



Продолжение титульного листа БР по теме «Цех по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ»

Консультанты по  
разделам:

<u>Архитектурно-строительный</u> наименование раздела	_____	<u>Г.Н.Шибаета</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Расчетно-конструктивный</u> наименование раздела	_____	<u>Г.В.Шурьшева</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	_____	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Технология и организация</u> <u>строительства</u> наименование раздела	_____	<u>Т.Н. Плотникова</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>ОТиТБ</u> наименование раздела	_____	<u>Е. А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Оценка воздействия на</u> <u>окружающую среду</u> наименование раздела	_____	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Экономика</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Е. Ибе</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
Нормоконтролер	_____	<u>Г.Н. Шибаета</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	

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

Вуз (точное название) \_\_\_\_\_ Хакасский технический институт – филиал  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Кафедра \_\_\_\_\_ Строительство

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ Строительство  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_ Шибоевой Галины Николаевны  
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы \_\_\_\_\_ 35-1  
\_\_\_\_\_ Квашнина Евгения Александровича  
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему «Цех по производству мясных деликатесов в  
Таштыпском районе РХ»  
\_\_\_\_\_

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

с использованием ЭВМ \_\_\_\_\_  
(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  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Квашнина Евгения Александровича  
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Цех по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ»

*Актуальность тематики и ее значимость:* производство мясных продуктов высокого качества из отечественного сырья является приоритетным направлением развития в соответствии с российской программой импортозамещения.

*Расчеты, проведенные в пояснительной записке:* в пояснительной записке приведены расчёты металлического каркаса, столбчатых фундаментов, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного плана производства работ.

*Использование ЭВМ:* в расчетных разделах бакалаврской работы, при составлении пояснительной записки и оформлении графической части использованы текстовые и графические строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, AutoCAD 2016, ГРАНД-Смета, SCAD office 21.1.1.

*Разработка экологических и природоохранных мероприятий:* в разделе ОВОС выполнен расчет вредных выбросов в атмосферу при производстве общестроительных работ, для уменьшения вредного воздействия от объекта капитального строительства на окружающую среду были использованы современные безопасные материалы.

*Качество оформления:* пояснительная записка и графическая часть выполнены в соответствии с требованиями, которые предъявляются к выпускным квалификационным работам по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

*Освещение результатов работы:* в результате работы запроектирован современный объект оригинальной архитектуры в соответствии с требованиями безопасности Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".

*Степень авторства:* бакалаврская работа выполнена автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы \_\_\_\_\_  
подпись

Квашнин Е.А.  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы \_\_\_\_\_  
подпись

Шурышева Г.В.  
(фамилия, имя, отчество)

## ZUSAMMENFASSUNG

der Bachelor-Arbeit von Kwaschnin Evgeny Alexandrovitsch  
(Name, Vorname; Vatersname)

Thema: "Geschäft für die Herstellung von Fleischspezialitäten im Tashtypsky Rayon in der Republik Chakassien"

Aktualität des Themas und seine Bedeutung: Die Herstellung hochwertiger Fleischprodukte aus einheimischen Rohstoffen ist eine Priorität für die Entwicklung nach dem russischen Programm der Importsubstitution.

Berechnungen in der Aktennotiz: Die Aktennotiz enthält die Berechnungen des Metallrahmens, der Säulenfundamente, die Berechnung und Auswahl der Baustoffe, Maschinen und Mechanismen sowie den Arbeitsplan.

Verwendung der Computer: In den Entwurfsabschnitten der Bachelor-Arbeit wurden textuelle und graphische Bauprogramme verwendet, um eine Erläuterung zu erstellen und den Grafikeil zu entwerfen: Microsoft Office Word 2010, AutoCAD 2016, GRAND-Evaluierung, SCAD Office 21.1.1.

Entwicklung von Umwelt- und Naturschutzmaßnahmen: Im Bereich der Umweltverträglichkeitsstudie wurde die Berechnung der schädlichen Emissionen in die Atmosphäre während der Bauarbeiten durchgeführt, und moderne sichere Materialien wurden verwendet, um die schädlichen Auswirkungen des Investitionsobjekts auf die Umwelt zu verringern.

Qualität der Präsentation: Die Aktennotiz und der grafische Teil werden gemäß den Anforderungen erstellt, die für die endgültigen Qualifikationsarbeiten im Bereich der Richtung 08.03.01 Bauwesen gelten.

Vorstellung der Ergebnisse: Als Ergebnis der Projektarbeiten wurde ein modernes Objekt der Originalarchitektur in Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen des föderalen Gesetzes Nr. 384 vom 30. Dezember 2009 über die Sicherheit von Gebäuden und Bauwerken entworfen.

Grad der Urheberschaft: Die Bachelor-Arbeit wird vom Autor selbständig geleistet.

Autor der Bachelor-Arbeit

\_\_\_\_\_

Unterschrift

Kwaschnin E.A.

(Name, Initialen)

Leiterin

\_\_\_\_\_

Unterschrift

Schuryscheva G.V.

(Name, Initialen)

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

Вуз (точное название) \_\_\_\_\_ Хакасский технический институт – филиал  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Кафедра \_\_\_\_\_ Строительство

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ Строительство  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_ Шибоевой Галины Николаевны  
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы \_\_\_\_\_ 35-1  
\_\_\_\_\_ Квашнина Евгения Александровича  
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему «Цех по производству мясных деликатесов в  
Таштыпском районе РХ»

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

с использованием ЭВМ \_\_\_\_\_  
(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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 Архитектурно-строительный раздел.....	10
1.1 Исходные данные района.....	10
1.2 Решение генерального плана.....	10
1.3 Технологический процесс.....	12
1.4 Объемно планировочные решения.....	12
1.5 Конструктивное решение.....	13
1.6 Теплотехнический расчет.....	13
1.7 Внутренняя отделка.....	16
1.8 Противопожарная безопасность.....	17
1.9 Расчет помещений АБК.....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	19
2.1 Исходные данные для расчета каркаса.....	19
2.2 Программный комплекс для расчета каркаса .....	19
2.2.1 Описание программного комплекса.....	19
2.2.2 Исходные данные для расчета каркаса.....	20
2.2.3 Назначение материала для конструкции каркаса.....	20
2.2.4 Сбор нагрузок на ферму.....	21
2.2.5 Сбор нагрузок на колонну.....	25
2.3 Расчет каркаса и подбор сечения в программном комплексе.....	28
2.3.1 Расчет стальной стропильной фермы и подбор сечения конструкции элемента.....	28
2.3.2 Расчет стальной колонны и подбор сечений конструкции Элементов.....	37
3 Основания и фундаменты.....	39
3.1 Оценка инженерно-геологических условий.....	39
3.2 Сбор нагрузок на фундамент.....	41
3.3 Расчет столбчатого фундамента .....	42
4 Технология и организация строительства.....	45
4.1 Спецификация элементов и конструкций.....	45
4.2 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений.....	49
4.3 Подсчет объемов работ.....	52
4.4 Выбор монтажного крана .....	52
4.5 Выбор и расчет транспортных средств.....	54
4.6 Калькуляция трудовых затрат .....	56
4.7 Проектирование общеплощадочного стройгенплан.....	59
4.7.1 Организация приобъектных складов.....	59
4.7.2 Определение потребности во временных зданиях и сооружений.....	60
4.7.3 Электроснабжение временное водоснабжение.....	62
4.8 Расчет численно-квалификационного состава бригады и звеньев...	63
4.9 Расчет нормокомплекта.....	63
4.10 Описание принятых методов производства работ.....	65

5	Экономика.....	66
6	Охрана труда и техника безопасности.....	67
6.1	Общие положения.. ..	67
6.2	Обеспечение пожаробезопасности.....	67
6.3	Техника безопасности при монтаже металлоконструкций.....	68
6.4	Техника безопасности при производстве каменных работ.....	69
6.5	Техника безопасности при ручной сварке.....	69
7	Оценка воздействия на окружающую среду.....	70
7.1	Общие положения .....	70
7.2	Общие сведения о проектируемом объекте.....	70
7.2.1	Краткая характеристика участка.....	70
7.2.2	Климат и фоновое загрязнение воздуха .....	72
7.2.3	Геологическое строение и гидрогеологические условия....	73
7.3	Оценка воздействия на окружающую среду.....	73
7.3.1	Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	73
7.3.2	Расчет выбросов от сварочных работ.....	73
7.3.3	Расчёт выбросов от лакокрасочных работ.....	74
7.3.4	Расчет выбросов от автотранспорта	77
7.4	Расчет в экологическом калькуляторе ОНД-86.....	79
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	81
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	82
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	84



## **ВВЕДЕНИЕ**

Тема бакалаврской работы «Цех по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ»

Бакалаврская работа является заключительным этапом подготовки бакалавра в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

Бакалаврская работа разработана согласно с заданием на проектирование кафедры Цеха мясных деликатесов Таштыпском районе Республики Хакасия.

Таштыпский район РХ характеризуется постоянным ростом уровня развития сельскохозяйственной промышленности и строительство объекта переработки сельскохозяйственной продукции простимулирует деятельность фермеров, повышая спрос на высококачественную отечественную продукцию.

Целью бакалаврской работы является разработка инженерно-проектного решения цеха по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ, наиболее полно отвечающего всем современным требованиям безопасности и комфорта.

# 1 Архитектурно строительный раздел

## 1.1 Исходные данные района

Участок для строительства цеха по производству мясных деликатесов находится в Таштыпском районе Республики Хакасия.

Строительство ведется в первом климатическом под районе I В

Климатические параметры:

Абсолютно минимальная температура наружного воздуха = -47 °С(табл. 3.1 [5]);

Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,94 = -40 °С (табл. 3.1 [5]);

Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,94= -37 °С (табл. 3.1 [5]);

Продолжительность в сутках(период среднейсуточной температурой воздуха  $\leq 8^{\circ}\text{C}$ ) = 223 (табл. 3.1 [5]);

Сейсмичность района с 10% степенью сейсмической опасности в течение 50 лет – 7 баллов (приложение А [3]).

## 1.2 Решение генерального плана

Район строительства данного объекта – Таштыпский район.

На территории цеха мясных деликатесов находятся:

- Административно-бытовой корпус;
- Склад;
- Слесарская мастерская;
- Пост охраны;
- Убойный цех;
- Трансформаторная станция;
- Стойла.
- Гараж
- Автостоянка
- Ливада
- Отстойник
- Жироуловитель
- Насосная
- Водонапорная башня
- Утиль цех
- Котельная
- Машинное отделение
- Склад

Земельный участок имеет в плане прямоугольную форму, размером 132×116м.

Главный подъезд к объекту строительства осуществляется с восточного направления, со стороны дороги.

На территории участка располагаются:

парковка для легковых автомобилей, общей вместительностью 40 мест; места отдыха;

одну трансформаторную подстанцию;

Ширина автомобильной дороги составляет 6м.

Технико-экономические показатели генплана:

Площадь участка – 15312 м<sup>2</sup>

Площадь озеленения – 3160 м<sup>2</sup>

Общая площадь брусчатки - 1867 м<sup>2</sup>

Площадь асфальтированного покрытия – 1600 м<sup>2</sup>

Плотность озеленение – 35%

Общая площадь застройки – 900 м<sup>2</sup>

Расстояния между зданиями составляет 10 метров, связь между ними осуществляется за счет асфальтового покрытия. Участок ограждается забором и въезд на участок осуществляется двумя въездами через пост охраны. На участке для автотранспорта предусмотрены места для разворотов.

В целях экологических мероприятий на территории участка высажены лиственные, хвойные деревья, кустарники и газон вблизи АБК.

Роза ветров для Таштыпского района составлена на основании метеорологической службы WorldWeather. Данные по направлению ветров представлены в табл. 1.1

Таблица 1.1- Направления ветра усредненное значение, (%)

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
5,8	12	9,1	2,2	14,5	32,4	20,2	3,9

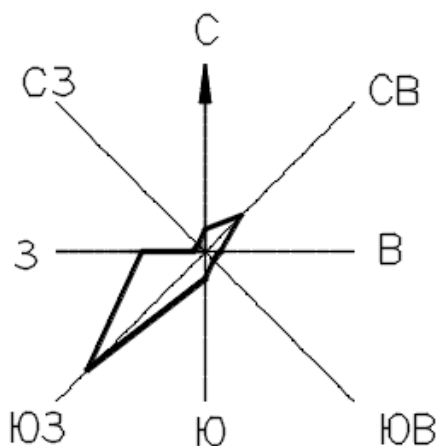


Рисунок 1.1 – Роза ветров

### 1.3 Технологический процесс

Цех мясных деликатесов предназначен для обработки и приготовления мяса.

Мясные рабочие зоны расположены вблизи морозильной камеры, в которых хранится необходимый запас мясного сырья. Также в здании находятся тележки для удобной перевозки полутуш и другого сырья. Предусмотрено водоснабжение, канализация, вентиляция, также естественное и искусственное освещение.

На предприятие поступает: мясо говядины полутушами.

Технологическая схема обработки мяса состоит из следующих операций:

- оттаивание;
- промывка;
- обсушивание;

Оттаивание производится в отдельном помещении на производственных столах. После размораживания мясо поступает в цех по чистки и обработки мяса где также происходит разделка. После чего поступает в цех по сушки мяса.

Технология производства мясных чипсов:

Для начала мясо дефростируют, то есть размораживают и нарезают кусками. Полученные заготовки перемешивают с солью и другими специями, использование которых предусмотрено рецептурой, и помещают в холодильную камеру для созревания. На завершающей стадии созревания мясо слегка подмораживают и пресуют. Созревшее мясное нарезают ломтиками. Подготовленные ломтики раскладывают на решетках и отправляют в термокамеру для сушки. После чего мясо отправляется на конвейер для упаковки.

### 1.4 Объемно планировочное решение

Данное здание имеет в плане прямоугольную форму с размерами:

- в осях 1-6 30м;
- в осях А-Б 18м;

Здание одноэтажное, по конструктивной схемам покрытий каркасное. Освещение искусственное и естественное, помещение отапливаемое. Высота здания 8,600м.

Группа основных производственных процессов по сан. характеристикам – Ів

Также в здание имеется два подъезда к цеху, обеспечивающие доступ транспорту к цеху, которые позволяют беспрепятственно перемещаться рабочему персоналу внутри здания.

Здание АБК двух этажное, конструктивная схема каркасная, отапливаемое с искусственным и естественным освещением. Высота здания 7,000м.

Отметка второго этажа 3,300м.

### 1.5 Конструктивное решение

Проектируемый цех имеет каркасную конструктивную схему. Здание расположено на территории с сейсмичностью 7 баллов, при его проектировании и возведение предусматриваются антисейсмические мероприятия.

шаг колонн – 6 метров.

Предусмотрены антисейсмические швы.

Цех мясных деликатесов:

Колонны – металлические двутаврового сечения; 200х200

фермы –металлические; из равнополочных уголков

Ограждения – сэндвич панели;

Лестницы стальные с высотой ступени 150 мм и проступью 300 мм.

Ограждение лестницы металлическое высотой 90 см.

Также АБК с имеет каркасную схему. Шаг колонн 6м и высотой здания 7 метров.

Колонны- железобетонные ;

перекрытие- плиты пустотные;

ограждение – кирпичные стены ;

### 1.6 Теплотехнический расчёт

Расчетные данные:

Район строительства – Таштыпский р-н РХ;

Зона влажности территории – сухая;

Влажностный режим помещений –нормальный(табл. 1[4]);

$t_{в} = 20^{\circ}C$  – расчетная температура воздуха внутри помещения (таблица 3.1 [4]);

$t_{в} = 20^{\circ}C$  – расчетная температура воздуха внутри помещения (таблица 3.1 [4]);

$t_{н} = -37^{\circ}C$  – температура наиболее холодной пятидневки с коэффициентом 0,98 (табл. 3.1 [5]);

$t_{н} = -41^{\circ}C$  – температура наиболее холодной пятидневки с коэффициентом 0,98 (табл. 3.1 [5]);

$t_{от} = -8,4^{\circ}C$  – температура отопительного периода (таблица 3.1 [4]);

Градусо-сутки отопительного периода, определяются по формуле 5.2 [6]

$$ГСОП = (t_{в} - t_{н}) * Z_{от} = (20+8,4) * 225 = 6390^{\circ}C \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

где  $t_{в}$ ,  $z_{от}$  – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода;  $t_{int}$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С.

Нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче, определяется по формуле табл. 3 [6]:

$$R_{red} = a * D_d + b = 0,0002 * 6390 + 1 = 2,28 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} \quad (1.2)$$

где  $D_d$  – градус-сутки отопительного периода, С·сут;

$a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [4] для соответствующих групп зданий.

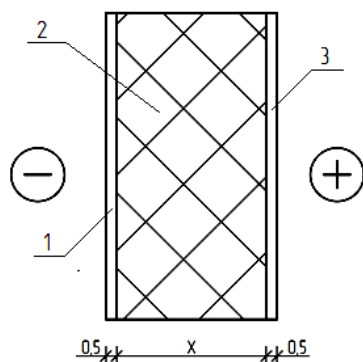


Рисунок 1.2 – Разрез по стене

Таблица 1.2 – Состав материала стеновых панелей

№ п/п	Наименование материала	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , мм	$\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°С) (таблица Т.1 [2])	$R$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт
1	Профлист оцинкованный	7820	0,5	58	0,009
2	Пенополистирол ГОСТ 15588	100	x	0,043	x
3	Профлист оцинкованный	7820	0,5	58	0,009

$$R_{si}=1/8,7=0,115 ; R_{se}=1/23=0,043 \quad (1.3)$$

$$0,158+0,0005/58+x/0,043+0,005/58= R_0=R_{red}=120 \quad (1.4)$$

$x=120$  значит принимаем сэндвич панель стандартной толщины 150 мм.

$$x/0,043=3,48 \quad (1.5)$$

$$x=120\text{мм}- 150\text{мм}$$

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

$$r=0,92$$

Тогда:

$$R_0^{пр}=3,48 \cdot 0,92=3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \quad (1.6)$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{пр}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $3,2 > 2,3$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Определение толщины утеплителя покрытия:

Устройство конструкций покрытия представлено на рисунке 1.3

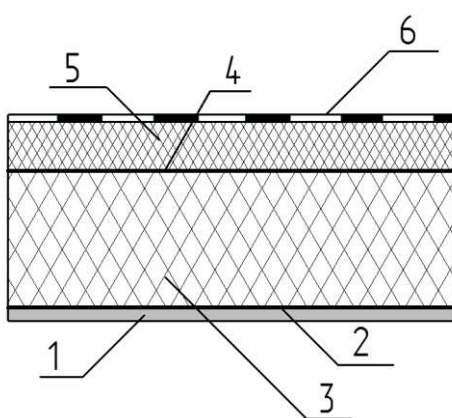


Рисунок 1.3 – Конструкция покрытия

Материал конструкции покрытия представлен в таблице 1.3

Таблица 1.3 – Состав материала стеновых панелей

№ слоя	Наименование материала	$\delta, \text{мм}$	$\lambda_A \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$	$\lambda_B \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$	$\mu \text{ мг}/(\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па})$
1	Пароизоляция	2,5	0,22	0,22	0,008
2	Профлист оцинкованный	0,5	58	58	0
3	Пенополистирол ГОСТ 15588	x	0,041	0,052	0,05
4	Профлист оцинкованный	0,5	58	58	0
5	Жесткая минераловатная плита	20	0,064	0,07	0,3
6	Гидроизоляция	4,5	0,17	0,17	1

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче определяется  $R_0^{TP}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче п. 5.2 [6] согласно формуле:

$$R_0^{mp} = a \cdot \Gamma COП + b, \quad (1.6)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [6],  $a=0,00035; b=1,3$

Градусо-сутки отопительного периода  $\Gamma COП$ ,  $^{\circ}C \cdot \text{сут}$  определяем по формуле 5.2 [6]:

$$\Gamma COП = (t_b - t_{от}) Z_{от}, \quad (1.7)$$

$$R_0^{норм} = 0,00035 \cdot 6390 + 1,3 = 3,5 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$$

По формуле в таблице 3 [4] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_0^{TP}$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$ ), см. решение формулы 1.5

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{усл}$ , ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$ ) определяется по формуле Е.6 СП [6]:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext} \quad (1.8)$$

где  $\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4 [6], равен  $8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}C)$ ;

$\alpha_{ext}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [6], равен 12.

$$R_{0усл} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{x}{0,041} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,02}{0,064} + \frac{0,0045}{0,17} + \frac{1}{12}$$

$x=112$  значит принимаем толщину утеплителя  $\delta=120\text{мм}$ .

$$R_{0усл} = 4,02 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{пр}$ , ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$ ) определим по формуле 11 [6]:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r, \quad (1.9)$$

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

$$r = 0,92$$

Тогда:  $R_0^{пр} = 4,02 \cdot 0,92 = 3,70 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{пр}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $3,7 > 3,5$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

## 1.7 Внутренняя отделка

Внутренняя отделка цеха мясных деликатесов: Стены и полы в цехах отделяются керамической плиткой. Кабинет технолога, стены оклеиваются обоями, на пол укладывают линолиум. Цеха по приему сырья и по отправке готовой продукции, на пол укладывается керамическая



плитка, отделка происходит с помощью извещского раствора. Металлические оконные панели окрашиваются за два раза масляной краской.

Внутренняя отделка АБК Полы в бытовых помещениях отделаны керамической плиткой. Туалеты, душевые стены отделывают керамической плиткой. В кабинетах на пол укладывают линолеум, Стены окрашиваются на два раза.

## 1.8 Противопожарная безопасность

В соответствии с 32 [7] На объектах класса функциональной пожарной опасности Ф5.1, производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские. В связи с этим при проектировании и строительстве цеха должны быть предусмотрены меры по предупреждению возникновения пожара. Обеспечению возможности своевременной эвакуации людей из здания на прилегающую к нему территорию, нераспространению огня на соседние строения, а также обеспечению доступа личного состава пожарных подразделений к дому для проведения мероприятий по тушению пожара и спасению людей.

Категория Д (Пожароопасные): Несгораемые вещества и материалы в холодном состоянии.

Категория Г (Пожароопасные): Несгораемые вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени; твердые, жидкие и газообразные вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

## 1.9 Расчет помещений АБК

Для данного объекта, цеха мясных деликатесов, в состав группы помещений входят следующие помещения: Ив

Расчет производится на основании [7]

- Комната охраны
- Коридор
- Душевая
- Раздевалка
- Сан. Узел
- Тамбур
- Бытовые помещения буфета
- Кабинеты
- Архив
- Лаборатории
- Мед. пункт

Инвентарная для спец одежды

Количество рабочих (на одну смену), определяется по формуле:

Для цеха мясных деликатесов:

$$N_p = 540/50 = 36$$

мужской персонал – 26 ч.

женский персонал – 10 ч.

Для слесарной мастерской

$$N_p = 100/15 = 7$$

мужской персонал – 4 ч.

женский персонал – 3 ч.

Для убойного цеха

$$N_p = 218/15 = 15$$

мужской персонал – 10 ч.

женский персонал – 5 ч.

Гардеробно-душевой блок

Гардеробная для работников цеха мясных деликатесов:

количество шкафов:  $N = 25$  шт.

Душевая:

Площадь душевого помещения:

$$S = S_n \cdot n = 0,7 \cdot 70 = 49 \text{ м}^2 \quad (1.10)$$

количество душевых кабинок:

для мужчин – 9 шт.

для женщин – 8 шт.

количество умывальников:

для мужчин –  $N = \frac{B}{72} = \frac{76}{72} = 1,06$  из учета интенсивности  
промышленного производства принимаем 3 шт.

для женщин –  $N = \frac{B}{48} = \frac{32}{48} = 0,67$  из учета интенсивности  
промышленного производства принимаем 3 шт.

количество унитазов:

$$\text{для мужчин} - N = \frac{B}{18} = \frac{76}{18} = 4$$

$$\text{для женщин} - N = \frac{B}{12} = \frac{32}{12} = 3$$

Пункт первой медицинской помощи

— Площадь:  $S = 18 \text{ м}^2$

Исходя из расчёта, принимаем двухэтажное здание административно-бытового корпуса прямоугольной формы

— в осях 1-6 30 м;

— в осях А-В 12 м.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Исходные данные для расчета каркаса

Отметка верха конструкций, м – 8,300  
Полезная нагрузка на настил, кН/м<sup>2</sup> – 1,42  
Количество пролетов – 1  
Пролет ригеля, м – 18  
Шаг колонн, м – 6  
Количество шагов колонн – 5  
Толщина сэндвич-панелей – 150мм.

### 2.2 Программный комплекс для расчета каркаса

#### 2.2.1 Описание программного комплекса

Пакет SCAD Office представляет собой набор программ, предназначенных для выполнения прочностных расчетов и проектирования различного вида строительных конструкций. В состав пакета входят программы четырех видов:

- вычислительный комплекс Structure CAD (БК SCAD), который является универсальной расчетной системой конечно-элементного анализа конструкций и ориентирован на решение задач проектирования зданий и сооружений достаточно сложной структуры;
- вспомогательные программы, предназначенные для «обслуживания» БК SCAD и обеспечивающие формирование и расчет геометрических характеристик различного вида сечений стержневых элементов (Конструктор сечений, КОНСУЛ, ТОНУС, СЕЗАМ), определение нагрузок и воздействий на проектируемое сооружение (ВЕСТ), вычисление коэффициентов постели, необходимых при расчете конструкций на упругом основании (КРОСС), а также препроцессор ФОРУМ, используемый для формирования укрупненных моделей и при импорте данных из архитектурных систем;
- проектно-аналитические программы КРИСТАЛЛ и АРБАТ, которые предназначены для решения частных задач проверки и расчета элементов стальных и железобетонных конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов (СП);
- проектно-конструкторские программы КОМЕТА и МОНОЛИТ, предназначенные для разработки конструкторской документации на стадии детальной проработки проектного решения.

Комплекс SCAD используется при расчете и проектировании конструкций различного вида и назначения. Имея в своем составе развитые средства подготовки данных, расчета и анализа результатов, он не накладывает практических ограничений на размеры и форму проектируемых сооружений. Вместе с тем для инженера-проектировщика не менее (а во многих случаях и более) важными являются «простые» задачи, решение которых занимает у него заметную часть времени. Проверка

сечений элементарных балок, сбор нагрузок на элементы конструкции, определение геометрических характеристик составных сечений — вот далеко не полный перечень такого рода рутинных проектных задач [14].

### 2.2.2 Исходные данные для расчета каркаса

Исходные данные для расчета фермы:

Материал – С245 (таблица В.3 [13]);

Профиль нижнего пояса – парные равнополочные уголки;

Профиль верхнего пояса – парные равнополочные уголки;

Профиль стоек – парные равнополочные уголки;

Профиль стоек – парные равнополочные уголки;

Пролет фермы – 18 м;

Высота – 2 м;

Шаг стоек – 3,6 м;

Панели фермы – 6 шт;

Класс ответственности конструкции – КС-2 (таблица 2 [1]).

Исходные данные для расчета колонны:

Материал – С255 (таблица В.3 [13]);

Профиль – двутавр колонный;

Шаг колонн – 6 м;

Высота – 6,5 м;

Класс ответственности конструкции – КС-2 (таблица 2 [1]).

### 2.2.3 Назначение материала для конструкций каркаса

Ферма:

Ферма относится к 2 группе стальных конструкций (приложение В [13])

Выбор материала:

Материал: С245 (таблица В.3 [13])

Расчетная температура:  $t_{\min} = -40^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\max} = 33^{\circ}\text{C}$  (приложение Е карты 4, 5 [14]).

Ударная вязкость:  $KCV = 29 \text{ Дж/см}^2$  (таблица В.1 [13]);

Химический состав: Углерод (С) = 0,22%, фосфор (Р) = 0,04%, сера (S) = 0,025%% (приложение В таблица В.2 [13]);

Марка стали С245(приложение В таблица В.5 [13]):

$$R_{yn} = 240 \text{ Н/мм}^2;$$

$$R_{in} = 360 \text{ Н/мм}^2;$$

$$R_y = 240 \text{ Н/мм}^2;$$

$$R_u = 360 \text{ Н/мм}^2;$$

$$R_s = 0,58 \cdot R_y = 139 \text{ Н/мм}^2,$$

где  $R_{yn}$  - нормативное сопротивление стали по пределу текучести (таблица В.5 [13]);

$R_{in}$  – нормативное сопротивление стали по временному сопротивлению

(таблица В.5 [13]);

$R_y$  – расчетное сопротивление по пределу текучести (таблица 2[13]);

$R_u$  – расчетное сопротивление по временному сопротивлению (таблица 2) [13];

$R_s$  – расчетное сопротивление на сдвиг (таблица 2 [13]);

Колонна:

Колонна относится к 3 группе стальных конструкций (приложение В [13])

Выбор материала:

Материал: С255 (таблица В.3 [13])

Расчетная температура:  $t_{\min} = -40^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\max} = 34^{\circ}\text{C}$  (приложение Е карты 4, 5 [14]).

Ударная вязкость:  $KCV = 34 \text{ Дж/см}^2$  (таблица В.1 [13]);

Химический состав: Углерод (С) = 0,22%, фосфор (Р) = 0,04%, сера (S) = 0,025%% (приложение В таблица В.2 [13]);

Марка стали С255 (приложение В таблица В.5 [13]):

$$R_{yn} = 255 \text{ Н/мм}^2;$$

$$R_{un} = 380 \text{ Н/мм}^2;$$

$$R_y = 250 \text{ Н/мм}^2;$$

$$R_u = 370 \text{ Н/мм}^2;$$

$$R_s = 0,58 \cdot R_y = 145 \text{ Н/мм}^2,$$

где  $R_{yn}$  - нормативное сопротивление стали по пределу текучести (таблица В.5 [13]);

$R_{un}$  – нормативное сопротивление стали по временному сопротивлению (таблица В.5 [13]);

$R_y$  – расчетное сопротивление по пределу текучести (таблица 2[13]);

$R_u$  – расчетное сопротивление по временному сопротивлению (таблица 2) [13];

$R_s$  – расчетное сопротивление на сдвиг (таблица 2 [13]);

#### **2.2.4 Сбор нагрузок на ферму**

Для выполнения статического расчета в программном комплексе SCAD++ необходимо отобразить постоянные и временные нагрузки, действующие на конструкцию.

Постоянными нагрузками являются нагрузки от собственного веса всех конструкций (кровля, конструкции ферм, колонн, связей, стеновых панелей). Собственный вес конструкций в программном комплексе задается автоматически, коэффициент надежности по нагрузке принят принят 1,05 (таблица 7.1 [4]). Постоянная нагрузки от веса кровли приложена к прогонам покрытия. КК колоннам приложена нагрузка от веса стеновых панелей.

Временными нагрузками являются климатические и сейсмические воздействия. Климатические условия района строительства:

- снеговой район II [4];
- ветровой район III [4];
- расчетная температура наружного воздуха – минус 37°С [4];
- сейсмичность района строительства – 7 баллов [5].

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия по формуле 10.1 [16]:

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g$$

$$S_0 = 0,85 \cdot 1 \cdot 1 = 0,85 \text{ кПа} \quad (2.1)$$

где  $c_e = (1,2 - 0,1V\sqrt{k})(0,8 + 0,002b)$  - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

$k = 0,65$  - принимается по таблице 11.2 [13];

$b$  - ширина покрытия (п.10.5 [13]);

$V = 2,3$  м/с (таблица 3.1 [4]).

$$c_e = (1,2 - 0,1 \cdot 2,3\sqrt{0,65}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot 18) = 0,85 \quad (2.2)$$

Для дальнейшего расчета металлической стропильной фермы тепличного отделения требуется провести сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> покрытия, выполненное из сэндвич-панелей. Сбор нагрузок представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на покрытие

п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке (таблица 7.1 [13])	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>1 Постоянная нагрузка</b>				
	Кровельные сэндвич-панели $t_{\text{листа}} = 150$ мм; Масса 1 м <sup>2</sup> = 28 кг	0,28	1,0	0,28
	Итого постоянная	0,28		0,28
<b>2 Временная нагрузка</b>				
	Снеговая нагрузка Нагрузка на 1 м <sup>2</sup> = 102 кг	1,02	1,4	1,428
	Итого временная	1,02		1,428

Нагрузка на прогоны определяется исходя из его грузовой площади (рисунок 2.1):

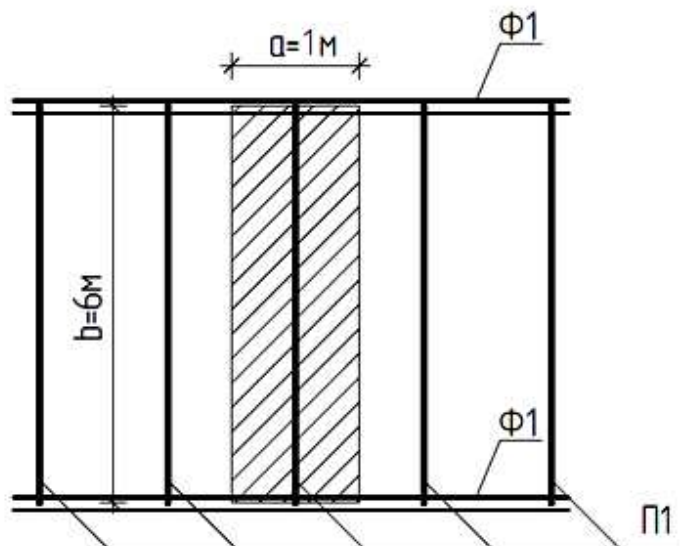


Рисунок 2.1 – Грузовая площадь прогонов

Расчет нагрузки действующей от сэндвич-панелей на прогон:

Нормативная:

$$q_{cm}^H = a \cdot b \cdot q \quad (2.3)$$

где  $a$  - ширина грузовой площади прогона, равная шагу прогонов 2м;  
 $b$  - длина прогона, равная шагу колонн 6м;  $q$  – нормативное значение нагрузки на  $1\text{м}^2$ :

$$q_{cm}^H = 1 \cdot 6 \cdot 28 = 168\text{кг} = 0,16\text{т};$$

Расчетная:

$$q_{cm}^P = a \cdot b \cdot q \cdot \gamma_f$$

где  $a$  - ширина грузовой площади прогона, равная шагу прогонов 1 м;  
 $b$  - длина прогона, равная шагу колонн 6м;  $q$  – нормативное значение нагрузки на  $1\text{м}^2$ ;  $\gamma_f$  - коэффициент надежности по нагрузке, принимаемый по таблице 7.1 [16]:

$$q_{cm}^P = 1 \cdot 6 \cdot 28 \cdot 1 = 168\text{ кг} = 0,16\text{т}. \quad (2.4)$$

Расчет снеговой нагрузки действующей на прогон:

Нормативная:

$$q_{cm}^H = a \cdot b \cdot q$$

где  $a$  - ширина грузовой площади прогона, равная шагу прогонов 1м;  
 $b$  - длина прогона, равная шагу колонн 6м;  $q$  – нормативное значение снеговой нагрузки на  $1\text{м}^2$  (см. формулу 2.1):

$$q_{cm}^H = 1 \cdot 6 \cdot 102 = 612\text{ кг} = 0,61\text{т}; \quad (2.5)$$

Расчетная:

$$q_{cm}^P = a \cdot b \cdot q \cdot \gamma_f$$

где  $a$  - ширина грузовой площади прогона, равная шагу прогонов 1м;  
 $b$  - длина прогона, равная шагу колонн 6м;  $q$  – нормативное значение снеговой нагрузки на  $1\text{м}^2$  (см. формулу 2.1);  $\gamma_f$  - коэффициент надежности по нагрузке, принимаемый по таблице 7.1 [16]:

$$q_{см}^p = 1 \cdot 6 \cdot 102 \cdot 1,4 = 857 \text{ кг} = 0,86 \text{ т}. \quad (2.6)$$

Сечение прогона принято конструктивно- швеллер 20мм (рисунок 2.2):

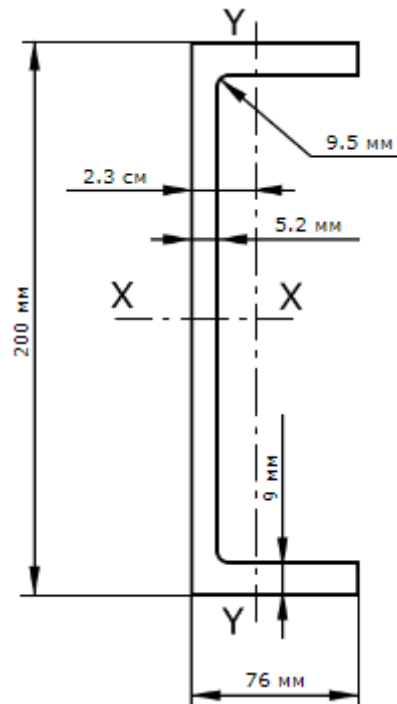


Рисунок 2.2 – Сечение прогона

Определение веса одного прогона действующего на стойку фермы:

Нормативная:

$$q_{нр}^н = A_{сеч} \cdot l \cdot \rho$$

где  $A_{сеч}$  – площадь сечения прогона;  $l$  – длина прогона, равная шагу колонн 6м;  $\rho$  – плотность стали (таблица Т.1 [9]):

$$q_{нр}^н = 0,00223 \cdot 6 \cdot 7850 = 105 \text{ кг} = 0,105 \text{ т}. \quad (2.7)$$

Расчетная:

$$q_{нр}^p = A_{сеч} \cdot l \cdot \rho \cdot \gamma_f$$

где  $A_{сеч}$  – площадь сечения прогона;  $l$  – длина прогона, равная шагу колонн 6м;  $\rho$  – плотность стали (таблица Т.1 [9]);  $\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке, принимаемый по таблице 7.1 [16]:

$$q_{нр}^p = 0,00223 \cdot 6 \cdot 7850 \cdot 1,05 = 110 \text{ кг} = 0,11 \text{ т}. \quad (2.8)$$

Определение нагрузки действующей на одну стойку фермы:

Нормативная нагрузка:

$$q_{сум}^н = \sum q_{констр}^н.$$

где  $q_{констр}^н$  – нормативное значение нагрузок, действующих на вышележащие конструкции.

$$q_{сум}^н = 0,16 + 0,61 + 0,1 = 0,87 \text{ т}. \quad (2.9)$$

Расчетная нагрузка:

$$q_{сум}^p = \sum q_{констр}^p.$$



где  $q_{констр.}^p$  – расчетное значение нагрузок, действующих на вышележащие конструкции.

$$q_{сум}^p = 0,16 + 0,86 + 0,1 = 1,12 \text{ м.} \quad (2.10)$$

### Ветровая нагрузка

Ветровая нагрузка вычисляется в соответствии с указаниями СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» для типа местности «А» [16].

