


Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Хакасский технический институт – филиал СФУ  
институт  
Строительство  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

  
подпись инициалы, фамилия  
« 25 » 06 2020 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

«Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане РХ»

тема

Пояснительная записка

Руководитель

  
подпись, дата 25.06.20 должность, ученая степень

Г.В. Шурышева  
инициалы, фамилия

Выпускник


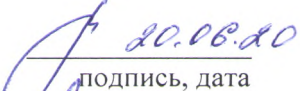
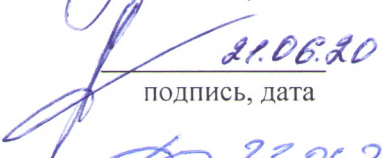
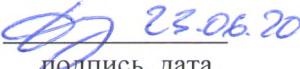


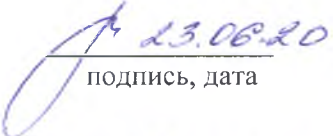

  
подпись, дата 24.06.20

С.А.Верзаков  
инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа БР по теме: Автосервисный салон с автомойкой  
на 2 поста в г. Абакане РХ

Консультанты по  
разделам:

<u>Архитектурный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.Е.Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>Конструктивный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Г.В.Шурышева</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация</u> <u>строительства</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>А.Н. Дулесов</u> инициалы, фамилия
<u>ОТиТБ</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е. А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Оценка воздействия на</u> <u>окружающую среду</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Экономика</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Г. В. Шурышева</u> инициалы, фамилия
<u>Нормоконтролер</u>	 подпись, дата	<u>Г.Н. Шибеева</u> инициалы, фамилия

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

Хакасский технический институт-филиал СФУ  
институт  
Строительство  
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Г.Н. Шибаева  
подпись инициалы, фамилия  
« 06 » 04 2020 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы  
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту Верзакову Сергею Андреевичу  
(фамилия, имя, отчество студента)

Группа 3-35      Направление (специальность) 08.03.01  
(код)

Строительство  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы «Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане, РХ

Утверждена приказом по университету № 214 от 06.04.2020

Руководитель ВКР Г.В.Шурышева доцент кафедры «Строительство» ХТИ филиал СФУ  
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектурный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, охрана труда и техника безопасности, оценка воздействия на окружающую среду.

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

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_  
(подпись)

Г.В.Шурышева  
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(подпись)

С.А.Верзаков  
(инициалы и фамилия)

« 06 » 04 2020 г.

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)

Шибаета Галина Николаевна

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 3-35

Верзакова Сергея Андреевича

(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему « Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста

в г.Абакане РХ»

По реальному заказу \_\_\_\_\_

(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, грандСМЕТА

(название задачи, если имеется)

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

В объеме 49 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Г.Н. Шибаета

« 25 » \_\_\_\_\_

06

2020 г.

## АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу

Верзакова Сергея Андреевича

(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане РХ»

*Актуальность тематики и ее значимость:* Во всем мире сфера сервиса активно развивается, что влечет за собой расширение спектра услуг. При быстром росте количества автомобилей, принадлежащих населению, существует проблема нехватки станций технического обслуживания, которые могли бы в полной мере удовлетворить потребность в качественном ремонте и обслуживанию автомобиля. Что дает данной сфере развиваться и расширять рынок услуг.

*Расчеты, проведенные в пояснительной записке:* В пояснительной записке приведены расчеты оснований и фундаментов, теплотехнический расчет, расчет основных конструкций, произведен подбор строительных машин и механизмов, расчет календарного плана.

*Использование ЭВМ:* Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Internet Explorer, Grand Смета, Revit 2020.

*Разработка экологических и природоохранных мероприятий:* Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

*Качество оформления:* Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

*Освещение результатов работы:* Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

*Степень авторства:* Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы



подпись

Верзаков Сергей Андреевич

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы



подпись

Шурыщева Галина Валерьевна

(фамилия, имя, отчество)

## ABSTRACT

The graduation project of Verzakov Sergey Andreevich  
(first name, surname)

The theme: «Car service salon with a car wash for 2 posts in Abakan RH»

*The relevance of the work and its importance:* Throughout the world, the service sector is actively developing, which entails the expansion of the range of services. With the rapid increase in the number of cars owned by the population, there is a problem of a lack of service stations that could fully satisfy the need for high-quality car repair and maintenance. What allows this sector to develop and expand the service market

*Calculations carried out in the explanatory note:* The explanatory note contains the calculations of the foundations and foundations, the heat engineering calculation, the calculation of the main structures, the selection of construction machines and mechanisms, the calculation of the schedule

*Usage of computer:* In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Grand Smeta, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

*The development of environmental conservation activities:* The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts is made, the use of eco-friendly materials is provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

*Quality of execution:* The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work is done on a laser printer with color prints for better visibility.

*Presentation of results:* The results of this work are set out in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

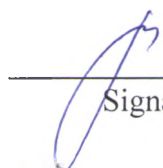
*Degree of the authorship:* The content of the graduation work is developed by the author independently.

The author of the graduation project

  
\_\_\_\_\_  
Signature

Verzakov S. A.  
(first name, surname)

Project supervisor

  
\_\_\_\_\_  
Signature

Sarycheva G. V.  
(first name, surname)

Кафедра Строительство

### ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

На бакалаврскую работу студента

Вязанова Сергея Андреевича

(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему:

Испытательный салон с автоматикой на 2 места в г. Абакане РХ

1. Актуальность работы актуальность ВКР определена необходимостью разработки проектных решений для объектов малого бизнеса

2. Научная новизна работы -

3. Оценка содержания бакалаврской работы Работа выполнена в полном объёме в соответствии с требованиями, предъявляемыми к бакалаврским работам по направлению 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата)

4. Положительные стороны работы при рассмотрении ВКР замечаний не выявлено, отмечены положительные моменты

5. Замечания к бакалаврской работе -

6. Рекомендации по внедрению бакалаврской работы -

7. Рекомендуемая оценка бакалаврской работы хорошо

8. Дополнительная информация для ГАК -

РУКОВОДИТЕЛЬ

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

к.т.н., доцент кафедры «Строительство»  
(ученая степень, звание, должность, место работы)

« 25 » июня 2020 г.  
(дата выдачи)

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Архитектурный раздел.....	6
1.1 Описание местных климатических условий района строительства.....	6
1.2 Расчет розы ветров.....	6
1.3 Решение генерального плана.....	8
1.4 Описание объемно-планировочных решений.....	8
1.5 Теплотехнический расчет.....	9
1.5.1 Теплотехнический расчет покрытия.....	9
1.5.2 Теплотехнический расчет наружной стены.....	11
1.6 Описание конструктивного решения.....	13
1.7 Наружная и внутренняя отделка.....	14
1.8 Противопожарные требования.....	14
2 Конструктивный раздел.....	15
2.1 Исходные данные для проведения расчета.....	15
2.2 Выбор конструктивной схемы.....	15
2.3 Расчет металлического каркаса в программном комплексе SCAD.....	15
2.4 Сбор постоянной нагрузки от собственного веса металлического каркаса.....	17
2.4 Сбор постоянной нагрузки от стеновых панелей.....	18
2.5 Сбор постоянной нагрузки от кровельных панелей.....	18
2.6 Сбор временной нагрузки от снега.....	19
2.7 Сбор нагрузки от ветра.....	19
2.8 Сбор сейсмической нагрузки.....	20
2.9 Расчет устойчивости конструкции.....	20
3 Основания и фундаменты.....	24
3.1 Исходные данные.....	24
3.2 Вариантное проектирование фундаментов.....	24
3.3 Сбор нагрузок на фундамент.....	27
3.4 Расчет фундамента на естественном основании.....	28
3.5 Расчет столбчатого фундамента под среднюю колонну.....	29
3.6 Расчет фундамента колонны на продавливание.....	30
3.7 Расчет осадок фундамента на колонну.....	30
4 Технология и организация строительства.....	33
4.1 Характеристика района строительства.....	33
4.2 Обоснование принятой организационно-технологической схемы.....	33
4.3 Перечень видов строительных и монтажных работ.....	34
4.4 Технологическая последовательность работ при возведении объектов..	34



4.5 Потребности в рабочих кадрах.....	39
4.6 Потребность в площадях зданий санитарно-бытового и административного назначения.....	40
4.7 Основные строительные машины и механизмы.....	41
4.8 Потребность в воде.....	42
5 Безопасность жизнедеятельности.....	43
5.1 Общие положения.....	43
5.2 Требование безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки.....	43
5.3 Требование безопасности при складировании материалов и конструкций.....	44
5.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ.....	44
5.5 Земляные работы. Техника безопасности.....	45
5.6 Безопасность труда при электросварочных работах.....	46
5.7 Безопасность труда при монтажных работах.....	47
5.8 Обеспечение пожаробезопасности.....	47
5.9 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов.....	48
6 Оценка воздействия на окружающую среду.....	49
6.1 Общие сведения о проектируемом объекте.....	49
6.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха.....	49
6.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ от сварочных работ.....	50
6.4 Расчёт выбросов загрязняющих веществ от лакокрасочных работ.....	51
6.5 Расчет выбросов загрязняющих веществ от работы автотранспорта на строительной площадке.....	53
6.6 Расчет выбросов вредных веществ от процессов строительства по «Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ содержащихся в выбросах предприятий» (Методика ОНД-86) и ее экологическом калькуляторе.....	56
6.7. Отходы.....	57
7 Экономика.....	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	65

## ВВЕДЕНИЕ

Тема бакалаврской работы «Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане РХ» .

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

Бакалаврская работа разработана согласно с заданием кафедры.

Актуальность темы ВКР состоит в том, что при быстром росте автомобилизации населения РФ и Республики Хакасия, существует нехватка станций технического обслуживания, которые могли бы в полной мере удовлетворить потребность в ремонте автомобиля, отдыхе водителя и пассажиров. Что в свою очередь положительно влияет на безопасность на дороге при передвижении на транспортном средстве.

Высокие темпы роста парка автомобилей, принадлежащих гражданам, усложнение их конструкции, привлечение все большего числа лиц, некомпетентных в вопросах "самообслуживания" принадлежащих им транспортных средств, интенсификация движения на дорогах и другие факторы, ставят задачу для введения в эксплуатацию современных станций технического обслуживания, с высококвалифицированным персоналом, которые смогли бы на высоком уровне произвести ремонт автомобиля.

## 1 Архитектурный раздел

### 1.1 Описание местных климатических условий района строительства

Город Абакан связан железными дорогами Абакан – Ачинск, Абакан – Новокузнецк, Абакан – Тайшет с узлом Сибирских железнодорожных магистралей. Автодорога М-54 Красноярск – Абакан – Кызыл связывает г. Абакан с республикой Тыва и Красноярским краем.

Проектируемый объект: «Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане РХ», располагается в г. Абакан, который относится к климатическому району IV, согласно карте схематического климатического районирования, для строительства [3].

Этот район характеризуется следующими параметрами:

-среднемесячная температура наружного воздуха в январе от минус 14<sup>0</sup>С до минус 28<sup>0</sup>С [3];

-среднемесячная температура наружного воздуха в июле от плюс 12<sup>0</sup>С до плюс 21<sup>0</sup>С [3];

-средняя скорость ветра за три зимних месяца 5 м/с [3];

-температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92  $t_{н} = -40^{\circ}\text{C}$  [3];

-продолжительность отопительного периода  $Z_{ht} = 223$  дн [3];

-средняя температура наружного воздуха при отопительном периоде  $t_{н}$  минус 9,7<sup>0</sup>С [3];

-температура внутреннего воздуха плюс 23<sup>0</sup>С [3];

-влажностный режим помещений – 67 % влажный [3];

-зона влажности района строительства – 3 сухая [3];

-расчётный показатель снеговой нагрузки  $S_g = 1,2$  кПа [3];

-сейсмичность 7 баллов [9].

### 1.2 Расчет розы ветров

В таблице 1.1 приведена повторяемость направления ветра в январе, согласно фоновым данным для г. Абакана в январе.

Таблица 1.1 – Повторяемость направления ветра г. Абакана в январе, %

Населенный пункт	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Абакан	19	1	1	7	15	36	11	10

В таблице 1.2 приведена повторяемость направления ветра в г. Абакан в июле.

Таблица 1.2 – Повторяемость направления ветра г. Абакана в июле в %

Населенный пункт	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Абакан	29	8	6	8	15	17	10	7

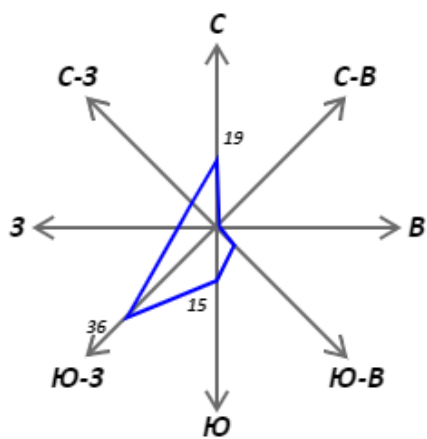


Рисунок 1.1 – Роза ветров. Абакан. Январь

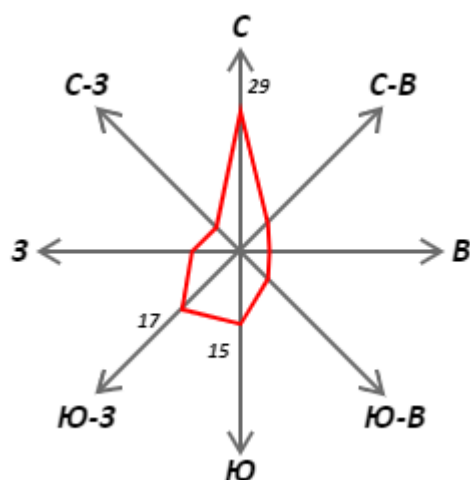


Рисунок 1.2 – Роза ветров. Абакан. Июль

Для Хакасии преобладающими являются ветра юго-западного направления, что необходимо учесть при размещении здания на местности.

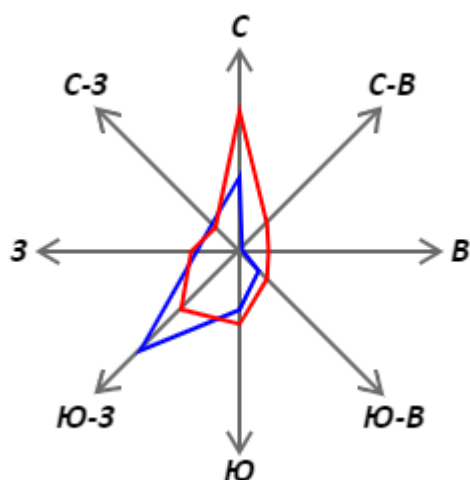


Рисунок 1.3 – Роза ветров. Абакан. Январь - Июль

### 1.3 Решение генерального плана

Участок проектирования расположен в г. Абакане, Республике Хакасия, в пределах пр. Дружба Народов. Участок относительно ровный. Земельный участок примыкает к проезду с асфальтовым покрытием. Въезд на территорию предусмотрен со стороны пр. Дружба Народов. Со стороны подъезда предусмотрены временные автопарковочные места 6 шт., и одно место для маломобильных групп населения.

После завершения строительных работ предусмотрено восстановление асфальтобетонного покрытия и озеленения.

С каждой стороны въезда к проектируемому объекту предусмотрен проезд, дорога имеет ширину 5 м., что обеспечивает доступность пожарной техники [14].

На рисунке 1.4 показан ситуационный план участка.

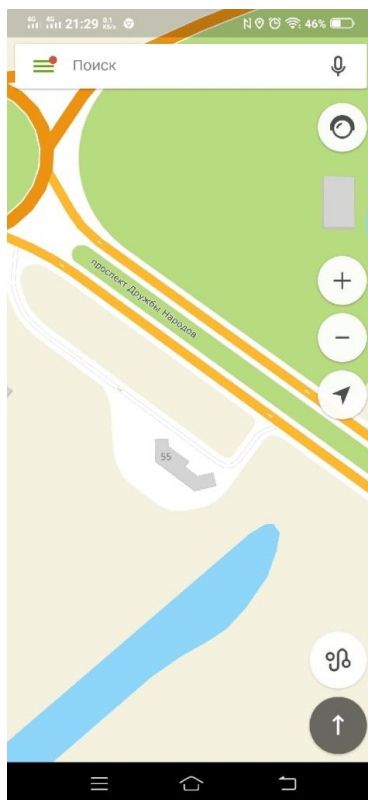


Рисунок 1.4 – Ситуационный план участка

### 1.4 Описание объемно-планировочных решений

Здание автосервиса прямоугольное в плане. Размеры в осях 30×18м. За условную отм. 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа. Наивысшая отметка проектируемого здания +7.900 м.

Высота бытовых и технических помещений принята 3 м.

По функционально-типологической группе зданий и сооружений объект относится к зданиям и помещениям сервисного обслуживания населения [4].

В здании размещены следующие помещения: зона текущего ремонта – 2 поста, зона автомойки автомобилей с возможностью самообслуживания – 2 поста, мастерская, кладовые, комнаты для персонала – гардеробные, кухня, комната отдыха, санитарные комнаты. Предусмотрены помещения для администрации.

Основным направлением деятельности объекта является техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. 2 поста для сервиса мойки автомобилей оснащены современными насосами. 2 поста для текущего ремонта автомобилей оснащены автоматическими домкратами (рис. 1.5).

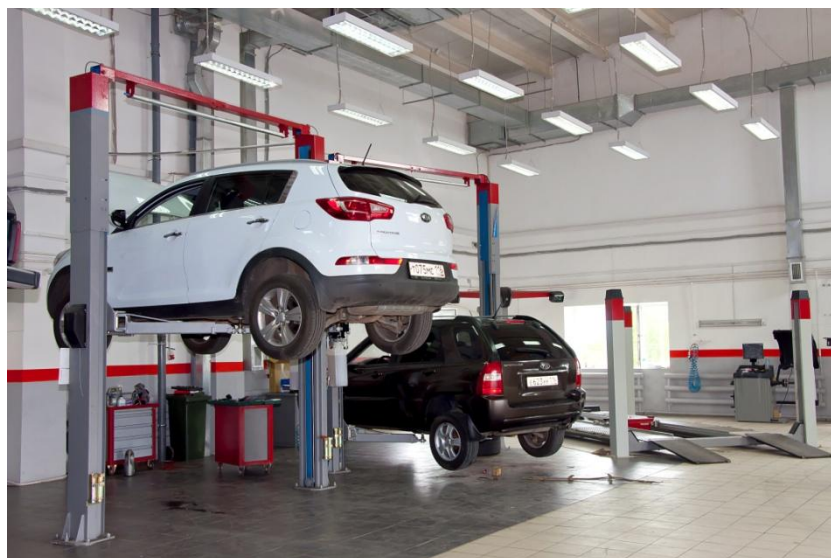


Рисунок 1.5 – домкрат для подъема автомобилей

Пространственная, планировочная и функциональная организация здания основывается на санитарно-гигиенических, противопожарных нормах и требованиях других действующих нормативно технических документов.

Планировочно-технологическая схема объекта выполнена на основе разделения здания на самостоятельные зоны с учетом функционального назначения.

## **1.5 Теплотехнический расчет**

### **1.5.1 Теплотехнический расчет покрытия**

Вид ограждающей конструкции: покрытие.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$  [5].

Расчет:

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

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{0}^{\text{TP}}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению

теплопередаче (п. 5.2 [5]) согласно формуле:

$$R_{o}^{TP}=a \cdot \Gamma_{COП}+b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида - покрытия и типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов  $a=0,0004$ ;  $b=1.6$ .

Определим градусо-сутки отопительного периода  $\Gamma_{COП}$ ,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2 [5]):

$$\Gamma_{COП}=(t_{в}-t_{от})z_{от}$$

где  $t_{в}$  - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$

$$t_{в}=20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$  - средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ , принимаемые по табл. 1 [3] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов,  $t_{ов}=-7.9^{\circ}\text{C}$ .

$z_{от}$  - продолжительность, сут., отопительного периода принимаемые по табл. 1 [3] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов,  $z_{от}=223$  сут.

Тогда

$$\Gamma_{COП}=(20-(-7.9))223=6221.7^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}.$$

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

$$R_{o}^{\text{норм}}=0.0004 \cdot 6221.7+1.6=4.09 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Абакан относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с табл. 2 [5] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

В таблице 1.3 представлен состав панели покрытия

Таблица 1.3 – Состав панели покрытия

1.Сталь листовая (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина $\delta_1=0.005\text{м}$ , коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=58\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$
2.IZOVOL KB-175, толщина $\delta_2=0.15\text{м}$ , коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.043\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$
3.Сталь листовая (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина $\delta_3=0.005\text{м}$ , коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=58\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{ycl}$ , ( $m^2 \cdot C / Bt$ ) определим по формуле Е.6 [5]:

$$R_0^{ycl} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где  $\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $Bt/(m^2 \cdot C)$ , принимаемый по табл. 4 [5],  $\alpha_{int} = 8.7 Bt/(m^2 \cdot C)$ .

$\alpha_{ext}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по табл. 6 [5],  $\alpha_{ext} = 23 Bt/(m^2 \cdot C)$ .

$$R_0^{ycl} = 1/8.7 + 0.005/58 + 0.2/0.043 + 0.005/58 + 1/23$$

$$R_0^{ycl} = 4.81 m^2 \cdot C / Bt$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{pr}$ , ( $m^2 \cdot C / Bt$ ) определим по формуле 11 [5]:

$$R_0^{pr} = R_0^{ycl} \cdot r$$

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

Тогда

$$R_0^{pr} = 4.81 \cdot 0.92 = 4.43 m^2 \cdot C / Bt$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{pr}$  больше требуемого  $R_0^{norm}$  ( $4.43 > 4.09$ ), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

### 1.5.2 Теплотехнический расчет наружной стены

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов: СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий [5], СП 131.13330.2012 Строительная климатология [3].

Расчет:

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

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_0^{tr}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2 [5]) по формуле 1.2.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания



- общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов,  $a=0,0003$ ;  $b=1,2$ .

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

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

где  $t_{\text{в}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$ .

$t_{\text{от}}$  - средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  - принимаемая по табл. 1 [3] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов,  $t_{\text{ов}}=-7.9^{\circ}\text{C}$ .

$z_{\text{от}}$  - продолжительность, сут., отопительного периода принимаемые по табл. 1 [3] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов,  $z_{\text{от}}=223$  сут.

Тогда

$$\text{ГСОП}=(20-(-7.9))223=6221.7^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$$

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

$$R_0^{\text{норм}}=0.0003\cdot 6221.7+1.2=3.07\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Абакан относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с данными табл. 2 [5] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А. Состав стеновой панели показан в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Состав стеновой панели

1.Сталь листовая (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина $\delta_1=0.005\text{м}$ , коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=58\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$
2.IZOVOL KB-175, толщина $\delta_2=0.15\text{м}$ , коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.043\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$
3.Сталь листовая (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина $\delta_3=0.005\text{м}$ , коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=58\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 [5]:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ , принимаемый по табл. 4 [5],  $\alpha_{\text{int}}=8.7\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ .

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей

конструкций для условий холодного периода, принимаемый по табл. 6 [5],  $\alpha_{ext}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ .

$$R_0^{усл}=1/8.7+0.005/58+0.15/0.043+0.005/58+1/23$$

$$R_0^{усл}=3.65 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{пр}$ , ( $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 [5]:

$$R_0^{пр}=R_0^{усл} \cdot r$$

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

Тогда

$$R_0^{пр}=3.65 \cdot 0.92=3.36 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{пр}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $3.36 > 3.07$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

## 1.6 Описание конструктивного решения

Для проектируемого здания автосервиса был выбран металлический каркас типа «Молодечно». Основными несущими конструкциями каркаса «Молодечно» являются сквозные одно- и многопролетные фермы из гнутосварных труб по ГОСТ 30245-03. Шаг основных несущих конструкций 6 м.

Сопряжение конструкций колон с фундаментом жесткое; средних стоек рам и стоек фахверка - жесткое. Сопряжение фермы с крайними стойками - жесткое; со средними стойками - шарнирное. Устойчивость и геометрическая неизменяемость здания обеспечивается: в поперечном направлении - конструкциями колонн и ферм; в продольном направлении - системой вертикальных связей и распорок. Жесткость покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей и распорок. Прогоны покрытия выполнены по разрезной схеме. Шаг прогонов покрытия принимается равным 3 м в зависимости от нагрузки на покрытие и несущей способности кровельных ограждающих конструкций. Сечения прогонов покрытия приняты из прокатных и гнутых швеллеров.

Фундаменты – железобетонные столбчатые, из бетона класса В25.

Наружные стены – стеновые сэндвич-панели ООО «Металлпрофиль».

Кровля – плоская с уклоном  $10^\circ$  с покрытием из кровельных панелей ООО «Металл профиль» с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм.

Водосток – внешний организованный.

### **1.7 Наружная и внутренняя отделка**

Окраску стен и полов в бытовых помещениях производим отражающей краской. В душевых кладем керамическую плитку R12 противоскользящую. В зоне технического обслуживания и мойки автомобилей заливаем прозрачное полимерное покрытие на бетонную основу. В административной зоне стены окрашиваем моющаяся матовой краской flugger, flutex 5, полы – плитка под керамогранит.

Наружная отделка выполнена с помощью сэндвич-панелей Металлпрофиль, изготовителя ООО «Металлпрофиль».

Окна и двери из ПВХ профилей.

### **1.8 Противопожарные требования**

Помещения для обслуживания автомобилей относятся к классу функциональной пожарной опасности Ф5.1 [6].

Входы и въезды в помещения для обслуживания автомобилей изолированы от входов и въездов в другие части здания, и имеют отдельные въезды.

Все помещения обеспечены автоматическим пожаротушением.

Помещение в здании для обслуживания автомобилей обеспечиваются ручными и передвижными огнетушителями [6].

Для тушения пожаров в помещениях для обслуживания автомобилей предусмотрен следующий тип - - воздушно-пенные с объемом заряда ОТВ не менее 8 литров.

Размещение огнетушителей и покрывал для изоляции очага возгорания осуществляется в легкодоступных местах помещений на стенах в металлических кронштейнах с защелкой согласно [6].

Все помещения для обслуживания автомобилей, а также административная часть здания, оборудованы системой оповещения.

## 2 Конструктивный раздел

### 2.1 Исходные данные для проведения расчета

Проектируемое здание имеет привязку к местности г. Абакан, республики Хакасия.

Согласно [3] и [5], район строительства имеет следующие климатические характеристики:

- климатический район строительства IД;
  - тип местности В;
  - температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0.98, равна  $-42.0^{\circ}\text{C}$ .
  - средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца  $12.5^{\circ}\text{C}$
  - второй район снеговой нагрузки  $-1.2 \text{ кН/м}^2$ ,  $120 \text{ кгс/м}^2$
  - снежный покров – неустойчивый;
  - ветровой район строительства III;
  - господствующее направление ветров – юго-западное;
- Рельеф площадки строительства принят условно спокойным.

### 2.2 Выбор конструктивной схемы

Здание одноэтажное, в плане прямоугольное, высота здания в коньке имеет отметку  $+7.300 \text{ мм}$ . Длина здания по осям  $30 \text{ м}$ , пролет по осям А-В  $18 \text{ м}$ . Шаг рам  $6 \text{ м}$ . Отметка чистого пола  $\pm 0.000$ , отметка уровня земли  $-0.150$ .

В поперечном разрезе здание имеет двухскатную кровлю, кровля имеет уклон  $i=10^{\circ}$ , согласно требований п. 4.3 [34].

В качестве ограждающей конструкции принята сэндвич-панель толщиной  $t=150 \text{ мм}$ , по техническому каталогу панелей «Металлпрофиль».

В качестве кровельной ограждающей конструкции принята трехслойная кровельная сэндвич-панель,  $t=200 \text{ мм}$ , по техническому каталогу панелей «Металлпрофиль».

### 2.3 Расчет металлического каркаса в программном комплексе SCAD

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.

Для моделирования каркаса типа «Молодечно» прочерчиваем раму в AUTUCAD, и переводим в формат DFX (рисунок 2.1).

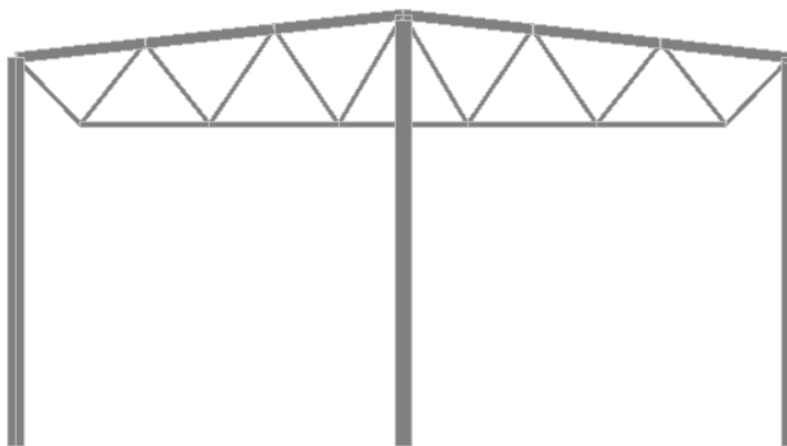


Рисунок 2.1 – Геометрическая схема рамы в AutoCAD

С помощью функции импорта, импортируем раму в программный комплекс SCAD office. Перед копированием рамы на необходимые пролеты задаем начальные характеристики сечений (таблица 2.1). Далее с помощью функции: копирование схемы, копируем на необходимые пролеты. Задаем прогоны и связи, распорки, стойки и получаем общую стержневую систему (рисунок 2.2)

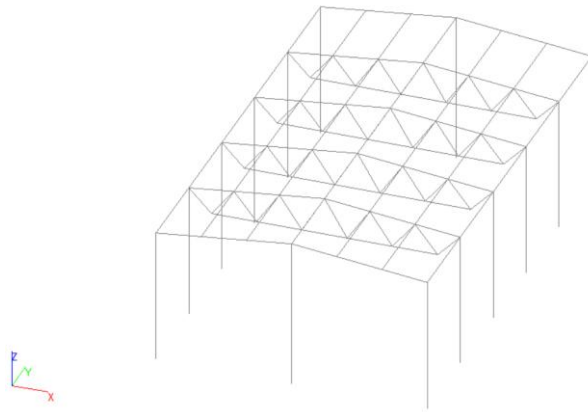


Рисунок 2.2 – Общий вид стержневой системы

Таблица 2.1 – Начальные характеристики сечений каркаса

Вид элемента	Номер элемента	Вид сечения	ГОСТ элемента
Стальная ферма из гнутосварных профилей	1 нижний пояс	120x4	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80
	2 верхний пояс	160x120x6	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80
	3 раскосы	100x4	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80
Прогоны	4 прогоны	22П	Швеллер по ГОСТ 8240-89
Балки	5 балки	22Б1	Двутавр по СТО АСЧМ 20-93
Колонны	6 Колонны	40К1	Двутавр колонный по ГОСТ 26020-83
Колонны средние	7	40К1	Двутавр колонный по ГОСТ 26020-83

## 2.4 Сбор постоянной нагрузки от собственного веса металлического каркаса

Рассчитывается сложением веса всех частей конструкции, расчет производится в программе SCAD 21.1 Коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,05$ . Схема нагрузок на каркас представлена на рисунке 2.3.

