,25 на 1 чел.	18м <sup>2</sup>

Таблица 4.8 – Инвентарные здания и сооружения

Система	Тип здания	Размеры в плане, м	Кол-во	Назначение
Каркасно-панельная «Контур»	Модульное	3х6	1	Прорабская
Каркасно-панельная «Контур»	Модульное	3х6	1	Помещение для согревания
Каркасно-панельная «Контур»	Модульное	3х6	1	Гардеробная, душевая
Каркасно-панельная «Контур»	Модульное	3х6	1	Помещения для приема пищи и отдыха

### Расчет площади приобъектного склада

На строительной площадке организованы приобъектные склады для хранения строительных материалов. Они состоят из открытых складских площадок в зоне действия монтажного крана и механизмов; полузакрытых складов (навесов) для материалов, требующих защиты от прямого воздействия солнца и осадков (деревянные изделия, толь, рубероид и др.); закрытых складов для хранения дорогостоящих и портящихся на открытом воздухе материалов (цемент, известь, гипс, гвозди, спецодежда и др.).

Складские площадки должны быть спланированы и защищены от поверхностных вод. Приобъектные склады открытого хранения размещены с учетом устройства подъездных дорог в зоне действия крана. Склады должны быть оборудованы соответствующим набором инвентарных устройств и приспособлений (кассеты, бункера, контейнеры и т.д.).

Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться в соответствии с требованиями п.6.3.3. СНиП 2-03-2001, стандартов и технических условий на них.



Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом: кирпичи в пакетах на поддон - не более чем в два яруса; в контейнерах - в один ярус; без контейнеров - высотой не более 1,7м; пиломатериалы - штабель, высота которого при рядовой укладке; составляет не более половины штабеля, а при укладке в клетки – не более ширины штабеля; стекло в ящиках и рулонные материалы - вертикально в 1ряд на подкладках; трубы диаметром до 300мм - в штабель высотой до 3м на подкладках и с прокладками упорами

### **Производство работ по монтажу металлических колонн**

В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже стальных колонн, входят:

- подготовка фундаментов под монтаж колонн;
- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка готовых колонн на фундаменты;
- выверка и закрепление колонн в проектном положении.

До начала монтажа колонн необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- перевезти и складировать колонны на приобъектном складе;
- отобрать колонны и соединительные детали, прошедшие входной контроль;
- нанести по четырем граням на уровне верхней плоскости фундаментов риски установочных осей в соответствии с проектом;
- нанести риски установочных, продольных осей на боковых гранях колонн, на уровне низа колонн. Риски наносятся карандашом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности колонн;
- доставить в зону монтажа колонн необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.

Погрузка колонн на автотранспортные средства на заводах-изготовителях должна производиться силами завода, разгрузка на объекте - силами монтажного участка.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические колонны необходимо оберегать от механических повреждений. Деформированные конструкции следует выправить способом холодной или горячей правки.

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

Погрузочно-разгрузочные и такелажные работы на объектах рекомендуется производить с максимальным использованием средств механизации с помощью рабочих, входящих в состав бригад монтажников.

Складируют металлические колонны на открытых, спланированных площадках с покрытием из щебня или песка ( $H=5...10$  см) в штабелях, в горизонтальном положении, в три четыре ряда. Прокладки между колоннами укладываются одна над другой строго по вертикали. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное, со сторонами не менее 25 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышележащие колонны не опирались на выступающие части нижележащих колонн.

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

Металлические колонны опирают на монолитные железобетонные фундаменты. В нижней части колонны устанавливается база (башмак), которая служит для передачи нагрузки от колонны фундаменту. К фундаменту базы колонны крепят анкерными болтами. Торцы у колонн фрезеруют.

Перед монтажом колонны подают в зону монтажа, укладывают на деревянные подкладки в один ряд, обстраивают монтажными лестницами и

подмостями, необходимыми для монтажа последующих конструкций. На фундаменты колонны опирают непосредственно на поверхность фундаментов, выведенных до проектной отметки подошвы колонн. В фундамент установлены и забетонированы закладные детали. Опорные плоскости башмаков фрезеруют на заводе. В процессе бетонирования поверхность фундамента выверяют с помощью нивелира.

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают стропами или полуавтоматическими захватными приспособлениями. После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из 4-х рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним обрезаем 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.

Первые две смонтированные колонны сразу закрепляют постоянными связями, а если такие связи не предусмотрены проектом, то временными жесткими связями.

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов, во взаимно-перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны (смотри рис.4.1). Установку низа колонн в плане

производят по рискам разбивочных осей, нанесенным на опорную плиту и на колонну.

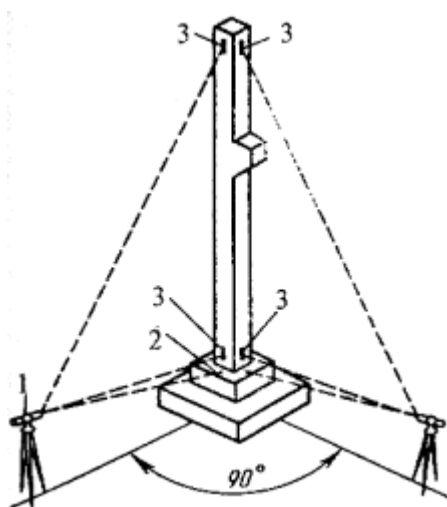


Рис.4.1. Контроль установки колонны по вертикали

1 - теодолит; разбивочные оси: 2 - на фундаменте; 3 - на колонне.

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

#### **Производство работ по монтажу металлических ферм**

Разгрузка ферм на объекте, раскладка и установка элементов производится автомобильным краном КС 3579. Монтаж этих конструкций выполняется с предварительной раскладкой элементов. Раскладку ферм и балок производят таким образом, чтобы кран с монтажной стоянки мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы. Для обеспечения устойчивости монтируемых элементов на земле их складывают в специальных кассетах. При поставке на объект конструкций в значительных количествах

допускается временное складирование в групповых кассетах без раскладки в зоне монтажа. Если предполагается монтировать подкрановые балки самостоятельным потоком, то предпочтительно подстропильные фермы монтировать с ними в одном потоке.

Последовательность проведения работ:

1. Металлические фермы перед подъемом следует очистить от грязи, наледи, ржавчины, а при необходимости - загрузнтовать и покрасить. Проверить соответствие геометрических размеров чертежу, отсутствие заусенцев. Подготовка стыкуемых поверхностей заключается в их очистке от грязи, ржавчины, снега, льда, масла и пыли. Кроме того, необходимо спилить напильником или срубить зубилом заусенцы на кромках деталей, а также тщательно выправить неровности, вмятины, погнутости деталей соединения, которые могли возникнуть во время транспортировки конструкций, а также при их погрузке и выгрузке.

2. До подъема к ферме, крепятся оттяжки (веревки, которые позволят стропальщику управлять балкой во время подъема, находясь в безопасной зоне).

3. Стropальщик производит строповку фермы после чего, выйдя из опасной зоны, подает сигнал машинисту крана - начать подъем. Металлоконструкцию, подаваемую краном к месту установки, следует удерживать от раскачивания и разворотов пеньковыми оттяжками.

4. Фермы к месту установки в проектное положение следует подавать краном со стороны, противоположной от нахождения стропальщиков.

6. Поднятый элемент опускают над местом установки не более чем на 0,3 м выше проектного положения, после чего стропальщики подходят к месту монтажа (поднимаются на вышки-туры) и наводят ее на место установки.

7. Производится крепление элемента при помощи болтового соединения .

8. Производится расстроповка элемента металлоконструкции.

- Перед монтажом конструкции необходимо оснастить: стропильные фермы - предохранительным канатом и оттяжками.

- Для строповки ферм и балок должны применяться траверсы, оснащенные захватами с дистанционной автоматической или полуавтоматической расстроповкой.

- При подъеме фермы ее положение в пространстве регулируют с помощью оттяжек. На высоте около 0,6 м над местами опирания ферму принимают монтажники (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам), наводят ее по осевым рискам и устанавливают в проектное положение. Затем сваривают закладные детали, после чего производят расстроповку фермы.

## **5 Сметы**

Для расчета стоимости строительства масло-сырного цеха в с. Чапаево, РХ был применен базисно-индексный метод. Данный метод определения стоимости строительства основан на использовании системы текущих и прогнозных индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен (п. 3.30 [25]).

В разделе 4 «Технология и организация строительства» подсчитаны объемы работы, представлены ведомость и спецификации элементов.

Сметная документация составлена базисно-индексным методом с использованием действующих федеральных сметных норм и цен ФЕР-2001 (в редакции 2017 года), утвержденных Приказом Минстроя России от 30.12.2016 г. № 1039/пр.

Сметные нормативы использованные при расчете стоимости: ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений, ГСН 81-05-02-2007 Сборник сметных норм затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, ГСНр 81-05-01-2001 Сборник сметных норм дополнительных затрат на строительство временных зданий и сооружений, ГСНр 81-05-02-2007 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время.

Величина накладных расходов принята от фонда оплаты труда по видам строительно-монтажных работ на основании [27].

Величина сметной прибыли принята от фонда оплаты труда по видам строительно-монтажных работ согласно [28].

Для пересчета сметной стоимости строительства в текущий уровень цен применены индексы изменения сметной стоимости по состоянию на 2 квартал 2022 г. Для республики Хакасия для данного вида объекта составляет 12,46 (Приложение №1 [26]).

В сводном сметном расчете учтены следующие начисления:

- временные здания и сооружения – 1,8 % (п.5.4 [39]);
- зимнее удорожание – 2,7 % (п.11.4 [40]);
- строительный контроль 2,14% (Приложение №1 [41]);
- непредвиденные расходы – 3% (п. 4.96 [25])

Производство работ предусмотрено в нормальных условиях, не осложненных внешними факторами, следовательно, к сметным нормам и расценкам никакие коэффициенты применяться не будут (п. 2.2 [25]).

В локальном сметном расчете предусмотрена общая система налогообложения - НДС 20%.

Всего по локальному сметному расчету на общестроительные работы стоимость строительства масло-сырного цеха составляет 24млн. 822 тыс.руб. Стоимость одного квадратного метра – 34 606 руб.

Локальный сметный расчет приведен в приложении В пояснительной записки.

## **6 Безопасность жизнедеятельности**

### **6.1 Общие положения**

Участки работ и рабочие места подготовлены для обеспечения безопасного производства работ на строительной площадке. Соответствуют требованиям охраны и безопасности труда.

Приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, отвечают требованиям безопасности труда.

Участки работ и рабочие места обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений [37].

На строительной площадке предусмотрены места отдыха, бытовые помещения, так же организованы проходы для людей, которые выполняют требования о места временного или постоянного нахождения работников за пределами опасных зон.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах содержаться в чистоте и порядке, очищаются от мусора и снега, не загромождаются складироваемыми материалами и конструкциями.

Нахождение на строительной площадке, в зоне складирования строительных материалов посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

При нахождении на территории строительной представители других организаций обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.



## **6.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест.**

Строительная площадка на протяжении всего строительства должна содержаться в чистоте. Мусор и отходы следует своевременно убирать. Наличие удобных подъездов и дорог шириной не менее 3,5 м при одностороннем и 6 м при двустороннем движении ведет к сокращению травм на транспорте. Радиус закруглений автодорог должен быть не менее 10-12 м. На территории строительства необходимо устанавливать указатели проездов, дорожные знаки с обозначением допустимой скорости и другие надписи. Скорость движения автомобилей на строительной площадке не должна превышать возле строящихся объектов 10 км/час, а на поворотах - 5 км/час.

Чтобы предупредить доступ на строительную площадку посторонних людей и домашних животных, ее следует ограждать. Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям:

- высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2;

- ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и быть оборудованы сплошным защитным козырьком;

- козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов;

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

Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70-75°.

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

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов. Проходы на рабочих местах и к рабочим местам должны отвечать следующим требованиям:

- ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота таких проходов в свету - не менее 1,8 м;

Для прохода рабочих, выполняющих работы на крыше с уклоном более 20°, а также на крыше с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работающих, необходимо устраивать трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора ног.

В темное время суток строительную площадку и места опасных переходов освещают. Для строительных площадок и участков работ необходимо предусматривать общее равномерное освещение. При этом освещенность должна быть не менее 2 лк независимо от применяемых источников света [33].

### **6.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций**

В работе предусматриваются места расположения приобъектных складов для хранения материалов, изделий и конструкций. Так как площадки складирования располагают в зоне работы кранов и являются опасными

зонами, они в обязательном порядке подлежат ограждению и оборудуются знаками безопасности и табличками с наименованием изделий и конструкций.

Площадки под складирование выравниваются, планируются, уплотняются, а в зимнее время очищаются от снега и льда.

Складские площадки обеспечиваются удобными подъездами для транспорта и разгрузочных кранов.

Ширина проходов между штабелями должна быть не менее 1 м, ширина проездов определяется габаритами машин.

Конструкции и детали укладывают на деревянные подкладки.

В штабеля следует укладывать изделия только одной марки, причем марка изделия должна быть видна со стороны прохода или проезда.

При расположении складской площадки в непосредственной близости от бровки котлована или траншеи расстояние между бровкой и площадкой должно быть не менее 1 м.

При складировании материалов и веществ необходимо учитывать их агрегатное состояние, совместимость, однородность средств пожаротушения, исходя из которых, определяются место и способ складирования, конструкция тары, а также режим хранения.

Хранение материальных ценностей осуществляется на стеллажах, полках, стойках, в штабелях, транспортной таре (мешки, ящики, бочки и т. п.). Стеллажи должны быть устроены так, чтобы хранимые материалы находились на них в устойчивом состоянии и не выпадали.

При размещении стеллажей должны предусматриваться проходы и проезды, обозначаемые на полу хорошо видимыми линиями.

Штабельное хранение применяется при складировании рулонов, ящиков, мешков, бочек, труб, железобетонных изделий и других аналогичных материалов.

Для отдельных материалов (уголь, песок и др.) допускается устройство открытых складов.

Хранение порошковых, сыпучих материалов производится в ларях, закромах, контейнерах, бункерах и т. п.

Горючие вещества, независимо от их агрегатного состояния, должны храниться отдельно от окислителей.

Вещества, которые при нагревании или взаимодействии выделяют горючие или токсичные продукты, должны храниться отдельно от других веществ в специально оборудованном помещении.

Баллоны со сжатыми и сжиженными газами должны храниться в специальных закрытых проветриваемых одноэтажных помещениях с легко сбрасываемой кровлей, в гнездах в вертикальном положении. Порожние баллоны хранятся отдельно. Совместное хранение баллонов с кислородом и ацетиленом, другими сгораемыми и взрывоопасными газами запрещается. При хранении баллонов на открытом воздухе их необходимо защитить от прямого воздействия солнечных лучей.

В отдельных складских помещениях должны храниться легковоспламеняющиеся и горючие жидкости.

#### **6.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ**

Погрузочно-разгрузочные работы в силу своей специфики содержат элементы тяжелого ручного труда, особенно при грузовой переработке мелкоштучных и тарно-штучных грузов.

Основными опасными и вредными производственными факторами при погрузочно-разгрузочных работах и при складировании грузов являются:

- загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха;
- повышенная или пониженная подвижность воздуха;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;

- расположение рабочего места на значительной высоте;
- движущиеся машины и механизмы, подвижные части кранового оборудования, поднимаемый и перемещаемый груз, канаты, цепи, стропы, крючья, траверсы, клещи, балансиры, захваты и т.д.;
- острые кромки транспортируемого груза, движущиеся краны, автомобильный и железнодорожный транспорт и др.

К проведению погрузочно-разгрузочных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные безопасным методам работы, сдавшие экзамены в соответствии с действующим Положением о порядке обучения и проверки знаний по охране труда руководителей, специалистов и рабочих предприятий, учреждений и организаций связи [37].

Погрузочно-разгрузочные работы для грузов более 20 кг, или при подъеме грузов на высоту более 3 м должны выполняться механизированным способом с применением подъемно-транспортных средств (кранов, погрузчиков и др.), а также средств малой механизации.

Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться под руководством специально выделенного инженерно-технического работника, ответственного за безопасное проведение работ, который определяет безопасные способы погрузки, разгрузки и транспортирования грузов и несет ответственность за соблюдение правил безопасности при выполнении работ.

Работающие строительных отрядов, проводящие погрузочно-разгрузочные работы, обязаны:

- выполнять только ту работу, которая им определена;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- знать правила пользования средствами индивидуальной защиты;
- уметь оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим при несчастных случаях.

Каждый рабочий должен быть обеспечен специальной одеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты. Все погрузочно-

разгрузочные работы должны выполняться в рукавицах, а при выполнении работ с помощью грузоподъемных механизмов - в касках.

При возникновении аварии или ситуаций, которые могут привести к несчастным случаям необходимо немедленно прекратить работы и известить своего непосредственного руководителя. Оперативно принять меры по устранению причин аварии или причин, которые могут привести к несчастным случаям. О пострадавших необходимо известить непосредственного начальника: сообщить в медпункт и принять срочные меры по оказанию необходимой первой медицинской помощи.

### **6.5 Безопасность труда при земляных работах**

Земляные работы (разработка траншей, котлованов, подготовка ям для опор) следует выполнять только по утвержденным чертежам, в которых должны быть указаны все подземные сооружения, расположенные вдоль трассы линии связи или пересекающие ее в пределах рабочей зоны. При приближении к линиям подземных коммуникаций земляные работы должны выполняться под наблюдением производителя работ или мастера, а в охранной зоне действующих подземных коммуникаций - под наблюдением представителей организаций, эксплуатирующих эти сооружения.

Все организации, имеющие в районе прокладываемой линии связи подземные сооружения, должны быть не позднее чем за 5 суток до начала земляных работ письменно уведомлены о предстоящих работах и за сутки вызваны их представители к месту работ для уточнения местоположения принадлежащих им сооружений и согласования мер, исключающих повреждения сооружений.

Земляные работы вблизи существующих подземных коммуникаций должны выполняться с предварительным шурфованием.

К разработке грунта допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, обученные

безопасным методам труда, проверку знаний правил в соответствии с Положением о порядке обучения и проверки знаний по охране труда руководителей, специалистов и рабочих предприятий, учреждений и организаций связи.

Работники должны иметь соответствующую квалификацию и техническую подготовку.

Работники должны пройти инструктаж на рабочем месте. Результат проведения инструктажа, фамилия, дата проведения и подпись инструктируемого работника заносятся в специальный журнал.

Каждый работник должен быть предупрежден о необходимости соблюдения правил внутреннего трудового распорядка.

Работник должен выполнять только ту работу, которая ему поручена. Не отвлекаться во время работы самому и не отвлекать товарищей по работе.

Работники должны быть обеспечены спецодеждой, средствами индивидуальной защиты в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты работникам связи.

Работники должны быть обучены способам оказания первой доврачебной помощи.

#### Требования безопасности перед началом работы:

Получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя.

Подготовить и подобрать инструмент и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работ, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности.

Надеть каску, спецодежду и спецобувь установленного образца. Подготовить специальный пояс (при работе в котлованах), виброзащитные перчатки и защитные очки - при рыхлении грунта с помощью отбойного молотка и работе с другим пневмоинструментом.

Проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности.

Пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.

## **6.6 Обеспечение безопасности труда при бетонных работах**

Все работы должны выполняться в строгом соответствии с [33], с правилами устройства и безопасной эксплуатации строительных машин.

При производстве опалубочных, арматурных, бетонных и распалубочных работ необходимо следить за закреплением лесов и подмостей, их устойчивостью, правильным устройством настилов, лестниц, перил, ограждений.

Бетоносмесительные и другие установки можно чистить и исправлять только при выключенном рубильнике. До начала подачи бетона бетононасос, бетоновод проверять гидравлическим давлением (не менее 3 МПа). Вокруг бетононасосов должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м.

Цемент хранится в бункерах, ларях и других закрытых емкостях, принимаются меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки. Загрузочные отверстия закрыты защитными решетками, а люки в защитных решетках закрыты на замок.

## **6.7 Обеспечение безопасности труда при монтажных работах**

Рабочее место должно быть очищено от посторонних предметов и спланировано.

Посторонние лица в зону монтажных работ не допускаются.

При подъеме конструкции сигнализация должна быть так, чтобы команды подавались только одним человеком.

Зоны опасные для движения людей должны быть ограждены и оборудованы видимыми предупредительными сигналами.



Строповку производить только за монтажные петли, или специальными захватами, имеющими бирки.

Освобождение установленных в проектное положение элементов от строп допускается только после надежного их закрепления.

Запрещается перемещать элементы конструкции после их установки и снятия захватов. Элементы конструкции, по которой предусматривается перемещение монтажников в процессе монтажа необходимо оборудовать, или подмостями, или переходными мостиками, или лестницами, или специальными страховочными тросами.

Монтажники обеспечиваются спецодеждой установленного образца. При отрицательных температурах применяют меры борьбы с оледенением (скалывание льда, посыпка песком), с ветром (устройство защитных экранов).

Запрещается работать в дождь, при температуре ниже  $-27^{\circ}\text{C}$  с ветром,  $-30^{\circ}\text{C}$  без ветра, при ветре более 6 баллов.

## **6.8 Обеспечение безопасности труда при сварочных работах**

К выполнению сварочных работ допускаются только лица, имеющие соответствующую квалификацию сварщика и разрешение на производство работ. Металлические части установок, не находящиеся под напряжением во время работы, а также свариваемые части и изделия необходимо заземлить. Все части электросварочных установок находящихся под напряжением должны быть закрыты кожухами. Наладку и ремонт электросварочных установок выполняют только электромонтеры

Сварочные и другие огненные работы, связанные с применением открытого источника огня, выполняют в соответствии с “Правилами пожарной безопасности при проведении сварочных работ на объектах народного хозяйства”, “Техника безопасности в строительстве”, [33]. Основные работы следует закончить до начала устройства полов, кровель,

отделочных работ, связанных с применением горючесмазочных материалов и полимеров.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или приготавливаются клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

## **6.9 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов**

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных соответствующими государственными стандартами.

При выполнении строительно - монтажных работ на территории организации или в производственных цехах помимо контроля за вредными производственными факторами, обусловленными строительным производством, необходимо организовать контроль за соблюдением санитарно - гигиенических норм в установленном порядке.

Оборудование, при работе которого возможны выделения вредных газов, паров и пыли, должно поставляться комплектно со всеми необходимыми укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников выделения вредностей. Укрытия должны иметь устройства для подключения к аспирационным системам (фланцы, патрубки и т.д.) для механизированного удаления отходов производства.

Полимерные материалы и изделия должны применяться в соответствии с перечнем, утвержденным в установленном порядке. При использовании таких материалов и изделий необходимо руководствоваться также паспортами на них, знаками и надписями на таре, в которой они находились.

Импортные полимерные материалы и изделия допускается применять только при наличии на них санитарно - эпидемиологического заключения о соответствии санитарным правилам и инструкции по их применению, утвержденной в установленном порядке.

Запрещается использование полимерных материалов и изделий с взрывоопасными и токсичными свойствами без ознакомления с инструкциями по их применению, утвержденными в установленном порядке.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Материалы, содержащие вредные или взрывоопасные растворители, необходимо хранить в герметически закрытой таре.

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, должны эксплуатироваться таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории организации не превышали допустимых величин, указанных в государственных стандартах.

При эксплуатации машин, производственных зданий и сооружений, а также при организации рабочих мест для устранения вредного воздействия на работающих повышенного уровня шума должны применяться:

- технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звукового давления на рабочих местах не превышают допустимые и т.д.);

- строительно - акустические мероприятия в соответствии со строительными нормами и правилами;

- дистанционное управление шумными машинами; средства индивидуальной защиты;

- организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени нахождения в шумных условиях, лечебно - профилактические и другие мероприятия).

Зоны с уровнем звука свыше 85 дБ должны быть обозначены знаками безопасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты запрещается.

Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с октавными уровнями звукового давления выше 130 дБ в любой октавной полосе.

Параметры микроклимата в производственных помещениях должны соответствовать требованиям соответствующих санитарных правил.

Помещения, в которых проводятся работы с пылевидными материалами, а также рабочие места у машин для дробления, размола и просеивания этих материалов должны быть обеспечены аспирационными или вентиляционными системами (проветриванием).

Управление затворами, питателями и механизмами на установках для переработки извести, цемента, гипса и других пылевых материалов следует осуществлять с выносных пультов.

Полы в помещениях должны быть устойчивы к допускаемым в процессе производства работ механическим, тепловым или химическим воздействиям.

Трапы и каналы для стока жидкостей на уровне поверхности пола должны быть закрыты крышками или решетками. Сточные лотки должны быть расположены в стороне от проходов и проездов и не пересекать их.

Устройства для стока поверхностных вод (лотки, кюветы, каналы, трапы и их решетки) необходимо своевременно очищать и ремонтировать.

Элементы конструкции полов не должны накапливать или поглощать попадающие на пол в процессе производства работ вредные вещества. Покрытия полов должны обеспечивать легкость очистки от вредных веществ, производственных загрязнений и пыли.

## **7 Оценка воздействия на окружающую среду**

### **7.1 Общие положения**

В данном разделе рассматривается оценка воздействия на окружающую среду от выброса загрязняющих веществ при строительстве объекта «Масло-сырный цех с. Чапаево».

Оценка воздействия обеспечивается благодаря расчетам выбросов от сварочных работ, лакокрасочных, выбросов от автотранспорта, а также выбросов загрязняющих веществ от пыли, которые произведены в экологическом калькуляторе ОНД-86.

Площадка строительства данного объекта расположена в пределах жилой застройки, экологическое обоснование является обязательным при строительстве зданий и сооружений производственного назначения.

## 7.2 Общие сведения о проектируемом объекте

Участок для строительства проектируемого здания Цеха располагается: Республика Хакасия. С. Чапаево, Усть-Абаканский район. Местоположение площадки строительства показано на рисунке 7.1.



Рисунок 7.1 – Местоположение площадки строительства

Проектируемый Цех предназначен для производства масло-сырной продукции.

Проектируемое здание одноэтажное. Прямоугольной конфигурации в плане, с размерами в осях 24x30м.

Здание одноэтажное. Общая площадь здания 717,28 м<sup>2</sup>; площадь застройки – 763,84м<sup>2</sup>, строительный объем – 3756м<sup>3</sup>.

*Фундаменты* запроектированы монолитные железобетонные столбчатые. Ширина подошвы фундамента принята под колонны 1,4x1,4м;

Высота подошвы 200мм. Фундаменты устраиваются на песчаную подготовку. Под стены из сэндвич-панелей устраиваются монолитные фундаментные балки.

*Каркас* здания металлический, состоящий из стальных колонн и связей.

*Стены* устраиваются из сэндвич-панелей толщиной 200мм.

*Покрытие* устраивается из сэндвич-панелей толщиной 250мм, по стальным прогонам из швеллеров. Прогоны опираются на металлическую ферму.

*Водосток* для организации отвода воды у наружной части стен устраиваются водосточные трубы из оцинкованной стали диаметром 75мм.

*Полы* запроектированы наливные. В административных помещениях покрытие выполнено из линолеума. В электрощитовой, подсобном помещении и котельной полы выполнены бетонные.

В санузлах и моечных-керамическая плитка.

*Окна* в здании запроектированы из профилей ПВХ.

*Двери* запроектированы из поливинилхлоридных профилей.

Благоустройство территории. Озеленение запланировано обыкновенным газоном с посевом газонных трав, посадка лиственных и деревьев, а также кустарников.

Общая площадь территории – 0,45га, площадь застраиваемой территории – 910,41м<sup>2</sup>, площадь озеленения – 2245,18м<sup>2</sup>, площадь твердого покрытия – 1371,13м<sup>2</sup>.

### **Климат и фоновое загрязнение воздуха**

Республика Хакасия расположена в юго-западной части Восточной Сибири в левобережной части бассейна реки Енисей, на территориях Саяно-Алтайского нагорья и Хакасско-Минусинской котловины. На севере, востоке и юго-востоке Хакасия граничит с Красноярским краем, на юге — с Республикой Тыва, на юго-западе — с Республикой Алтай, на западе — с Кемеровской областью.

Климат резко континентальный. Зима холодная и малоснежная, средняя температура января от -15 °С до -21 °С. Лето жаркое (средняя температура

июля +17 °С +19 °С), в предгорьях и горах более прохладное. Осадков от 300 мм в год, в долинах до 700 мм в горах.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха -44<sup>0</sup>С, нормативная глубина сезонного промерзания грунтов – 2,90м, вес снегового покрова  $p=1,0$ кПа.

Преобладающее направление ветра юго-западное. Средняя скорость ветра составляет 2-4.2 м/с. Нормативное давление ветра – 0,38кПа.

Климатический район – IV [4];

Расчетная зимняя температура наружного воздуха -44<sup>0</sup>С [4];

Нормативное давление ветра – 0,38 кПа;

Вес снегового покрова -  $p = 1,0$  кПа [4];

Сейсмичность данного участка 7 баллов.

Таблица 7.1 Основные климатические характеристики

Характеристики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сред, месячная и годовая темп-ра воздуха, С	-25,5	-18,5	-8,5	2,9	10,5	17,3	19,5	16,4	9,9	1,6	-9,5	-17,9	-0,3
Средняя месячная и годовая сумма осадков, мм	6	6	6	11	36	54	64	57	41	24	11	11	327
Среднее число дней с туманом	4	4	1	0,3	0,3	0,4	0,9	1	2	1	3	5	23
Сред, месячн. и годовая относит. влажн. воздуха, %	78	78	73	61	56	64	70	72	74	72	75	78	72



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Средняя месячн. и годовая скорость ветра, м/с	2,0	2,3	2,9	3,9	4,1	3,2	2,4	2,4	2,6	3,5	3,3	2,5	2,9
Преобладающее направление ветра, румб.	ЮЗ												
Вероятность скорости ветра по градациям	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-20	21-24	25-28	29-34
(В % от общего числа повторяемость направлений случаев)	48,6	22,7	13,2	6,6	4,0	2,0	1,6	0,5	0,6	0,2	0,02	0,01	0,01
Повторяемость ветра и штилей	С 20	СВ 15	В 6	ЮВ 8	Ю 14	ЮЗ 20	З 10	СЗ 7					

### **Геологическое строение и гидрогеологические условия**

см. раздел 3 «Основания и фундаменты».

### **7.3 Оценка воздействия на атмосферный воздух**

Строительство здания цеха сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Основными источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются строительные механизмы, в процессе работы которых выбрасываются:

- неорганическая пыль – от перемещения грунтов;
- выхлопные газы от работающих двигателей;
- выбросы от сварочных работ при сварке металлических конструкций;
- выбросы от лакокрасочных работ – защита металлических конструкций.

### 7.3.1 Расчет выбросов от сварочных работ

При строительстве Цеха применяется электродуговая сварка штучными электродами Э-42 и Э46 диаметром 4 и 6 мм –490 кг.

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах произведено в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом)» [35].

Расчет количества загрязняющих веществ при сварочных работах проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

Марганец и его соединения – 1,09г/кг;

Оксид железа – 14,9г/кг;

Пыль неорганическая, содержащая SiO<sub>2</sub> – 1,0г/кг;

Фтористый водород – 0,93г/кг;

Диоксид азота – 2,7г/кг;

Оксид углерода – 13,3г/кг.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при сварке производится по формуле 3.6.1 [35]:

$$M_i^c = g_i^c \times B \times 10^{-6}, \text{ т/год (7.1)}$$

где  $g_i^c$  – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов, г/кг (табл. 3.6.1 [35]);

$B$  – масса расходуемого сварочного материала = 490 кг.

$$M_1^c = 1,09 \times 490 \times 10^{-6} = 0,00053 \text{ т/год};$$

$$M_2^c = 14,9 \times 490 \times 10^{-6} = 0,0073 \text{ т/год};$$

$$M_3^c = 1,0 \times 490 \times 10^{-6} = 0,00046 \text{ т/год};$$

$$M_4^c = 0,93 \times 490 \times 10^{-6} = 0,00046 \text{ т/год};$$

$$M_5^c = 2,7 \times 490 \times 10^{-6} = 0,0013 \text{ т/год};$$

$$M_6^c = 13,3 \times 490 \times 10^{-6} = 0,0065 \text{ т/год};$$

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке определяется по формуле 3.6.2 [35]:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \times b}{t \times 3600}, \text{ г/с} (7.2)$$

где  $b$  – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня = 5 кг;

$t$  – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня = 3 ч.

$$G_1^c = \frac{1,09 \times 5}{3 \times 3600} = 0,0005 \text{ г/с};$$

$$G_2^c = \frac{14,9 \times 5}{3 \times 3600} = 0,0069 \text{ г/с};$$

$$G_3^c = \frac{1,0 \times 5}{3 \times 3600} = 0,00046 \text{ г/с};$$

$$G_4^c = \frac{0,93 \times 5}{3 \times 3600} = 0,00043 \text{ г/с};$$

$$G_5^c = \frac{2,7 \times 5}{3 \times 3600} = 0,00125 \text{ г/с};$$

$$G_6^c = \frac{13,3 \times 5}{3 \times 3600} = 0,0061 \text{ г/с};$$

Таблица 7.2 Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах

Загрязняющее вещество	Удельные выделения загрязняющих веществ, $g_i^c$ , г/кг	Валовый выброс загрязняющих веществ, $M_i^c$ , т/год	Максимально разовый выброс загрязняющих веществ, $G_i^c$ , г/с
марганец и его соединения	1,09	0,00053	0,0005
оксид железа	14,9	0,0073	0,0069
пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub>	1,0	0,00046	0,00046
фтористый водород	0,93	0,00046	0,00043
диоксид азота	2,7	0,0013	0,00125
оксид углерода	13,3	0,0065	0,0061

### 7.3.2 Расчёт выбросов от лакокрасочных работ

Расчет выделений загрязняющих веществ от лакокрасочных материалов (ЛКМ) выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей) [36].