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки  $w$  определяется как сумма средней и пульсационной составляющей по формуле 11.1[16]:

$$w = w_m + w_p$$

Нормативное значение средней составляющей:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c$$

где  $w_0$  - нормативное значение ветрового давления п. 11.1.4 [16];  $k(z)$  - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты  $z$  п. 11.1.5, 11.1.6 [16];  $c$  - аэродинамический коэффициент п. 11.1.7 [16].

$$w_0 = 38 \text{ кг/м}^2$$

$$k(z_e) = 0,65$$

Пульсационная составляющая – задается программно.

Ветровая нагрузка равна:

$$w_m = 38 \cdot 1 \cdot 11 \text{ м} = 38 \text{ кг/м} \quad (2.11)$$

Аэродинамические коэффициенты для ограждающих конструкций приняты в соответствии с приложением «Д» СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [16].

### 2.2.5 Сбор нагрузок на колонну

Стальная колонна К1 является центрально-сжатой, т.к. конструкции покрытия опираются на колонну с двух сторон. (рисунок 2.3).

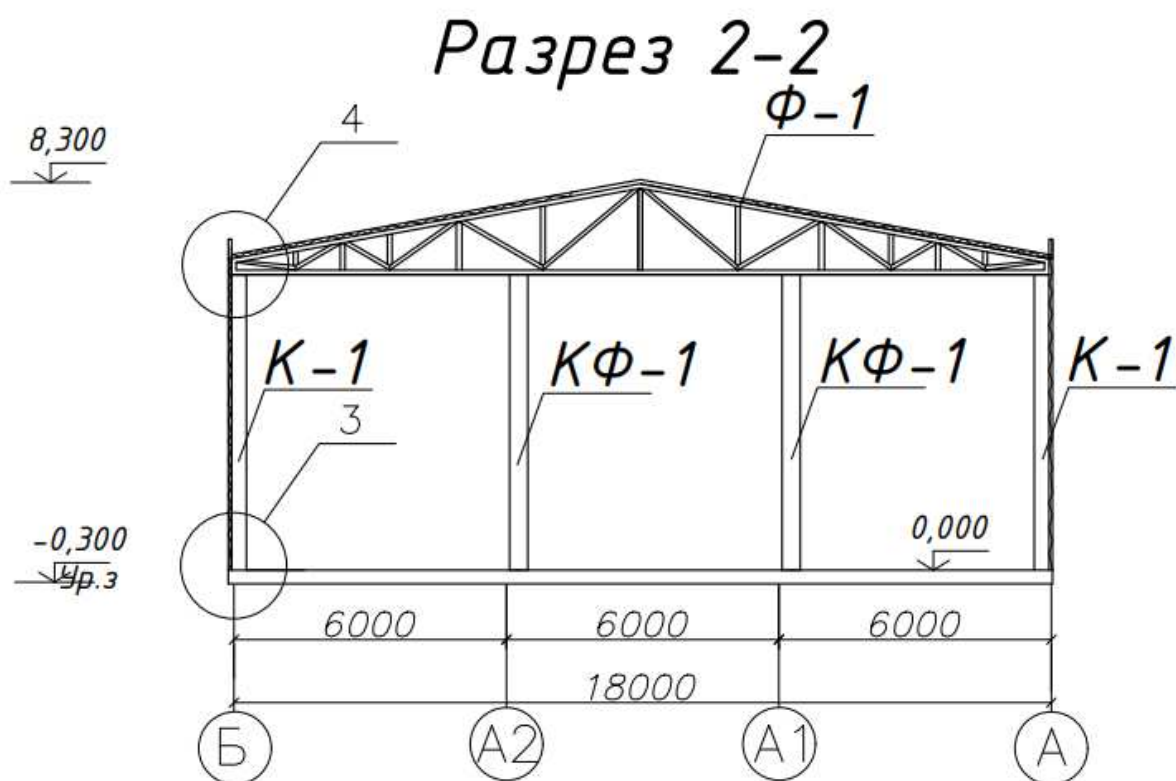


Рисунок 2.3 – Разрез здания 2-2

Колонна передает нагрузку на фундамент, следовательно, на нее действуют все нагрузки от вышележащих конструкций. Грузовая площадь колонны показана на рисунке 2.4.

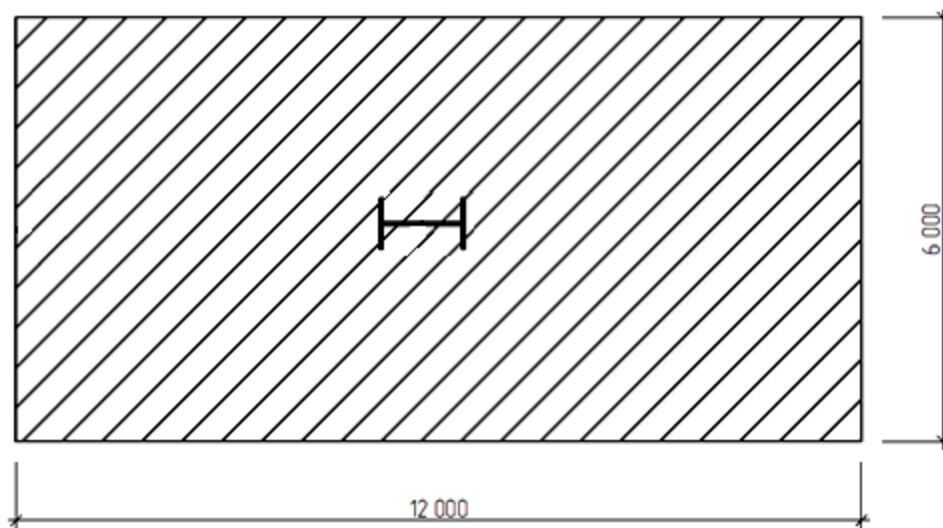


Рисунок 2.4 – Грузовая площадь колонны

Длина грузовой площади равна половине пролету фермы 12м. Ширина грузовой площади равна шагу колонн 6м. Сбор нагрузок действующих на колонну представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок на колонну

п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке (таблица 7.1 [13])	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>1 Постоянная нагрузка</b>				
	Кровельные сэндвич-панели: Т <sub>покрытия</sub> =150 мм; S <sub>покр.</sub> =108 м <sup>2</sup> ; Масса 1 м <sup>2</sup> =28 кг m <sub>общ</sub> = 108·28= 3024 кг=3,024 т.	30,24	1,0	30,24
	- стальные прогоны для листов покрытия: (швеллер 20мм.) m=118 кг; количество-20 шт. m <sub>общ.</sub> =118·20= 2360 кг=2,360 т.	23,6	1,05	24,78
	Итого постоянная	53,84		55,02
<b>2 Временная нагрузка</b>				
	Снеговая нагрузка S <sub>покр.</sub> =108 м <sup>2</sup> ; Нагрузка на 1 м <sup>2</sup> = 102 кг; q <sub>снеговая</sub> =108·102=11016 кг=11,02 т.	110,2	1,4	154,28
	Ветровая нагрузка боковая Нагрузка на 1 м <sup>2</sup> = 38 кг q <sub>ветровая</sub> =74,7·38=	28	1,4	39,2
	Итого временная	138,2		193,48

Нагрузка от прогонов покрытия:

Нормативная (см. формулу 2.7):

$$q_{пр}^H = A_{сеч} \cdot l \cdot \rho \cdot n = 0,00223 \cdot 6 \cdot 7850 \cdot 20 = 2,46 т.$$

где  $A_{сеч}$  – площадь сечения прогона;  $l$  – длина прогона, равная шагу колонн 6м;  $\rho$  – плотность стали (таблица Т.1 [9]),  $n$  – количество прогонов.

Расчетная (см. формулу 2.8):

$$q_{np}^p = A_{сеч} \cdot l \cdot \rho \cdot \gamma_f \cdot n = 0,00209 \cdot 6 \cdot 7850 \cdot 1,05 \cdot 25 = 2,58 \text{ т.}$$

где  $A_{сеч}$  – площадь сечения прогона;  $l$  – длина прогона, равная шагу колонн 6м;  $\rho$  – плотность стали (таблица Т.1 [9]);  $\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке, принимаемый по таблице 7.1 [16],  $n$  – количество прогонов.

## 2.3 Расчет каркаса и подбор сечений в программном комплексе

### 2.3.1 Расчет стальной стропильной фермы и подбор сечений конструктивных элементов

Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса SCAD++. В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. В связи с этим идеализация конструкции выполнена в форме, приспособленной к использованию этого метода, а именно: система представлена в виде набора тел стандартного типа (стержней) называемых конечными элементами.

Тип конечного элемента определяется его геометрической формой, правилами, определяющими зависимость между перемещениями узлов конечного элемента и узлов системы, физическим законом, определяющим зависимость между внутренними усилиями и внутренними перемещениями, и набором параметров (жесткостей), входящих в описание этого закона.

Задание нагрузок на элементы стропильной фермы:

Нагрузка от вышележащих конструкций передается на элементы стропильной фермы через стропильные прогоны (см. рисунок 2.2). Все значения нагрузок задаются в тоннах.

Расчет ведется по самому нагруженному центральному участку.

На рисунке 2.6 представлено назначение нагрузки от собственного веса конструкции:

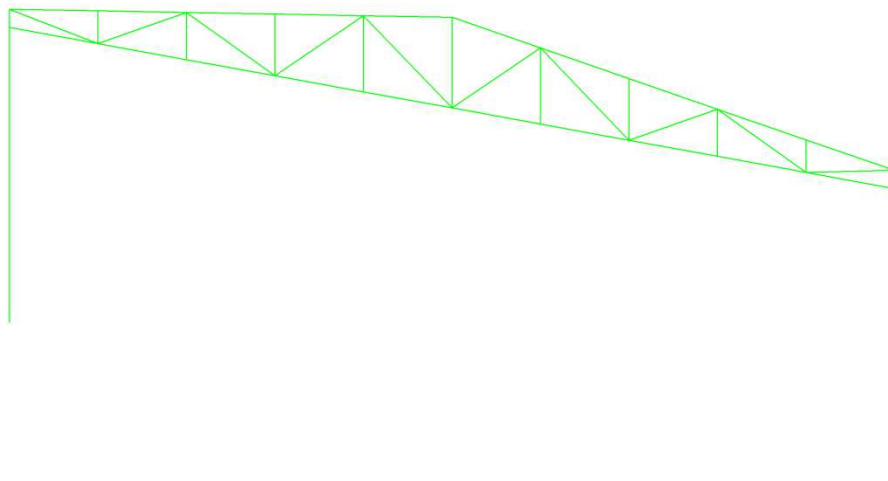


Рисунок 2.6 – Действие нагрузки от собственного веса фермы

На рисунке 2.7 представлено задание нагрузки от прогонов:

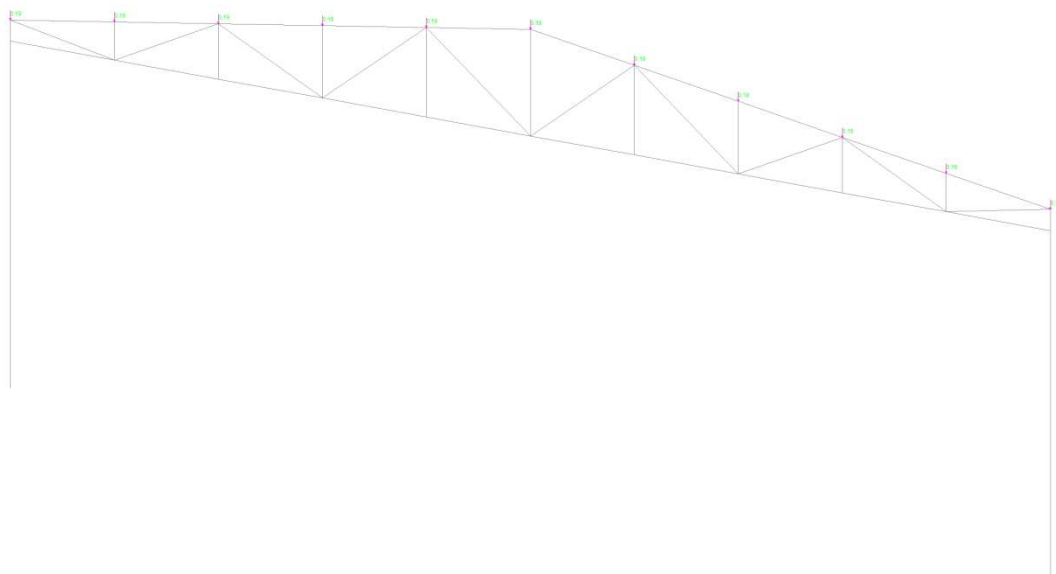
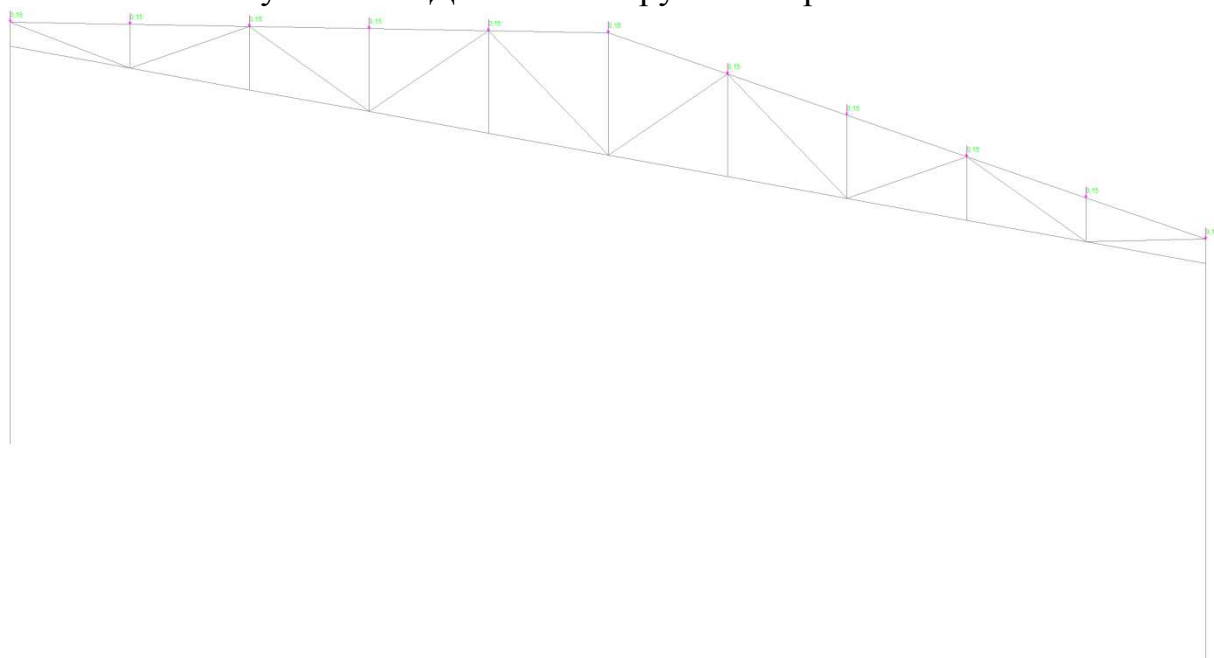


Рисунок 2.7 – Действие нагрузки от прогонов



Нагрузка от кровельных сэндвич-панелей (рисунок 2.8):

2.9: Действие снеговой нагрузки на конструкцию представлено на рисунке

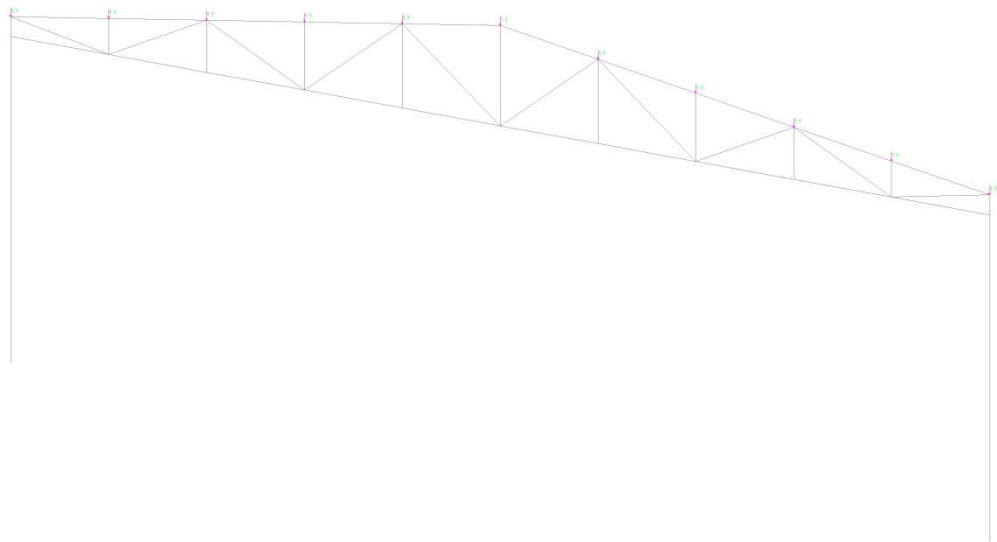


Рисунок 2.9 – Действие снеговой нагрузки  
 Воздействие ветровой нагрузки на конструктивные элементы фермы представлено на рисунке 2.10:

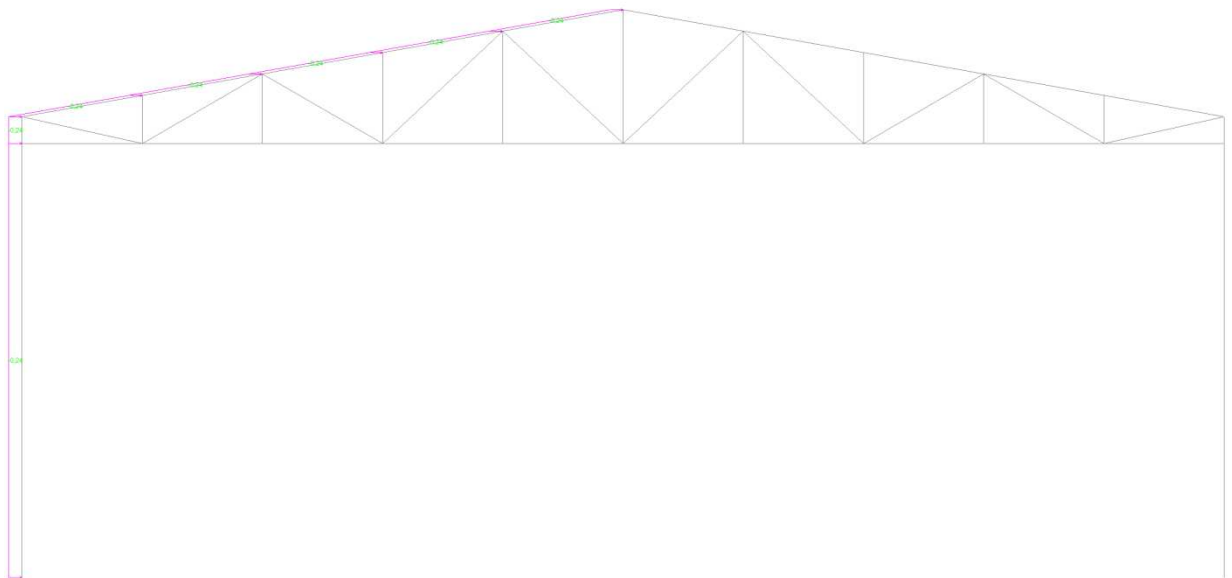


Рисунок 2.10 – Воздействие ветровой нагрузки на  
 элементы фермы  
 Загрузки и комбинации загрузок представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Загрузки и комбинации загрузок

Загрузки	
Номер	Наименование
1	Собственный вес

2	Вес прогонов
3	Вес кровельных сэндвич-панелей
4	Снеговая нагрузка
5	Ветровая нагрузка
Комбинации загружений	
номер	Н Формула
1	C $(L1)*0.95+(L2)* 0.8$
2	C $(L1)*0.95+(L3)*0.95$
3	C $(L1)*0.95+(L4)*0,7$
4	C $(L1)*0.95 +(L5)*1$
5	C $(L1)*0.95+(L2)* 0.8+(L3)*0.95+(L4)*0,7+(L5)*1$

Результаты расчета:

После задания всех необходимых нагрузок на конструкцию стропильной фермы и проведения расчетов в программе SCAD++, программный комплекс выводит графическое отображение перемещений конструктивных элементов фермы (рисунок 2.11):

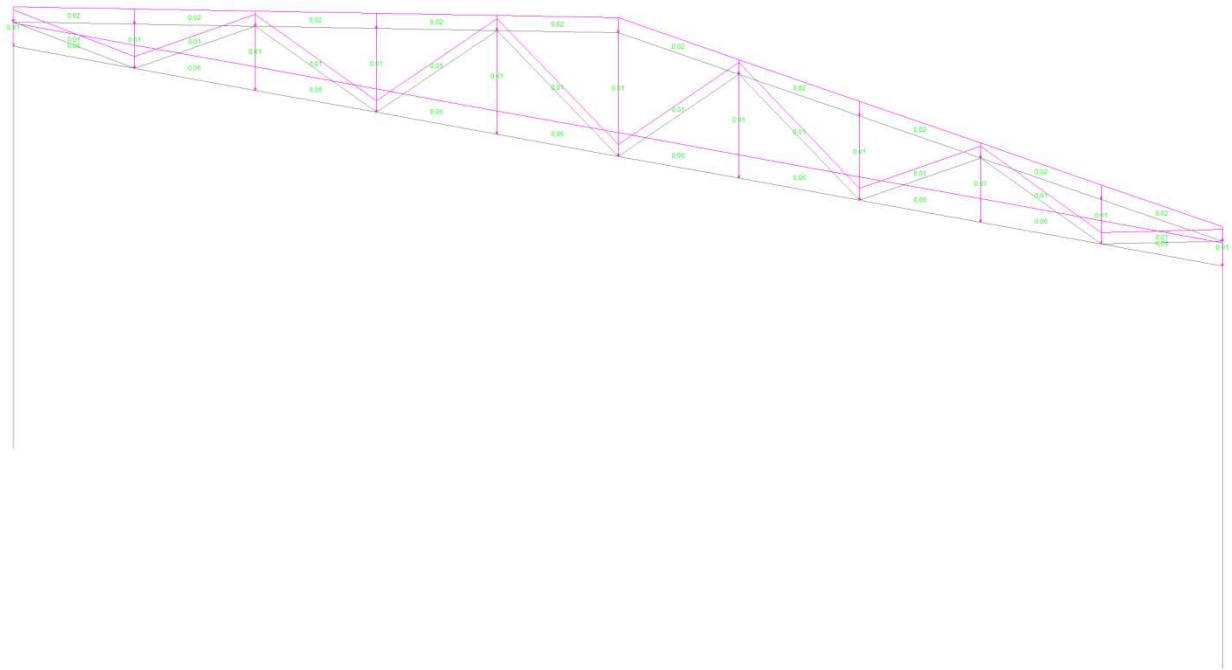


Рисунок 2.11 – Графическое отображение перемещений элементов фермы

В дальнейшем программное обеспечение выстраивает эпюры не обходимые для расчета подбора сечений элементов фермы.

Эпюра продольных усилий  $N(\text{кН})$  от расчетного сочетания нагрузок представлена на рисунке 2.13.

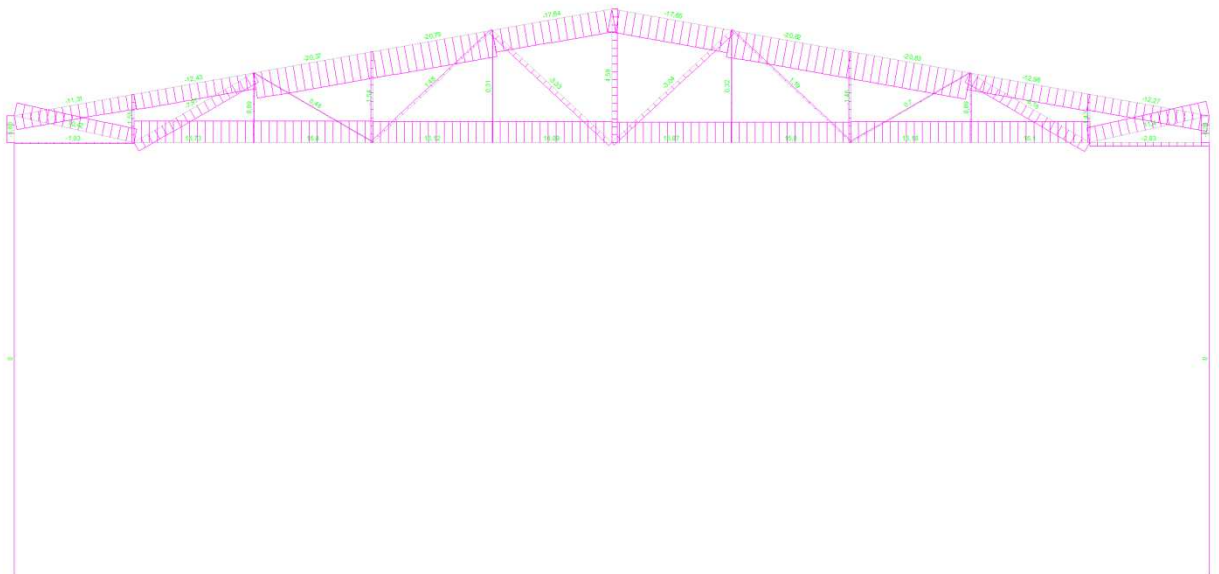


Рисунок 2.13 – Эпюра продольных усилий  $N(\text{кН})$

Эпюра поперечных усилий  $Q(\text{кН})$  от расчетного сочетания нагрузок представлена на рисунке 2.14.



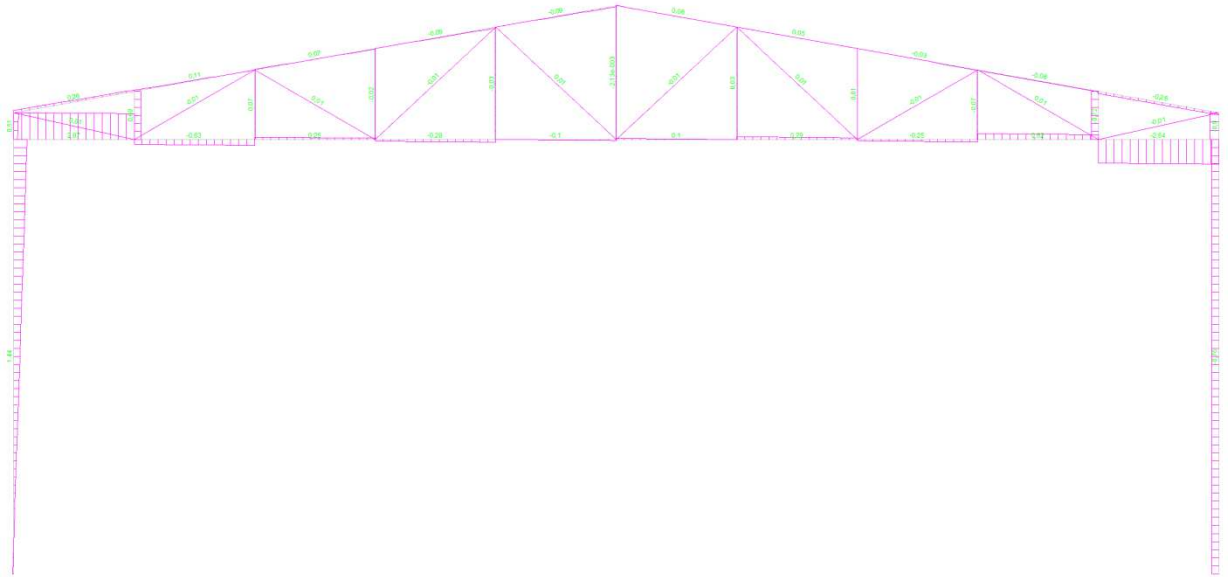


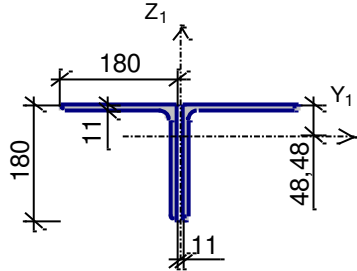
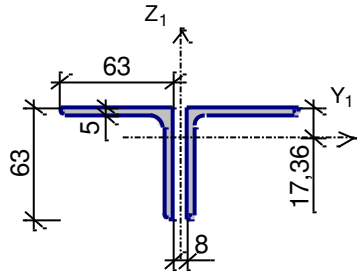
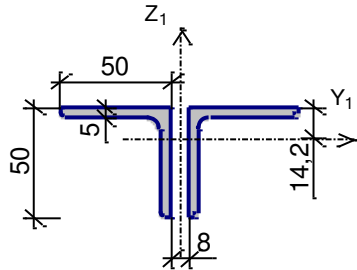
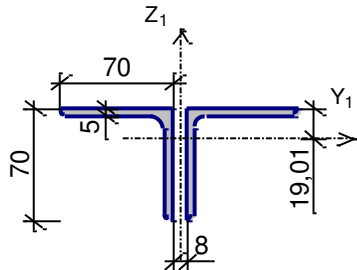
Рисунок 2.14 – Эпюра продольных усилий  $Q$  (кН)

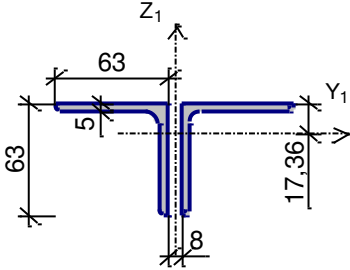
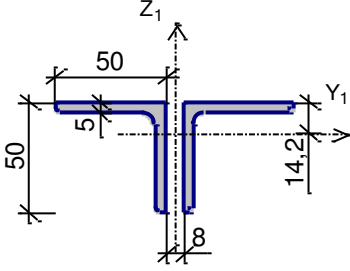
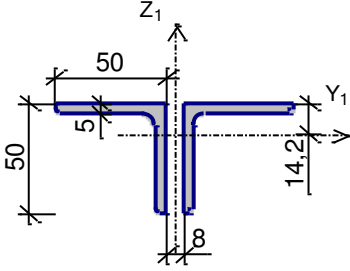
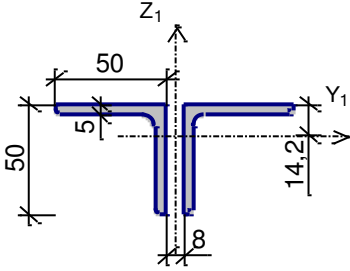
После построения всех необходимых эпюр программа SCAD++, производит подбор сечений элементов фермы. Схема позиций элементов фермы представлена на рисунке 2.16:

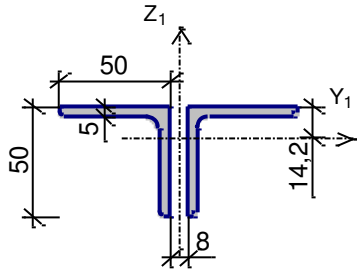
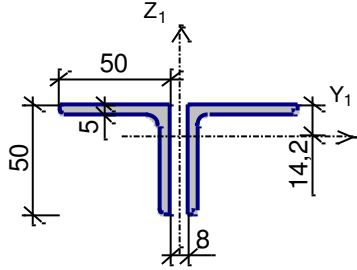
Результат подбора сечений элементов фермы представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Результат подбора сечений элементов фермы

п/п	Наименование элемента	Сечение	Профиль
3	Нижний пояс		Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L180x11

4	Верхний пояс		Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L180x11
5	Стойка крайняя		Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L63x5
6	Раскос		Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L50x5
7	Стойка		Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L70x5

8	Раскос		<p>Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L63x5</p>
9	Стойка		<p>Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L50x5</p>
0	Раскос		<p>Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L50x5</p>
1	Стойка		<p>Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L50x5</p>

2	Раскос		Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L50x5
3	Стойка центральная		Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L50x5

Результатом проверки сечений на прочность, устойчивость и жесткость является экспертная цветовая схема, сформированная в программном комплексе SCAD++ (рисунок 2.17). Зеленый цвет индикатора говорит о том, что конструктивные элементы данных сечений (см. таблицу 2.3) являются оптимальными и соответствуют всем требуемым условиям проверки:

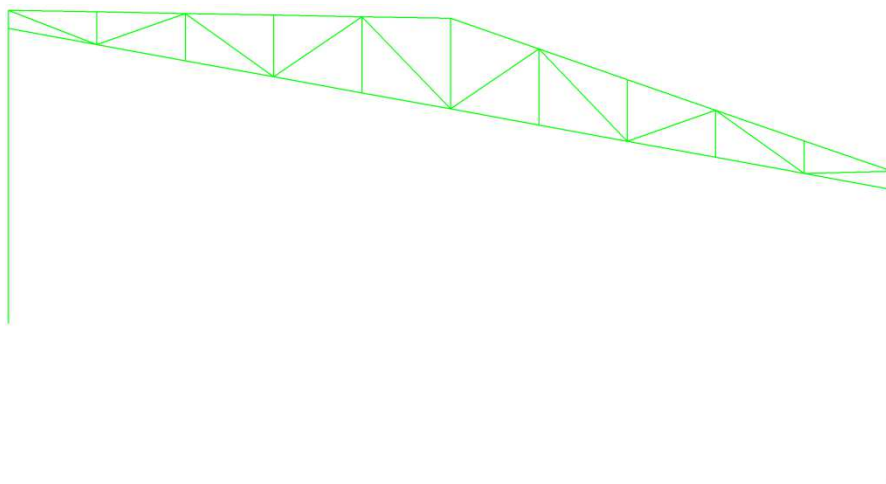


Рисунок 2.15- Результат экспертизы конструктивных элементов фермы

Вывод: подобранные профили и их сечения конструктивных элементов фермы обладают такими характеристиками как: прочность, жесткость и устойчивость конструкции стропильной фермы в период эксплуатации.

### 2.3.2 Расчет стальной колонны и подбор сечений конструктивных элементов

Расчет стойки колонны проводится в программном комплексе SCAD в программе Кристалл. Для проведения расчета необходимо задать длину колонны ( $l$ ). Длина элемента составляет 6,5 м.

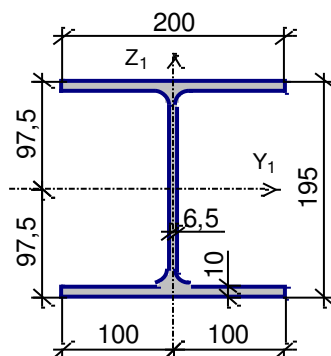


Рисунок 2.16 – Сечение профиля 20К2

Геометрические характеристики профиля 20К2 представлены в таблице 2.5

Таблица 2.5 - Геометрические характеристики профиля 20К2

С обозначение	Параметр	Значение	Единицы измерения
$A$	Площадь поперечного сечения	59,7	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси $Y_1$ параллельной оси $Y$	15340	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси $Y_1$	50,7	см
$I_v$	Минимальный момент инерции		см <sup>4</sup>
$i_v$	Минимальный радиус инерции		см
$P$	Периметр		см

После задания всех необходимых параметров элемента, программный комплекс проводит процесс подбора сечения и проверок, необходимых для доказательства нормальной эксплуатации конструкции в данных условиях (таблица 2.5).

Таблица 2.5 – Результат проведения проверок

<b>Результаты расчета</b>	<b>Проверка</b>	<b>Коэффициент использования</b>
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,34
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0,08
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	0,32
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,27
п.8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба	0,37
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости $XOY$	0,43
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости $XOZ$	0,25

Расчет и подбор сечений конструктивных элементов базы колонны выполнены в программном комплексе SCAD в программе Комета-2.

Результаты подбора геометрических сечений элементов базы колонны представлены в таблице 2.6:

Таблица 2.6 - Геометрических сечения элементов базы колонны

Эскиз	Параметры сечений
-------	-------------------

	<p>Болты анкерные диаметра 32 из стали Ст3пс4</p> <p> <math>h_p = 360</math> мм  <math>b_p = 360</math> мм  <math>t_p = 20</math> мм  <math>h_r = 180</math> мм  <math>d_t = 80</math> мм  <math>t_r = 12</math> мм  <math>S = 255</math> мм  <math>C_5 = 40</math> мм  <math>a_2 = 40</math> мм  <math>k_1 = 6</math> мм  <math>k_2 = 7</math> мм </p>
--	---

Вывод: подобранные профили обеспечивают прочность, жесткость и устойчивость конструкции стропильной фермы в период эксплуатации.

### 3 Основания и фундаменты

#### 3.1 Оценка инженерно-геологических условий

Строительная площадка имеет спокойный рельеф с абсолютной отметкой 420 (рисунок 3.1).

Грунт состоит из следующих слоев:

1-й слой: суглинок, толщиной 1 м

- плотностью грунта  $\rho = 1,88$  т/м<sup>3</sup>;
- плотностью твердых частиц грунта  $\rho_s = 2,71$  т/м<sup>3</sup>;
- влажностью грунта  $\omega = 0,28$ ;
- влажность на границе раскатывания  $\omega_p = 0,25$ ;
- влажность на границе текучести  $\omega_L = 0,36$ .

2-й слой: глина, толщиной 1,5 м

- плотностью грунта  $\rho = 1,96$  т/м<sup>3</sup>
- плотностью твердых частиц грунта  $\rho_s = 2,71$  т/м<sup>3</sup>
- влажностью грунта  $\omega = 0,25$ ;
- влажность на границе раскатывания  $\omega_p = 0,27$ ;

- влажность на границе текучести  $\omega_L = 0,38$ .

3-й слой: аргиллит

- плотностью грунта  $\rho = 2,16 \text{ т/м}^3$

Суглинок – это песок с примесями глины. Как правило, ее объем не превышает даже трети от общего объема грунта.

Глина – мелкозернистая осадочная горная порода, пылевидная в сухом состоянии, пластичная при увлажнении.