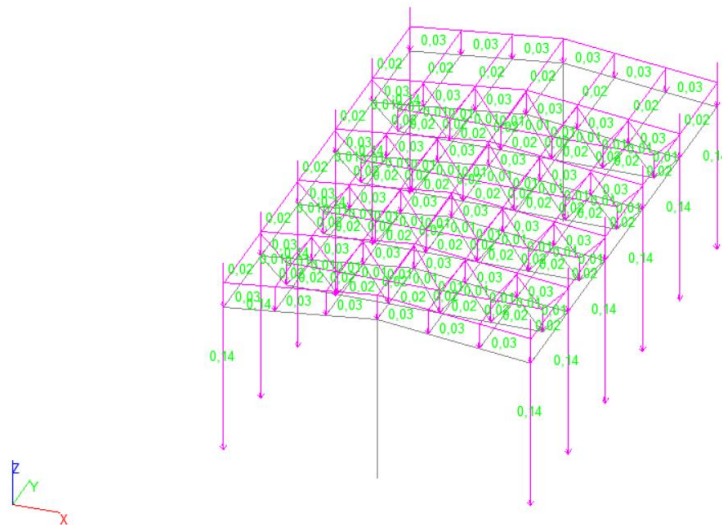


Рисунок 2.3 - Схема загрузки от собственного веса металлического каркаса

## 2.4 Сбор постоянной нагрузки от стеновых панелей

Сбор нагрузки высчитывается сложением веса материала для стен, используемого при проектировании и строительстве. В нашем случае принимаем сэндвич панели толщиной 150 мм и собственным весом 25,5 кг/м<sup>3</sup>.

Таким образом, для определения нагрузки следует умножить нормативную нагрузку на коэффициент надежности по нагрузке и ширину грузовой площади.

$$g_1 = 27,7 \cdot 6 \cdot 1,2 = 185,6 \text{ кг/м}^2$$

Для крайних пролетов нагрузки рассчитываем на половину длины.

$$g_2 = 27,5 \cdot 3 \cdot 1,2 = 96,7 \text{ кг/м}^2$$

По такому же принципу рассчитываем нагрузку на фахверковые крайние и средние стойки. Схема нагрузок на каркас от стеновых панелей представлена на рисунке 2.4.

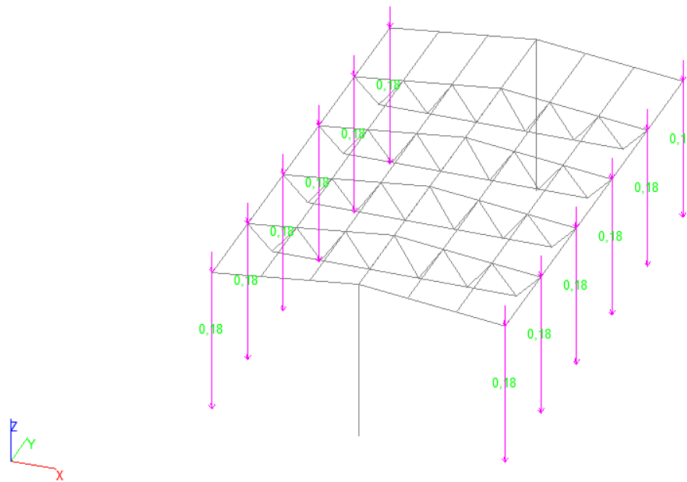


Рисунок 2.4 - Схема загрузки от стеновых панелей

## 2.5 Сбор постоянной нагрузки от кровельных панелей

Сбор нагрузки высчитывается сложением веса материала для кровли, используемого при проектировании и строительстве. В нашем случае принимаем сэндвич панели толщиной 200 мм и собственным весом 36,3 кг/м<sup>3</sup>.

Таким образом для определения нагрузки следует умножить нормативную нагрузку на коэффициент надежности по нагрузке и количество метров в шаге.

$$g_1 = 36,3 \cdot 1,884 \cdot 1,2 = 82,06 \text{ кг/м}^2$$

Для крайних пролетов нагрузки рассчитываем на половину длины.

$$g_2 = 36,3 \cdot 0,942 \cdot 1,2 = 41,03 \text{ кг/м}^2$$

Схема нагрузок на каркас от кровельных панелей представлена на рисунке 2.5.

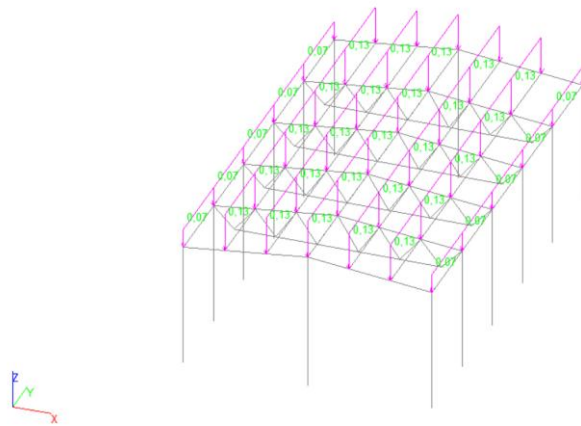


Рисунок 2.5 - Схема загрузки от кровельных панелей

## 2.6 Сбор временной нагрузки от снега

Строительство ведется в г. Абакан, который ко II снеговому району. Для данного района снеговая нагрузка равна 120 кг/м. Таким образом для определения нагрузки следует умножить снеговую нагрузку на шаг балок покрытия.

$$g_1 = 120 \cdot 3 = 360 \text{ кг/м}^2$$

Для крайних пролетов нагрузки рассчитываем на половину шага балок покрытия.

$$g_2 = 120 \cdot 1.5 = 180 \text{ кг/м}^2$$

Схема нагрузок на каркас от снегового покрова представлена на рисунке 2.6.

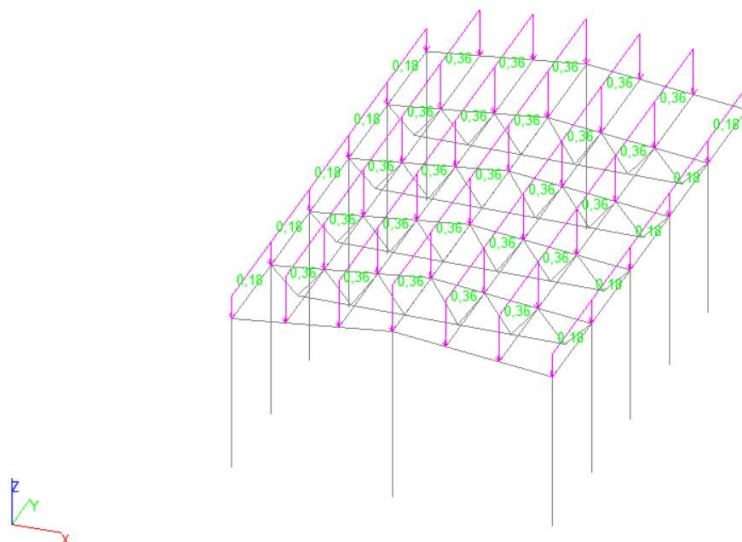


Рисунок 2.6 - Схема загрузки от снегового покрова

## 2.7 Сбор нагрузки от ветра

Расчет ветровых нагрузок произведен согласно [8] по осям X, Y в программе SCAD Office как пульсирующее воздействие. В графической форме



нагрузки не отражаются. Создание нагрузки отображено на рисунке 2.7

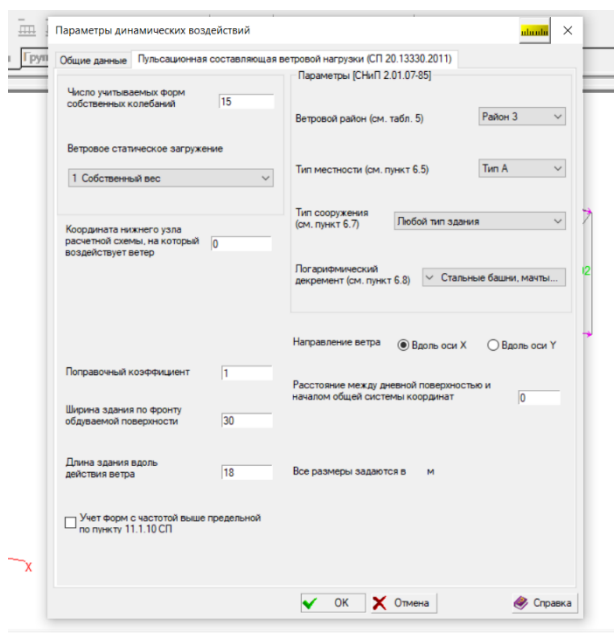


Рисунок 2.7 – Создание ветровой динамической нагрузки

Такую же операция проводит по оси Y. Также ветровую нагрузку можно задать как деление здания на участки по длине и ширине, задавая наветренную и подветренную нагрузку на соответствующую сторону.

## 2.8 Сбор сейсмической нагрузки

Расчет сейсмических нагрузок произведен согласно СП [8] по осям X, Y в программе SCAD Office. В графической форме нагрузки не отражаются.

Случайный характер сейсмического движения грунта, обусловленный различной глубиной и расстоянием до очага возможного землетрясения, геологическими и другими условиями района строительства, сильно затрудняет задачу определения точного значения сейсмических нагрузок. Кроме того, интенсивные землетрясения в заданном районе бывают сравнительно редко, что не позволяет накопить статистические данные. Поэтому методы определения сейсмических нагрузок основаны на использовании приближённых моделей.

## 2.9 Расчет устойчивости конструкции

После проведения линейного расчета следует графический расчет, где зеленым цветом продемонстрированы элементы, которые в результате экспертизы по критическому фактору проходят по расчету на прочность при всех нагрузках и их комбинациях (рисунок 2.8).

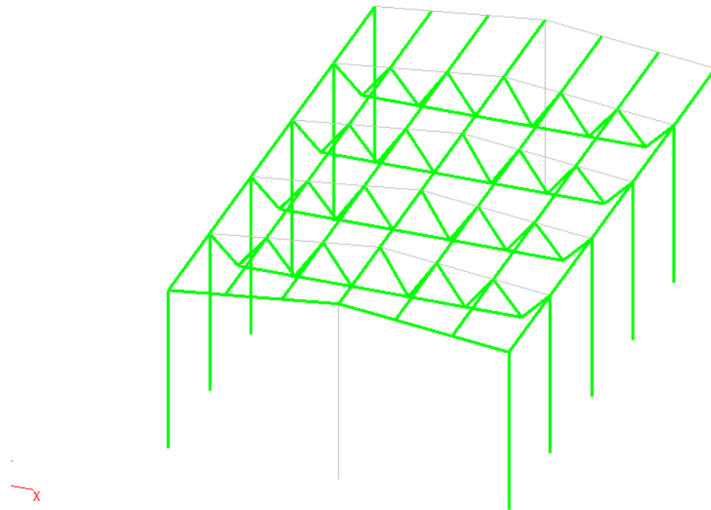


Рисунок 2.8 - Результаты экспертизы проверки конструкций каркаса на несущую способность

Проверка на несущую способность показала, что все конструкции проходят по расчету на прочность при всех комбинациях нагрузок. Таким образом в программном комплексе SCAD Office были подобраны сечения каркаса, которые представлены на рисунке 2.9

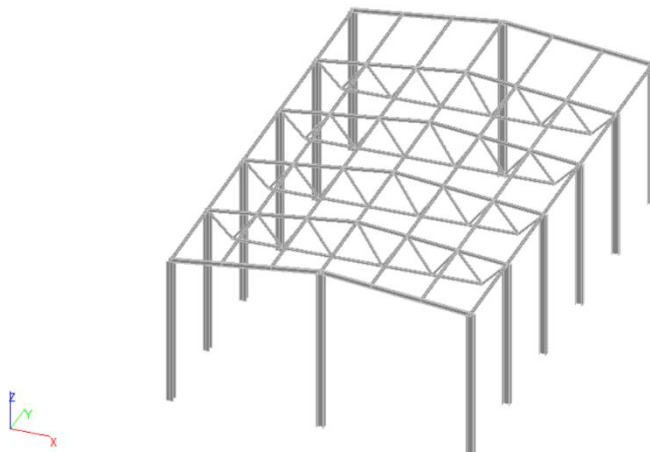


Рисунок 2.9- Общий вид каркаса здания с объемными элементами конструкций

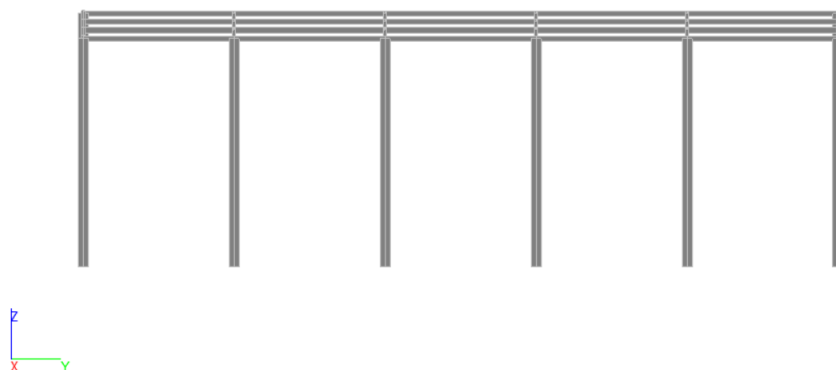


Рисунок 2.10 – Вид каркаса с боку

В результате расчета получены следующие типы сечений конструкции и основные усилия в элементах конструкции:

1 Колонны

Двутавр колонный по ГОСТ 26020-83 (рисунок 2.11)

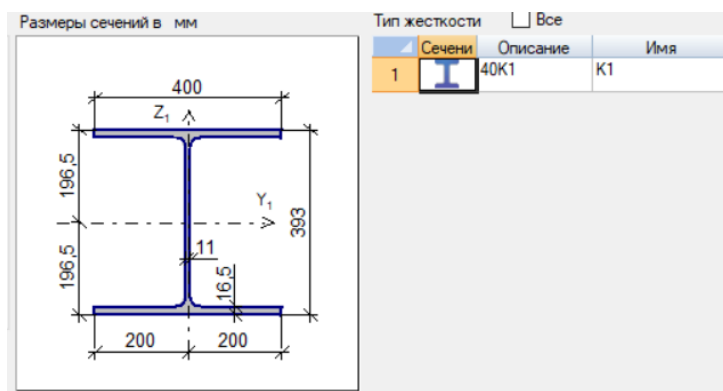


Рисунок 2.11 - Двутавр колонный по ГОСТ 26020-83

2 Балки

Двутавр по СТО АСЧМ 20-93 (рисунок 2.12)

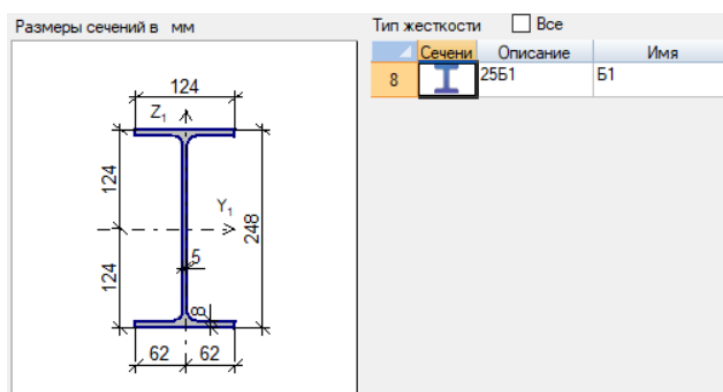


Рисунок 2.12 - Двутавр по СТО АСЧМ 20-93

3 Ферма

Нижний пояс - Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 (рисунок 2.13)

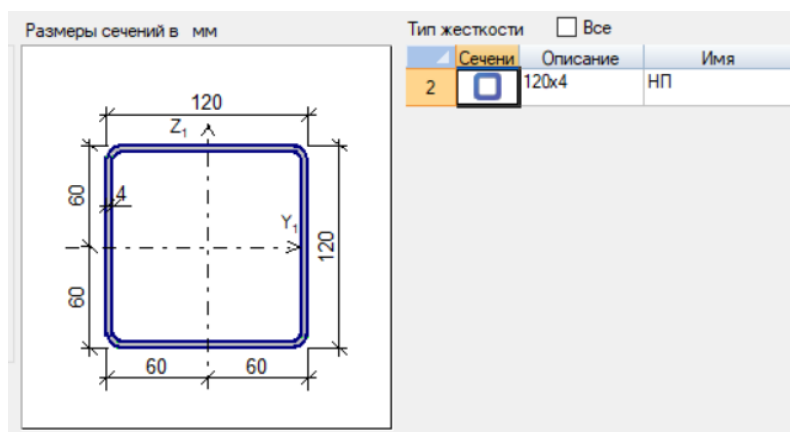


Рисунок 2.13 - Квадратные трубы по ТУ 36-2287-8

## Верхний пояс - Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 (рисунок 2.14)

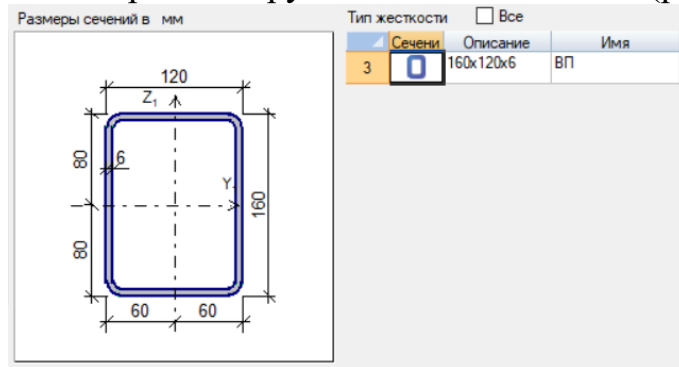


Рисунок 2.14 - Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80

## Раскосы - Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 (рисунок 2.15)

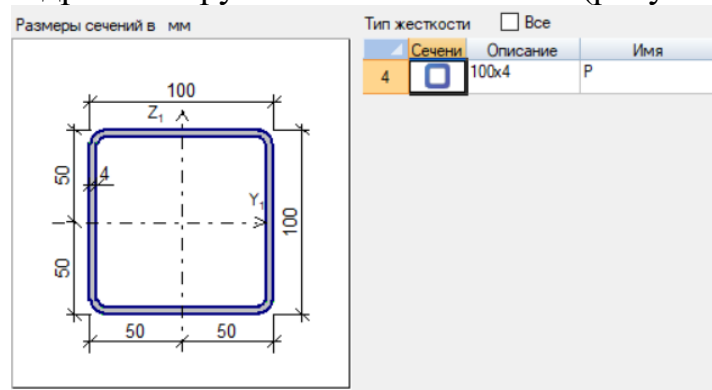


Рисунок 2.15 - Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80

## 4 Прогонны

### Швеллер по ГОСТ 8240-89 (рисунок 2.16)

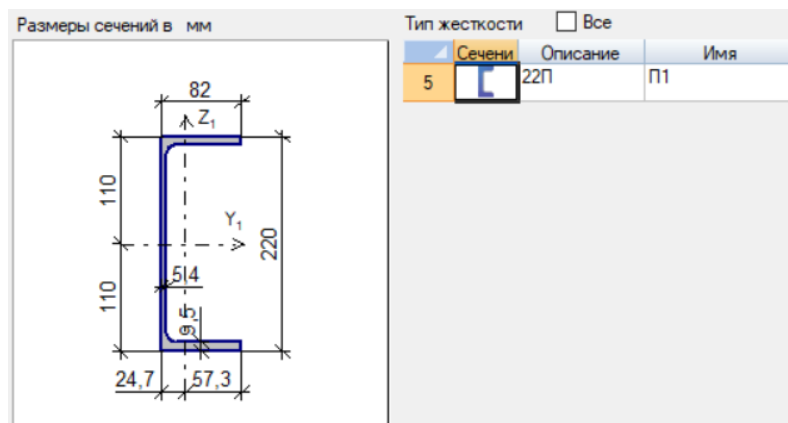


Рисунок 2.16 - Швеллер по ГОСТ 8240-89

Вывод: был произведен расчет каркаса в расчетном комплексе SCAD office и определены сечения элементов, входящих в состав каркаса. Все сечения подобраны таким образом, что обеспечивают прочность, устойчивость и жесткость конструкции в целом.

## 3 Основания и фундаменты

### 3.1 Исходные данные

Инженерно-геологические условия строительной площадки оценивают сопоставлением свойств грунтов в отдельных пластах для выявления грунтов слабых и плотных, пригодных и непригодных в качестве естественного основания. На рисунке 3.1 показан геологический разрез площадки.

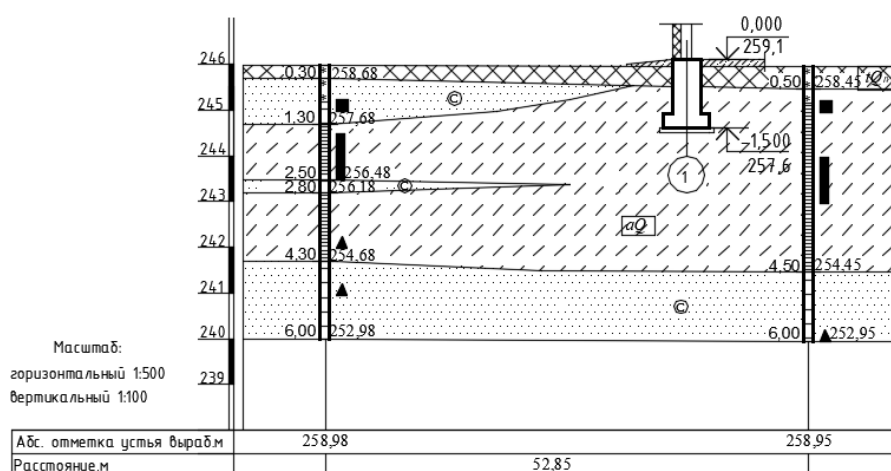


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

### 3.2 Вариантное проектирование фундаментов

Проанализировав инженерно-геологические условия площадки строительства, были подобраны пять вариантов фундаментов:

- 1-й вариант – Столбчатый фундамент на естественном основании;
- 2-й вариант – Забивные сваи;
- 3-й вариант – Бутонабивные сваи;
- 4-й вариант – Винтовые сваи;
- 5-й вариант – Плитный фундамент.

Рассмотрим преимущества и недостатки каждого из выбранных фундаментов.

Столбчатый фундамент на естественном основании

Основные преимущества:

- Столбчатый фундамент является наиболее дешевой конструкцией;
- Сравнительная экономичность и простота возведения.

Основные недостатки:

- Ограничено применение столбчатых фундаментов на подвижных грунтах (т.к. велика возможность опрокидывания конструкции), в подобном случае используют ростверки из железобетона, которые компенсируют нагрузки от сдвига грунтов;

- Столбчатые фундаменты не предназначены для восприятия нагрузки массивных каменных или бетонных стен;

➤ Важным недостатком такого фундамента является сложность сооружения цоколя, в таком случае появляется необходимость заполнения пространства между стеной, столбами и грунтом, что является весьма трудозатратным.

Забивные сваи

Основные преимущества:

➤ Высокая несущая способность (выдерживаются огромные нагрузки без снижения эксплуатационных качеств);

➤ Долговечность (фундаменты на сваях служат более 100 лет);

➤ Прочность (сваи армированы изнутри);

➤ Устойчивость к перепадам давления;

➤ Ускоренные сроки строительства фундамента зданий.

Основные недостатки:

➤ Свая должна иметь вес, меньший веса копровой бабы, что сильно ограничивает случаи применения таких свай;

➤ Происшедшая во время забивки сваи деформация ее в грунте может остаться незамеченной и впоследствии вызвать разрушение постройки, на ней основанной;

➤ Всякого рода срезы и в особенности наращивания забивных железобетонных свай осуществляются с большими затруднениями;

➤ Последовательные удары бабы копра создают сотрясения грунта, что иногда вызывает в соседних сооружениях нежелательные трещины;

➤ Высокая стоимость.

Буронабивные сваи

Основные преимущества:

➤ Высокая несущая способность. Устройство буронабивных свай позволяет возводить высокие и масштабные здания на площадях со сложными инженерными условиями (возможно на неровной почве, на склонах, на неравномерном грунте);

➤ Буронабивные сваи можно применять в комбинированных фундаментах для решения нестандартных задач в строительстве. В результате использования свай фундамент можно поднять на уровень первого этажа и выше;

➤ Оптимальная стоимость. Качество устройства буронабивных свай в сравнении со стоимостью процесса установки является определяющим фактором для выбора данного фундамента. При высокой несущей способности методология становится универсальным решением множества строительных задач;

➤ Малошумность. Устройство буронабивных свай в отличие от установки других фундаментов производится с минимальными шумовыми эффектами.

Основные недостатки:

➤ Повышенное применение ручного труда и технологическая сложность устройства свай, особенно в неустойчивых грунтах;

➤ Увеличение расхода бетона, по сравнению с забивными сваями, за

счет отсутствия уплотнения грунта около сваи в процессе ее изготовления;

- Сложность контроля за изготовлением свай.

Винтовые сваи

Основные преимущества:

- Фундаменты с винтовыми сваями не требуют земляных работ, выравнивания участка и применения тяжелой строительной техники;
- Строительство может вестись на подвижных, обводненных грунтах, на склонах и вблизи больших деревьев;
- К зданию, построенному на винтовых сваях, легко можно пристроить новые сооружения;
- Небольшие сроки строительства винтового фундамента;
- Строительство можно вести в любое время года.

Основные недостатки:

- Главным недостатком винтовых свай служит их металлическая основа, которая подвержена воздействию коррозии;
- Необходимо учитывать следующие основные характеристики:
  - Винтовая свая должна быть изготовлена из новой стальной трубы;
  - Ствол винтовой сваи должен быть цельным, т.е. не соединяться сварным швом;
    - Толщина металла стенки сваи диаметром 108мм, должна быть не менее 4мм;
    - Толщина металла стенки лопасти (винта) сваи диаметром 108мм, должна быть не менее 5мм. Диаметр самой лопасти не менее 300мм;
    - Лопасть винтовой сваи должна быть правильной формы;
    - Качество сварного шва. Если лопасть некачественно приварена к трубе, то при закручивании она может повредиться или оторваться;
    - Пескоструйная обработка — обработка поверхности винтовой сваи от продуктов коррозии. Главная стадия подготовки поверхности перед нанесением антикоррозийного покрытия. Компании, изготавливающие сваи «кустарным» способом, пескоструйную обработку не производят.
  - Антикоррозийное покрытие. От качества этого покрытия зависит срок службы винтовой сваи;

➤ Недостатком фундамента на винтовых сваях могут служить и ошибки неквалифицированных специалистов, производящих монтаж фундамента.

➤ Устройство в грунтах, имеющих твердые прослойки известняка, многочисленные камни большого размера, и на скалистых местностях невозможны или требуют специализированной техники.

Плитный фундамент

Основные преимущества:

- Высокая несущая способность;
  - Способность противостоять смещению и вспучиванию грунта.
- Благодаря тому, что монолитная плита покрывает всю площадь здания, для такого фундамента не опасны смещения грунта;
- Простота конструкции;

➤ Хорошая способность противостоять грунтовым и талым (поверхностным) водам;

Основные недостатки:

➤ Высокая затратность. Монолитный сплошной фундамент, особенно заглубленный может составить от 30 до 50% стоимости каркаса здания.

Проанализируем рассмотренные варианты. Бурионабивные сваи обладают довольно сложным технологическим устройством, происходит увеличение использования ручного труда и расхода бетона. Винтовые сваи имеют много особенностей, а также не несут достаточных нагрузок, что является нецелесообразным. Плитный фундамент дорогостоящий.

Рассмотрев данные варианты фундаментов, сравнив их основные достоинства и недостатки, было решено произвести расчеты свайного фундамента и столбчатого фундамента на естественном основании.

### 3.3 Сбор нагрузок на фундамент

В таблице 3.1 приведен сбор нагрузок на фундамент.

Таблица 3.1 – Сбор нагрузок на среднюю колонну

№	Вид нагрузки	Нормативная, кН	$\gamma_f$ табл.7[4]	Расчетная, кН
<b>Постоянная нагрузка</b>				
<b>1. Покрытие</b>				
1	Кровельная сэндвич панель «Металлпрофиль» $\delta=200\text{мм}$ ; Вес $1\text{м}^2 = 35\text{кг}$	$0,35 \cdot A_{\text{гр}} = 0,35 \cdot 7,5 \cdot 6 = 16,7$	1,2 (т. 7[8])	18,9
2	Прогон швеллер №33П Вес $1\text{м} = 36,5\text{кг}$	$0,365 \cdot 2 \cdot \text{шт} \cdot L = 0,365 \cdot 2 \cdot 6 = 4,38$	1,05 (т. 7[8])	4,6
3	Металлическая рама вес = 2123,04кг (колонна и ферма молодежно)	22,12	1,05 (т. 7[78])	23,23
	Итого	43,2		46,73
<b>2. Стены</b>				
4	Сэндвич панель $\delta=150\text{мм}$ ; Вес $1\text{м}^2 = 26,5\text{кг}$	$0,265 \cdot A_{\text{гр}} = 0,265 \cdot 8 \cdot 6 = 12,72$	1,2 (т. 7[8])	15,26
<b>Временная нагрузка</b>				
1	Снеговая нагрузка $S_0=0,84$ кПа для II снегового района	$0,84 \cdot A_{\text{гр}} = 0,84 \cdot 7,5 \cdot 6 = 37,8$	1,4 (п. 5.7 [8])	52,92

Рассчитаем полную нагрузку, действующую на фундамент:

$$N_{\text{пост}} = 1,02-1,04(\sum F_{\text{оп}}) = 1,04 \cdot (q_{\text{покр}} + q_{\text{стен}} + q_{\text{кран}} + q_{\text{снег}}) \cdot \gamma_n + F_k \cdot \gamma_n;$$

$q_{\text{покр}}$  – постоянная нагрузка от покрытия;

$q_{\text{стен}}$  – постоянная нагрузка от стен;

$q_{\text{кран}}$  – крановая нагрузка;



$q_{\text{снег}}$  - снеговая нагрузка;

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

$A_{\text{гр}} = 6 \cdot 9 = 54,0 \text{ м}^2$  – грузовая площадь;

$F_k = 12,533 \text{ кН}$  – вес колонны;

$N_{\text{пост}} = 1,04 \cdot (43,2 + 15,26 + 52,92) \cdot 0,95 + 12,533 \cdot 0,95 = 121,94 \text{ кН}$ ;

Сейсмическая нагрузка  $N_{\text{сейсм}}$  принимается 15%;  $N_{\text{сейсм}} = 18,29 \text{ кН}$ ;

$N_{\text{полн}} = N_{\text{пост}} + N_{\text{вр}} + N_{\text{сейсм}} = 121,94 \text{ кН} + 18,29 \text{ кН} = 140,23 \text{ кН}$ .