#### Эмаль ЭП-140

1. Ацетон -33,7%;
  2. Ксилол – 32,78%;
  3. Тoluол – 4,86%;
  4. Этилцеллозольв – 28,66%;
- Доля летучей части – 53,5% (f2);  
Доля сухой части – 46,5% (f1);

## Грунтовка ГФ-021

1. Ксилол – 100%;

Доля летучей части – 45% ( $f_2$ );

Доля сухой части – 55% ( $f_1$ );

Валовый выброс компонентов ЛКМ определяется как сумма валового выброса при окраске и сушке по формуле 3.4.5 [36]:

$$M_{об} = M_{окр} + M_{суш} \quad (7.3)$$

Валовый выброс аэрозоля краски при различных способах окраски по формуле 3.4.1 [36]:

$$M_k = m \times f_1 \times \delta_k \times 10^{-7}, \text{ т/год} \quad (7.4)$$

где  $m$  – количество израсходованной краски за год, кг;

$\delta_k$  – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, %;

$f_i$  – количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2 [36])

$$M_k = 500 \times 70 \times 30 \times 10^{-7} = 0,105 \text{ т/год (пневматическое)}$$

Валовый выброс летучих компонентов при окраске рассчитывается по формуле 3.4.3 [36]:

$$M_p^{iокр} = (m_1 \times f_{pip} + m \times f_2 \times f_{pic} \times 10^{-2}) 10^{-5} \times \delta'_p \times 10^{-2}, \text{ т/год} \quad (7.5)$$

где  $m_1$  – количество растворителей, израсходованных за год, кг;

$f_2$  – количество летучей части краски в % (табл. 3.4.2 [36]);

$f_{pip}$  – количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл. 3.4.2 [36]);

$f_{pic}$  – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовок), в % (табл. 3.4.2 [36]);

$\delta'_p$  – доля растворителя, выделяющегося при окраске (табл. 3.4.1 [36]).

Валовый выброс летучих компонентов при сушке рассчитывается по формуле 3.4.4 [36]:

$$M_p^{iсуш} = (m_1 \times f_{pip} + m \times f_2 \times f_{pic} \times 10^{-2}) 10^{-5} \times \delta''_p \times 10^{-2}, \text{ т/год} \quad (7.6)$$

$\delta''_p$  – доля растворителя, выделяющегося при сушке (табл. 3.4.1 [36]).

### Эмаль ЭП-140

$$1. M_p^{1\text{окр}} = (10 \times 100 + 500 \times 53,5 \times 33,7 \times 10^{-2})10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,025 \text{ т/год};$$

$$M_p^{1\text{суш}} = (10 \times 100 + 500 \times 53,5 \times 33,7 \times 10^{-2})10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,075 \text{ т/год};$$

$$2. M_p^{2\text{окр}} = (10 \times 100 + 500 \times 53,5 \times 32,78 \times 10^{-2})10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,024 \text{ т/год};$$

$$M_p^{2\text{суш}} = (10 \times 100 + 500 \times 53,5 \times 32,78 \times 10^{-2})10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,073 \text{ т/год};$$

$$3. M_p^{3\text{окр}} = (10 \times 100 + 500 \times 53,5 \times 4,86 \times 10^{-2})10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,0058 \text{ т/год};$$

$$M_p^{3\text{суш}} = (10 \times 100 + 500 \times 53,5 \times 4,86 \times 10^{-2})10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,0174 \text{ т/год};$$

$$4. M_p^{4\text{окр}} = (10 \times 100 + 500 \times 53,5 \times 28,68 \times 10^{-2})10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,022 \text{ т/год};$$

$$M_p^{4\text{суш}} = (10 \times 100 + 500 \times 53,5 \times 28,68 \times 10^{-2})10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,065 \text{ т/год};$$

### Грунтовка ГФ-021

$$1. M_p^{1\text{окр}} = (10 \times 100 + 500 \times 45 \times 100 \times 10^{-2})10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,059 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

$$M_p^{1\text{суш}} = (10 \times 100 + 500 \times 45 \times 100 \times 10^{-2})10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,176 \text{ т/год};$$

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в г за секунду в наиболее

напряженное время работы. Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле 3.4.6 [36]:

$$G_{\text{ок}}^i = \frac{P \times 10^6}{nt \times 3600}, \text{ г/с} \quad (7.7)$$

где t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час;

n - число дней работы участка в этом месяце;

P - валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по формулам (3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5 [36]).

$$1. G_{\text{ок}}^1 = \frac{0,1 \times 10^6 / 12}{12 \times 8 \times 3600} = 0,024 \text{ г/с};$$

$$2. G_{\text{ок}}^2 = \frac{0,097 \times 10^6 / 12}{12 \times 8 \times 3600} = 0,023 \text{ г/с};$$

$$3. G_{\text{ок}}^3 = \frac{0,023 \times 10^6 / 12}{12 \times 8 \times 3600} = 0,006 \text{ г/с};$$

$$4. G_{\text{ок}}^4 = \frac{0,087 \times 10^6 / 12}{14 \times 8 \times 3600} = 0,021 \text{ г/с};$$

$$5. G_{\text{ок}}^1 = \frac{0,235 \times 10^6 / 12}{12 \times 8 \times 3600} = 0,057 \text{ г/с}$$

Таблица 7.3 - Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от ЛКМ

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
<b>Эмаль ЭП-140</b>		
Ацетон – 33,7%;	0,1	0,024
Ксилол – 32,78%;	0,097	0,023
Толуол – 4,86%	0,023	0,006
Этилцеллозольв – 28,66%;	0,087	0,021
<b>Грунтовка ГФ-021</b>		
Ксилол – 100%;	0,235	0,057

### 7.3.3 Расчет выбросов от автотранспорта

Расчет выбросов от автотранспорта выполнен в соответствии с «Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) [35].

На данной строительной площадке при строительстве здания торгового центра находятся стреловой кран КС-3579, Камаз5320.

Таблица 7.4 - Удельные выбросы от машин и механизмов

Выбр осы от	СО			СН			NO			С			SO <sub>2</sub>		
	$m_{\text{пр}}$	$m_{Li}$	$m_{xxi}$	$m_{\text{пр}}$	$m_{Li}$	$m_{xxi}$	$m_{\text{пр}}$	$m_{Li}$	$m_{xxi}$	$m_{\text{пр}}$	$m_{Li}$	$m_{xxi}$	$m_{\text{пр}}$	$m_{Li}$	$m_{xxi}$
КС 3579	0,5 8	2, 9	10, 2	0,2 5	0, 5	1,7 1,7	0,2 2	2, 2	0,2 0,2	0,0 8	0, 13	-	0,0 65	0,3 4	0,0 2
Кама з 5320	1,3 4	4, 9	2,9	0,5 9	0, 7	0,4 5	0,5 1	3, 4	1,0	0,0 19	0, 2	0,0 4	0,1	0,4 75	0,1

Определяем валовый выброс по формуле 2.7 [35]:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) \times N_k \times D_p \times 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (7.8)$$

где  $\alpha_B = 1$  – коэффициент выпуска (выезда);

$N_k$ - количество автомобилей к-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

$D_p$  - количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

$$M_{1ik} = m_{\text{пр}ik} t_{\text{пр}} + m_{Li} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}, \text{ Г} \quad (7.9)$$

$$M_{2ik} = m_{Li} L_2 + m_{xxik} t_{xx2}, \text{ Г} \quad (7.9)$$



### **Кран КС-3579**

СО

$$M_{1ik} = 0,58 \times 4 + 2,9 \times 0,2 + 10,2 \times 5 = 53,9\text{г};$$

$$M_{2ik} = 2,9 \times 0,2 + 10,2 \times 5 = 51,58\text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (53,9 + 51,58) \times 1 \times 81 \times 10^{-6} = 0,013/\text{год};$$

СН

$$M_{1ik} = 0,25 \times 4 + 0,5 \times 0,2 + 1,7 \times 5 = 9,6\text{г};$$

$$M_{2ik} = 0,5 \times 0,2 + 1,7 \times 5 = 8,6\text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (9,6 + 8,6) \times 1 \times 81 \times 10^{-6} = 0,0022\text{т}/\text{год};$$

NO

$$M_{1ik} = 0,22 \times 4 + 2,2 \times 0,2 + 0,2 \times 5 = 2,32\text{г};$$

$$M_{2ik} = 2,2 \times 0,2 + 0,2 \times 5 = 1,44\text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (2,32 + 1,44) \times 1 \times 81 \times 10^{-6} = 0,00045\text{т}/\text{год};$$

С

$$M_{1ik} = 0,08 \times 4 + 0,13 \times 0,2 + 0 \times 5 = 0,346\text{г};$$

$$M_{2ik} = 0,13 \times 0,2 + 0 \times 5 = 0,026\text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,346 + 0,026) \times 1 \times 81 \times 10^{-6} = 0,000045\text{т}/\text{год};$$

SO<sub>2</sub>

$$M_{1ik} = 0,065 \times 4 + 0,34 \times 0,2 + 0,02 \times 5 = 0,428\text{г};$$

$$M_{2ik} = 0,34 \times 0,2 + 0,02 \times 5 = 0,168\text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,428 + 0,168) \times 1 \times 81 \times 10^{-6} = 0,000072\text{т}/\text{год};$$

### **Камаз 5320**

СО

$$M_{1ik} = 1,34 \times 4 + 4,9 \times 0,2 + 2,9 \times 5 = 20,84\text{г};$$

$$M_{2ik} = 4,9 \times 0,2 + 2,9 \times 5 = 15,48\text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (20,84 + 15,48) \times 1 \times 34 \times 10^{-6} = 0,0007\text{т}/\text{год};$$

СН

$$M_{1ik} = 0,59 \times 4 + 0,7 \times 0,2 + 0,45 \times 5 = 4,75\text{г};$$

$$M_{2ik} = 0,7 \times 0,2 + 0,45 \times 5 = 2,39\text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (4,75 + 2,39) \times 1 \times 34 \times 10^{-6} = 0,00014\text{т/год};$$

NO

$$M_{1ik} = 0,51 \times 4 + 3,4 \times 0,2 + 1,0 \times 5 = 7,72\text{г};$$

$$M_{2ik} = 3,4 \times 0,2 + 1,0 \times 5 = 5,68\text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (7,72 + 5,68) \times 1 \times 34 \times 10^{-6} = 0,00027\text{т/год};$$

C

$$M_{1ik} = 0,019 \times 4 + 0,2 \times 0,2 + 0,04 \times 5 = 0,259\text{г};$$

$$M_{2ik} = 0,2 \times 0,2 + 0,04 \times 5 = 0,24\text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,259 + 0,24) \times 1 \times 34 \times 10^{-6} = 0,00001\text{т/год};$$

SO<sub>2</sub>

$$M_{1ik} = 0,1 \times 4 + 0,475 \times 0,2 + 0,1 \times 5 = 0,995\text{г};$$

$$M_{2ik} = 0,475 \times 0,2 + 0,1 \times 5 = 0,595\text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,995 + 0,595) \times 1 \times 34 \times 10^{-6} = 0,00003\text{т/год};$$

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_i$  рассчитывается по формуле 2.10 [35]:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (m_{\text{прик}} t_{\text{пр}} + m_{L_{ik}} L_1 + m_{\text{ххик}} t_{\text{хх1}}) \times N_k^i}{3600}, \text{ г/с} \quad (7.10)$$

где  $N_k^i$  - количество автомобилей  $k$ -й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

### Кран КС 3579

CO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,58 \times 4 + 2,9 \times 0,2 + 10,2 \times 5) \times 1}{3600} = 0,015\text{г/с};$$

CH

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,25 \times 4 + 0,5 \times 0,2 + 1,7 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0027\text{г/с};$$

NO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,22 \times 4 + 2,2 \times 0,2 + 0,2 \times 5) \times 1}{3600} = 0,00064\text{г/с};$$

C

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,08 \times 4 + 0,13 \times 0,2 + 0 \times 5) \times 1}{3600} = 0,000096 \text{ г/с};$$

SO<sub>2</sub>

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,065 \times 4 + 0,34 \times 0,2 + 0,02 \times 5) \times 1}{3600} = 0,00012 \text{ г/с};$$

**Камаз 5320**

CO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (1,34 \times 4 + 4,9 \times 0,2 + 2,9 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0058 \text{ г/с};$$

CH

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,59 \times 4 + 0,7 \times 0,2 + 0,45 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0013 \text{ г/с};$$

NO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,51 \times 4 + 3,4 \times 0,2 + 1,0 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0021 \text{ г/с};$$

C

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,019 \times 4 + 0,2 \times 0,2 + 0,04 \times 5) \times 1}{3600} = 0,000072 \text{ г/с};$$

SO<sub>2</sub>

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,1 \times 4 + 0,475 \times 0,2 + 0,1 \times 5) \times 1}{3600} = 0,000026 \text{ г/с};$$

Таблица 7.5 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от машин и механизмов

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
<b>Кран КС-3579</b>		
CO	0,013	0,0077
CH	0,0022	0,0011
NO	0,00045	0,0027
C	0,000045	0,000117
SO <sub>2</sub>	0,000072	0,00029
<b>Камаз 5511</b>		
CO	0,0007	0,0058
CH	0,00014	0,0013
NO	0,00027	0,0021
C	0,00001	0,000072

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
SO <sub>2</sub>	0,00003	0,000026

### 7.3.4 Расчет выбросов от производства земляных работ

Расчет выбросов загрязняющих веществ от пыли выполнен в соответствии с «Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (расчетным методом) [35].

Проектом предусмотрена разработка грунта в котловане, засыпка пазух, группа грунтов – II. Общий объем работ составляет 4890м<sup>3</sup>.

Расчет количества пыли, поступающей в атмосферу за период производства работ производится по формуле:

$$M_{\text{п}} = q_{\text{п}} \times \Pi_{\text{г}} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times (1 - \eta) \times 10^{-6}, \text{ Т/год} \quad (7.11)$$

Максимальный выброс пыли в атмосферу при перегрузочных работах определяется по формуле:

$$M_{\text{max}} = \frac{q_{\text{п}} \times \Pi_{\text{ч}} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times (1 - \eta)}{3600}, \text{ Г/с}, \quad (7.12)$$

где  $q_{\text{п}}$  - удельное выделение твердых частиц при разгрузке (перегрузке) материала, г/т;

$\Pi_{\text{г}}$  – количество разгружаемого (перегружаемого) материала, т/год;

$\Pi_{\text{ч}}$  – максимальное количество разгружаемого (перегружаемого) материала, т/ч;

$K_1$  – коэффициент, учитывающий влажность материала (5%) - 1,2;

$K_2$  – коэффициент, учитывающий скорость ветра (6,7м/с) - 1,4;

$K_3$  – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала - 1,0;

$K_4$  – коэффициент, учитывающий степень защищенности узла от внешних воздействий - 0,8;

$\eta$  – эффективность средств пылеподавления, дол.ед.

Таблица 7.6 - Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов пыли неорганической при производстве земляных работ

Наименование загрязняющего вещества	Производительный коэффициент $K_1 * K_2 * K_3 * K_4$	Удельное выделение пыли г/т	Количество перегружаемого грунта Пг, т/год	Максимальное количество перегружаемого грунта Пч, т/ч	Количество выбрасываемой пыли	
					Ммах, г/с	Мп, т/год
пыль неорганическая	1,2*1,4*1,0*0,8	0,32	8802	1467	0,175	0,0038

#### 7.4 Расчет оценочного поля концентрации вредных веществ

Методика ОНД-86 предназначена для расчета локального загрязнения атмосферы выбросами, сводящая к последовательности аналитических выражений, полученных в результате аппроксимации разностного решения уравнения турбулентной диффузии.

Методика ОНД-86 позволяет рассчитывать максимально возможное распределение концентрации выбросов в условиях умеренно неустойчивого состояния атмосферы и усредненные по 20 минутному интервалу, но не учитывает такие факторы, как класс устойчивости атмосферы и шероховатость подстилающей поверхности. Методика применима для расчёта концентраций примеси на удалении от источника не более 2 км.

#### Исходные данные:

**Наименование объекта расчета:** Здание цеха

Код объекта: 1

Таблица 7.7 - Характеристики района

Параметр	Значение
Коэффициент стратификации атмосферы	200
Коэффициент влияния рельефа местности	1,0

Средняя максимальная температура наружного воздуха, °С	
наиболее теплого месяца	<b>20,0</b>
наиболее холодного месяца	<b>-37,0</b>
Скорость ветра V* повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	<b>2,5</b>

Таблица 7.8 - Расчетные скорости ветра

V м/с	<b>0.5</b>	<b>V*</b>	
V долях Vm	<b>0.5</b>	<b>1.0</b>	<b>1.5</b>

Таблица 7.9 - Параметры расчетного прямоугольника

Длина, м	Ширина, м	Шаг по X, м	Шаг по Y, м
200	200	5	5

Таблица 7.10 - Перечень групп суммации веществ

Код группы	Коды веществ, входящих в группу суммации						
	В-во 1	В-во 2	В-во 3	В-во 4	В-во 5	В-во 6	Коэф. потенц.
<i>1</i>	<i>0143</i>	<i>0123</i>	<i>2908</i>	<i>0342</i>	<i>0301</i>	<i>0337</i>	<i>1,0</i>
<i>2</i>	<i>1401</i>	<i>0644</i>	<i>0621</i>	<i>1119</i>			<i>1,0</i>
<i>3</i>	<i>2754</i>	<i>0328</i>					<i>1,0</i>
<i>4</i>	<i>2908</i>						<i>1,0</i>

Таблица 7.11 – Результат расчета по веществам 1-4 источника

Код	Наименование	Пдк, мг/м <sup>3</sup>	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
0143	Марганец и его соединения	0,0100	0.000500	0.1978	57.0	0.5
0123	Оксид железа	0,0400	0.006900	0.6823	57.0	0.5
2908	Пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub>	0,3000	0.000460	0.0061	57.0	0.5

0342	Фтористый водород	0,0200	0.000430	0.0850	57.0	0.5
0301	Диоксид азота	0,0850	0.001250	0.0582	57.0	0.5
0337	Оксид углерода	5,0000	0.006100	0.0048	57.0	0.5
1401	Ацетон	0,35	0.024000	0.2653	57.0	0.5
0644	Ксилол	0,2000	0.080000	1.5474	57.0	0.5
0621	Толуол	0,6000	0.006000	0.0387	57.0	0.5
1119	Этилцеллозольв	0,0000	0.021000	81.2380	57.0	0.5
2754	Углеводород	3,0000	0.002400	0.0032	57.0	0.5
0328	Углерод	0,1500	0.000190	0.0050	57.0	0.5
2908	Пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub>	0,3000	0.175000	2.3101	57.0	0.5

### **Выводы**

Согласно проведенным расчетам, количество загрязняющих веществ не превышает допустимые ПДК при:

- работе строительных машин и механизмов;
- лакокрасочных работах;
- сварочных работах.

При временном хранении отходов на открытых площадках без тары (навалом, насыпью) должны соблюдаться следующие условия:

- временные склады и открытые площадки должны располагаться с подветренной стороны по отношению к жилой застройке;
- поверхность хранящихся насыпью отходов или открытых приемников-накопителей должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрытие брезентом, оборудование навесом и т.д.);

Сбор мусора и твёрдых бытовых отходов будет осуществляться в инвентарные контейнеры, содержимое которых затем будет централизованно вывозиться.

При появлении крупногабаритного мусора или бракованных строительных конструкций предусматривается место для их хранения и

дальнейшего вывоза, либо решается вопрос об альтернативной утилизации – например употребление при строительстве подсобных сооружений и т.д.

При выполнении отделочных работ строительная грязная вода, цементное молочко ежедневно собирается в передвижные отстойники, а затем вывозится на специальные свалки, не допускающие тем самым попадание загрязнителей в почвенно-растительный слой.

## 7.5 Отходы

Количество отходов, образующихся при строительстве и при эксплуатации объекта, рассчитаны согласно Федеральному классификационному каталогу отходов [35] и РДС-82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве [37]. Они представлены в таблице 7.12.

Таблица 7.12 – Расчет количества образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Количество образования отходов, т
1	Строительный мусор	9120060001000	IV класс	1,17
2	Отходы от лакокрасочных средств	5550000000000	III класс	0,16
3	Опилки и стружки натуральной чистой древесины	1711060001000	V класс	0,01
4	Отходы стекловолокна	3140050001995	V класс	0,03
5	Шлак сварочный	3140480001994	IV класс	0,049



6	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	3512160101995	IV класс	0,09
7	Отходы бетона	82220101215	V класс	0,24

Шлак сварочный. Расчет выполняется в соответствии со "Методическими рекомендациями по оценке объемов образования отходов производства и потребления", Москва, 2003г по формуле:

$$M_{\text{шл.с}} = C_{\text{шл.с}} \times P$$

(7.13)

где  $M_{\text{шл.с}}$  – масса образовавшегося шлака сварочного, т/год;  $C_{\text{шл.с}}$  – удельный норматив образования отхода, доли от единицы;  $P$  – масса израсходованных сварочных электродов, т/год.

$$M_{\text{шл.с}} = 0,1 \times 0,49 \text{т/год} = 0,049 \text{т}$$

Остатки и огарки стальных сварочных электродов. Расчет выполняется в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке объемов образования отходов производства и потребления», Москва, 2003 по формуле:

$$M_{\text{ог}} = K_{\text{н}} \times P_{\text{з}} \times C_{\text{ог}}$$

(7.15)

где  $M_{\text{ог}}$  – масса огарков, т/год;  $K_{\text{н}}$  – коэффициент, учитывающий неравномерность образования огарков (образование огарков разной длины при работе на объектах;  $P_{\text{з}}$  – масса израсходованных сварочных электродов, т/год;  $C_{\text{ог}}$  – норматив образования огарков, доли от массы израсходованных электродов.

$$M_{\text{ог}} = 1,2 \times 0,49 \times 0,15 = 0,09 \text{т}$$

Сбор мусора и твёрдых бытовых отходов будет осуществляться в инвентарные контейнеры, содержимое которых затем будет централизованно вывозиться на полигон твёрдых бытовых отходов г. Абакан.

К началу ввода объекта в эксплуатацию необходимо заключить договора на прием и утилизацию собираемых отходов.

## Список использованных источников

1. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* [Электронный ресурс]. - Введ. 01-07-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054209>
2. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов [Электронный ресурс]. Введ. 1-09-1994 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-21-508-93-spds>
3. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. [Электронный ресурс]. Введ. 24-05-2013 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593>
4. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*. [Электронный ресурс] Введ. 1.01.2013. // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546>
5. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]. Введ. 1-07-2013 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>
6. СанПиН 2.2.4.548-96.2.2.4 Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные нормы и правила. [Электронный ресурс]. Введ. 1.10.1996. // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». -

- Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/901704046>
7. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменениями N 1, 2, 3) .[Электронный ресурс] Введ. 05.20.2011 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:<http://docs.cntd.ru/document/1200092705>
  8. СП 1.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс].Введ. 1-05-2009// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:<http://docs.cntd.ru/document/1200071143>
  9. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные поливинилхлоридных профилей. Технические условия [Электронный ресурс].Введ. 01-01-2001// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200006565>
  10. ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. [Электронный ресурс].Введ. 1-07-2015// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200116029>
  11. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. [Электронный ресурс].Введ. 20-05-2011// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:<http://docs.cntd.ru/document/1200084091>
  12. ГОСТ 13996-2019 Плитки керамические. Технические условия. [Электронный ресурс]. Введ. дата введ. 01.06.2020. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200169000>
  13. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81[Электронный ресурс].Введ. 25.11.2018 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/550565571>

14. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*[Электронный ресурс].Введ.2017-06-04. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456044318>
15. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81[Электронный ресурс].Введ. 28.08.2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456069588>
16. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия. [Электронный ресурс].Введ. 01.05.2018 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200157342>
17. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Введ. взамен ГОСТ 8240-89; дата введ. 23.04.1997. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. 9с.
18. ГОСТ 8639-82. Трубы стальные квадратные. Сортамент (с Изменениями N 1, 2, 3, 4) [Электронный ресурс].Введ. 01.01.1983 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт».- Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-8639-82>
19. СП 22.13330.2016 ОСНОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. - Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83[Электронный ресурс].Введ. 01.07.2017// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт».- Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456054206>
20. Халимов О.З. Основания и фундаменты. Тестовый контроль знаний: методические указания для студентов специальности « промышленное и гражданское строительство»/ Хскасский технический институт- филиал КГТУ,- красноярск 2002г.
21. Ухов С. Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебник. М., 1994., стр. 527, ил.
22. Берлинов М.В., Ягупов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов: Учеб.

- для техникумов. – М.: Стройиздат, 1986. – 173 с.
23. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. – Актуализированная редакция СНиП 52-01-2002; введ. 1.01.2013. – М.: институт ОАО «НИЦ «Строительство», 2011. – 154 с.
24. "Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования". [Электронный ресурс]. - Введ. 01.09.2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901794520>
25. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (утв. Постановлением Госстроя России от 05.03.2004 N 15/1 «Об утверждении и введении в действие Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации») [Электронный ресурс]. - Введ. 09-03-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200035529>
26. Письмо №20846-ИФ/09 от 12.05.2002 г. Рекомендуемые к применению в II квартале 2012 года индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по видам строительства, изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, изменения сметной стоимости прочих работ и затрат. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ.
27. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. Постановлением Госстроя РФ от 28.02.2001 N 15 "Об утверждении Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве") [Электронный ресурс]. - Введ. 01-03-2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200007421>
28. МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» [Электронный ресурс]. - Введ. 12-01-2004

- // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт».  
- Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200034929>
- 29.ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).  
Строительство. Нормы освещения строительных площадок. [Электронный  
ресурс]. - Введ. 01.07.2015// электрон. фонд правовой и нормативно-технич.  
документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200114236>
- 30.ГОСТ Р 58967-2020. Ограждения инвентарные строительных площадок и  
участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия.  
Дата введения 01.01.2021. Приказом Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии от 18 августа 2020 г. N 504-ст. [Электронный  
ресурс]. - Введ. 12-01-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич.  
документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<https://docs.cntd.ru/document/1200174798>
- 31.ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (с  
Изменением N 1). Взамен ГОСТ 12.1.004-85. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В  
ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению  
качеством продукции и стандартам от 14.06.91 N 875
- 32.ГОСТ 12.1.046-2014 ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных  
площадок. Переиздание. Июль 2015 г. утвержден и введен в действие  
Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации  
по переписке (протокол от 30 сентября 2014 г. N 70-П). [Электронный ресурс]. -  
Введ. 12-01-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич.  
документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<https://docs.cntd.ru/document/1200114236>
33. СНИП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие  
требования. Дата введ.: 01.09.2001. Утвержден: Госстрой России от 2001-07-23.  
электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Normas». -  
Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:

<https://www.normacs.ru/Doclist/doc/7АО.html>

34. СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85. Дата введения 17.06.2017. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 955/пр и введен в действие с 17 июня 2017 г. [Электронный ресурс]. - Введ. 12-01-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456050591>
35. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) [Электронный ресурс]. - Введ. 28-10-1998 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200031564>
36. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений) [Электронный ресурс]. - Введ. 12-11-1997 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200032407>
37. Федеральный классификационный каталог отходов [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://eco-c.ru/guides/fkko>
38. РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-1997 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001051>
39. ГСН 81-05-01-2001. ГСН-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. [Электронный ресурс]. - Введ. 288.03.07 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200011521>

40. ГСН 81-05-02-2007. ГСН-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. издание 2-е, исправленное и дополненное. [Электронный ресурс]. - Введ. 28.03.07 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200060427>
41. Постановление РФ от 21.06.2010 №468. [Электронный ресурс]. - Введ. 21.06.10 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902222619>
42. ГОСТ 33715-2015 Съёмные грузозахватные приспособления и тара. Эксплуатация. Введ. 01.04.2017. ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 декабря 2015 г. N 83-П). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200135789>.