Аргиллит – твердая, камнеподобная глинистая горная порода, образовавшаяся в результате уплотнения, дегидратации и цементации глин при диагенезе и эпигенезе.

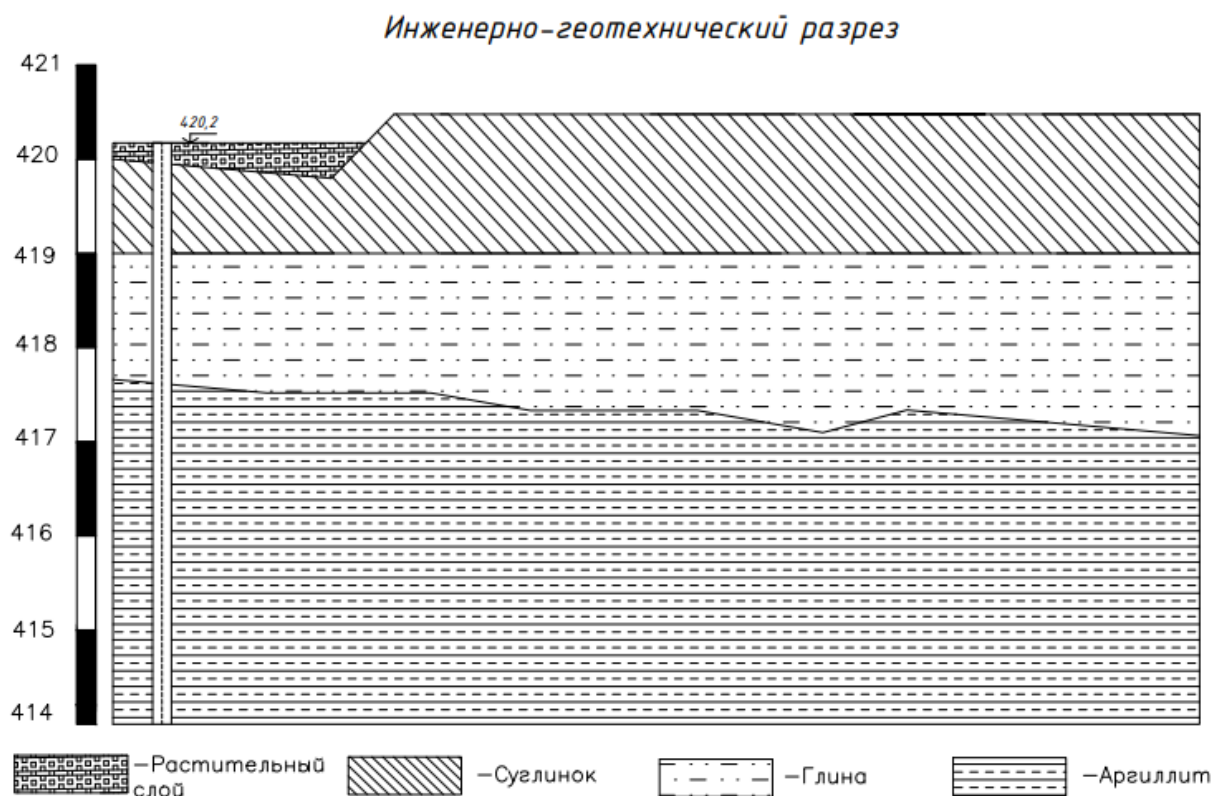


Рисунок 3.1 – Геологический разрез

Дополнительные характеристики грунтов представлены в таблице 1.

Таблица 3.1 – Характеристики грунтов.

Наименование	Коэффициент пористости $E$	Удельное сцепление $c_n$ МПа	Угол внутреннего трения $j_n$ град	Модуль деформации $E$ , МПа



Глина	1,25	0,054	23	21
-------	------	-------	----	----

Коэффициент пористости глины:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w}$$

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}$$

$$\rho_d = \frac{1,96}{1+0,25} = 1,56 \text{ т/м}^3$$

$$e = \frac{2,71-1,56}{1,56} = 0,73$$

Показатель текучести суглинка:

$$I_L = \frac{W-W_p}{W_L-W_p}$$

$$I_L = \frac{0,25-0,27}{0,38-0,27} = 0,18$$

### 3.2 Сбор нагрузок на фундамент

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на фундамент

№ поз.	Вид нагрузки	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, т
Постоянная:			
1	- ферма стальная 18 м: $m=2600\text{кг}=2,6$ тонны; количество-6; $q=2,6=2,6\text{т}$ .	1,05 (таблица 7.1 [4])	2,73
2	- покрытие выполненное из металлического настила: $t_{\text{листа}}=150$ мм; $S_{\text{покр.}}=108$ м <sup>2</sup> ; Масса 1 м <sup>2</sup> =28 кг $m_{\text{общ.}}=108 \cdot 28=3024$ кг=3,025 т.	1,0 (таблица 7.1 [4])	3.025
3	- стальные прогоны для листов покрытия: (Швеллер 20 мм) $m=118$ кг; количество-20 шт. $m_{\text{общ.}}=118 \cdot 20=2360$ кг=2,360 т.	1,05 (таблица 7.1 [4])	2,48
Итого постоянной:			8,23
Временная:			
1	-снеговая: $S_{\text{покр.}}=108$ м <sup>2</sup> ; Нагрузка на 1 м <sup>2</sup> = 102кг; $q_{\text{снегловая}}=108 \cdot 102=12960$ кг=12,960.	1,2 (таблица 7.1 [4])	15,55
Итого временная:			15,55
Итого постоянной временной:			23,79

Определение нагрузки на фундамент от собственного веса колонны:

-колонна стальная:

$$h_{\text{колонны}}=6,5 \text{ м};$$

$$S_{\text{сеч}}=0,02 \text{ м}^2;$$

$$m_{\text{колонны}}=305 \text{ кг}=0,3 \text{ т};$$

$$m_{\text{к.с коэф.н}}=0,3 \cdot 1,05=0,315 \text{ т}.$$

Проводим пересчет нагрузки из тонн в кН:

$$N = q_{\text{расч}} \cdot q, \quad (3.1)$$

где  $q_{\text{расч}}$  – расчетная нагрузка на фундамент (т/м), находится по формуле:  $q_{\text{расч.к}} + q_{\text{покрыт}}$ ,  $l$  – ускорение свободного падения, равное 9,8. В расчете принимаем 10 (м/с<sup>2</sup>).

$$N = (0,315 + 23,79) \cdot 10 = 241 \text{ кН}$$

### 3.3 Расчет столбчатого фундамента

Обоснование глубины заложения фундамента

Для цеха принимаем незаглубленный столбчатый фундамент, так как не предусматривается устройство подвала.

Определяем предварительно площадь основания фундамента.

Предварительные размеры фундамента определяем по формуле [29]:

$$A = \frac{N}{R_0 - \gamma \cdot d}, \quad (3.2)$$

$N$  – вертикальная нагрузка от колонны, равная 241 кН (п.3.1);

$d$  – глубина заложения фундамента;

$\gamma$  — среднее значение удельного веса фундамента и грунта на его обрезах, предварительно принимаемое  $\gamma=20$  кН/м<sup>3</sup>;

$R_0$  – расчётное сопротивление грунта, предназначенное для предварительного расчёта (таблица Б.3 [2]).

$$A = \frac{241}{170 - 20 \cdot 1,5} = 1,7 \text{ м}^2$$

Т.к. фундамент внецентренно сжатый, то полученное значение площади умножаем на 1,20 (20%), тогда  $A=1,7 \cdot 1,20=2,04\text{м}^2$ . По таблице 4 [3], принимаем сборного типа фундамент с подошвой 1,5x1,5 (рисунок 3.2,3.3)

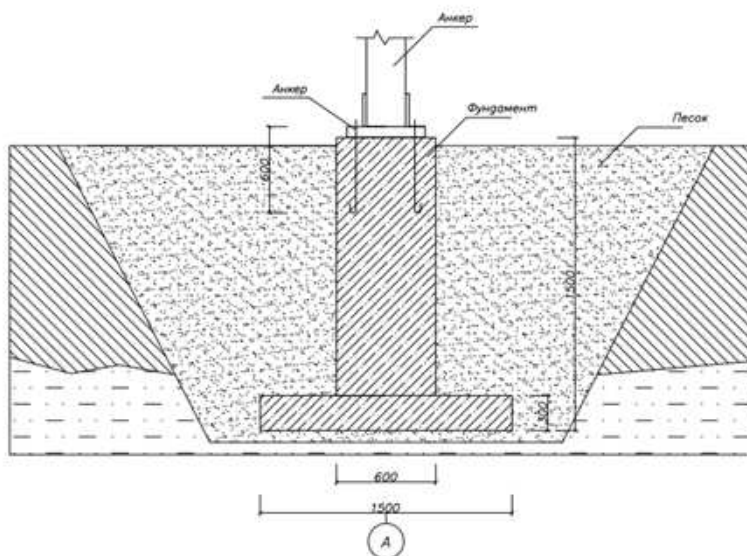


Рисунок 3.2 – Геометрические параметры столбчатого фундамента

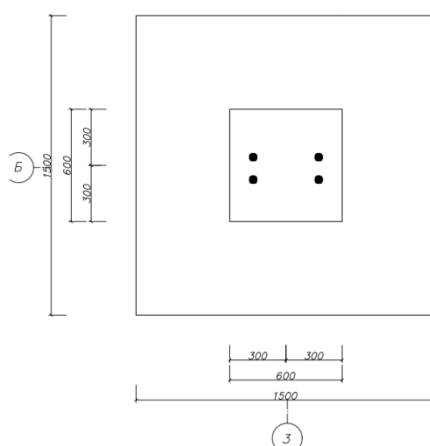


Рисунок 3.3 – Геометрические параметры столбчатого фундамента

Для суглинка с коэффициентом пористости  $e = 0,73$ , экстраполируя, по таблице А6 [29], находим  $\varphi_n = 19^\circ$  по  $S_n=0,054\text{МПа}$  по таблице 5.5 [29] находим значения характеристик:

$$M_g = 0,47$$

$$M_q = 2,89$$

$$M_c = 5,48$$

$$\text{Соотношение } L/H=30/8,6=3,6.$$

По таблице 5.4 [29] определяем значение  $\gamma_{c1} = 1$  и значение  $\gamma_{c2} = 1,2$

Так как  $q_{II}$  и  $c_{II}$  определили косвенно, принимаем  $k = 1,1$ .

Определение расчетного сопротивления грунта основания.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}), \quad (3.3)$$

где  $\gamma_{c1}, \gamma_{c2}$  – коэффициенты условий работы соответственно грунтового основания и здания или сооружения во взаимодействии с основанием;

$k$  – коэффициент ( $k=1,1$ , если характеристики  $\varphi_{II}$  и  $c_{II}$  получены по косвенным данным);

$M_\gamma, M_q, M_c$  – безразмерные коэффициенты, зависящие от угла внутреннего трения;

$k_z$  – коэффициент, принимаемый 1;

$b$  – меньшая ширина (сторона) подошвы фундамента;

$\beta \gamma_{II}$  – коэффициент, учитывающий меньше удельный вес грунта, по сравнению с удельным весом материала фундамента  $\gamma_m$  (в практических расчетах принимают  $\beta \gamma_m = 20 \text{ кН/м}^3$ );

$d_1$  – глубина заложения фундамента;

$c_{II}$  – расчетное удельное сцепление грунта;

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,2}{1,1} \cdot (0,47 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 4,2 + 2,89 \cdot 1,5 \cdot 4,2 + 5,48 \cdot 5,4) = 123 \text{ Па}$$

Определение веса фундамента:

$$G_f = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,3 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 1,2 = 1,02 \text{ кН}$$

Определение среднего давления под подошвой фундамента:

$$p_{cp} = \frac{N}{A} \quad (3.4)$$

$$p_{cp} = \frac{241 + 1,02}{1,5 \cdot 1,5} = 107 \text{ МПа}$$

Условие:  $107 \text{ Па} < 123 \text{ Па}$

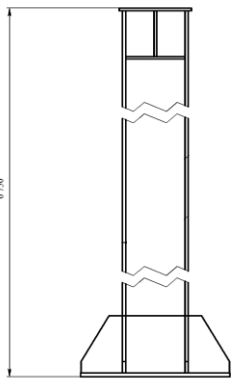
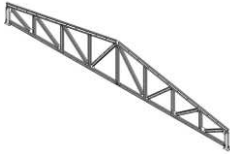
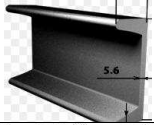
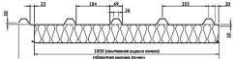
Условие  $p_{cp} \leq R$  выполняется. Значит окончательно принимаем для фундамента под колонну столбчатый фундамент размером  $1,5 \times 1,5 \text{ м}$  с

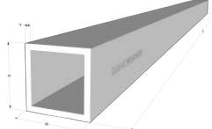
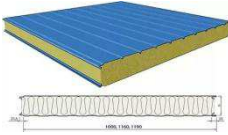

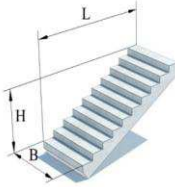

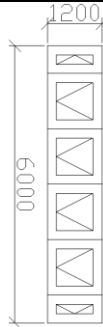

высотой 1,5м. Бетон класса В25 принимаем в качестве материала для фундамента.

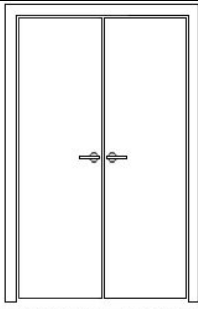
## 4 Технология организации строительства

### 4.1 Спецификация элементов и конструкций

Таблица 4.1 – Спецификация элементов и конструкций

№ п/п	Наименование элемента	Эскиз Основные размеры	Марка/ сечение элементов	Кол. в шт.	Масса, т.	
					1-го элем.	Всех элем.
<b>Фундаменты</b>						
1	Фундамент – столбчатый ж/б		сборный	16	1,76	28,16
<b>Колонны</b>						
2	Колонна двутаврового сечения высотой 12,3		20 К1	16	0,3	4,2
<b>Конструкции покрытия</b>						
3	Ферма стальная 33м		Индивидуального изготовления	6	2,6	15,6
4	Прогон (швеллер)		240x90	21	0,1	0,21
5	Кровельные		ПЭ-01-	60	0,38	22,8

	сэндвич панели		RAL5005-			
<b>Ограждающие конструкции</b>						
6	Связи стеновы		160x100x6	16	0,225	3,6
7	Стеновая сэндвич панель 1x12		ПСТ-6.1.1.2.1.5-МП	87	0,360	31
8	Кирпич		250x120x60	36000	0,002	7200
9	Арматура				276	
<b>Лестница</b>						
10	Лестничный марш		2700x1200x1400	4	2,01	8,04
11	Лестничная площадка		2500x2000	2	1,5	3
<b>Окна</b>						
12	Окно		6000x1200	6	0,350	2,1
<b>Двери</b>						
13	Распашные одностворчатые		ДГ21-10П	4	0,055	0,22

14	Распашные двухстворчат ые		ДО24-19ЛП	7	0,084	0,02
----	---------------------------------	---	-----------	---	-------	------

Вывод: После подбора элементов и конструкций выяснилось, что самый тяжелый элемент, монтируемый с помощью крана, это ферма Ф-1, ее вес составляет 2,6 т, а так же самый габаритный в размерах это ферма Ф-1, ее длина составляет 18 метров, высота 2 метра.

#### 4.2 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений

Для того чтобы поднять груз на высоту и монтировать конструкции нужно

выбрать грузозахватные и монтажные приспособления. Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений представлено в таблице под номером 2.

Выбор грузозахватных приспособлений производят для каждого конструктивного элемента здания. При этом одно и то же приспособление стремятся использовать для подъема нескольких сборных элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

Самым тяжелым элементом является ферма (Ф-1)  $Q=2,6$  т. Для подъема фермы подбираем строп четырехветвевой 4СК-3,2.

Разрывное усилие находим по формуле:

$$R = \frac{Q + q}{m \cdot \cos \alpha}, \quad (4.1)$$

где  $Q=2,6$  т – масса конструкции;

$q=0,03$  т – масса стропа;

$m=4$  – число ветвей;  $\cos \alpha = \cos 75^\circ \approx 0,26$ .

$$R = \frac{2600 + 3}{4 \cdot 0,26} = 2502 \text{ кг}$$





Усилие ветви стропа:

$$F = R \cdot nZ_p, \quad (4.2)$$

где  $nZ_p = 6$  – коэффициент запаса прочности.

$$F = 2502 \cdot 6 = 15,01 \text{ кН}$$

Таким образом выбираем канат для строповки ВК-1,25 с разрывным усилием 58,8кН.

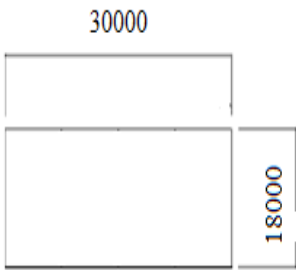
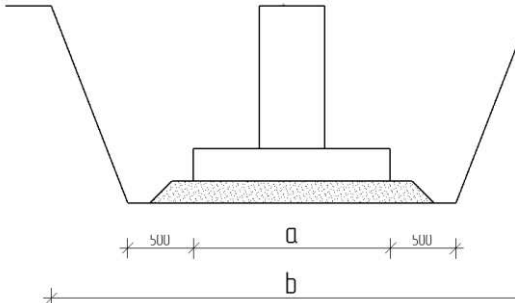
Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Вес, т	Высота строповки (м)
Строп четырехветвевой 4СК-3,2.	Строповка плит покрытия, перекрытия и стеновых панелей, ящик с раствором, бадья для бетона.		3,2	0,03	5
Строп двухветвевой 2СК-3	Строповка оконных блоков и ворот		2	0,004	5
Захват для колонн 8МВ7-4.0	Строповка колонн		4	0,083	-
Тара для раствора бетона и сыпучих материалов	Прием раствора бетона	l=1300, b=770, h=440 	0,7	0,08	-
Бадья с бетоном БН-1,5	Прием, подача раствора бетона	l=1420, b=1420, h=1900	3,75	0,3	-

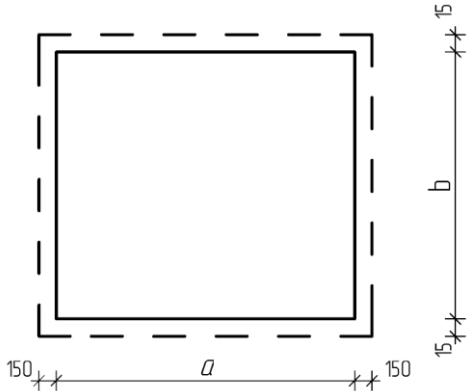


					
Бетономешалка БМ-230	Подача раствора бетона	l=790, b=765, h=520 	0,0582	0,075	-
Шарнирно-подъемные подмости	Обеспечение рабочего места на высоте		-	-	-

### 4.3 Подсчет объемов работ

Таблица 4.3 – Ведомость подсчетов объемов работ.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Эскиз и формула подсчета
1	Срезка растительного слоя $\delta = 0,15$ м	100м <sup>3</sup>	 $V_{гр} = S_{гр} \cdot l_{гр}$ $S_{гр} = (a+10)(b+10)$ $S_{гр} = (30+10)(18+10) = (40 \cdot 28) = 1120 \text{ (м}^2\text{)}$
2	Разработка грунта в траншеях	1000 м <sup>3</sup>	

			$V_{гр} = S_{тр} \cdot l_{тр}$ $S_{тр} = (a + l + b) \cdot h / 2$ $S_{тр} = (2,6 + 4) \cdot 1,5 / 2 = 4,95 (м^2)$ $V_{гр} = 5 \cdot 96 = 480 (м^3)$
3	Доработка грунта вручную	100 м <sup>3</sup>	Принимается 3% от V <sub>гр</sub> 480 · 0,03 = 14,4 (м <sup>3</sup> )
4	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	$V_{зас} = (V_{гр} - V_{фун}) \cdot K_{раз}$ $K_{раз} = 1,05$ $V_{зас} = (480 - 76,8) \cdot 1,05 = 423,36 (м^3)$
5	Устройство щебеночной подготовки под фундаменты δ = 0,15 м	100 м <sup>3</sup>	 <p> <math display="block">V_{щеб} = A \cdot B \cdot \delta \cdot D, \text{ где}</math> <math display="block">A - \text{ширина щебеночной подготовки; } A = a_{фун} + 2 \cdot 0,15 \text{ м}</math> <math display="block">B - \text{подготовки; } B = b_{фун} + 2 \cdot 0,15 \text{ м}</math> <math display="block">\delta - \text{толщина щебеночной подготовки} = 0,15 \text{ м}</math> <math display="block">D - \text{кол-во фундаментов } 12</math> <math display="block">V_{под} = 1,1 \cdot 1,1 \cdot 0,15 \cdot 12 = 2,2 (м^3)</math> </p>
6	Установка фундамента в столбчатого типа	1 шт	16
7	Гидроизоляция фундамента	100 м <sup>2</sup>	$S_{г} = S_{бпф} = S_{п} + S_{ст}$ $S_{п} = (0,3 \cdot 0,8 \cdot 4) \cdot 12 = 11,52 (м^2)$ $S_{ст} = (0,8 \cdot 1 \cdot 4) \cdot 12 = 38,3 (м^2)$ $S_{г} = 49,92 (м^2)$
8	Монтаж	1 шт.	N <sub>к</sub> = 16

	колонн двутавровог о сечения		
9	Монтаж ферм	1 шт.	$N_{\text{фер.}} = 6$ шт.
10	Монтаж прогонов	1 шт.	$N_{\text{п.}} = 21$ шт.
11	Монтаж кровельных сэндвич панели	1 шт.	$N_{\text{ксп}} = 60$ шт.
12	Монтаж стеновых сэндвич панелей	1 шт.	$N_{\text{пс}} = 87$ шт.
13	Монтаж лестничных маршей	1 шт.	$N_{\text{пс}} = 4$ шт.
14	Монтаж лестничных площадок	1 шт.	$N_{\text{пс}} = 2$ шт.
15	Кирпичная кладка простенков $\delta = 0,38$ м	$100 \text{ м}^3$	$\delta$ – толщина кладки = 0,38 м. $V_{\text{кир.кл}} = 824,8 \text{ (м}^3\text{)}$
16	Монтаж окон	1 шт.	$N_{\text{пс}} = 6$ шт.
17	Монтаж дверей	1 шт.	$N_{\text{пс}} = 10$ шт.
18	Оштукатури вание стен (внутр)	$100 \text{ м}^3$	$V_{\text{штук-ки}} = 163 \text{ (м}^3\text{)}$
19	Окраска стен	$100 \text{ м}^3$	$V_{\text{покр}} = 163 \text{ (м}^3\text{)}$
20	Устройство отмостки	$100 \text{ м}^3$	$V_{\text{кир.кл}} = 1,9 \text{ (м}^3\text{)}$

#### 4.4 Выбор монтажного крана

Требуется подобрать стреловой кран для промышленного здания с размерами в осях 30x18 м.

1. Определение монтажной массы

$$M_m = M_{\text{э}} + M_2 = 2,6 + 0,51 = 3,11m \quad (4.2)$$

где  $M_{\text{э}} = 2,6$  – масса наиболее тяжелого элемента  $M_2 = 0,51m$  – траверсы для фермы;

2. Определение монтажной высоты подъема крюка  $H_k$

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_2 = 6 + 4 + 3 + 1 = 14m \quad (4.3)$$

где  $h_0 = 8$  – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;

$h_{\text{э}}$  – запас по высоте,  $h_{\text{э}} = 4$  м,

$h_3 = 3$  – высота элемента в положении подъема;

$h_2 = 1$  – высота грузозахватного устройства – расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка.

3. Определение монтажного вылета крюка крана  $L_k$

Для определения монтажного вылета крюка крана необходимо предварительно определить минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c = H_k + h_n = 14 + 2 = 16m \quad (4.4)$$

где  $h_n$  – размер грузового полиспаста в растянутом состоянии (0,5 - 5 м)

Монтажный вылет крюка  $L_k$  крана можно определить по формуле:

$$L_k = \frac{(b+b_1+b_2) \cdot (H_c - h_{\text{ш}})}{(h_n + h_{\text{ш}})} + b_3 = \frac{(0,5+2+0,5) \cdot (16-2)}{(2+2)} + 2 = 10,5m \quad (4.5)$$

где  $b$  – минимальный зазор между стрелой и зданием, по технике безопасности  $b = 0,5$ м;

$b_1 = 2$  м – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле крана;

$b_2$  – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, предварительно можно принять  $b_2 = 0,5$ м;

$b_3$  – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, предварительно можно задаться  $b_3 = 2$ м;

$h_{\text{ш}}$  – расстояние по вертикали от уровня стоянки крана до оси поворота крана, предварительно можно принять  $h_{\text{ш}} = 2$ м.

1. Определяем минимально необходимую длину стрелы  $L_c$

$$L_c = \sqrt{(L_k - b_3)^2 + (H_c - h_{\text{ш}})^2} = \sqrt{(10,5 - 2)^2 + (16 - 2)^2} = 16 \quad (4.6)$$

4. Определение вылета стрелы

$$L > B + f + f_1 + d + R_3 = 9 + 3 + 1 + 4,5 = 17,5 \quad (4.7)$$

Где,  $B$  – Половина пролета здания ( при работе крана внутри);  
 $f$  и  $f_1$  - расстояния от оси до выступающих частей здания  
 $d$ - расстояние м/у выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте принимается 1м  
 $R_3$ - радиус описываемый хвостовой частью крана при его повороте, принимаемый от 5 до 15т равным 4,5м.

Таблица 4.4 - Расчетные характеристики крана

№ п/п	Наименование монтажных элементов	Расчетные показатели			
		Высота подъема крюка $H_k$ , м	Длина стрелы крана $L_c$ , м	Вылет крюка $L_{к,м}$	Грузоподъемность крана $Q$ , т
1	Ферма стальная стропильная	14	17,5	10,5	17

Таблица 4.5-Технические характеристики МКП-16

Грузоподъемность максимальная	16т
Максимальный грузовой момент	144 тм
Основная длина стрелы	15 м
Максимальная длина стрелы	20 м
Скорость передвижения	0,1 км/ч
Скорость подъема-опускания	0,2 м/мин
Частота вращения поворотной платформы	0,1 об/мин
Длина крана	14,5 м
Ширина крана	3,2 м
Высота крана	4 м
Масса крана конструктивная	24т

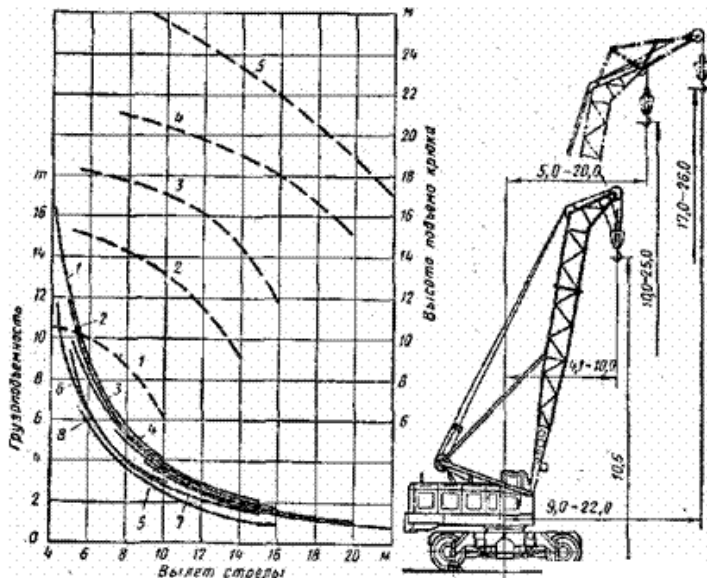


Рисунок 4.1 - Стреловой кран МКП-16.

#### 4.5 Выбор и расчет транспортных средств

Основным способом доставки сборных железобетонных конструкций с заводов изготовителей на строительные площадки являются автотранспортные перевозки. При автомобильном типе покрытия дорог скорость движения автотранспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 35 км/ч.

При перевозке однотипных изделий время, расходуемое транспортом за один оборот, рассчитывается по формуле:

$$t_{mp} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (4.8)$$

где  $t_1 = \frac{2L}{V_{cp}} = 2 \cdot \frac{160}{35} = 4 = 540$  мин – время в пути,

где  $L = 160$  км – дальность поставки материалов;

$V_{cp} = 35$  км/ч – средняя скорость движения.

$t_2 = 6$  мин – время, расходуемое на прицепку в течение одного оборота в среднем;

$t_3 = 6$  мин – время, расходуемое на отцепку в течение одного оборота в среднем;

$t_4 = 7$  мин – время маневрирование и прочие организационные мероприятия в течение одного оборота.

$$t_{mp} = 240 + 6 + 6 + 7 = 4 \text{ час } 19 \text{ мин}$$

Таблица 4.6 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкции.

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Количество	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях				
			Единицы	Всего	Марка	Грузоподъемность, т	Количество маш.-смен	Количество рейсов	Количество автомобилей
Кровельные панели (1,5х6) и	шт.	60	0,38	22,8	КамАЗ-5410	20	1	2	1
Стеновые панели	шт.	87	0,36	32,4	КамАЗ-5410	20	1	2	1
Стальные колонны	шт.	16	0,3	4,8	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Прогоны 6000	шт.	21	0,1	2,1	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Ферма стальная стропильная	шт.	6	2,6	15,6	МАЗ-6422 УПФ-24	23,7	1	2	1
Фундамент Ф-1	шт.	16	1,52	24,32	МАЗ-6422 УПФ-24	23,7	1	2	1
Фундаментные балки	шт.	16	0,92	14,72	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Гидроизоляция	М <sup>2</sup>	252	0,003	0,8	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Пароизоляция	М <sup>2</sup>	2848	0,001	2,9	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Утеплитель	М <sup>2</sup>	3128	0,002	6,256	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Кирпич	М <sup>2</sup>	31000	0,002	4,34	КамАЗ-5410	20	1	1	1

#### 4.6 Калькуляция трудовых затрат

Определяем затраты труда для бригад и сводим эти данные в таблицу.

Трудоемкость (Т)– определяются по формулам:

$$T = H_{ep} \cdot V$$

где  $H_{ep}$  – норма времени, чел.-час;

$V$  – объем работ.

Таблица 4.7 – Калькуляция трудовых затрат

№ п/п	Обоснование по ЕниР	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Норма времени на единицу		Наобъем работ		Количество смен	Количество смен в один рабочий день	Количество рабочих дней	Состав звена
					чел.-часы	маш.-часы	чел.-часы	маш.-часы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	§ E2-1-5	Срезка растительного слоя бульдозером Д-275А на тракторе Т-100	1000м2	0,11	0,00	0,84	0,00	0,09	0,01	1	0,01	Машинист бр.-1
2	§ E2-1-9	Разработка грунта при устройстве выемок и насыпи шурфа эксковатором Э.О 3322 Б, обратной лопатой	100м3	0,48	0,00	2,40	0,00	1,15	0,14	1	0,14	Машинист бр.-1.
3	§ E2-1-61	Доработка грунта вручную	1м3	14,40	0,76	0,00	10,94	0,00	1,37	1	0,34	Землекоп 3 разряда-4.
4	§ E2-1-29	Уплотнение грунта под фундаменты прицепным катком ДУ-39	100м2	2,20	0,00	0,58	0,00	1,28	0,16	1	0,16	Тракторист бр.
5	§ E2-1-29	Уплотнение грунта под полы прицепным катком	100м2	54,00	0,76	0,58	41,04	31,32	9,05	2	2,26	Прицепной каток ДУ-39.-2; тракторист бр.-2.



6	§ E4-1-1	Установка фундаментов стаканного типа	1шт.	16,00	2,60	0,87	41,60	13,92	6,94	2	3,47	Монтажник конструкций 4р; Монтажник конструкций 3р; Монтажник конструкций 2р; Машинист крана - бр.
7	§ E11-39	Устройство оклеечной гидроизоляции толщиной 10 мм фундаментов стаканного типа	100м2	4,90	11,50	24,44	56,35	119,76	22,01	2	2,75	Гидроизолировщик 4р.-4 Гидроизолировщик 2р.-4
8	§ E2-1-34	Засыпка траншеи бульдозером Д-275А на тракторе Т-100	100м3	4,20	0,00	0,25	0,00	1,05	0,13	1	0,13	Машинист бр.-1.
9	§ E4-1-4	Установка колонн	1шт.	16,00	6,80	0,55	108,80	8,80	14,70	2	7,35	Монтажник конструкций бр; Монтажник конструкций 4р; Монтажник конструкций 2р; Машинист крана - бр.
10	§ E4-1-6	Установка ферм	1шт.	6,00	9,50	1,90	57,00	11,40	8,55	2	4,28	Монтажник конструкций бр; Монтажник конструкций 4р; Монтажник конструкций 3р; Монтажник конструкций 2р; Машинист крана - бр.
11	§ E4-1-7.	Укладка плит покрытый площадью до 20м2	1шт.	60,00	1,20	0,30	72,00	18,00	11,25	2	5,63	Монтажник конструкций 4р; Монтажник конструкций 3р; Монтажник конструкций 2р; Машинист крана - бр.
12	§ E4-1-9	Установка стеновых панелей	1шт.	87,00	0,75	0,25	65,25	21,75	10,88	2	5,44	Монтажник конструкций 4р; Монтажник конструкций 3р; Монтажник конструкций 2р; Машинист крана - бр.

13	§ E6-13	Навеска ворот краном	100м2	10,80	0,12	0,24	1,30	2,59	0,49	1	0,49	Монтажник конструкций 4р; Монтажник конструкций 2р; Машинист крана - бр.
14		Устройство бетонного пола толщиной 150 мм с применением вакуумагрегата	100м2	5,40	10,50	32,50	56,70	175,50	29,03	2	3,63	Машинист вакуумной установки 5р.-4 Бетонщик 4р.-4 Бетонщик 3р.-4 Бетонщик 2р.-4
15	§ E19-31.	Затирка поверхности и покрытия бетонного пола машиной	100м2	5,40	3,30	0,00	17,82	0,00	2,23	1	0,56	Бетонщик 4р.-4
16	§ E4-1-37.	Установка опалубки для отмостки	1м2	13,00	0,39	0,00	5,07	0,00	0,63	2	0,03	Слесарь строительный 4р.-10 Слесарь строительный 3р.-10
17	§ E19-39.	Устройство гравийного подстилающего слоя под отмостку	100м2	1,00	21,00	0,00	21,00	0,00	2,63	2	0,33	Бетонщик 3р.4 Бетонщик 2р.-4
18	§ E2-1-29	Уплотнение подстилающего слоя прицепным катком ДУ-39	100м2	1,00	0,76	0,58	0,76	0,58	0,17	1	0,17	Прицепной каток ДУ-39.-1; тракторист бр.-1.
19	§ E19-31.	Устройство отмостки	100м2	1,90	10,50	32,50	19,95	61,75	10,21	1	2,55	Машинист вакуумной установки 5р.-4 Бетонщик 4р.-4 Бетонщик 3р.-4 Бетонщик 2р.-4
20	§ E4-1-37.	Разборка опалубки для отмостки	1м2	13,00	0,21	0,00	2,73	0,00	0,34	1	0,03	Слесарь строительный 3р.-10 Слесарь строительный 2р.-10

21	§ E4-1-6	Устр. Полос из кер плитки	100 м2.	360,00	24,50	0,20	8820,00	72,00	11,30	1	11,30	Монтажник конструкций бр; Монтажник конструкций 4р; Монтажник конструкций 2р; Машинист крана - бр.
22	§ E4-1-6	Оштук стены	100 м2.	16,32	0,00	8,16	0,00	133,17	2,80	1	2,80	Монтажник конструкций бр; Монтажник конструкций 4р; Монтажник конструкций 2р; Машинист крана - бр.

## 4.7 Проектирование общеплощадочного стройгенплана

### 4.7.1 Организация приобъектных складов

Открытые склады расположены в зоне действия монтажного крана.

Площадки складирования имеют уклон 2-5° для водоотлива. Привязка склада осуществляется вдоль временных дорог.

Площади открытых приобъектных складов рассчитывают детально исходя из фактических размеров складываемых ресурсов и количества нормативной удельной нагрузки на основание склада с соблюдением правил техники безопасности. Для хранения стоек рамы, ригелей рамы, сэндвич-панелей, балок, связей предусмотрены открытые складские площадки.

Запас материалов конструкций определяем по формуле:

$$P_{скл} = \left( \frac{P_{общ}}{T} \right) \cdot T_n \cdot K_1 \cdot \quad (4.9)$$

где  $P_{общ}$  – количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;  $T$  – продолжительность работ, выполняемых с использованием этих материалов, дней (по календарному плану);  $T_n$  – норма запасов материалов, дней (для ж/б изделий при дальности доставки более 50 км 5..10 дней, для металлоконструкций 8-12 дней);  $K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автотранспорта 1,1);  $K_2$  – коэффициент потребления материалов (1,3).

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F_{скл} = P_{скл} \cdot f \quad (4.10)$$

где  $f$  – нормативная площадь на единицу складываемого материала.

Стеновые панели укладываются в вертикальные кассеты, металлические, колонны, ригеля, балки, связи – в положение, удобное для последующего их использования.

В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки. Знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда. Каждое изделие должно опираться на деревянные инвентарные подкладки и прокладки.