В таблице 3.2 приведен сбор нагрузок на крайнюю колонну

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на крайнюю колонну

№	Вид нагрузки	Нормативная, кН	$\gamma_f$ табл.7[4]	Расчетная, кН
<b>Постоянная нагрузка</b>				
<b>1. Покрытие</b>				
1	Кровельная сэндвич панель $\delta=200\text{мм}$ ; Вес $1\text{м}^2 = 35\text{кг}$	$0,35 \cdot A_{\text{гр}} =$ $0,35 \cdot 4,5 \cdot 3 =$ 4,725	1,2 (т. 7[8])	5,64
2	Прогон швеллер №33П Вес $1\text{м} = 36,5\text{кг}$	$0,365 \cdot 4\text{шт} \cdot L =$ $0,365 \cdot 4 \cdot 3 =$ 4,38	1,05 (т. 7[8])	4,6
3	Металлическая рама покрытия вес $= 2123,04\text{кг}$	22,12	1,05 (т. 7[8])	23,23
	Итого	31,225		33,47
<b>2. Стены</b>				
4	Сэндвич панель $\delta=150\text{мм}$ ; Вес $1\text{м}^2 = 26,5\text{кг}$	$0,265 \cdot A_{\text{гр}} =$ $0,265 \cdot 8 \cdot (3+2,5) =$ 11,66	1,2 (т. 7[8])	13,99
<b>Временная нагрузка</b>				
1	Снеговая нагрузка $S_0=0,84 \text{ кПа}$ для II снегового района	$0,84 \cdot A_{\text{гр}} =$ $0,84 \cdot 7,5 \cdot 3 =$ 18,9	1,4 (п. 5.7 [8])	26,46

Рассчитаем полную нагрузку, действующую на фундамент:

$N_{\text{пост}} = 1,02 - 1,04 (\sum F_{\text{оп}}) = 1,04 \cdot (q_{\text{покр}} + q_{\text{стен}} + q_{\text{кран}} + q_{\text{снег}}) \cdot \gamma_n + F_k \cdot \gamma_n$ ;

$q_{\text{покр}}$  – постоянная нагрузка от покрытия;

$q_{\text{стен}}$  – постоянная нагрузка от стен;

$q_{\text{кран}}$  – крановая нагрузка;

$q_{\text{снег}}$  – снеговая нагрузка;

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

$A_{\text{гр}} = 6 \cdot 4,5 = 27,0 \text{ м}^2$  – грузовая площадь;

$F_k = 12,533 \text{ кН}$  – вес колонны;

$N_{\text{пост}} = 1,04 \cdot (33,47 + 11,66 + 26,46) \cdot 0,95 + 12,533 \cdot 0,95 = 110,113 \text{ кН}$ ;

Сейсмическая нагрузка  $N_{\text{сейсм}}$  принимается 15%;  $N_{\text{сейсм}} = 16,5 \text{ кН}$ ;

$N_{\text{полн}} = N_{\text{пост}} + N_{\text{вр}} + N_{\text{сейсм}} = 110,113 \text{ кН} + 16,5 \text{ кН} = 126,61 \text{ кН}$ .

### 3.4 Расчет фундамента на естественном основании

Обоснование глубины заложения фундамента.

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

Расчётная глубина сезонного промерзания находится согласно п. 5.5.4 [9].

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

где  $d_{fn} = 2,7 \text{ м}$  - нормативная глубина промерзания;  $k_h = 0,5$  (таблица 5.2 [3]) - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения (т.к. здание без подвала с полами, по грунту).

По табл. 5.3 [9] глубина заложения фундаментов для песка пылеватого не зависит от глубины промерзания грунта.

Таким образом, глубину заложения принимаем по расчету фундамента.

### 3.5 Расчет столбчатого фундамента под среднюю колонну

$$N_{\text{полн}} = 140,23 \text{ кН}$$

Определение размеров подошвы фундамента под колонну.

Для этого определим расчётное сопротивление грунта основания  $R$  по формуле, задавшись предварительно  $b=1,1 \text{ м}$  (формула 5.7 [8]:

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

где  $\gamma_{c1} = 1,25$  и  $\gamma_{c2} = 1,0$  (таблица 5.4 [9]),

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

$M_{\gamma}=1,55$ ,  $M_q=7,22$ ,  $M_c=9,22$  при  $\varphi=34^\circ$  - коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5[9];

$k_z$  - коэффициент, принимаемый равным единице при  $b < 10 \text{ м}$ ;

$b = 1,1$  - ширина подошвы фундамента, м;

$\gamma_{II} = 18,1 \text{ кН/м}^3$  - расчётный удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента,

$\gamma'_{II} = 18,1 \text{ кН/м}^3$  - то же, залегающих выше подошвы фундамента;

$d_1=1,2 \text{ м}$  - глубина заложения фундаментов, м;

$c_{II} = 6 \text{ кПа}$  - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента:

$$R = (1,25 \cdot 1,0 / 1) \cdot (1,55 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 18,1 + 7,22 \cdot 1,2 \cdot 18,1 + 0 + 9,22 \cdot 6) = 303,75 \text{ кПа}$$

Определяем площадь подошвы фундамента:

$$A_{\text{ф}} = \frac{N_{\text{полн}}^{\text{кол}}}{R - \beta \gamma_{\text{ф}} d'}$$

$\beta$  - коэффициент, учитывающий меньший удельный вес грунта, лежащего на обрезах фундамента, по сравнению с удельным весом материала фундамента  $\gamma_{\text{ф}}$ , примем  $\beta_{\gamma_{\text{ф}}} = 20 \text{ кН/м}^3$ ;

$d=d_1$ - глубина заложения фундамента.

$$A_{\text{ф}} = 140,23 / (303,75 - 1,2 \cdot 20) = 0,81 \text{ м}^2$$

Принимаем монолитный одноступенчатый фундамент с подошвой размером  $1,2 \cdot 1,2 \text{ м}$ .

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

$$N_{\phi}^{\text{кол}} = 0,9 * 0,2 * 2 * 20 = 7,2 \text{ кН}$$

Давление под подошвой фундамента  $p$  найдём по формуле 10.5 [9]:

$$p = \frac{N_{\text{полн}}^{\text{кол}} + N_{\phi}^{\text{кол}}}{A_{\phi}} + \beta \gamma_{\phi} d,$$

$$p = (140,23 + 7,2) / (1,2 * 1,2) + 20 * 1,2 = 110,73 \text{ кН}$$

$$p = 110,73 \text{ кН} < R = 303,75 \text{ кН, прочность выполняется}$$

По расчету базы колонны приняты 4 анкерных болта диаметром (по резьбе)  $d = 36$  мм, тогда, согласно табл. 1 [9], глубина заделки болта:

$$H = 25d = 25 * 36 = 900 \text{ мм.}$$

Расстояние между осями болтов:

$$C = 6d = 6 * 36 = 216 \text{ мм.}$$

Расстояние от оси болта до грани фундамента:

$$I = 3d = 4 * 36 = 108 \text{ мм.}$$

Расстояние от оси болта до грани фундамента принимаем не менее 108 мм.

Принимаем тяжелый бетон класса В15 с  $R_{bt} = 750$  кН (таблица 6.8 [6]).

Принимаем высоту фундамента из конструктивных соображений  $H = 1,2$  м, высоту плитной части –  $h_{pl} = 0,3$  м.

### 3.6 Расчет фундамента колонны на продавливание

Расчет на продавливание выполняют по условию 8.87 [9]:

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

где  $\alpha = 1$  для тяжелого бетона;

$u_m = 2 * (h_{\text{кол}} + b_{\text{кол}} + 2 * h_0) = 2 * (0,4 + 0,393 + 2 * 0,3) = 1,393$  м – среднеарифметическое значений периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения;

$$F = 143,23 * 1,2 * 1,2 = 256,76 \text{ кН} – \text{расчетная продавливающая сила}$$

$$F = 206,251 \text{ кН} < 1 * 750 * 1,393 * 0,3 = 313,42 \text{ кН}$$

Прочность на продавливание обеспечена.

### 3.7 Расчет осадок фундамента на колонну

Определим ординаты эпюры вертикальных напряжений от действия собственного веса грунта и вспомогательной эпюры  $0,5 * \sigma_{zg}$  (формула 1.24 [9]):

$$\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i * h_i,$$

где  $n$  - число слоёв грунта, от веса которых определяется напряжение;

$\gamma_i$  - удельный вес грунта  $i$ -го слоя;

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя.

$$1) \text{ на поверхности земли } \sigma_{zg} = 0; 0,5\sigma_{zg} = 0$$

$$2) \text{ на уровне подошвы фундамента } \sigma_{zg1} = 0 + 18,1 * 1,2 = 21,72 \text{ кПа}; 0,5\sigma_{zg1} = 10,86 \text{ кПа};$$

$$3) \text{ на уровне подошвы 1 слоя грунта } \sigma_{zg2} = 21,72 + 18,1 * 1,3 = 45,25 \text{ кПа}; 0,5\sigma_{zg2} = 22,62 \text{ кПа};$$

4) на уровне подошвы 2 слоя грунта  $\sigma_{zg3} = 45,25 + 20,4 * 8 = 208,45$  кПа;  
 $0,5\sigma_{zg3} = 104,22$  кПа;

Толщину элементарного слоя  $h_i$  возьмем высотой 0,24 м.

Дополнительное напряжение  $\sigma_{zpi}$  на границах каждого  $i$ -ого элементарного слоя вычисляется по формуле:

$$\sigma_{zpi} = \alpha_i * (p - \sigma_{zg0}),$$

где  $\alpha_i$  – коэффициент, определяемый в зависимости от приведенной глубины  $\xi$   $i$ -ого слоя по таблице 5.8 [7].

$$\xi = 2 * \sum h_i / b,$$

$$\sigma_{zp,i} = 0,5 * (\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp(i-1)}),$$

$$s_i = (0,8 * \sigma_{zp,i} * h_i / E_i).$$

Расчет осадок фундамента представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – К расчету осадок фундамента под среднюю колонну

Глубина от подошвы фундамента	$\xi$	$\alpha_i$	$\sigma_{zp,i}$	№ элементарного слоя	$\sigma_{zp,i}$	$E_i$	$s_i$
		$\eta=1$					
0	0	1,000	235,04	1	230,34	28000	0,0016
0,24	0,4	0,971	220,64				
0,48	0,8	0,815	183,03	2	206,84	28000	0,0014
0,72	1,2	0,605	137,43	3	165,23	28000	0,0011
0,96	1,6	0,439	99,53	4	123,98	28000	0,0008
1,2	2	0,323	73,97	5	92,25	28000	0,0006
1,44	2,4	0,237	75,4	6	69,68	28000	0,0005
1,68	2,8	0,195	37,42	7	54,91	28000	0,0004
1,92	3,2	0,150	33,34	8	44,38	28000	0,0003
2,16	3,6	0,125	32,21	9	35,78	28000	0,0002

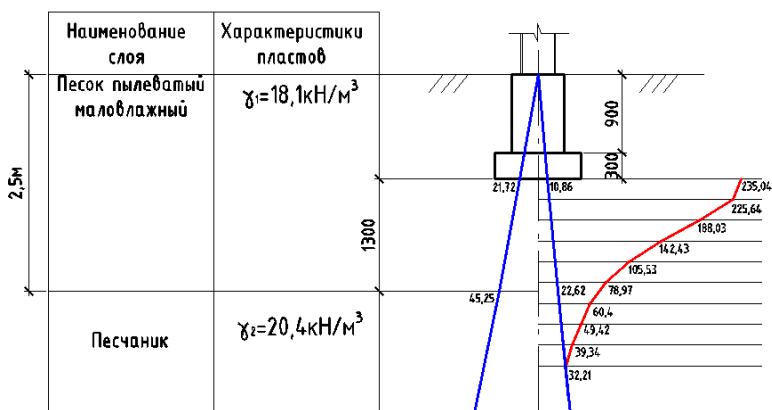


Рисунок 3.2 - Определения осадки фундамента для средней колонны

$$s = 0,0016 + 0,0014 + 0,0011 + 0,0008 + 0,0006 + 0,0005 + 0,0004 + 0,0003 + 0,0002 \\ = 0,0069 \text{ мм} = 0,69 \text{ см} < 15 \text{ см (приложение Г [9])}$$

## **4 Технология и организация строительства**

### **4.1 Характеристика района строительства**

Площадка для строительства расположена в г. Абакане Республики Хакасия.

Объект строительства - автосервис. Характеристика условия строительства:

- климатический подрайон - 1В [3];
- расчетная зимняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 составляет минус 37°С[3];
- снеговой район – II[3];
- ветровой район - III[3];
- расчетная снеговая нагрузка - 1,2 кПа[4];
- скоростной напор ветра - 0,38 кПа [4];
- нормативная глубина промерзания - до 2,9 м.

### **4.2 Обоснование принятой организационно-технологической схемы**

Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата - ввода в действие объекта с необходимым качеством в установленное время.

При организации строительного производства должны обеспечиваться:

- выполнение строительно-монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности и технически обособленного сообщения;
- соблюдение правил техники безопасности;
- соблюдение требований по охране окружающей среды.

Строительство осуществляется в два периода: подготовительный – осуществляющий подготовку территории и создающий безопасные условия для организации поточного строительства и основной.

К подготовительным работам следует относить работы инженерной подготовки строительной площадки, ее обустройству и работы, проведение которых обеспечивает производство строительно-монтажных работ.

В работы подготовительного периода входят:

- создание геодезической разбивочной основы для строительства;
- ограждение строительной площадки;
- расчистка территории строительной площадки;
- монтаж инвентарных зданий, механизированных установок и временных сооружений, используемых для нужд строительно-монтажных организации на период строительства объекта.

Электроосвещение участка осуществляется подвесными светильниками и прожекторами на инвентарных опорах.

В основной период выполняются все остальные общестроительные и специальные работы. Выполнение работ основного периода следует организовывать в два этапа.

На первом этапе выполняются работы по возведению фундамента здания, обратной засыпке, устройства ввода и выпусков инженерных сетей, вертикальной планировки. Запрещается начинать работу по возведению надземных конструкций здания или его части до полного окончания подземных конструкций и обратной засыпки траншей и пазух с уплотнением грунта.

На втором этапе выполняются все остальные работы, связанные с возведением объекта.

### **4.3 Перечень видов строительных и монтажных работ**

Перечень актов приемочного контроля ответственных конструкций и частей здания, подлежащих исполнительной геодезической съемке:

1. Разбивка осей здания
  2. Исполнительные съемки здания
  3. Высотная исполнительная съемка смонтированного покрытия
  4. Исполнительная съемка благоустройства
- Перечень актов освидетельствования скрытых работ:

1. Акт освидетельствования грунтов основания фундаментов.
2. Подготовка основания для устройства фундаментов
3. Акт освидетельствования опалубки перед бетонированием
4. Устройство гидроизоляции и осмотр законченной гидроизоляции фундаментов
5. Акт на монтаж всех металлических конструкций.
6. Антикоррозионная защита мест сварки металлических закладных деталей.
7. Акт на устройство обмазочных, окрасочных огнезащитных покрытий.
8. Акт устройство покрытия.
9. Акт на устройство отмостки

Перечень актов промежуточной приемки ответственных конструкций:

1. Антикоррозионная защита металлических деталей и изделий
2. Устройство отмостки
3. Акт на монтаж всех металлических конструкций.

### **4.4 Технологическая последовательность работ при возведении объектов**

Возведение проектируемого объекта выполняется в следующей последовательности:

- устройство траншей;
- монтаж фундаментов;
- гидроизоляция фундаментов;
- обратная засыпка пазух фундаментов;

- устройство рамного металлического каркаса;
- устройство покрытия
- производство электромонтажных сантехнических и отделочных работ. После устройства электросетей и слаботочных сетей.
- установка сантехники.

#### Земляные работы

Земляные работы выполнять в соответствии с требованиями СП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Разработку траншей производить экскаватором (0,5м<sup>3</sup>), с доработкой вручную.

Рытье траншей производить без креплений с откосами.

Выработанный грунт вывозится автотранспортом за пределы стройплощадки, по договору со специализированной организацией на полигон ТБО.

Обратную засыпку траншей производить с помощью бульдозера ДЗ-42 мощностью 80 л.с, с тщательным послойным трамбованием

В местах производства земляных работ до их начала обеспечивается отвод поверхностных и подземных вод.

При выполнении земляных работ на рабочем месте в траншее ее размеры должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования и оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной не менее 0,6 м и необходимое пространство в зоне работ.

Работы по планировке территории, а также по благоустройству территории осуществляется только в теплое время года. Если сдача объекта в эксплуатацию намечена на зимнее время, то осенью убирают мусор и заканчивают планировку и озеленение.

На работах по благоустройству площадки использовать малогабаритные средства механизации.

#### Бетонные работы

Весь комплекс бетонных работ осуществляется вручную. Бетонная смесь транспортируется автобетоносмесителем, подается на место укладки в бадьях с помощью крана.

Цемент следует хранить в силосах, бункерах, ларях и других закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки.

Бункеры (бадья) для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

Уплотнение бетонной массы следует производить пакетами электровибраторов с дистанционным управлением. При проведении работ ручными электровибраторами следует соблюдать гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие кабели не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо



выключать.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.

#### Металлические конструкции

Сварка в замкнутых и труднодоступных пространствах производится при непрерывной работе местной вытяжной вентиляции с оборудованием отсасывающего устройства из подмасочного пространства, исключающего накопление вредных веществ в воздухе выше предельно допустимых концентраций.

При сварке материалов, обладающих высокой отражающей способностью (алюминия, сплавов на основе титана, нержавеющей стали), для защиты электросварщиков и работающих рядом от отраженного оптического излучения следует экранировать сварочную дугу встроенными или переносными экранами и экранировать поверхности свариваемых изделий.

При ручной сварке штучными электродами следует использовать переносные малогабаритные воздухоприемники с пневматическими, магнитными и другими держателями.

При выполнении сварки на разных уровнях по вертикали предусматривается защита персонала, работающего на ниже расположенных уровнях, от случайного падения предметов, огарков электродов, брызг металла и др.

Пространственная планировка рабочего места сварщика по группировке и расположению органов ручного управления (рычаги, переключатели и др.) и средств отображения информации должна удовлетворять эргономическим требованиям.

Для механизированных процессов сварки и резки, связанных с повышенным выделением пыли и газов, следует предусматривать устройство местных вытяжных пылегазоприемников, включая подвижные, встроенные в машины, оборудование или приспособления.

#### Монтажные работы

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

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

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

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 - 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

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

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Распаковку и расконсервацию подлежащего монтажу оборудования следует производить в зоне, отведенной в соответствии с проектом производства работ, и осуществлять на специальных стеллажах или подкладках высотой не менее 100 мм.

Укрупнительную сборку и доизготовление подлежащих монтажу конструкций и оборудования (нарезка резьбы на трубах, гнутье труб, подгонка стыков и т.п. работы) следует выполнять на специально предназначенных для этого местах.

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

При надвигке (передвигке) конструкций и оборудования лебедками грузоподъемность тормозных лебедок и полиспастов должна быть равна грузоподъемности тяговых средств, если иные требования не установлены проектом.

Перемещение конструкций или оборудования несколькими подъемными или тяговыми средствами необходимо осуществлять согласно ППР, под непосредственным руководством лиц, ответственных за безопасное производство работ кранами, при этом нагрузка, приходящаяся на каждый из них, не должна превышать грузоподъемности крана.

#### Кровельные работы

При производстве работ в зимнее время руководствоваться указаниями III части СНиП, техническими условиями на производство строительно-монтажных и специальных работ, указаниями типовых проектов по производству работ в зимних условиях.

Вблизи здания в местах подъема груза и выполнения кровельных работ необходимо обозначить опасные зоны.

Подниматься на кровлю и спускаться с нее следует только по лестничным маршам и оборудованными для подъема на крышу лестницами. Использовать в этих целях пожарные лестницы запрещается.

Для прохода работников, выполняющих работы на крыше с уклоном

более 20°, а также на крыше с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работающих, необходимо применять трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора ног. Трапы на время работы должны быть закреплены.

При выполнении работ на крыше с уклоном более 20° работники должны применять предохранительные пояса

Подъем груза следует осуществлять в контейнерах или таре. Запас материала не должен превышать сменной потребности.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных ППР, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, материалы и инструмент должны быть закреплены или убраны с крыши.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаящего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

Выполнение кровельных работ по установке (подвеске) готовых водосточных желобов, воронок, труб, а также колпаков и зонтов для дымовых и вентиляционных труб и покрытию парапетов, сандриков, отделке свесов следует осуществлять с применением подмостей.

Запрещается использование для указанных работ приставных лестниц.

При деревообработке и работах по антисептированию и огнезащитной обработке следует руководствоваться межотраслевыми правилами по охране труда.

**Электрические сети**

При необходимости подачи оперативного тока для наладки смонтированных цепей и электроустановок на них следует установить предупреждающие плакаты (знаки). Работы, не связанные с наладкой, должны быть прекращены, а люди, занятые на этих работах, выведены.

До начала пусконаладочных работ на распределительных устройствах все питающие и отходящие к другим подстанциям линии должны быть отсоединены от оборудования и заземлены.

Подключение смонтированных электроцепей и электрооборудования к действующим электросетям должно осуществляться службой эксплуатации этих сетей.

Все электромонтажные работы должны быть выполнены согласно ПУЭ, ПТЭ, ПТБ действующих норм и правил.

**Инженерное оборудование**

Монтаж оборудования и трубопроводов вблизи электрических проводов (в пределах расстояния, равного наибольшей длине монтируемого узла или

звена трубопровода) производится при снятом напряжении или при защите электропроводов от механического повреждения диэлектрическими коробами.

При невозможности снятия напряжения работы следует производить по наряду-допуску, утвержденному в установленном порядке.

При продувке трубопроводов необходимо установить у концов труб щиты для защиты глаз от окалины, песка.

Запрещается находиться против или вблизи незащищенных концов продуваемых труб.

В процессе выполнения сборочных операций трубопроводов и оборудования совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

При монтаже оборудования должна быть исключена возможность самопроизвольного или случайного его включения.

#### Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение проектируемого объекта осуществляется с предприятий стройиндустрии и складов. Поставка строительных конструкций, деталей, материалов и инженерного оборудования производится технологическими комплектами в строгой увязке с технологией и сроками производства строительно-монтажных работ.

Поставку на строящийся объект конструкций, деталей, материалов и инженерного оборудования осуществлять в комплексе с необходимыми инвентарными крепежными изделиями в мелкоштучной расфасовке и другими готовыми к применению сопутствующими вспомогательными материалами и изделиями.

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

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

### **4.5 Потребности в рабочих кадрах**

Согласно «Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства» среднее количество работающих принято 15 человека.

Распределение работающих по категориям произведено в следующем соотношении:

Рабочие – 84,5% или 10 человек;

ИТР – 11% или 2 человек;

Служащие – 3,2% или 2 человека;

МОП и охрана – 1,3% или 1 человека.

В наиболее многочисленную смену число рабочих составляет 70% от общего количества работающих – 10 человек, а ИТР, служащих, МОП и охраны –

80% от общего количества ИТР, служащих, МОП и охраны или 1 человек.

#### **4.6 Потребность в площадях зданий санитарно-бытового и административного назначения**

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений должна быть закончена до начала производственных работ.

В составе санитарно - производственных помещений должны быть выделены и укомплектованы места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств для оказания первой помощи пострадавшим.

Эксплуатация инвентарных санитарно-бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкцией завода – изготовителя.

Санитарно-бытовые помещения следует удалять от разгрузочных устройств, бункеров, бетонно-растворных узлов, сортировочных устройств и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы, на расстояние не менее 50 м, при этом бытовые помещения целесообразно размещать с наветренной стороны по отношению к последним.

Площадку для размещения санитарно-бытовых помещений следует располагать на незатопляемом участке и оборудовать ее водоотводящими стоками. Проходы к санитарно-бытовым помещениям не должны пересекать опасные зоны (строящиеся здания, железнодорожные пути без настилов и средств сигнализации, под стрелами башенных кранов и погрузочно-разгрузочными устройствами и др.).

На свободной территории вблизи санитарно-бытовых помещений рекомендуется предусматривать места для отдыха рабочих.

Передвижные санитарно-бытовые помещения оборудуются мебелью и необходимым инвентарем, которые прочно прикрепляются к полу и стенам.

Гардеробные для хранения домашней и рабочей одежды, санузлы, душевые, умывальные оборудуются отдельно для мужчин и женщин.

Гардеробные уличной, домашней и специальной одежды следует устраивать отдельно для каждого вида одежды. Количество мест в гардеробных специальной одежды, независимо от способа хранения (открытый или закрытый), должно соответствовать списочному составу всех работающих, занятых на работах, сопровождающихся загрязнением одежды и тела. В гардеробных для уличной и домашней одежды при открытом способе хранения количество мест должно соответствовать числу работающих в двух смежных наиболее многочисленных сменах; а при закрытом способе хранения - количеству работающих во всех сменах. Под шкафами и вешалками в гардеробных должно оставаться свободное пространство высотой 30 см от пола для проведения ежедневной влажной уборки, дезинфекции и дезинсекции. В таблице 4.1 приведен перечень рекомендуемых временных зданий и сооружений.

Таблица 4.1- Перечень рекомендуемых временных зданий и сооружений

Наименование	Кол- во, шт.	Размер, м	Полезная площадь
Контора на 2чел.	1	6,0x3,0x3,86	15,5
Гардеробная сдушевой на 6 чел.	1	6,0x3,0x3,86	15,5
Здание для кратковременного отдыха, обогрева и сушки рабочей одежды	1	6x3,0x2,835	14,5
Уборная (м/ж)	1		Сборно-разборный, деревянный

#### 4.7 Основные строительные машины и механизмы

Потребность в средствах малой механизации, ручного и электрифицированных инструментов определяется заказчиком по технологическим картам и картам трудового процессов, составленных ППр.

Строительные машины, транспортные средства, производственное оборудование должны соответствовать требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов.

Машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие средства механизации используются по назначению и применяются в условиях, установленных заводом-изготовителем.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала работ обучается безопасным методам и приемам работ, согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и санитарных правил.

Эксплуатация ручных машин осуществляется при выполнении следующих требований:

- соответствие вибросиловых характеристик действующим гигиеническим нормативам;
- проверка комплектности и надежности крепления деталей, исправности защитного кожуха осуществляется при каждой выдаче машины в работу;
- ручные машины, масса которых, приходящаяся на руки работающего, превышает 10 кг, применяются с приспособлениями для подвешивания;
- проведение своевременного ремонта и послеремонтного контроля параметров вибрационных характеристик.

Таблица 4.2 – Предполагаемые строительные машины, механизмы и автотранспорт

№ п/п	Марка автомобиля	Мощность кВт (л.с.)	Кол- во, шт.	Примечание
Нулевой цикл и благоустройство				
1	Бульдозер ДЗ-42	59 (80)	1	-
2	Экскаватор ЭО-3322	55	1	0,5 куб.м
3	КамАЗ-6520-12	(400)	2	12 куб.м
Возведение надземной части здания				
5	Кран Э-2508	176	1	25т

## 4.8 Потребность в воде

Вода в проектируемом здании будет использоваться:

- на хозяйственно-производственные нужды;
- на противопожарные нужды.

Питьевое водоснабжение:

- все строительные рабочие обеспечиваются доброкачественной питьевой водой, отвечающей требованиям действующих санитарных правил и нормативов;

- среднее количество питьевой воды, потребное для одного рабочего, определяется 1,0 - 1,5 л зимой; 3,0 - 3,5 л летом. Температура воды для питьевых целей должна быть не ниже 8 °С и не выше 20 °С;

- питьевая вода - привозная в 10-литровых пластиковых бутылках заводского разлива, располагаются не далее 75 м от рабочих мест. Необходимо иметь питьевую воду в гардеробных, пунктах питания, здравпунктах, в местах отдыха работников и укрытиях от солнечной радиации и атмосферных осадков;

- работники, работающие на высоте, а также машинисты землеройных и дорожных машин, крановщики и другие, которые по условиям производства не имеют возможности покинуть рабочее место, обеспечиваются питьевой водой непосредственно на рабочих местах;

на строительных площадках при отсутствии централизованного водоснабжения необходимо иметь установки для приготовления кипяченой воды. Для указанных целей допускается использовать пункты питания.

## **5 Безопасность жизнедеятельности**

### **5.1 Общие положения**

Целью раздела является анализ действующих норм охраны труда и безопасности людей, применяющихся при строительстве объекта: «Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане РХ»

При производстве работ соблюдаются требования техники безопасности согласно [20], [22], проекта производства работ, технологических карт, карт трудовых процессов и инструкций, утвержденных главным инженером строительной организации, производящей указанные работы.

### **5.2 Требование безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки**

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест создает безопасные условия труда, исключает и предупреждает возможные опасности, обеспечивает надлежащее санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих, отвечает требованиям [20].

В период выполнения работ по организации строительной площадки выполнены следующие общеплощадочные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих:

- определены границы опасных зон и установлены ограждение вокруг них;
- организованы проезды для монтажных механизмов и транспортных средств, проходы для рабочих, места складирования конструкций и материалов;
- обеспечено необходимое освещение строительной площадки, участков работ, проходов и проездов;
- объект строительства обеспечен первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями [22];
- электробезопасность обеспечена в соответствии с требованиями [24];
- обеспечено соблюдение санитарно-гигиенических норм согласно с порядком, установленном для действующего предприятия.