Таблица А.1 – Результаты подбора сечений колонн К-1

Элемент	Группа унификации	Сечение для экспертизы	Результат подбора
69	---	Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 35К3	Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 26К1
70	---	Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 35К3	Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 26К1

Таблица А.2 – Результаты подбора сечений нижнего пояса фермы

Элемент	Группа унификации	Сечение для экспертизы	Результат подбора
40	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 45x2.0
42	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 50x5.0
44	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 50x6.5
46	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 70x3.5
48	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 70x3.5
50	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 90x3.0
52	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0
54	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 50x2.0
55	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 70x4.0

Таблица А.3 – Результаты подбора сечений верхнего пояса фермы

Элемент	Группа унификации	Сечение для экспертизы	Результат подбора
26	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 90x3.0
30	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010

		80x4.0	90x3.5
32	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 100x3.5
33	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 110x3.0
34	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 120x3.0
36	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 110x3.5
38	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 90x3.5
39	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 80x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 120x3.0

Таблица А.4 – Результаты подбора сечений раскосов

Элемент	Группа унификации	Сечение для экспертизы	Результат подбора
20	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x2.0
22	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 40x2.0
24	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x3.0
25	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 70x3.5
28	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 40x3.0
56	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 70x2.0
57	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 35x2.0
58	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x2.0
59	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 45x2.0

60	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 45x2.0
61	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 45x2.0
62	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 45x2.0
63	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x2.0
64	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 35x2.0
65	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 70x2.0
66	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 40x3.0
67	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 70x3.5
68	---	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x4.0	Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 60x3.0

Таблица Б.1 - Калькуляция трудовых затрат

Основан ие ГЭСН	Работы	Едини ца измер ения	Объ ем раб оты	Трудоемкость по ГЭСН				Состав звена		Кол- во смен	Кол-во челове к в бригад е	График работ, дни
				нормативная		расчетная		профес сия и разряд	колич ество			
				чел. - ч	маш. -ч	чел. - ч	маш. - ч					
ГЭСН 01-01- 036-01	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.)	1000 м <sup>2</sup>	0,92	-	0,38	-	0,35	Маш. 4	1	1	1	1
ГЭСН 01-01- 002-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом емкостью 2,5 (1,5-3) м <sup>3</sup> , группа грунтов: 2	1000 м <sup>3</sup>	0,20	6,1	16,9	1,22	3,38	Р.3 Маш. 4	1 1	1	2	1
ГЭСН 01-01- 033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000 м <sup>3</sup>	0,19	-	8,87	-	1,67	Маш. 4	1	1	1	1
ГЭСН 01-02- 061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям	1000 м <sup>3</sup>	1,85	97,2	-	179,82	-	Р.1 Р.5	2 2	2	4	3
ГЭСН 08-01- 002-01	Устройство основания под фундаменты: песчаного	1м <sup>3</sup>	3,07	2,3	0,29	7,06	0,89	Р. 2 Р.5 Маш. 4	1 1 1	1	3	1
ГЭСН 06-01- 001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м <sup>3</sup>	100м <sup>3</sup>	0,17	785,88	31,3	133,60	5,32	П. 3 А. 4 Б. 2 Маш. 4	1 1 1 1	1	4	6
ГЭСН 08-01- 003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100м <sup>2</sup>	0,77	21,2	-	16,32	-	Р. 3 Р. 9	1 1	1	2	1

ГЭСН 09-01- 001-01	Монтаж колонн	1т	5,7	22,4	2,81	127,68	16,01	Р. 4 Маш. 4	4 1	1	5	4
ГЭСН 09-03- 014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	1т	1,05	63,28	3,82	66,44	4,01	Р. 3 Р. 2 Маш. 4	1 1 1	1	3	3
ГЭСН 09-03- 012-01	Монтаж ферм	1т	4,32	25,53	4,21	110,29	18,19	Р. 3 Р. 4 Маш. 4	2 2 1	1	5	3
ГЭСН 09-03- 002-12	Монтаж балок перекрытия	1т	3,15	18,25	2,57	57,49	8,09	Р. 4 Р. 4 Маш. 5	1 1 1	1	3	1
ГЭСН 09-04- 006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из сэндвич-панелей	100м <sup>2</sup>	8,45	170,24	34,58	1438,53	292,20	М. 4 М. 3 Маш. 5	3 3 1	2	7	13
ГЭСН 10-05- 002-02	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе "КНАУФ" с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон	100м <sup>2</sup>	3,12	136	-	424,32	-	Р. 4 Р. 4	3 3	1	6	9
ГЭСН 09-04- 002-03	Монтаж кровельного покрытия из: сэндвич-панелей	100м <sup>2</sup>	7,79	45,2	9,74	352,11	75,87	М. 4 М. 3 Маш. 5	3 3 1	1	7	6
ГЭСН 11-01- 003-03	Устройство уплотняемых самоходными катками подстилающих слоев: щебеночных	1м <sup>3</sup>	7,18	3	0,48	21,54	3,45	Р. 2 Р.3 Маш. 4	1 1 1	1	3	1

ГЭСН 11-01- 002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных	м <sup>3</sup>	57,43	3,66	-	210,19	-	Р. 2 Р. 8	3 2	1	5	5
ГЭСН 11-01- 004-09	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой праймером	100м <sup>2</sup>	0,29	26,97	0,03	7,82	0,01	Р. 4 Р. 9 Маш. 4	1 1 1	1	3	1
ГЭСН 11-01- 015-01	Устройство покрытий: бетонных толщиной 20 мм	100м <sup>2</sup>	0,69	40,43	2,84	27,90	1,96	Р. 2 Р.2 Маш. 4	1 1 1	1	3	2
ГЭСН 11-01- 021-01	Устройство наливных полов	100м <sup>2</sup>	5,55	69,6	10,68	386,28	59,27	Р. 3 Р.4 Маш. 4	3 3 1	1	7	7
ГЭСН 11-01- 027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов	100м <sup>2</sup>	0,29	119,78	2,66	34,74	0,77	Р. 3 Р.4 Маш. 4	1 1 1	1	3	2
ГЭСН 11-01- 057-01	Устройство гетерогенного и гомогенного покрытия на клее со свариванием полотнищ в стыках	100м <sup>2</sup>	0,49	45,26	0,05	22,17	0,02	Р. 3 Маш. 4	1 1	1	2	2
ГЭСН 10-01- 039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах площадь проема до 3 м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	0,21	104,28	11,35	21,90	2,38	Р. 3 Р.6 Маш. 4	1 1 1	1	3	1
ГЭСН 10-01- 047-02	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах площадью проема более 3 м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	0,21	124,91	0,52	26,23	0,11	Р. 3 Р. 2 Маш. 4	1 1 1	1	3	1
ГЭСН 10-01- 034-04	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м <sup>2</sup> одностворчатых	100м <sup>2</sup>	0,14	161,33	0,66	22,59	0,09	Р. 3 Р. 2 Маш. 4	1 1 1	1	3	1

ГЭСН 15-04- 007-02	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке стен	100м <sup>2</sup>	2,15	63	0,02	135,45	0,043	Р. 3 Р. 2 Маш. 4	3 3 1	1	7	3
ГЭСН 15-01- 047-15	Устройство: подвесных потолков типа "Армстронг" по каркасу из оцинкованного профиля	100м <sup>2</sup>	0,49	102,46	0,76	50,21	0,37	Р. 3 Р. 2 Маш. 4	1 1 1	1	3	3
ГЭСН 15-01- 019-05	Гладкая облицовка стен, столбов, пилостр и откосов	100м <sup>2</sup>	1,13	159,67	1,65	180,43	1,86	Р. 3 Р. 6 Маш. 4	3 3 1	1	5	5
ГЭСН 13-03- 002-04	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021	100м <sup>2</sup>	9,45	5,31	0,01	50,18	0,094	М. 4 Р. 7 Маш. 5	3 3 1	1	7	2
ГЭСН 13-03- 004-14	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115	100м <sup>2</sup>	9,45	2,48	0,01	23,44	0,094	М. 4 Р. 7 Маш. 5	3 3 1	1	7	1
ГЭСН 11-01- 002-09	Устройство отмостки	1 м <sup>3</sup>	14,9	3,66	-	54,53	-	Б. 2 А. 4	2 2	1	4	2
ГЭСН 09-03- 029-01	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением	1т	0,19	32,37	5,64	6,15	1,7	М. 4 Р. 3 Маш. 5	1 1 1	1	3	1
ГЭСН 10-01- 052-03	Устройство: крылец	1 м <sup>2</sup>	18,00	8,49	-	88,20	-	М. 4 Р. 3	2 2	1	4	3
ГЭСН 10-01- 052-04	Устройство: козырьков	1 м <sup>2</sup>	18,00	4,9	-	88,20	-	М. 4 Р. 3	2 2	1	4	3
ГЭСН 12-01- 009-01	Устройство желобов: подвесных	100м	0,62	84,75	2,11	52,55	1,31	М. 4 Р. 3 Маш. 5	1 1 1	1	3	1
ГЭСН 12-01- 009-02	Устройство желобов: настенных	100м	0,19	31,41	0,16	5,97	0,03	М. 4 Р. 3 Маш. 5	1 1 1	1	3	1

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2022 г.

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2022 г.

(наименование стройки)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №**  
(локальная смета)

на Масло-сырный цех с. Чапаево

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 24822,485 тыс. руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 47,928 тыс. руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 4605,26 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на на 2 кв. 2022г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.Маш		З/пМех	Осн.З/п					Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Раздел 1. Земляные работы</b>																
1	<b>ФЕР01-01-036-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.) НР (4 руб.): 95% от ФОТ (4 руб.) СП (2 руб.): 50% от ФОТ (4 руб.)	1000 м2	0,92342	22,6		22,6	4,41	21		21	4			0,38	0,35
2	<b>ФЕР01-01-002-02</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2 НР (54 руб.): 95% от ФОТ (57 руб.) СП (29 руб.): 50% от ФОТ (57 руб.)	1000 м3	0,20014	2149,65	54,05	2095,6	228,15	430	11	419	46	6,1	1,22	16,9	3,38



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	<b>ФЕР01-01-033-02</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2 НР (18 руб.): 95% от ФОТ (19 руб.) СП (10 руб.): 50% от ФОТ (19 руб.)	1000 м3	0,18469	527,5		527,5	102,89	97		97	19			8,87	1,64
4	<b>ФЕР01-02-061-02</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2 НР (1077 руб.): 80% от ФОТ (1346 руб.) СП (606 руб.): 45% от ФОТ (1346 руб.)	100 м3	1,8469	729	729			1346	1346			97,2	179,52		
7	<b>ФЕР01-02-005-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2 НР (240 руб.): 95% от ФОТ (253 руб.) СП (127 руб.): 50% от ФОТ (253 руб.)	100 м3	1,8469	387,18	106,88	280,3	30,58	715	197	518	56	12,53	23,14	3,04	5,61

**Раздел 2. Фундаменты**

5	<b>ФЕР08-01-002-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство основания под фундаменты: песчаного НР (82 руб.): 122% от ФОТ (67 руб.) СП (54 руб.): 80% от ФОТ (67 руб.)	м3	3,07	45,52	18,79	26,36	3,04	140	58	81	9	2,3	7,06	0,29	0,89
6	<b>ФССЦ-02.3.01.02-0016</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Песок природный для строительных работ средний с крупностью зерен размером свыше 5 мм - до 5% по массе	м3	3,684	55,26				204							
8	<b>ФЕР06-01-001-07</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 10 м3 НР (581 руб.): 105% от ФОТ (553 руб.) СП (359 руб.): 65% от ФОТ (553 руб.)	100 м3	0,1238	8825,1	4126,81	2237,4	341,71	1093	511	277	42	483,8	59,89	25,48	3,15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0006</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Бетон тяжелый, класс: В15 (М200)	м3	12,57	592,76				7451							
10	<b>ФССЦ-08.4.03.03-0032</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 12 мм	т	0,4085	7997,23				3267							
11	<b>ФЕР06-01-015-09</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Установка закладных деталей весом: более 20 кг НР (92 руб.): 105% от ФОТ (88 руб.) СП (57 руб.): 65% от ФОТ (88 руб.)	т	0,43404	228,33	197,73	30,6	4,47	99	86	13	2	21,8	9,46	0,36	0,16
12	<b>ФЕР06-01-034-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство фундаментных балок НР (650 руб.): 105% от ФОТ (619 руб.) СП (402 руб.): 65% от ФОТ (619 руб.)	100 м3	0,051	36075,34	11309,76	6538,88	820,1	1840	577	333	42	1309	66,76	61,01	3,11
13	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0006</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Бетон тяжелый, класс: В15 (М200)	м3	5,177	592,76				3069							
14	<b>ФССЦ-08.4.03.03-0032</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 12 мм	т	0,4335	7997,23				3467							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
15	<b>ФЕР08-01-003-07</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону НР (193 руб.): 122% от ФОТ (158 руб.) СП (126 руб.): 80% от ФОТ (158 руб.)	100 м2	0,7749	1171,73	201,61	71,64	2,32	908	156	56	2	21,2	16,43	0,2	0,16

**Раздел 3. Каркас**

## Колонны

16	<b>ФЕР09-01-001-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Монтаж каркасов одноэтажных производственных зданий одно- и многопролетных без фонарей пролетом: до 24 м, высотой до 15 м без кранов НР (1321 руб.): 90% от ФОТ (1468 руб.) СП (1248 руб.): 85% от ФОТ (1468 руб.)	т	5,71176	854,73	215,49	425,75	41,56	4882	1231	2432	237	22,4	127,94	3,02	17,25
17	<b>ФСЦЦ-08.3.01.02-0005</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Двутавры с параллельными гранями полок колонные К, сталь: спокойная, № 20-24, 26-40	т	3,52968	5883,68				20768							
18	<b>ФСЦЦ-08.3.05.02-0063</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Сталь листовая горячекатаная марки Ст3 толщиной: 20-25 мм	т	0,40329	6642,26				2679							
19	<b>ФСЦЦ-23.3.08.01-0056</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Трубы стальные квадратные (ГОСТ 8639-82) размером: 70х70 мм, толщина стенки 5 мм	м	4824	78,51				378732							

## СВЯЗИ КОЛОНН

20	<b>ФЕР09-03-014-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м НР (600 руб.): 90% от ФОТ (667 руб.) СП (567 руб.): 85% от ФОТ (667 руб.)	т	1,09932	1258,46	553,07	473,06	53,96	1383	608	520	59	63,28	69,57	4,01	4,41
----	---	---	---	---------	---------	--------	--------	-------	------	-----	-----	----	-------	-------	------	------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
21	<b>ФССЦ-23.3.08.02-0179</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Трубы стальные прямоугольные (ГОСТ 8645-86) размером: 100x100 мм, толщина стенки 3 мм	м	87,12	81,02				7058							
Фермы																
22	<b>ФЕР09-03-012-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т НР (2365 руб.): 90% от ФОТ (2628 руб.) СП (2234 руб.): 85% от ФОТ (2628 руб.)	т	8,93412	878,74	229	556,71	65,12	7851	2046	4974	582	25,53	228,09	4,92	43,96
23	<b>ФССЦ-23.3.08.01-0077</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Трубы стальные квадратные (ГОСТ 8639-82) размером: 120x120 мм, толщина стенки 6 мм	м	280,8	168,77				47391							
24	<b>ФССЦ-23.3.08.01-0065</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Трубы стальные квадратные (ГОСТ 8639-82) размером: 90x90 мм, толщина стенки 5 мм	м	277,92	104,53				29051							
25	<b>ФССЦ-23.3.08.01-0056</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Трубы стальные квадратные (ГОСТ 8639-82) размером: 70x70 мм, толщина стенки 5 мм	м	369,6	78,51				29017							
26	<b>ФССЦ-08.3.05.02-0063</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Сталь листовая горячекатаная марки Ст3 толщиной: 20-25 мм	т	0,57468	6642,26				3817							
Связи ферм																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
27	<b>ФЕР09-03-014-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м НР (327 руб.): 90% от ФОТ (363 руб.) СП (309 руб.): 85% от ФОТ (363 руб.)	т	0,5992	1258,46	553,07	473,06	53,96	754	331	283	32	63,28	37,92	4,01	2,4
28	<b>ФССЦ-23.3.08.01-0056</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Трубы стальные квадратные (ГОСТ 8639-82) размером: 70x70 мм, толщина стенки 5 мм	м	106,08	78,51				8328							

## Покрытие

30	<b>ФЕР09-03-002-12</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м НР (14 руб.): 90% от ФОТ (15 руб.) СП (13 руб.): 85% от ФОТ (15 руб.)	т	0,06312	759,63	186,33	466,96	42,84	48	12	29	3	18,25	1,15	2,88	0,18
31	<b>ФССЦ-07.2.07.12-0020</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием: горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	т	0,0631	7712				487							

## Раздел 4. Стены, перегородки, покрытие

29	<b>ФЕР09-04-006-04</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м НР (15624 руб.): 90% от ФОТ (17360 руб.) СП (14756 руб.): 85% от ФОТ (17360 руб.)	100 м2	8,4529	7180,49	1600,26	5152,79	453,43	60696	13527	43556	3833	170,24	1439,02	36,14	305,49
32	<b>ФССЦ-07.2.05.05-0024</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Сэндвич-панель трехслойная кровельная "Металл Профиль" с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-К, толщина: 200 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия)	м2	483,11	304,93				147315							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
33	<b>ФССЦ-07.2.05.05-0012</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Сэндвич-панель трехслойная кровельная "Металл Профиль" с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-К, толщина: 100 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия)	м2	362,18	246,87				89411							
34	<b>ФЕР10-05-002-02</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе «КНАУФ» с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон (С 112): с одним дверным проемом НР (4545 руб.): 118% от ФОТ (3852 руб.) СП (2427 руб.): 63% от ФОТ (3852 руб.)	100 м2	3,1229	2647,88	1233,52	5,71		8269	3852	18		136	424,71		
35	<b>ФССЦ-01.6.01.01-0001</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Листы гипсоволокнистые: влагостойкие ГВЛВ 10 мм	м2	1402	23,52				32975							
36	<b>ФЕР09-04-002-03</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Монтаж кровельного покрытия: из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м НР (3865 руб.): 90% от ФОТ (4294 руб.) СП (3650 руб.): 85% от ФОТ (4294 руб.)	100 м2	7,7924	2035	409,96	1471,83	141,07	15858	3195	11469	1099	45,2	352,22	10,76	83,85
37	<b>ФССЦ-07.2.05.05-0028</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Сэндвич-панель трехслойная кровельная "Металл Профиль" с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-К, толщина: 250 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия)	м2	779,24	338,5				263773							

**Раздел 5. Полы**

38	<b>ФЕР11-01-001-02</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Уплотнение грунта: щебнем НР (651 руб.): 123% от ФОТ (529 руб.) СП (397 руб.): 75% от ФОТ (529 руб.)	100 м2	7,1791	146,77	64,53	81,7	9,25	1054	463	587	66	7,7	55,28	0,88	6,32
39	<b>КСР-08.12.12.02.2.05.04-1827</b>	Щебень М 1200, фракция 40-80(70) мм, группа 2	м3	36,61												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
40	<b>ФЕР11-01-002-09</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство подстилающих слоев: бетонных НР (2166 руб.): 123% от ФОТ (1761 руб.) СП (1321 руб.): 75% от ФОТ (1761 руб.)	м3	57,43	38,44	30,67	0,24		2208	1761	14		3,66	210,19		
41	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0003</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Бетон тяжелый, класс: В7,5 (М100)	м3	58,58	560				32805							
42	<b>ФЕР08-02-007-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Армирование кладки стен и других конструкций НР (26 руб.): 122% от ФОТ (21 руб.) СП (17 руб.): 80% от ФОТ (21 руб.)	т	0,04165	546,26	506,02	40,24	6,71	23	21	2		63,73	2,65	0,54	0,02
43	<b>ФССЦ-08.4.02.03-0021</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Каркасы и сетки арматурные плоские, собранные и сваренные (связанные) в арматурные изделия, класс ВР-I, диаметр 4 мм	т	0,0417	8817,17				368							
44	<b>ФЕР11-01-004-09</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой праймером НР (106 руб.): 123% от ФОТ (86 руб.) СП (65 руб.): 75% от ФОТ (86 руб.)	100 м2	0,2909	453,75	295,05	25,85	0,87	132	86	8		26,97	7,85	0,07	0,02
45	<b>ФЕР11-01-015-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство покрытий: бетонных толщиной 30 мм-2*5=20мм НР (298 руб.): 123% от ФОТ (242 руб.) СП (182 руб.): 75% от ФОТ (242 руб.)	100 м2	0,6858	538,37	321,01	208,82	31,43	369	220	143	22	40,43	27,73	2,84	1,95
46	<b>ФЕР11-01-015-02</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство покрытий: на каждые 5 мм изменения толщины покрытия добавлять или исключать к расценке 11-01-015-01 НР (-11 руб.): 123% от ФОТ (-9 руб.) СП (-7 руб.): 75% от ФОТ (-9 руб.)	100 м2	-0,6858	15,8	9,45	6,35	2,57	-11	-7	-4	-2	1,19	-0,82	0,19	-0,13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
47	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0006</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Бетон тяжелый, класс: В15 (М200)	м3	1,7492	592,76				1037							
48	<b>ФЕР11-01-052-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство полимерных наливных полов из полиуретана: с толщиной покрытия 2 мм НР (3194 руб.): 123% от ФОТ (2597 руб.) СП (1948 руб.): 75% от ФОТ (2597 руб.)	100 м2	5,553	15835,4	465,22	12,04	2,52	87934	2583	67	14	54,99	305,36	0,21	1,17
49	<b>ФССЦ-14.4.01.17-0004</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Грунтовка: однокомпонентная полиуретановая Stelpant-PU- Zinc	кг	0,2221	59,76				13							
50	<b>ФССЦ-14.4.04.10-0110</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Эмаль полиуретановая защитно-декоративная "Политон-УР"	кг	111,1	83,45				9271							
51	<b>ФЕР11-01-047-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство покрытий из плит керамогранитных размером: 40x40 см НР (977 руб.): 123% от ФОТ (794 руб.) СП (596 руб.): 75% от ФОТ (794 руб.)	100 м2	0,2909	21576,86	2713,07	24,15	17,51	6277	789	7	5	310,42	90,3	1,73	0,5
52	<b>ФССЦ-11.2.04.05-0001</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Рейки деревянные 8x18 мм	м3	0,0029	2500				7							



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
53	<b>ФССЦ-14.4.01.02-0012</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Грунтовка: «Тифенгрунд», КНАУФ	кг	4,6544	13,08				61							
60	<b>ФЕР11-01-057-01</b> Приказ Минстроя России от 15.06.2017 №886/пр	Устройство гетерогенного и гомогенного покрытия на клею со свариванием полотнищ в стыках НР (235 руб.): 123% от ФОТ (191 руб.) СП (143 руб.): 75% от ФОТ (191 руб.)	100 м2	0,4938	1145,69	386,07	1,91	0,66	566	191	1		45,26	22,35	0,05	0,02
61	<b>ФССЦ-01.6.03.04-0099</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Линолеум коммерческий гетерогенный: "TARKETT NEW ACCZENT TERRA" (толщина 2 мм, толщина защитного слоя 0,8 мм, класс 34/43, пож. безопасность Г1, В2, РП1, Д3, Т2)	м2	50,37	84,04				4233							

**Раздел 6. Проемы**

54	<b>ФЕР10-01-039-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2 НР (242 руб.): 118% от ФОТ (205 руб.) СП (129 руб.): 63% от ФОТ (205 руб.)	100 м2	0,21	3493,69	821,89	967,98	153,9	734	173	203	32	89,53	18,8	11,68	2,45
55	<b>ФССЦ-01.7.04.07-0001</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Скобяные изделия для блоков входных дверей в: здание двупольных	компл.	10	94,68				947							
56	<b>ФЕР10-01-047-02</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах площадью проема более 3 м2 НР (282 руб.): 118% от ФОТ (239 руб.) СП (151 руб.): 63% от ФОТ (239 руб.)	100 м2	0,21	9348,03	1091,71	250,84	48,43	1963	229	53	10	124,91	26,23	4,09	0,86

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
57	<b>ФССЦ-08.1.06.01-0002</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Ворота различных типов: рамы, каркасы, панели с заполнением из тонколистовой стали без механизма открывания	т	0,6	5999,99				3600							
58	<b>ФЕР10-01-034-04</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 одностворчатых НР (241 руб.): 118% от ФОТ (204 руб.) СП (129 руб.): 63% от ФОТ (204 руб.)	100 м2	0,14	11367,25	1410,02	255,21	50,32	1591	197	36	7	161,33	22,59	4,23	0,59
59	<b>ФССЦ-11.3.02.02-0010</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Блок оконный пластиковый: одностворчатый, с поворотно-откидной створкой, двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью более 2 м2	м2	14	2899,34				40591							

**Раздел 7. Внутренняя отделка**

62	<b>ФЕР15-04-007-02</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке потолков НР (1245 руб.): 105% от ФОТ (1186 руб.) СП (652 руб.): 55% от ФОТ (1186 руб.)	100 м2	2,1467	1249,83	550,62	11,06	2,09	2683	1182	24	4	63	135,24	0,18	0,39
63	<b>ФССЦ-14.4.01.02-0113</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Грунтовка акриловая: НОРТЕКС-ГРУНТ	кг	0,0708	15,25				1							
64	<b>ФССЦ-14.3.02.01-0219</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Краска водоэмульсионная ВЭАК-1180	т	0,0472	15481				731							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
65	<b>ФЕР15-01-047-15</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство: подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля НР (532 руб.): 105% от ФОТ (507 руб.) СП (279 руб.): 55% от ФОТ (507 руб.)	100 м2	0,4938	6623,23	963,12	324,71	63,39	3271	476	160	31	102,46	50,59	5,34	2,64
66	<b>ФЕР15-01-019-07</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) с установкой плиток туалетного гарнитура на клею из сухих смесей: по кирпичу и бетону НР (1832 руб.): 105% от ФОТ (1745 руб.) СП (960 руб.): 55% от ФОТ (1745 руб.)	100 м2	1,1312	3773,92	1524,89	31,75	17,53	4269	1725	36	20	166,11	187,9	1,65	1,87
67	<b>ФССЦ-04.3.02.09-0741</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Смесь сухая: (фуга) АТЛАС разных цветов для заделки швов водостойкая	т	0,0566	9000				509							
68	<b>ФССЦ-14.1.06.02-0001</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Клей для облицовочных работ водостойкий «Плюс» (сухая смесь)	т	0,4242	4316				1831							
69	<b>ФССЦ-06.2.01.02-0012</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен: гладкие без завала цветные (однотонные)	м2	112	108,12				12109							
70	<b>ФЕР13-03-002-04</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 НР (482 руб.): 90% от ФОТ (536 руб.) СП (375 руб.): 70% от ФОТ (536 руб.)	100 м2	9,45	268,49	56,55	9,22	0,22	2537	534	87	2	5,31	50,18	0,02	0,19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
71	<b>ФЕР13-03-004-26</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115 НР (297 руб.): 90% от ФОТ (330 руб.) СП (231 руб.): 70% от ФОТ (330 руб.)	100 м2	9,45	322,02	34,74	6,01	0,22	3043	328	57	2	3,83	36,19	0,02	0,19
72	<b>ФССЦ-14.2.02.03-0023</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Краска огнезащитная: водно-дисперсионная акриловая однокомпонентная ВД- АК- 221 Defender M (ТУ 2316-002-76044141-06)	кг	5,1975	71,78				373							
<b>Раздел 8. Разные работы</b>																
Отмостка																
74	<b>ФЕР27-04-001-02</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песчано-гравийной смеси, дресвы НР (67 руб.): 142% от ФОТ (47 руб.) СП (45 руб.): 95% от ФОТ (47 руб.)	100 м3	0,149	2381,84	126,07	2238,69	187,96	355	19	334	28	15,72	2,34	14,81	2,21
75	<b>ФССЦ-02.2.04.03-0003</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Смесь песчано-гравийная природная	м3	14,9	60				894							
76	<b>ФЕР06-01-001-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство бетонной подготовки НР (257 руб.): 105% от ФОТ (245 руб.) СП (159 руб.): 65% от ФОТ (245 руб.)	100 м3	0,149	3897,23	1404	1587,74	244,51	581	209	237	36	180	26,82	18,13	2,7
77	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0003</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Бетон тяжелый, класс В7,5 (М100)	м3	15,2	560				8512							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
78	<b>ФЕР09-03-029-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением НР (67 руб.): 90% от ФОТ (74 руб.) СП (63 руб.): 85% от ФОТ (74 руб.)	т	0,1938	1076,46	304,28	683,69	78,48	209	59	132	15	32,37	6,27	5,83	1,13
79	<b>ФССЦ-07.2.05.01-0032</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Ограждения лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы	т	0,1938	7571				1467							
80	<b>ФССЦ-08.4.01.01-0022</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Анкерные детали из прямых или гнутых круглых стержней с резьбой (в комплекте с шайбами и гайками или без них),: поставляемые отдельно	т	0,00136	10100				14							
81	<b>ФЕР13-03-002-04</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 НР (3 руб.): 90% от ФОТ (3 руб.) СП (2 руб.): 70% от ФОТ (3 руб.)	100 м2	0,059	268,49	56,55	9,22	0,22	16	3	1		5,31	0,31	0,02	
82	<b>ФССЦ-14.4.02.04-0007</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Краска для наружных работ: кремовая	т	0,0015	22623,24				34							
83	<b>ФЕР10-01-052-03</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство: крылец НР (1729 руб.): 118% от ФОТ (1465 руб.) СП (923 руб.): 63% от ФОТ (1465 руб.)	м2	18	386,35	77	27,67	4,41	6954	1386	498	79	8,49	152,82	0,38	6,84
84	<b>ФЕР10-01-052-04</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство: козырьков НР (949 руб.): 118% от ФОТ (804 руб.) СП (507 руб.): 63% от ФОТ (804 руб.)	м2	18	110,2	44,44	1,31	0,23	1984	800	24	4	4,9	88,2	0,02	0,36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
85	<b>ФЕР12-01-009-02</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство желобов: подвесных НР (200 руб.): 120% от ФОТ (167 руб.) СП (109 руб.): 65% от ФОТ (167 руб.)	100 м	0,616	6744,97	267,93	21,01	3,21	4155	165	13	2	31,41	19,35	0,25	0,15
86	<b>ФЕР12-01-009-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Устройство желобов: настенных НР (178 руб.): 120% от ФОТ (148 руб.) СП (96 руб.): 65% от ФОТ (148 руб.)	100 м	0,194	18929,53	722,92	272,98	41,02	3672	140	53	8	84,75	16,44	3,19	0,62
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									1440667	41476	67869	6452		4605,26		509,05
Накладные расходы									47894							
Сметная прибыль									36443							
<b>Итого по смете:</b>																
Земляные работы, выполняемые механизированным способом									1746					24,36		10,98
Земляные работы, выполняемые ручным способом									3029					179,52		
Конструкции из кирпича и блоков									1936					26,14		1,07
Полы									166930					718,24		9,85
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									23425					162,93		9,12
Строительные металлические конструкции									1168044					2262,18		458,67
Деревянные конструкции									111859					733,35		11,1
Отделочные работы									30905					373,73		4,9
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии									7359					86,68		0,38
Автомобильные дороги									1361					2,34		2,21
Кровли									8410					35,79		0,77
Итого									1525004					4605,26		509,05
Всего с учетом "Переводной в цены 2022 СМР=12,46"									19001550					4605,26		509,05
Справочно, в базисных ценах:																
Материалы									1331322							
Машины и механизмы									67869							
ФОТ									47928							
Накладные расходы									47894							
Сметная прибыль									36443							
Временные здания и сооружения 1,8%									342028							
<b>Итого</b>									<b>19343578</b>							
Зимнее удорожание 2,7%									522277							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Строительный контроль 2,14%							413953							
		<b>Итого</b>							<b>20279808</b>							
		Непредвиденные расходы 3%							405596							
		<b>Итого с непредвиденными</b>							<b>20685404</b>							
		НДС 20%							4137080,8							
		<b>ВСЕГО по смете</b>							<b>24822484,8</b>					<b>4605,26</b>		<b>509,05</b>

Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

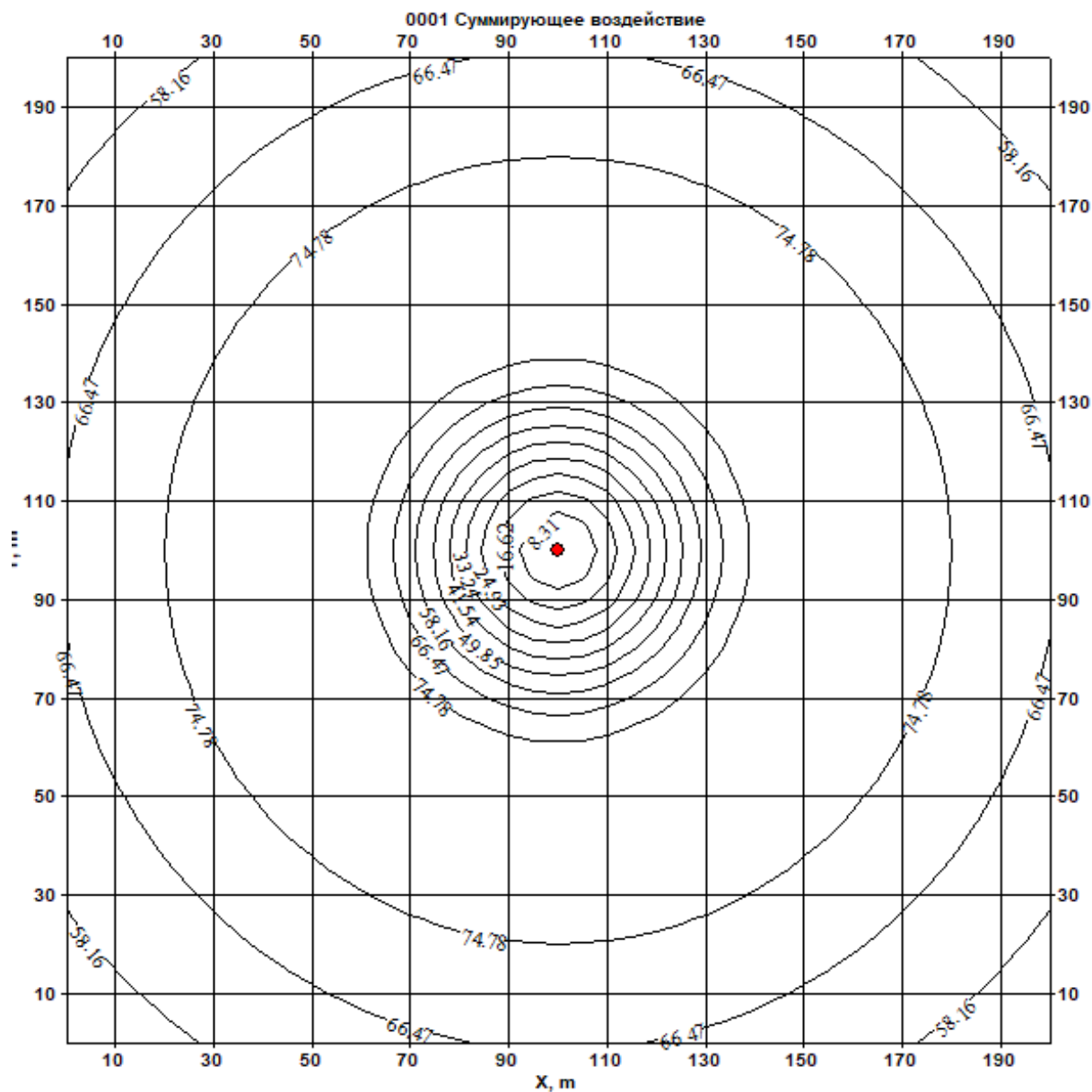
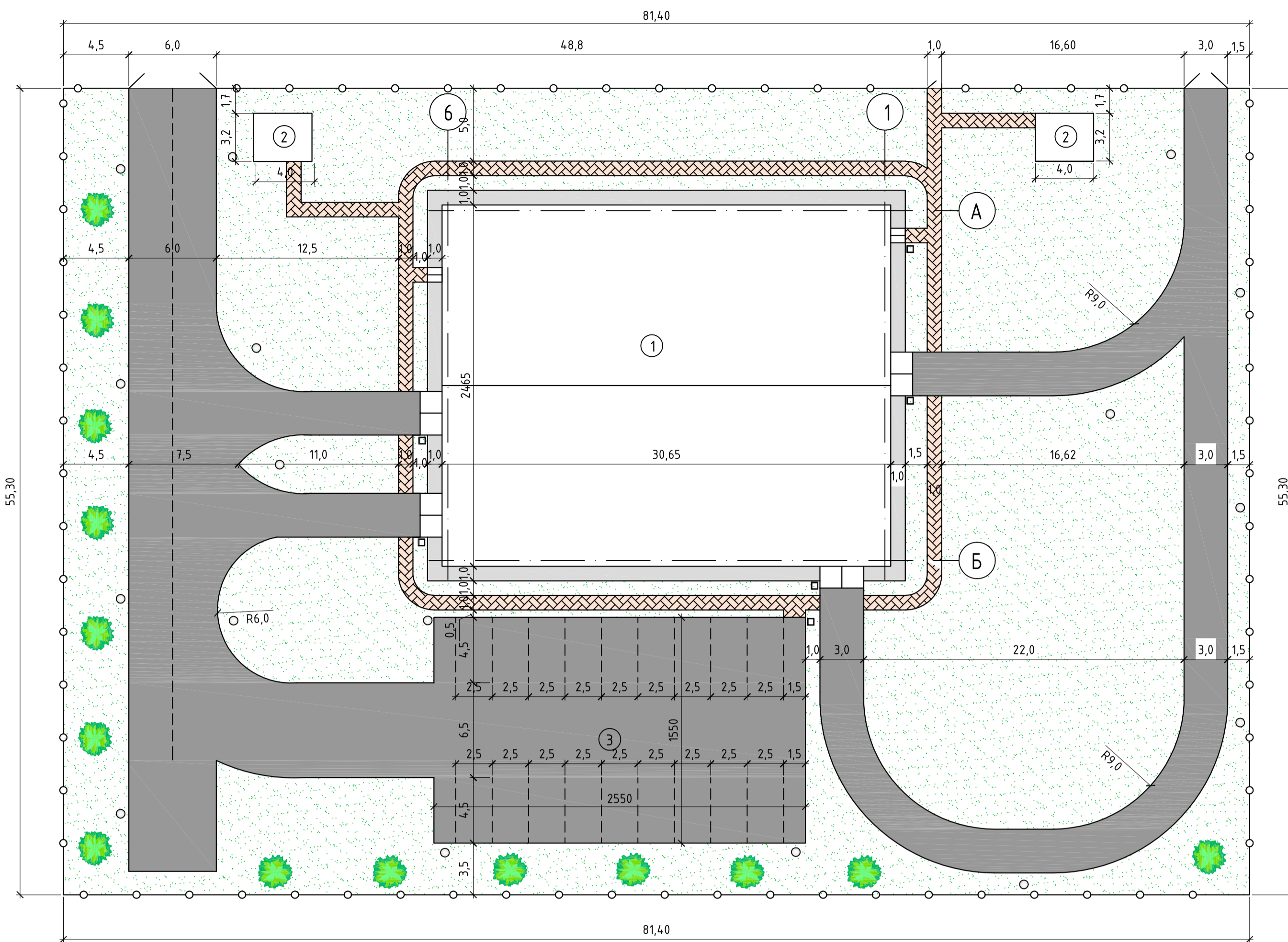


Рисунок Г.1 – Карта рассеивания выбросов вредных веществ в атмосферу



# Генеральный план



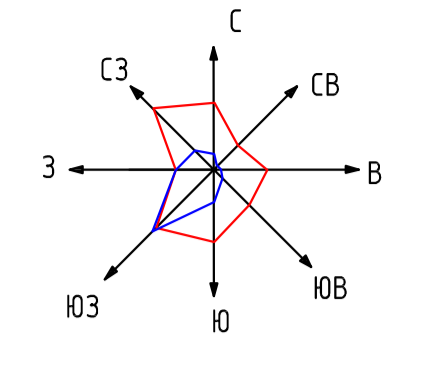
Условные обозначения:

- здание или сооружение
- асфальтовое покрытие
- зона озеленения
- Отмостка
- Брусчатка
- Ворота
- деревья
- Ограждение территории

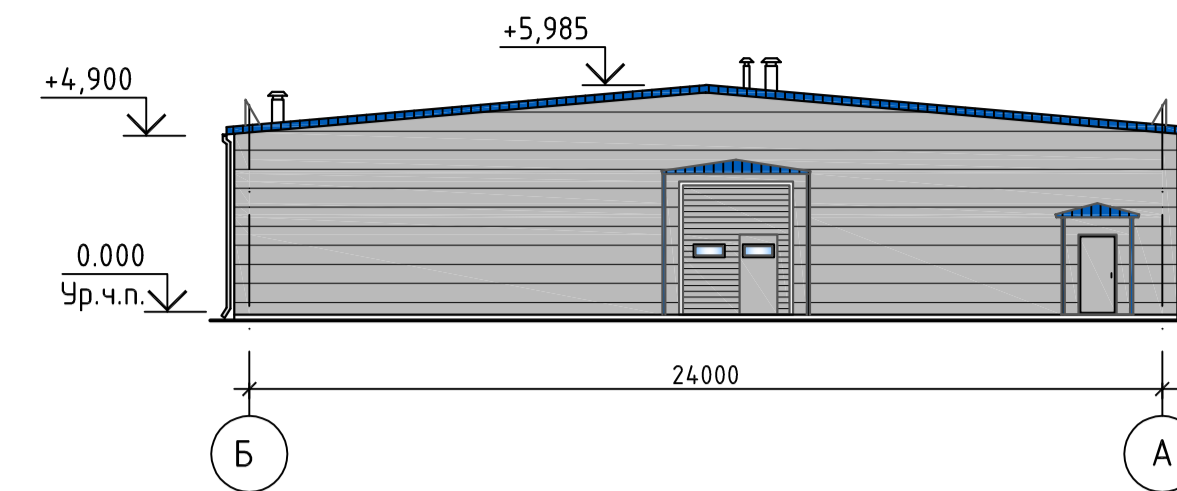
# Ситуационный план



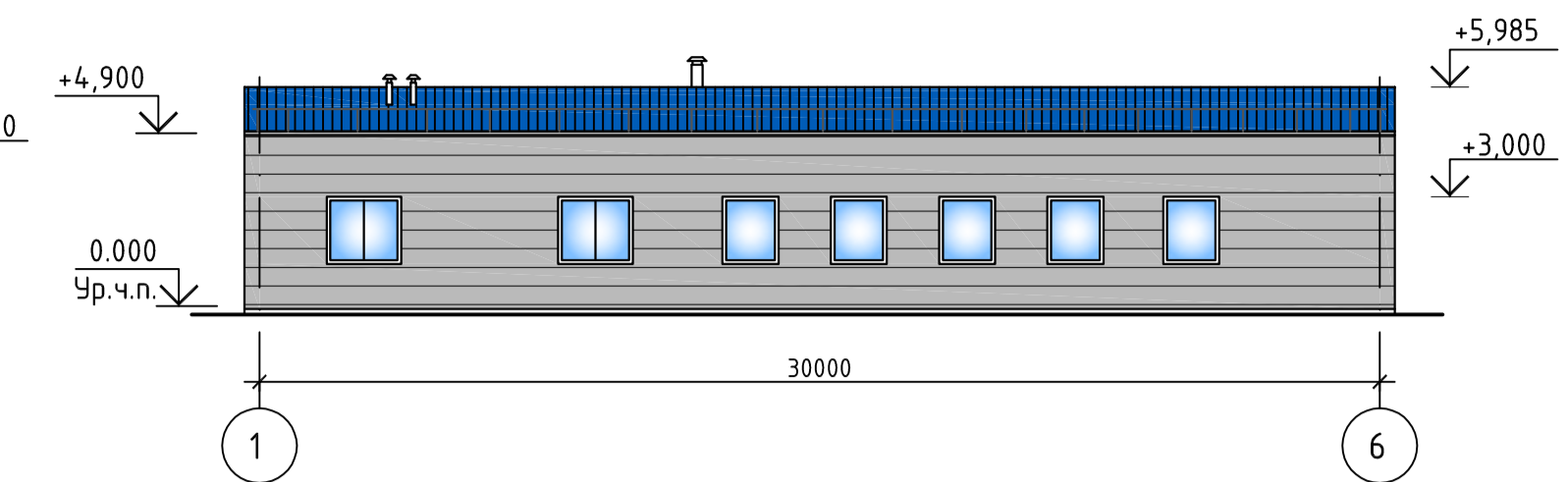
# Роза ветров



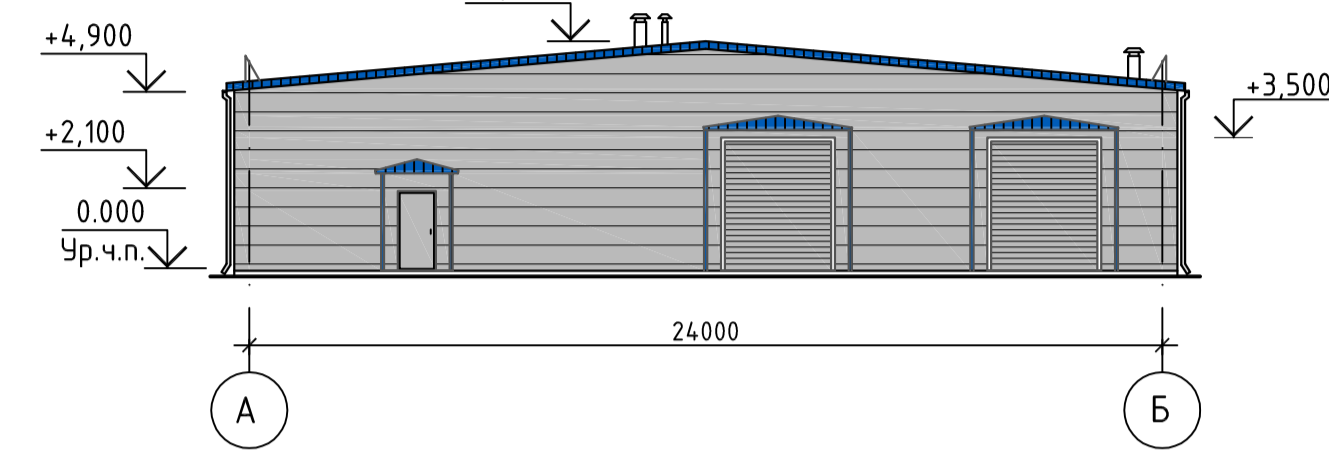
# Фасад Б-А



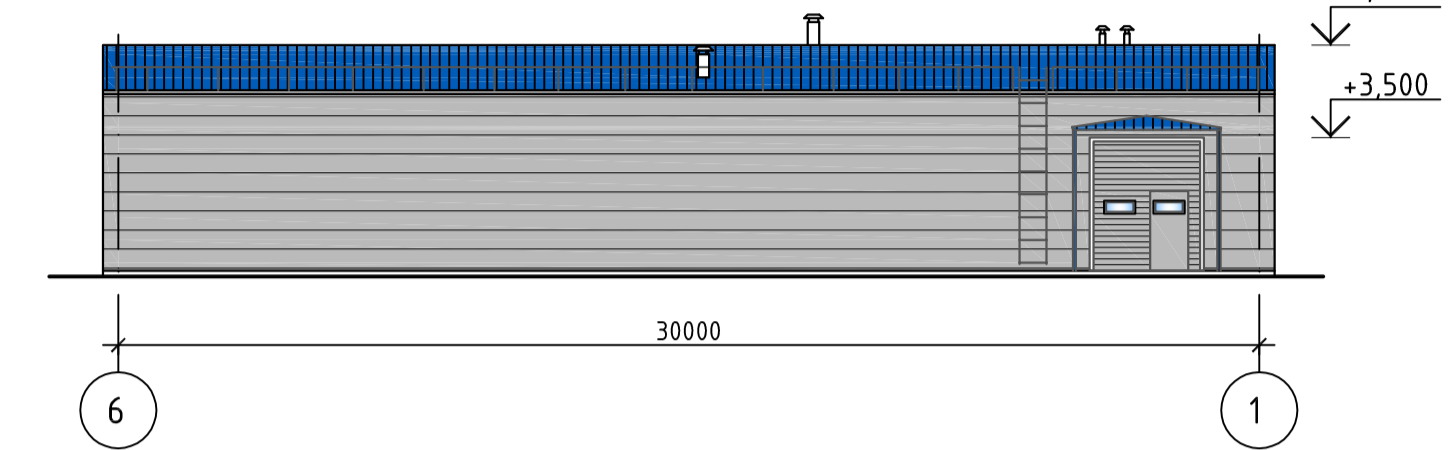
# Фасад 1-6



# Фасад А-Б



# Фасад 6-1



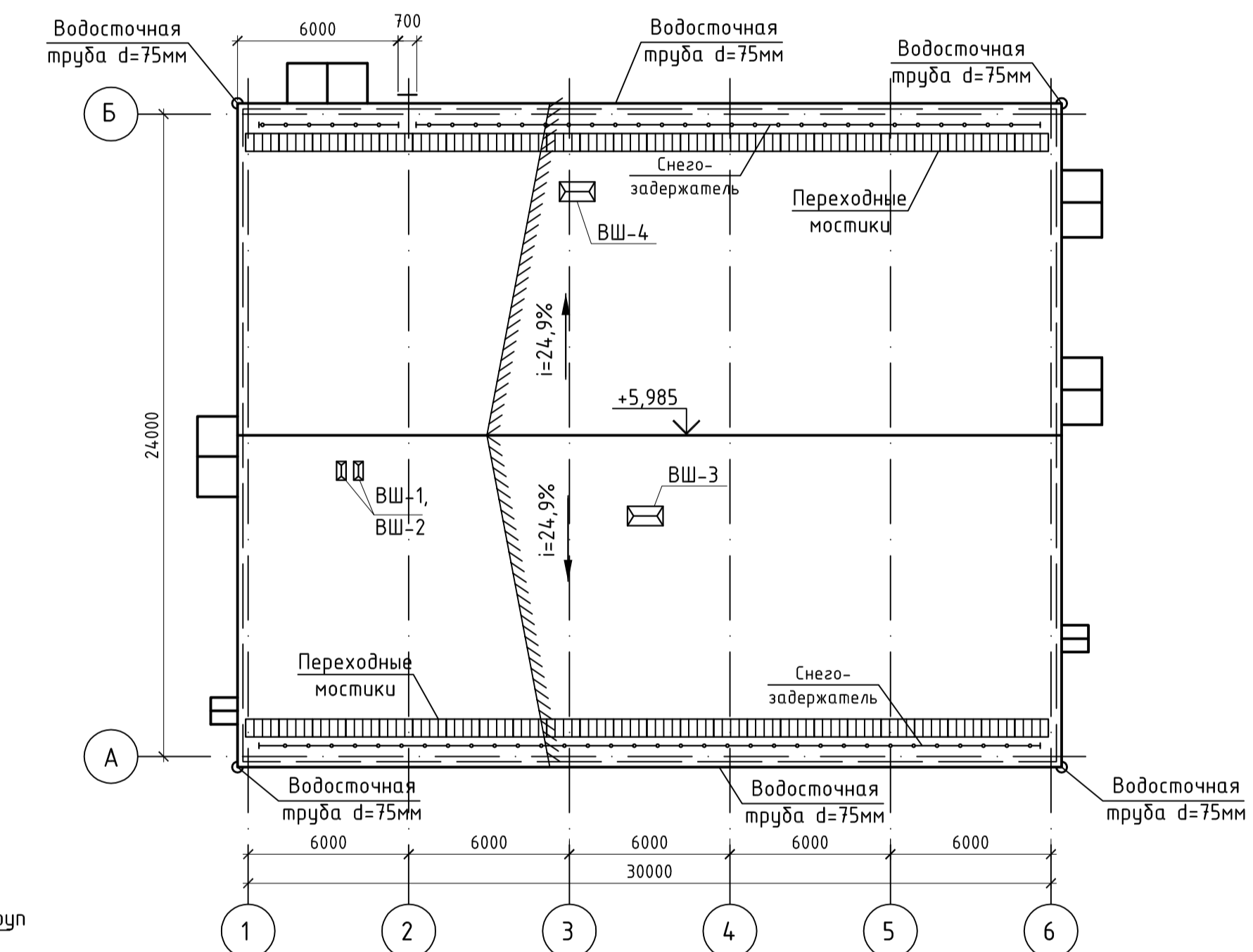
# Экспликация зданий и сооружений

Номер по генплану	Наименование	Площадь
1	Проектируемое здание	763,84 м <sup>2</sup>
2	Контрольно-пропускной пункт	12,8x2=25,60 м <sup>2</sup>
3	Автомобильная парковка на 18 мест	395,25 м <sup>2</sup>

# Ведомость малых архитектурных форм

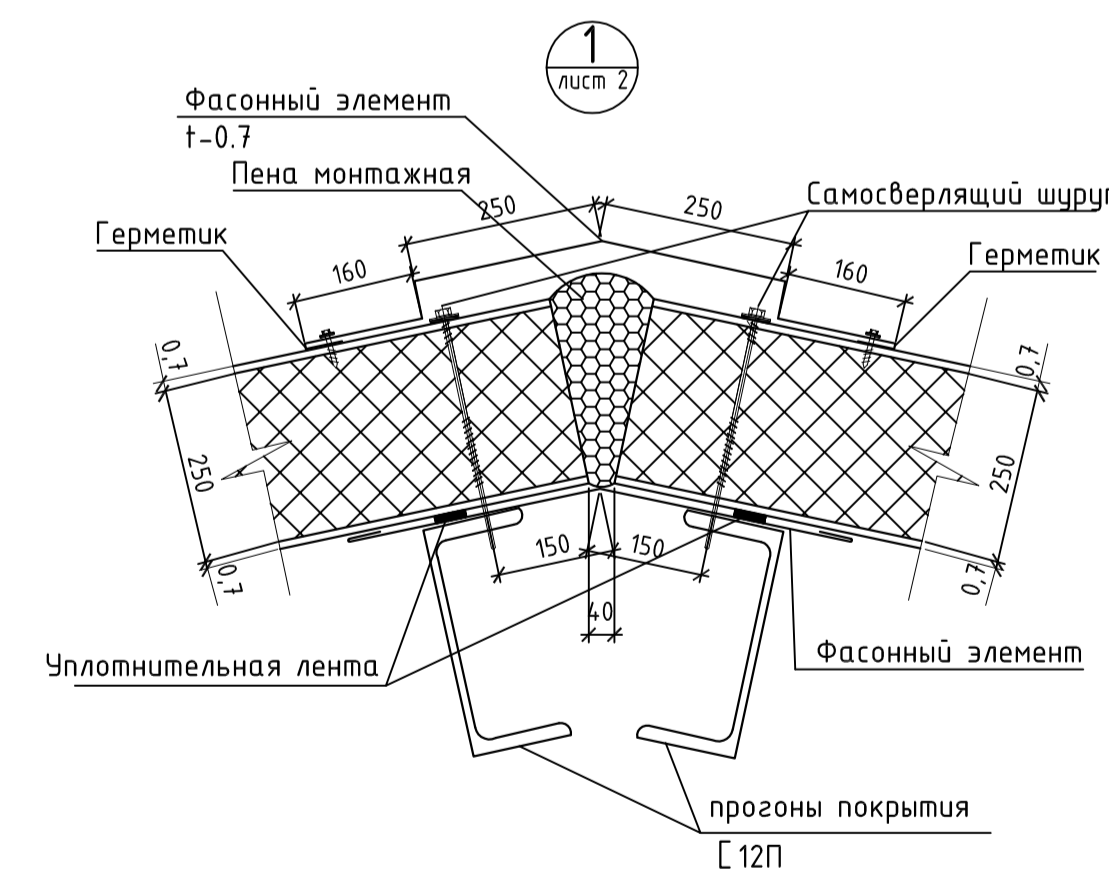
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	○	Уличный фонарь	13	
2	□	Урна	5	

# План кровли

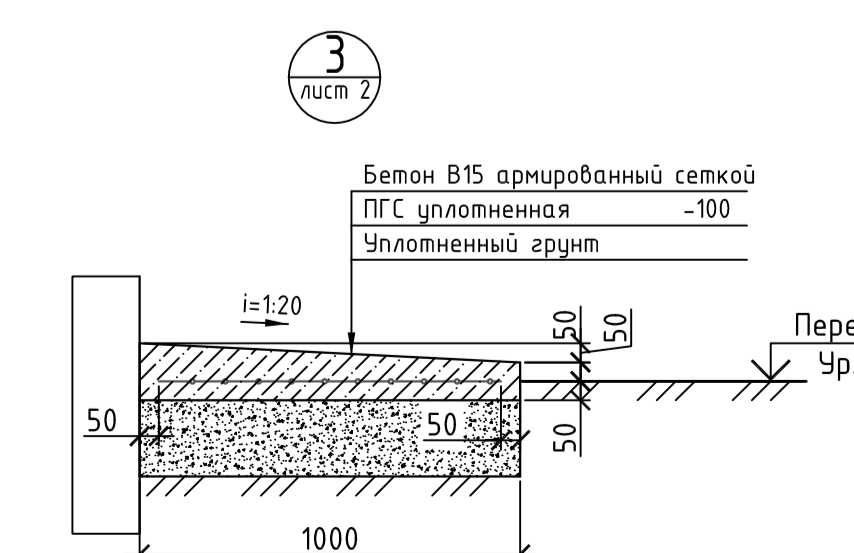
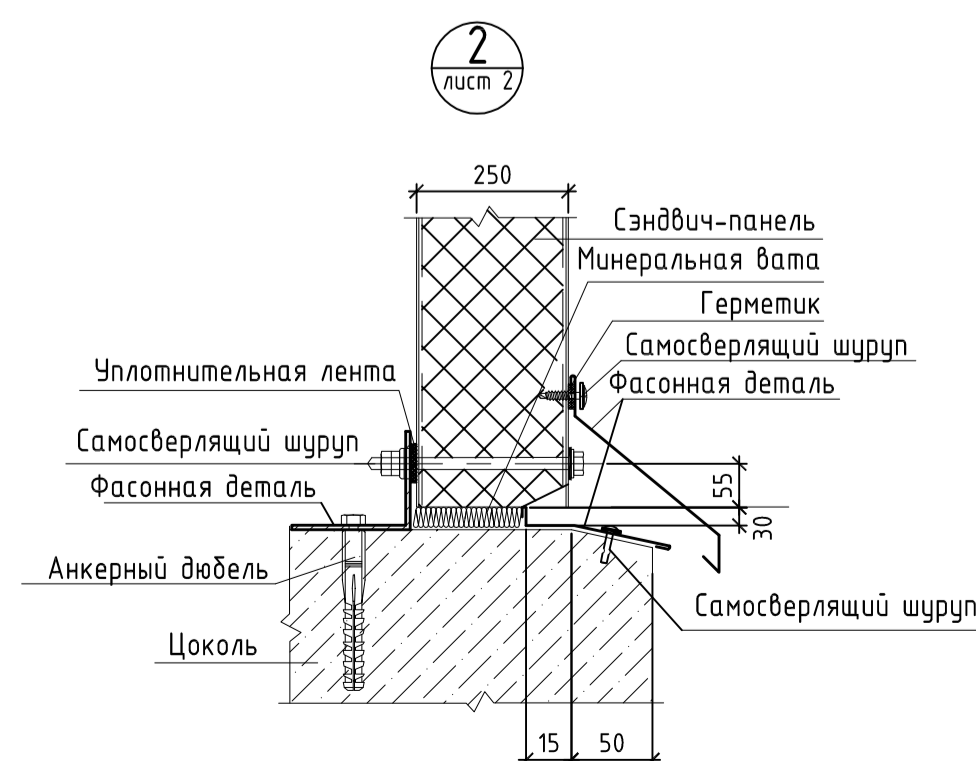
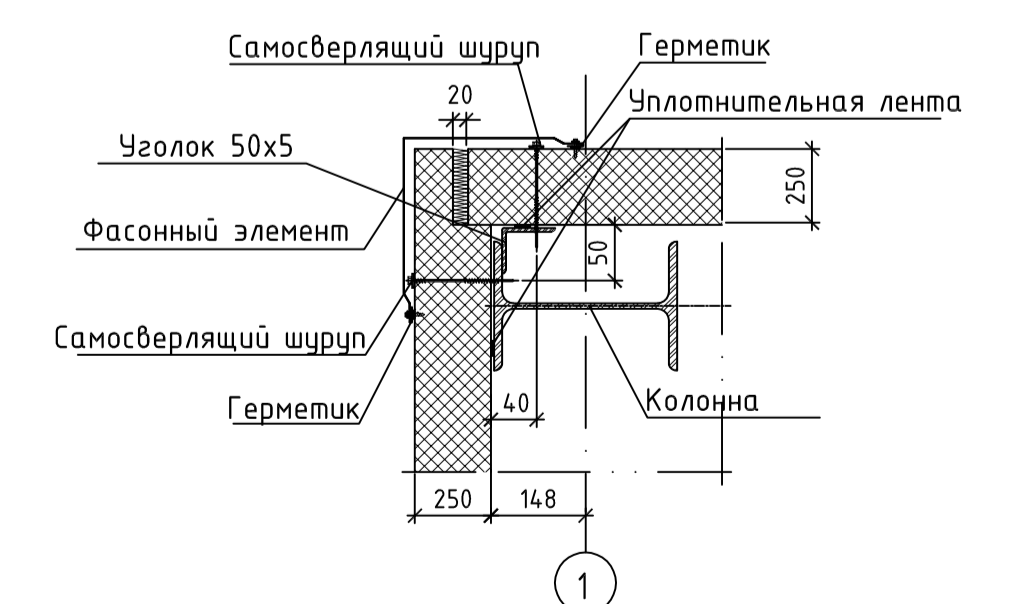


# Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Площадь	%
1	Площадь территории	4501,12м <sup>2</sup>	-
2	Площадь застройки	910,41м <sup>2</sup>	20,23
3	Площадь озеленения	2245,18м <sup>2</sup>	49,30
4	Площадь дорог и проездов	1247,53м <sup>2</sup>	27,72
5	Площадь тротуаров	123,60м <sup>2</sup>	2,75
6	Продолжительность ж/д путей	0	-
7	Протяженность ограждения(м)	266,40	-

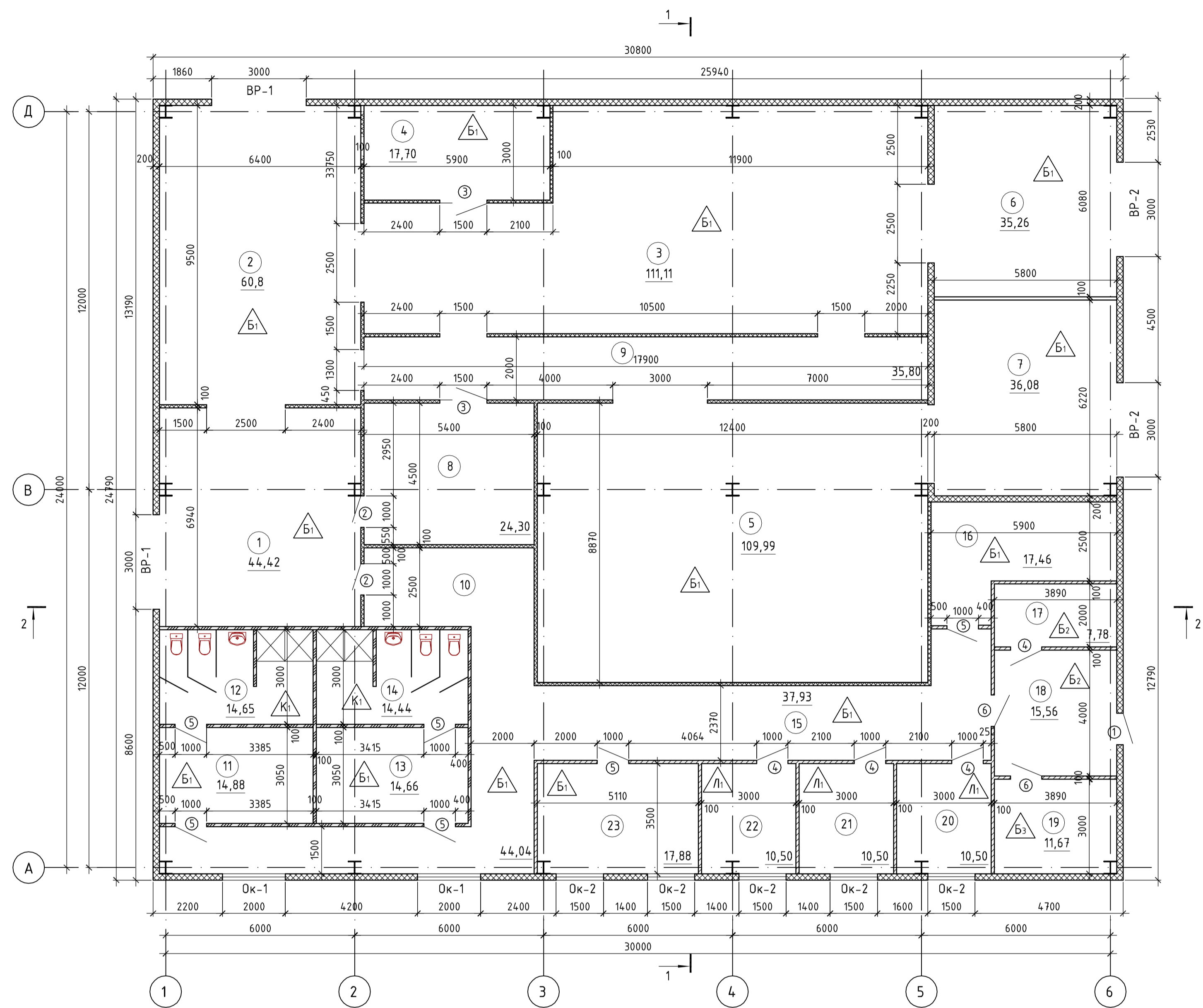


# Крепление сэндвич-панелей к колонне



БР 08.03.01					
ХТИ- филиал СФУ					
Изм.	Колуч.	Лист	ИРдок.	Подп.	Дата
Разработал	Федотов А.А.				
Консульт.	Шубаева Г.Н.				
Руководит.	Логинава Е.В.				
Н.контр.	Шубаева Г.Н.				
Зав.кафед.	Шубаева Г.Н.				
Масло-сырный цех с.Чапаево, РХ				Стadia	Лист
Генплан; Фасад А-Б; Фасад 1-6; Фасад Б-А; Фасад 6-1; Ситуационный план; План кровли; Узлы				1	Листов
				Кафедра "Строительство"	

План на отм. 0,000



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименования	Площадь, м²	Кат. помещения
1	Приемно-моечное помещение	44,42	
2	Приемное помещение	60,80	
3	Цех производства масла	111,11	
4	Машинное отделение	17,70	
5	Цех производства сыра	109,99	
6	Склад готовой продукции	35,26	
7	Склад готовой продукции	36,08	
8	Склад тары	24,30	
9	Коридор	35,80	
10	Коридор	44,04	
11	Женская раздевалка	14,88	
12	С/у персонала	14,65	
13	Мужская раздевалка	14,66	
14	С/у персонала	14,44	
15	Коридор	37,93	
16	Водомерный узел	17,46	
17	Подсобное помещение	7,78	
18	Котельная	15,56	
19	Электрощитовая	11,67	
20	Административное помещение	10,50	
21	Административное помещение	10,50	
22	Административное помещение	10,50	
23	Помещение персонала	17,88	
Всего:		717,91	

Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кж	Примечание
Окна					
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	ОП 1970x1460(н)	2		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП 1470x1460(н)	4		
Двери					
1	ГОСТ Р 53307-2009	1000x2070(н), утепленная правая	1		
2	ГОСТ 30970-2014	1000x2070(н), правая	2		
3	ГОСТ 30970-2014	1000x2070(н), левая	3		
4	ГОСТ 30970-2014	1000x2070(н), левая	1		
5	ГОСТ 30970-2014	1000x2070(н), левая	1		
6	ГОСТ Р 53307-2009	970x2070(н), правая	2		EI 60
Ворота					
BP-1	Hogmann (ГОСТ 31174-2003)	подъемно-секционные 3000x3000(н), с дверью 1000x2100(н)мм - 1шт	2		
BP-2	Hogmann (ГОСТ 31174-2003)	подъемно-секционные 3000x3000(н)	2		

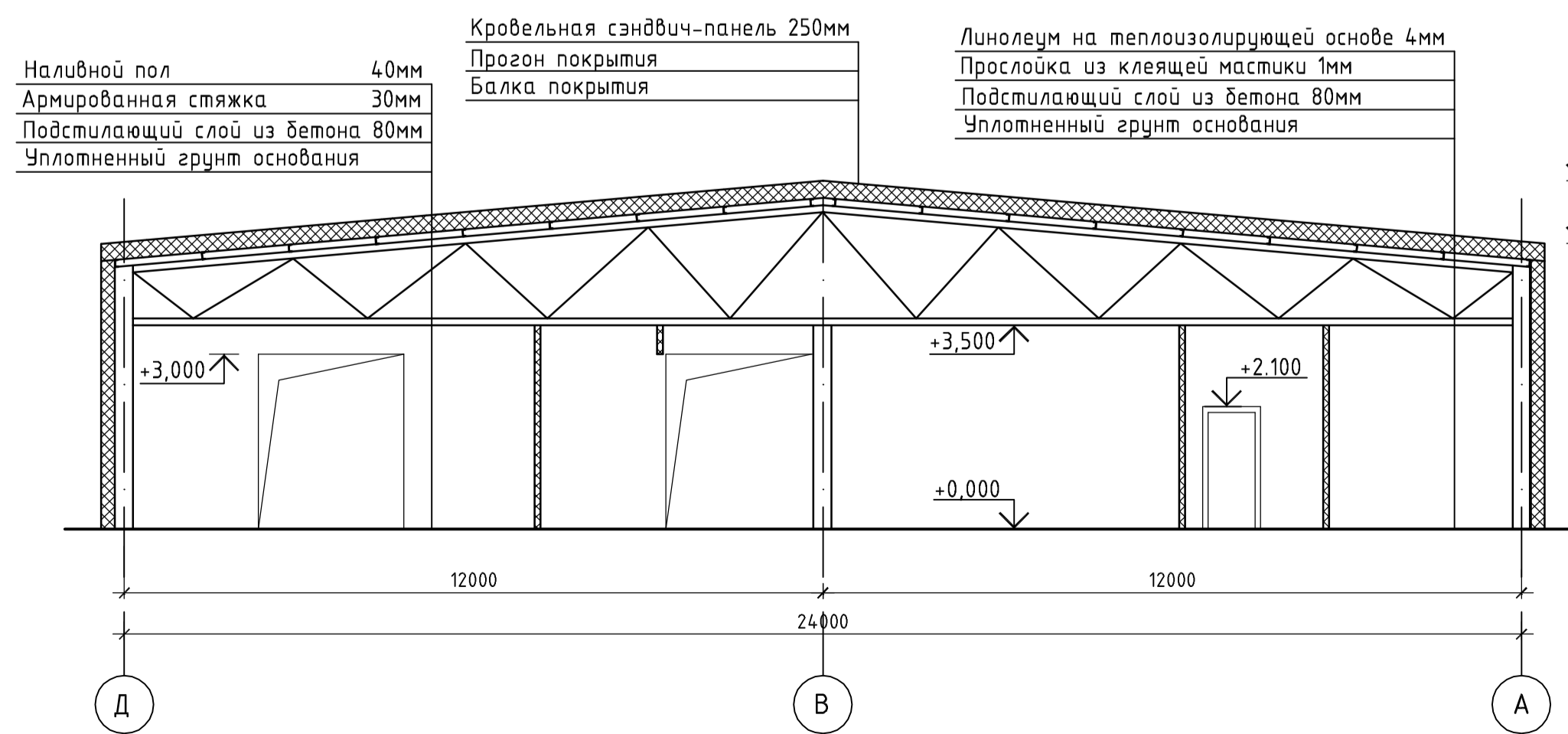
Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²
Санузел (12,14)	K1		Керамическая плитка -10 Клей универсальный -10 Цементно-песчаная стяжка М150 -50 Подстилающий слой из бетона В7,5 -80 Уплотненный грунт основания	28,16
Приемно-моечное помещение(1), Приемное помещение (2), Цех производства масла(3), Машинное отделение(4), Цех производства сыра(5), Склад тары (8), Коридор(9,10), Женская, мужская раздевалка(11,13), Водомерный узел(16)	B1		Наливной пол Армированная стяжка 40мм Подстилающий слой из бетона 80мм Уплотненный грунт основания	436,74
Электрощитовая (2), Подсобное помещение (17)	B2		Бетонный пол (B15) -20 Подстилающий слой из бетона В7,5 -80 Уплотненный грунт основания	9,86
Котельная (4)	B3		Бетонный пол (B30) -30 Армированная стяжка -30 Подстилающий слой из бетона В7,5 -80 Уплотненный грунт основания	98,43
Административные помещения (20,21,22)	Л		Линолеум на теплоизолирующей основе -4 Прокладка из клеевой мастики -1 Подстилающий слой из бетона В7,5 -80 Уплотненный грунт основания	7,75

Условные обозначения

- Стена из сэндвич-панелей б=250мм
- Перегородка из сэндвич-панелей б=100мм
- Перегородка из ГВЛ по металлическому каркасу с заполнением минплитой б=100мм
- Перегородка из ГВЛ по металлическому каркасу с заполнением минплитой б=100мм

Разрез 1-1



Разрез 2-2

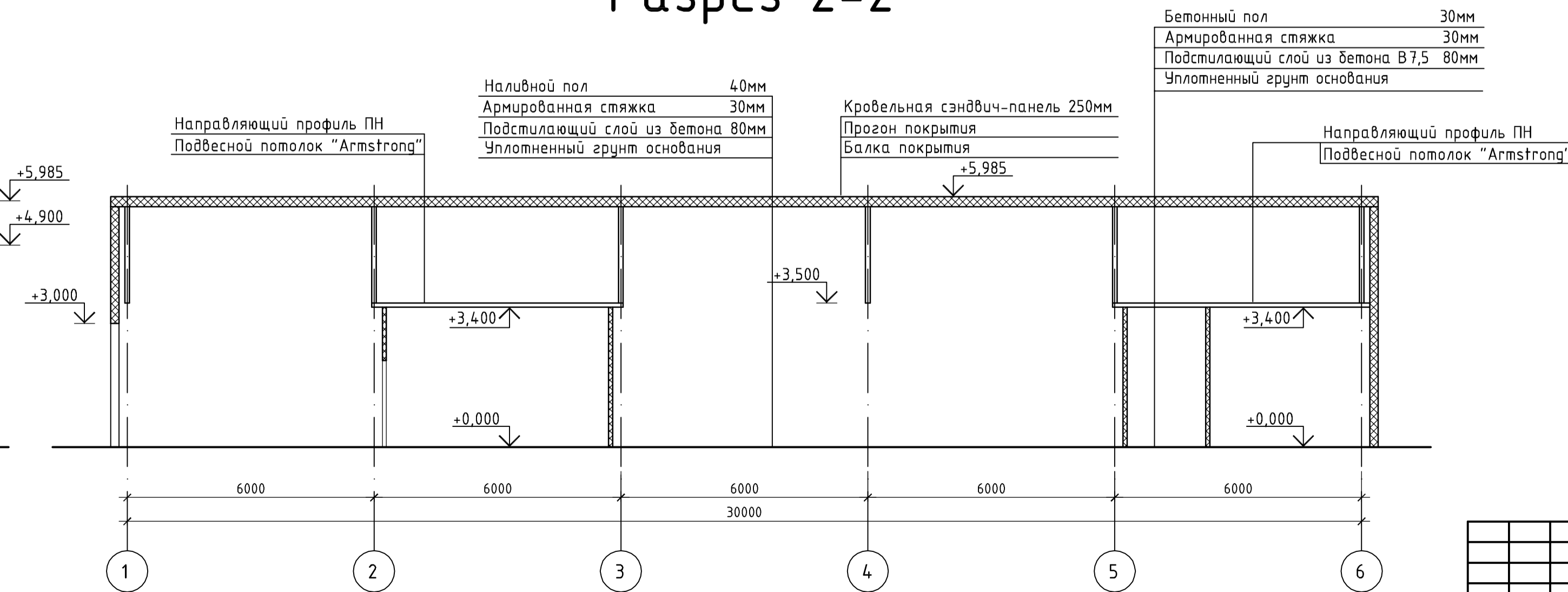
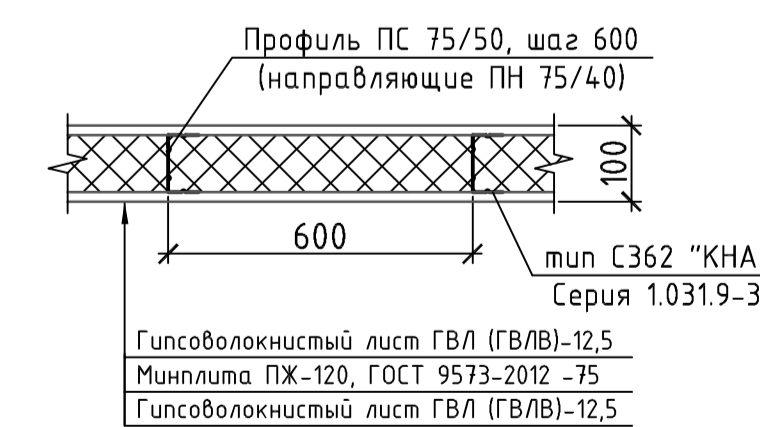
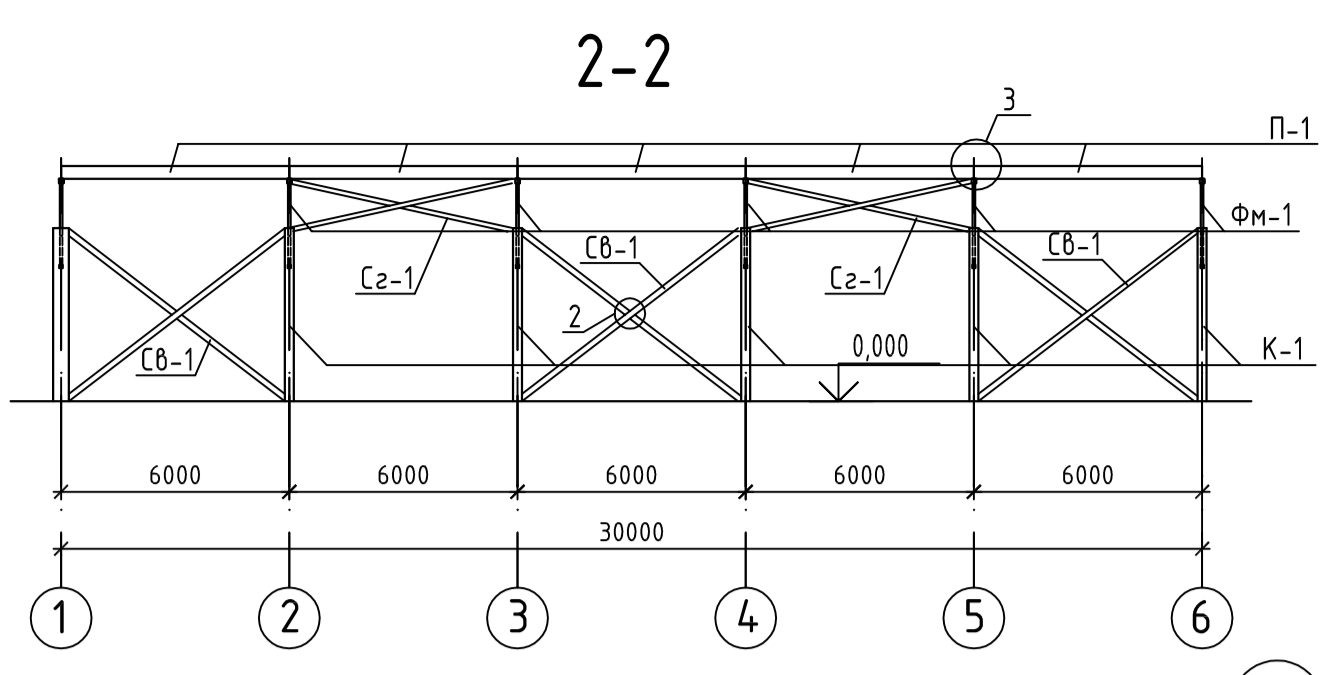
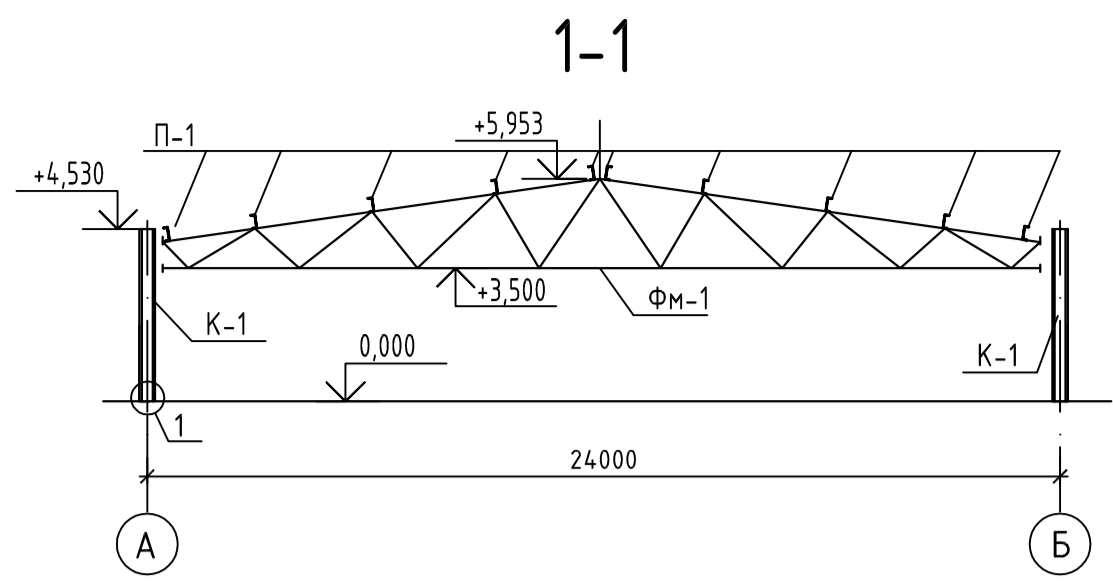
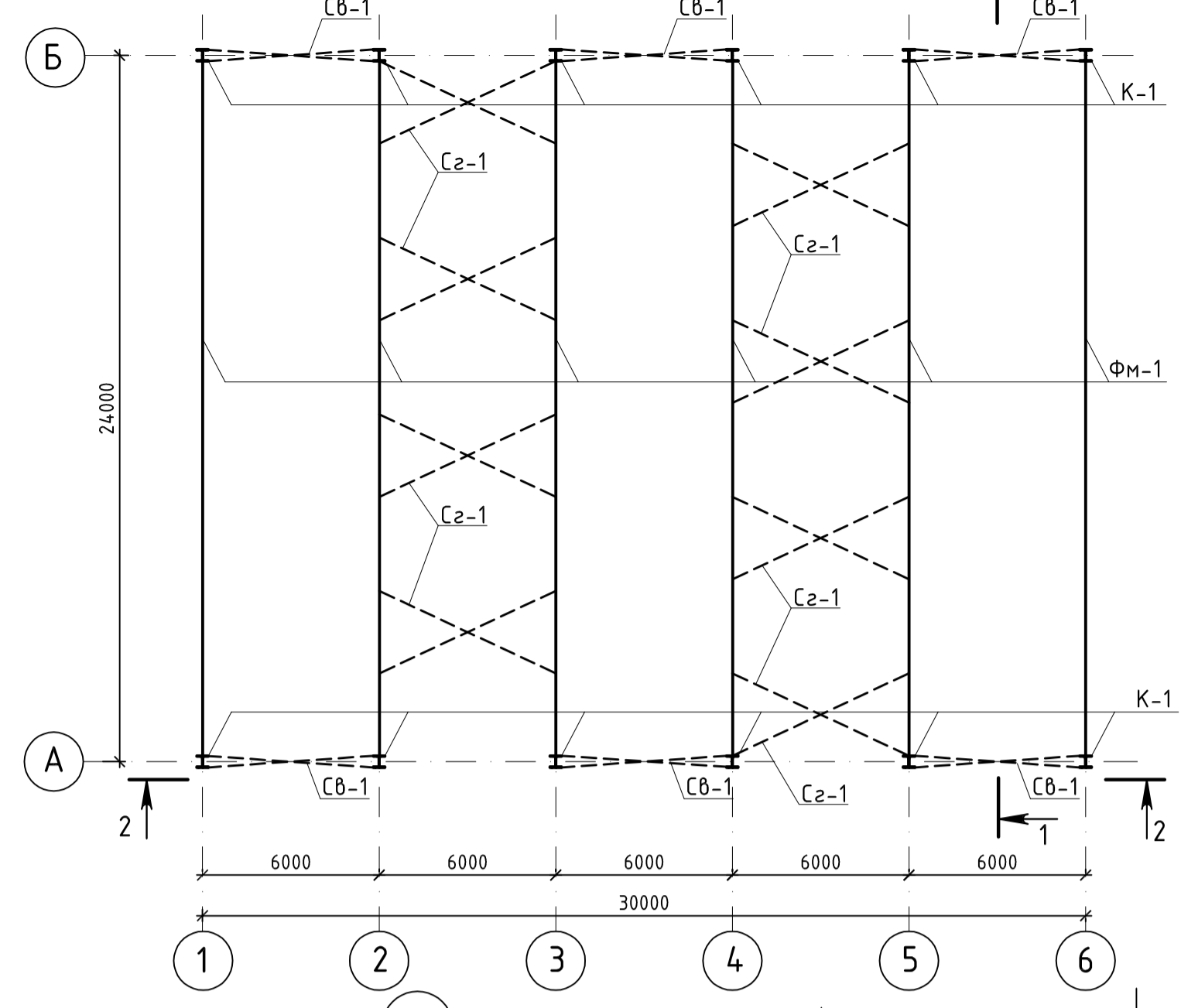


Схема перегородки из ГВЛ (ГВЛВ) толщиной 100мм



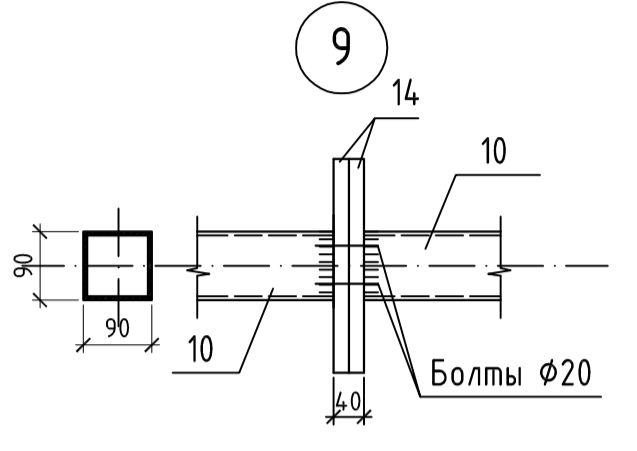
БР 08.03.01					
ХТИ- филиал СФУ					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Федотов А.А.			
Консульт.		Шибалева Г.Н.			
Руководит.		Логинова Е.В.			
Н.контр.		Шибалева Г.Н.			
Заб.кафед.		Шибалева Г.Н.			
Масло-сырный цех с.Чапаево, РХ				Стадия	Лист
План на отм. 0,000; Разрез 1-1; Разрез 2-2; Экспликация помещений; Экспликация полов; Ведомость заполнения проемов				2	Листов
				Кафедра "Строительство"	

# Схема расположения колонн и ферм на отм. +3,500

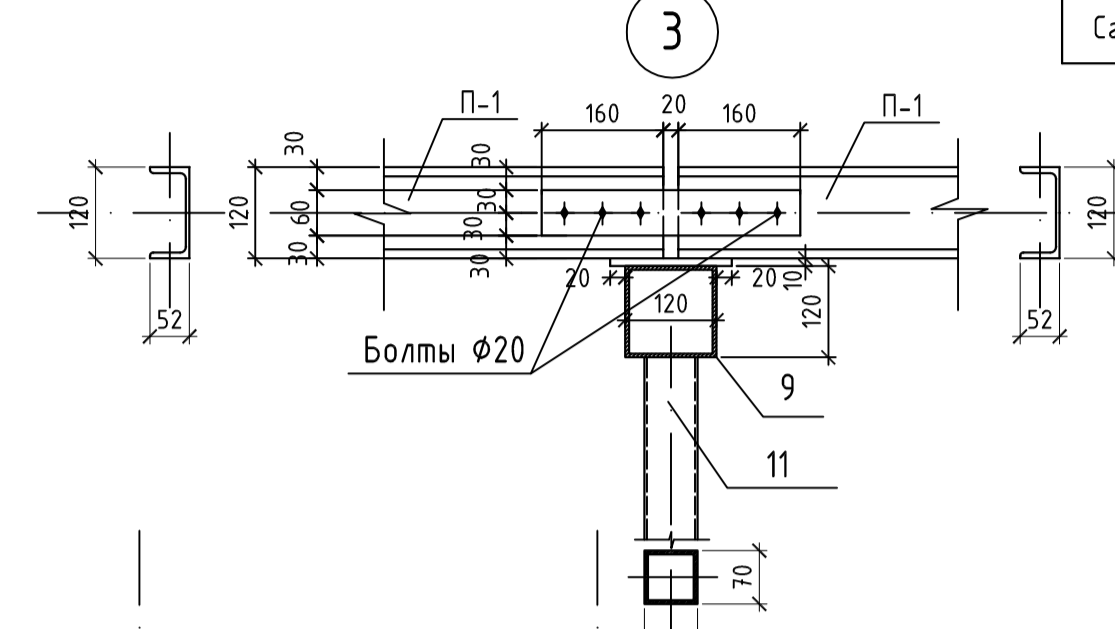


## Ведомость элементов

Марка	Сечение			Опорные усилия			Группа конструкц.	Марка стали	Примечание
	Эскиз	Позиция	Состав	М, кН	Q, кН	N, кН			
К-1		1	И26К1				3	ВСт3пс2	
ФМ-1		9	□ 120x3				3	С 245	
		10	□ 90x3						
		11	□ 70x3,5						
П-1		17	[ 12п				3		
СВ-1		18	□ 100x3,0						
Сз-1		19	□ 70x3,0						

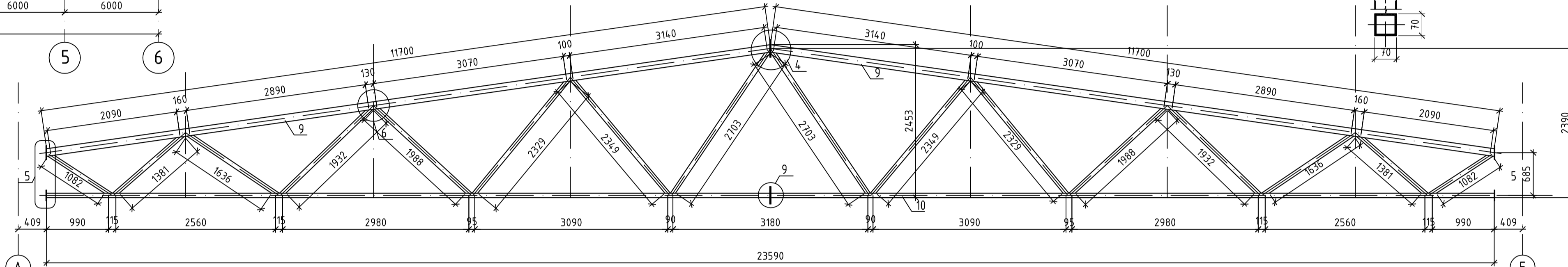
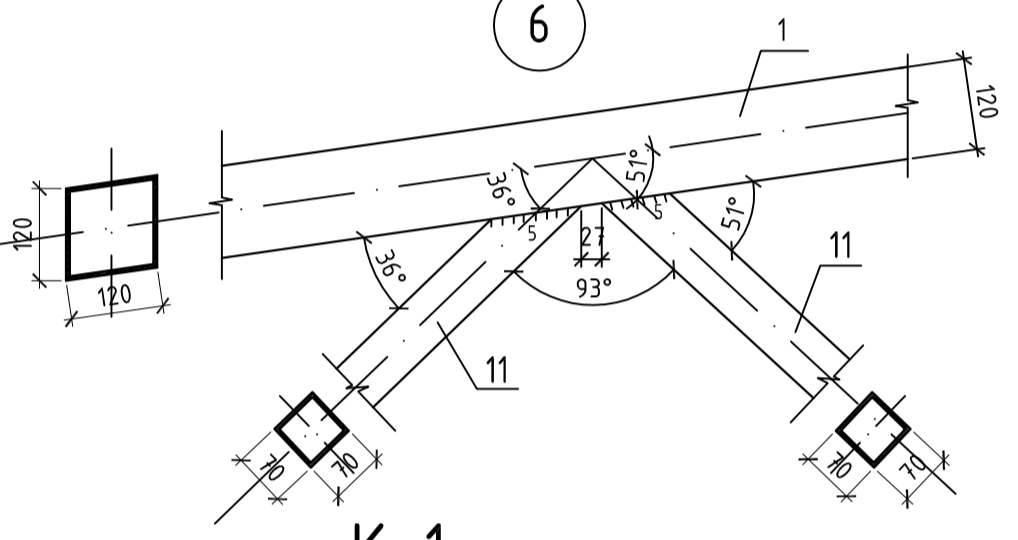