Общая площадь складов:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}} \quad (4.11)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади складов, равный для открытого склада при штабельном хранении ж/б изделий 0,4..0,6; для металла – 0,5..0,6

Определяем площади складирования основных конструкций:

Фундаменты жб:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{16}{3,5}\right) \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 33 \quad (4.12)$$

$$F_{\text{скл}} = 33 \cdot 0,5 = 16 \text{ м}^2 \quad (4.13)$$

Колонны металлические:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{16}{7,5}\right) \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 24 \quad (4.14)$$

$$F_{\text{скл}} = 24 \cdot 1,4 = 33,6 \quad (4.15)$$

Фермы металлические 18м:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{6}{4,5}\right) \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 15,2 \quad (4.16)$$

$$F_{\text{скл}} = 15,2 \cdot 1,4 = 21,28 \text{ м}^2 \quad (4.17)$$

Сэндвич панели кровельные:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{60}{6}\right) \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 114 \quad (4.18)$$

$$F_{\text{скл}} = 114 \cdot 2 = 228 \text{ м}^2 \quad (4.19)$$

Стеновые сэндвич панели:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{87}{6}\right) \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 171,6 \quad (4.20)$$

$$F_{\text{скл}} = 171,6 \cdot 0,3 = 51,48 \text{ м}^2 \quad (4.21)$$

Стеновые стеклопакеты:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{48}{2,5}\right) \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 219 \quad (4.22)$$

$$F_{\text{скл}} = 219 \cdot 0,076 = 17 \text{ м}^2 \quad (4.23)$$

Общая площадь для склада равна  $F=367,36$  с учетом коэффициента использования, площадь открытого склада:

$$F_{\text{общ}} = \frac{382,56}{0,6} = 637 \text{ м}^2 \quad (4.23)$$

#### 4.7.2 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Максимальное количество работающих в смену на объекте - 24 человек.

$$N_{\text{раб.}} = 10 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ.}} = (N_{\text{раб.}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ.}} + N_{\text{МОП}}) \cdot k, \quad (4.24)$$

$N_{\text{раб.}}$  – общая численность работающих;

$N_{\text{ИТР}}$  – численность инженерно-технических работников;

$N_{\text{служ.}}$  – количество служащих;

$N_{\text{МОП}}$  – численность младшего обслуживающего персонала и охраны;

$k$  – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, выполнение общественных обязанностей

$$N = 10 \cdot 100 / 85 = 12 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{ИТР}} = 0,08 \cdot 12 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ.}} = 0,05 \cdot 12 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{МОП}} = 0,02 \cdot 12 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ.}} = (12 + 1 + 1 + 1) \cdot 1,05 = 16 \text{ чел.}$$

Таблица 4.8 – Ведомость расчета временных зданий

№ п/п	Временные здания	Кол-во работающих, чел.	Кол-во пользующихся данным помещением, %	Площадь, м <sup>2</sup>		Тип временного здания	Размеры здания, м
				На одного работающего	Общая		
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Служебные							
1	Контора производителя работ с медпунктом	4	100	4	16	Сборно-разборное здание	9×2,7
2	Диспетчерская	1	100	7	7	Передвижной вагон	4,5×3
2. Санитарно бытовые							
3	Душевые	12	50	0,54	17	Сборно-разборное здание	15×5
4	Гардеробная с умывальником	12	70	0,7	21	Сборно-разборное здание	7,1×5,4
5	Уборная с умывальником	12	100	0,1	3	Контейнер	3×3
6	Помещения для принятия пищи и отдыха	12	50	1	30	Сборно-разборное здание	7,1×6,4
3. Вспомогательные							
7	Кладовая для хранения мелких изделий и инвентаря					Передвижной вагон	5×8,2
Итого, м <sup>2</sup>							240

### 4.7.3 Электроснабжение, временное водоснабжение

Расчет электроснабжения

При проектировании временного электроснабжения площадки строительства необходимо: определить электрические нагрузки; определить количество и мощность трансформаторных подстанций или других источников электроснабжения; выявить объекты, требующие резервного электропитания; расположить на СГП подстанции, сети и устройства и т.д.

Для наружного освещения площадки определяют число прожекторов через удельную мощность по формуле[28]:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,35 \cdot (2+3+10) \cdot 5100}{1000} = 27 \quad (4.25)$$

где  $P$  – удельная мощность при освещении прожекторами, Вт;  $E$  – освещенность, Лк;  $S$  – площадь, подлежащая освещению, м<sup>2</sup>;  $P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт.

Принимаем 27 прожекторов для освещения строительной площадки.

Наружные электропроводки выполняются изолированными проводами на высоте над уровнем земли, пола, настила не менее: 2,5 м – над рабочими местами, 3,5 м – над проходами, 6 м – над проездами.

Для питания осветительных приборов, предназначенных для освещения строительных площадок, принимается напряжение 220 вольт. Рабочие места в помещении освещаются с помощью светильников напряжением 42 вольта.

Кабели от главного рубильника до щитовых и крановых рубильников прокладываются в трубах по дну траншей на глубине 0,8 м. Щитовые и рубильники устанавливаются в закрытых ящиках.

– Расчет водоснабжения

Временное водоснабжение и канализация на строительной площадке предназначены для обеспечения производственных нужд, хозяйственных, и противопожарных нужд.

При проектировании СГП на стадии ППР расход воды (л/с) [28]:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}$$

где  $Q_{пр}$ ,  $Q_{хоз}$ ,  $Q_{пож}$  – потребность в воде (л/с) соответственно на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Потребность в воде на хозяйственные нужды по нормативам ее расхода на 1 человека в дневную смену исходя из численности работающих  $N$ :

$$Q_{хоз} = \frac{(N \cdot q_{хоз} \cdot K_n)}{8 \cdot 3600} = \frac{20 \cdot (15+3,6) \cdot 2,7}{28800} = 0,035 \text{ л/с} \quad (4.26)$$

где  $q_{хоз}$  – расход воды на одного работающего, ориентировочно принимается 20-25 л для площадки с канализацией, 10-15 л для площадок без канализации; 3,6 л на прием душа одним работником,

$K_n$  – коэффициент неравномерности потребления воды – 2,7.

Минимальный расход воды для противопожарных целей определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5л/с на каждую струю, т.е. 10 л/с.

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 0,055 + 10 = 10,055 \text{ л/с}$$

Диаметр водопровода (мм) рассчитывается по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{общ} \cdot 1000}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,055 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 110 \text{ мм}$$

где:  $V$  - скорость движения воды по трубам (0,7-1,2 м/с)

Принимаем диаметр водопроводной трубы  $D=110$  мм.

#### 4.8 Расчет численно-квалификационного состава бригады и звеньев

Таблица 4.9 – Численно-квалификационный состав бригад и звеньев

Специальность	Разряд	Количество рабочих	
		В звене	В бригаде
Машинист	6	2	2
	6	1	1
Тракторист	6	1	1
Бетонщик	4	4	4
	2	4	
Землекоп	3	4	4
Слесарь	3	3	3
	2	3	
Изолировщик	4	2	4
	2	2	
Монтажник	4	1	4
	3	1	
	2	2	
Штукатур	4	2	5
	3	3	
Каменщик	3	4	4

#### 4.8 Расчет нормокомплекта для бригад

Потребность в технических ресурсах в расчете количества и типа

Таблица 4.10 – Комплект требуемых инструментов и инвентаря

№ п/п	Вид работы	Наименование инструмента	Количество (шт.)
1	Разработка грунта вручную	Лопата штыковая	4
2	Установка фундаментных подушек, блоков и фундаментных стаканов	Ящик-контейнер емкостью 0,25 м <sup>3</sup> для приема и хранения раствора	2
		Отвес для выверки блоков	1
		Лопата растворная	2
		Скребок для очистки нижних плоскостей блоков	1
		Подштопка для уплотнения горизонтальных швов	1
		Лом для рихтовки блоков	1
		Кельма для бетонных и каменных работ	2
		Кувалда для загибки монтажных петель	1
		Уровень строительный	1
		Рулетка для разметки мест укладки блоков	2
		Клиновой вкладыш	1
3	Установка стеновых сэндвич панелей	фиксаторы	4
		Нивелир	1
4	Установка ферм	Универсальная тросовая расчалка	1
		Инвентарное якорное устройство	1
		Инвентарная распорка	1
		Пирамида	1
5	Кровельные работы	Правило	2
		Кровельный нож	4
		Роликовые ножницы для поперечной резки рулонных материалов	4
6	Заглаживание поверхностей при устройстве бетонного пола	Металлические гладилки	4



7	Очистка поверхностей конструкций	Скребок	3
		Стальная щетка	3
		Шпатель	3
8	Заполнение окон и стекольные работы	Линейка	3
		Угольник	3
		Рулетка	3
		Нож для замазки	5
		Шпатель	5
		Отвертка	5
		Молоток	5
		Дрель	5
		Сверла	3
		Шлифовальные бруски	5
		Шаблоны	3
		Клещи	5
		Кусачки	5
		Плоскогубцы	5
Стамеска	5		
Вакуум-присосы	5		
9	Отделочные работы	Валик	26
		Держатель для лещади	26
		Кисть – макловица	26
		Ведро	26
		Гладилка	26
		Полутерок	26
		Терка	26

#### 4.10 Описание принятых методов производства работ

Монтаж конструкций здания производить стреловым краном МКП-16 (вылет стрелы – 15 м, грузоподъемность 16 т) комплексным методом – стреловой кран, двигаясь по днищу вдоль шага колонн, ведет монтаж «на себя». По технике исполнения выбираем ограниченно – свободный монтаж.

Общий порядок монтажа:

- 1) Направление монтажа от оси «1» в сторону оси «6»;
- 2) Разработка грунта траншеи ведется с помощью экскаватор ЭО – 3322;
- 3) Зачистка основания под фундамент производится вручную при помощи рабочих 3 разряда;
- 4) Обратная засыпка траншеи и котлована осуществляется с помощью бульдозера Д –275А.

## **5 Экономика**

Сметная стоимость строительства объекта: «Цех по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ» определена базисно-индексным методом с использованием программного комплекса «ГРАНД - Смета». Смета составлена в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» МДС 8135.2004, введенной в действие постановлением Госстроя РФ №15/1 от 05.03.2004 года в базисных ценах 2001 года по ФЕР-2001, ФССЦ-2001 (Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр), с пересчётом в текущие цены на 2 квартал 2019 года с применением индексов удорожания к полной сметной стоимости СМР, согласно Письма Минстроя России от 10.04.2019 N 12661-ДВ/09:

- строительно-монтажные работы прочие объекты =8,08.

Размер средств на накладные расходы определен по видам строительно-монтажных работ от фонда оплаты труда на основании МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве».

Размер средств, определяющих сумму сметной прибыли, принят по видам строительно-монтажных работ от фонда оплаты труда на основании МДС 8125.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве».

Норма затрат на непредвиденные расходы принята согласно МДС 8135.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в размере 2% (п. 4.96);

Налог на добавленную стоимость (НДС) принят согласно МДС 8135.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в размере 20% (п. 4.100). Технико-экономические показатели проекта представлены приложение А.

## **6 Охрана труда и техники безопасности**

Проектируемое здание цеха полностью металлического каркаса. Сборный столбчатый фундамент.. Лестничные марши и площадки сборные. Крыша скатная из сэндвич панелей.

Основными процессами в строительстве являются устройство столбчатого фундамента, устройство внутренних стен из кирпича и монтаж металлического каркаса.

### **6.1 Общие положения**

Следовательно [14] организация, выполнение строительных работ обязаны осуществляться при соблюдении законодательства Российской Федерации об охране труда.

Охрану труда для работников организаций следует разрабатывать на основе межотраслевых и отраслевых типовых инструкций по охране труда с учетом требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации организаций - изготовителей оборудования, а также проектах производства работ на наиболее характерные условия производства работ.

Ответственные за состояние техники безопасности —[14] мастера и прорабы в пределах порученных им участков работы. Руководство охраной труда, ее обеспечение и ответственность за ее состояние возлагают на главных инженеров и начальниковстроек, а также на специально назначенных работников службы техники безопасности.

Инженерно-техническим работникам поручено не только обеспечивать безопасную организацию производства, обучение и снабжение рабочих спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, но осуществлять контроль за применением и правильным использованием спецодежды и защитных приспособлений, за соблюдением правил техники безопасности.

Общественный контроль за охраной труда на стройках осуществляют профессиональные союзы через комиссии профсоюзных организаций и общественных инспекторов.

### **6.2 Обеспечение пожаробезопасности**

Пожарная безопасность на строительной площадке должна быть обеспечена на уровне не ниже требований, установленных в «Правилах пожарной безопасности в РФ» и Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности (№123-ФЗ) [3].

На территории строительной площадки площадью 1,5 га и более должно быть не менее двух въездов с противоположных сторон площадки. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года, ширина проездов не менее 6 м. Ворота для въезда должны быть шириной не менее 6 м.

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

У въезда на строительную площадку вывешиваются схемы размещения зданий, складов, мест расположения водоисточников, средств пожаротушения и связи, схема сети дорог.

Дороги вдоль зданий при ширине здания более 100 м должны быть со всех сторон здания.

Расстояние между бытовок, от забора до дороги и забора до остальных построек должно быть не менее 2 м.

Горючие строительные материалы должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100 м<sup>2</sup>. Расстояние между штабелями и зданиями должно быть не менее 24 м.

Применение открытого огня (сварка и др.) в помещениях, где ведутся работы с использованием горючих веществ (краски, лаки, мастики и т.п.), категорически запрещается.

К началу основных строительных работ на стройке должно быть обеспечено: противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети; или от резервуаров воды (водоёмов).

Внутренний пожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения необходимо монтировать одновременно с возведением здания.

Противопожарный водопровод должен вводиться в действие к началу отделочных работ.

Автоматические системы пожаротушения и сигнализации вводятся в действие к моменту начала пусконаладочных работ в системах вентиляции электроснабжения, лифтового оборудования и др.

### **6.3 Техника безопасности при монтаже металлоконструкций**

Работы по монтажу металлоконструкций производятся в соответствии с ППР. Руководство монтажом металлоконструкций поручают опытному инженерно-техническому работнику — производителю работ или мастеру, хорошо знающему специфику выполнения этой работы. Взято из источника СНиП 12-03

Перед началом работы монтажная площадка (монтажная зона) должна быть ограждена. Для выполнения работ на высоте более 1,5 м при невозможности или нецелесообразности устройства настилов с ограждением рабочих мест монтажников снабжают предохранительными поясами, которыми они должны прочно закрепиться за надежные конструкции (места крепления карабинов предохранительных поясов указываются руководителем подъема — мастером или прорабом).

Независимо от характера выполняемых работ все рабочие, участвующие в монтажных работах, должны носить каски, предохраняющие от травм при падении предметов с верхних монтажных горизонтов. На

строительной площадке и монтируемом здании или сооружении должны быть предупреждающие надписи, выделены опасные зоны, проемы ограждены, а рабочие места при производстве работ в вечернее и ночное время достаточно освещены. Непременными условиями безопасного выполнения монтажных работ являются правильная эксплуатация монтажных кранов, обеспечивающая их устойчивость, а также надежность грузозахватных устройств. Для придания необходимой устойчивости монтажный кран устанавливается на надежное и тщательно выверенное основание. Краны на рельсовом ходу должны иметь противоугонные устройства, автоматическое устройство для ограничения грузоподъемности, его стальные канаты следует периодически проверять. Необходимо также выполнять другие мероприятия, предусмотренные правилами и указаниями инструкций по эксплуатации монтажных кранов. В соответствии с действующими нормами стропы, захваты и другие такелажные приспособления периодически испытывают и при необходимости выбраковывают.

#### **6.4 Техника безопасности при производстве каменных работ**

Использовался источник

Выполнять кирпичную кладку каменщик должен только с подмостей не вставая на стену.

Работать на стене (стоять на внутренней версте) можно в том случае, если толщина стены равна трем кирпичам и более; при этом следует обязательно применять предохранительные пояса и привязываться к устойчивым конструкциям.

Подмости надо устанавливать на очищенные выровненные поверхности. Особое внимание следует уделять опиранию стоек трубчатых лесов на грунт. Для равномерного распределения давления под стойки перпендикулярно возводимой стене укладывают деревянные подкладки (одна подкладка под две стойки).

Кладку любого яруса стен выполняют так, чтобы уровень ее после каждого перемешивания был на 15 см выше рабочего настила.

Одновременно с кладкой стен в оконные проемы следует устанавливать готовые оконные блоки. В тех случаях, когда в процессе кладки дверные и оконные проемы не заполняют готовыми блоками, проемы необходимо закрывать инвентарными ограждениями.

При кладке стен с внутренних подмостей надо по всему периметру здания устраивать наружные инвентарные защитные козырьки в виде настила на кронштейнах, навешиваемых на стальные крюки, которые заделывают в кладку по мере ее возведения.

Без устройства защитных козырьков можно вести кладку стен зданий высотой не более 7 м, но при этом на земле по периметру зданий надо устраивать ограждения на расстоянии не менее 1,5 м от стены.

## **6.5 Техника безопасности при ручной сварке**

В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты оградительными устройствами.

Электрододержатели, применяемые при ручной дуговой электросварке металлическими электродами, должны соответствовать требованиям ГОСТ на эти изделия.

Электросварочная установка (преобразователь, сварочный трансформатор и т.п.) должна присоединяться к источнику питания через рубильник и предохранители или автоматический выключатель, а при напряжении холостого хода более 70 В должно применяться автоматическое отключение сварочного трансформатора.

Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме того, заземляющий болт корпуса должен быть соединен с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный провод.

В качестве обратного провода или его элементов могут быть использованы стальные шины и конструкции, если их сечение обеспечивает безопасное по условиям нагрева протекание сварочного тока.

Соединение между собой отдельных элементов, применяемых в качестве обратного провода, должно быть надежным и выполняться на болтах, зажимах или сваркой.

Запрещается использовать провода сети заземления, трубы санитарно-технических сетей (водопровод, газопровод и др.), металлические конструкции зданий, технологическое оборудование в качестве обратного провода электросварки.

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

### **7.1 Общие положения**

Целью проведения оценки воздействия на окружающую среду в данном разделе бакалаврской работы является предотвращение или смягчения воздействия от строительства на окружающую среду, проверка соответствия требованиям охраны окружающей среды, экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов.

Предусмотрены расчеты выбросов от сварочных работ, выбросов от автотранспорта, а также выбросов загрязняющих веществ от пыли, которые произведены в экологическом калькуляторе ОНД-86.

В связи с тем, что строительство цеха по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ, оценка воздействия на окружающую среду очень актуальна. Так как строительство объекта предполагается на

территории фермы, экологическое обоснование является обязательным при строительстве зданий и сооружений, а также других видов хозяйственной деятельности на территории Российской Федерации.

## 7.2 Общие сведения о проектируемом объекте

### 7.2.1 Краткая характеристика участка

Участок для строительства цеха по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ. Местоположение площадки строительства представлено на рисунке 7.1.

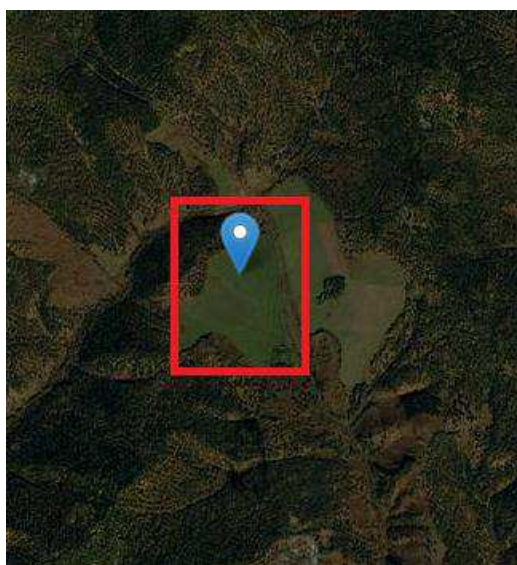


Рисунок 7.1 – Местоположение площадки строительства

Проектируемый объект предназначен для изготовления мясной продукции.

Проектируемое здание имеет прямоугольную форму в плане, здание без подвала. Основные габариты здания в осях 18,0 м х 30,0 м; Общая площадь здания 540 м<sup>2</sup>; площадь застройки – 620м<sup>2</sup>, строительный объем – 4600м<sup>3</sup>.

**Фундаменты** запроектированы столбчатые, глубиной заложения 1,5м, под металлические колонны для крепления опорной плиты со стороной 0,36м, высотой 15мм. Под стены из сэндвич-панелей устраиваются фундаментные балки.

**Каркас** здания металлический, состоящий из стальных колонн, ферм и прогонов.

**Стены** устраиваются из сэндвич-панелей толщиной 150мм.

**Покрытие** устраивается из сэндвич-панелей толщиной 150мм, по стальным прогонам из швеллера 20. Прогоны опираются на фермы с шагом 1м. Фермы металлические располагаются с шагом 6м.

**Водосток** - для организации отвода воды у наружной части стен устраиваются водосточные трубы из оцинкованной стали диаметром 150мм.

**Полы** в цехе устраиваются по грунту, покрытие - бетонный пол.

**Естественное освещение** осуществляется через оконные ленты.

**Ворота** – запроектированы откатные металлические.

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

Общая площадь территории – 1,5га, площадь застраиваемой территории – 900м<sup>2</sup>, площадь озеленения – 3160м<sup>2</sup>, площадь твердого покрытия – 3467м<sup>2</sup>.

## 7.2.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

Рельеф пересечённый. Большая часть района расположена в подтаёжной и таёжной зонах, в предгорьях Западного Саяна и горных отрогах Кузнецкого Алатау. В южной части района в субмеридианальном направлении почти на 15 км тянется хребет Моныш.

По территории района протекает Абакан с притоками, берущая начало в Западном Саяне и Абаканском хребте. В районе находится множество горных озёр, самое уникальное из которых — оз. Чёрное.

Почвы серые лесные и чернозёмы оподзоленные с различными подтипами. Климат резкоконтинентальный. Среднемесячные температуры января в с. Таштып –18 градусов, июля +17 градусов. Количество осадков на большей части территории района более 850 мм. Снежный покров в горах держится 200—220 дней, достигая высоты 1 м. Лесной фонд занимает 74 % территории района.

Основное направление ветров юго-западное.

Территория площадки строительства по климатическому районированию для строительства отнесена к району III под район IV[4]; расчетная зимняя температура наружного воздуха -47°С [4]; нормативное давление ветра – 0,38 кПа[4]; вес снегового покрова - р = 1,8 кПа [4]; сейсмичность данного участка 7 баллов.

Таблица 7.1 Основные климатические характеристики

Характеристик		I	II	V		I	II	III	X		I	II	од
Сред, месячная и годовая темп-ра воздуха, С	18	16	11		1	7	8	7			9	13	2,6
Средняя месячная и годовая сумма осадков, мм	2		26	1	2	7	29	1	2	9	3		24
Среднее число дней с туманом				,3	,3	,4	,9						2
Сред, месячн. и годовая относит. влажн. воздуха, %	4	2	3	1	4	4	0	3	4	4	5	3	7



Характеристик и		I	II	V		I	II	III	X		I	II	од
Средняя месячн. и годовая скорость ветра, м/с	,0	,3	,9	,9	,1	,2	,4	,4	,6	,5	,3	,5	,9
Преобладающе е направление ветра, румб.	3												
Вероятность скорости ветра по градациям	-1	-3	-5	-7	-9	0-11	2-13	4-15	6-17	8-20	1-24	5-28	9-34
(В % от общего числа повторяемость направлений случаев)	8,6	2,7	3,2	,6	,0	,0	,6	,5	,6	,2	,02	,01	,01
Повторяемость ветра и штилей	,8	В 2	,1	В ,2	4,5	3 2,4	0,2	3 ,9					

### 7.2.3 Геологическое строение и гидрогеологические условия

см. раздел 3 «Основания и фундаменты».

## 7.3 Оценка воздействия на окружающую среду

### 7.3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Строительство цеха по производству мясных деликатесов 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.

### 7.3.2 Расчет выбросов от сварочных работ

При строительстве мини завода применяется электродуговая сварка штучными электродами Э-42 диаметром 4 и 6 мм –440 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)» [ 16 ].

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 [ 16 ]:

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

где  $g_i^c$  – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов, г/кг (табл. 3.6.1 [16]);

$B$  – масса расходуемого сварочного материала = 934 кг.

$$M_1^c = 1,09 \times 4400 \times 10^{-6} = 0,0047 \text{ т/год};$$

$$M_2^c = 14,9 \times 4400 \times 10^{-6} = 0,0655 \text{ т/год};$$

$$M_3^c = 1,0 \times 4400 \times 10^{-6} = 0,004400 \text{ т/год};$$

$$M_4^c = 0,93 \times 4400 \times 10^{-6} = 0,00396 \text{ т/год};$$

$$M_5^c = 2,7 \times 4400 \times 10^{-6} = 0,011880 \text{ т/год};$$

$$M_6^c = 13,3 \times 4400 \times 10^{-6} = 0,05852 \text{ т/год};$$

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке определяется по формуле 3.6.2 [16]:

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

где  $b$  – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня = 17,5 кг;

$t$  – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня = 10 ч.

$$G_1^c = \frac{1,09 \times 17,5}{10 \times 3600} = 0,00055 \text{ г/с};$$

$$G_2^c = \frac{14,9 \times 17,5}{10 \times 3600} = 0,0072 \text{ г/с};$$

$$G_3^c = \frac{1,0 \times 17,5}{10 \times 3600} = 0,0004 \text{ г/с};$$

$$G_4^c = \frac{0,93 \times 17,5}{10 \times 3600} = 0,00045 \text{ г/с};$$

$$G_5^c = \frac{2,7 \times 17,5}{10 \times 3600} = 0,0013 \text{ г/с};$$

$$G_6^c = \frac{13,3 \times 17,5}{10 \times 3600} = 0,006 \text{ г/с};$$

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	0,0047	0,00055

оксид железа	14,9	0,0655	0,0072
пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub>	1,0	0,00440	0,0004
фтористый водород	0,93	0,00396	0,00045
диоксид азота	2,7	0,01180	0,0013
оксид углерода	13,3	0,05852	0,006

### 7.3.3 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) [16].

#### Грунтовка ГФ-021

1. Ксилол – 100%;

Доля летучей части – 43% (f<sub>2</sub>);

Доля сухой части – 57% (f<sub>1</sub>);

#### Растворитель Р-4

1. Толуол – 62%;

2. Ацетон – 26%;

3. Бутилацетат – 12%;

Доля летучей части – 100% (f<sub>2</sub>);

Доля сухой части – 0% (f<sub>1</sub>);

Валовый выброс компонентов ЛКМ определяется как сумма валового выброса при окраске и сушке по формуле 3.4.5 [16]:

$$M_{об} = M_{окр} + M_{суш}$$

(7.3)

Валовый выброс аэрозоля краски при различных способах окраски по формуле 3.4.1 [43]:

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

(7.4)

где m – количество израсходованной краски за год, кг;

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

$f_1$  – количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2 [16])

$$M_k = 1754 \times 57 \times 30 \times 10^{-7} = 0,3 \text{ т/год (пневматическое)}$$

Валовый выброс летучих компонентов при окраске рассчитывается по формуле 3.4.3 [16]:

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

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

$f_2$  – количество летучей части краски в % (табл. 3.4.2 [16]);

$f_{pip}$  – количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл. 3.4.2 [16]);

$f_{pic}$  - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки), в % (табл. 3.4.2 [16]);

$\delta'_p$  - доля растворителя, выделяющегося при окраске (табл. 3.4.1 [16]).

Валовый выброс летучих компонентов при сушке рассчитывается по формуле 3.4.4 [16]:

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

$\delta''_p$  - доля растворителя, выделяющегося при сушке (табл. 3.4.1 [16]).

#### Грунтовка ГФ-021

$$1. M_p^{1\text{окр}} = (0 + 1754 \times 43 \times 100 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,189 \text{ т/год}$$

$$M_p^{1\text{суш}} = (0 + 1754 \times 43 \times 100 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,565 \text{ т/год};$$

#### Растворитель Р-4

$$1. M_p^{1\text{окр}} = (137 \times 100 + 1754 \times 100 \times 62 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,34 \text{ т/год}$$

$$M_p^{1\text{суш}} = (137 \times 100 + 1754 \times 100 \times 62 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,44 \text{ т/год};$$

$$2. M_p^{1\text{окр}} = (137 \times 100 + 1754 \times 100 \times 26 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,148 \text{ т/год}$$

$$M_p^{1\text{суш}} = (137 \times 100 + 1754 \times 100 \times 26 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,44 \text{ т/год};$$

$$3. M_p^{1\text{окр}} = (137 \times 100 + 1754 \times 100 \times 12 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,09 \text{ т/год}$$

$$M_p^{1\text{суш}} = (137 \times 100 + 1754 \times 100 \times 12 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,119 \text{ т/год};$$

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 [16]:

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

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 [16]).

$$1. G_{\text{ок}}^1 = \frac{0,754 \times 10^6 / 12}{5 \times 8 \times 3600} = 0,32 \text{ г/с};$$

$$2. G_{\text{ок}}^2 = \frac{0,78 \times 10^6 / 12}{5 \times 8 \times 3600} = 0,43 \text{ г/с}$$

$$3. G_{\text{ок}}^3 = \frac{0,589 \times 10^6 / 12}{5 \times 8 \times 3600} = 0,23 \text{ г/с}$$

$$4. G_{\text{ок}}^4 = \frac{0,128 \times 10^6 / 12}{5 \times 8 \times 3600} = 0,43 \text{ г/с}$$

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

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
<b>Грунтовка ГФ-021</b> Ксилол – 100%;	0,754	0,32
<b>Растворитель Р-4</b> Толуол – 62%; Ацетон – 26%; Бутилацетат – 12%	0,780 0,589 0,128	0,43 0,23 0,43

### 7.3.4 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) [16].

На данной строительной площадке при строительстве мини завода по производству тротуарной плитки находятся стреловой кран ДЭК-361, КамАЗ 5410.

Таблица 7.4 - Удельные выбросы от машин и механизмов

Выбросы от	СО			СН			NO			С			SO <sub>2</sub>		
	$m_{npik}$	$m_{Lik}$	$m_{xxik}$	$m_{npik}$	$m_{Lik}$	$m_{xxik}$	$m_{npik}$	$m_{Lik}$	$m_{xxik}$	$m_{npik}$	$m_{Lik}$	$m_{xxik}$	$m_{npik}$	$m_{Lik}$	$m_{xxik}$
КП-16	,4	,5	,9	,19	,4	,17	,30	,7	,3	,01	,12	,01	,04	,22	,04
амАЗ 5410		,1	,9	,4	,0	,45	,0	,0	,0	,04	,3	,04	,113	,54	,1

Определяем валовый выброс по формуле 2.7 [16]:

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

(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);

$$M_{1ik} = m_{npik} t_{np} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}, \text{ Г}$$

(7.9)

$$M_{2ik} = m_{Lik} L_2 + m_{xxik} t_{xx2}, \text{ Г}$$

(7.10)

#### Кран МКП-16

СО

$$M_{1ik} = 1,4 \times 4 + 2,5 \times 0,4 + 1,9 \times 5 = 16,14\text{г};$$

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

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (16,14 + 10,5) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,0023\text{т/год};$$

СН

$$M_{1ik} = 0,19 \times 4 + 0,4 \times 0,4 + 0,17 \times 5 = 1,77\text{г};$$

$$M_{2ik} = 0,19 \times 0,4 + 0,17 \times 5 = 1,44\text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (1,77 + 1,44) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,0002 \text{т/год};$$

NO

$$M_{1ik} = 0,3 \times 4 + 1,7 \times 0,4 + 0,3 \times 5 = 3,38 \text{г};$$

$$M_{2ik} = 0,3 \times 0,4 + 0,3 \times 5 = 1,62 \text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (3,38 + 1,62) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,00435 \text{т/год};$$

C

$$M_{1ik} = 0,01 \times 4 + 0,12 \times 0,4 + 0,01 \times 5 = 0,53;$$

$$M_{2ik} = 0,12 \times 0,4 + 0,01 \times 5 = 0,93 \text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,53 + 0,93) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,00012 \text{т/год};$$

SO<sub>2</sub>

$$M_{1ik} = 0,04 \times 4 + 0,22 \times 0,4 + 0,04 \times 5 = 0,45 \text{г};$$

$$M_{2ik} = 0,22 \times 0,4 + 0,04 \times 5 = 1,08 \text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,45 + 1,08) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,045 \text{т/год};$$

### КамАЗ 5410

CO

$$M_{1ik} = 3 \times 4 + 6,1 \times 0,4 + 2,9 \times 5 = 28,94 \text{г};$$

$$M_{2ik} = 6,1 \times 0,2 + 2,9 \times 5 = 16,94 \text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (28,94 + 16,94) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,00037 \text{т/год};$$

CH

$$M_{1ik} = 0,4 \times 4 + 1,0 \times 0,4 + 0,45 \times 5 = 4,25 \text{г};$$

$$M_{2ik} = 1,0 \times 0,4 + 0,45 \times 5 = 2,65 \text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (4,25 + 2,65) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,00060 \text{т/год};$$

NO

$$M_{1ik} = 1,0 \times 4 + 4,0 \times 0,4 + 1,0 \times 5 = 10,6 \text{г};$$

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

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (10,6 + 6,6) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,00149 \text{т/год};$$

C

$$M_{1ik} = 0,04 \times 4 + 0,3 \times 0,4 + 0,04 \times 5 = 0,336 \text{г};$$

$$M_{2ik} = 0,3 \times 0,4 + 0,04 \times 5 = 0,32 \text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,336 + 0,32) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,000057 \text{т/год};$$

SO<sub>2</sub>

$$M_{1ik} = 0,113 \times 4 + 0,54 \times 0,4 + 0,1 \times 5 = 1,17 \text{г};$$

$$M_{2ik} = 0,54 \times 0,4 + 0,1 \times 5 = 0,72 \text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (1,17 + 0,72) \times 1 \times 87 \times 10^{-6} = 0,000164 \text{т/год};$$

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_i$  рассчитывается по формуле 2.10 [16]:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (m_{\text{прик}} t_{\text{пр}} + m_{L_{ik}} L_1 + m_{\text{xxik}} t_{\text{xx1}}) \times N_k}{3600}, \text{ г/с} \quad (7.11)$$

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

### Кран МКП-16

CO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (1,4 \times 2 + 1,9 \times 0,2 + 1,4 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0043 \text{г/с};$$

CH

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,19 \times 4 + 0,3 \times 0,4 + 0,17 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0003 \text{г/с};$$

NO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,3 \times 4 + 1,7 \times 0,4 + 0,3 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0004 \text{г/с};$$

C

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,01 \times 4 + 0,12 \times 0,4 + 0,01 \times 5) \times 1}{3600} = 0,00023 \text{ г/с;}$$

SO<sub>2</sub>

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,03 \times 4 + 0,22 \times 0,4 + 0,03 \times 5) \times 1}{3600} = 0,00013 \text{ г/с;}$$

**КамАЗ 5410**

CO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (3 \times 4 + 6,1 \times 0,4 + 2,9 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0080 \text{ г/с;}$$

CH

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,4 \times 4 + 1,0 \times 0,4 + 0,45 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0012 \text{ г/с;}$$

NO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (1,0 \times 4 + 4,0 \times 0,4 + 1,0 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0029 \text{ г/с;}$$

C

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,04 \times 4 + 0,3 \times 0,4 + 0,04 \times 5) \times 1}{3600} = 0,000093 \text{ г/с;}$$

SO<sub>2</sub>

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,113 \times 4 + 0,54 \times 0,4 + 0,1 \times 5) \times 1}{3600} = 0,00033 \text{ г/с;}$$

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 МКП-16</b>		
CO	0,0023	0,0043
CH	0,0002	0,0003
NO	0,00435	0,0004
C	0,00012	0,00023
SO <sub>2</sub>	0,00045	0,00013
<b>КамАЗ 5410</b>		
CO	0,00037	0,0080
CH	0,00060	0,0012
NO	0,00149	0,0029
C	0,000057	0,000093
SO <sub>2</sub>	0,000164	0,00033

#### 7.4 Расчет в экологическом калькуляторе ОНД-86

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.

Таблица 7.6 – Результат по веществам 1-3 источника

Код	Наименование вещества	$G_i$ , г/с	$C_m$ , мг/м <sup>3</sup>	ПДК, мг/м <sup>3</sup>
0143	Марганец	0,000550	0,0002	0,01
0123	Оксид железа	0,00720	0,0008	0,04
2907	Пыль неорганическая	0,000400	0	0,15
0342	Фтористый водород	0,00045	0,0001	0,02
0301	Диоксид азота	0,0013	0,0001	0,065
0337	Оксид углерода	0,0600	0	0,5
0616	Ксилол	0,300	0	0,3
0621	Толуол	0,4300	0,0031	0,6
1210	Бутилацетат	0,4300	0,0187	0,1
1061	Этиловый спирт	0,0094	0	5
1401	Ацетон	0,320	0,0040	0,35

Выводы: В данном разделе бакалаврской работы была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности при строительстве цеха по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе в РХ

Согласно проведенным расчетам количество загрязняющих веществ не превышает допустимых ПДК при:

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



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Результатом бакалаврской работы является проектное решение на строительство «Цех по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ».

Проект разработан в соответствии с требованиями безопасности Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".

Была просчитана стропильная ферма и двутавровая колонна. На основании инженерно-геологических изысканий рассчитан столбчатый фундамент. В технологической части разработан стройгенплан, составлен календарный план, графики движения рабочих, завоза материалов и движения машин и механизмов, так же подобраны грузозахватные приспособления, выбран монтажный кран, произведен расчет транспортных средств. В разделе экономика была составлена локальная смета на общестроительные работы проектируемого здания.