Во избежание доступа посторонних лиц строительная площадка ограждена. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, оборудованы защитными козырьками, коридорами и т.п.

Ограждения строительной площадки, участков производства строительно-монтажных работ (в т.ч. мест разборки) и рабочих мест соответствуют требованиям [20].

Для прохода людей на территорию строительной площадки предусмотрена проходная в непосредственной близости от ворот. Механизированное открывание въездных ворот оборудовано устройством, обеспечивающим возможность ручного открывания.

Для отвода атмосферных осадков территория строительной площадки обеспечена надлежащими стоками. Устройство стоков обеспечивает свободное



и безопасное движение людей и транспорта.

Ширина проезжей части дорог соответствует габаритам применяемых транспортных средств, перемещаемых грузов и интенсивности движения с учетом встречных перевозок.

В темное время суток или при плохой видимости для мест движения людей, а также для мест производства работ и движения транспорта предусмотрено освещение [22].

Для движения транспортных средств по территории строительной площадки разработаны и установлены на видных местах, в том числе перед въездом на территорию, схемы движения. Для перемещения грузов в организации разработаны транспортно-технологические схемы.

Скорость движения транспортных средств по территории строительной площадки установлена приказом руководителя строительной организации в зависимости от вида и типа транспорта, состояния транспортных путей, протяженности территории, интенсивности движения транспорта и других условий.

### **5.3 Требование безопасности при складировании материалов и конструкций**

Материалы и конструкции на строительной площадке размещены в соответствии с требованиями межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, приняты меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складированных материалов.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах укладываются следующим образом:

- сэндвич-панели - в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и с прокладками;
- металлические фермы, прогоны и колонны - в штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками.

Между штабелями (стеллажами) на складах предусмотрены проходы шириной 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

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

Движение автомобилей на производственной территории, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях к ним регулируется общепринятыми дорожными знаками и указателями.

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ спланированы с уклоном 5°, а их размеры и покрытие соответствуют проекту производства работ. В соответствующих местах установлены надписи: "Въезд", "Выезд",

"Разворот" и др.

При размещении автомобилей на погрузочно-разгрузочных площадках расстояние между автомобилями, стоящими друг за другом (в глубину), принято 1 м, а между автомобилями, стоящими рядом (по фронту), - 1,5 м.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ соблюдаются требования законодательства о предельных нормах переноски тяжестей и допуске работников к выполнению этих работ.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и под руководством лица, назначенного приказом руководителя строительной организации, ответственного за безопасное производство работ кранами.

Ответственный за производство погрузочно-разгрузочных работ обязан проверять исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснять работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значение подаваемых сигналов и свойства материала, поданного к погрузке (разгрузке).

Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ применяется для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 м.

В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещено нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам.

Строительные машины, транспортные средства, производственное оборудование, ручные машины и инструмент (электродрели, электропилы, рубильные и клепальные пневматические молотки, кувалды, ножовки и т.д.) соответствуют требованиям государственных стандартов по безопасности труда, а вновь приобретаемые - имеют сертификат на соответствие требованиям безопасности труда.

Машины, транспортные средства, используемые на строительной площадке:

- Кран Э-2508;
- КамАЗ-6520-12, 2 шт.;
- Экскаватор ЭО-3322;
- Бульдозер ДЗ-42.

Машины используются по назначению и применяются в условиях, установленных заводом-изготовителем. Оставлять без надзора машины, транспортные средства и другие средства механизации с работающим (включенным) двигателем не допускается.

## **5.5 Земляные работы. Техника безопасности**

Земляные работы (разработка траншей) выполняются по утвержденным чертежам, в которых указаны все подземные сооружения, расположенные вдоль трассы линии связи или пересекающие ее в пределах рабочей зоны. При приближении к линиям подземных коммуникаций земляные работы

выполняются под наблюдением производителя работ или мастера.

Требования безопасности перед началом работы:

1. Получение задания на выполнение работы у бригадира или руководителя.

2. Подготовка и подбор инструмента и технологической оснастки, необходимых при выполнении работ, проверка их исправности и соответствия требованиям безопасности.

3. Использовать каску, спецодежду и спецобувь установленного образца.

4. Проверка рабочего места и подходов к нему на соответствие требованиям безопасности.

5. Прохождение инструктажа на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.

Требования безопасности во время работы:

1. Траншеи, разрабатываемые в местах движения транспорта и пешеходов, ограждаются щитами с предупредительными надписями, а в ночное время - с сигнальным освещением. Подходы через траншеи оборудованы мостками с перилами.

2. Во время работы руководитель или бригадир постоянно наблюдают за состоянием откосов траншей, принимают в необходимых случаях меры для предотвращения самопроизвольных обвалов.

3. При использовании земляных машин для разработки грунта работникам запрещается находиться или выполнять какие-либо работы в зоне действия экскаватора на расстоянии 10 м от места действия его ковша. Очищать ковш от налипшего грунта допускается только при опущенном положении ковша.

4. Погрузка грунта в автосамосвалы осуществляется со стороны заднего или бокового борта.

5. Запрещается нахождение людей между землеройной машиной и транспортным средством.

## **5.6 Безопасность труда при электросварочных работах**

При производстве электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования [24].

Электросварщики на строительной площадке имеют II группу по электробезопасности.

Для дуговой сварки применяются изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки.

При прокладке и перемещении сварочных проводов приняты меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом приняты 0,5 м, а с горючими газами - 1 м.

Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой 1,8 м.

Места производства сварочных работ обеспечены средствами пожаротушения.

Электросварочная установка (преобразователь, сварочный трансформатор и т.п.) присоединяются к источнику питания через рубильник и предохранители, а при напряжении холостого хода более 70 В применяется автоматическое отключение сварочного трансформатора.

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

### **5.7 Безопасность труда при монтажных работах**

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, выполнение других работ запрещено.

При возведении объекта запрещено выполнение работ, связанных с нахождением людей в одной захватке (участке) на этажах (ярусах), над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

Окраска и антикоррозионная защита конструкций производится до их подъема на проектную отметку. После подъема производится окраска и антикоррозионная защита только в местах стыков и соединений конструкций.

В процессе монтажа конструкций объекта монтажники находятся на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях и средствах подмащивания.

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

Строповка монтируемых элементов производится в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечивается их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Монтируемые элементы поднимаются плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимаются конструкции в два приема: сначала на высоту 30 см, затем после проверки надежности строповки производится дальнейший подъем.

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

### **5.8 Обеспечение пожаробезопасности**

Строительный объект и производственные территории соответствуют общим требованиям пожарной безопасности, установленных Федеральным

законом от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе 5 м.

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

Противопожарное оборудование содержится в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, запрещены действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места проветриваются в обязательном порядке.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, укомплектованы первичными средствами пожаротушения (огнетушители марки ОП-2, пожарные щиты, ящики с песком) и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

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

При выполнении строительно-монтажных работ на территории строительной площадки помимо контроля за вредными производственными факторами, обусловленными строительным производством, организован контроль за соблюдением санитарно-гигиенических норм в установленном порядке.

Оборудование, при работе которого возможны выделения вредных газов, паров и пыли, поставляются комплектно со всеми необходимыми укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников выделения вредностей.

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, эксплуатируются таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории строительной площадки не превышали допустимых величин, указанных в нормативных документах.

Уборка пыли на рабочих местах производится в сроки, определенные приказом по строительной организации, с использованием способами, при которых исключено вторичное пылеобразование.

## **6 Оценка воздействия на окружающую среду**

Целью проведения оценки воздействия на окружающую среду в данном разделе бакалаврской работы на тему «Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане РХ» является предотвращение или смягчения воздействия от строительства на окружающую среду, проверка соответствия требованиям охраны окружающей среды, экологической безопасности.

### **6.1 Общие сведения о проектируемом объекте**

Объект «Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста» расположен в Республике Хакасия, г. Абакан, в пределах пр. Дружбы Народов. Земельный участок примыкает к проезду с асфальтовым покрытием.

Здание автосервиса прямоугольное в плане, размеры в осях 18×30 м. Каркас металлический, шаг колонн в продольном направлении 6 м в поперечном 9 м, пролет фермы типа «Молодечно» 18 м.

В автосервисном салоне оказываются услуги по техническому обеспечению автомобилей, также в салоне предусмотрена автомойка на 2 поста.

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

В орографическом отношении территория Республики Хакасия находится в пределах Минусинской котловины, окруженной крупными горными системами: Кузнецким Алатау, Восточными и Западными Саянами. Характерной особенностью является слабохолмистый увалистый рельеф.

Климат района резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Резкие колебания температуры воздуха наблюдаются не только в течение года, но и в течение суток.

Максимальное количество осадков выпадает в теплое время года. Зимы малоснежные, что обуславливает глубину промерзания грунта до 2,9 м.

Основное направление ветров юго-западное.

Территория площадки строительства по климатическому районированию для строительства отнесена к району I, подрайону IV [4]; расчетная зимняя температура наружного воздуха -44°С [4]; нормативное давление ветра – 0,38 кПа; вес снегового покрова -  $p = 1,2$  кПа [4]; сейсмичность участка строительства 7 баллов.

По данным государственного доклада «О состоянии окружающей среды в Республике Хакасия в 2018 году» фоновое загрязнение атмосферного воздуха населенных пунктов республики обусловлено наличием стационарных (предприятия, частные дома) и передвижных (транспорт) источников выбросов вредных веществ, а также повышенным природным потенциалом загрязнения атмосферы (частые штили).

Лабораторные исследования, проведенные в 2018 году, выявили долю проб атмосферного воздуха с превышением максимально разовой ПДК по

приоритетным загрязнителям (согласно государственному докладу «О состоянии окружающей среды Республики Хакасия в 2017 году»):

- бенз(а)пирен – 45,5-91,0% - образуется при сгорании углеводородного топлива (печи частного сектора, ТЭЦ, автотранспорт);
- взвешенные вещества – 0-2,5% - пыль, сажа, зола, тяжелые металлы и другие твердые компоненты (печи частного сектора, автотранспорт);
- углерода оксид – 0,7-2,2% - образуется при неполном сгорании ископаемого топлива (печи частного сектора, ТЭЦ, автотранспорт);
- формальдегид – 0-0,2% - образуется при сгорании и разложении органических веществ и материалов (автотранспорт, заводы);
- сера диоксид - 0-0,2% - образуется при сгорании ископаемого топлива (печи частного сектора, ТЭЦ);
- азота диоксид – 0% - образуется при сгорании углеводородного топлива (ТЭЦ, автотранспорт, металлургические производства).

### **6.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ от сварочных работ**

При строительстве автосервиса применяется электродуговая сварка штучными электродами Э-42 диаметром 4 и 5 мм. Сварочные работы производятся при монтаже металлического каркаса (колонны, фермы, прогоны). Количество используемых электродов – 210 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)» [25].

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

- Марганец и его соединения – 1,09 г/кг;
- Оксид железа – 14,9 г/кг;
- Пыль неорганическая, содержащая SiO<sub>2</sub> – 1,0 г/кг;
- Фтористый водород – 0,93 г/кг;
- Диоксид азота – 2,7 г/кг;
- Оксид углерода – 13,3 г/кг.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при сварке производится по формуле 3.6.1 [25]:

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

где  $g_i^c$  – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов, г/кг (табл. 3.6.1 [25]);

$B$  – масса расходуемого сварочного материала = 210 кг.

$$M_1^c = 1,09 \times 2100 \times 10^{-6} = 0,0022 \text{ т/год};$$

$$M_2^c = 14,9 \times 2100 \times 10^{-6} = 0,0312 \text{ т/год};$$

$$M_3^c = 1,0 \times 2100 \times 10^{-6} = 0,00210 \text{ т/год};$$

$$M_4^c = 0,93 \times 2100 \times 10^{-6} = 0,00195 \text{ т/год};$$

$$M_5^c = 2,7 \times 2100 \times 10^{-6} = 0,00567 \text{ т/год};$$

$$M_6^c = 13,3 \times 2100 \times 10^{-6} = 0,0279 \text{ т/год};$$

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке определяется по формуле 3.6.2 [25]:

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

где  $b$  – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня = 4,2 кг;

$t$  – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня = 5 ч.

$$G_1^c = \frac{1,09 \times 4,2}{5 \times 3600} = 0,00025 \text{ г/с};$$

$$G_2^c = \frac{14,9 \times 4,2}{5 \times 3600} = 0,0035 \text{ г/с};$$

$$G_3^c = \frac{1,0 \times 4,2}{5 \times 3600} = 0,00023 \text{ г/с};$$

$$G_4^c = \frac{0,93 \times 4,2}{5 \times 3600} = 0,00022 \text{ г/с};$$

$$G_5^c = \frac{2,7 \times 4,2}{5 \times 3600} = 0,00063 \text{ г/с};$$

$$G_6^c = \frac{13,3 \times 4,2}{5 \times 3600} = 0,0031 \text{ г/с};$$

Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах приведены в табл. 6.1

Таблица 6.1 – Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах.

Загрязняющее вещество	Удельные выделения загрязнения 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	0,0022	0,00025
оксид железа	14,9	0,0312	0,0035
пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub>	1,0	0,00210	0,00023
фтористый водород	0,93	0,00195	0,00022
диоксид азота	2,7	0,00567	0,00063
оксид углерода	13,3	0,0279	0,0031

#### 6.4 Расчёт выбросов загрязняющих веществ 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) [25]. Для обработки металлических поверхностей используются эмаль марки ПФ-115 и грунт марки ГФ-021.

Данные по используемым лакокрасочным материалам:

1. Эмаль ПФ-115

Ксилол – 50%;

Уайт-спирит – 50%;

Доля летучей части – 48% (f<sub>2</sub>);

Доля сухой части – 52% (f<sub>1</sub>).



## 2. Грунт ГФ-021

Доля летучей части – 10% (f2);

Доля сухой части – 90% (f1).

Валовый выброс компонентов ЛКМ определяется как сумма валового выброса при окраске и сушке по формуле 3.4.5 [25]:

$$M_{об} = M_{окр} + M_{суш} \quad (8.3)$$

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

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

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

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

$f_i$  – количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2 [25])

$$M_k = 65 \times 70 \times 30 \times 10^{-7} = 0,0136 \text{ т/год (пневматическое)}$$

Валовый выброс летучих компонентов при окраске рассчитывается по формуле 3.4.3 [25]:

$$M_p^{iокр} = (m_1 \times f_{pip} + m \times f_2 \times f_{pic} \times 10^{-2}) 10^{-5} \times \delta'_p \times 10^{-2}, \text{ т/год} \quad (8.5)$$

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

$f_2$  – количество летучей части краски в % (табл. 3.4.2 [25]);

$f_{pip}$  – количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл. 3.4.2 [43]);

$f_{pic}$  – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовок), в % (табл. 3.4.2 [25]);

$\delta'_p$  – доля растворителя, выделяющегося при окраске (табл. 3.4.1 [25]).

Валовый выброс летучих компонентов при сушке рассчитывается по формуле 3.4.4 [25]:

$$M_p^{iсуш} = (m_1 \times f_{pip} + m \times f_2 \times f_{pic} \times 10^{-2}) 10^{-5} \times \delta''_p \times 10^{-2}, \text{ т/год} \quad (8.6)$$

$\delta''_p$  – доля растворителя, выделяющегося при сушке (табл. 3.4.1 [24]).

Эмаль ПФ-115

$$1. M_p^{1окр} = (10 \times 100 + 65 \times 45 \times 50 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,0057 \text{ т/год}$$

$$M_p^{1суш} = (10 \times 100 + 65 \times 45 \times 50 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,01 \text{ т/год;}$$

$$2. M_p^{1окр} = (10 \times 100 + 65 \times 45 \times 50 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,0057 \text{ т/год}$$

$$M_p^{1суш} = (10 \times 100 + 65 \times 45 \times 50 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,01 \text{ т/год;}$$

Грунт ГФ-021

$$3. M_p^{1окр} = (10 \times 100 + 65 \times 10 \times 55,07 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,0025 \text{ т/год}$$

$$M_p^{1\text{суш}} = (10 \times 100 + 65 \times 10 \times 55,07 \times 10^{-2})10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,011 \text{ т/год};$$

$$4. M_p^{1\text{окр}} = (10 \times 100 + 65 \times 10 \times 44,93 \times 10^{-2})10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,0033 \text{ т/год}$$

$$M_p^{1\text{суш}} = (10 \times 100 + 65 \times 10 \times 44,93 \times 10^{-2})10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,01 \text{ т/год};$$

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 [25]:

$$G_{\text{ок}}^i = \frac{P \times 10^6}{nt3600}, \text{ г/с}$$

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 [23]).

$$1. G_{\text{ок}}^1 = \frac{0,027 \times 10^6 / 12}{5 \times 8 \times 3600} = 0,016 \text{ г/с};$$

$$2. G_{\text{ок}}^2 = \frac{0,027 \times 10^6 / 12}{5 \times 8 \times 3600} = 0,016 \text{ г/с}$$

$$3. G_{\text{ок}}^3 = \frac{0,015 \times 10^6 / 12}{5 \times 8 \times 3600} = 0,009 \text{ г/с}$$

$$4. G_{\text{ок}}^4 = \frac{0,013 \times \frac{10^6}{12}}{5 \times 8 \times 3600} = 0,008 \text{ г/с}$$

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от лакокрасочных работ представлены в табл. 6.2.

Таблица 6.2 – Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от лакокрасочных работ

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
Эмаль ПФ-115		
Ксилол – 50%;	0,027	0,016
Уайт-спирит – 50%;	0,027	0,016
Грунт ПФ-021		
Толуол – 55,07%;	0,015	0,009
Спирт этиловый – 44,93%	0,013	0,008

## 6.5 Расчет выбросов загрязняющих веществ от работы автотранспорта на строительной площадке

Расчет выбросов от автотранспорта выполнен в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)» [25].

На строительной площадке при строительстве автосервиса находятся стреловой кран Э-2508 и два самосвала КамАЗ-6520-12.

Удельные выбросы загрязняющих веществ от работы строительных машин на строительной площадке представлены в табл. 6.3.

Таблица 6.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ от работы строительных машин на строительной площадке

Выбр осы от работ ы	СО			СН			NO			С			SO <sub>2</sub>		
	$m_{npik}$	$m_{Lik}$	$m_{xxik}$	$m_{npik}$	$m_{Lik}$	$m_{xxik}$	$m_{npik}$	$m_{Lik}$	$m_{xxik}$	$m_{npik}$	$m_{Lik}$	$m_{xxik}$	$m_{npik}$	$m_{Lik}$	$m_{xxik}$
Э- 2508	0,5 8	2,9	10, 2	0,2 5	0,5	1,7	0,2 2	2,2	0,2	0,0 8	0,1 3	-	0,0 65	0,3 4	0,0 2
Кама 3- 6520- 12, 2 шт.	1,3 4	4,9	2,9	0,5 9	0,7	0,4 5	0,5 1	3,4	1,0	0,0 19	0,2	0,0 4	0,1	0,4 75	0,1

Определяем валовый выброс загрязняющих веществ по формуле 2.7 [25]:

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

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);

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

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

Кран Э-2508

СО

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

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

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (53,9 + 51,58) \times 1 \times 69 \times 10^{-6} = 0,0073\text{т/год};$$

СН

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

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

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (9,6 + 8,6) \times 1 \times 69 \times 10^{-6} = 0,0013\text{т/год};$$

NO

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

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

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (2,32 + 1,44) \times 1 \times 69 \times 10^{-6} = 0,00026\text{т/год};$$

С

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

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

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,346 + 0,026) \times 1 \times 69 \times 10^{-6} = 0,000026\text{т/год};$$

SO<sub>2</sub>

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

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

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,428 + 0,168) \times 1 \times 69 \times 10^{-6} = 0,000041 \text{т/год};$$

КаМАЗ-6520-12 2 шт.

СО

$$M_{1ik} = (1,34 \times 4 + 4,9 \times 0,2 + 2,9 \times 5) \times 2 = 41,68 \text{г};$$

$$M_{2ik} = (4,9 \times 0,2 + 2,9 \times 5) \times 2 = 30,96 \text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (41,68 + 30,96) \times 1 \times 5 \times 10^{-6} = 0,000363 \text{т/год};$$

СН

$$M_{1ik} = (0,59 \times 4 + 0,7 \times 0,2 + 0,45 \times 5) \times 2 = 9,5 \text{г};$$

$$M_{2ik} = (0,7 \times 0,2 + 0,45 \times 5) \times 2 = 4,78 \text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (4,75 + 2,39) \times 2 \times 1 \times 5 \times 10^{-6} = 0,000072 \text{т/год};$$

NO

$$M_{1ik} = (0,51 \times 4 + 3,4 \times 0,2 + 1,0 \times 5) \times 2 = 15,44 \text{г};$$

$$M_{2ik} = (3,4 \times 0,2 + 1,0 \times 5) \times 2 = 11,36 \text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (7,72 + 5,68) \times 2 \times 1 \times 5 \times 10^{-6} = 0,00014 \text{т/год};$$

С

$$M_{1ik} = (0,019 \times 4 + 0,2 \times 0,2 + 0,04 \times 5) \times 2 = 0,518 \text{г};$$

$$M_{2ik} = (0,2 \times 0,2 + 0,04 \times 5) \times 2 = 0,48 \text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,259 + 0,24) \times 2 \times 1 \times 5 \times 10^{-6} = 0,000004 \text{т/год};$$

SO<sub>2</sub>

$$M_{1ik} = (0,1 \times 4 + 0,475 \times 0,2 + 0,1 \times 5) \times 2 = 1,99 \text{г};$$

$$M_{2ik} = (0,475 \times 0,2 + 0,1 \times 5) \times 2 = 1,19 \text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,995 + 0,595) \times 2 \times 1 \times 5 \times 10^{-6} = 0,0000016 \text{т/год};$$

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_i$  рассчитывается по формуле 2.10 [25]:

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

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

Кран Э-2508

СО

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

СН

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

NO

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

С

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

SO<sub>2</sub>

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

КамАЗ-6520-12, 2 шт.

СО

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (1,34 \times 4 + 4,9 \times 0,2 + 2,9 \times 5) \times 1}{3600} \times 2 = 0,0116 \text{ г/с};$$

СН

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,59 \times 4 + 0,7 \times 0,2 + 0,45 \times 5) \times 1}{3600} \times 2 = 0,0026 \text{ г/с};$$

NO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,51 \times 4 + 3,4 \times 0,2 + 1,0 \times 5) \times 1}{3600} \times 2 = 0,0042 \text{ г/с};$$

С

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,019 \times 4 + 0,2 \times 0,2 + 0,04 \times 5) \times 1}{3600} \times 2 = 0,0000144 \text{ г/с};$$

SO<sub>2</sub>

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,1 \times 4 + 0,475 \times 0,2 + 0,1 \times 5) \times 1}{3600} \times 2 = 0,000052 \text{ г/с};$$

Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от работы автотранспорта представлены в табл. 6.4.

Таблица 6.4 – Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от работы автотранспорта

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
Кран Э-2508		
СО	0,0073	0,0077
СН	0,0013	0,0011
NO	0,00026	0,0027
С	0,000026	0,000117
SO <sub>2</sub>	0,000041	0,00029
КамАЗ 6520-12, 2 шт.		
СО	0,00036	0,0116
СН	0,000072	0,0026
NO	0,00014	0,0042
С	0,000004	0,000144
SO <sub>2</sub>	0,000016	0,000052

## 6.6 Расчет выбросов вредных веществ от процессов строительства по «Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ содержащихся в выбросах предприятий» (Методика ОНД-86) и ее экологическом калькуляторе

Методика ОНД-86 (далее по тексту – Методика) применяется при расчете концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах действующих объектов, а также при их проектировании, строительстве или реконструкции, таким образом, требования Методики могут быть учтены при расчете выбросов вредных веществ при строительстве автосервисного салона.

Нормы Методики предназначены для расчета приземных концентраций в двухметровом слое над поверхностью земли, а также вертикального

распределения концентраций, при этом нормы не распространяются на расчет концентраций на дальних (более 100 км) расстояниях от источников выброса.

Результаты расчета выбросов вредных веществ в ходе строительства объекта представлены в табл. 6.5.

Таблица 6.5 – Результаты расчета выбросов вредных веществ в ходе строительства объекта

Регистр. номер CAS	Наименование	Выброс, г/с	C <sub>м</sub> , мг/м <sup>3</sup>	ПДК, мг/м <sup>3</sup>
-	марганец и его соединения	0,00025	0,0005	0,01
1309-37-1	оксид железа	0,0035	0,0063	0,04
-	пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub>	0,00023	0,0008	0,50
7664-39-3	фтористый водород	0,00022	0,0004	0,02
630-08-0	оксид углерода CO	0,00063	0,0110	5,00
10102-44-0	оксид азота NO <sub>x</sub>	0,0193	0,0020	0,2
1333-86-4	сажа С	0,001844	0,00005	0,15
7446-09-5	серы диоксид SO <sub>2</sub>	0,00081	0,00013	0,5
1330-20-7	Ксилол	0,07489	0,020	0,2
-	Уайт-спирит	0,05288	0,014	1,0
-	Аэрозоль краски	0,04125	0,011	0,5

По результатам расчета можно сделать вывод о том, что количество выбросов вредных веществ, выделяющихся при строительстве автосервисного салона не превышает значений их предельных допустимых концентраций.

## 6.7. Отходы

Количество отходов, образующихся при строительстве и при эксплуатации объекта, рассчитаны согласно Федеральному классификационному каталогу отходов [25] и РДС-82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве [25], представлены в таблице 8.5.

Таблица 6.6 – Количество отходов, образующихся при строительстве и при эксплуатации объекта

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Количество образования отходов, т
1	Строительный мусор	9120060001000	IV класс	0,853
2	Отходы от лакокрасочных средств	5550000000000	III класс	0,146
3	Отходы стекловолокна	3140050001995	V класс	0,074
4	Шлак сварочный	3140480001994	IV класс	0,0224
5	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	3512160101995	IV класс	0,0047
6	Отходы бетона	82220101215	V класс	0,012

Шлак сварочный. Расчет выполняется в соответствии со "Методическими рекомендациями по оценке объемов образования отходов производства и потребления" [???]:

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

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

$$M_{\text{шл.с}} = 0,1 \times 0,210 \text{ т/год} = 0,0215 \text{ т}$$

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

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

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

$$M_{\text{ог}} = 1,2 \times 0,210 \times 0,15 = 0,0378 \text{ т}$$

Сбор мусора и твёрдых бытовых отходов будет осуществляться в инвентарные контейнеры, содержимое которых затем будет централизованно вывозиться на полигон твёрдых бытовых отходов ООО «УТБО» (п. Усть-Абакан).

## 7 Экономика

Локальный сметный расчет входит в состав сметной документации (п. 30 [15]), и составлен на общестроительные работы при строительстве «Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане, РХ».

Место расположение объекта капитального строительства – г. Абакан, Республики Хакасии.

Перечень утвержденных нормативных правовых актов, содержащих требования к сметной документации:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
- МДС 81-35.2004. Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.
- МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве.
- МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.

При составлении локального сметного расчета были использованы следующие сборники ФЕР:

1. ФЕР01 Земляные работы
2. ФЕР 06 Бетонные и ж/б конструкции монолитные
3. ФЕР 09 01 Металлические конструкции
4. ФЕР 12 Кровли
5. ФЕР 13 Защита строительных конструкций от коррозий
6. ФЕР 15 Отделочные работы

Сметная стоимость общестроительных работ при строительстве объекта: «Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане, РХ» определена базисно-индексным методом с использованием программного комплекса «Смета МДС 2020».

При составлении сметного расчета применялись нормативы накладных расходов по видам строительных работ (п. 1.4 [17]).

При определении сметной стоимости строительных и монтажных работ применялись нормативы сметной прибыли по видам строительных работ (п. 1.5 [18]).

Также в локальном сметном расчете включены:

- средства на непредвиденные работы и затраты (п. 4.96 [16]) в размере 2%;

- сумма средств по уплате НДС (п. 4.100 [16]) в размере 20%.

Локальный сметный расчет составлен в текущем уровне цен, для Республики Хакасия индекс изменения стоимости строительно-монтажных работ на 2 квартал 2020 г для прочих объектов составляет 8,37 (Приложение 1 [19]).

Основные технико-экономические показатели проекта строительства «название объекта» представлены в таблице 7.1.



Таблица 7.1 – Технико-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Объемно-планировочные показатели		
1.1	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	540
1.2	Строительный объем здания	м <sup>3</sup>	3 942
1.3	Общая площадь	м <sup>2</sup>	533
2	Сметные показатели		
2.1	Сметная стоимость общестроительных работ	т.руб.	21 947,958
2.2	Сметная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема здания	руб/ м <sup>3</sup>	5 568
2.3	Сметная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади	руб/ м <sup>2</sup>	41 178

Локальный сметный расчет на общестроительные работы при строительстве «Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане, РХ» приведен в Приложении А пояснительной записки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе спроектирован объект «Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане РХ». Была проработана рациональная планировка с учетом расстановки оборудования.

Был просчитан металлический каркас, с разработкой всех узлов ферм, в программе SCAD Office. На основании инженерно-геологических изысканий рассчитан монолитный столбчатый фундамент.

В технологической части подобраны грузозахватные приспособления, произведен расчет транспортных средств, разработан стройгенплан.

Составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы в программном комплексе «Смета МДС 2020».

Сметная стоимость общестроительных работ составила 21 947,958 тыс. руб.

Также, была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* [Электронный ресурс]. - Введ. 01-07-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054209>
2. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов [Электронный ресурс]. Введ. 1-09-1994 // // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-21-508-93-spds>
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\* [Электронный ресурс]. Введ. 1-01-2013// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546>
4. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 [Электронный ресурс]. Введ. 20-05-2011// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084087>
5. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]. Введ. 1-07-2013// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>
6. СП 364.1311500.2018 Здания и сооружения для обслуживания автомобилей. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. - Введ. 28-12-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456069585>
7. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\* [Электронный ресурс]. - Введ. 28-08-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456069588>
8. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Электронный ресурс]. - Введ. 04-06-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456044318>
9. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\* (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]. - Введ. 01-06-2014. Ред. 23-11-2015 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200111003>
10. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений.

Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* [Электронный ресурс]. - Введ. 01-07-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054206>

11. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменением N 1)) [Электронный ресурс]. - Введ. 20-05-2011 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084538>

12. Берлинов М.В., Ягупов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов: Учеб. для техникумов. – М.: Стройиздат, 1986. – 173 с.