Ферма металлическая ФМ-1

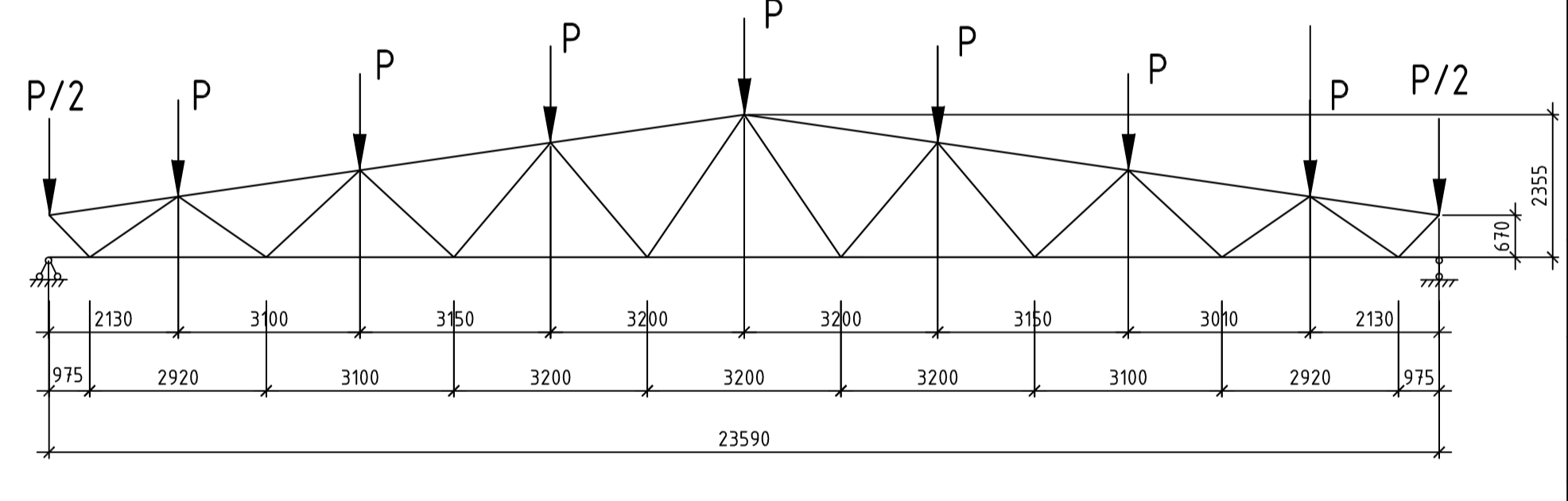
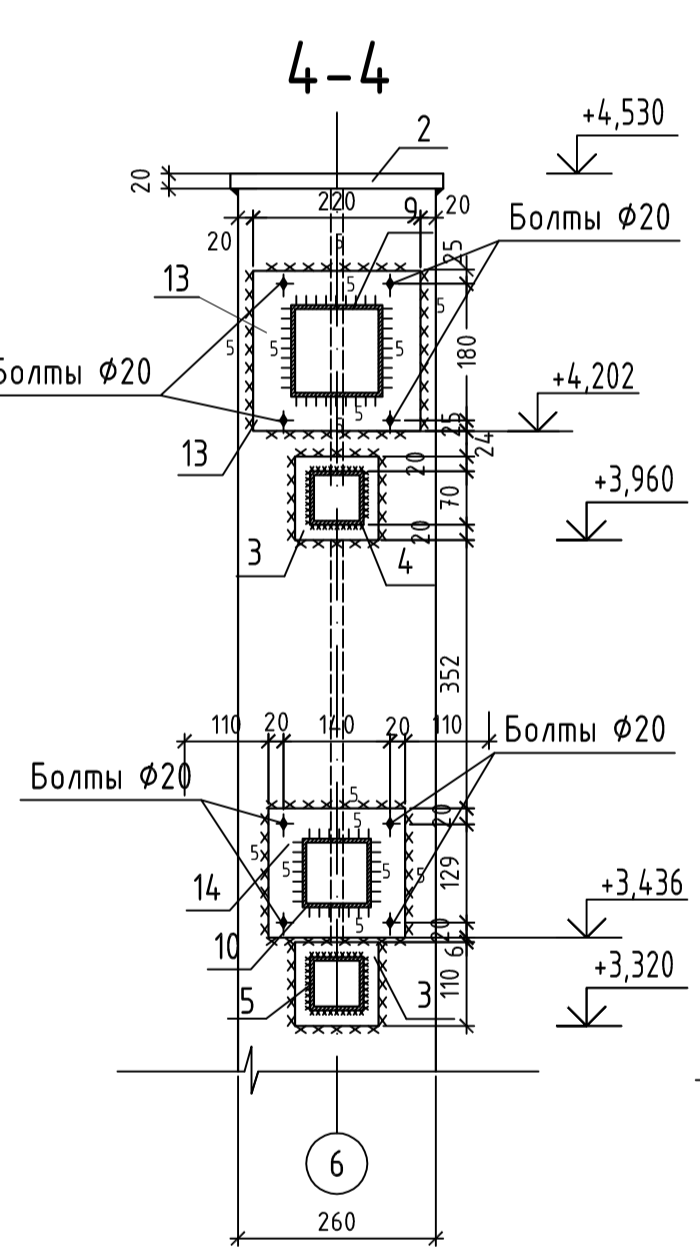
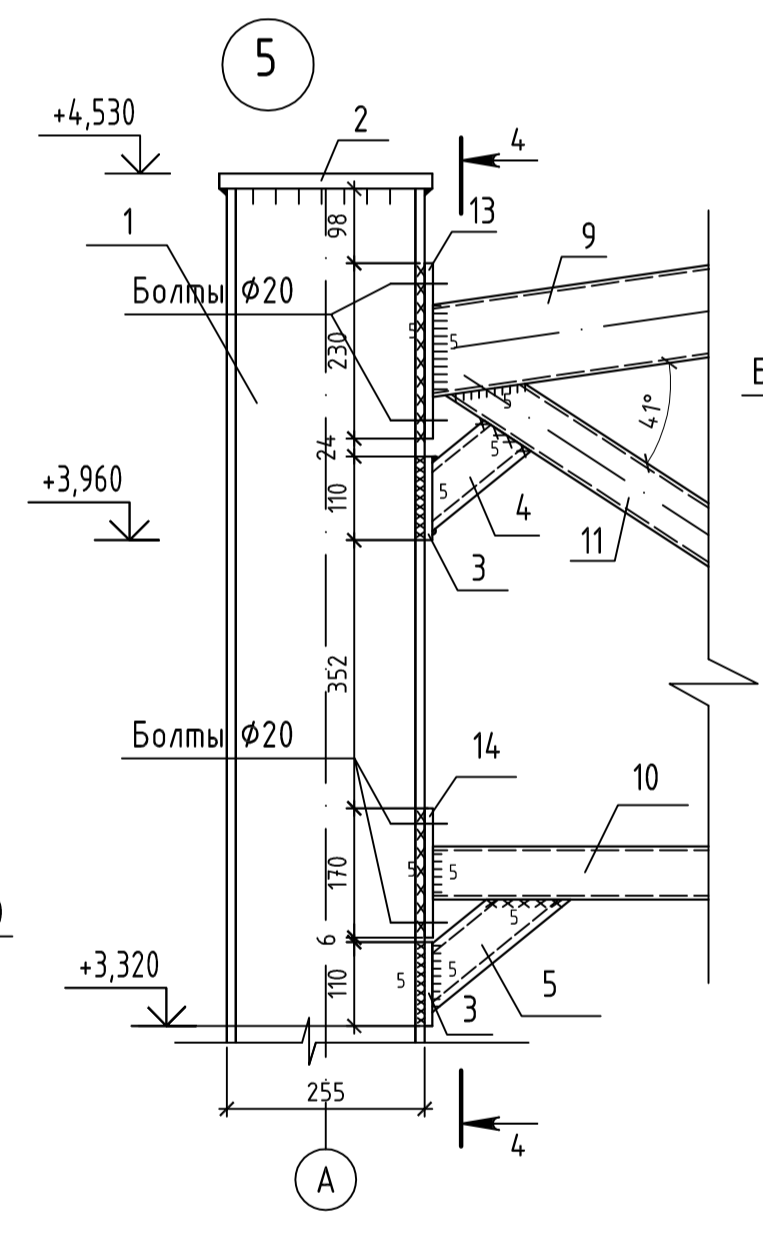
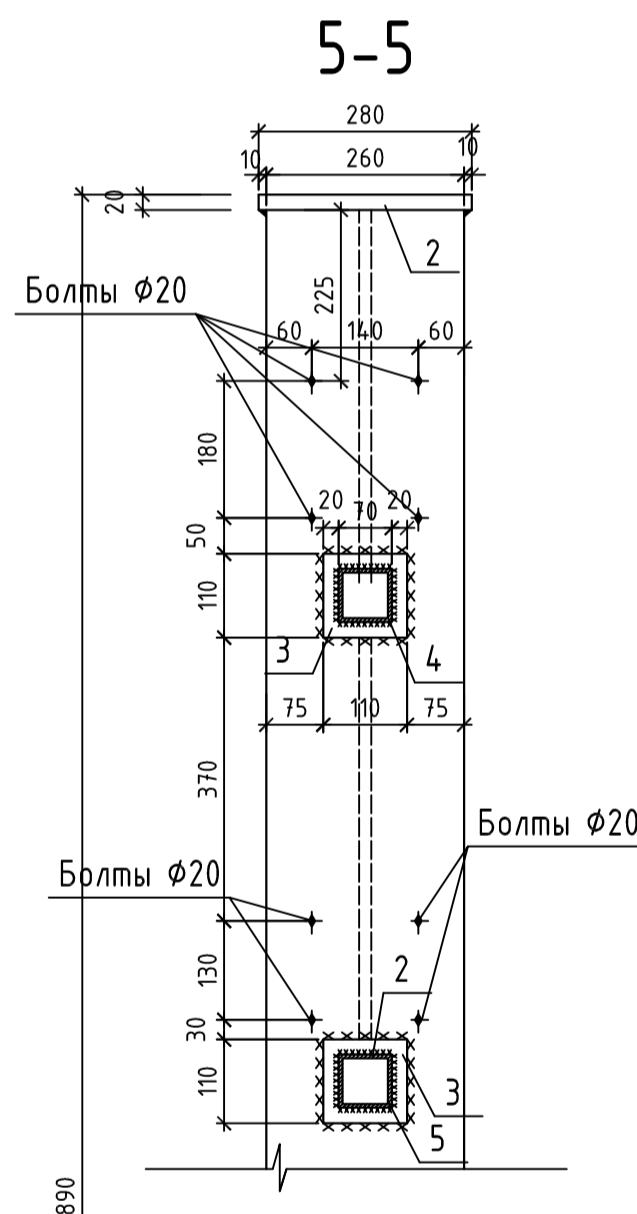
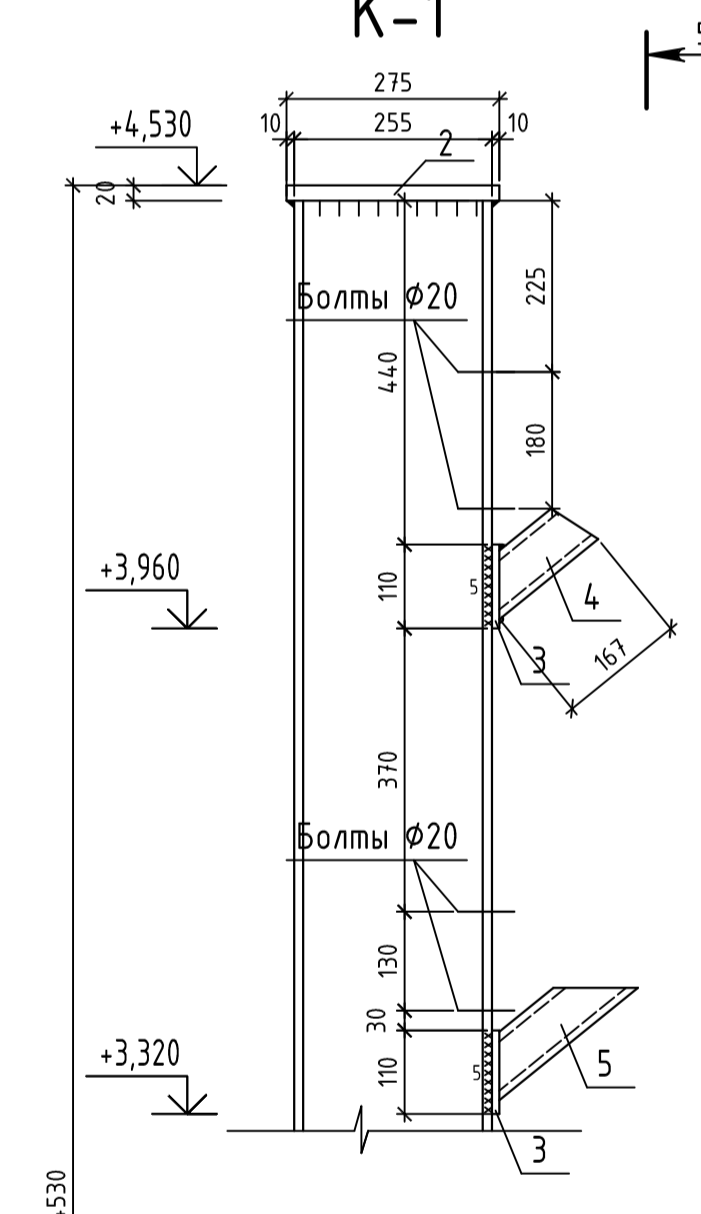


## Спецификация металла

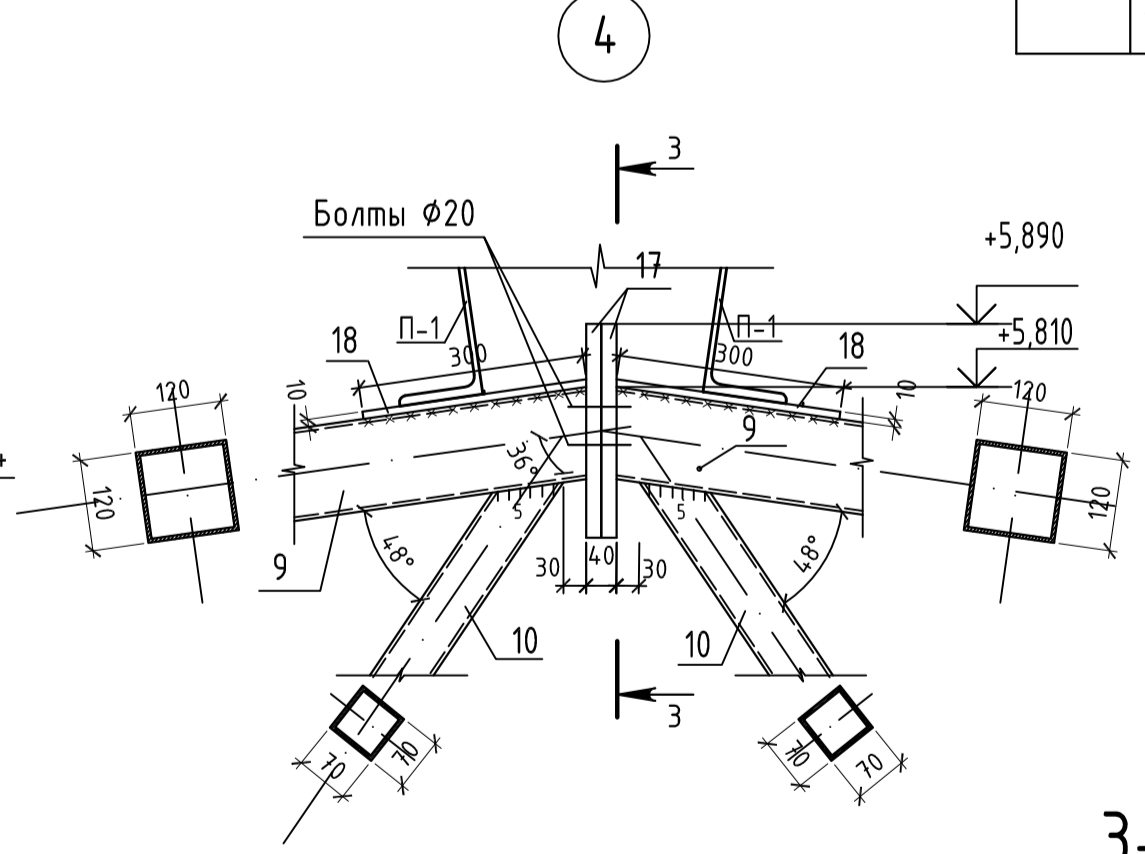
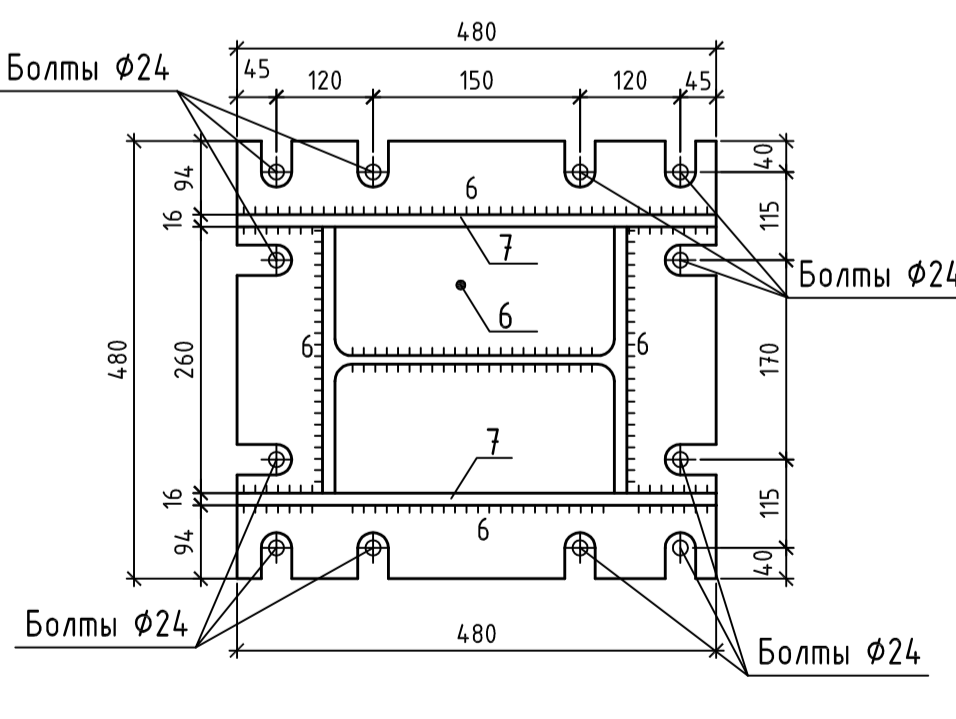
Отправ. марка	Сбор. марка	Кол-во	Сечение, мм	Длина, мм	Масса, кг		Примечание
					шт.	общ.	
К-1	1	1	И 26К1	4510	294,14	294,14	
	2	1	— 280x20	275	12,09	12,09	
	3	4	— 110x9	110	0,85	1,69	
	4	1	□ 70x5	167	1,19	1,19	
	5	1	□ 70x5	235	1,68	1,68	475,98
	6	2	— 480x20	480	36,17	72,34	торцы строгать
	7	2	— 480x16	510	30,75	61,50	торцы строгать
	8	4	— 94x16	510	6,08	24,32	торцы строгать
1,5 % на сварные швы					7,13		
ФМ-1	9	2	□ 120x3	11700	127,53	255,06	
	10	1	□ 90x3	23160	186,90	186,90	
	11		□ 70x5	30800	219,91	219,91	
	12	7	— 150x8	167	1,57	11,01	торцы строгать
	13	2	— 220x20	230	9,05	18,10	торцы строгать
	14	2	— 180x20	170	5,09	10,17	торцы строгать
	15	2	— 150x10	230	2,71	5,42	торцы строгать
	16	2	— 120x10	170	1,60	3,20	торцы строгать
	17	2	— 240x20	240	9,04	18,08	торцы строгать
	18	2	— 300x10	120	2,83	5,66	торцы строгать
1,5 % на сварные швы					11,00		
П-1	19		[ 12П	5980	62,19	62,19	63,12
1,5 % на сварные швы					0,93		
СВ-1	20	2	□ 100x3	19,22	173,36		183,22
1,5 % на сварные швы					2,67		
Сз-1	22	2	□ 70x3	12,10	74,90		76,02
1,5 % на сварные швы					1,12		



Расчетная схема фермы ФМ-1

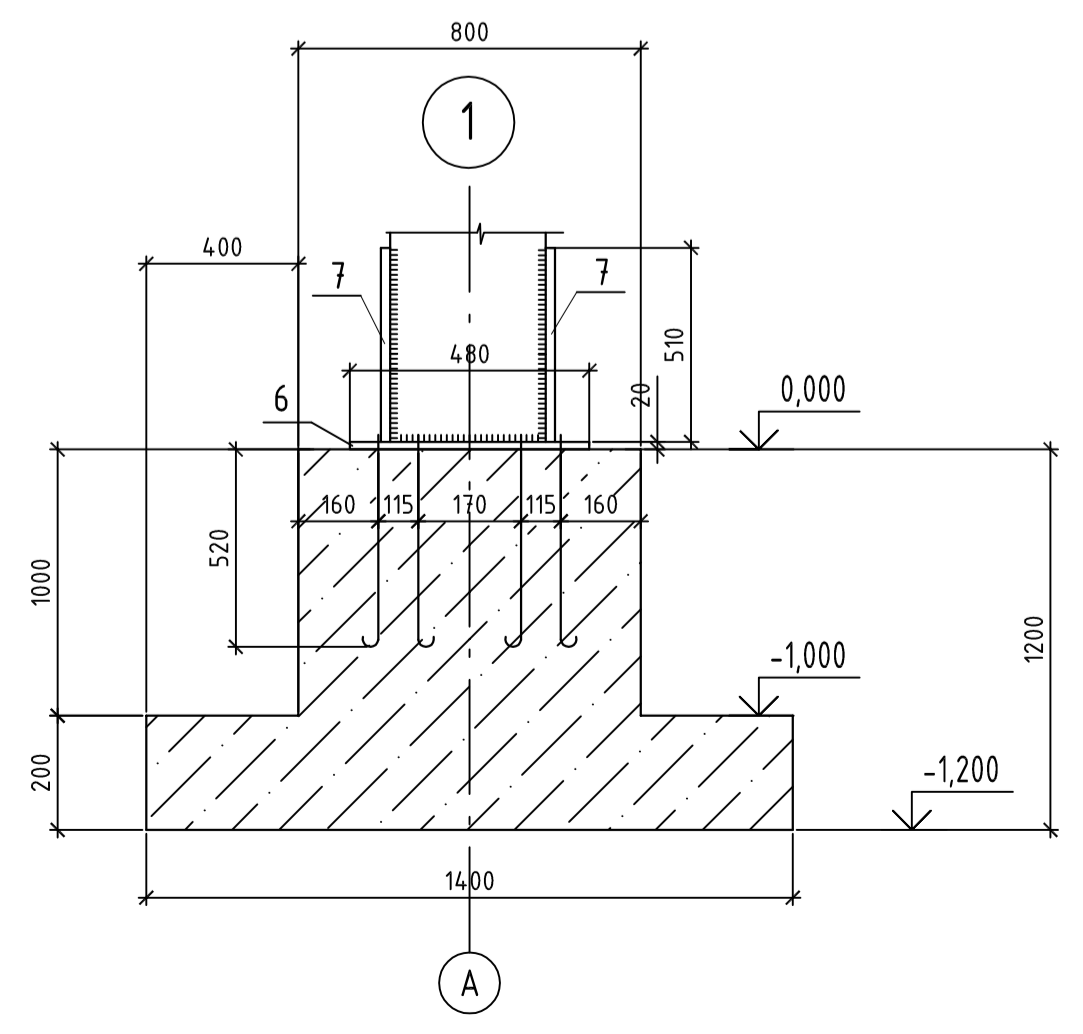
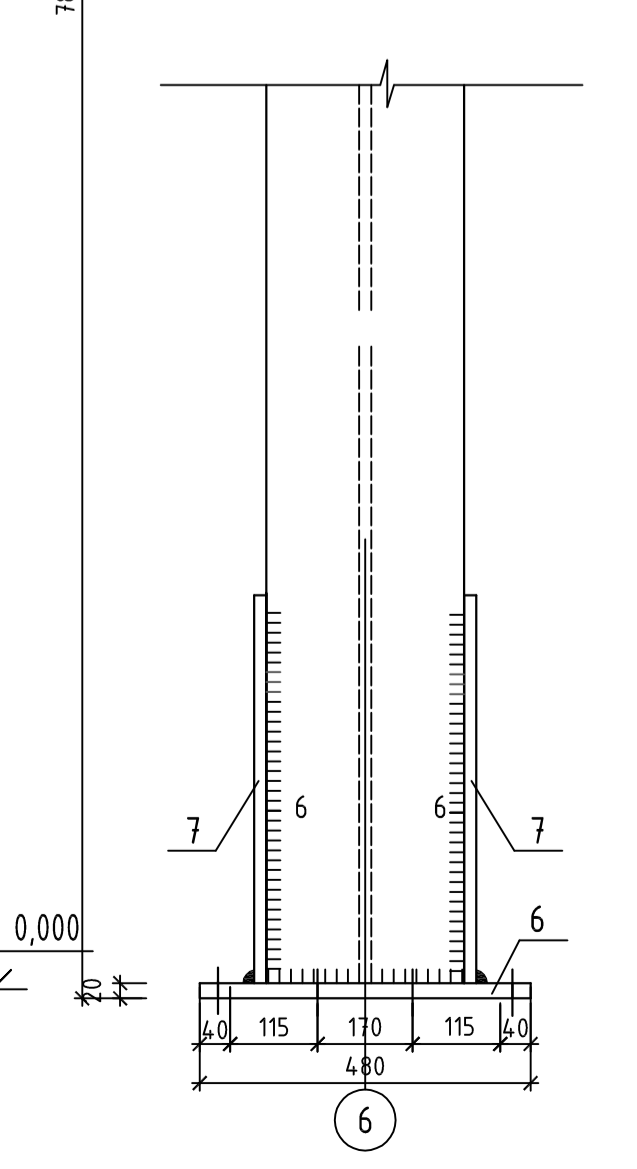
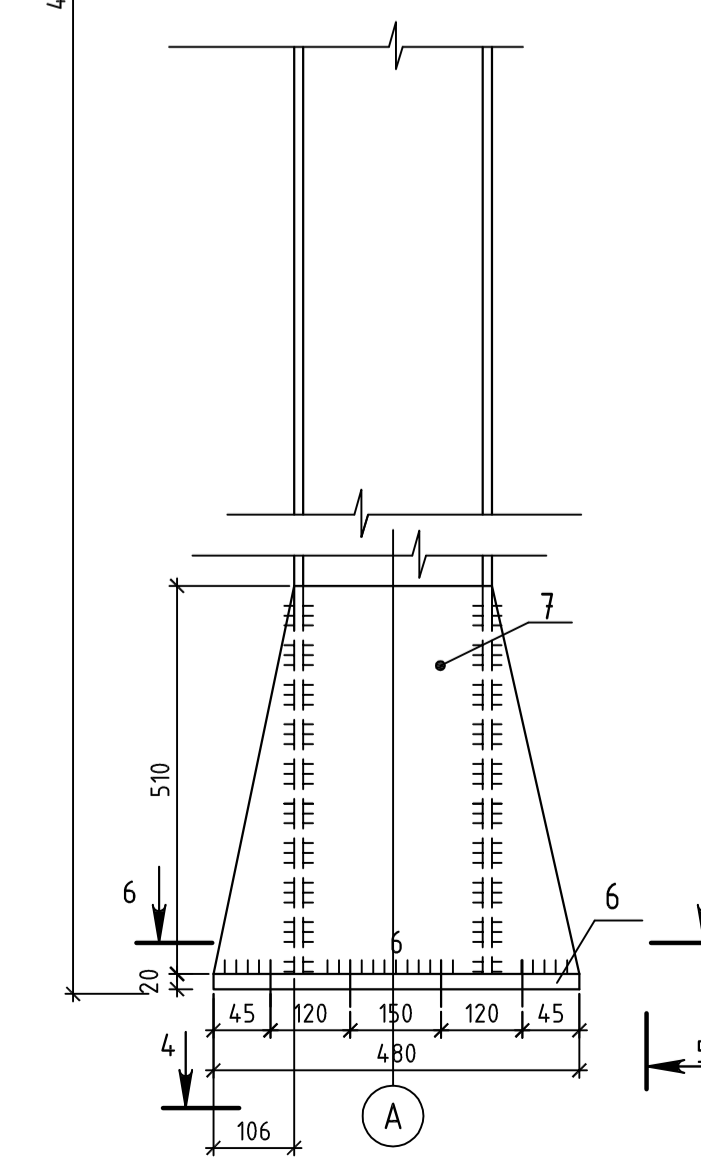


6-6

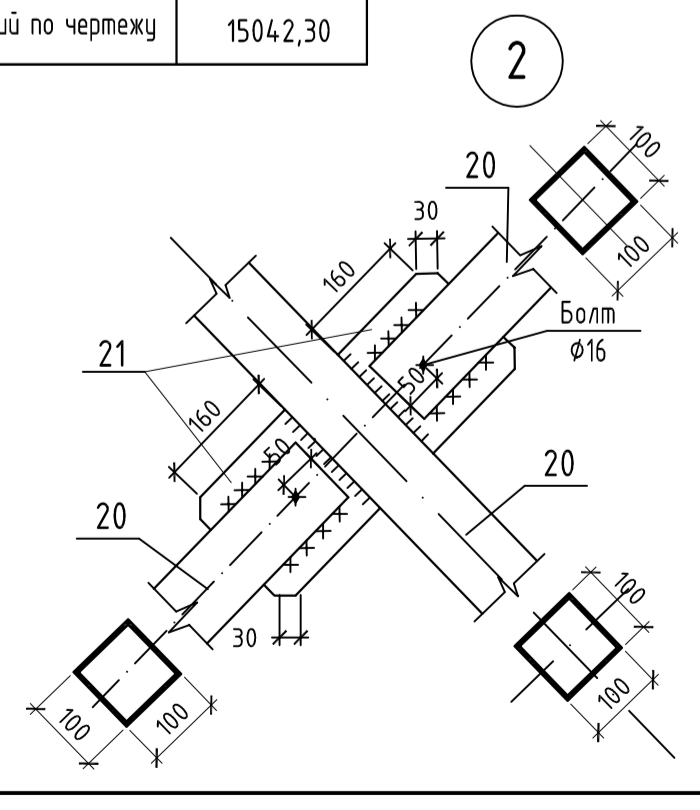
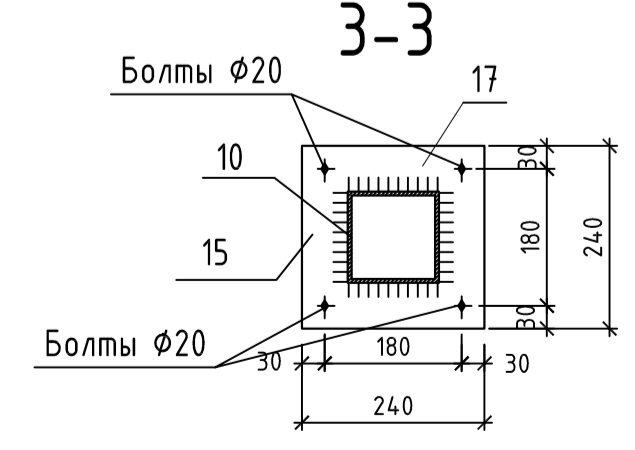


## Ведомость отправочных марок

Отправ. марка	Кол-во	Масса, кг	
		марки	общий
ФМ-1	6	744,51	4467,06
К-1	12	475,98	5711,76
П-1	50	63,12	3156,00
СВ-1	6	183,22	1099,32
Сз-1	8	76,02	608,16
Общая масса конструкций по чертежу		15042,30	



1. Данный лист смотреть совместно с листом 4.
2. Материал колонн - сталь марки ВСт3пс2, ферм, прогонов и связей - С245 по ГОСТ 27772-88.
3. Катет неуказанных сварных швов принять по наименьшей толщине свариваемых конструкций;
3. Колонны К-1 крепятся к фундаменту с помощью 12 анкерных болтов Ø24мм.
4. Антикоррозионная защита - окрашивание эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82\*.
5. Фундамент выполняется из бетона класса В15.
6. Работы по монтажу выполнять в соответствии с СП 70.13330.2012



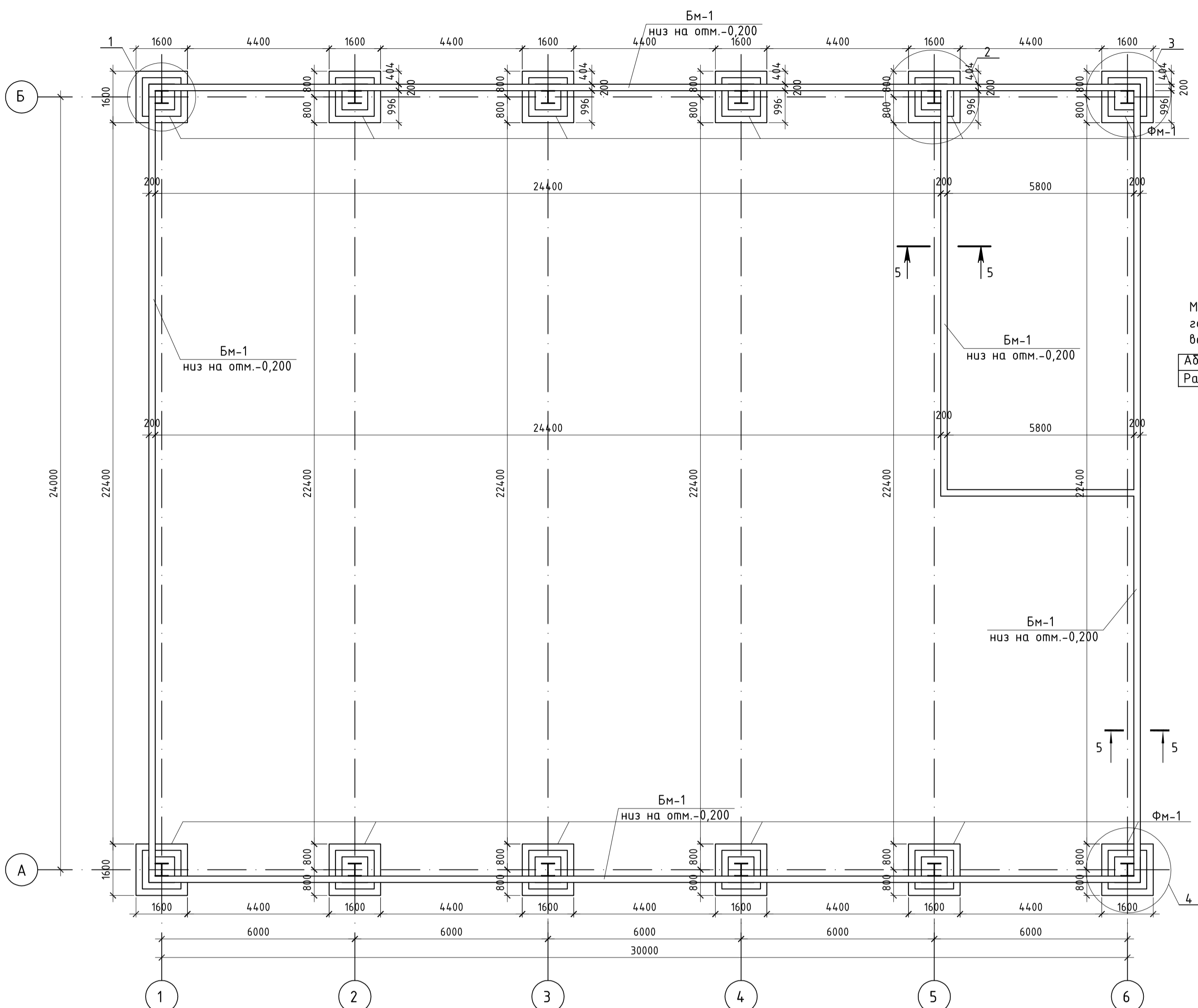
БР 08.03.01					
ХТИ- филиал СФУ					
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Федотов А.А.				
Консульт.	Щурьева Г.В.				
Руководит.	Логинаева Е.В.				
Н.контр.	Шайбаева Г.Н.				
Зав.кафедр.	Шайбаева Г.Н.				