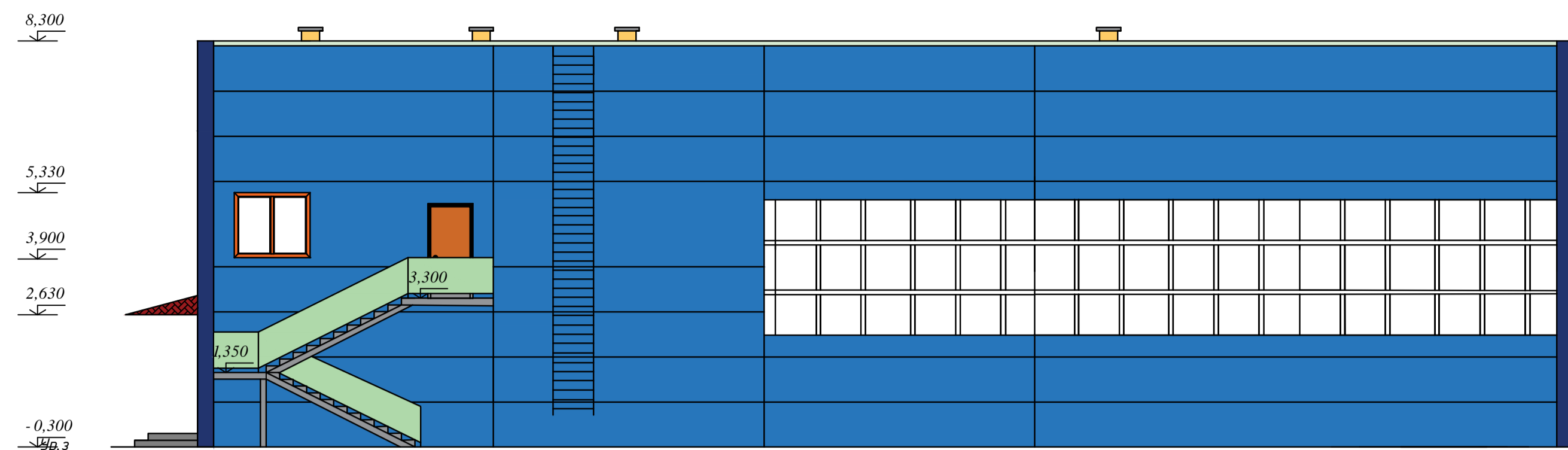
Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

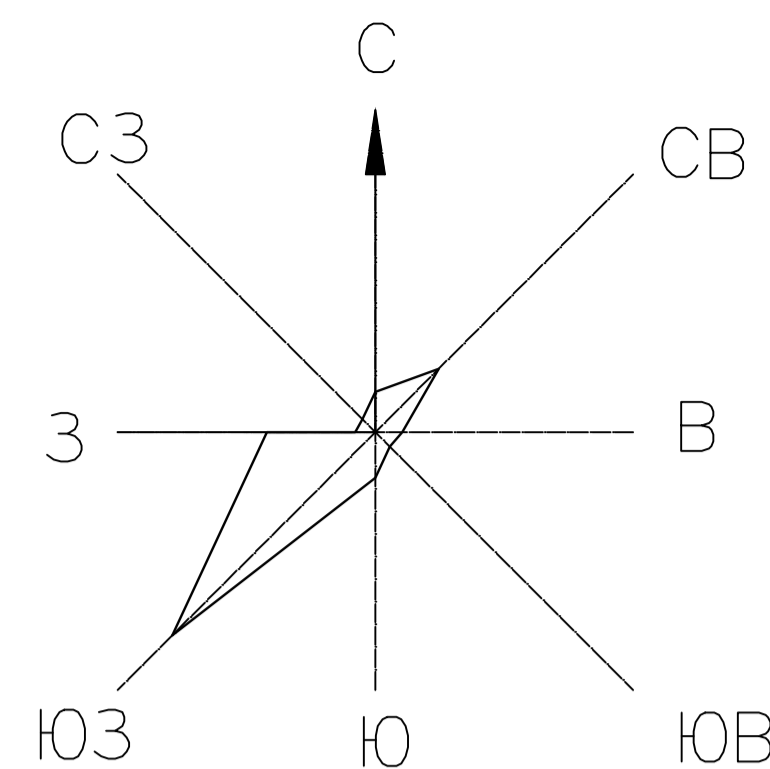
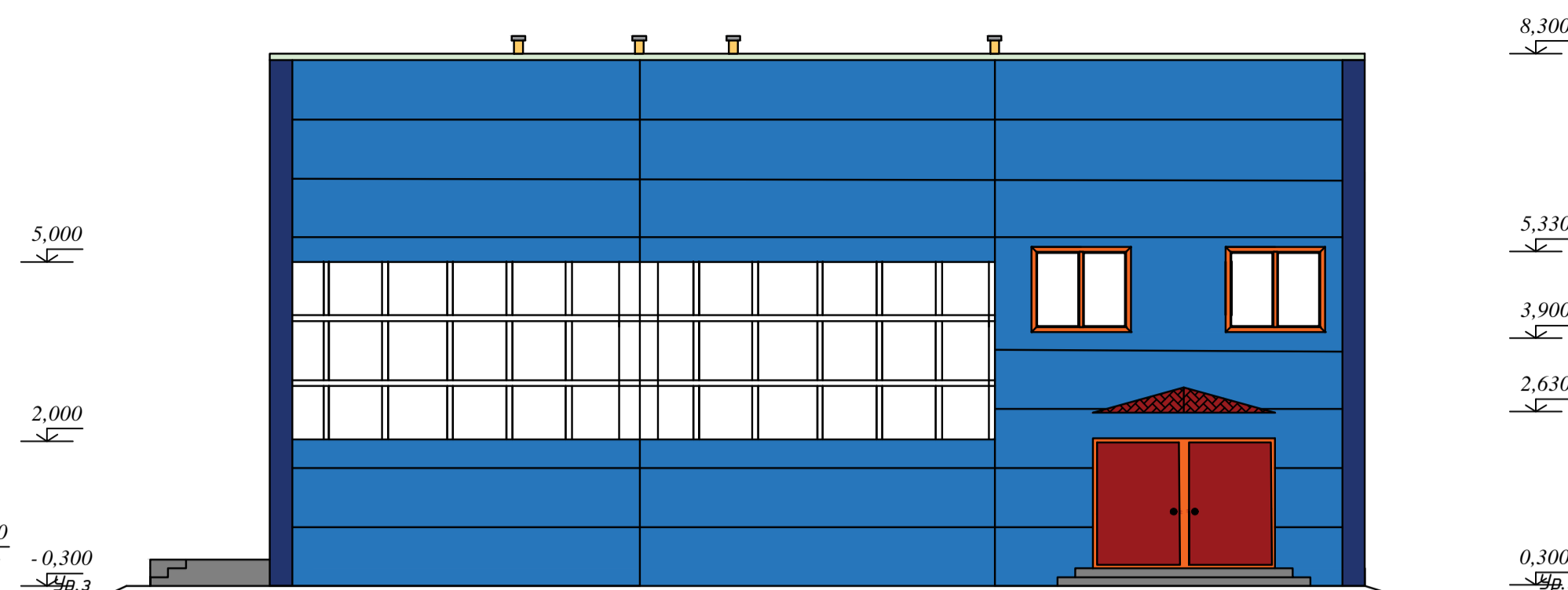
1. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ. 2015г.
2. СП 255.1325800.2016 Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения. Введ. 25.02.2017. ТК 465 «Строительство»
3. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно – 82 планировочным и конструктивным решениям. – Взамен СП 4.13130.2009. – Введ. 24.06.2013. – Москва: Росстандарт, 2013. – 139 с.
4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*
5. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*
6. СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80\* (с Изменением N 1)
7. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Росстандарт, 2012. – 100 с.
8. Предотвращение распространения пожара. МДС 21-1.98 (пособие к СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений") СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003
9. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. 23.04.2004. – Москва: "ЦНИИпромзданий" и ФГУП ЦНС, 2004. – 145 с.
10. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 25.12.2018)
11. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации
12. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07 – 85\*; введ. 20.05.2011. – М., 2011. – 85 с.
13. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\* – Введ. 20.05.2011. – М.: Минрегион России, 2011.
14. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. – Введ. 01.09.2001. – М.: Госстрой России, 2001. – 37с.
15. ГОСТ 26887-86 Площадки и лестницы для строительно-монтажных работ. Общие технические условия. – Введ. 01.01.1987. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1998.
16. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). – Введ. 28.10.1998. – Госкомитет РФ по охр. окр. ср. и гидрометеорологии. – 221 с.

17. ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия. – Введ. 01.10.2003. – М.: Стандартинформ – 2003.
18. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11 – 02-96. – Введ. 01.07.2013. – Москва: ОАО ЦПП, 2013. – 32 с.
19. Пособие к СНиП 2.02.01 – 83 По проектированию оснований зданий и сооружений. – М., 1986. – 568с. 24) Симагин В.Г. Основания и фундаменты. Проектирование и устройство: Учеб. пособие. – АСВ., 2007. – 224 с.
20. СНиП 12 – 04 – 2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство (актуализированная редакция 2010 год); введ. 2011 – 05 – 20. – М, 2011. – 157 с.
21. СП 112.13330.2012. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97\*; введ. 20.05.2011. – М., 2011. – 85 с.
22. Георгиевский О.В. Единые требования по выполнению строительных чертежей. Справ. пособие. – М.: Стройиздат, 2002 – 354.
23. Дипломное архитектурное проектирование: метод. указания по разработке дипломного проекта для студентов специальности «Архитектура» / О. А. Бодяко, А. М. Бодяко, М. В. Кабаева; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. - Гомель : БелГУТ, 2007 – 433 с.
24. ГОСТ 33715-2015 Краны грузоподъемные. Съёмные грузозахватные приспособления и тара. Эксплуатация. – Введ. 01.04.2017. – Москва: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2015.
25. СТО 43.29.19 Условные обозначения изображаемые на стройгенплане. – Введ. 09.11.2012. – Москва, 2012.
26. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. – Введ. 01.05.2009. – Москва: ОАО ЦПП, 2009. – 36 с.
27. ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (с Изменениями). – 10.01.2001.
28. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1). – Введ. 20.05.2011. – М.: Минрегион России. – 2011.
29. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*
30. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменением N 1)/ Официальное издание М.: Минрегион России, 2011 год

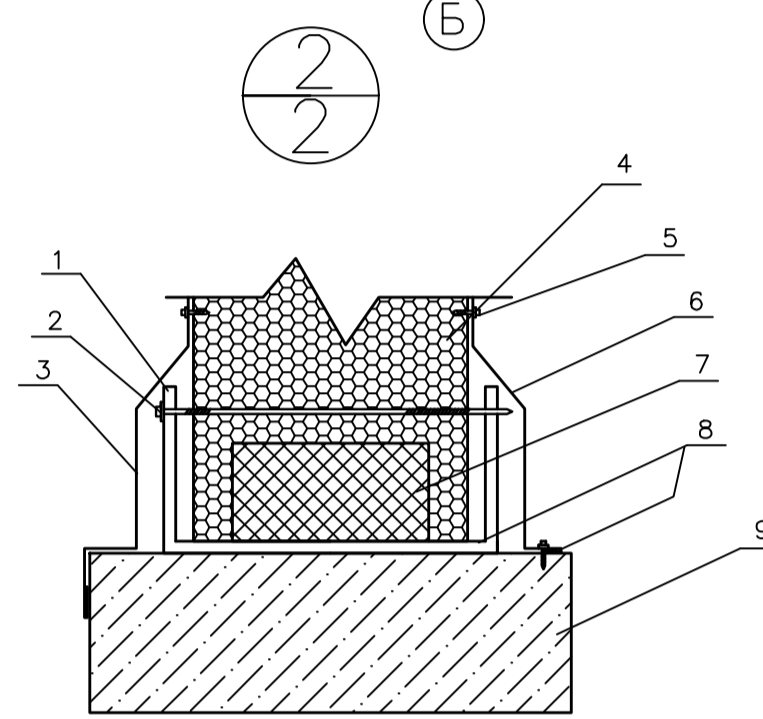
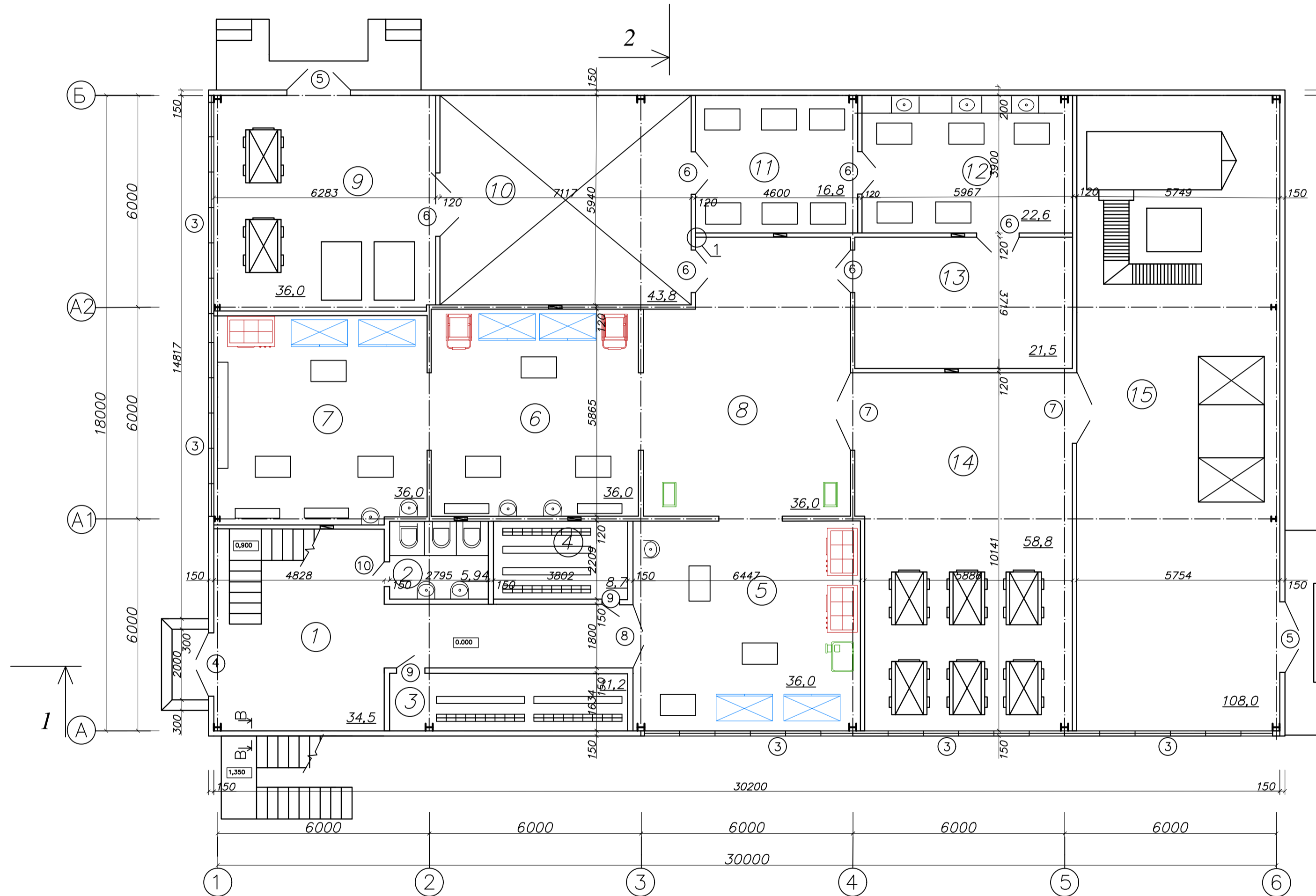
Фасад 1-6



Фасад Б-А

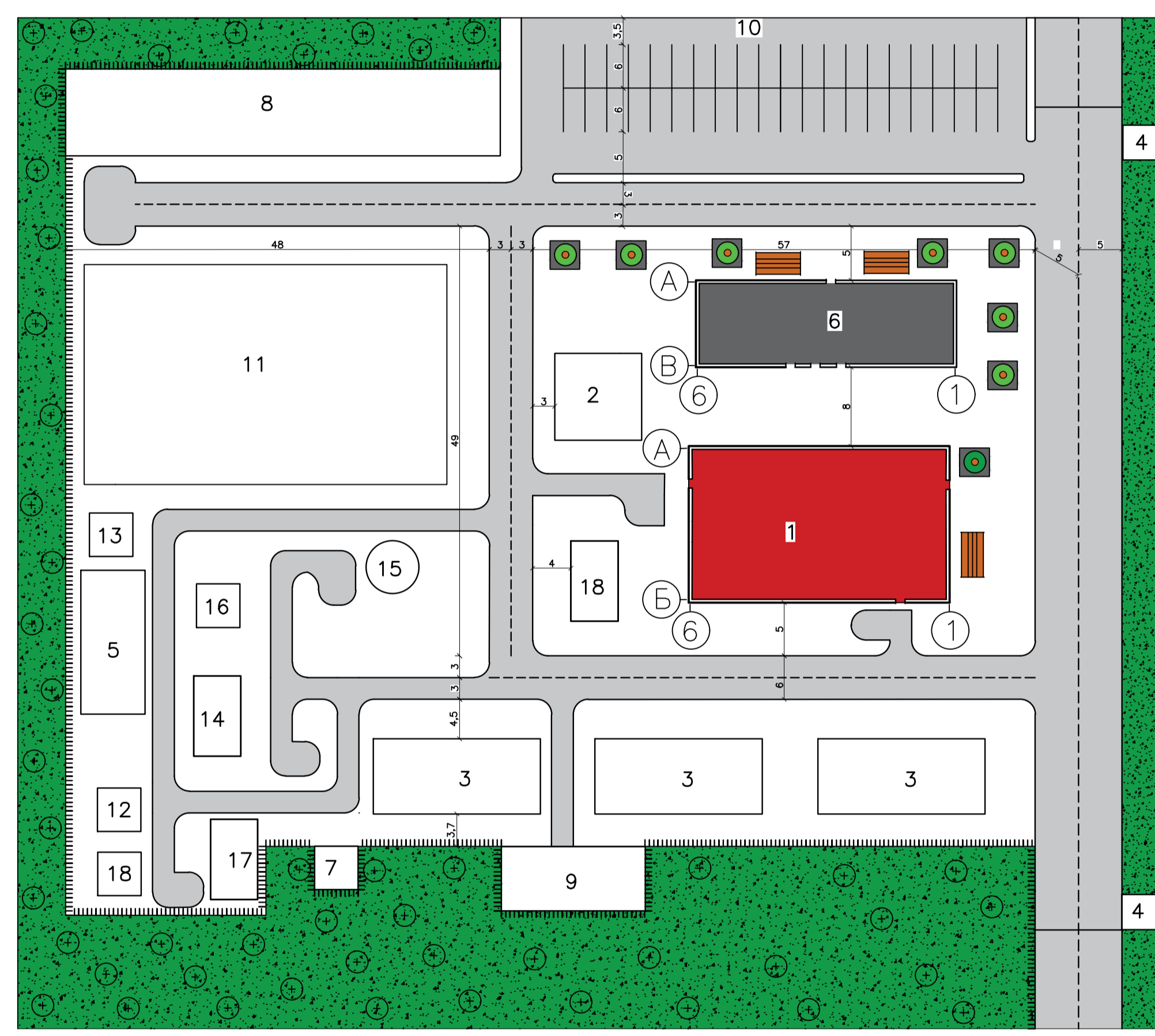


План цеха мясных деликатесов



- 1- U-образный профиль
- 2- Самонарезающий шуруп
- 3- Отлив
- 4- Стеновая панель
- 5- Саморез
- 6- Напольник
- 7- Теплоизоляция минераловатная
- 8- Силиконовый герметик
- 9- Цоколь

Экспликация полов



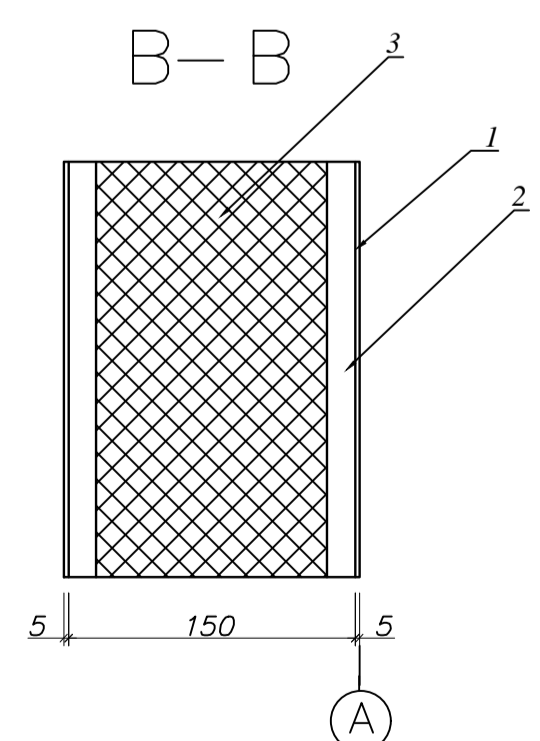
Экспликация помещений Цеха мясных деликатесов

Поз	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>
1	2	3
1	Вестибюль	34,5
2	Санузел	5,94
3	Раздевалка(мужская)	8,7
4	Раздевалка(женская)	11,2
5	Цех по производству мясных чипсов	36,0
6	Цех по производству копченой прод.	36,0
7	Цех по производству вяленой прод.	36,0
8	Коридор с оборудованием	36,0
9	Склад по приему туш	36,0
10	Холодильник для мяса	43,8
11	Цех по обработке и чистки мяса	16,8
12	Помещение для размораживания мяса	22,6
13	Помещение для сушки мяса	21,5
14	Коридор с тележками	58,8
15	Цех по упаковке и выгрузке мяса	108,0

Экспликация зданий и сооружений

Поз	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>
1	2	3
1	Цех мясных деликатесов	540
2	Слесарная мастерская	100
3	Склад	600
4	Пост охраны	50
5	Убойный цех	118,4
6	Административное здание	360
7	Трансформаторная станция	25
8	Стояла	500
9	Гараж	90
10	Автостоянка	500
11	Льбара	1030
12	Отстойник	25
13	Жируловитель	30
14	Насосная	50
15	Водонапорная башня	42
16	Утиль цех	25
17	Котельная	60
18	Машинное отделение	50

Поз	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь м <sup>2</sup>
Кабинет, Коридор, Раздевалка	1		Плитка керамическая -10 Мастика клеевая ДВП softборд 16 γ=270 кг/м <sup>2</sup> -20 Стяжка выравнивающая из цем. - песчаного раствора -30 пол монолитный железобетонное -250	123,7
Склады, Машинные отделения	2		Слой цементно-песчан раствора М200 пол монолитный железобетонное -250	144
санузлы	3		Плитка керамическая -10 Слой цементно-песчан раствора М200 -15 1- слой гидроизола на битумной мастике Пол монолитный железобетонное -250	6
Рабочие зоны по работе с мясом	4		Плитка керамическая -10 Мастика клеевая ДВП softборд 16 γ=270 кг/м <sup>2</sup> -20 Стяжка выравнивающая из цем. - песчаного раствора -30 Перекрытие монолитное железобетонное -150	220



- 1- Наружный слой-Проф лист оцинкованный
- 2- Воздушная прослойка
- 3- Пенополистирол ГОСТ 15588 сγ=37 кг/м<sup>3</sup>

Технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	900
2	Площадь общая	м <sup>2</sup>	540
3	Площадь участка	м <sup>2</sup>	15312
4	Площадь твердого покрытия	м <sup>2</sup>	1600
5	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	3160

БР 08.03.01  
ХТИ - филиал СФУ

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Квашнин Е.А.				
Консультант	Шибалева Г.Н.				
Руководитель	Шуршалева Г.В.				
Н. Контроль	Шибалева Г.Н.				
Зав. Кафедры	Шибалева Г.Н.				

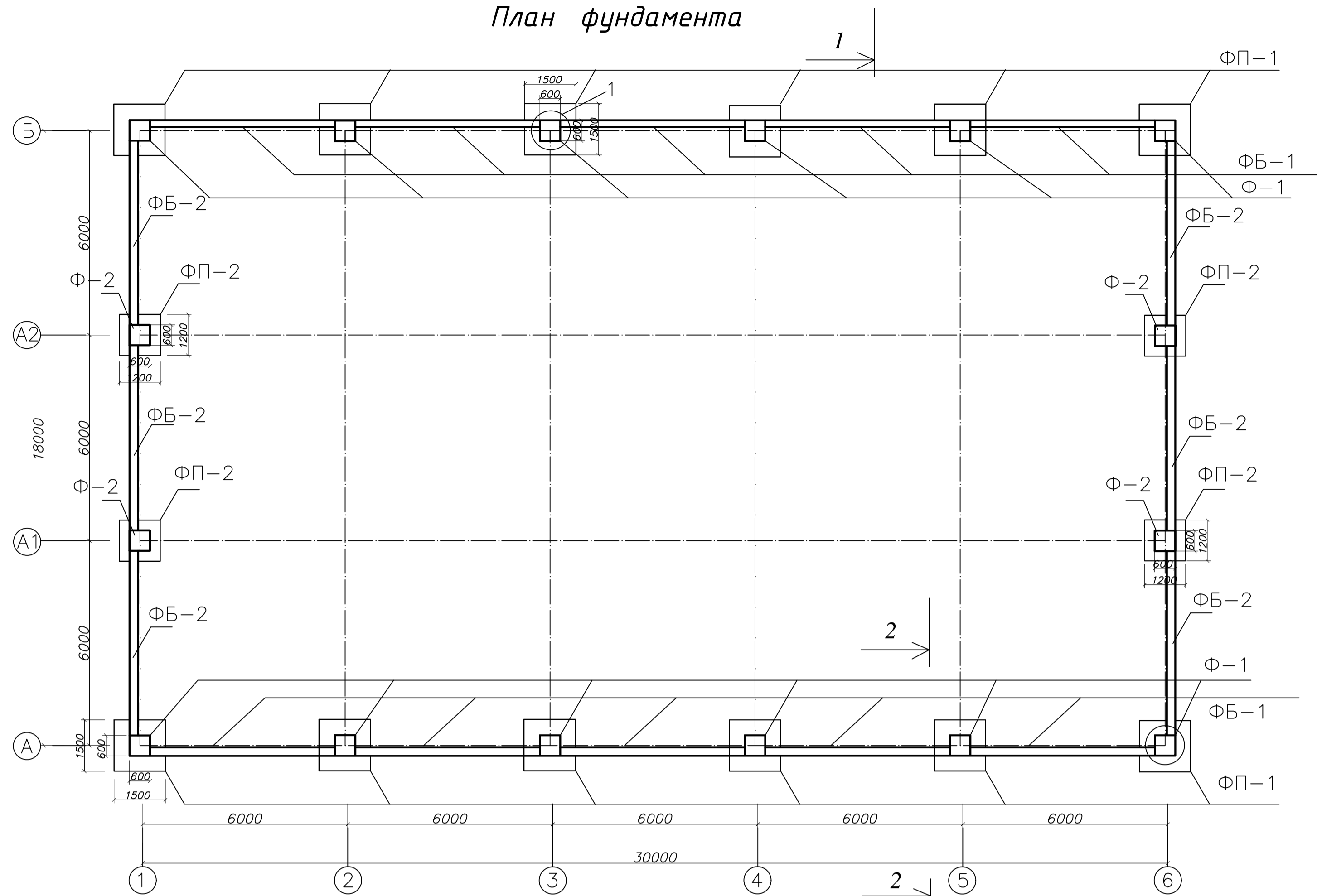
Цех по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ

Фасад 1-6, фасад Б-А, план цеха мясных деликатесов, генплан, экспликация помещений, экспликация зданий и сооружений, экспликация полов, ТЭП, узлы 2-2, В-В

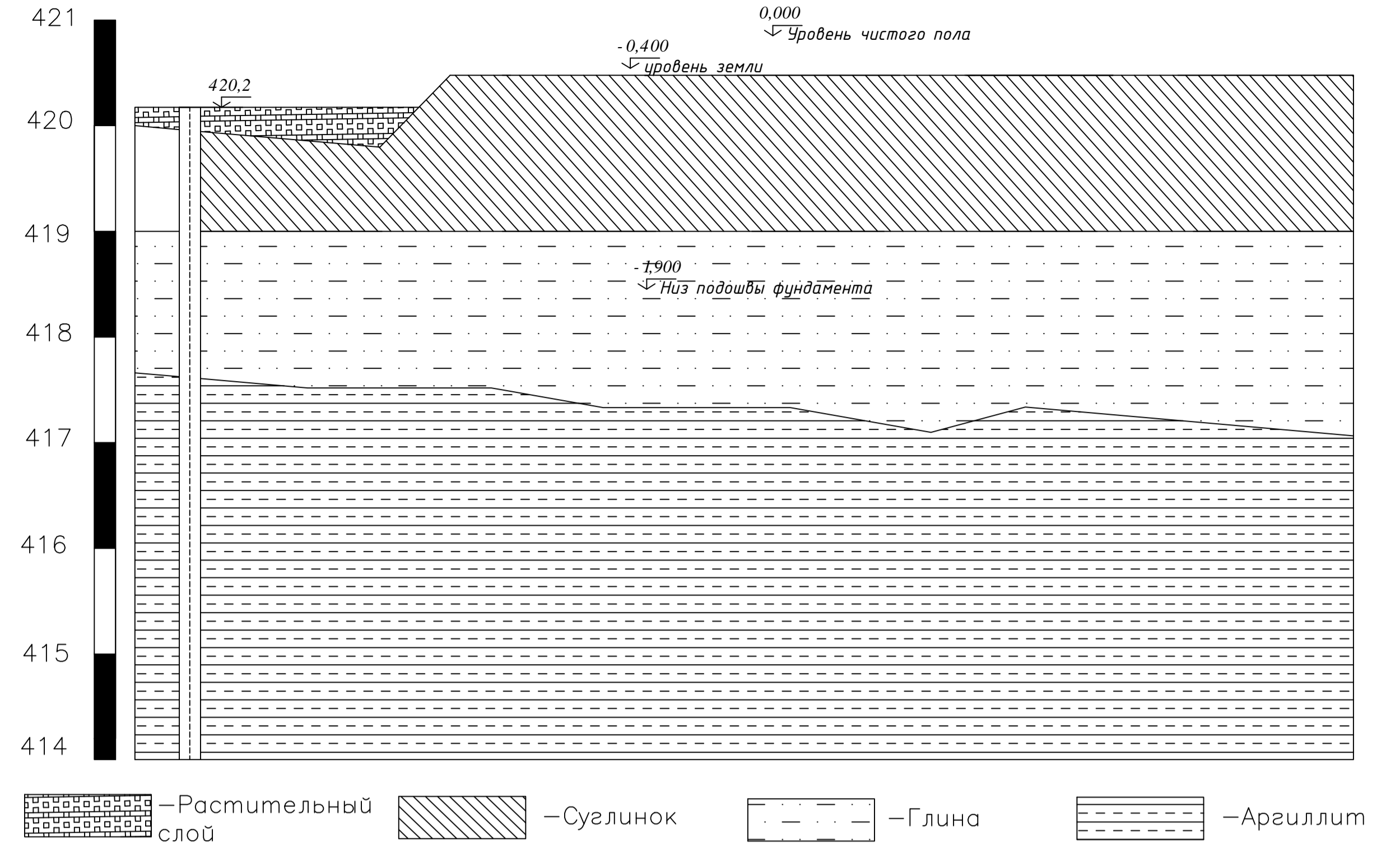
Страницы: 1 / 6

Кафедра "Строительство"