13. СТО 43.29.19 Условные обозначения изображаемы на стройгенплане. Разработан впервые. [Электронный ресурс]. - Дата введения 09.01.2012// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Докипедия». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://dikipedia.ru/document/5141614>

14. СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений. [Электронный ресурс]. - Введ. взамен СНиП 2.01.02-85\*; дата введ. 1.01.1998. М.: 1998. 22с. // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001022>

15. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [Электронный ресурс]. - Введ. 06-03-2008. Ред. 08-09-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/902087949>

16. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (утв. Постановлением Госстроя России от 05.03.2004 N 15/1 «Об утверждении и введении в действие Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации») [Электронный ресурс]. - Введ. 09-03-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200035529>

17. МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» [Электронный ресурс]. - Введ. 12-01-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200034929>

18. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. Постановлением Госстроя РФ от 28.02.2001 N 15 "Об утверждении Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве") [Электронный ресурс]. - Введ. 01-03-2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200007421>

19. Письмо Минстроя России от 28.05.2020 г. № 20259-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства во II квартале 2020 года» [Электронный ресурс]. - Введ. 28-05-2020 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/565017556>

20. Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования [Электронный ресурс]. - Введ. 01-09-2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901794520>

21. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 «О противопожарном режиме» Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://www.mchs.gov.ru/document/3734969>

22. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/)

23. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 30.10.2018) "О пожарной безопасности» Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/10103955/>

24. ГОСТ 12.1.013-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Электробезопасность. Общие требования [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-1980 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200308>

25. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений) [Электронный ресурс]. - Введ. 12-11-1997 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200032407>

26. Федеральный классификационный каталог отходов [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://eco-c.ru/guides/fkko>

27. РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-1997 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001051>

28. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения [Электронный ресурс]. - Введ. 01-07-2015 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200115736>

29. СНиП 23-05-95\* Естественное и искусственное освещение (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-1996 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001026>

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

## Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане РХ

[наименование стройки (ремонтируемого объекта)]

## ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-001

(локальная смета)

на общестроительные работы  
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи № \_\_\_\_\_

Сметная стоимость 21 947,958 тыс. руб.  
Средства на оплату труда 372,936 тыс. руб.

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 20 июня 2020 г.

руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы		Общая стоимость			Затраты труда рабочих, чел.-ч., не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ФЕР01-01-036-2	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.) 1000 м2	0,6	19,77	19,77	12	-	12	-	-
				-	3,38			2		
		Раздел № 1 Земляные работы								
2	ФЕР01-02-057-2	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2 100 м3	0,6	1 201,20	-	721	721	-	154,0000	92,40
				1 201,20	-			-		
3	ФЕР01-01-003-8	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшем вместимостью: 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов 2 1000 м3	1,25	2 706,44	2 624,70	3 383	102	3 281	10,4800	13,10
				81,74	307,40			384		
4	ФЕР01-01-033-5	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 2 1000 м3	1,25	330,51	330,51	413	-	413	-	-
				-	56,43			71		
5	ФЕР01-02-061-2	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2 100 м3	0,6	729,00	-	437	437	-	97,2000	58,32
				729,00	-			-		
6	ФЕР01-02-005-1	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2 100 м3	2,613	387,18	280,30	1 012	279	733	12,5300	32,74
				106,88	30,58			80		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Раздел № 2 Фундаменты								
7	ФЕР06-01-001-1	Устройство бетонной подготовки 100 м3	1,08	3 897,23 1 404,00	1 587,74 244,51	4 209	1 516	1 715 264	180,0000	194,40
8	ФСЭМ-91.01.01-0014	Бульдозеры-рыхлители на тракторе, мощность 79 кВт (108 л.с.) маш.-ч	4,0	91,48 -	91,48 14,40	366	-	366 58	-	-
9	ФЕР06-01-001-5	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3 100 м3	0,336	13 711,02 6 703,56	2 859,41 433,11	4 607	2 252	961 146	785,8800	264,06
10	ФЕР06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских 100 м3	1,03	4 908,04 1 882,23	2 537,40 384,81	5 055	1 939	2 614 396	220,6600	227,28
11	ФССЦ-04.1.01.01-0003	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 800 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В5 (М75) м3	103,0	763,36		78 626				
		Итого прямые затраты по разделу № 2				92 863	5 707	5 656		685,74
		Прямые затраты по разделу			руб.	92 863				
		стоимость материалов, изделий и конструкций			руб.	81 500				
		всего оплата труда			руб.	-	6 571			
		всего трудоёмкость			чел-ч					749,81
		Накладные расходы			руб.	6 900				
		Сметная прибыль			руб.	4 271				
		ВСЕГО по разделу			руб.	104 034				
		Сметная трудоёмкость:			чел-ч					749,81
		Средства на оплату труда:			руб.		6 571			
		Раздел № 3 Каркас								
12	ФЕР09-01-001-1	Монтаж каркасов одноэтажных производственных зданий одно- и многопролетных без фонарей пролетом: до 24 м, высотой до 15 м без кранов т	27,242	854,73 215,49	425,75 41,56	23 285	5 870	11 598 1 132	22,4000	610,22
13	ФЕР09-04-002-3	Монтаж кровельного покрытия: из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м 100 м2	0,054	2 035,00 409,96	1 471,83 141,07	110	22	79 8	45,2000	2,44
14	ФССЦ-09.3.03.01-0002	Панели кровли каркасные трехслойные с утеплителем из минераловатной плиты: кровельные 1-ПК4 с проемом шт.	120,0	13 122,16		1 574 659				



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	ФССЦ-12.1.01.03-0034	Пленка пароизоляционная фольгированная, марка "Ондутис R Термо 25" 10 м2	54,0	47,30		2 554				
16	ФЕР26-01-055-1	Установка пароизоляционного слоя из: пленки полиэтиленовой 100 м2	5,4	8 690,33 838,52	16,43 2,90	46 928	4 528	89 16	95,9400	518,08
17	ФССЦ-12.1.01.03-0034	Пленка пароизоляционная фольгированная, марка "Ондутис R Термо 25" 10 м2	54,0	47,30		2 554				
18	ФЕР09-04-006-4	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м 100 м2	4,08	7 180,49 1 600,26	5 152,79 453,43	29 296	6 529	21 023 1 850	170,2400	694,58
19	ФССЦ-07.2.05.02-0075	Панели стеновые внутренние каркасные из оцинкованной стали, тип ССК- ППГ1, с заполнением плитным утеплителем, пароизоляцией, обшивкой с двух сторон ЦСП, толщиной 112 мм (ТУ 5276-010-29161994-2014) м2	408,0	549,50		224 196				
20	ФЕР09-04-011-1	Монтаж каркасов ворот большепролетных зданий, ангаров и др. без механизмов открывания т	0,8	3 392,28 466,48	2 435,58 123,85	2 714	373	1 948 99	46,3700	37,10
21	ФССЦ-01.7.15.02-0055	Болты высокопрочные т	0,1	27 595,00		2 760				
22	ФЕР09-04-009-4	Монтаж оконных блоков: из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами 100 м2	0,9189	23 718,11 4 344,17	1 954,50 275,28	21 795	3 992	1 796 253	437,9200	402,40
23	ФССЦ-09.4.03.05-0001	Блоки оконные из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции: с двухкамерным стеклопакетом двухстворчатые, неоткрываемые (ГОСТ 23166-99) м2	26,89	473,63		12 736				
24	ФССЦ-09.4.03.05-0003	Блоки оконные из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции: с двухкамерным стеклопакетом двухстворчатые, с неоткрываемой и поворотно-откидной створками (ГОСТ 23166-99) м2	65,0	803,48		52 226				
25	ФЕР12-01-008-2	Устройство обделок на фасадах (наружные подоконники, пояски, балконы и др.): без водосточных труб 100 м2	0,26	401,53 41,80	0,66 0,12	104	11	- -	4,9000	1,27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
26	ФЕР13-03-004-5	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ХВ-785 100 м2	2,2716	644,46 22,40	6,66 0,33	1 464	51	15 1	2,4700	5,61
27	ФЕР26-02-002-3	Огнезащитное покрытие металлоконструкций пастовыми составами толщиной покрытия от 5 мм с пределом огнестойкости 1,0 часа 100 м2	2,2716	3 513,75 2 355,69	1 003,79 26,22	7 982	5 351	2 280 60	269,5300	612,26
28	ФССЦ-14.2.02.11-0011	Состав огнезащитный: «АТТИК», пропиточный кг	30,0	48,60		1 458				
29	ФЕР26-02-002-3	Огнезащитное покрытие металлоконструкций пастовыми составами толщиной покрытия от 5 мм с пределом огнестойкости 1,0 часа 100 м2	2,2716	3 513,75 2 355,69	1 003,79 26,22	7 982	5 351	2 280 60	269,5300	612,26
30	ФЕР09-05-004-1	Ультразвуковой контроль качества сварных соединений, положение шва: нижнее и вертикальное толщиной металла до 10 мм м	15,0	37,92 30,61	5,71 -	569	459	86 -	2,6300	39,45
		Итого прямые затраты по разделу № 3				2 015 372	32 537	41 194		3 535,67
		Прямые затраты по разделу			руб.	2 015 372				
		стоимость материалов, изделий и конструкций			руб.	1 941 641				
		всего оплата труда			руб.		36 016			
		всего трудоёмкость			чел-ч					3 802,49
		Накладные расходы			руб.	33 954				
		Сметная прибыль			руб.	28 299				
		ВСЕГО по разделу			руб.	2 077 625				
		Сметная трудоёмкость:			чел-ч					3 802,49
		Средства на оплату труда:			руб.		36 016			
		Итого прямые затраты по смете в базисных ценах				2 114 213	39 783	51 289		4 417,97
		Прямые затраты по смете			руб.	2 114 213				
		стоимость материалов, изделий и конструкций			руб.	2 023 141				
		всего оплата труда			руб.		44 663			
		всего трудоёмкость			чел-ч					4 790,64
		Накладные расходы			руб.	42 652				
		Сметная прибыль			руб.	33 550				
		ВСЕГО по смете			руб.	2 190 415				
		Сметная трудоёмкость:			чел-ч					4 790,64
		Средства на оплату труда:			руб.		44 663			

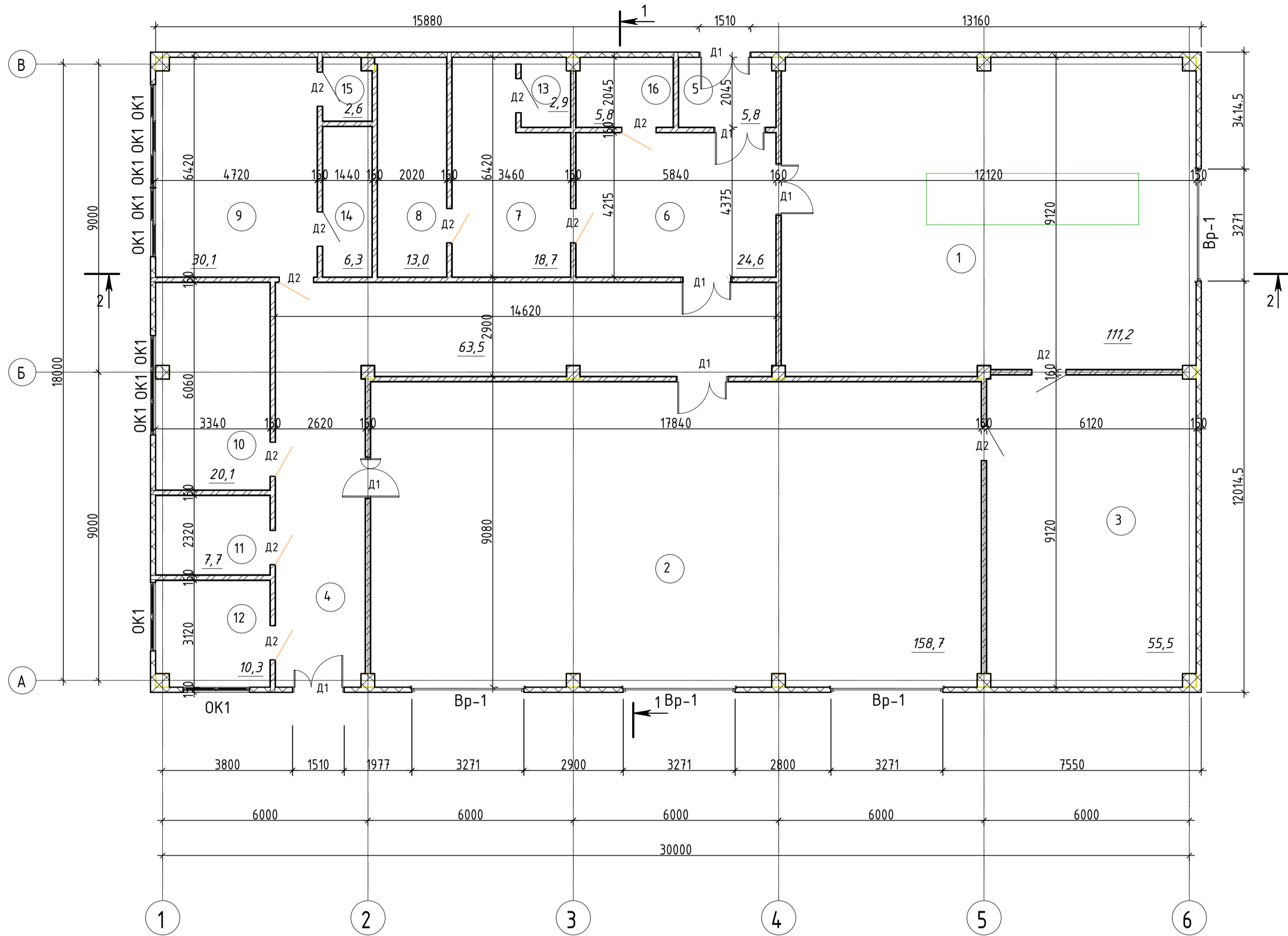
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Итого прямые затраты по смете с учётом индексов пересчёта Ксмп=8,37				17 653 679	332 188	428 263		4 417,97
								<u>40 748</u>		
		Прямые затраты по смете			руб.	17 653 679				
		стоимость материалов, изделий и конструкций			руб.	16 893 227				
		стоимость ЭММ			руб.	428 263				
		всего оплата труда			руб.		372 936			
		всего трудоёмкость			чел-ч					4 790,64
		Накладные расходы			руб.	356 144				
		Сметная прибыль			руб.	280 142				
		ВСЕГО по смете			руб.	18 289 965				
		НДС			руб.	3 657 993				
		ВСЕГО с НДС			руб.	21 947 958				

Составил

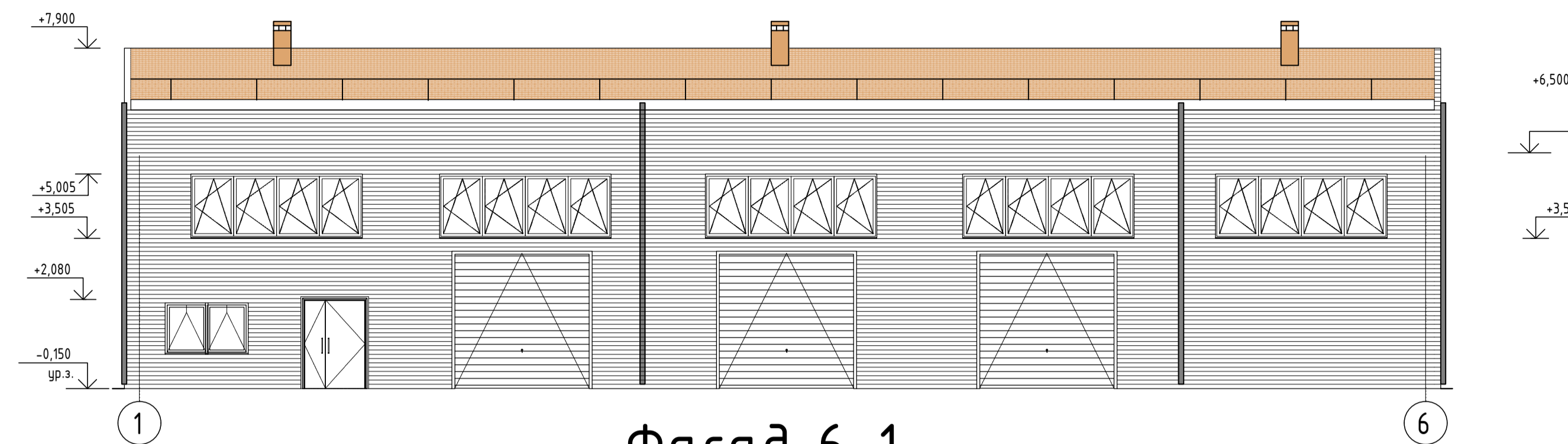
---

 [должность, подпись (инициалы, фамилия)]

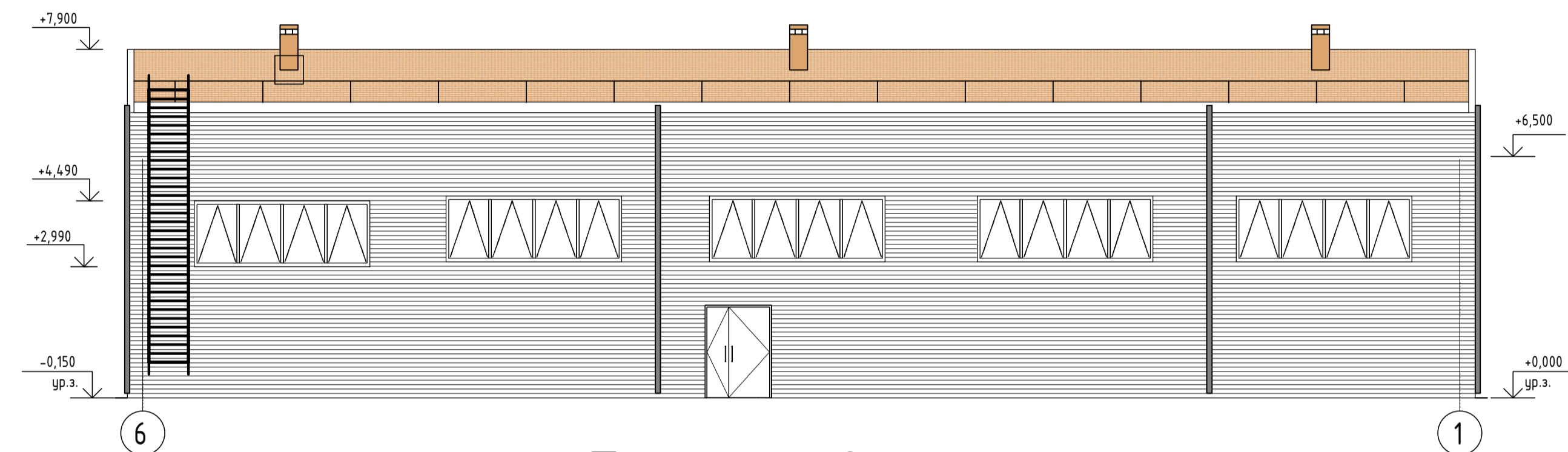
### План на отм. 0.000



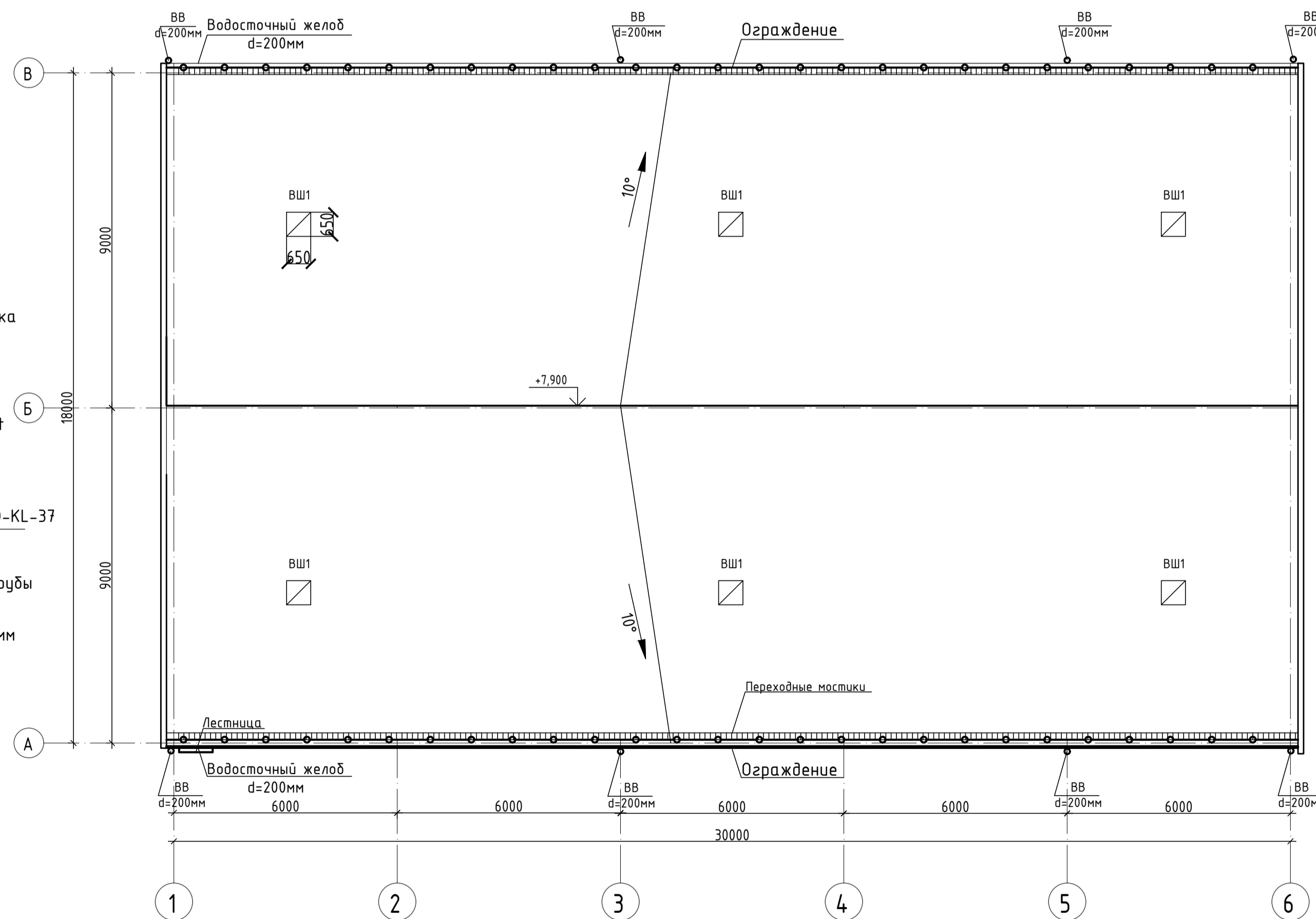
### Фасад 1-6



### Фасад 6-1

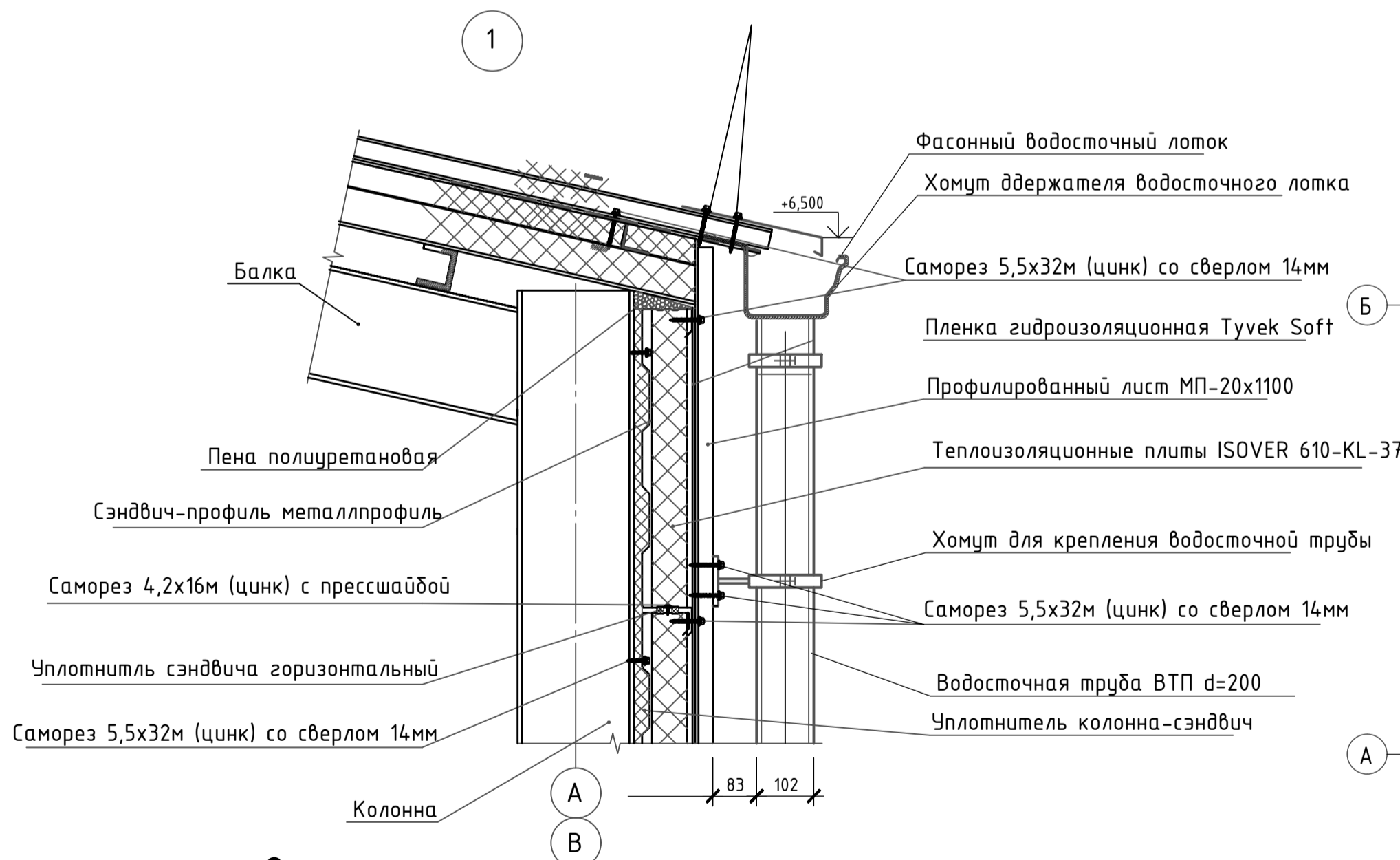


### План кровли



### Экспликация помещений

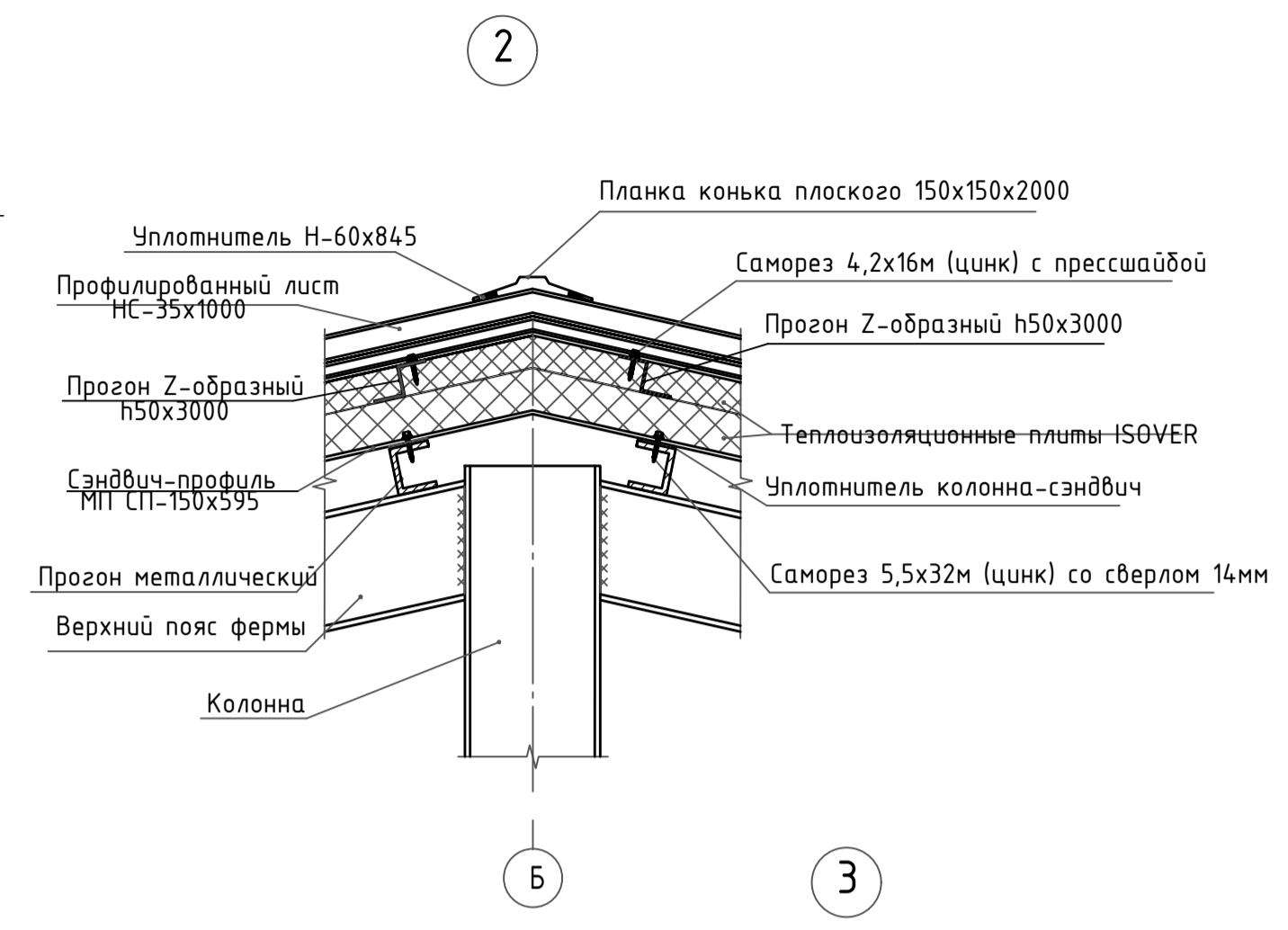
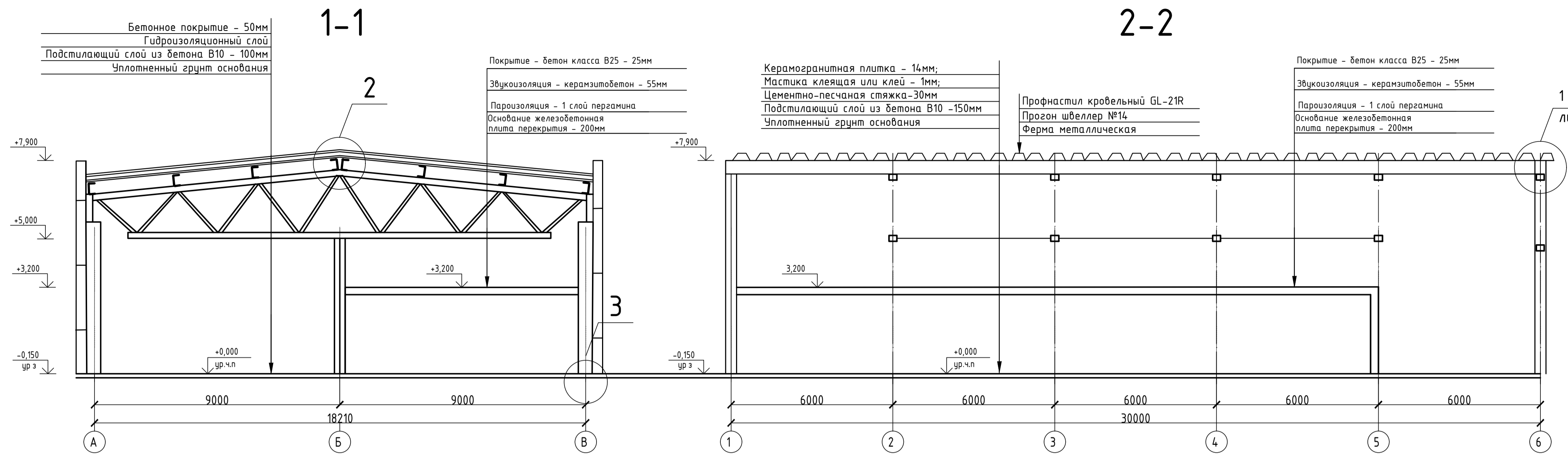
Номер помеще-ния	Наименование	Площадь, м²
1	Зона текущего ремонта	111,18
2	Зона текущего ремонта и помывки	158,72
3	Мастерская	55,54
4	Помещение	63,50
5	Тамбур	5,76
6	Холл	24,62
7	Помещение для персонала	18,69
8	Душевая	12,98
9	Комната отдыха, кухня	30,14
10	Административный кабинет	20,08
11	Комната отдыха	7,75
12	Приемный кабинет	10,26
13	санузел	2,90
14	Велкамера	6,33
15	тепловой узел	2,56
16	Гардероб	5,76