Масло-сырный цех с.Чапаево, РХ		
Стадия	Лист	Листов
	3	

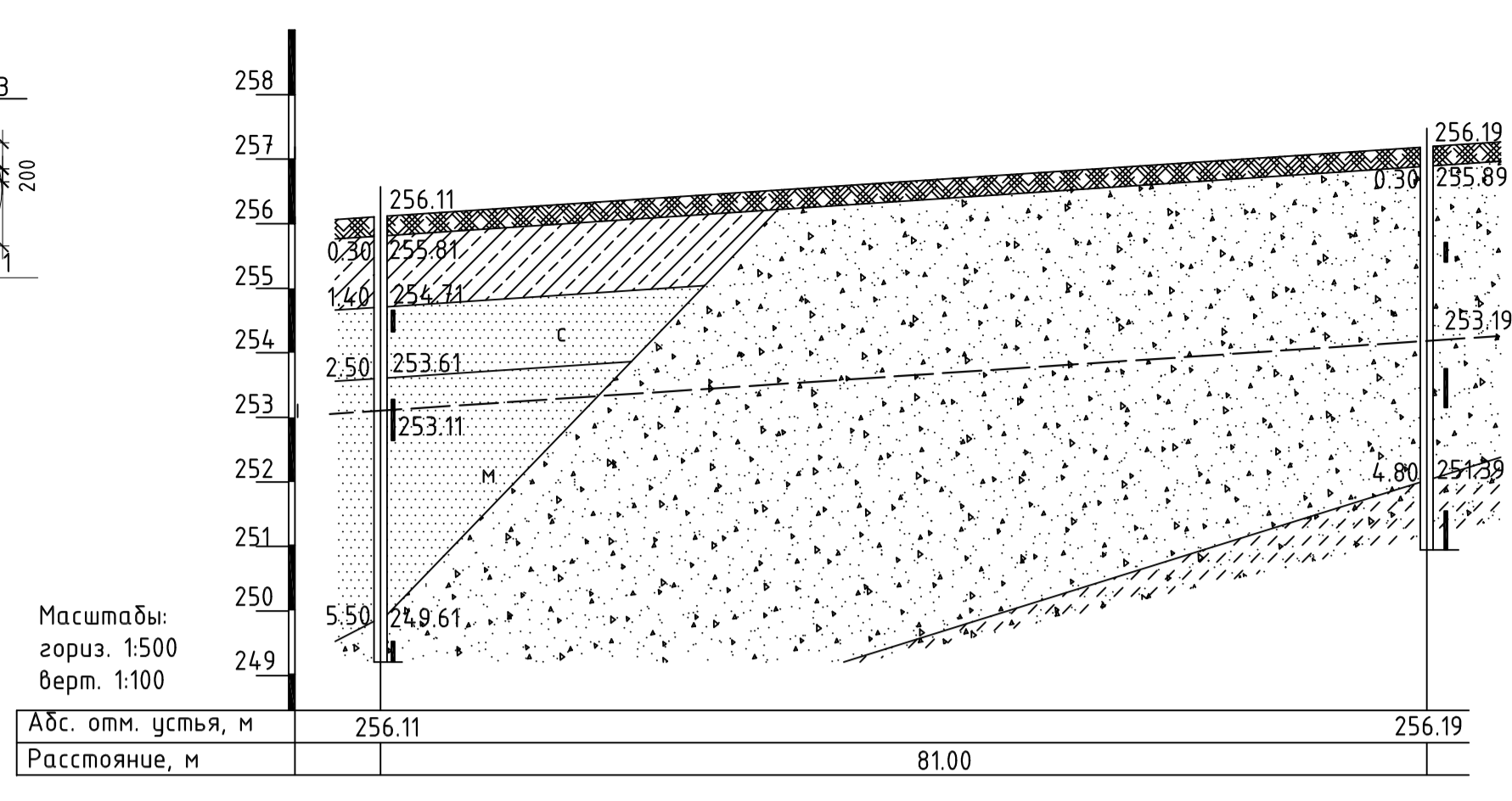
Схема расположения колонн и ферм; Разрез 1-1, 2-2; Колонна К-1; Ферма металлическая ФМ-1; Узлы

Кафедра "Строительство"

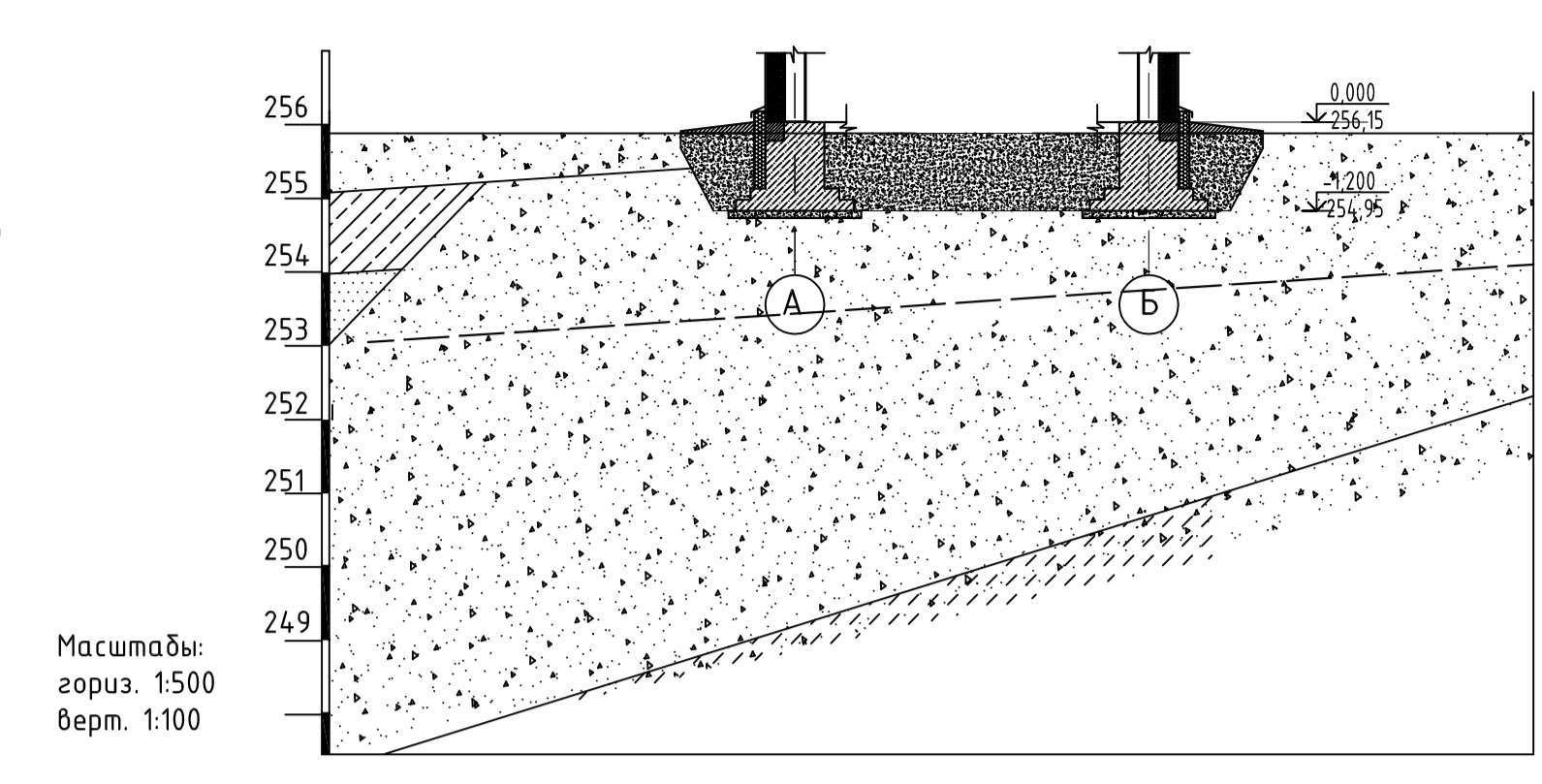
# План фундаментов



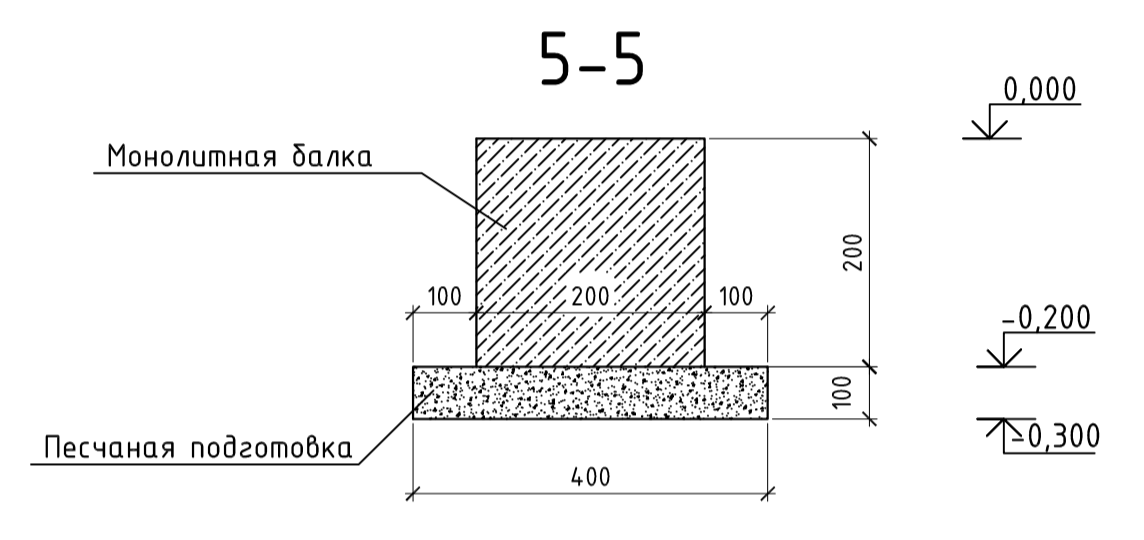
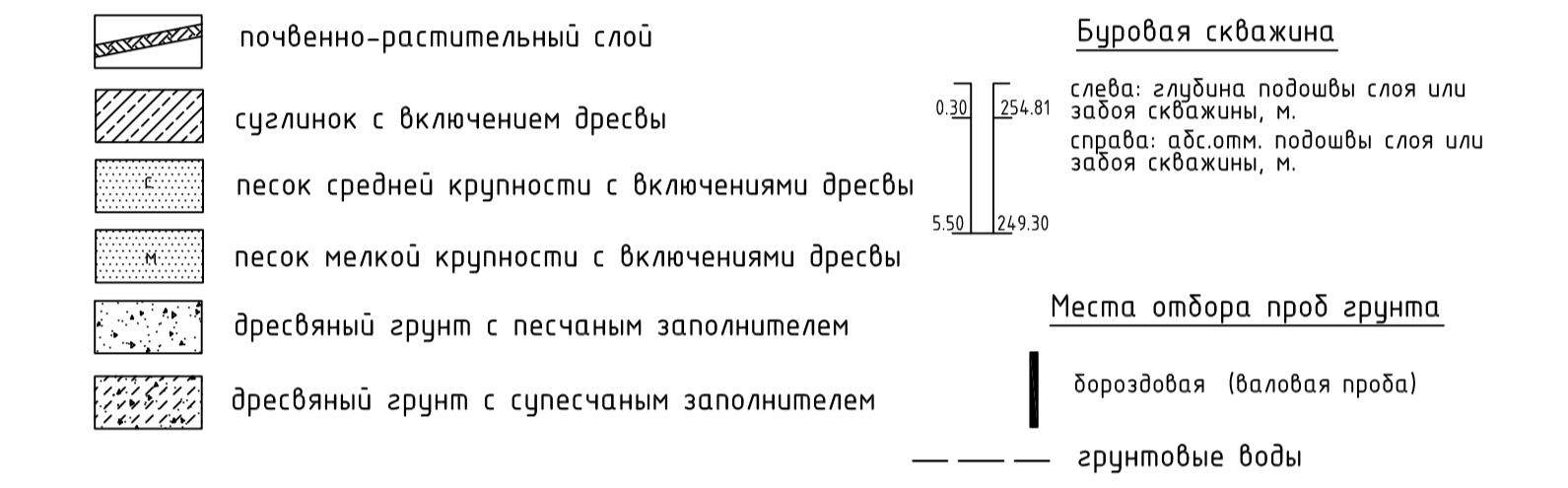
# Геолого-литологический разрез



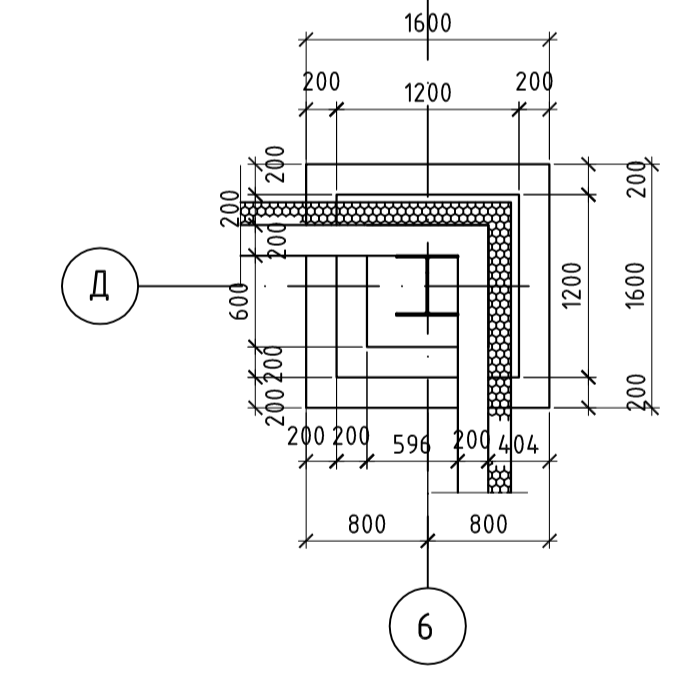
# Фундамент на естественном основании



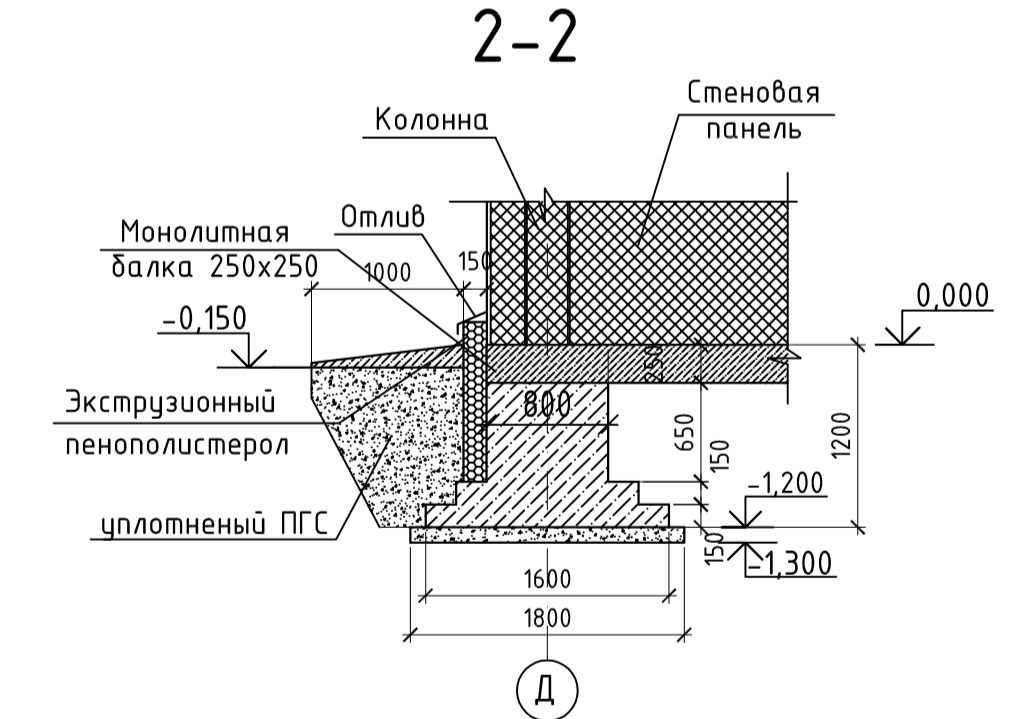
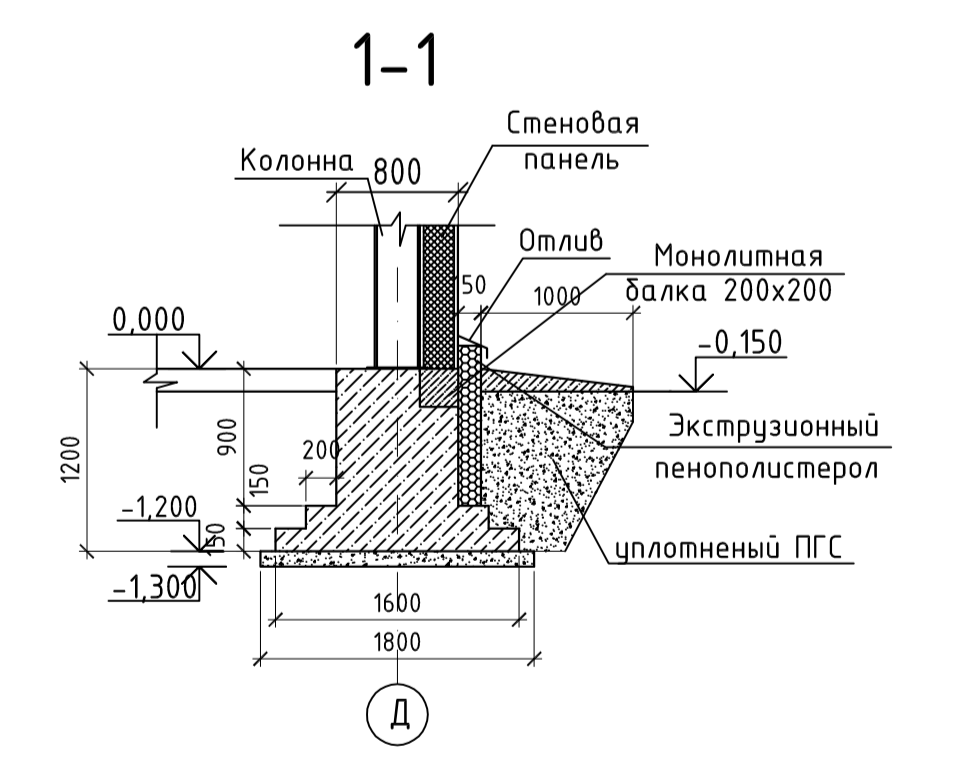
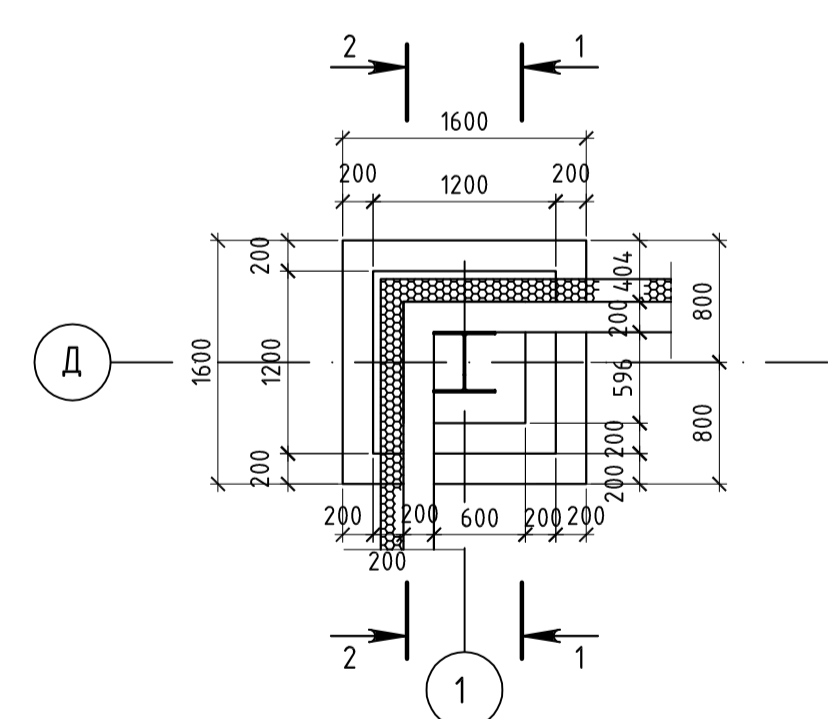
# Условные обозначения



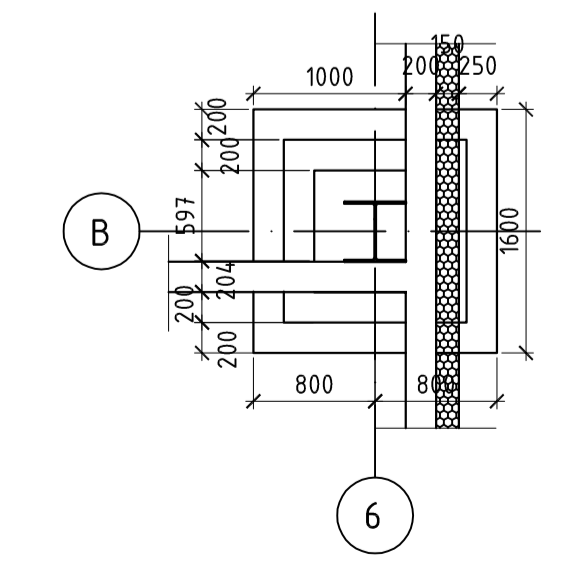
# Элемент плана 3



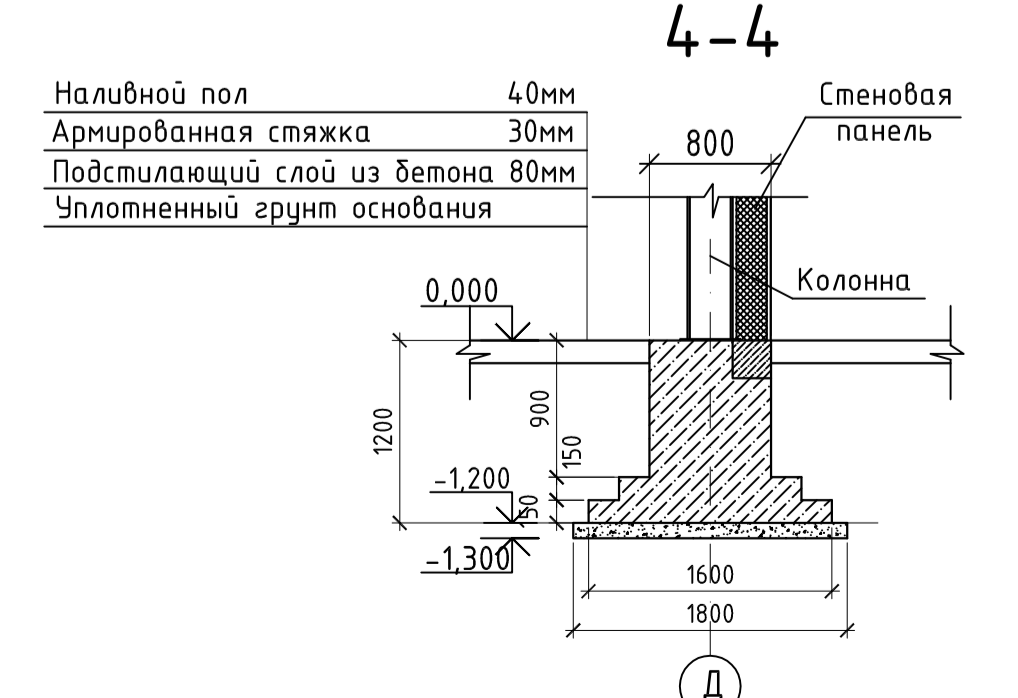
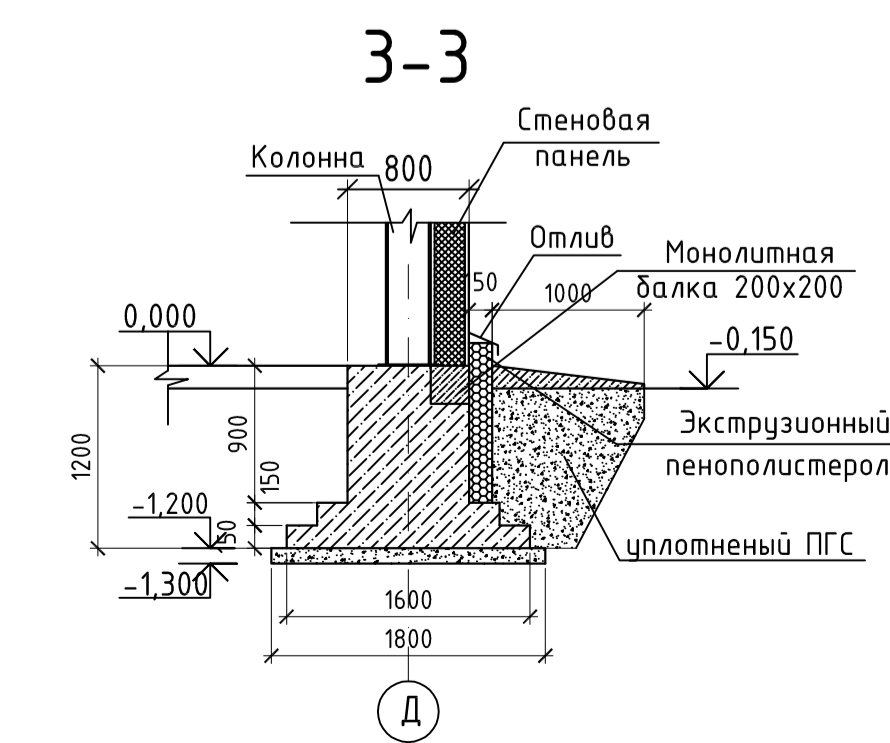
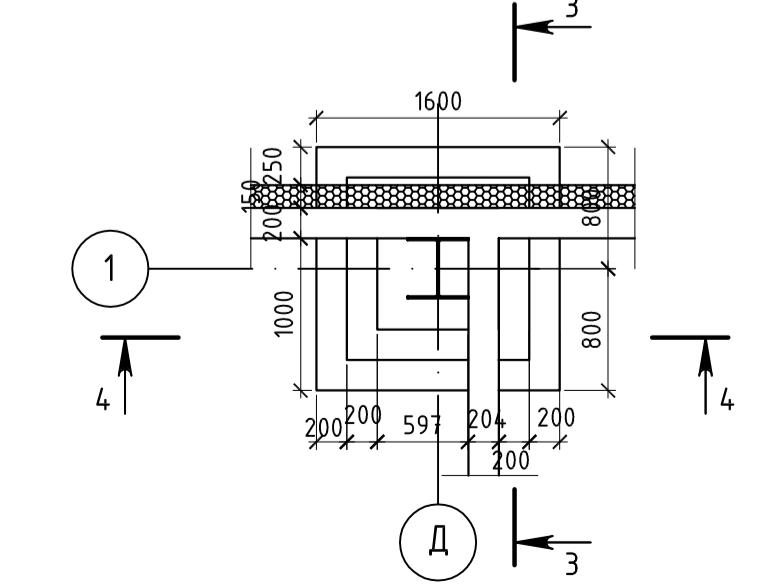
# Элемент плана 1



# Элемент плана 4



# Элемент плана 2



1. За отм. 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отм. 256,15 по генплану.

2. Категория грунтов по сейсмическим воздействиям II.

При обратной засыпке пазух фундаментов после выполнения работ использовать непучинистый грунт (ПГС) с последующим послойным уплотнением ручными трамбовками.

Предусмотреть отвод атмосферных вод с площадки путем своевременного устройства вертикальной планировки, водоотводных лотков и дренажа сразу же после выполнения работ нулевого цикла, не дожидаясь полного окончания строительных работ;

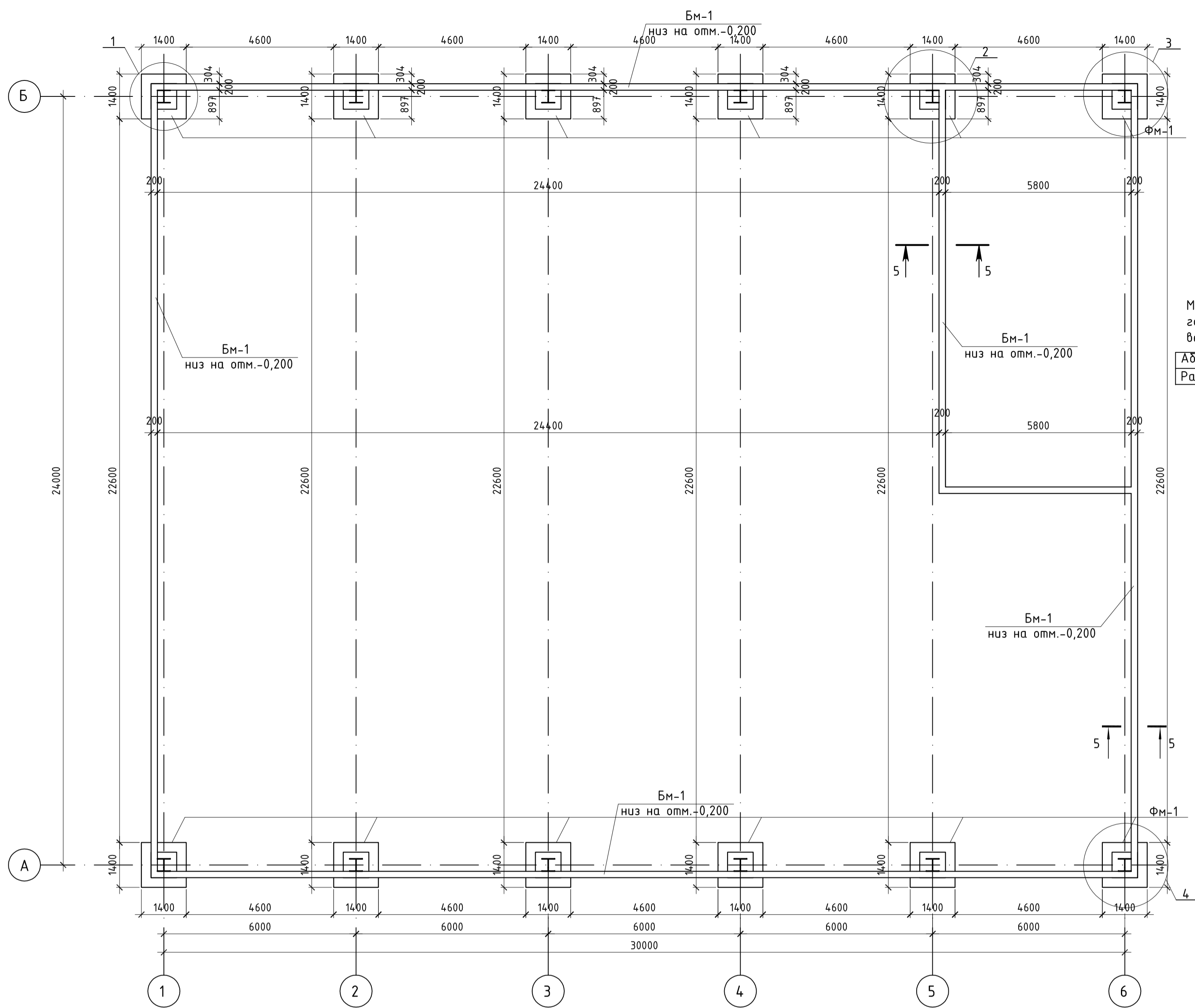
Уклон твердых покрытий° (отмостки) должен быть не менее 3%

3. Горизонтальную гидроизоляцию выполнить из цементного раствора марки М100 толщиной 20мм.

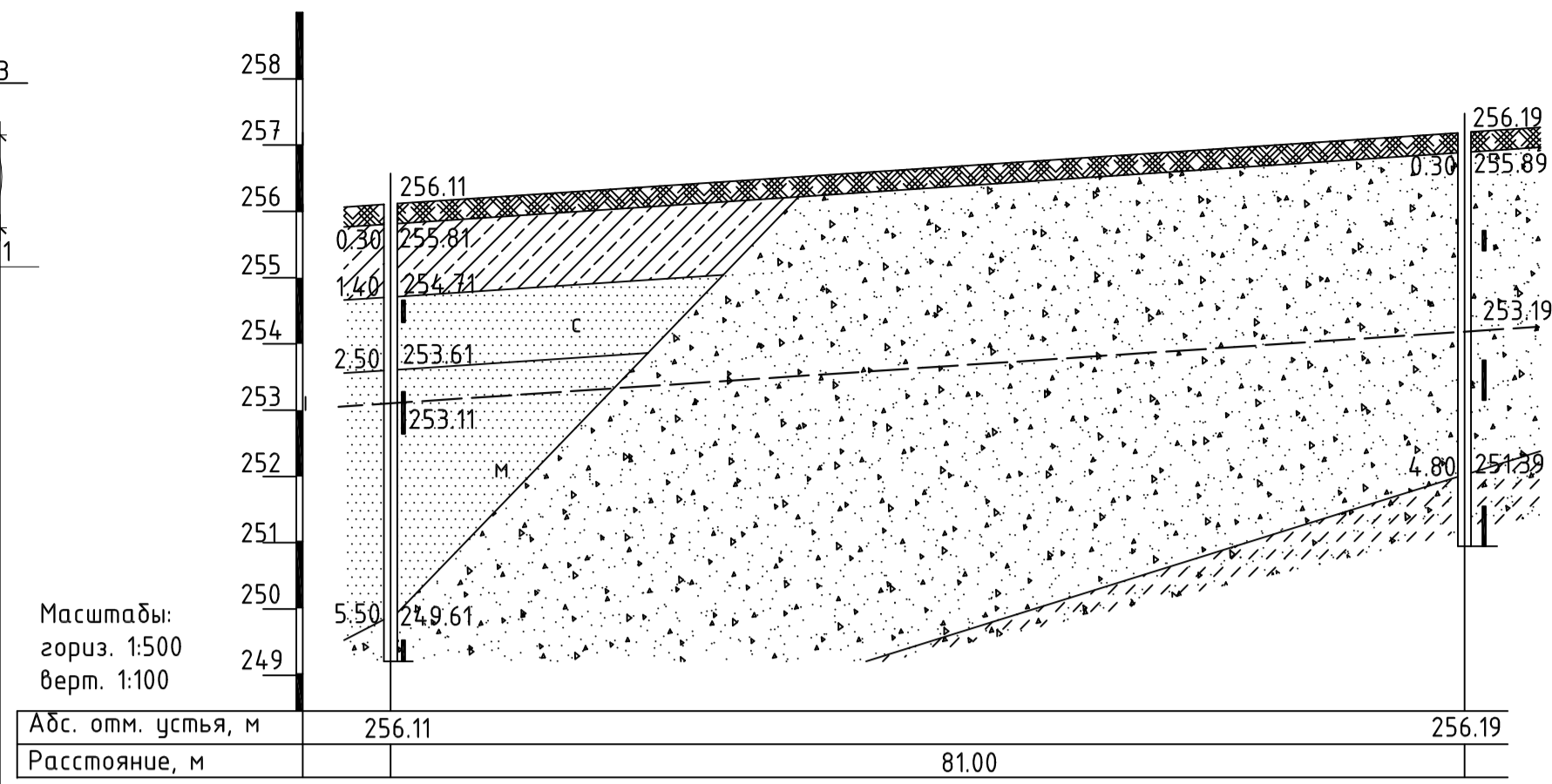
4. Вертикальную гидроизоляцию выполнить путем обмазки наружных поверхностей фундамента горячим битумом за 2 раза.