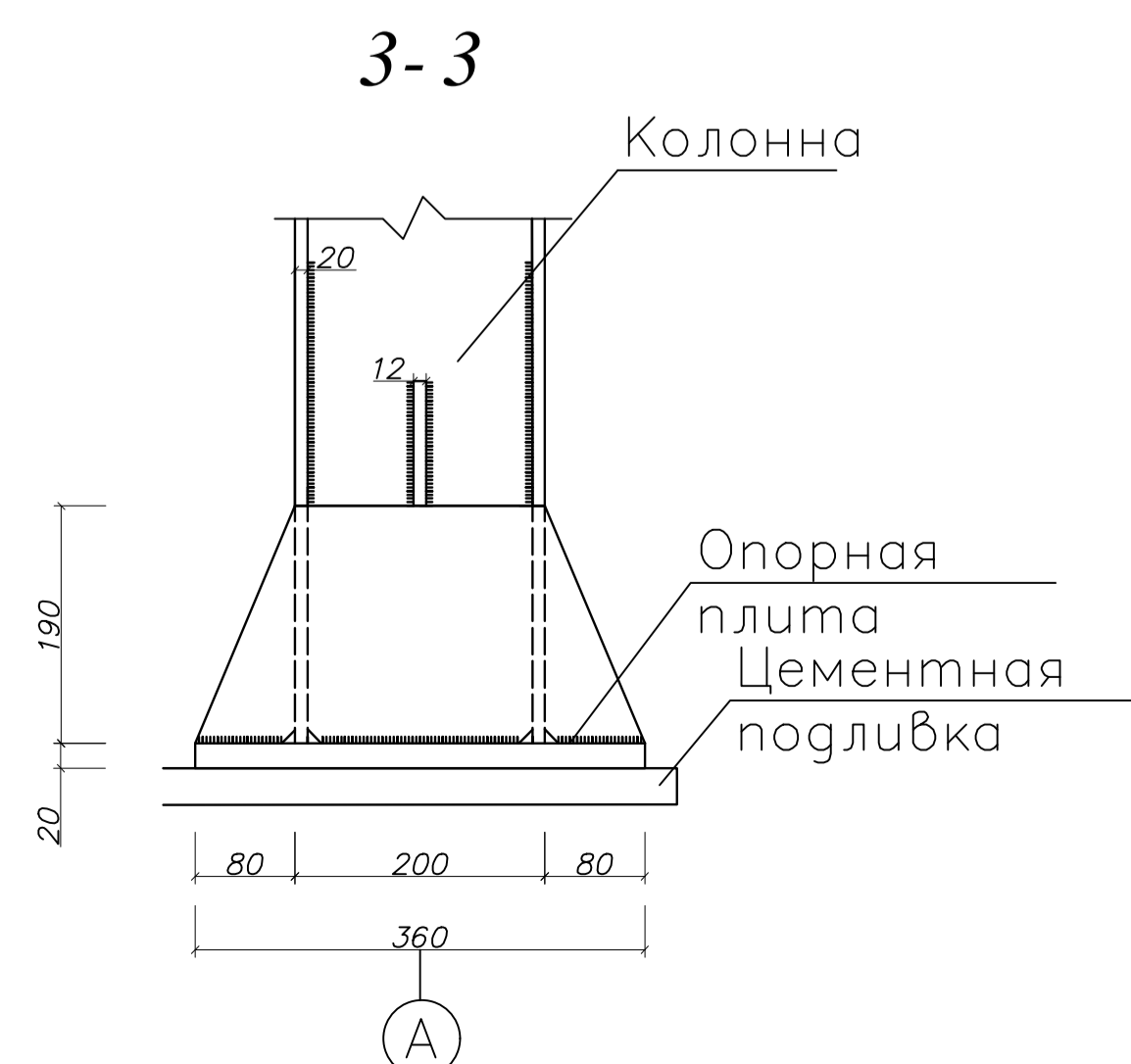
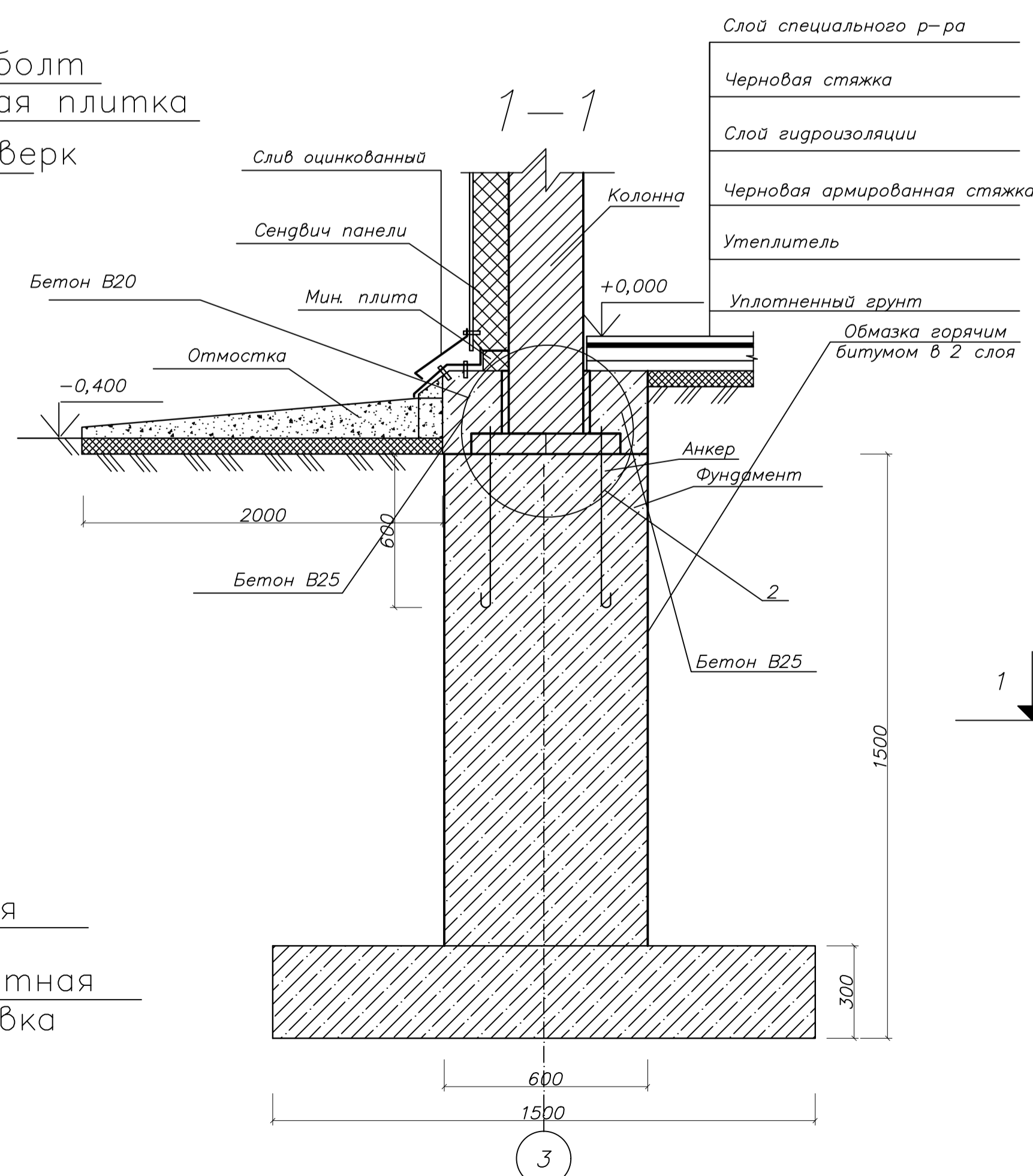
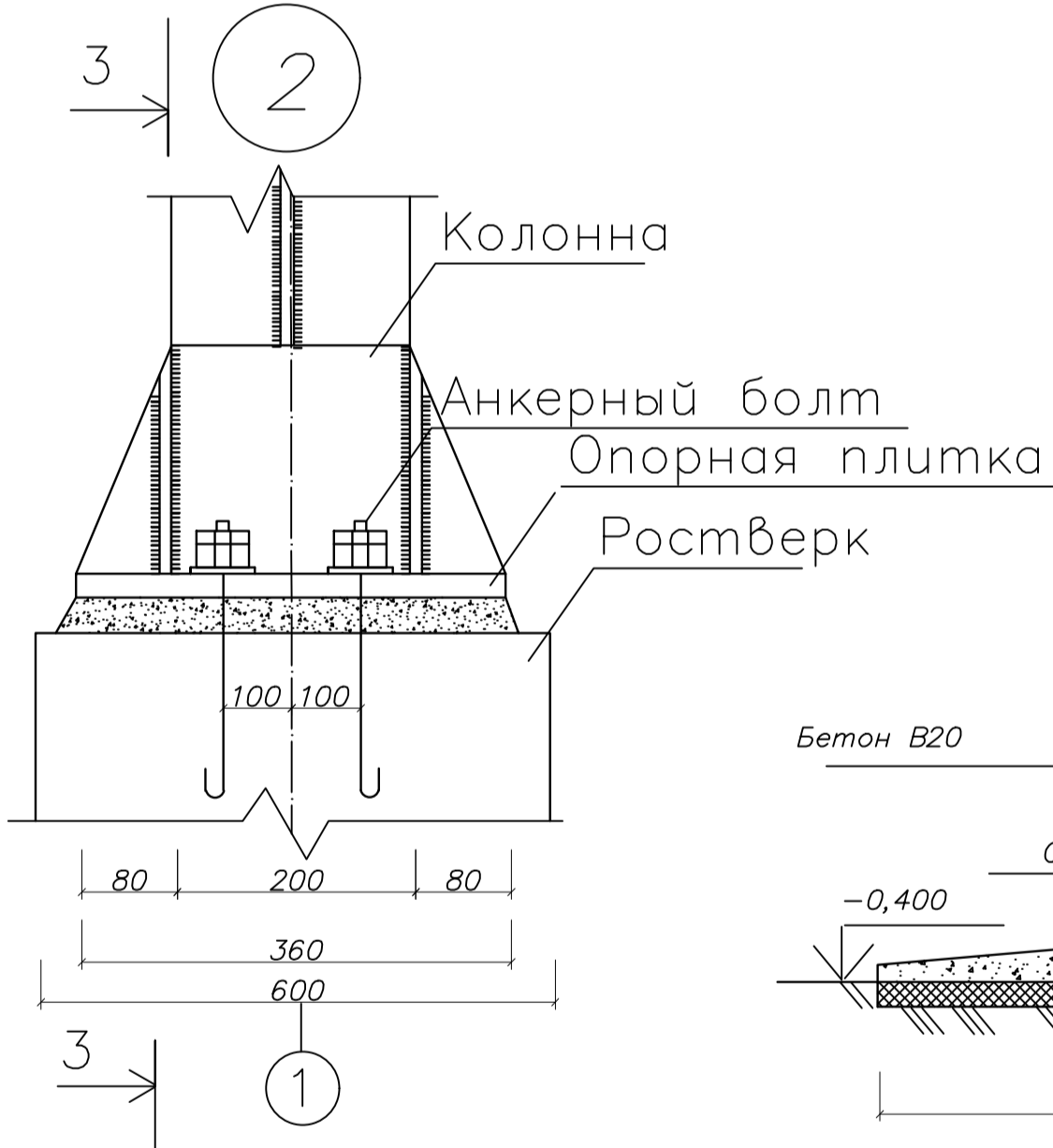
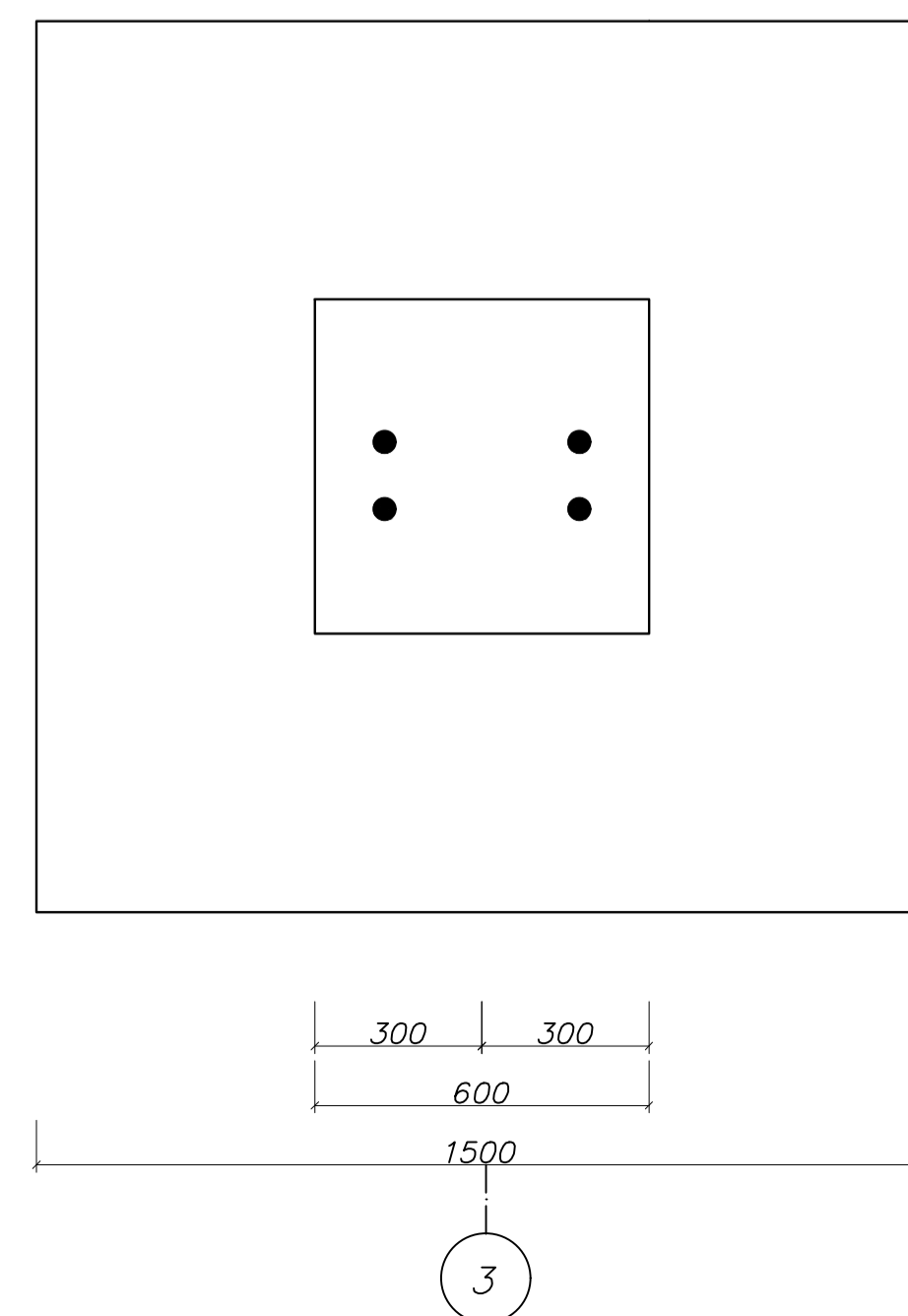
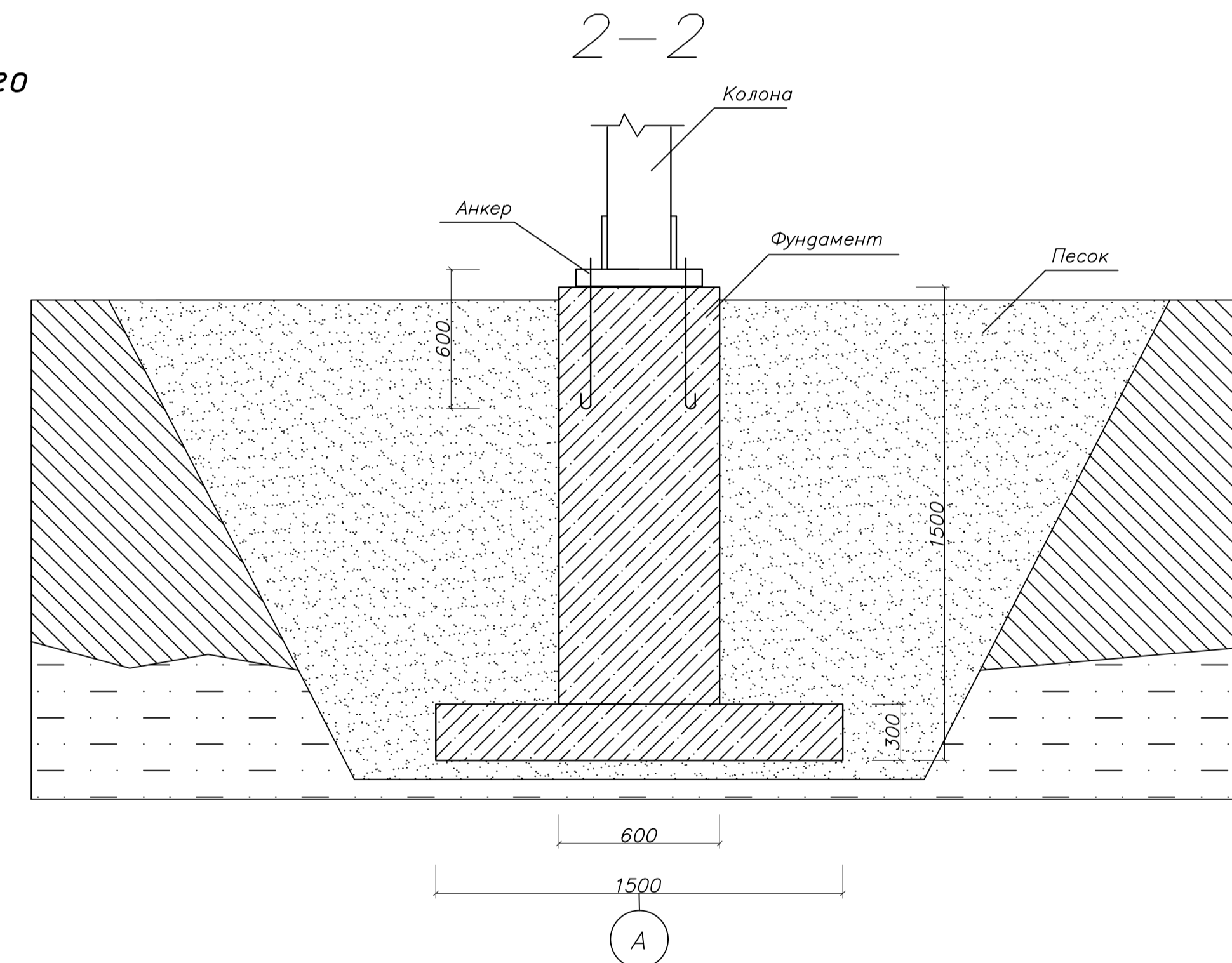
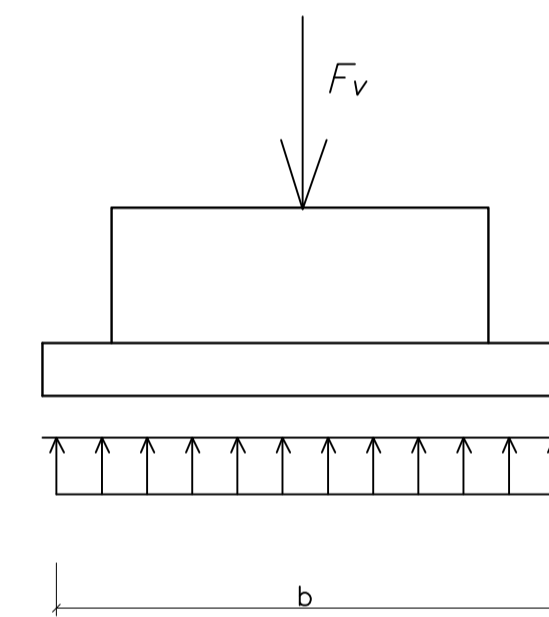
План фундамента



Инженерно-геотехнический разрез



Расчетная схема столбчатого фундамента

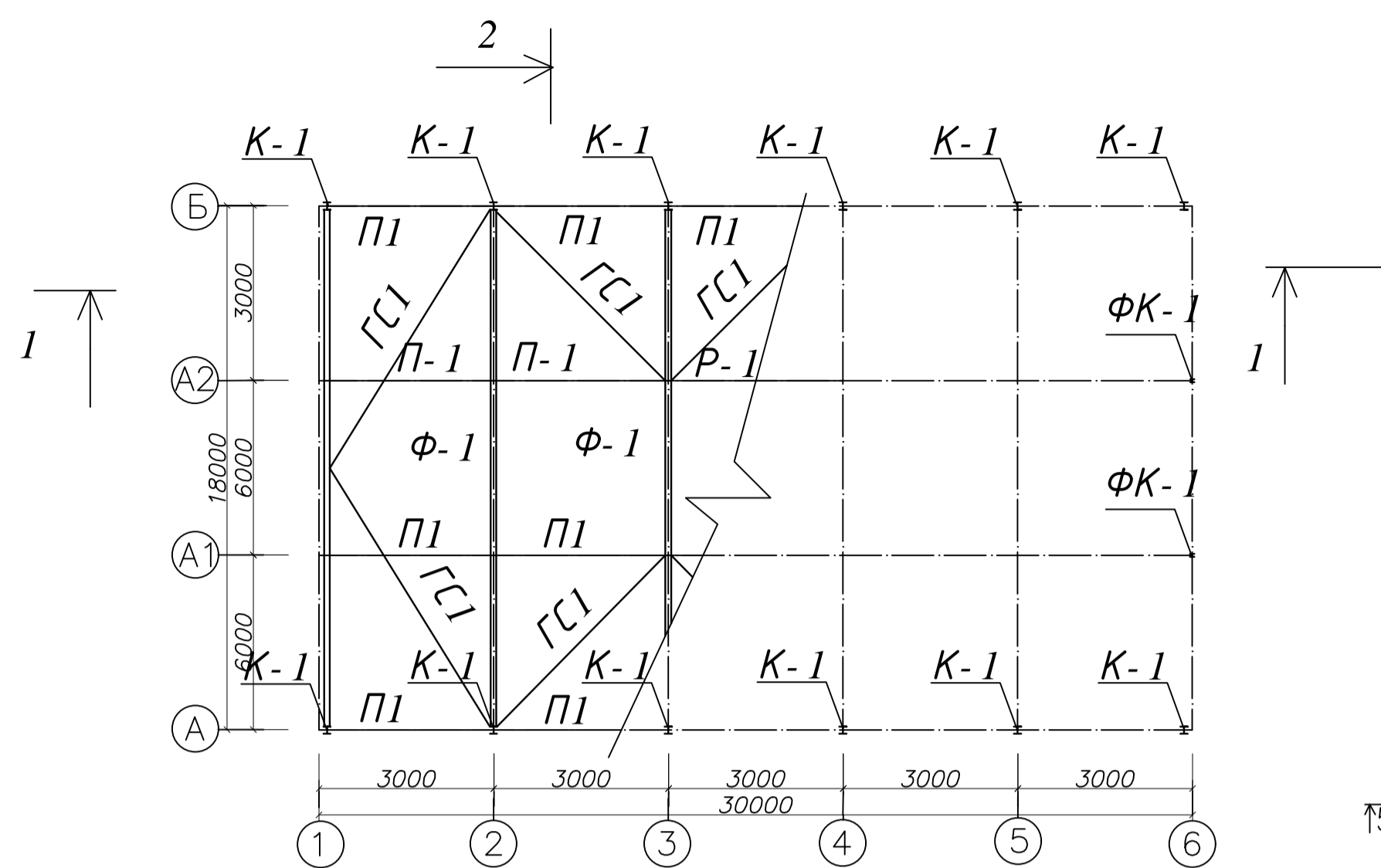


Примечание

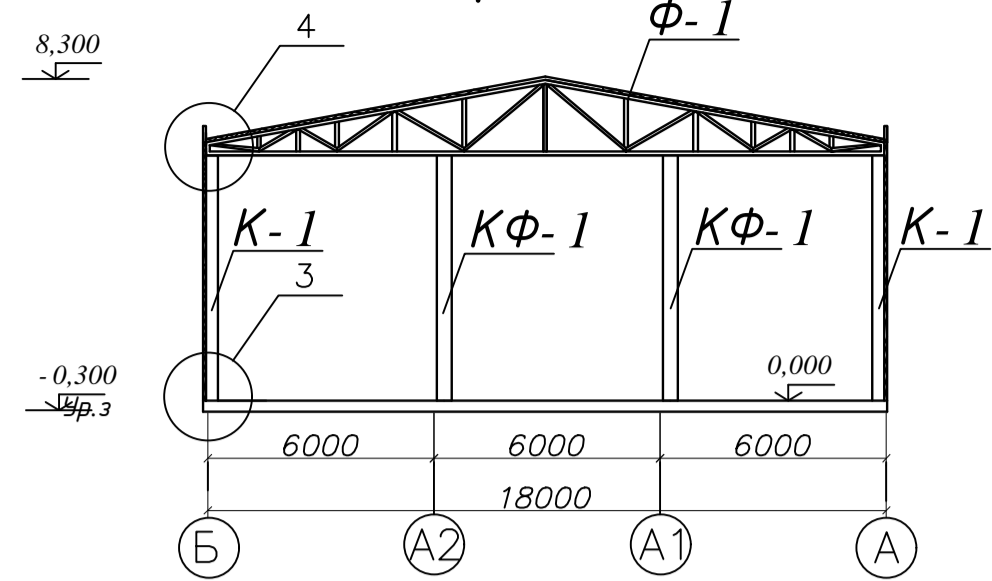
Для обеспечения надежности теплозащиты (от промерзания грунта под подошвой) необходимо проконтролировать укладку утеплителя под отмостку. Для этого работы по бетонированию отмостки, производить при непосредственном участии представителя заказчика или авторского надзора, гарантирующий наличия утеплителя, а также слой гидроизоляции под утеплителем. Также производить уплотнение пазух с контролем обратной засыпки с  $K_{упл}=0,98$ .  $K_{упл}$  - это отношение  $R_{фактической}$  грунта в пазухах к  $R_{натуральной}$ .

					БР 08.03.01				
					ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Цех по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ	Страниц	Лист	Листов
Разработал	Квашин Е.А.						план фундамента инженерно-геологический разрез, расчетная схема, узлы 1-3, разрезы 1-1, 2-2, примечание.	3	6
Консультант	Халимов О.З.							Кафедра "Строительства"	
Руководитель	Шуршьева Г.В.								
Н. Контроль	Шобаева Г.Н.								
Зав. Кафедры	Шобаева Г.Н.								

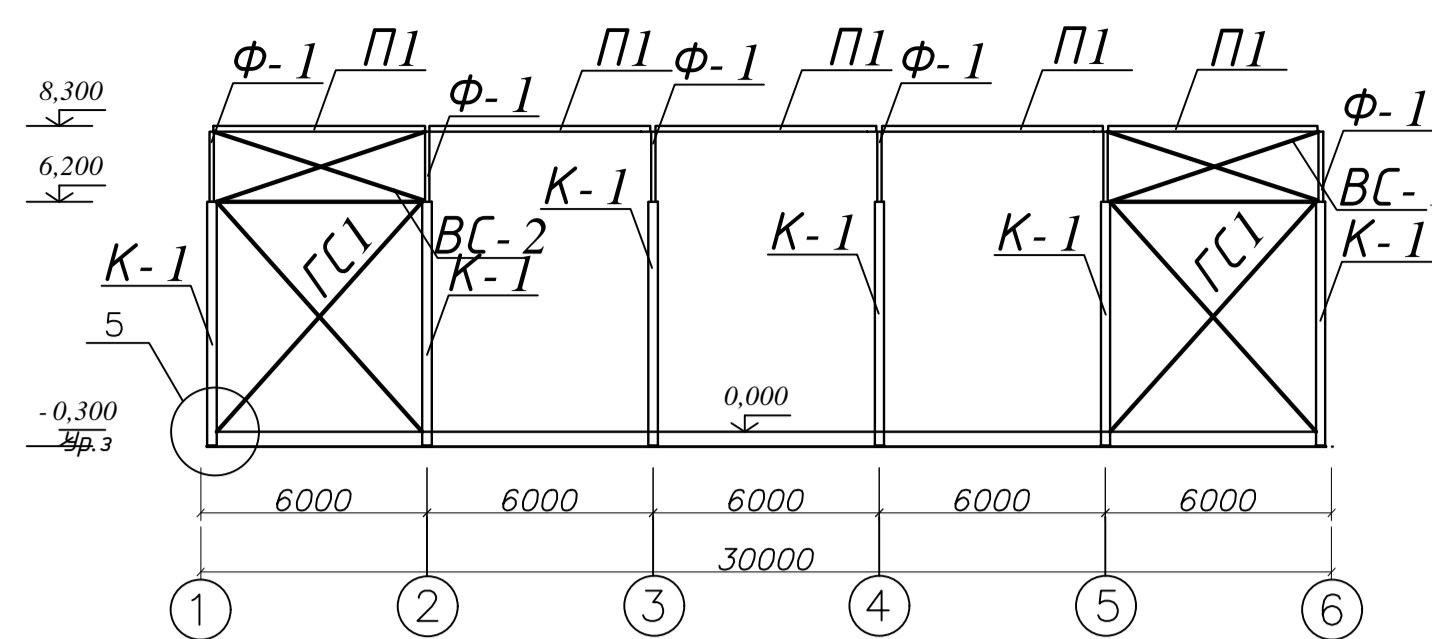
План ферм, связей, прогонов



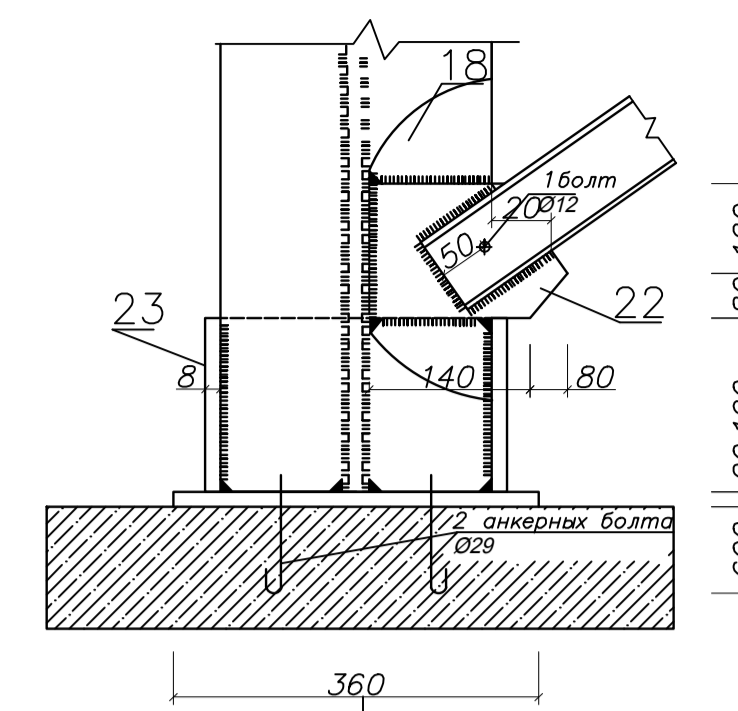
Разрез 2-2



Разрез 1-1



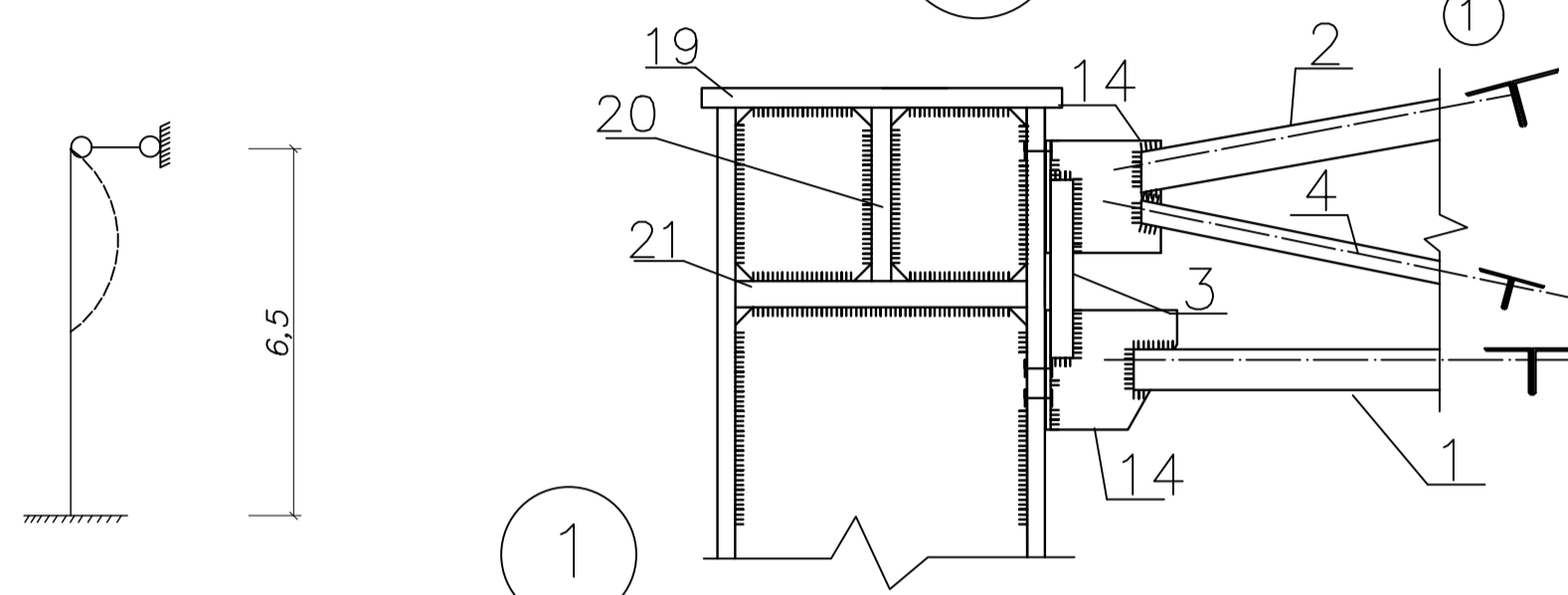
5



Ведомость отправочных марок

Отправ. марка	Кол. во	Масса, кг		
		Марки	Общей	
Ф-1	6	2600	15600	
К-1	12	305	3660	
КФ-1	4	144	576	
ГС1	10	375,8	3758	
ВС-1	8	214,92	1719,3	
ВС-2	8	214,92	1719,3	
П	20	118	2360	
Общая масса конструкций по чертежу				29392

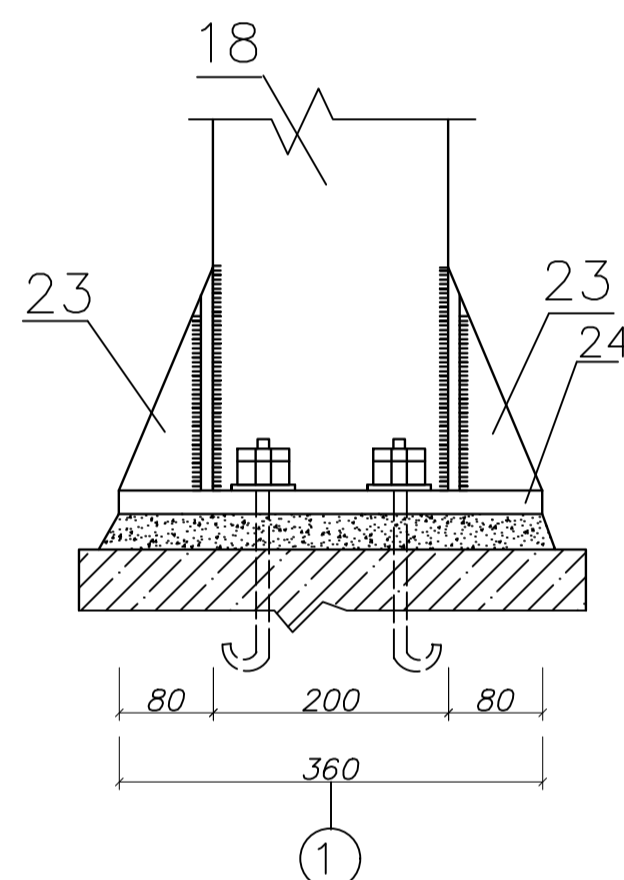
Расчетная схема К-1



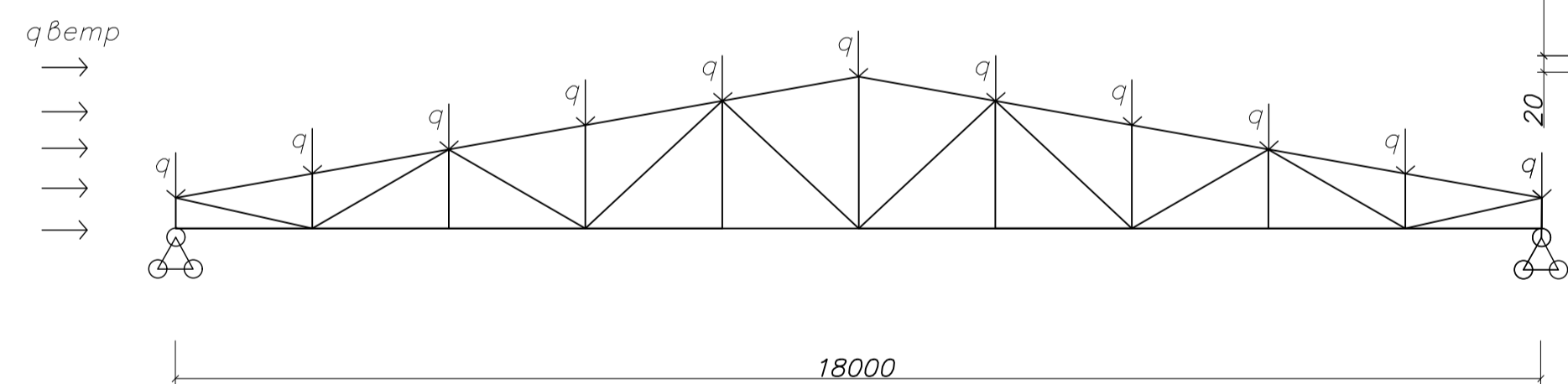
Ведомость элементов

Отпр. марка	Сечение			Опорные усилия		Групп. Кон	Марка стали	Примечан
	Эскиз	Поз	Состав	М, кНм	Q, кН			
Ф-1	Сложный	1					C255	
К-1	I	2	I 20 К1				C245	
КФ-1	I	3	I 10 КФ1				C245	
ГС1	□	4	□ 160x6				C245	
ВС-1	□	5	□ 120x6				C245	
ВС-2	□	6	□ 120x6				C245	
П	C	7	C 20				C245	