### Ведомость заполнения проемов

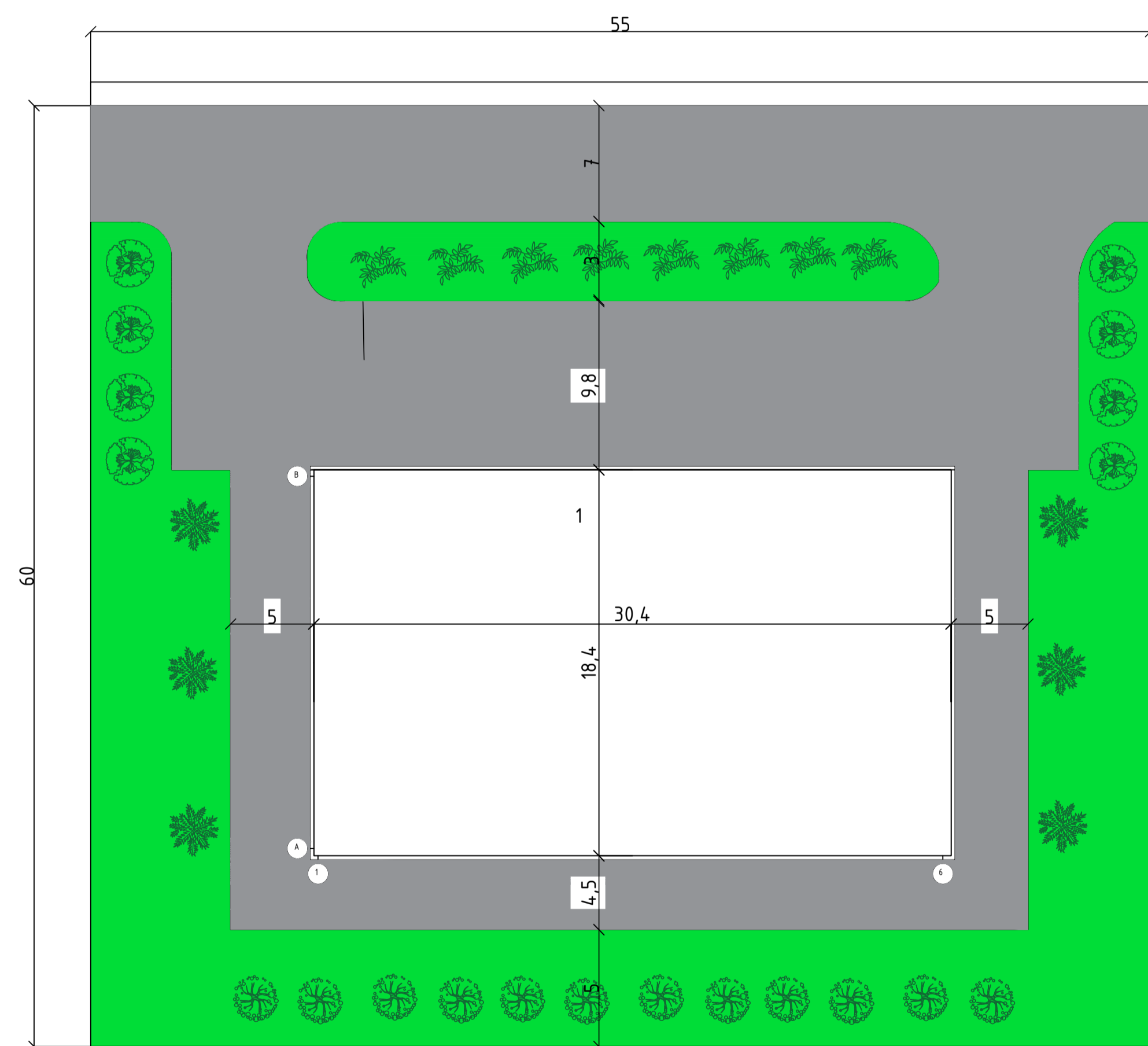
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Заполнение проемов					
OK1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2400-2400 (4М1-16Аг-К4)	9		2400x2400*
OK2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2400-4800 (4М1-16Аг-К4)	14		4800x2400(н)
Вр-1	1.4.35.2-28 Вып.1	Ворота распашные ВР 30x30-УХЛ	4		2271x3200(н)
Д1	Индивидуально	Дверь входная	6		1510x2110
Д2	Индивидуально	Дверь входная	12		900*x2100*

					БР 08.03.01-1105452				
					ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Кол.	Лист	Число	Подп.	Дата				
Разработал	Верзиков С.А.					Автосервисный салон с автомаойкой на 2 поста в г. Абакане РХ	Стандия	Лист	Листов
Консульт.	Иве Е.Е.						1	7	
Руководит.	Шуринцева Г.В.								
Н.контр.	Шубаева Г.Н.					План на отм. 0.000, фасад 1-6, 6-1, вид 1-6, узел 1		Кафедра "Строительство"	
Зав.кафедр.	Шубаева Г.Н.								

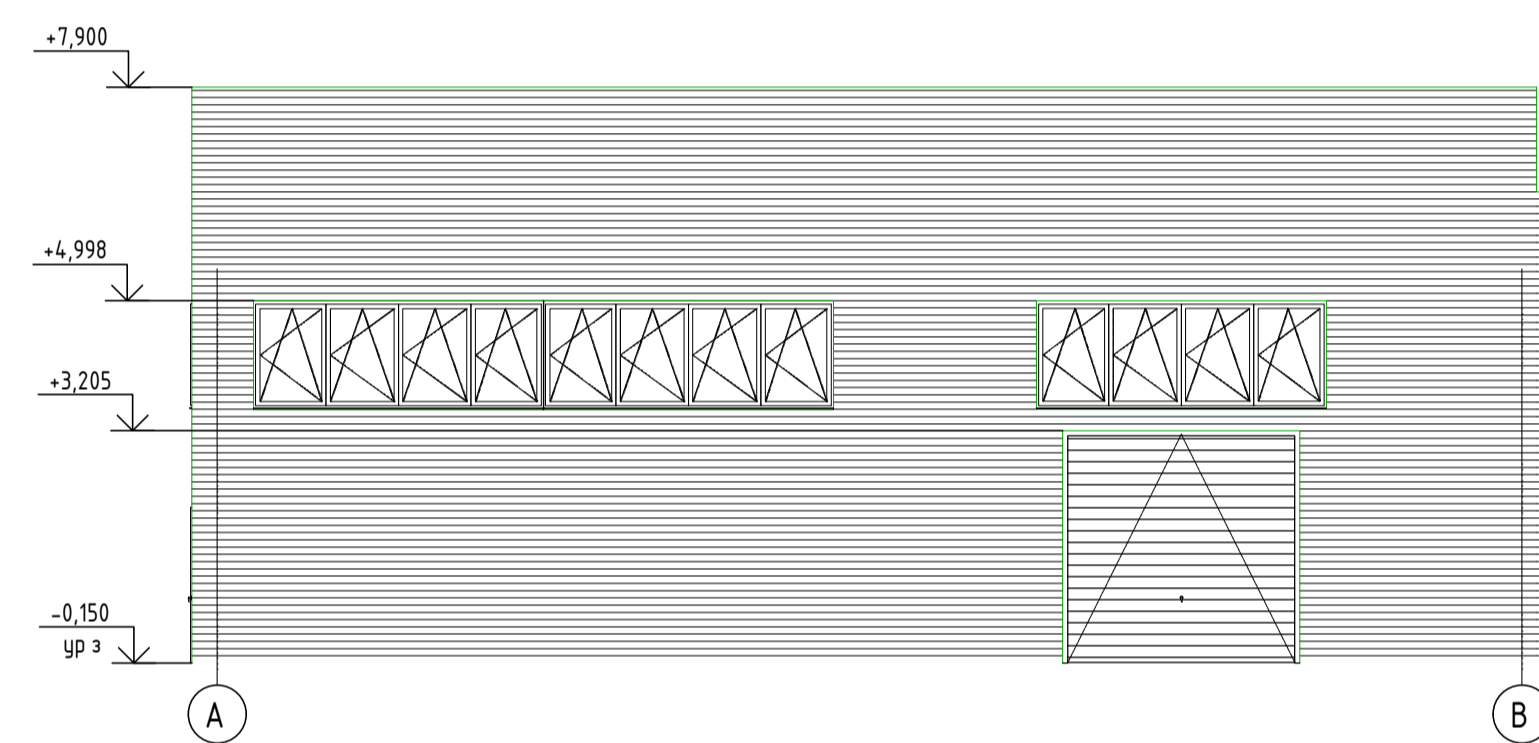


Генеральный план

Фасад А-В



Ситуационный план



Вид 1-6

Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Площадь	%
1	Площадь территории	0,4га	100%
2	Площадь застройки	559,36м <sup>2</sup>	
3	Площадь озеленения	578,25м <sup>2</sup>	
4	Площадь дорог и проездов	534,3м <sup>2</sup>	

Ведомость элементов озеленения

Поз.	Наименование породы или вида насаждения	Возраст, лет	Кол.	Примечание
1	Сосна	-	6	
2	Тополь	-	8	
3	Береза	-	12	
4	Кустарник	-	8	

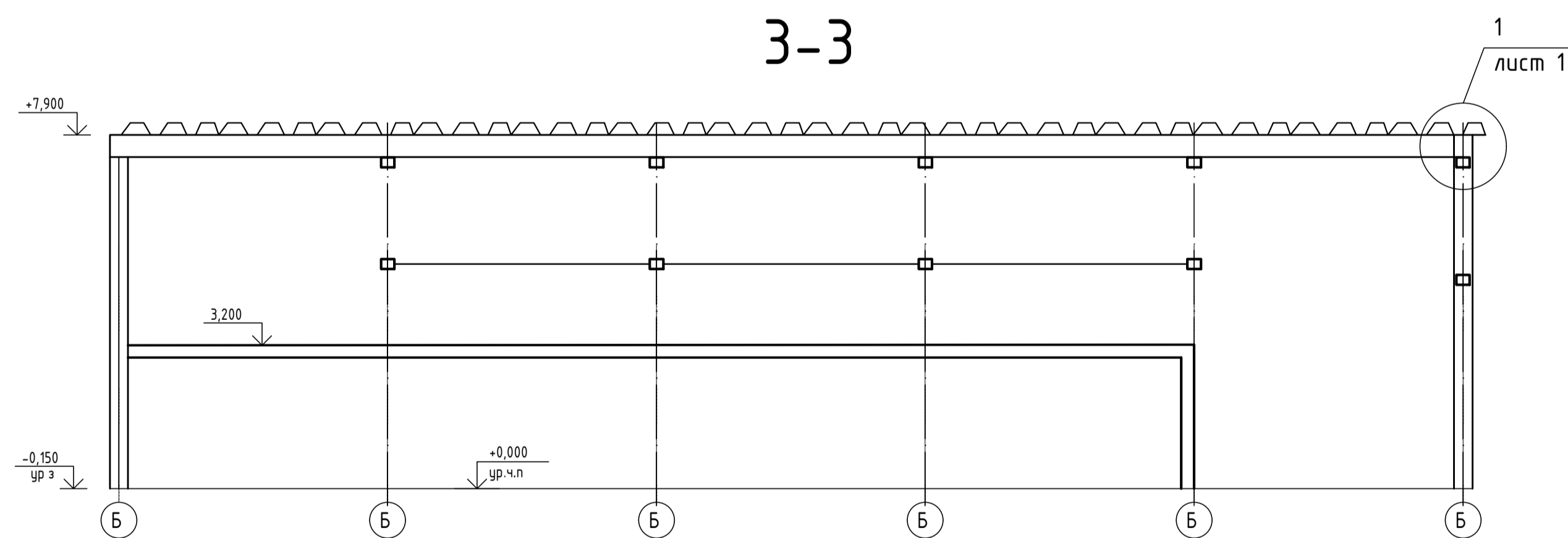
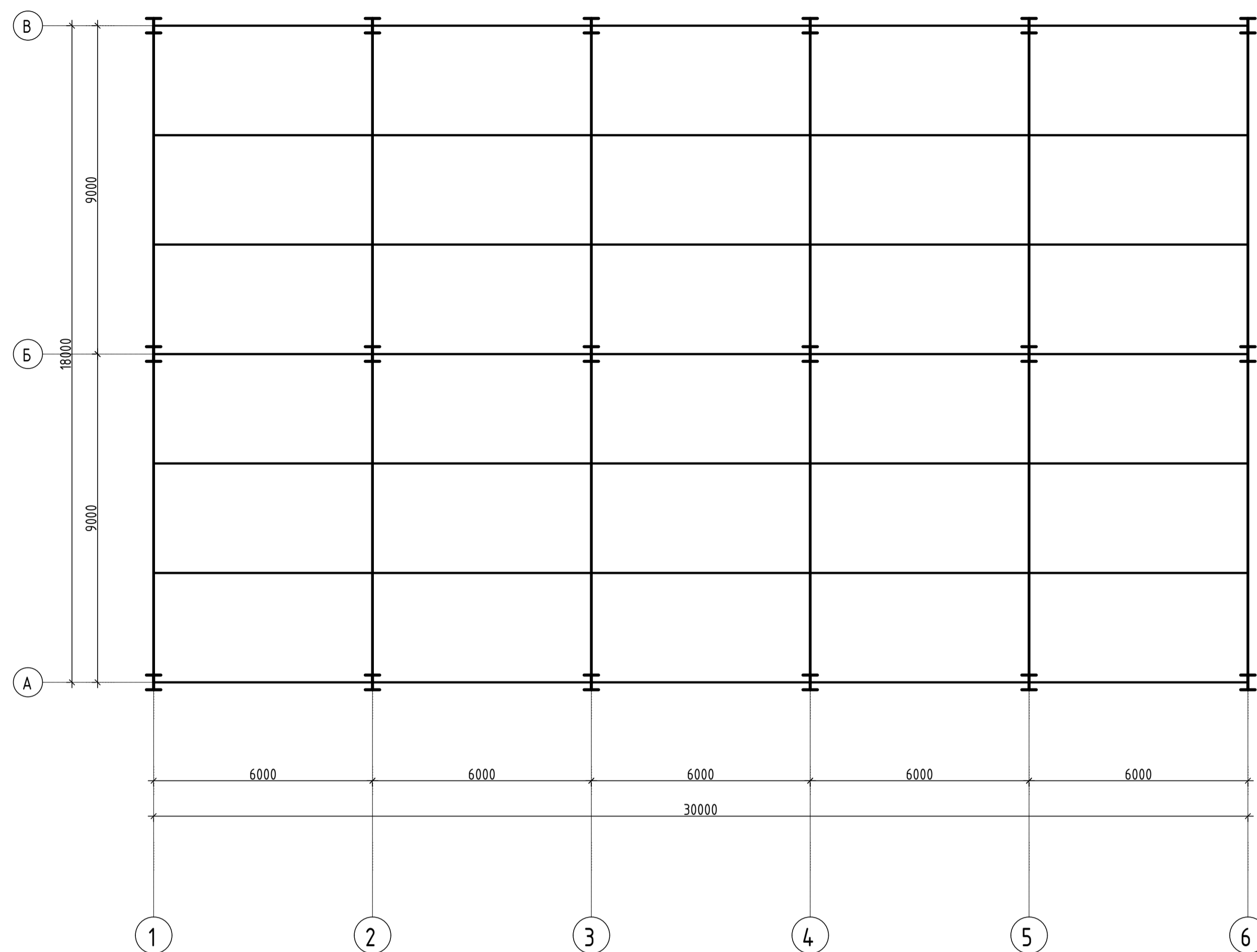
Экспликация зданий и сооружений

Номер по генплану	Наименование	Координаты
1	Здание Автосервиса	-

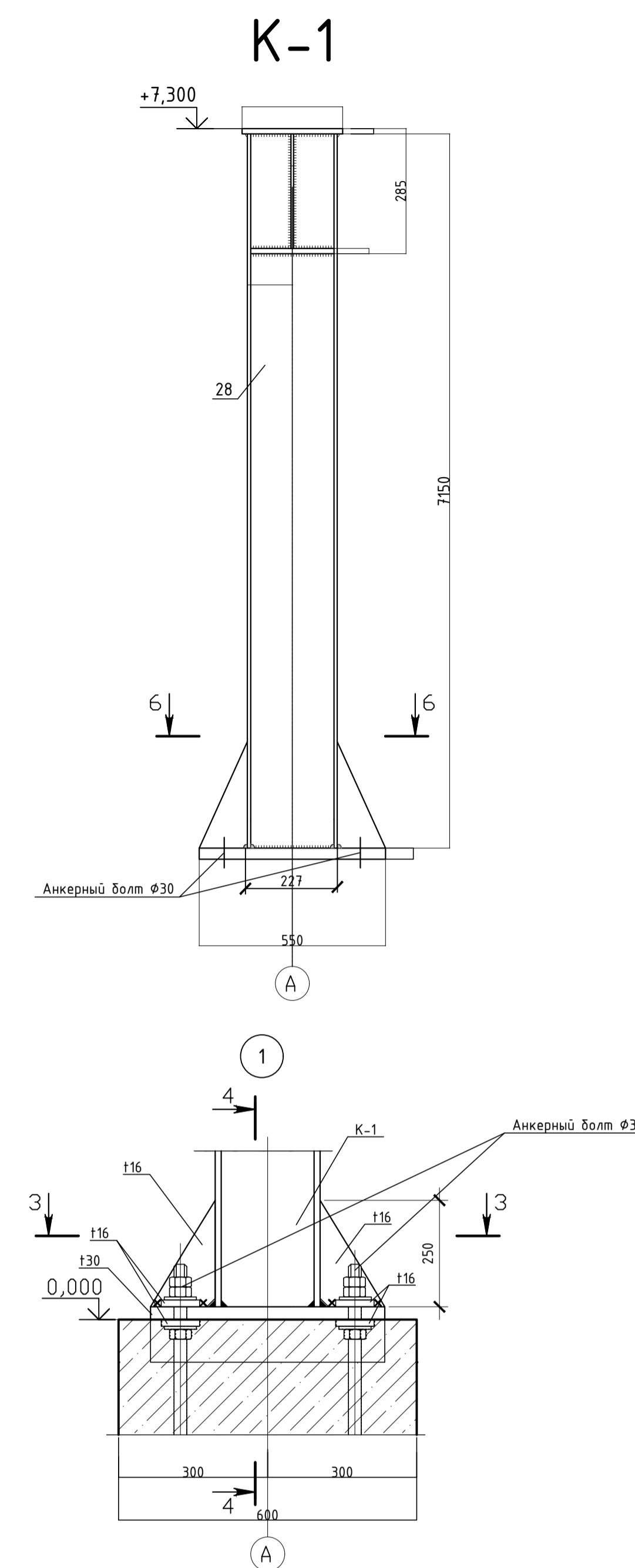
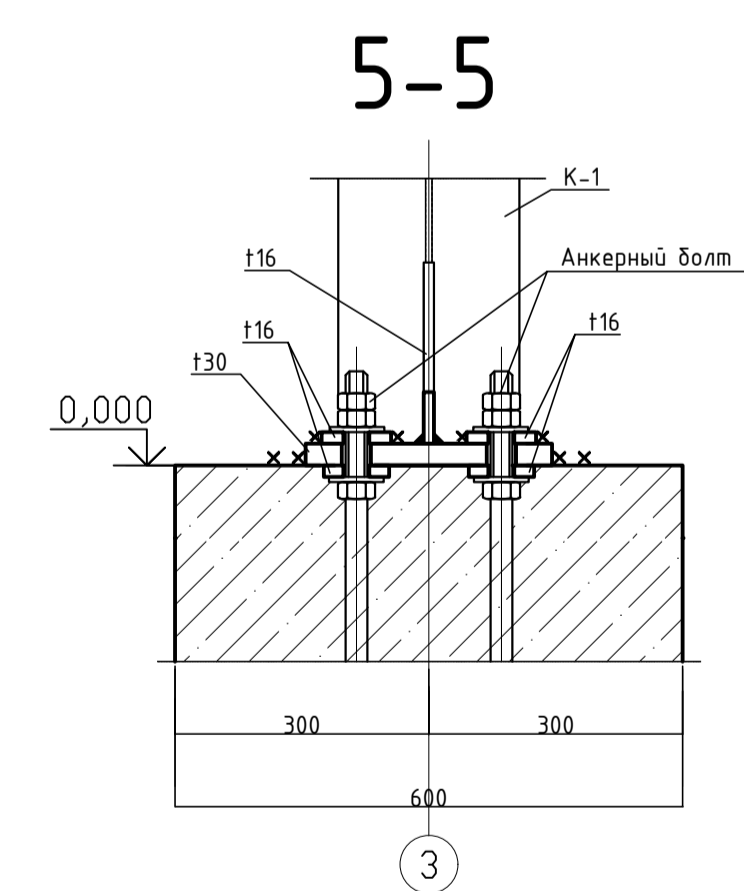
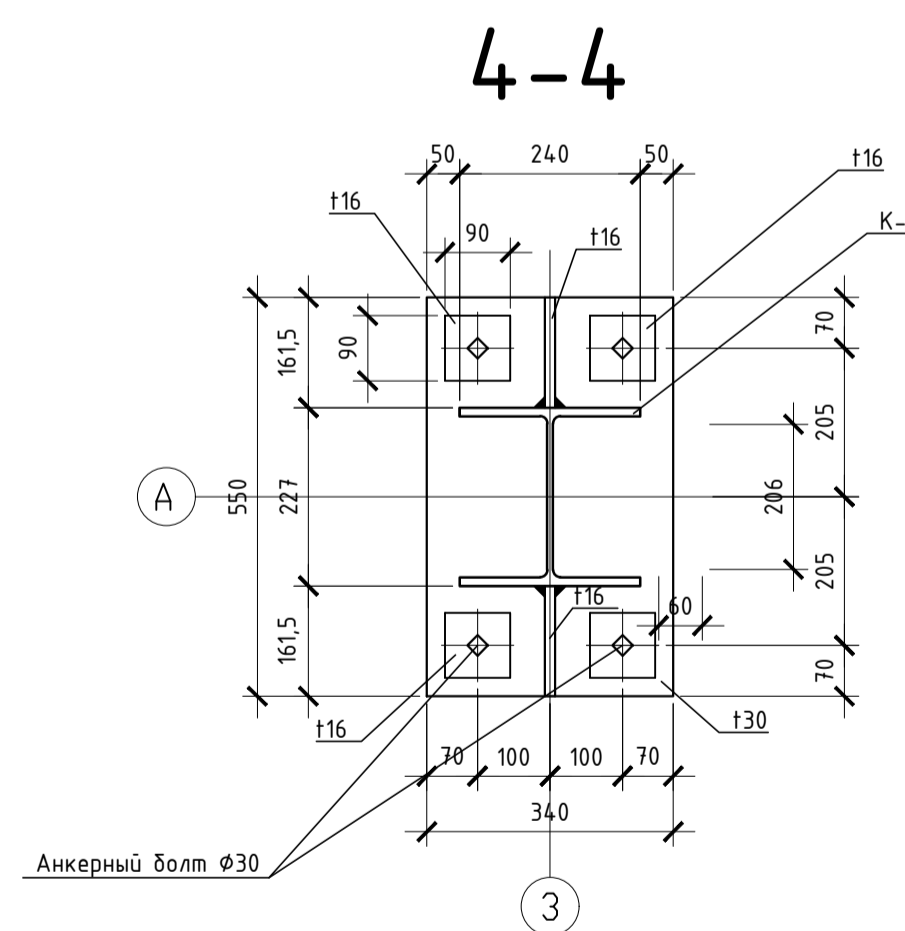
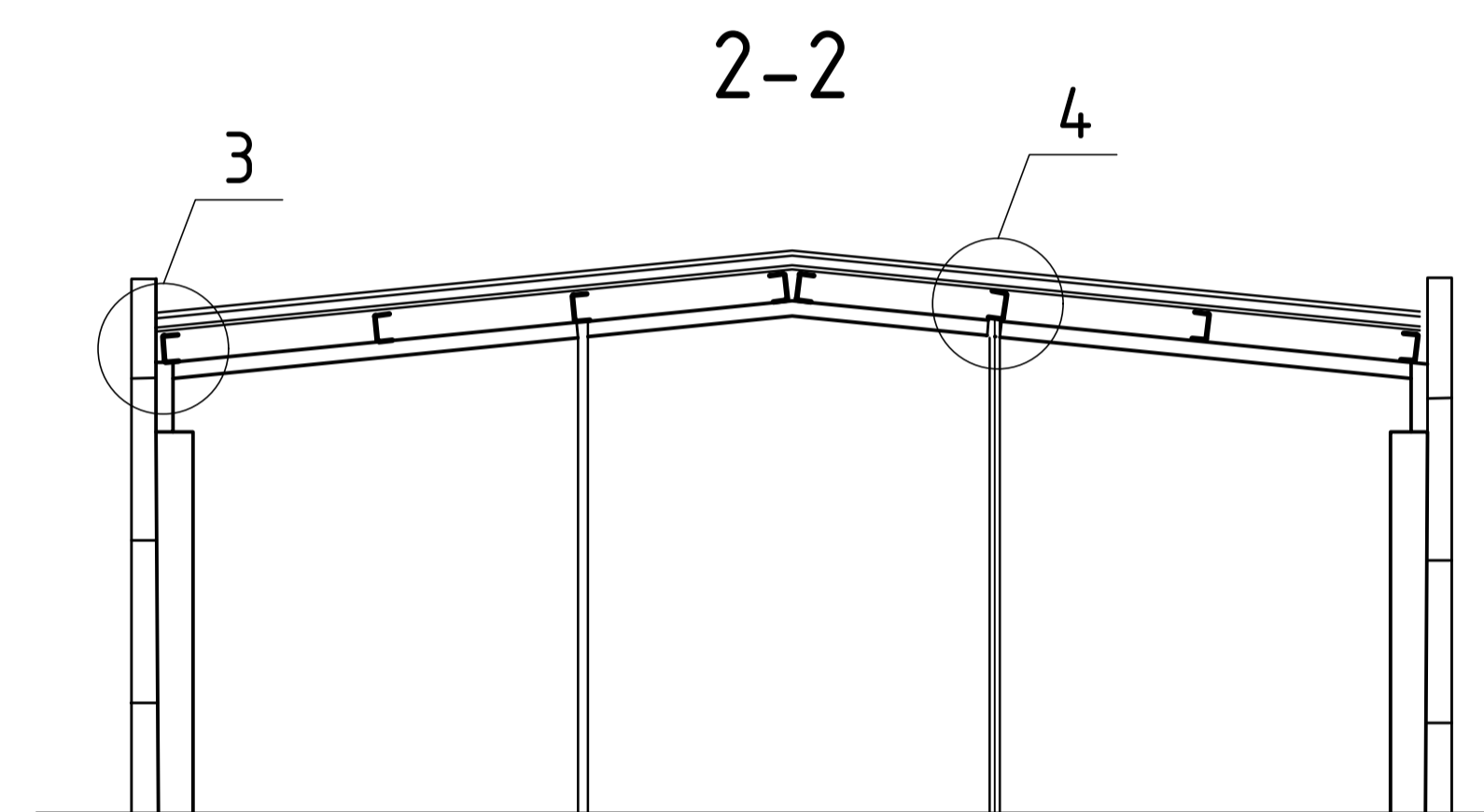
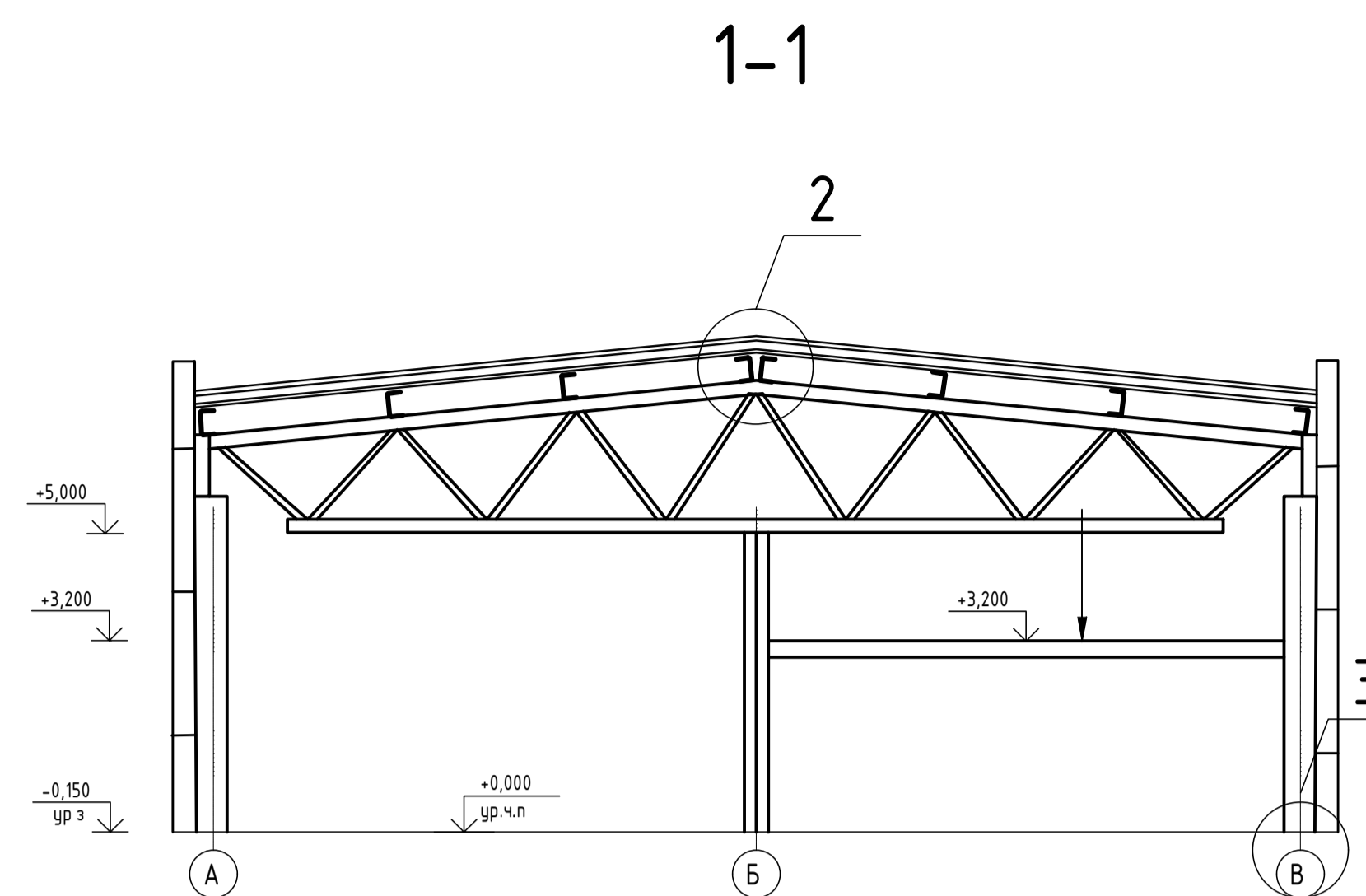
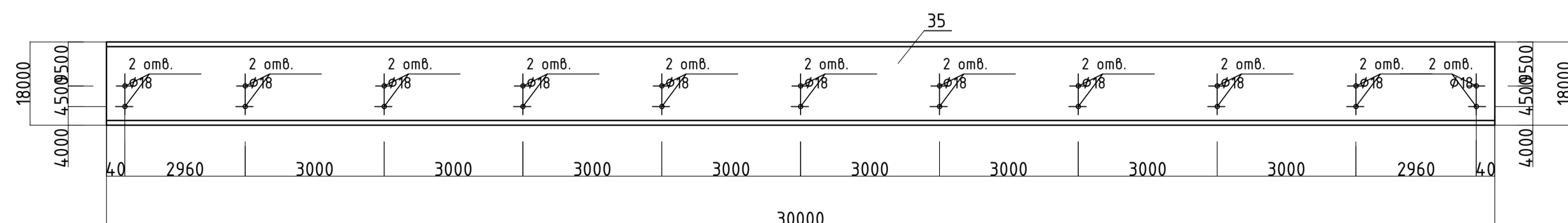