					БР 08.03.01		
					ХТИ- филиал СФУ		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разработал	Федотов А.А.					Масло-сырный цех	Стадия
Консульт.	Халимов О.Э.					с. Чапаева, РХ	Лист
Руководит.	Логинова Е.В.						4
Н.контр.	Шубаева Г.Н.					План фундаментов; Элементы плана 1-4;	Кафедра "Строительство"
Зав.кафед.	Шубаева Г.Н.					Сечения 1-1-5-5; Фундамент на естественном основании.	

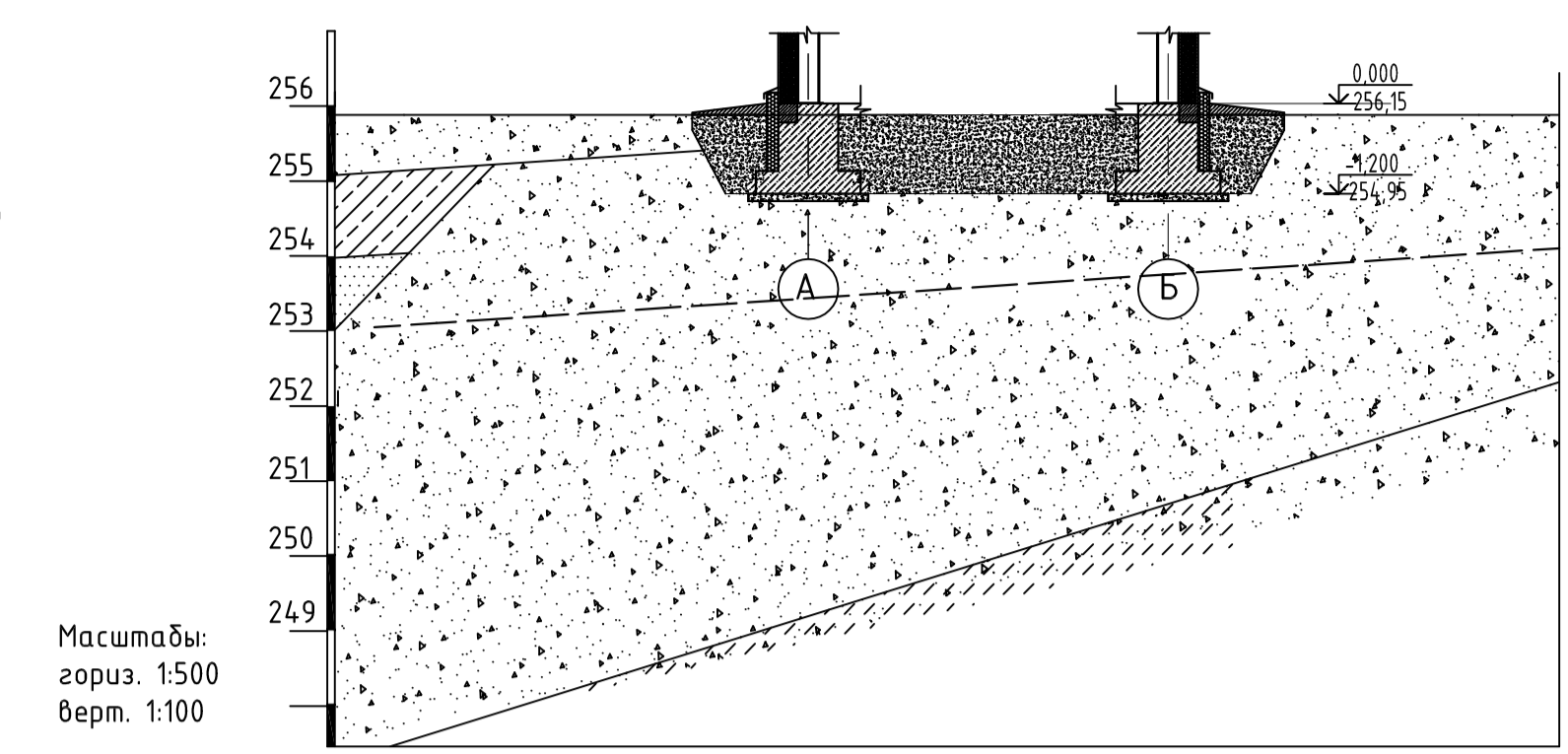
# План фундаментов



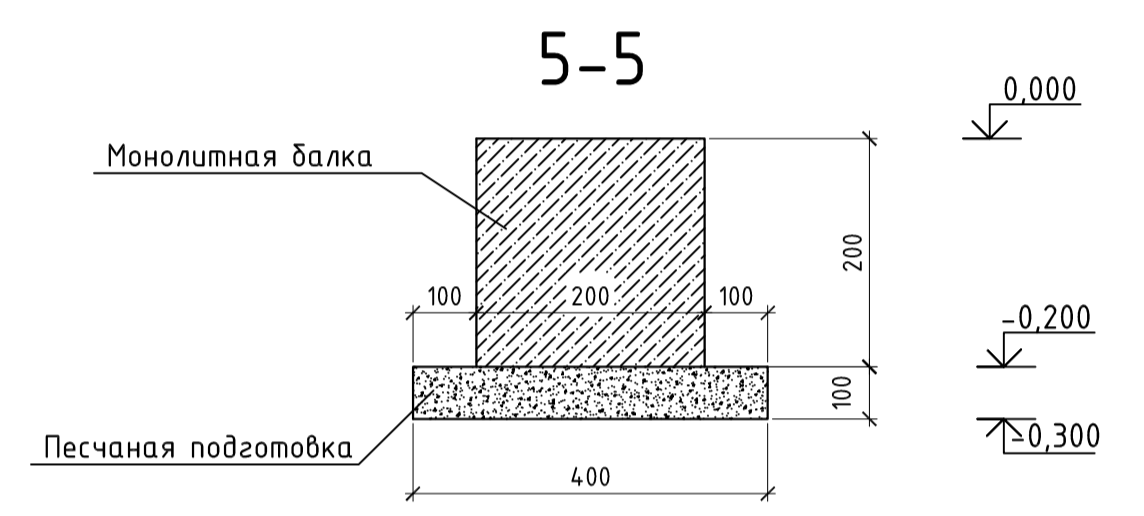
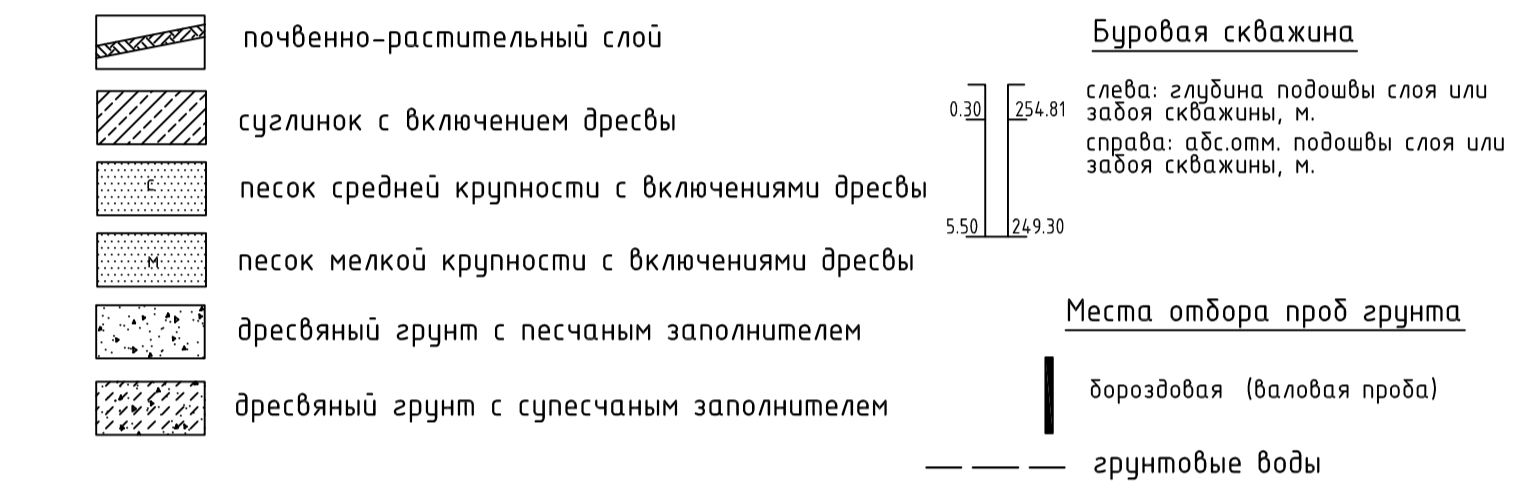
# Геолого-литологический разрез



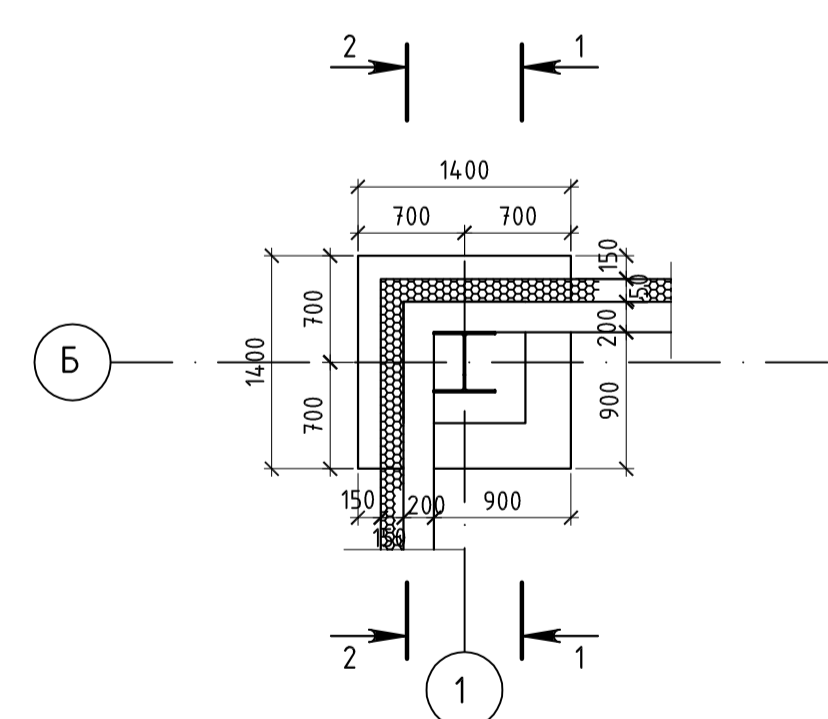
# Фундамент на естественном основании



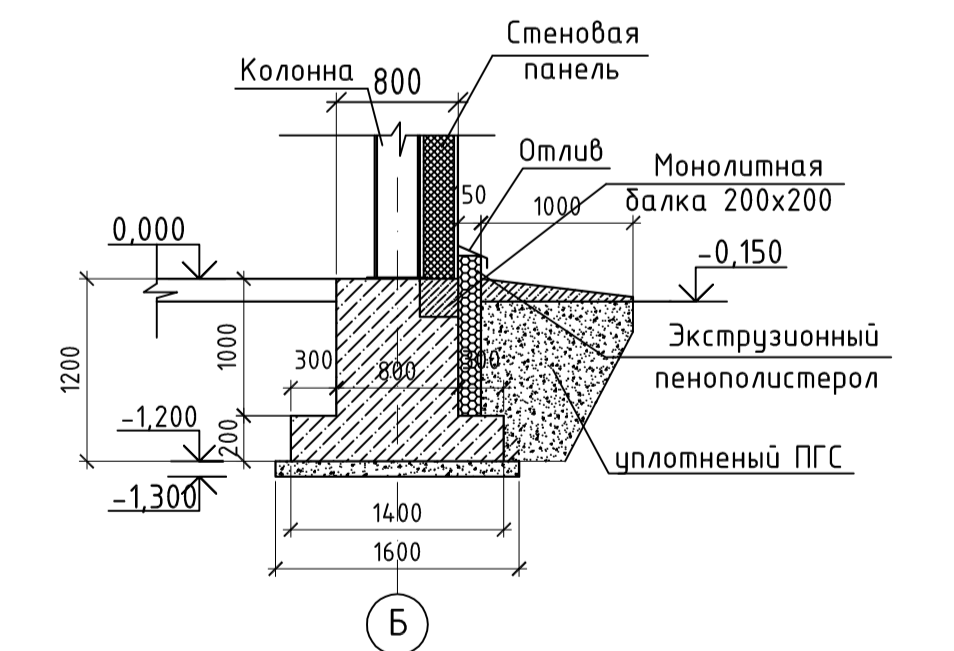
# Условные обозначения



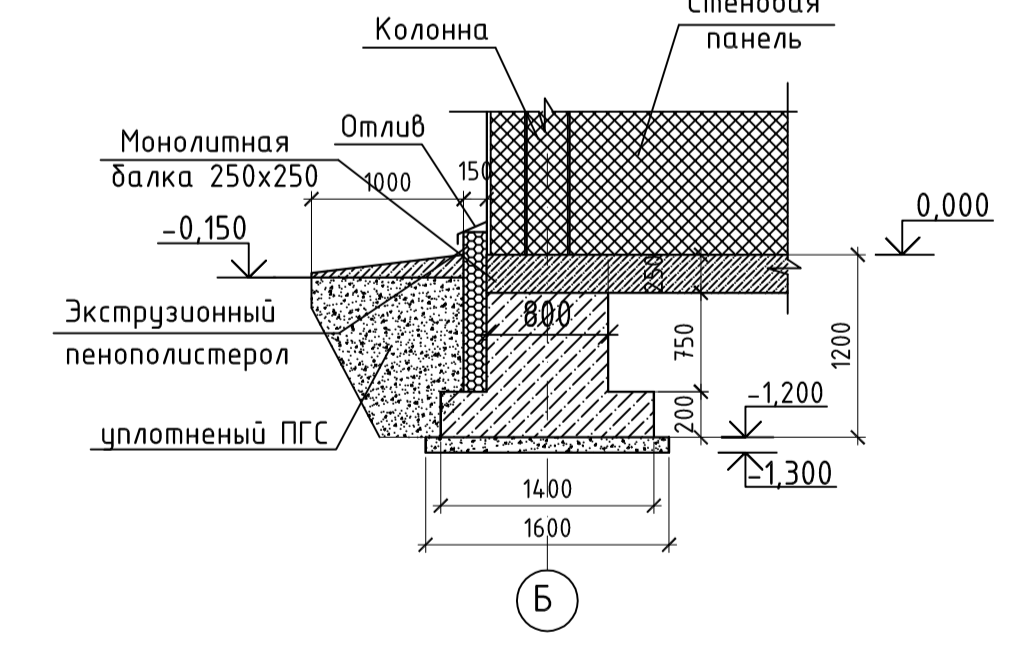
## Элемент плана 1



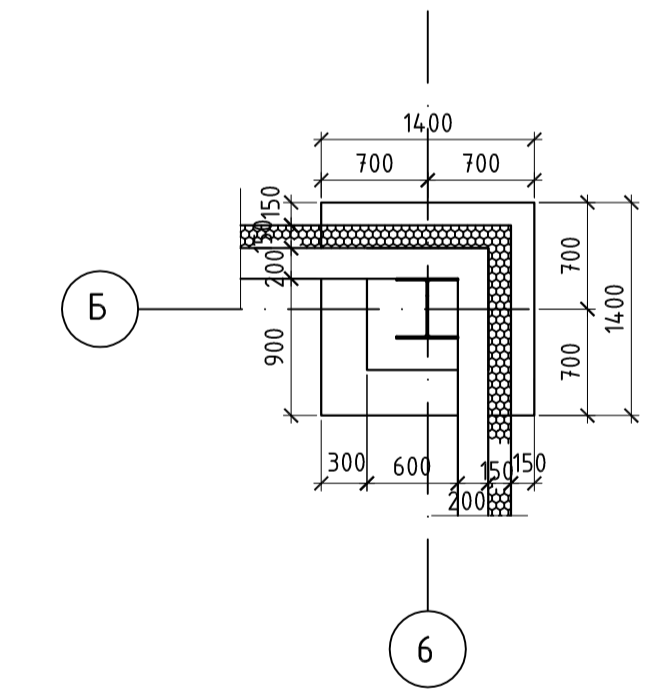
## 1-1



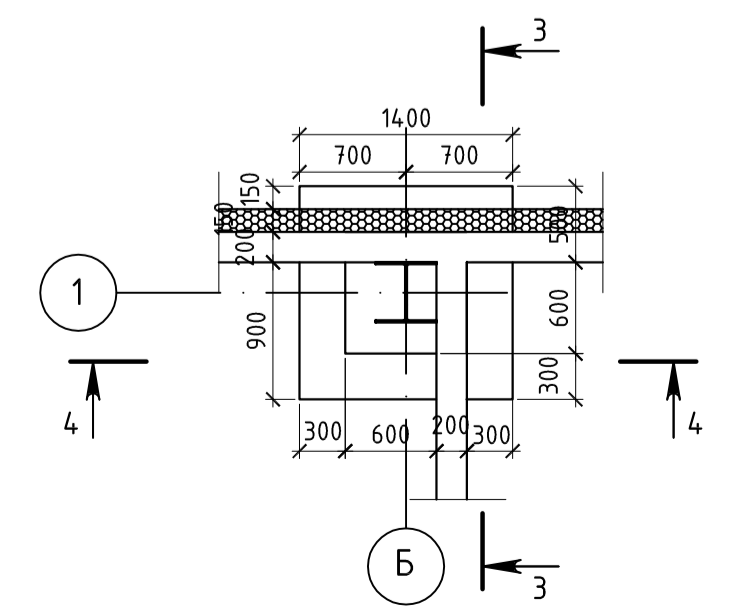
## 2-2



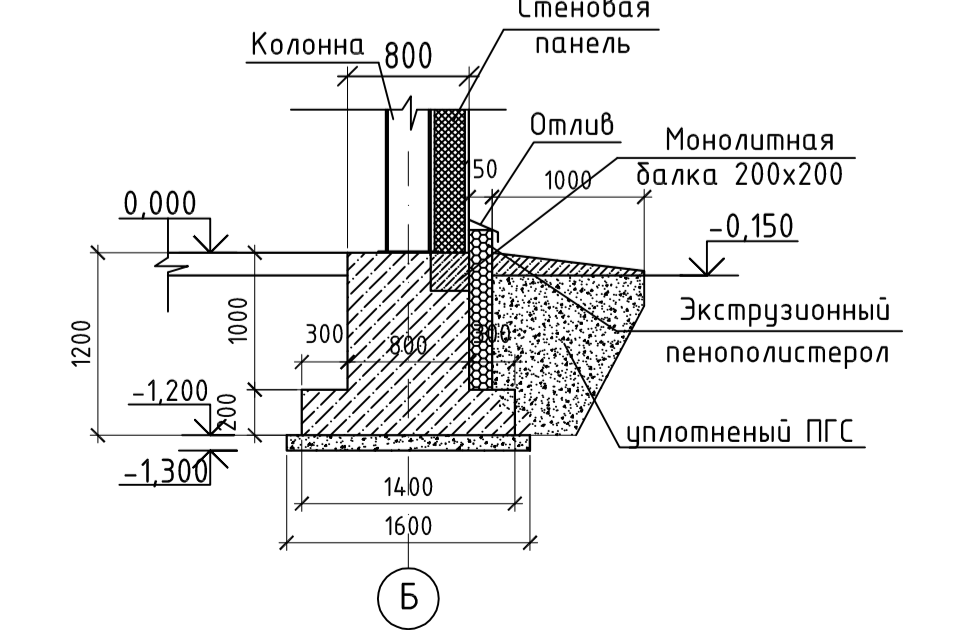
## Элемент плана 3



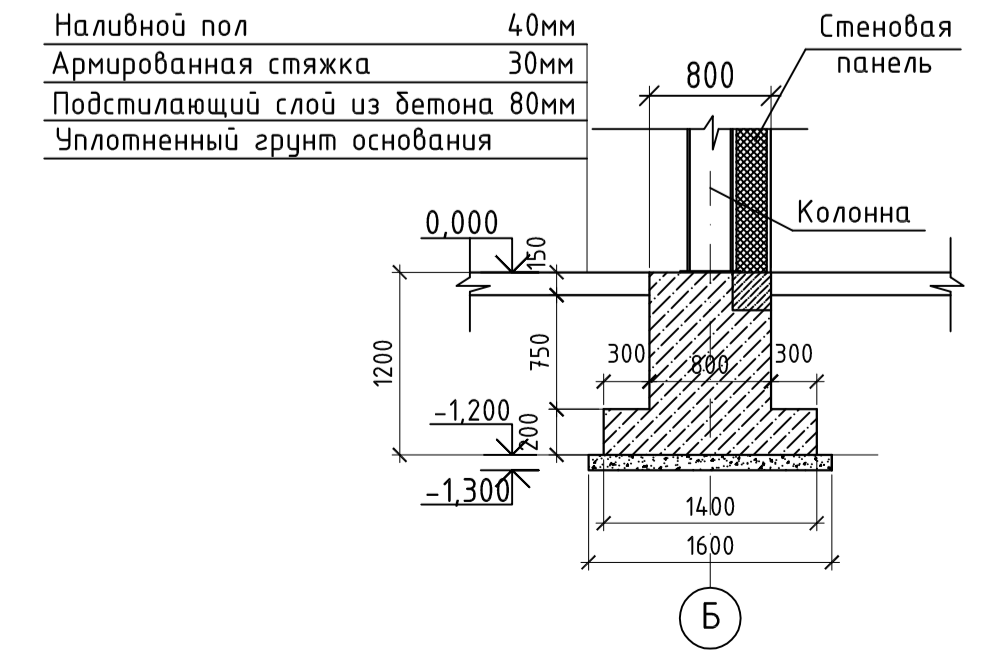
## Элемент плана 2



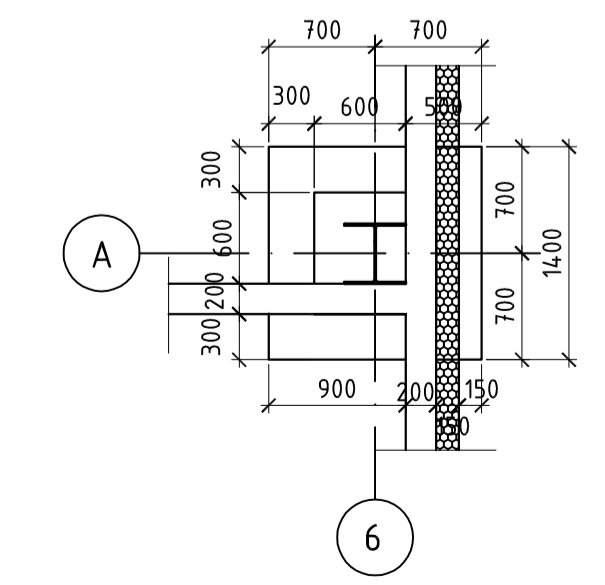
## 3-3



## 4-4



## Элемент плана 4



1. За отм. 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отм. 256,15 по генплану.  
 2. Категория грунтов по сейсмическим воздействиям II.  
 При обратной засыпке пазух фундаментов после выполнения работ использовать непучинистый грунт (ПГС) с последующим послойным уплотнением ручными трамбовками.  
 Предусмотреть отвод атмосферных вод с площадки путем своевременного устройства вертикальной планировки, водоотводных лотков и дренажа сразу же после выполнения работ нулевого цикла, не дожидаясь полного окончания строительных работ;  
 Уклон твердых покрытий° (отмостки) должен быть не менее 3%  
 3. Горизонтальную гидроизоляцию выполнить из цементного раствора марки М100 толщиной 20мм.  
 4. Вертикальную гидроизоляцию выполнить путем обмазки наружных поверхностей фундамента горячим битумом за 2 раза.

БР 08.03.01				
ХТИ- филиал СФУ				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.
Разработал	Федотов А.А.			Дата
Консульт.	Халимов О.З.			
Руководит.	Логинава Е.В.			
Н.контр.	Шубаева Г.Н.			
Зав.кафед.	Шубаева Г.Н.			
Масло-сырный цех с. Чапаево, РХ			Стадия	Лист
План фундаментов; Элементы плана 1-4; Сечения 1-1-5-5; Фундамент на естественном основании.			5	Листов
			Кафедра "Строительство"	


Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г. Н. Шibaева

подпись      инициалы, фамилия

«22» 06 2022 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**


08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Масло-сырный цех в с. Чапаево РХ

тема

Руководитель

 - 18.06.22

подпись, дата


к.т.н., доцент

должность, ученая степень

Е.В. Логинова

инициалы, фамилия

Выпускник

 - 16.06.22

подпись, дата


А.А. Федотов

инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа БР по теме Масло-сырный цех  
в с. Чапаево РХ

Консультанты по  
разделам:

Архитектурно-строительный  
наименование раздела

  
подпись, дата


Г. Н. Шibaева  
инициалы, фамилия

Конструктивный  
наименование раздела

  
подпись, дата

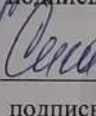
Г. В. Шурышева  
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты  
наименование раздела

  
подпись, дата


О. З. Халимов  
инициалы, фамилия

Технология и организация  
строительства  
наименование раздела

  
подпись, дата

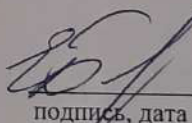
Н.Л. Сигачева  
инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности  
наименование раздела

  
подпись, дата

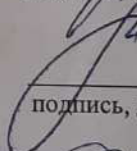
А. В. Демина  
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на  
окружающую среду  
наименование раздела

  
подпись, дата

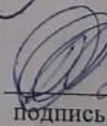
Е. А. Бабушкина  
инициалы, фамилия

Сметы  
наименование раздела

  
подпись, дата

Г. В. Шурышева  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

  
подпись, дата

Г. Н. Шibaева  
инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ  
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Строительство»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой «Строительство»

Шибяевой Галины Николаевны

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 3-37

Федотова Артема Александровича

(фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему Масло-сырный цех в с. Чапаево РХ

по реальному заказу \_\_\_\_\_


(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, грандСМЕТА

(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы \_\_\_\_\_

в объеме 102 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой  Г.Н. Шибяева

«22» 06 2022 г.




Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г. Н. Шибаева  
подпись инициалы, фамилия

« 04 » 2022 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме бакалаврской работы**

Студенту Федотову Артему Александровичу  
фамилия, имя, отчество

Группа 3-37 Направление 08.03.01 Строительство  
номер код наименование

Тема выпускной квалификационной работы Масло-сырный цех в с.  
Чапаево РХ


Утверждена приказом по институту № 185 от «01» апреля 2022 г.

Руководитель ВКР Е. В. Логинова, доцент каф. «Строительство»  
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: Геологический разрез, геопозиция участка  
строительства


Перечень разделов ВКР: архитектурно-строительный, конструктивный,  
основания и фундаменты, технология и организация строительства,  
безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую  
среду, сметы.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием  
основных чертежей, плакатов, слайдов: 2-3 листа – архитектура, 1-2 листа  
– строительные конструкции, 1 лист – основания и фундаменты, 2 листа –  
технология и организация строительства.

Руководитель ВКР 

Задание принял к исполнению

Е.В. Логинова  
подпись, инициалы и фамилия

  
подпись, инициалы и фамилия студента

« 01 » апреля 2022 г.

## АННОТАЦИЯ

выпускной квалификационной работы Федотов Артем Александрович  
на тему: «Масло- сырный цех с. Чапаево»

*Актуальность тематики и ее значимость:*

В настоящее время молочная промышленность превратилась в крупную отрасль пищевой индустрии, которая занимает одно из ведущих мест среди отраслей, производящих предметы потребления.

Молоко и молочные продукты среди других продовольственных товаров занимают особое место в рационе питания. Они являются основными поставщиками животного белка, жира, молочного сахара, без употребления которых нормальная жизнедеятельность человека невозможна. Кроме того, в молочных продуктах находятся витамины, соли кальция и фосфора и другие минеральные вещества, необходимые для развития человеческого организма.

Так же развитие молочной промышленности обуславливается развитием других отраслей народного хозяйства и, в первую очередь, сельского.

*Расчеты, проведенные в пояснительной записки:* в пояснительной записке проведены расчеты строительных конструкций (металлических колонн и ферм), расчет сметной стоимости строительства объекта (составляет 24, 822 млн), а так же расчет календарного плана производства строительных работ.

*Использование программных комплексов:* при оформлении пояснительной записки и графической части выпускной квалификационной работы использованы следующие программные комплексы: AutoCAD 2010; MicrosoftOfficeWord 2010, MicrosoftOfficeExcel 2010; для расчета строительных конструкций использован программный комплекс SCADOffice; для оперативной работы с источниками использованы возможности сети Internet.

*Разработка экологических и природоохранных мероприятий:* в соответствующем разделе ВКР произведен расчет концентраций вредных веществ в атмосферу, выделяемых при производстве строительных работ в сравнении с ПДК этих веществ; даны рекомендации по утилизации отходов строительного производства.

*Качество оформления:* пояснительная записка и графическая часть выполнены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ВКР по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата).

*Освещение результатов работы:* результаты решения задач, которые были поставлены в ходе выполнения ВКР, представлены в заключении ВКР, они соответствуют цели ВКР, последовательны, логичны, носят конкретный характер и освещают все этапы выполнения ВКР.

*Степень авторства:* ВКР выполнена автором самостоятельно при консультировании профессорско-преподавательским составом выпускающей кафедры.

Автор выпускной квалификационной работы

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Федотов А.А.  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель выпускной квалификационной работы

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Логинова Е.В.  
(фамилия, имя, отчество)

## ABSTRACT

The bachelor's thesis by Fedotov Artem Alexandrovich  
(surname, name, patronymic)

The theme: "Butter and cheese shop in the village of Chapaev"

Relevance of the work and its importance: The trade and office complex is a socially significant object in the village of Shira, its construction will contribute to promotion of trade in various goods, and office space that is promising for the village, especially for the youth.

Calculations carried out in the explanatory note: Currently, the dairy industry has turned into a large branch of the food industry, which occupies one of the leading places among the industries producing consumer goods.

Milk and dairy products among other food products occupy a special place in the diet. They are the main suppliers of animal protein, fat, milk sugar, without the use of which normal human activity is impossible. In addition, dairy products contain vitamins, calcium and phosphorus salts and other minerals necessary for the development of the human body.

Also, the development of the dairy industry is conditioned by the development of other sectors of the national economy and, first of all, agriculture.

Calculations made in the explanatory note: In the explanatory note calculations of building structures (metal columns and trusses), calculations of the estimated cost of the construction of the facility (is 24, 82 million), as well as calculation of the calendar plan for the construction work have been performed.

Usage of software: When designing the explanatory note and the graphic part of the thesis the following software complex has been used: AutoCAD 2010; Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010; to calculate building structures the software complex SCAD Office has been used; for operational work with sources, possibilities of the Internet network have been applied.

Development of environmental and nature protection measures: In the corresponding section of the bachelor thesis, concentration of harmful substances in the atmosphere caused by performing construction works has been calculated in comparison with maximum permissible level of these substances; recommendations for the utilization of construction waste have been given.

Quality of presentation: The explanatory note and the graphic part have been made in accordance with the requirements for the bachelor thesis on the educational direction of preparation 08.03.01 Construction (bachelor level).

Introduction of results: Results of solving assigned tasks have been presented in the conclusion of the thesis, they correspond to the goal of the thesis, they are consistent, logical, specific and cover all stages of the thesis.

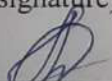
Degree of authorship: The thesis has been performed by the author independently when consulting with the faculty members.

Author of the bachelor thesis

  
(signature)

Fedotov A.A.  
(surname, initials)

Supervisor of the thesis

  
(signature)

Loginova E.V.  
(surname, initials)

English Language supervisor

Evgeny Tankov