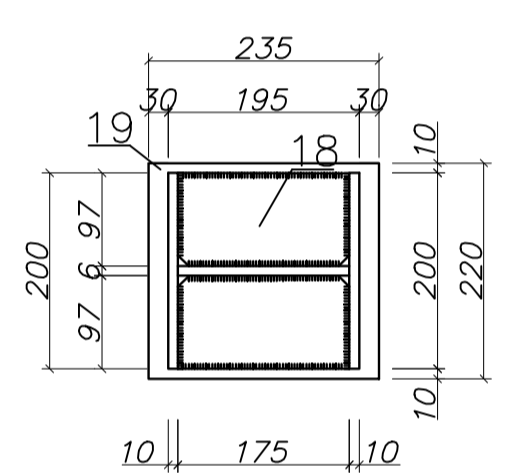
3



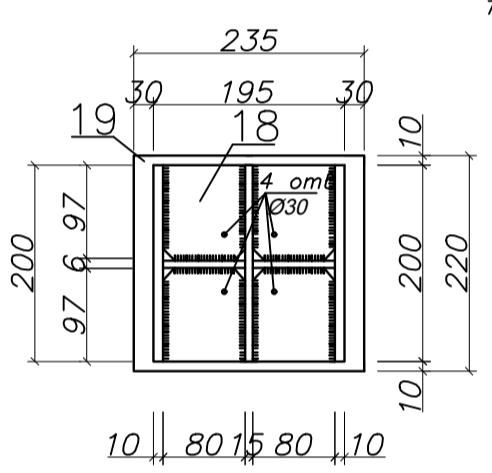
Расчетная схема Ф-1



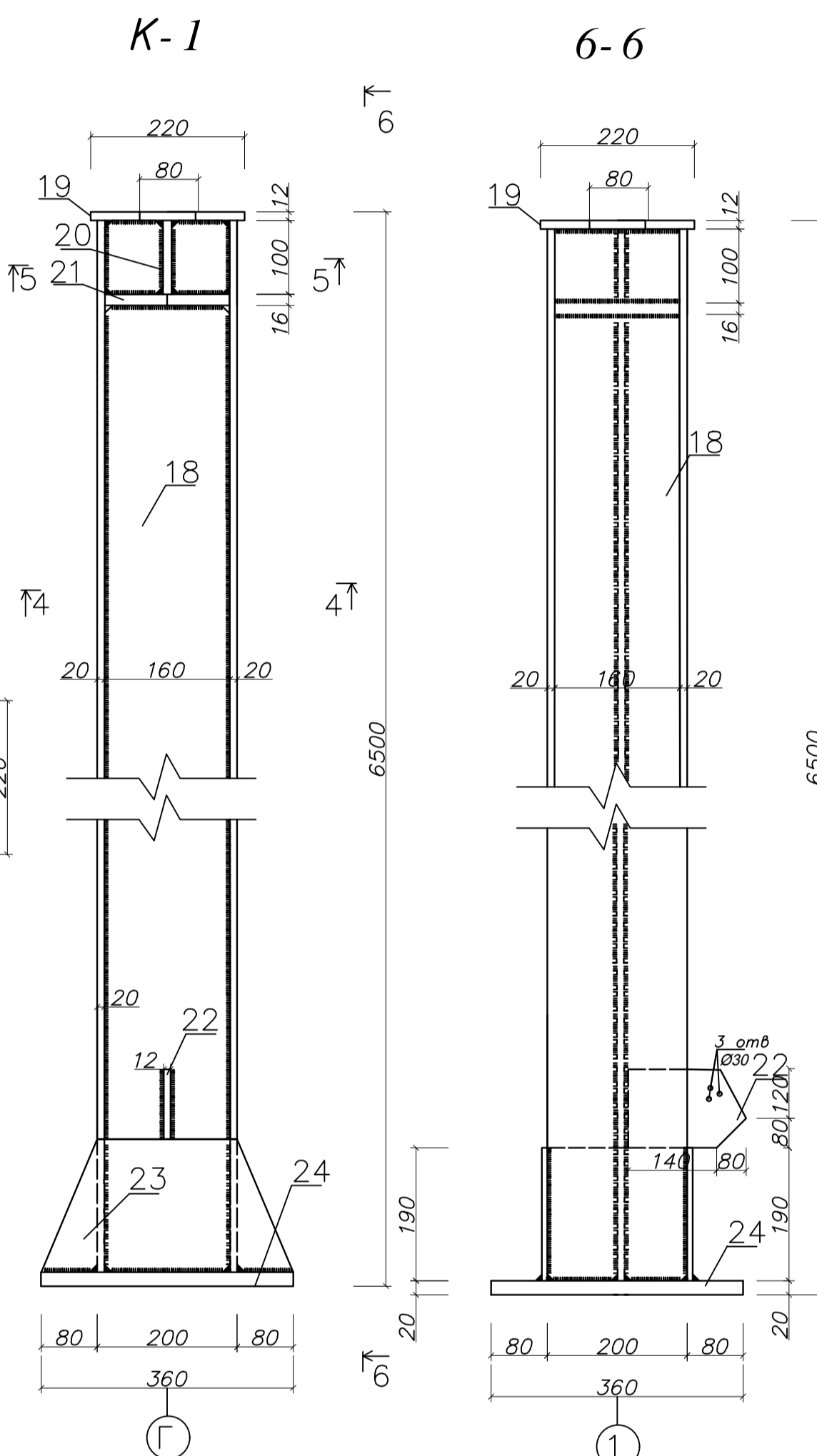
4-4



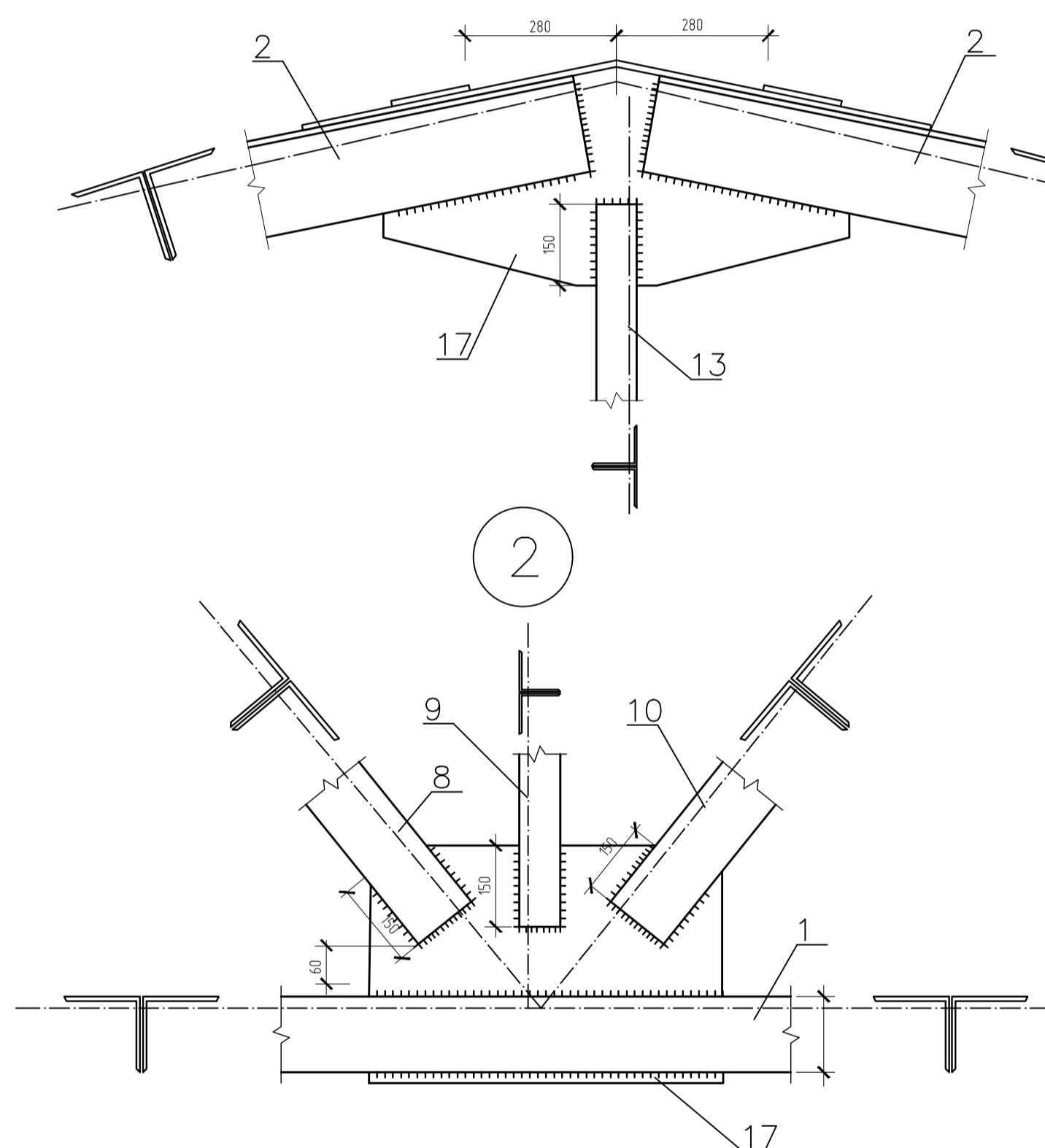
5-5



Ф-1



2

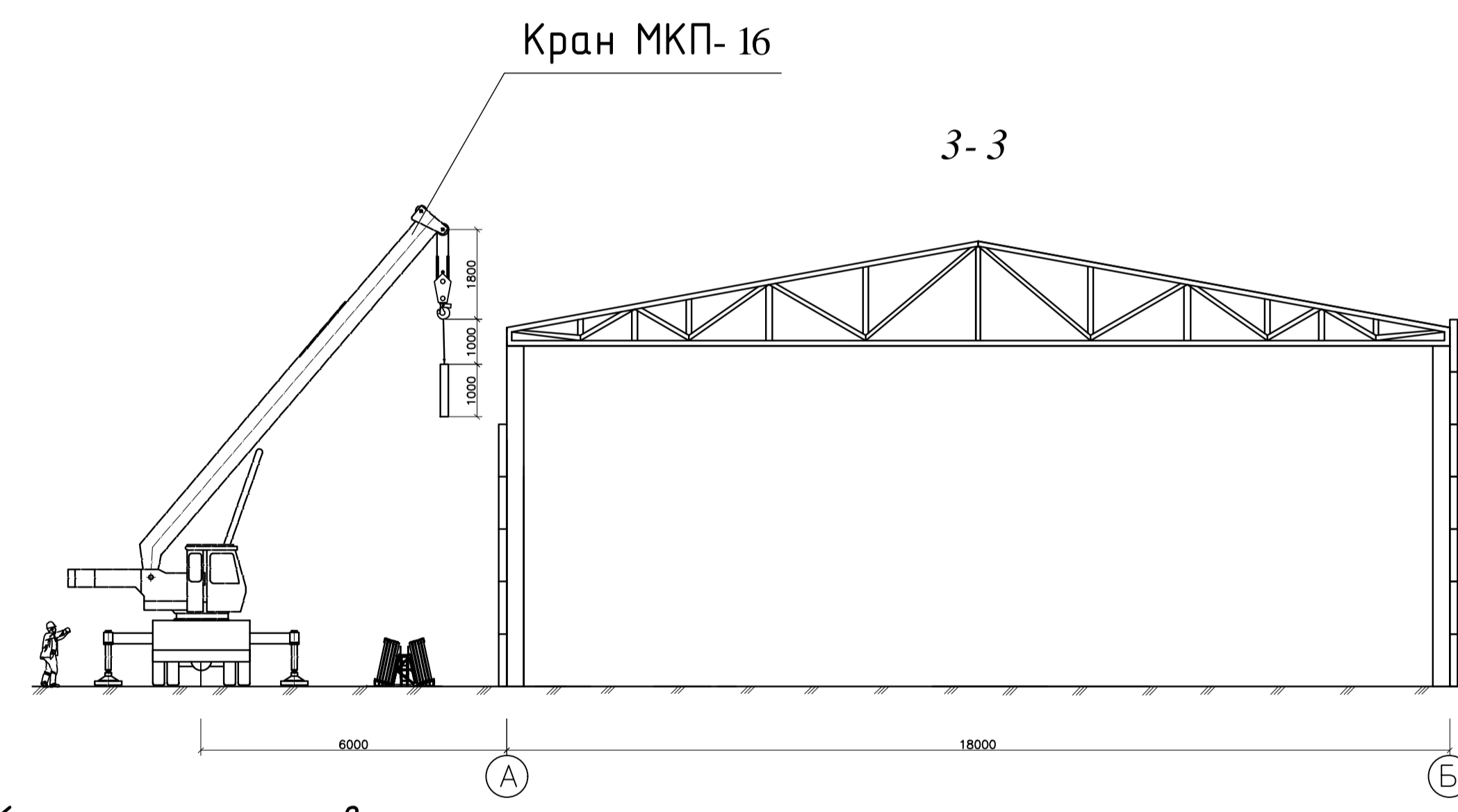
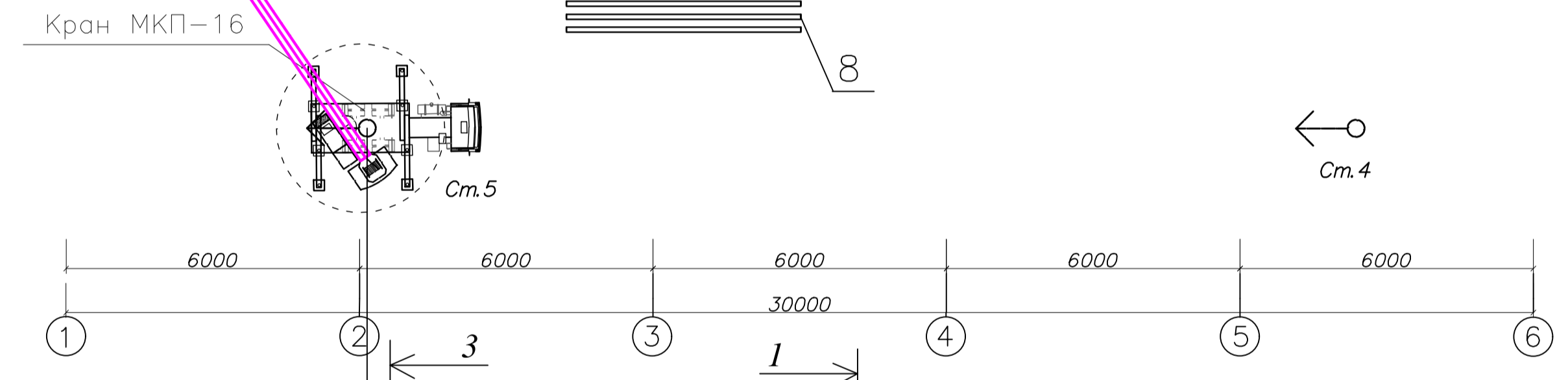
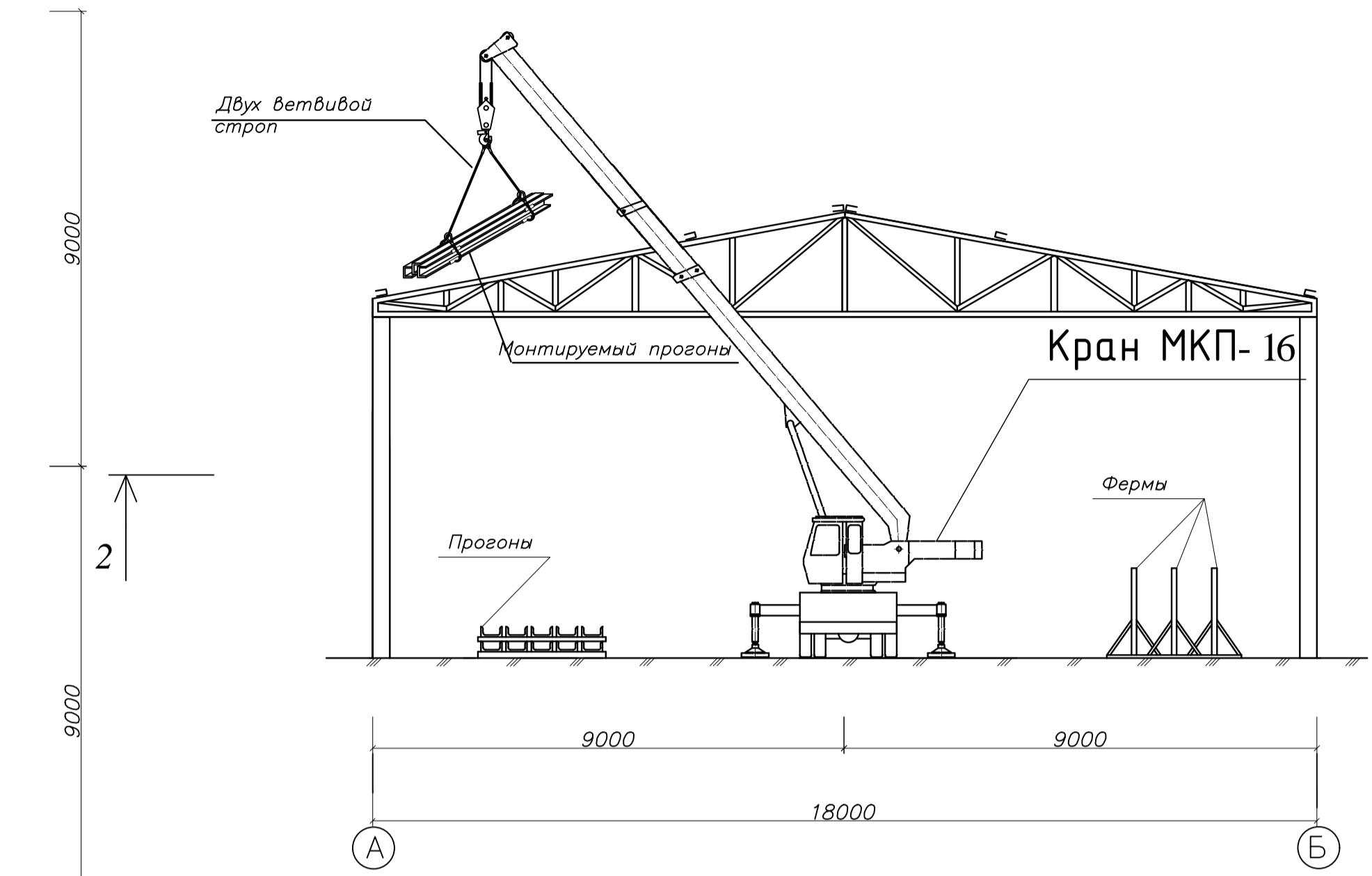
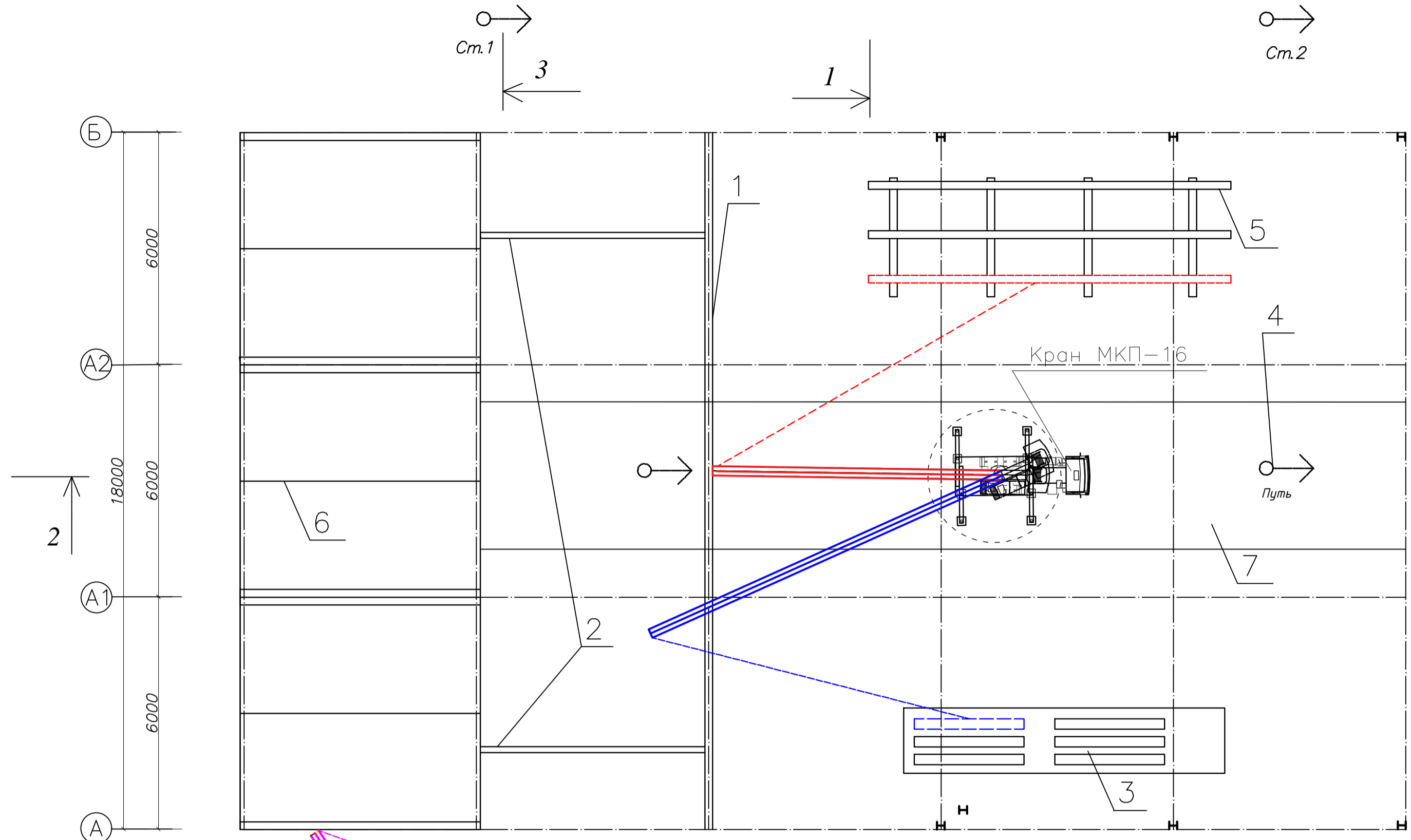


Спецификация металла

Отпр. марка	Сбор. Марка	Колва	Сечение мм	Длина м	Масса		Примечание
					шт	общ. кг	
Ф-1	1	2	180x11	9	4	1096	торцы строгать
	2	2	180x11	9,14	4	1113	
	3	2	63x5	0,4	4	7,6	
	4	2	50x5	1,84	4	27	
	5	2	70x5	0,7	4	15	
	6	2	63x5	2,08	4	40	
	7	2	50x5	1,04	4	15	
	8	2	63x5	2,08	4	40	
	9	2	50x5	1,36	4	20	
	10	2	50x5	2,48	4	36	
	11	2	50x5	1,68	4	25	
	12	2	50x5	2,48	4	36	
	13	2	50x5	2	4	30	
	14	4	□ 400x8	0,6	4	14	
	15	8	▽ 300x8	0,4	8	19	
	16	9	□ 800x8	1,2	9	64	
	17	1	□ 700x8	1	1	3	
1,5% на сварные швы							
К-1	18	1	I 20 К1	6,5	1	262	торцы строгать
	19	1	— 220x12	0,2	1	8	
	20	1	— 100x12	0,1	1	4	
	21	1	— 160x12	0,16	1	6	
	22	1	— 140x8	0,14	1	6	
	23	1	— 190x20	0,19	1	7	
	24	1	— 360x20	0,36	1	12	
	1,5% на сварные швы						

БР 08.03.01				
ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Дата
Разработал	Квацин Е.А.			
Консультант	Шуршова Г.В.			
Руководитель	Шуршова Г.В.			
Н. Контроль	Шайбава Г.Н.			
Зав. Кафедры	Шайбава Г.Н.			
Цех по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ			Стади	Лист
План ферм, связей, прогонов, разрез 1-1, 2-2, Ф-1, К-1, узлы 1-5, ведомость отправочных марок, ведомость элементов, спецификация металла.			4	6
			Кафедра "Строительство"	

Технологическая схема устройства ферм, прогонов и стеновых панелей



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

Монтаж ферм (1-перемещение, 2- монтаж) - - - - -

Монтаж прогонов (1-перемещение, 2- монтаж) - - - - -

Монтаж стеновых (1-перемещение, 2- монтаж) панелей - - - - -

Ось движения крана - - - - -

Контроль качества

Наименование операции подлежащих контролю		Контроль качества выполнения операций			
Производителем работ	Мастером	Состав контроля	Способы	Время	Приблекаемые службы
Подготовительные работы		Правильность складирования. Наличие паспортов.	Визуально, рулеткой	До начала монтажа	—
		Соответствие формы, геометрических размеров проектным. Правильность нанесения разбивочных осей и рисок. Внешние дефекты. Правильность расположения закладных деталей, очистка их от ржавчины.	Визуально, отвесом	В процессе монтажа	—
		Правильность и надежность строповки. Точность фиксации осадки. Соответствие технологии монтажа проекту производства работ. Точность установки: вертикальность, соосность конструкций (консоли). Надежность временного и проектного закрепления конструкций.	Визуально	Периодически в процессе монтажа	—
Сварка закладных деталей		Качество сварки. Акты приемки сварных соединений.	Визуально, рулеткой	Периодически в процессе монтажа	—
		Размеры швов	Визуально	Периодически в процессе монтажа	—
Внешний осмотр сварных соединений		Соответствие проекту порядка сварки и типа применяемых электродов, размеры швов	Визуально	Периодически в процессе монтажа	—

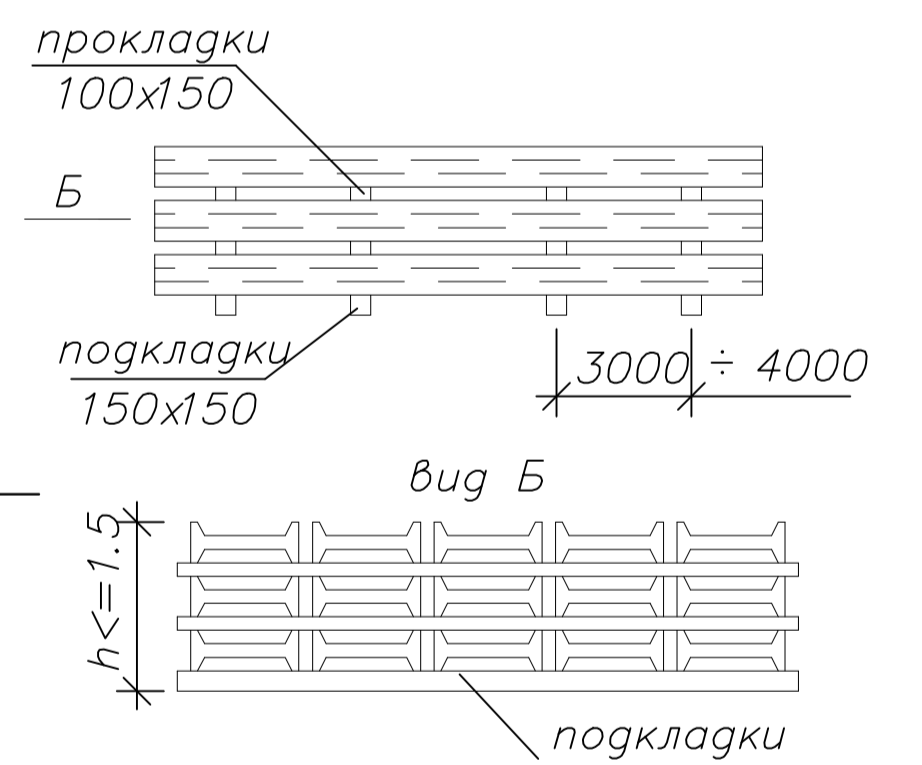
Нормкомплект

Поз.	Наименование	Ед. изм.	К-во	Марка
1	Кран на пневмо ходу	шт	1	МКП-16
2	Телескопический подъемник	шт	1	JLG 400S
2	Строп четырехветвевой	шт	1	4 СК-3.2
3	Строп двухветвевой	шт	1	2СК3
4	Лестница монтажная	шт	2	1574Р
5	Предохранительный пояс	шт	6	
6	Лом монтажный	шт	2	ГОСТ 380-71
7	Каска строительная	шт	6	ГОСТ 124087-84
8	Кассета для хранения ферм	шт	1	ТУ 3-3.115-80
9	Монтажные пояса	шт	6	ГОСТ 10528-9
10	Рулетка измерительная	шт	2	ГОСТ 7502-69
11	Уровень	шт	1	ГОСТ 9416-16

Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Ед. изм.	К-во
	Объем монтажных работ	шт.	193
2	Трудоёмкость фактическая:		
-	монтажных работ	ч/дни	23,5
3	Трудоёмкость плановая:		
-	монтажных работ	ч/дни	39,5
4	Уровень производительности труда	%	101
5	Сумма заработной платы:	руб.	22274
-	на 1 чел/день	руб.	750
6	Срок выполнения работ	дней	19

Схема складирования двутавра



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 1- монтируемая ферма;
- 2- временные инвентарные распорки;
- 3- место складирования прогонов;
- 4- направление движения крана;
- 5- складирование стропильных ферм;
- 6- смонтированные прогоны;
- 7- временная дорога;
- 8- Складирование стеновых сэндвич панелей

Телескопический подъемник JLG 400 S

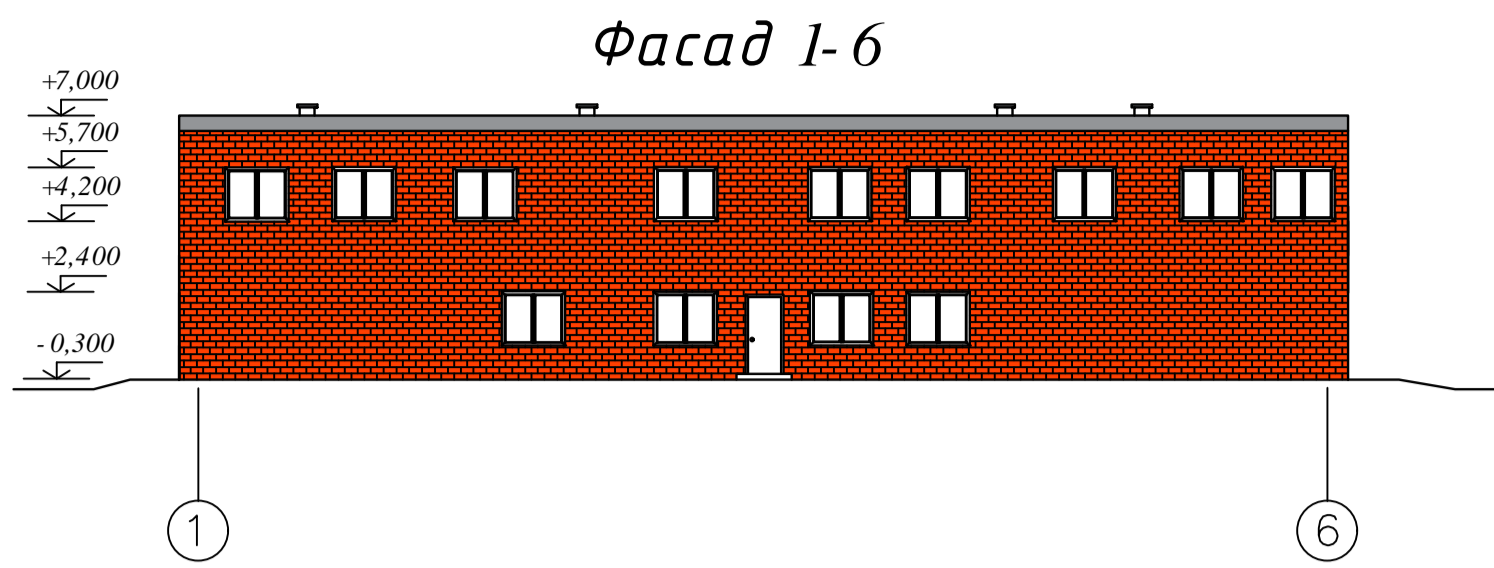
Изм.						Кол.			Лист			№ док.			Подпись			Дата		
Разработал						Квашин Е.А.														
Консультант						Полыгина Т.Н.														
Руководитель						Шуршова Г.В.														
Н. Контроль						Шабалева Г.Н.														
Зав. Кафедрой						Шабалева Г.Н.														

БР 08.03.01  
ХТИ - филиал СФУ

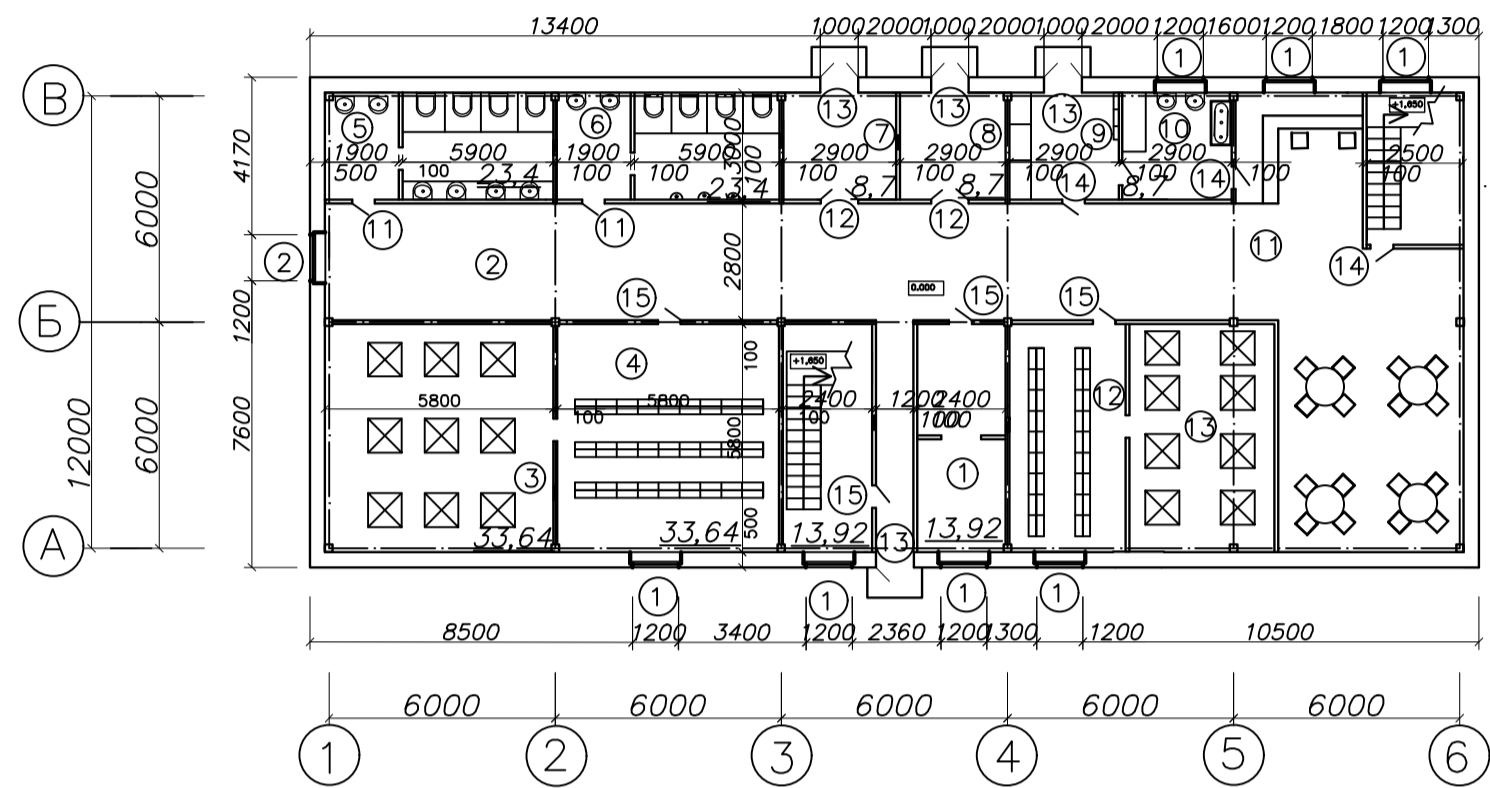
Цех по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ

5 6

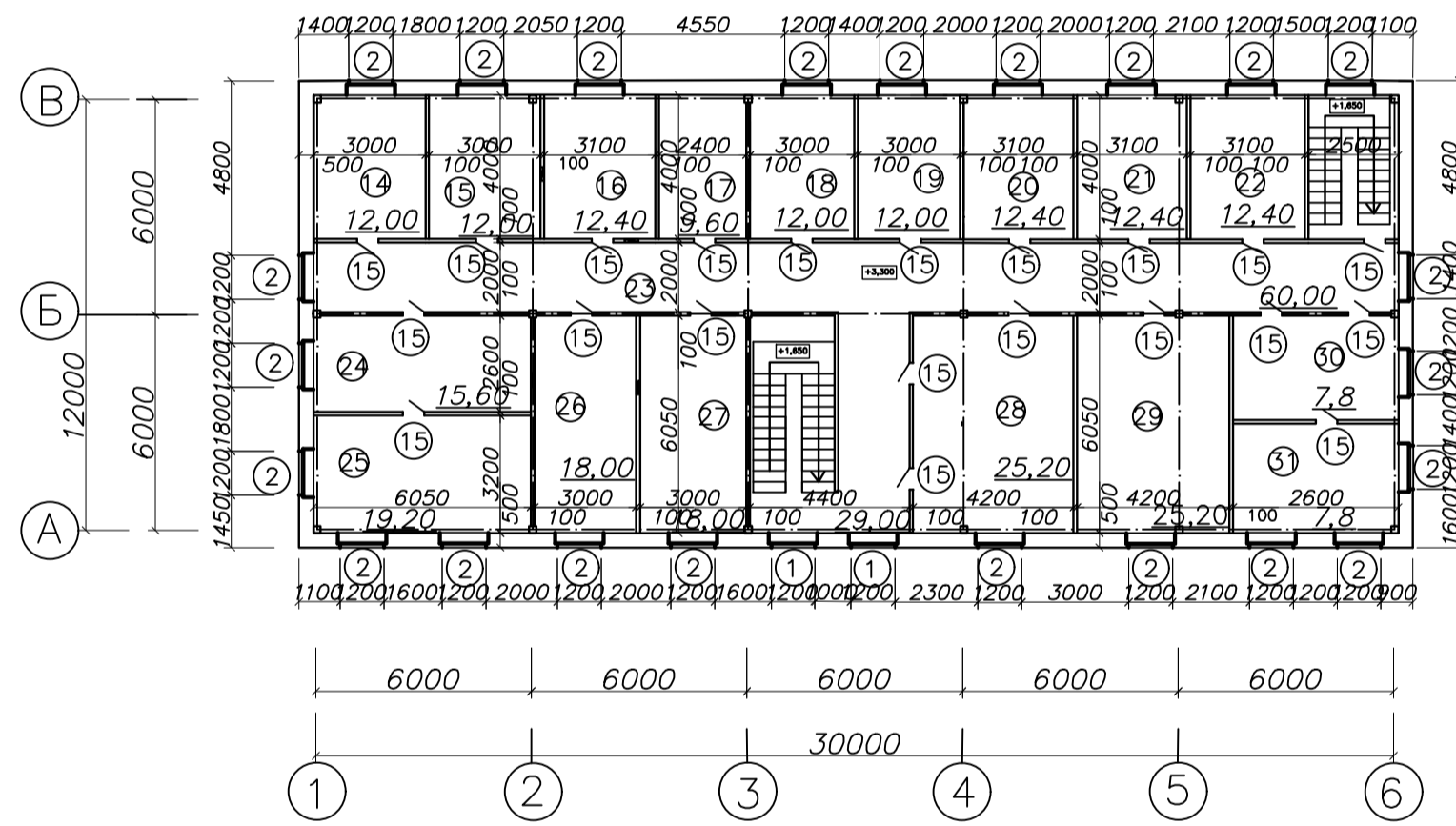
Кафедра "Строительство"



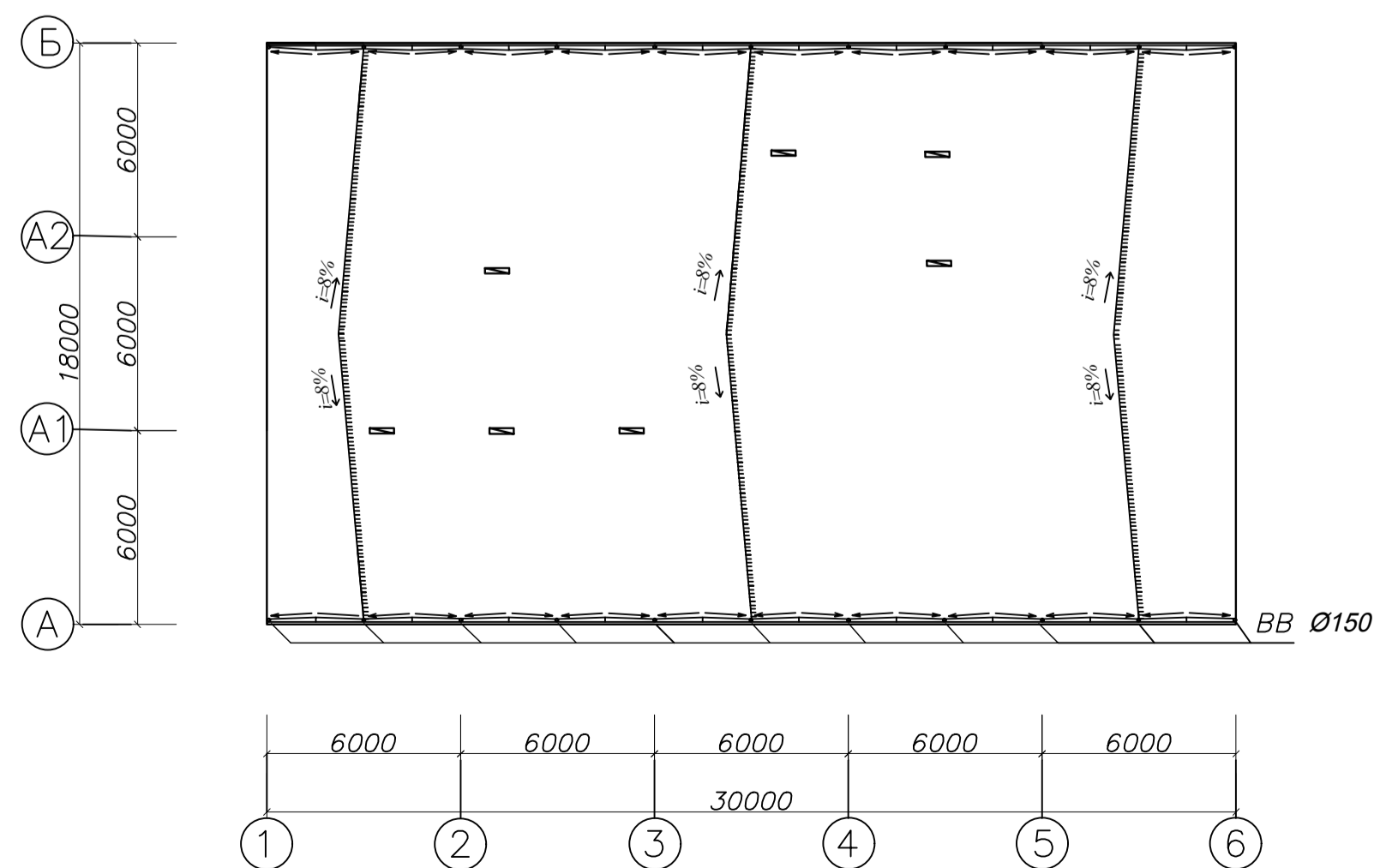
План первого этажа АБК



План второго этажа АБК



План кровли цеха



Экспликация помещений АБК

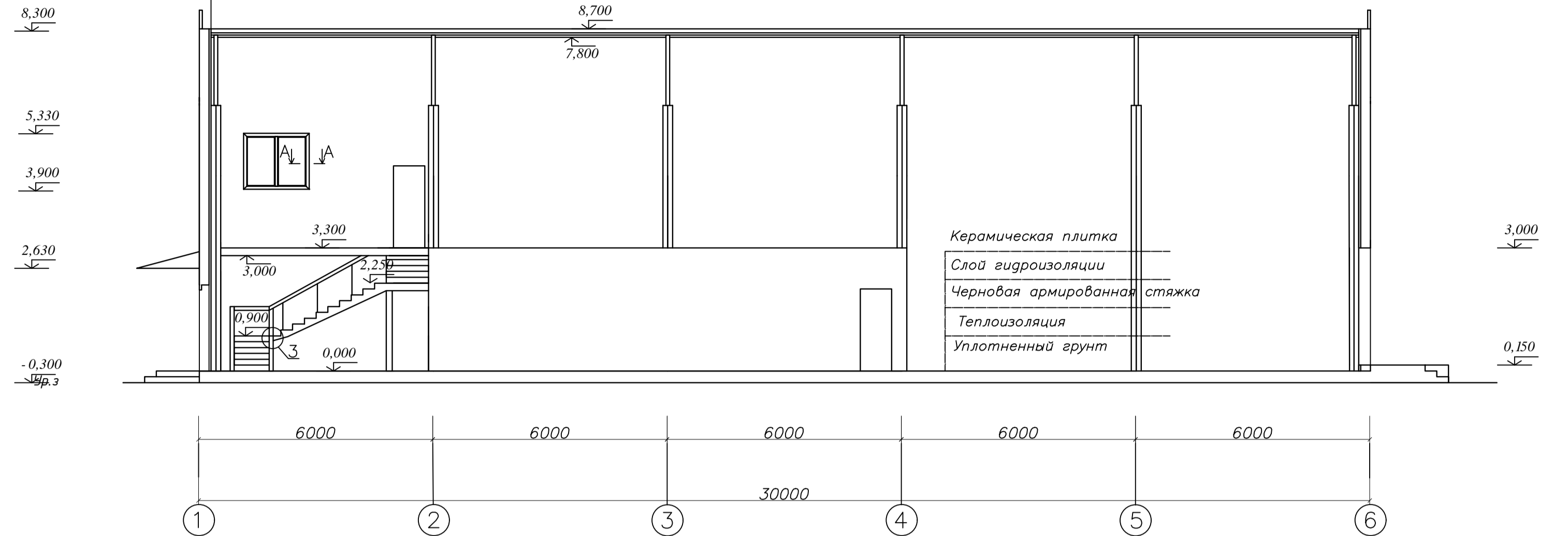
№ помещ.	Наименование	Площадь м	Кат. пом.
1	2	3	4
1	Комната охраны	13,92	
2	Коридор	60,00	
3	Душевая (женская)	33,64	
4	Раздевалка (женская)	33,64	
5	Сан. узел (женский)	23,40	
6	Сан. узел (мужской)	23,40	
7	Тамбур	8,70	
8	Тамбур	8,70	
9	Бытовое помещения бурета	8,70	
10	Моечная кухонной посуды	8,70	
11	Бурет	57,60	
12	Раздевалка (мужская)	51,04	
13	Душевая (мужская)	85,84	
14	Кабинет бухгалтера	12,00	
15	Кабинет бухгалтера	12,00	
16	Кабинет отдела кадров	12,40	
17	Инвентарная	8,60	
18	Кабинет инженера	12,00	
19	Кабинет заместителя директора	12,00	
20	Кабинет директора	12,40	
21	Кабинет технолога	12,40	
22	Кабинет ветеринара	12,40	
23	Коридор	60,00	
24	Лаборатория	15,60	
25	Лаборатория	19,60	
26	Лаборатория	18,00	
27	Мед. пункт	18,00	
28	Рабочая комната	25,20	
29	Комната отдыха	25,20	
30	Архив	7,80	
31	Архив	7,80	