БР 08.03.01-1105452			
ХТИ - филиал СФУ			
Изм.	Кол.ч.	Лист	Число
Разработал	Версиков С.А.		
Консульт.	Ибе Е.Е.		
Руководит.	Шуринцева Г.В.		
Исполн.	Шубаева Г.Н.		
Зав.кафедр.	Шубаева Г.Н.		
Автосервисный салон с автомамой на 2 поста в г. Абакане РХ		Студия	Лист
Разрез 1-1, 2-2, фасад А-В, В-А, вид А-В, В-А, генплан, ТЭП, узлы 2, 3		2	7
Кафедра "Строительство"			

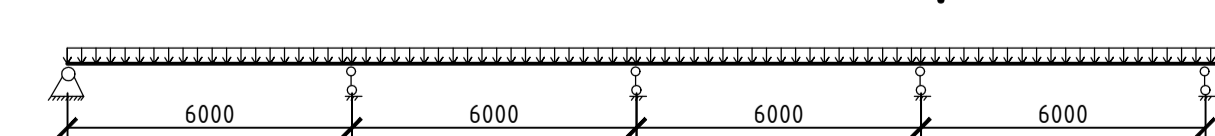
# Схема расположения элементов на отм. 7.000



## П-1

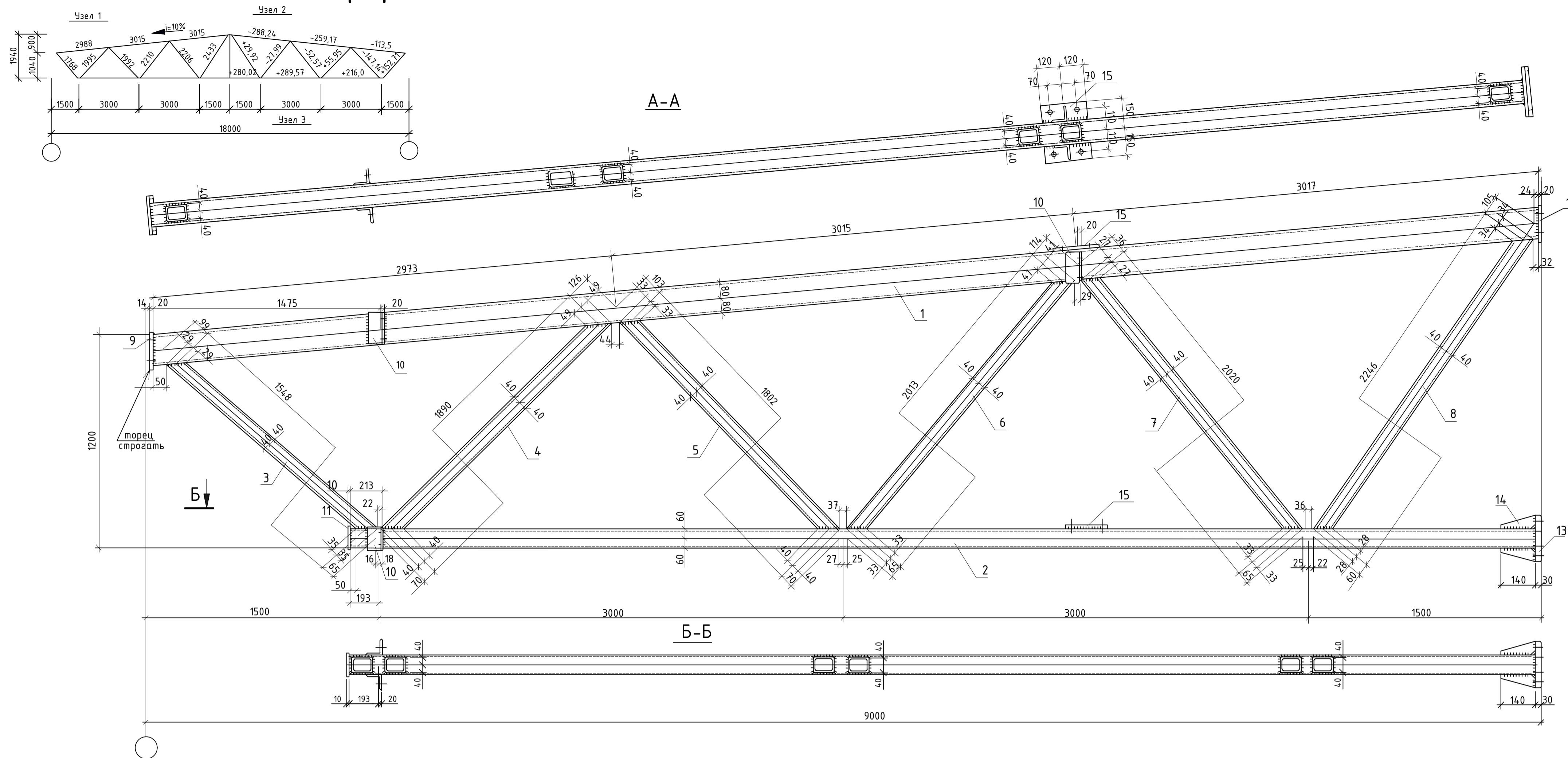


## Расчетная схема прогона



				БР 08.03.01-1105452		
				ХТИ - филиал СФУ		
Изм.	Кол-во	Лист	Число	Подп.	Дата	
Разработал	Версаков С.А.					Автосервисный салон с автомаойкой на 2 поста в г. Абакане РХ
Консульт.	Шурищева Г.В.					Стальная
Руководит.	Шурищева Г.В.					Лист
Н.контр.	Шубаева Г.Н.					БР
Зав.кафед.	Шубаева Г.Н.					3
				Компановка каркаса, разрез 1-1, 2-2, 3-3, К1		
				Кафедра "Строительство"		
				Листов		
				7		

# Расчетная схема фермы



## Спецификация металла

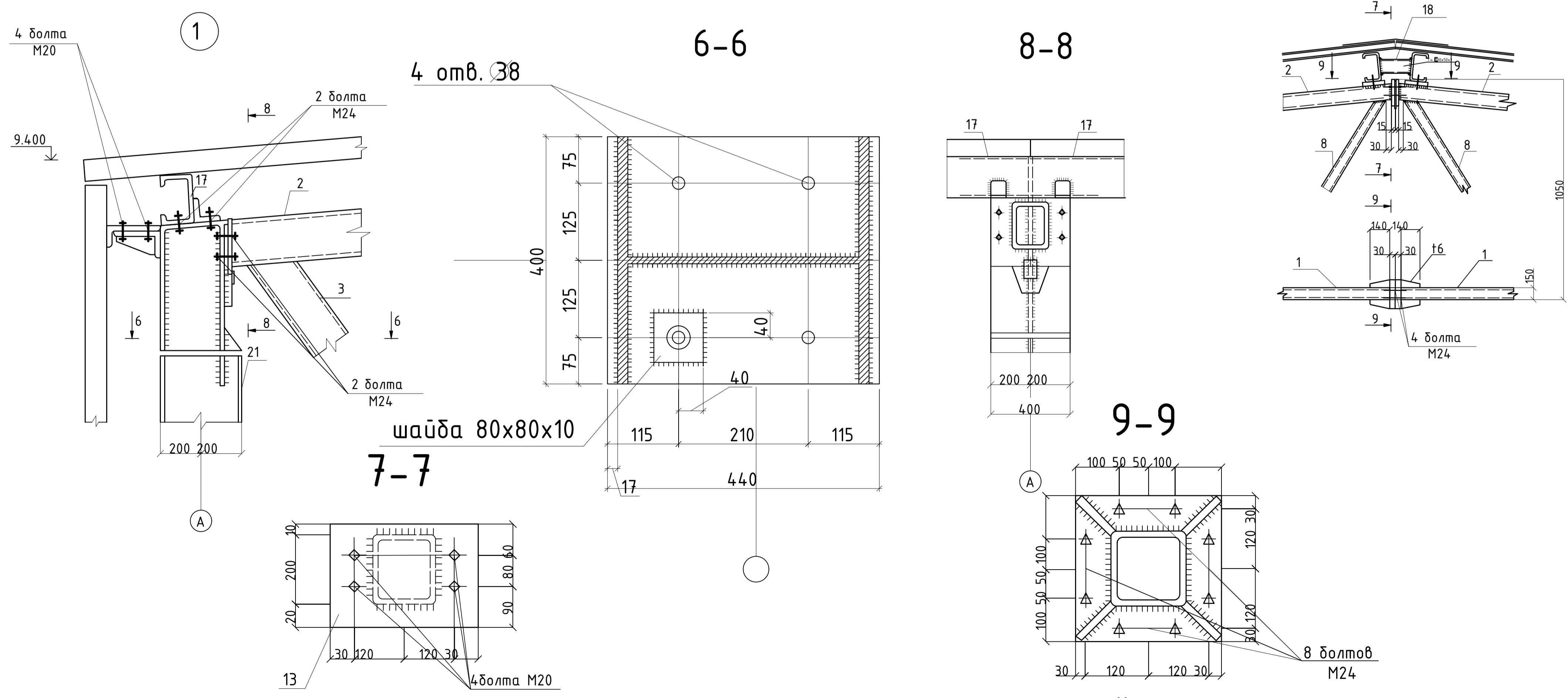
Отпр. марка	Поз.	Отпр. шт. м	Сечение	Длина	Масса, кг			Марка стали	Примеч.
					шт.	общ.	элемент		
Ф1	1	1	Гн160х120х6	9000	290,7	290,7		C255	кос.рез.
	2	1	Гн140х140х4	9200	182,4	182,4		C255	
	3	1	Гн120х120х4	1672	24,22	24,22		C255	
	4	1	Гн120х120х4	1907	27,7	27,7		C255	
	5	1	Гн100х100х4	1866	17,02	17,02		C255	
	6	1	Гн100х100х4	2088	19,11	19,11		C255	
	7	1	Гн100х100х4	2096	19,2	19,2		C255	
	8	1	Гн100х100х4	2322	20,9	20,9		C255	
	9	1	Гн100х100х4	2316	20,93	20,93		C255	
	10	1	Гн100х100х4	2567	23,7	23,7		C255	
	11	1	-300х20	240	7,5	7,5		C255	торец стропильной
	12	6	Л80х80х7	180	1,4	1,4	687,78	C255	
	13	1	-160х10	140	1,5	1,5		C255	
	14	1	-300х20	210	7,34	7,34		C255	
	15	1	-300х30	300	17,8	17,8		C345	
	16	4	-80х8	140	0,9	0,9		C245	
	17	1	-200х8	300	5,46	5,46		C245	
Масса наплавленного металла - 1%							6,9		
К-1	28	1	И 40К1	7,2	375,8	375,8	375,8		
КФ-2	30	1	□ 160 х 6	7,2	203,7	203,7	203,7		
	31	1	1	Л 70 х 70 х 5	9,2	90,8	181,6		
	32	1	1	— 480 х 16	0,5	30,14	30,14	214,92	
1,5 процента на сварные швы							3,18		
СГ-1	33	1	1	Л 65 х 65 х 6	7,8	82,91	82,91	82,91	
СГ-2	34	1	1	Л 80 х 80 х 5	7,8	89,23	89,23	89,23	
П-1	35	1	1	□ 22П	60	978,0	978,0	978,0	
Б-1	36	1	1	И 36М	5,98	346,2	346,2	346,2	

## Ведомость элементов

Отпр. марка	Сечение			Опорные усилия			Марка стали	Примечание	
	Эскиз	Поз.	Состав	М, кН	Q, кН	N, кН			
Ф-1	Гн160х120х6	1	180х140х5			202,3	2	C 255	
		2	120х120х4			210,4	2	C 255	
		3	100х100х4			110,83	2	C 255	
		4	100х100х4					2	C 255
		5	100х100х4					2	C 255
К-1	И 40К1	28	23 К1				3	C 245	
К-2	Т 40К1	29	20 К1				3	C 245	
КФ-2	□ 160 х 6	30	160 х 6				3	C 245	
СВ-1	Л 70 х 70 х 5	31	70 х 70 х 5				4	C 245	
СГ-1	Л 65 х 65 х 5	33	65 х 65 х 5				4	C 245	
СГ-2	80 х 80 х 5	34	80 х 80 х 5				4	C 245	
П-1	□ 22П	35	22П	11,3	14,7		2	C 235	
Б-1	И 22Б1	4	22Б				2	C 235	

## Ведомость отправочных марок

Отправ. марка	Кол. во	Масса, кг	
		Марки	Общей
П-1	35	135,6	4746
Б-1	4	252	1008
К-1	12	828	9936
К-1	6	828	4968
Ф-1	12	382	4584
Общая масса конструкций по чертежу			27242

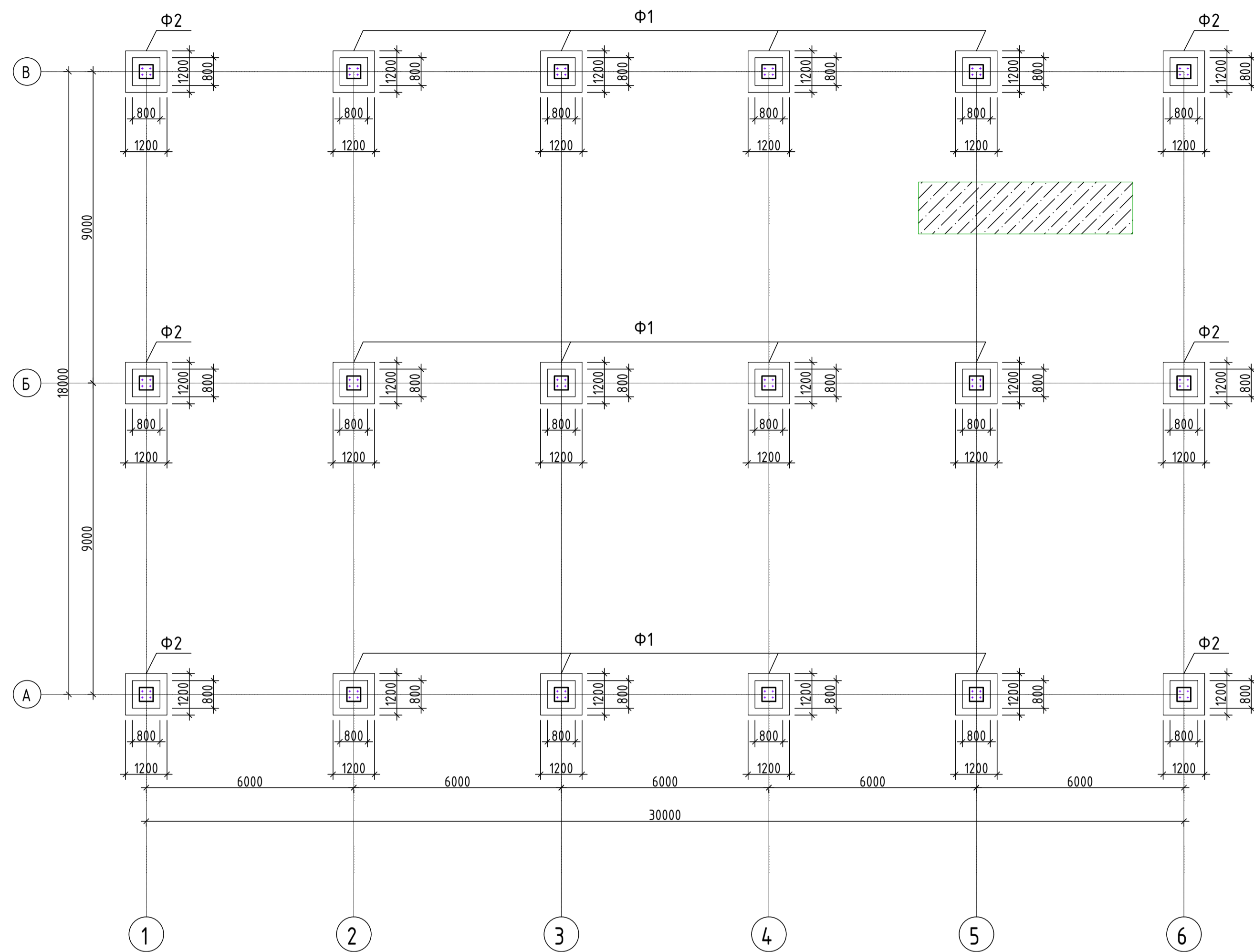


ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

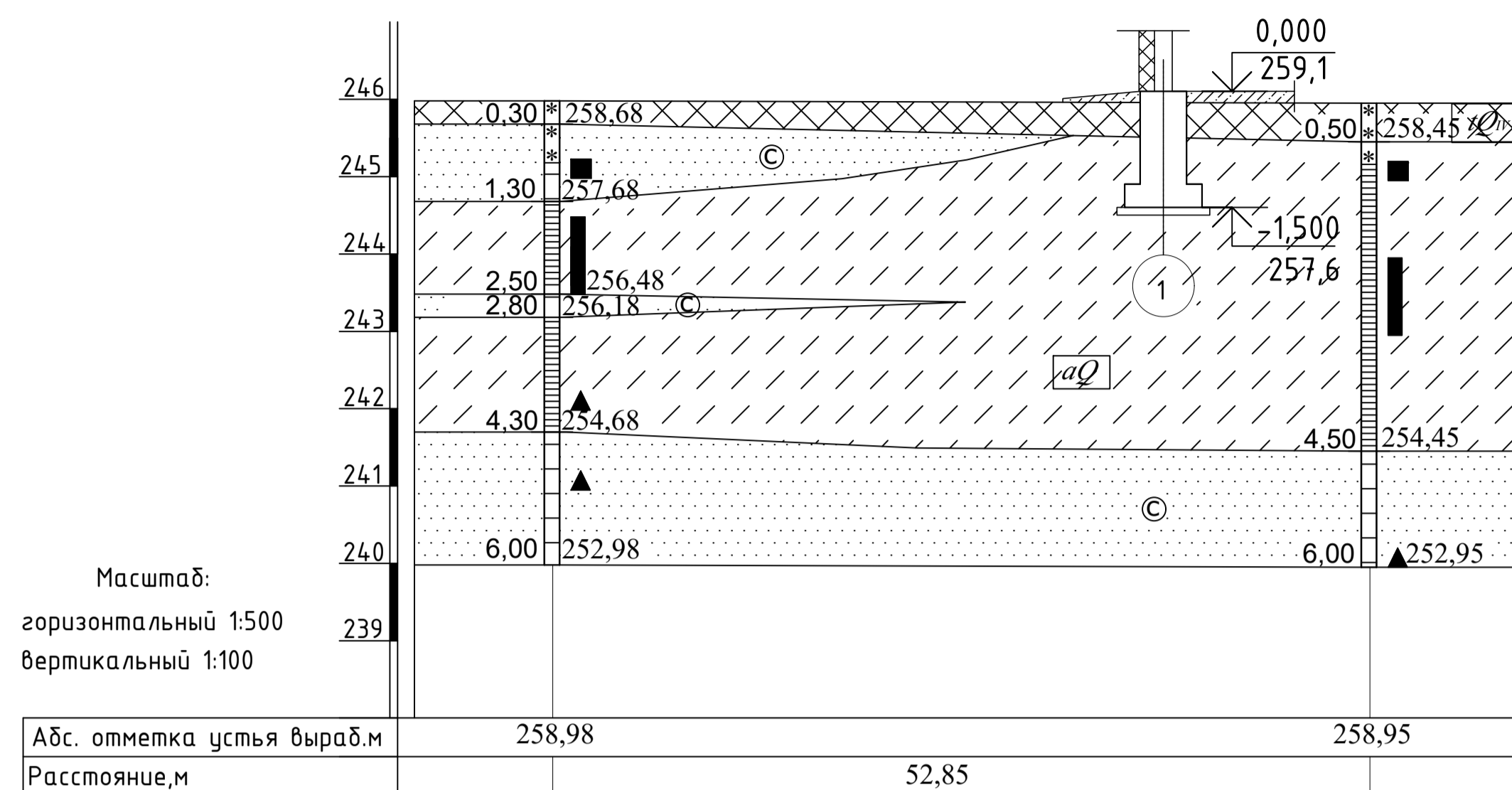
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

БР 08.03.01-1105452			
ХТИ - филиал СФУ			
Изм.	Кол. в лист	Подп.	Дата
Разработал	Верещага С.А.		
Консульт.	Шуринцев Г.В.		
Руководит.	Шуринцев Г.В.		
Н.контр.	Шуринцев Г.В.		
Зав.кафедр.	Шуринцев Г.В.		
Автосервисный салон с автомамой на 2 поста в г. Абакане РХ		Страницы	Лист
		БР	4
			7
Ф1, узлы 1, 2, ведомость элементов, спецификация металла, ведомость отправочных марок			Кафедра "Строительство"

# План фундаментов

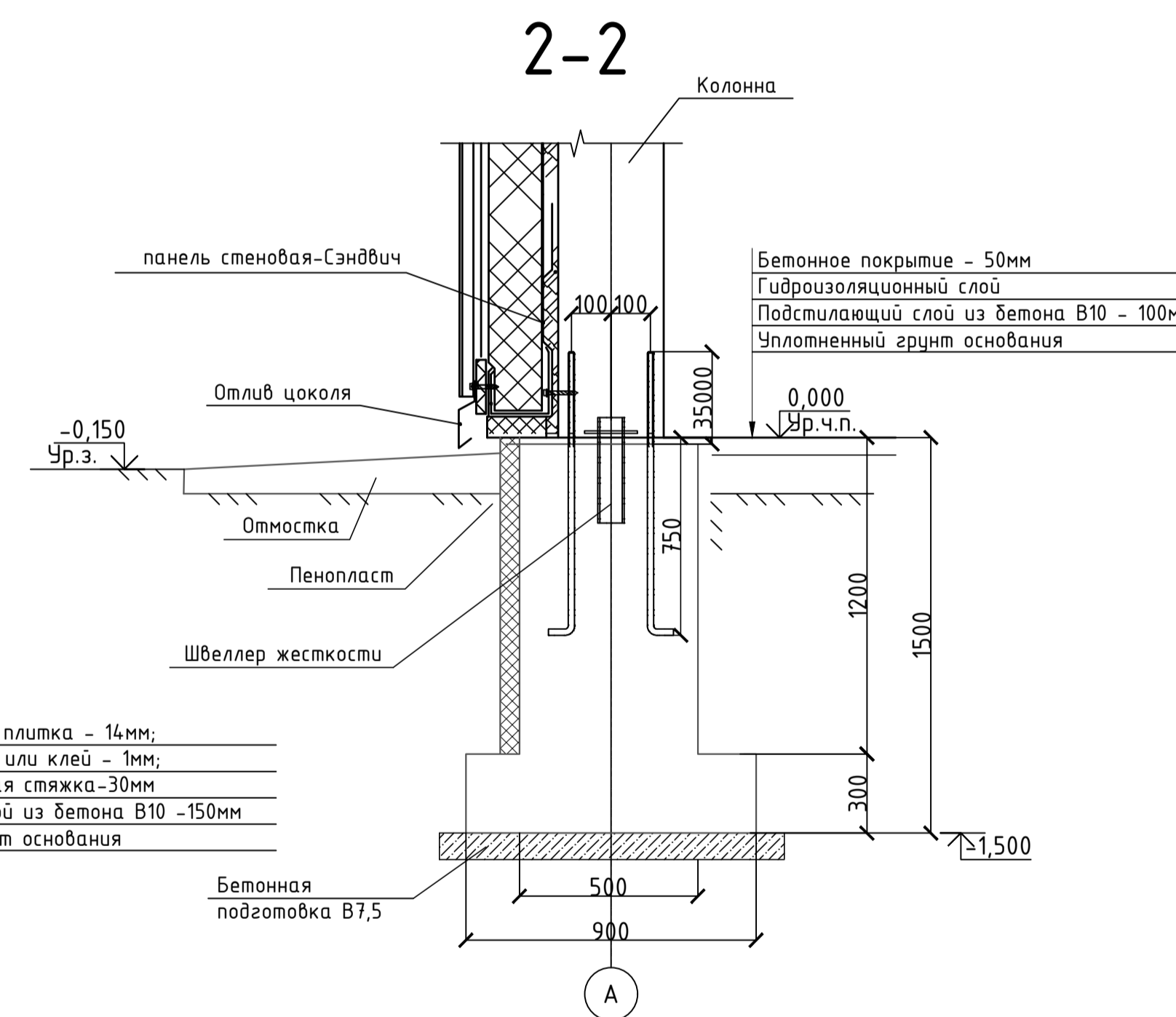


# Инженерно-геологический разрез

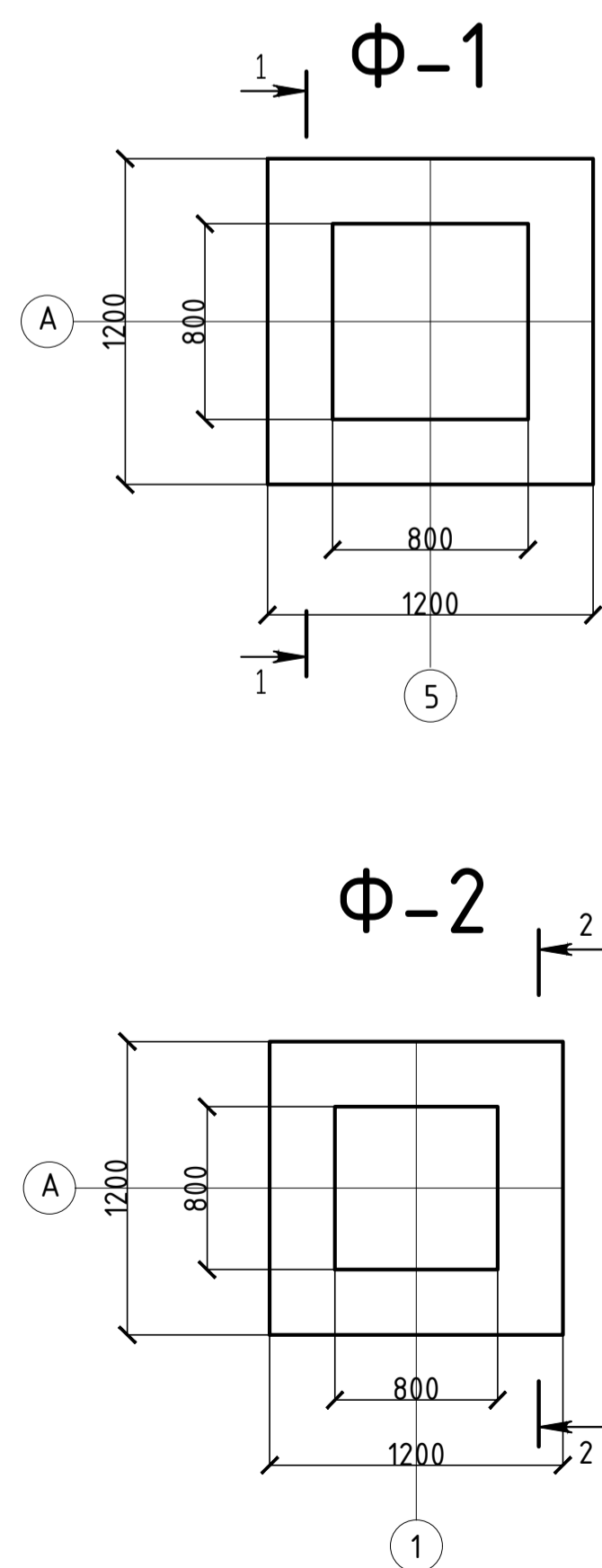
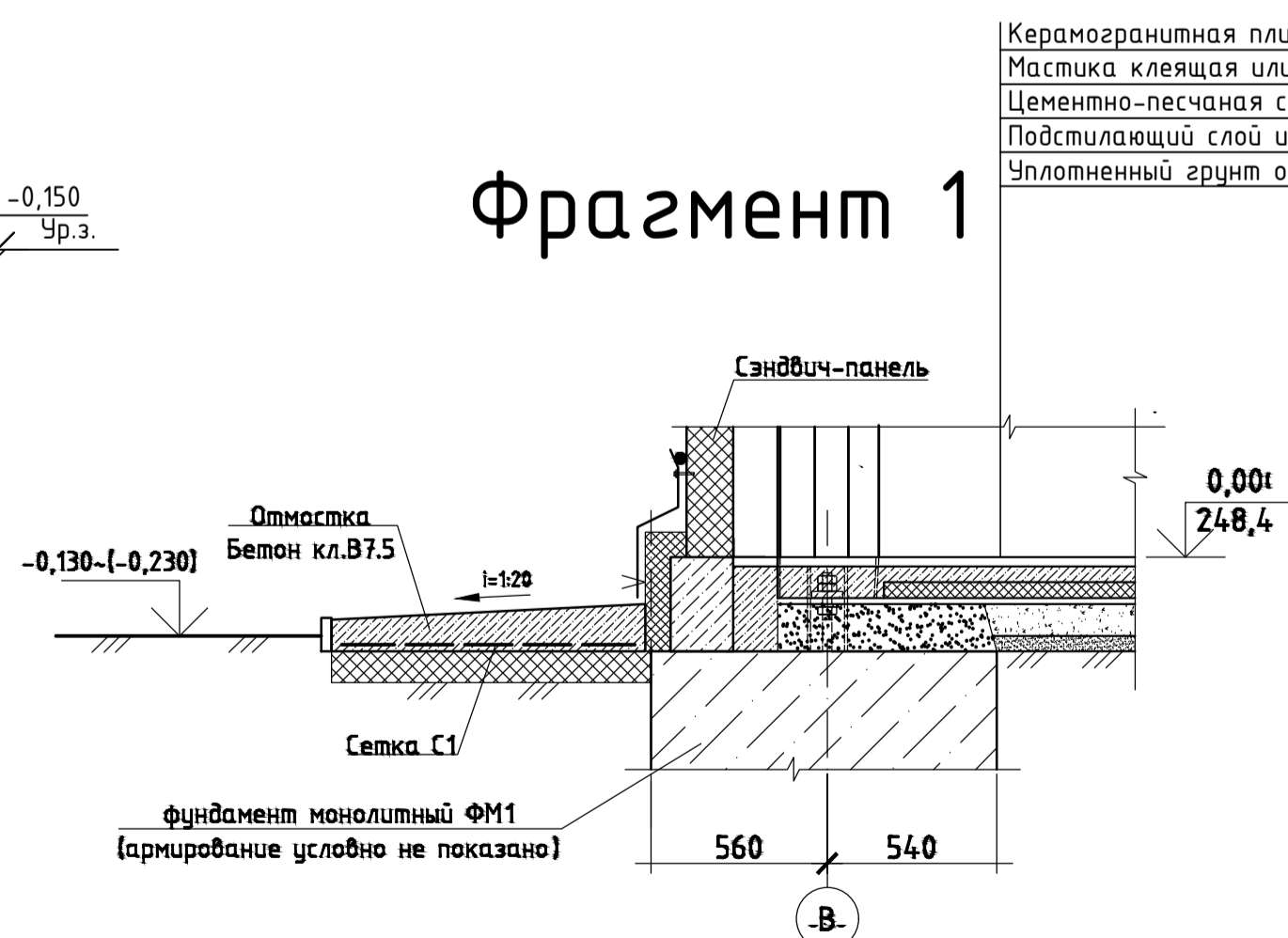


## Условные обозначения

- Насыпной галечниковый грунт
- Песок средней крупности
- Суглиль
- Возраст, генезис:**
- техногенные современные отложения
- четвертичные аллювиальные отложения



## Фрагмент 1



1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 246,2.
2. Под фундаменты выполнять бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100мм и выступами от края подошвы фундамента по 100мм.
3. Обратная засыпку пазух выполнять грунтом с послойным уплотнением до плотности сухого грунта  $\rho = 18,5 \text{ т/м}^3$ .
4. Выравнивание поверхности фундаментов - слой цементного раствора, вертикальная - обмазка горячим битумом за 2 раза.

БР 08.03.01-1105452				ХТИ - филиал СФУ		
Изм.	Кол-во	Лист	Число	Подп.	Дата	
Разработал	Халимов С.А.	Верховый С.А.				Автосервисный салон с автомакой на 2 поста в г. Абакане РХ
Консульт.	Халимов О.Э.	Шуринев Г.В.				БР 5 7
Руководит.	Шуринев Г.В.					Разрез 1-1, 2-2, фасад А-В, В-А, вид А-В, В-А, генплан, ТЭП, узлы 2, 3
Н.контр.	Шубаева Г.Н.					Кафедра "Строительство"
Зав.кафед.	Шубаева Г.Н.					

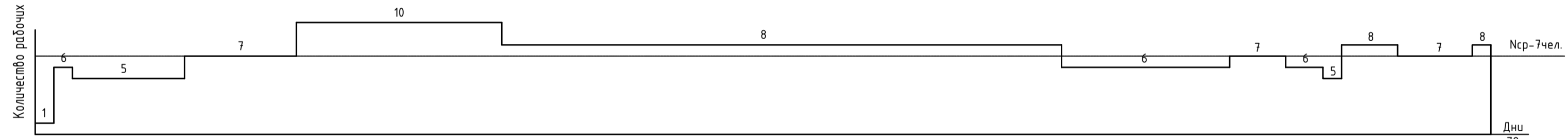


Table with columns for work items, volumes, and a monthly calendar grid showing work distribution from June to September.

Технико-экономические показатели

Table with 3 columns: Name, Unit, Value. Lists technical and economic indicators for the project.

График движения рабочей силы



K=Nmax/Nср=1,43<1,5

График завоза и расхода материалов и конструкций

Table showing material and construction flow, including weight, transport vehicles, and monthly schedules.

График работы машин и механизмов

Table showing machine and mechanism work schedules, including equipment names and monthly work durations.

Схема строповки арматурной сетки

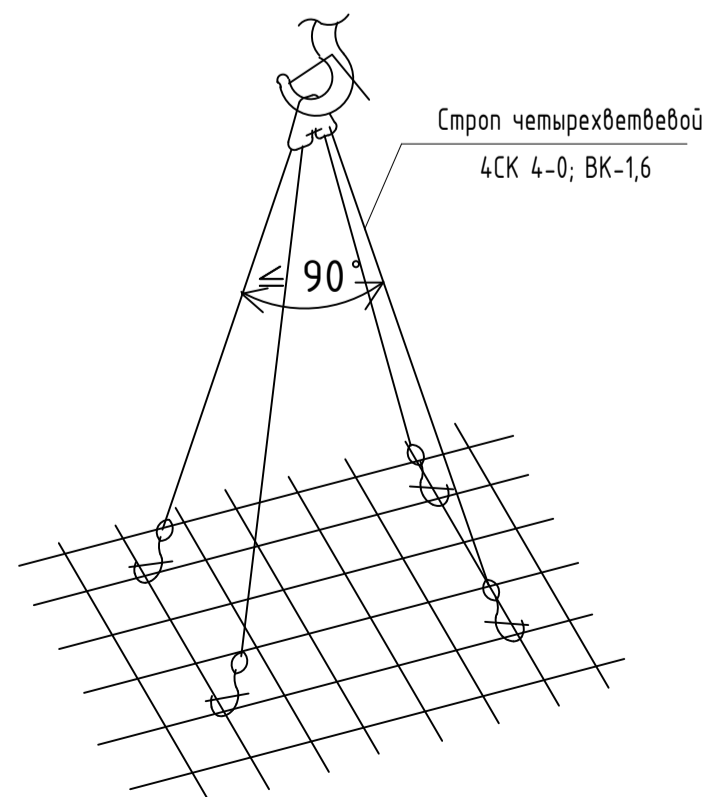


Схема строповки стеновой сэндвич-панели

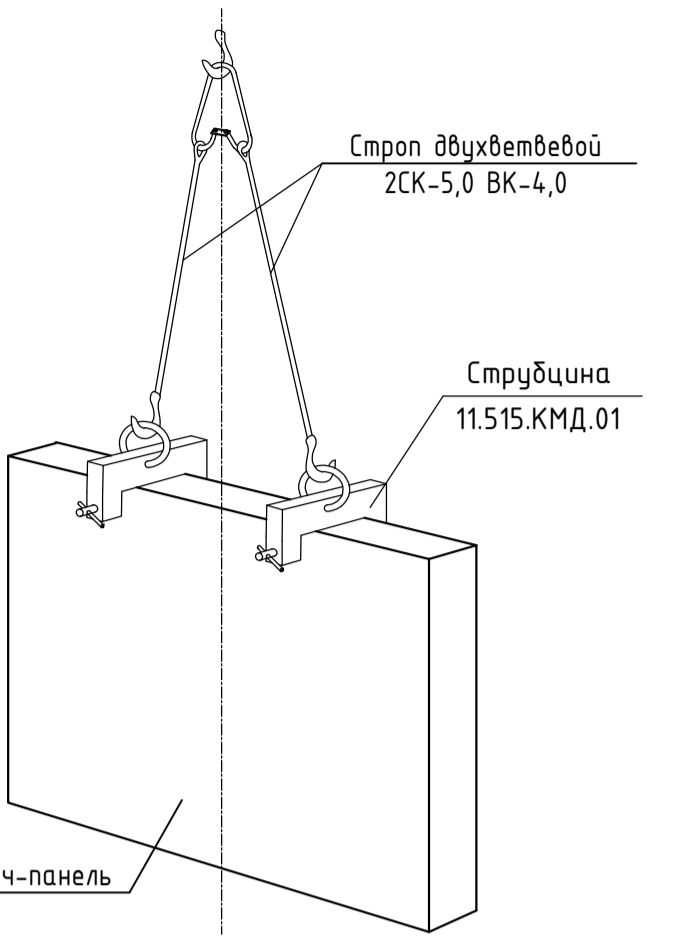


Схема строповки уголков

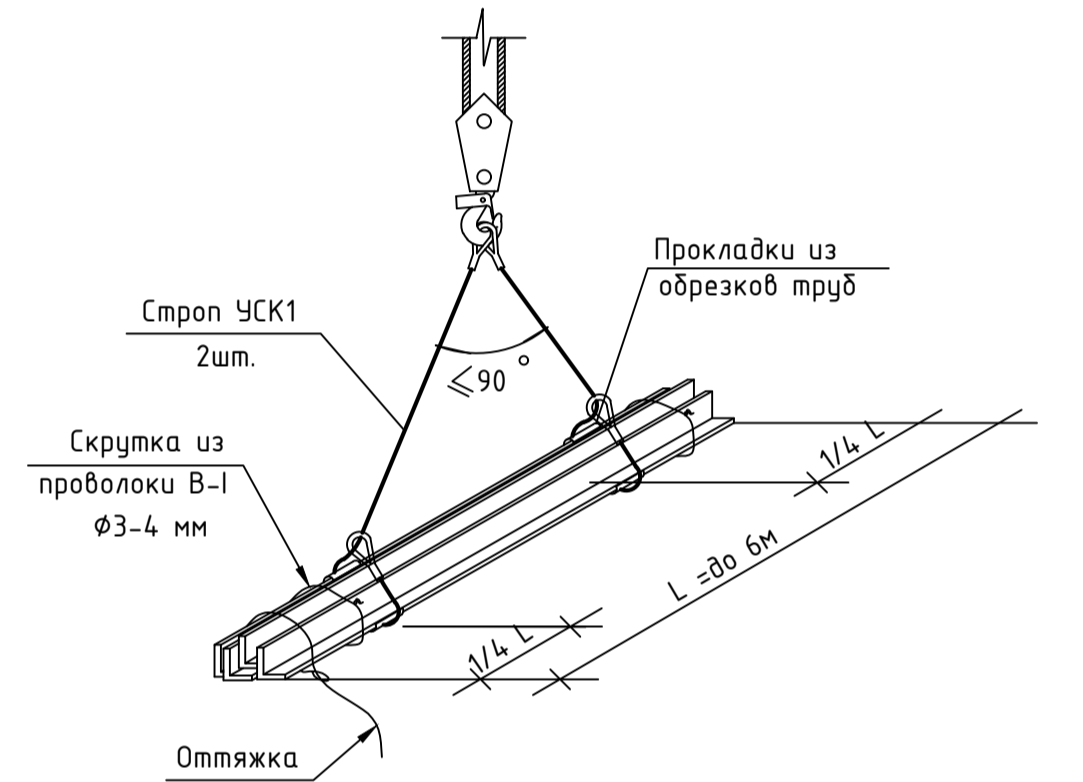
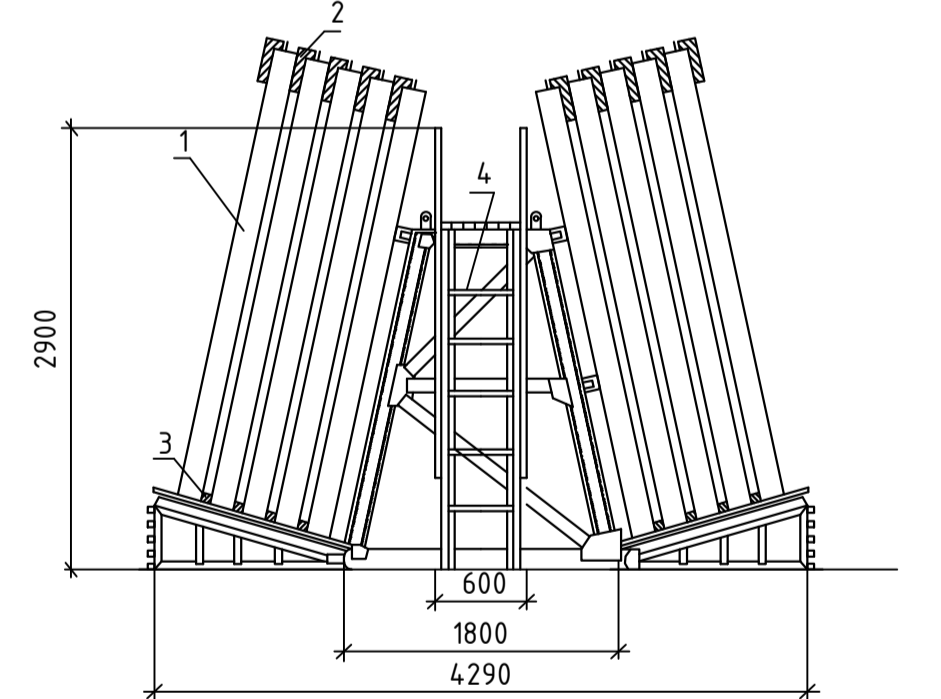


Схема складирования стеновых сэндвич-панелей

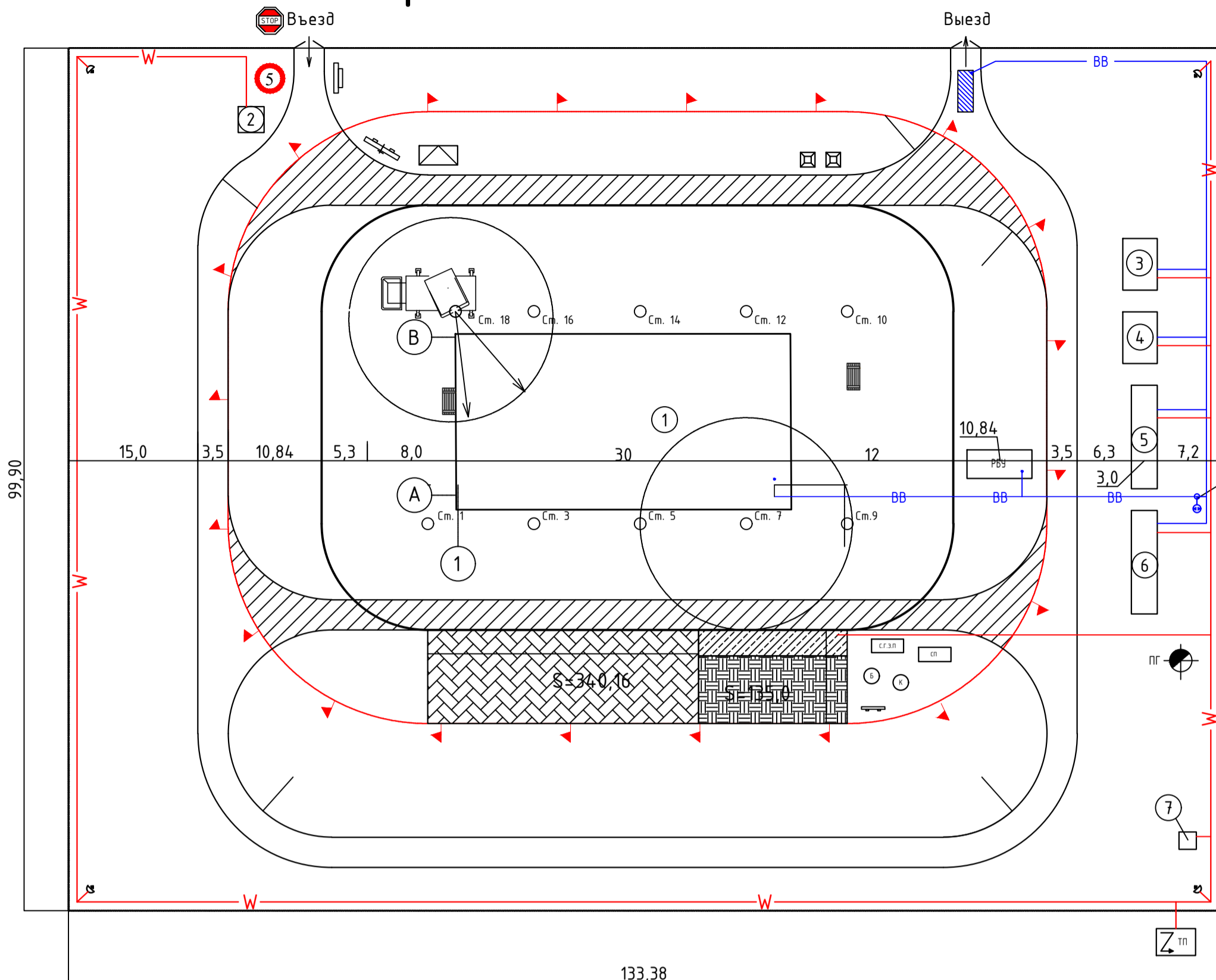


- 1 - панель стеновая; 2 - прокладка деревянная Г-образная; 3 - прокладка деревянная 50x50 мм; 4 - склад-пирамида;

1. При устройстве полов после укладки бетонного подстилающего слоя предусматривается перерыв 3-е суток для схватывания бетона...

Project summary table with fields for date, title, author, reviewer, and dates.

# Стройгенплан М 1:500



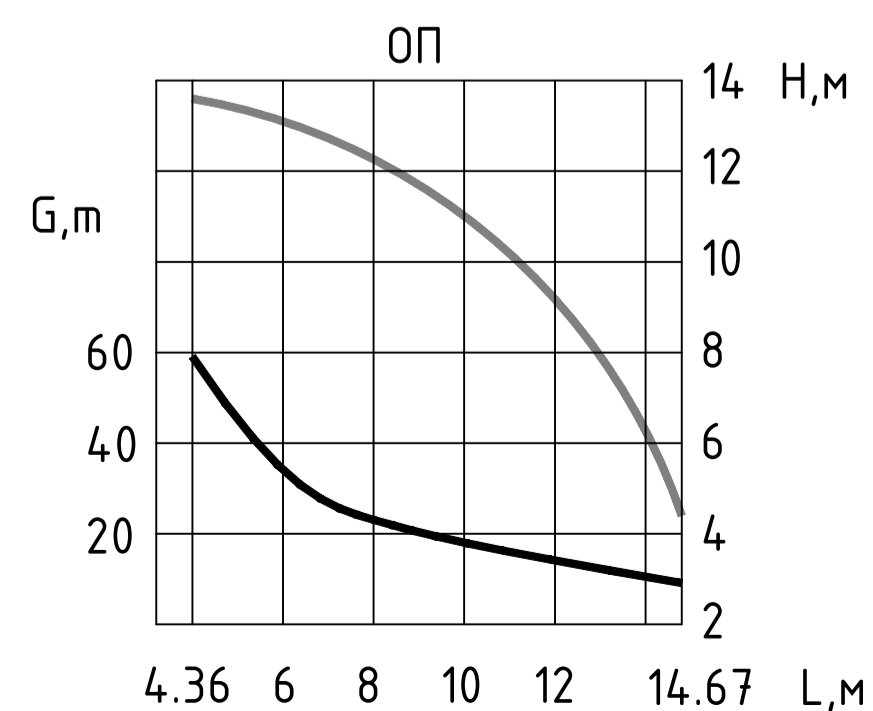
## Экспликация объектов стройгенплана

Номер здания	Наименование объектов	Кол-во шт.	Площадь, м <sup>2</sup>	Размеры в плане, м	Тип сооружения
1	Проектируемое здание	1	758,16	30x18	Проектируемое
2	Контрольно-пропускной пункт	1	9,00	3,0x3,0	Модульное
3	Прорабская	1	24,0	6,0x4,0	Модульное
4	Помещение для согревания	1	24,0	6,0x4,0	Модульное
5	Гардеробная, душевая	1	36,0	12,0x3,0	Модульное
6	Помещение для отдыха и приема пищи	1	36,0	12,0x3,0	Модульное
7	Туалет	1	4,0	2,0x2,0	Бюсооружение

## ТЭП стройгенплана

Номер п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь участка	м <sup>2</sup>	13325
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	542,3
3	Общая площадь административно-бытовых зданий	м <sup>2</sup>	131
4	Общая площадь временных дорог	м <sup>2</sup>	2119,57
5	Общая складов	м <sup>2</sup>	4,75,16
6	Длина временного водопровода	км	0,107
7	Длина временного электроснабжения	км	0,435
8	Коэффициент застройки		0,07

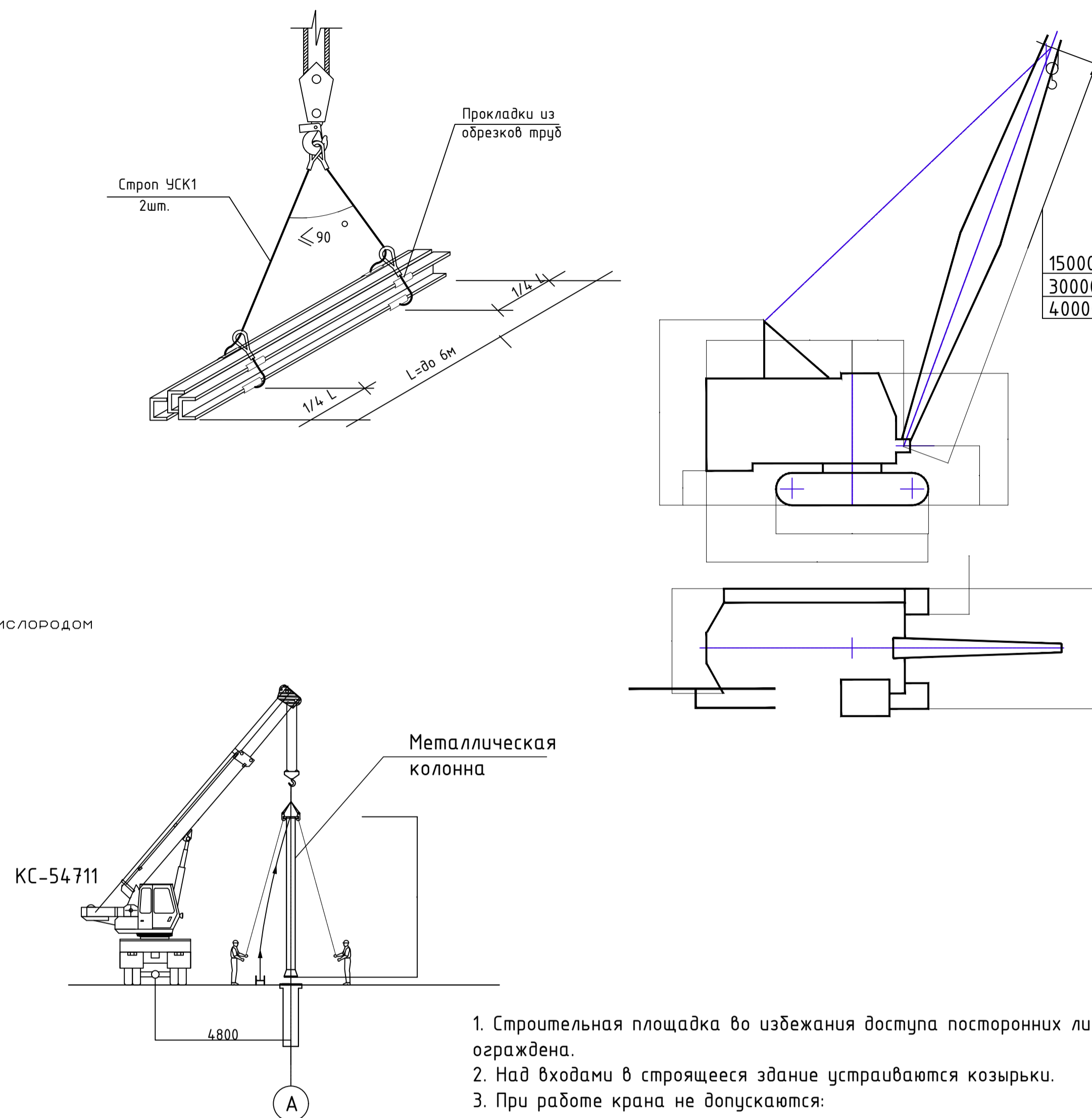
## Э-2503 стрела 15м



## Условные обозначения

- Проектируемое здание
- Линия границы монтажной зоны
- Линия границы зоны действия крана
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- кран КС-54711
- Дорожный знак "движение без остановки запрещено"
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Место мойки колес
- Ограждение площадки
- Водопровод временный
- Скважина
- Линия электропередачи
- Проектор
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Площадка для хранения средств подмащивания
- Растворо-бетонный узел
- Шкаф для хранения баллонов с ацетиленом, кислородом
- Складирование материалов под навесом
- Складирование материалов в закрытом складе
- Сварочная площадка
- Временная дорога
- Временная дорога, попадающая в опасную зону
- Мусороприемный бункер
- Место для первичных средств пожаротушения
- Навес над входом в здание
- Стенд со схемами строповок
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Трансформаторная подстанция
- Пожарный гидрант

## Схема строповки швеллеров



Э-2508  
грузоподъемностью 60 т

## СХЕМА ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

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


- Строительная площадка во избежания доступа посторонних лиц ограждена.
- Над входами в строящееся здание устраиваются козырьки.
- При работе крана не допускаются:
  - нахождение людей возле работающего крана;
  - перемещение груза, находящегося в неустойчивом положении;
  - подъем груза, засыпанного землей или примерзшего к земле;
  - выравнивание перемещаемого груза руками, а также поправка стропов на весу;
  - подача груза в оконные проемы без специальных приемных площадок или специальных приспособлений;
  - нахождение людей под стрелой крана при ее подъеме и опускании без груза.
- Проходы, проезды на строительной площадке, а также проходы к рабочим местам должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складированными материалами и конструкциями.
- Нахождение посторонних лиц в зоне производства работ строго запрещается!
- На строительной площадке оборудован противопожарный щит с комплектом противопожарного оборудования.
- В зоне складирования установлен стенд для хранения съёмных грузозахватных приспособлений.
- На выезде со стройплощадки организован пункт очистки и мойки колес.

БР 08.03.01-1105452			
ХТИ - филиал СФУ			
Изм.	Кол-во	Лист	Число
Разработал	Верзиков С.А.		
Консульт.	Дулесов А.Н.		
Руководит.	Шуринча Г.В.		
Н.контр.	Шубаева Г.Н.		
Зав.кафед.	Шубаева Г.Н.		
Автосервисный салон с автоматикой на 2 поста в г. Абакане РХ		Страницы	Лист
Стройгенплан, схемы строповки и складирования, схема крана, схема операционного контроля		БР	7
Кафедра "Строительство"			

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Хакасский технический институт – филиал СФУ  
институт  
Строительство  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

  
подпись инициалы, фамилия  
« 25 » 06 2020 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

«Автосервисный салон с автомойкой на 2 поста в г. Абакане РХ»

тема

Пояснительная записка

Руководитель

  
подпись, дата 25.06.20 должность, ученая степень

Г.В. Шурышева  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата 24.06.20

С.А.Верзаков  
инициалы, фамилия

Абакан 2020