Спецификация элементов заполнения проемов Цеха мясных деликатесов и АБК

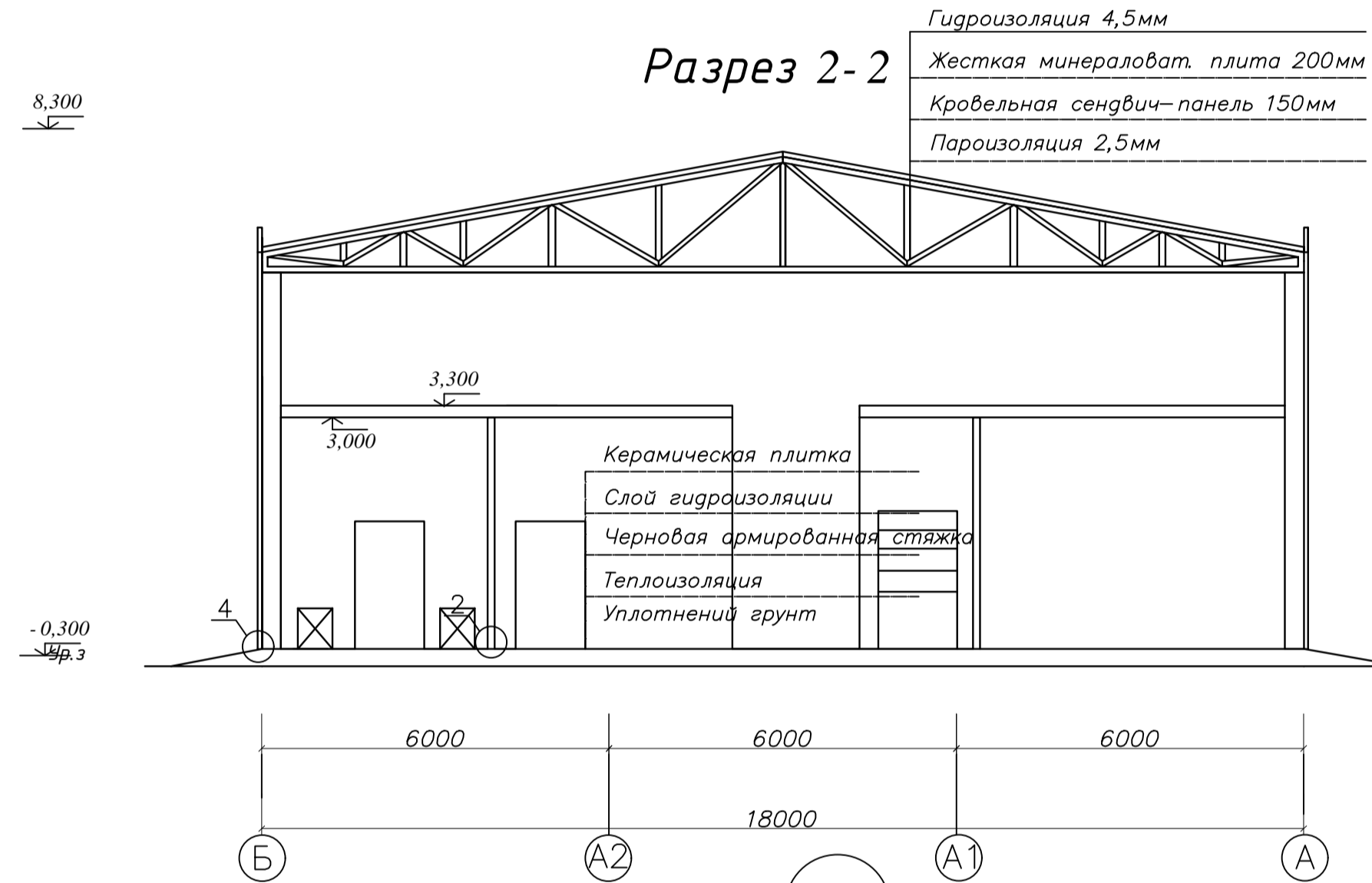
Поз.	Обозначение	Наименование	Код шт.	Масса кг.	Прим.
		Оконные блоки			
1	ГОСТ 3067-99	ОП 15 - 15	13		
2	ГОСТ 3067-99	ОП 15 - 17	25		
3	ГОСТ 12506-81	ОТ 30 - 600	8		
		Двери наружные			
4	ГОСТ 6629-88	ДО 22 - 18 ПУо	4		
5	ГОСТ 6629-88	ДО 22 - 20 ПУо	4		
		Двери внутренние			
6	ГОСТ 24698-81	ДО 21 - 18	6		
7	ГОСТ 24698-81	ДО 21 - 22	2		
8	ГОСТ 24698-81	ДГ 21 - 12	1		
9	ГОСТ 24698-81	ДГ 21 - 8	2		
10	ГОСТ 24698-81	ДГ 21 - 7	1		
11	ГОСТ 24698-81	ДГ 21 - 10	2		
12	ГОСТ 24698-81	ДО 21 - 30	2		
13	ГОСТ 24698-81	ДО 21 - 10	2		
14	ГОСТ 24698-81	ДГ 21 - 12	26		
15	ГОСТ 24698-81	ДО 21 - 10	2		

Гидроизоляция 4,5мм  
Жесткая минераловат. плита 200мм  
Кровельная сэндвич-панель 150мм  
Пароизоляция 2,5мм

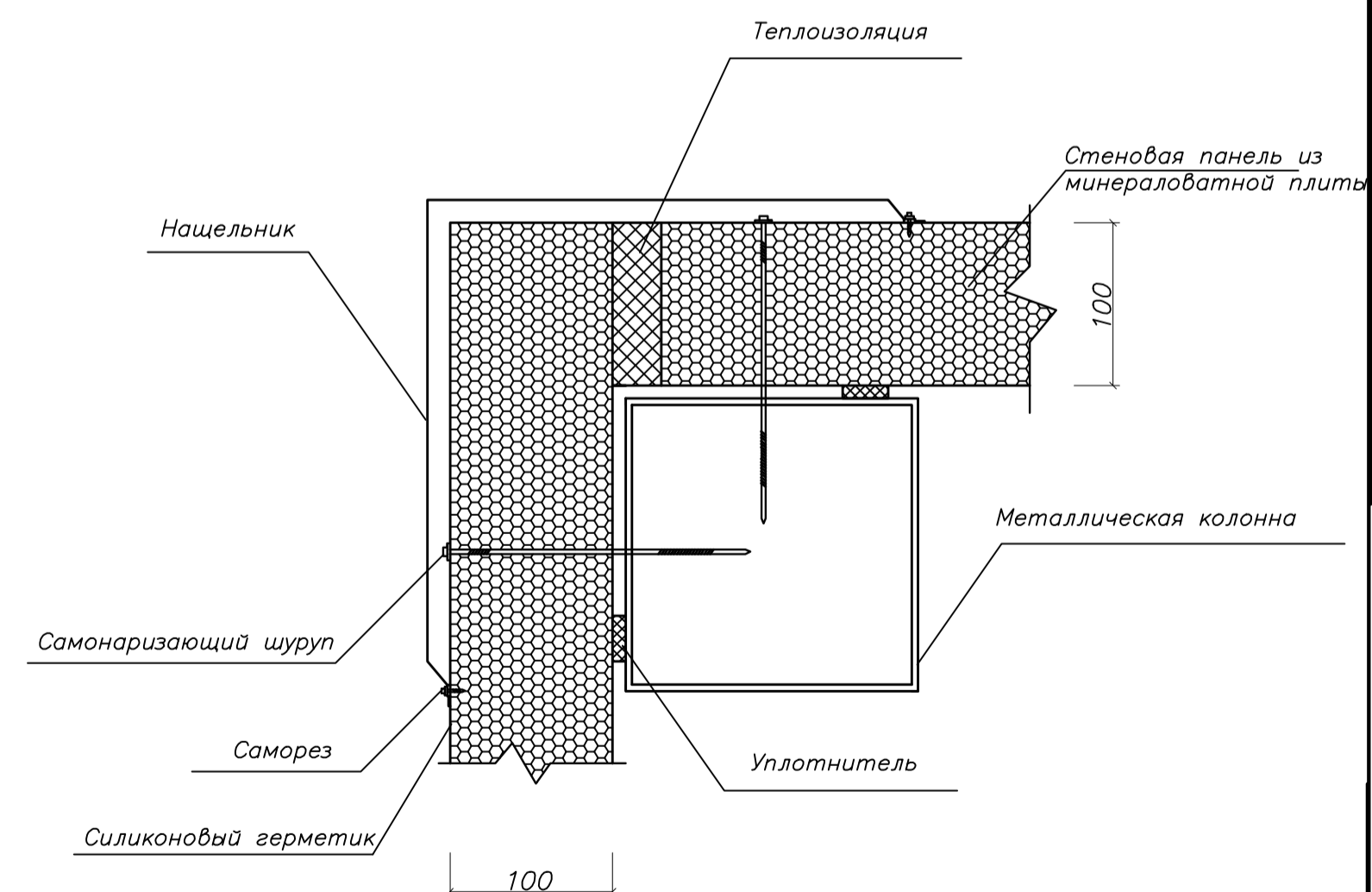
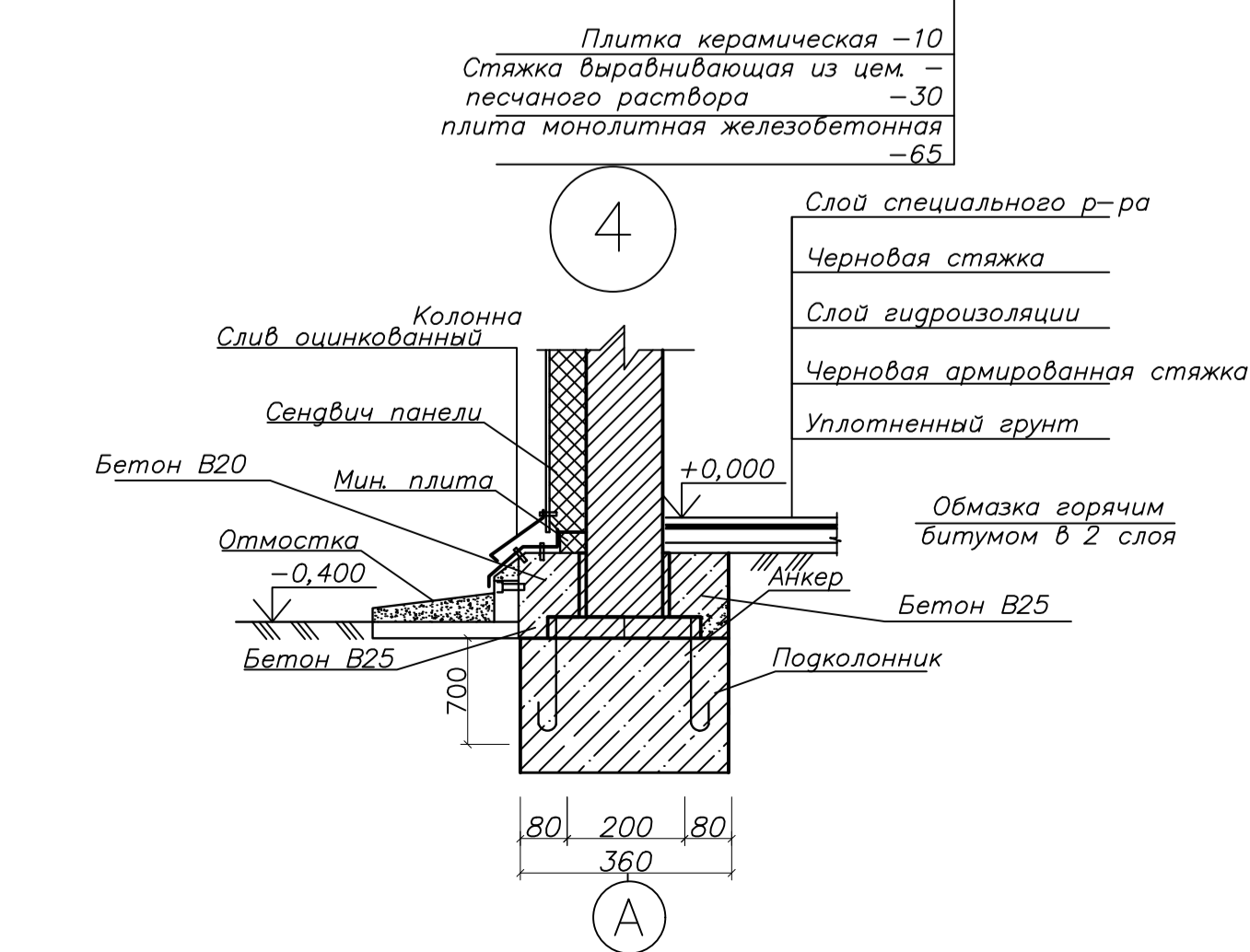
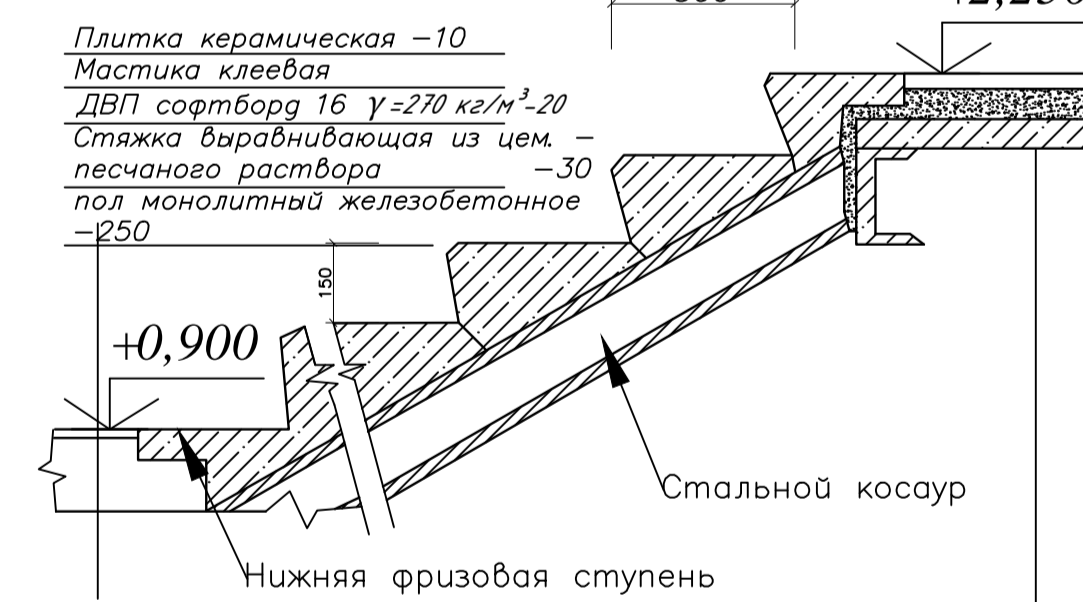
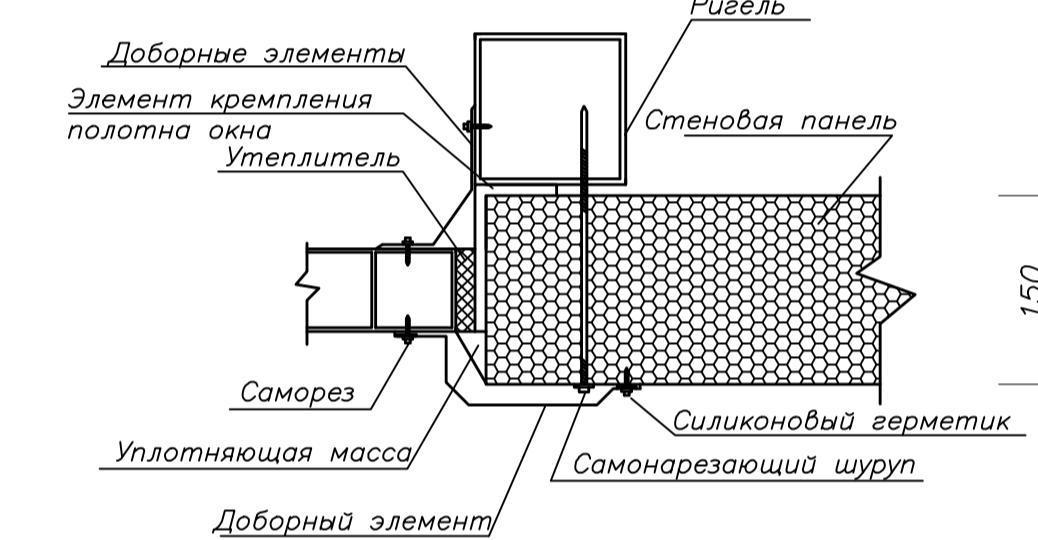
Разрез 1-1



Разрез 2-2



А-А



БР 08.03.01				
ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись
Разработал	Квашин Е.А.			
Консультант	Шобаева Г.Н.			
Руководитель	Шуршова Г.В.			
Н. Контроль	Шобаева Г.Н.			
Зав. Кафедры	Шобаева Г.Н.			
Цех по производству мясных деликатесов в Тагильском районе РХ			Страницы	Лист
Фасад 1-6, план первого этажа АБК, план второго этажа АБК, экспликация помещений, спецификация элементов заполнения проемов, план кровли цеха, разрез 1-1, разрез 2-2, узлы			2	6
			Кафедра "Строительство"	



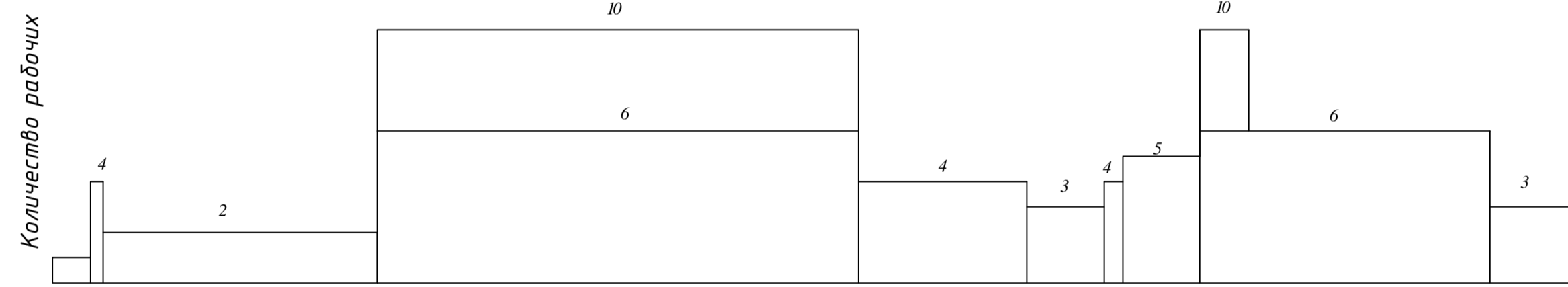
## Календарный план строительства объекта

№ п/п	Наименование работ	Объем		Затраты труда	Машины	Количество	Состав бригады	График работ																																																																																																																
		Ед. изм.	Кол-во					Рабочие дни																																																																																																																
		<table style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <tr> <td colspan="7">Апрель</td> <td colspan="7">Май</td> <td colspan="7">Июнь</td> <td colspan="7">Июль</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> <td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td> </tr> </table>																															Апрель							Май							Июнь							Июль							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Апрель							Май							Июнь							Июль																																																																																																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																											
1	Срезка растительного слоя	1000 м²	0,11	—	Д-275 А	1,60	1	0,5	1																																																																																																															
2	Разработка грунта в траншеи	100 м³	4,8	—	30 3322	8,43	1	1,5	1																																																																																																															
3	Доработка грунта в ручью	1 м³	14,40	80,56	норм. котл.	—	1	0,5	4																																																																																																															
4	Уплотнение щебеночной подготовки под фундаментом	100 м²	2,2	—	ДЛ-39	12,18	1	0,5	2																																																																																																															
5	Уплотнение грунта под полы	100 м²	54,0	—	ДЛ-39	15,42	2	2,5	2																																																																																																															
6	Установка фундаментов столбчатого типа	шт	16	296,4	МКП-16	99,18	2	3,5	2																																																																																																															
7	Гидроизоляция фундамента	100 м²	4,9	101,20	—	—	2	3	2																																																																																																															
8	Засыпка траншеи бульдозером	100 м³	4,2	—	Д-275 А	8,31	1	0,5	1																																																																																																															
9	Установка металлического каркаса колонн фермы прогона кровельные панели (вспомогательные марки)	шт	88	2.338	МКП-16	485	2	19	6																																																																																																															
10	Сварочные работы	10 мм	93	675	норм. котл.	норм. котл.	2	19	4																																																																																																															
11	Установка стеновых панелей	шт	87	138	МКП-16	46	2	5,5	4																																																																																																															
12	Кирпичная кладка простенка	м³	36	239	норм. котл.	—	1	1	4																																																																																																															
13	Установка оконных лент	100 м²	48	82,06	МКП-16	0,24	1	2,5	3																																																																																																															
14	Навеска ворот краном	100 м²	4	—	МКП-16	0,24	1	0,5	3																																																																																																															
15	Устройство бетонного пола	100 м²	54,0	1045	важ. уст. закл. машина	32,35	2	4	4																																																																																																															
16	Затирка поверхности покрытия бетонного пола	100 м²	54,0	—	—	279	1	1	4																																																																																																															
17	Устройство полов из керамической плитки	100 м²	360	24,50	норм. котл.	норм. котл.	1	11,5	6																																																																																																															
18	Устройство графитно-пастилевого слоя	100 м²	100	210	норм. котл.	норм. котл.	1	0,5	4																																																																																																															
19	Уплотнение постсталившегося слоя под отсыску	100 м²	100	760	ДЛ-39	0,37	1	0,5	1																																																																																																															
20	Установки опалубки	100 м²	3,2	39,00	норм. котл.	0,00	1	4	4																																																																																																															
21	Подготовка к штукатурке стен	100 м²	4,58	430,1	норм. котл.	—	1	0,5	3																																																																																																															
22	Оштукатуривание стены	100 м²	16,32	—	норм. котл.	8,16	1	3	3																																																																																																															

### Технико-экономические показатели календарного плана

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Нормативная продолжительность	дни	72
2	Фактическая продолжительность	дни	61
3	Нормативная трудоёмкость	ч/дни	876
4	Фактическая трудоёмкость	ч/дни	789
5	Уровень производительности труда	%	101
6	Максимальное количество рабочих	чел	10
7	Среднее количество рабочих	чел	6
8	Коэффициент неравномерности движения рабочих	%	1

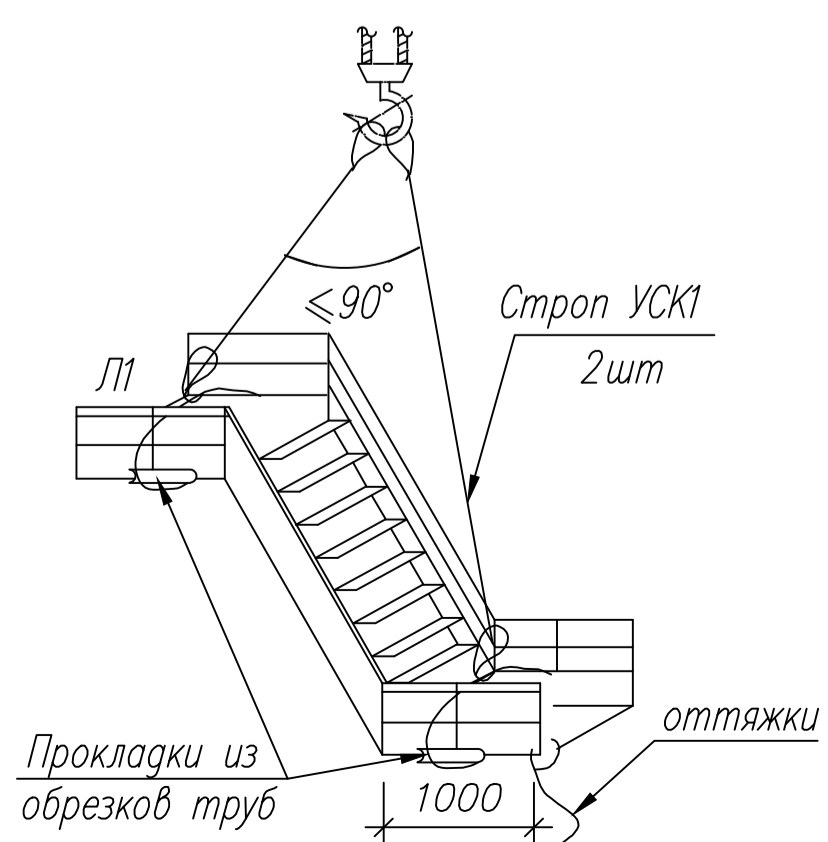
### График движения рабочих



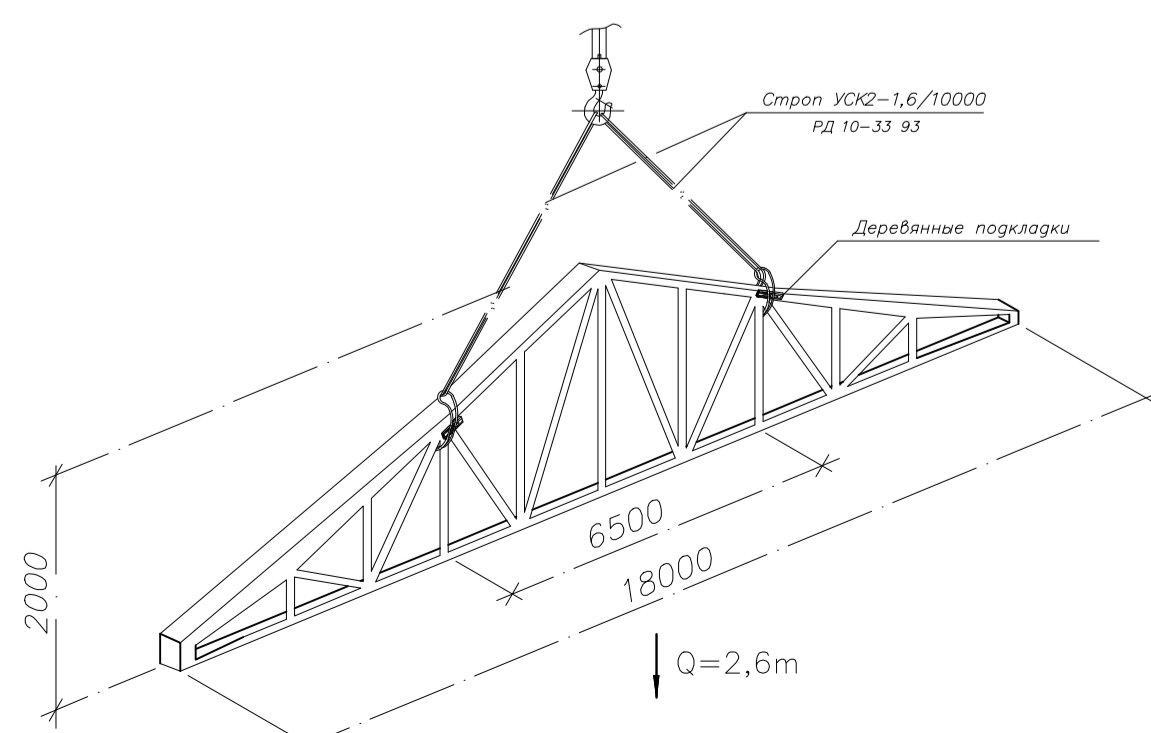
### График завоза строительных конструкций

№ п/п	Наименование работ	Объем		Вес, тн	Инд. об автомобиле	Марка	Грузоподъемн.	Вмест-ность	Количество автопоездов	Количество рабочих дней	График работ																																																																																																													
		Ед. изм.	Кол-во								Рабочие дни																																																																																																													
		<table style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <tr> <td colspan="7">Апрель</td> <td colspan="7">Май</td> <td colspan="7">Июнь</td> <td colspan="7">Июль</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> <td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td> </tr> </table>																															Апрель							Май							Июнь							Июль							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Апрель							Май							Июнь							Июль																																																																																																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																											
1	Фундамент	шт	16	1,5	18000	КомА3 65201	24	—	1	1																																																																																																														
2	Колонны фермы и стальные	шт	4	1,1	26,4	КомА3 5410	20	—	1	1																																																																																																														
3	Фермы	шт	6	2,6	482,1	КомА3 6422	24	—	1	1																																																																																																														
4	Плиты покрытия	шт	60	0,36	1296	КомА3 5410	20	—	1	4																																																																																																														
6	Стеновые панели	шт	87	0,36	102,2	КомА3 5410	20	—	1	4																																																																																																														
7	Лестницы	шт	4	2	8	КомА3 5410	20	—	1	1																																																																																																														
8	Окна	шт	10	0,54	5	КомА3 5410	20	—	1	1																																																																																																														
9	Подгоны к кирпичам	шт	36	1,45	54	КомА3 5410	20	—	1	1																																																																																																														

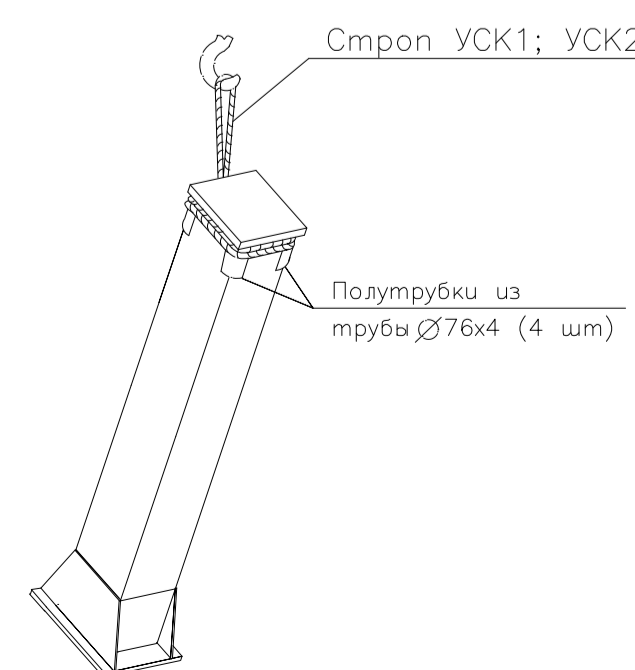
### Схема строповки лестницы



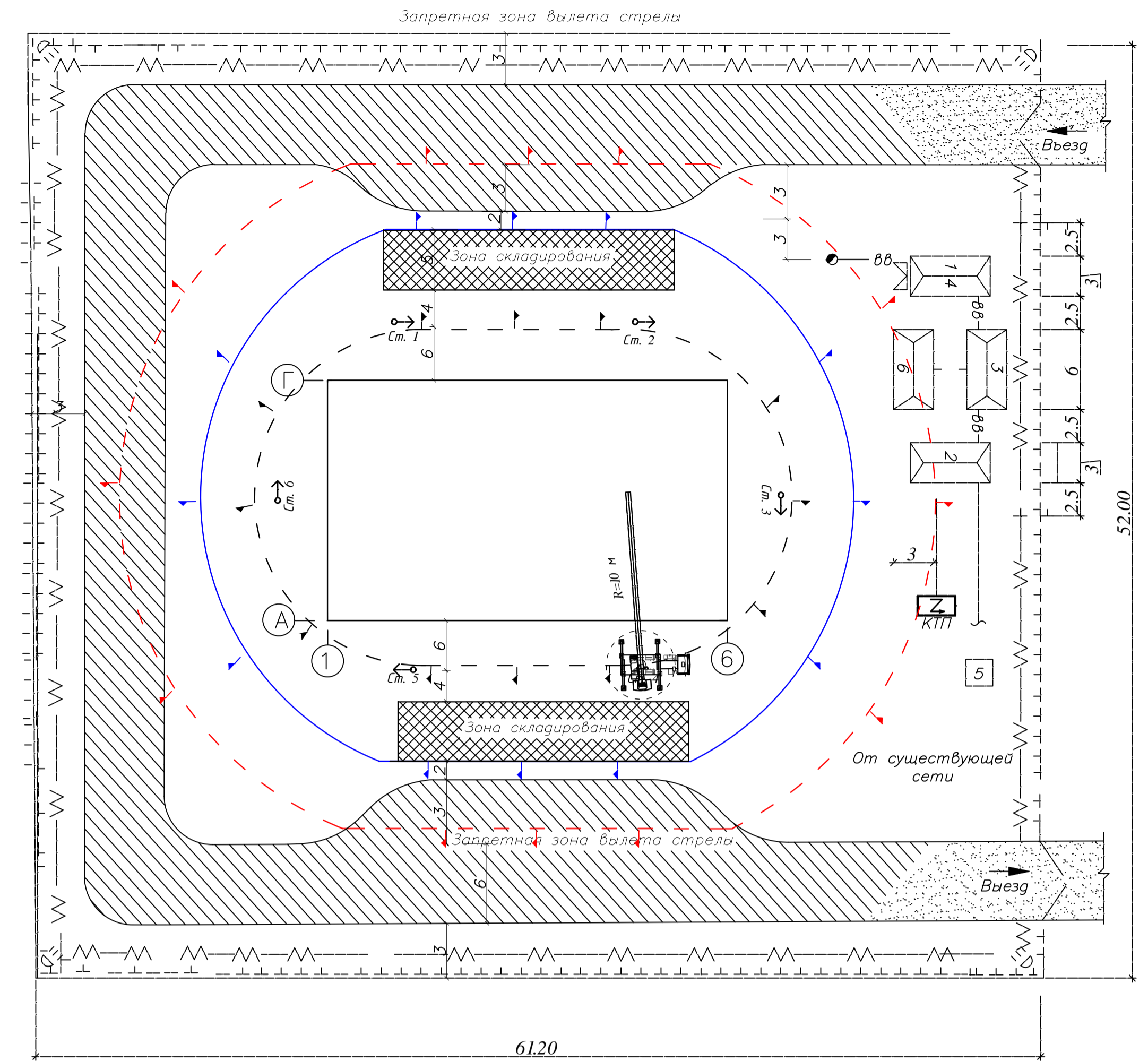
### Схема строповки фермы



### Схема строповки Колонны



## Строительный генеральный план



### Технико-экономические показатели генплана

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Марка
1	Площадь стройгенплана	м²	3424,4
2	Площадь строящегося цеха	м²	900
3	Площадь временных административно-быт	м²	45,42
4	Площадь открытых складов	м²	230
5	Площадь временных дорог	м²	445
6	Коэффициент использования территории	%	41

### Условные обозначения

- Временные дороги в опасной зоне
- Временные дороги
- Зона складирования материалов и конструкций
- Трансформаторная подстанция
- Пожарный гидрант
- Место для первичных средств пожаротушения
- Линия границы Монтажной зоны
- Линия границы опасной зоны от крана
- Линия границы рабочей зоны
- Временное ограждение строительной площадки
- ЛЭП (380 В)
- Временные бытовые помещения

### Площадь временных административно-бытовых помещений

№ п/п	Наименование	S м²	Тип Здания
1	Кантора	10	К-2-500
2	Гардероб	10,78	ВС-1
3	Душевая	5,94	ПД-5
4	Бытовая	5,5	ВП000
5	Туалет	2,2	Времен
6	Столовая	11	ППВС-20

БР 08.03.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Квашин Е.А.				
Консультант	Полынова Т.Н.				
Руководитель	Шуршова Г.В.				
Н. Контроль	Шобаева Г.Н.				
Зав. Кафедрой	Шобаева Г.Н.				
Цех по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ				Страницы	Лист
Календарный план, график завоза материала, строительный генеральный план, график движения рабочих, схемы строповки, условные обозначения, технико-экономические показатели.				6	6
Кафедра "Строительство"					

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

Хакасский технический институт – филиал СФУ

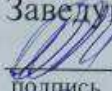
институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шibaева

подпись      инициалы, фамилия

« 17 » 06 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01 «Строительство»


код и наименование направления

«Цех по производству мясных деликатесов в Таштыпском районе РХ»

тема

Пояснительная записка


Руководитель

 17.06.19  
подпись, дата

К.Т.Н., доцент  
должность, ученая степень

Г.В.Шурышева  
инициалы, фамилия

Выпускник

 17.06.19  
подпись, дата

Е.А.Квашнин  
инициалы, фамилия

Абакан 2019