

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

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

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**  
08.03.01 «Строительство»  
код и наименование направления  
5-этажный жилой дом по ул. Советской в г.Абакане РХ  
тема

Пояснительная записка

Руководитель	_____	<u>к.т.н., доцент</u>	<u>Р. В. Шалгинов</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>П. Н. Потапов</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Абакан 2022

Продолжение титульного листа БР по теме 5-этажный жилой дом по ул. Советской в г.Абакане РХ

Консультанты по  
разделам:

Архитектурно-строительный

наименование раздела

подпись, дата

Е. Е. Ибе

инициалы, фамилия

Конструктивный

наименование раздела

подпись, дата

Р. В. Шалгинов

инициалы, фамилия

Основания и фундаменты

наименование раздела

подпись, дата

О. З. Халимов

инициалы, фамилия

Технология и организация  
строительства

наименование раздела

подпись, дата

Н. Л. Сигачева

инициалы, фамилия

ОВОС

наименование раздела

подпись, дата

Е. А. Бабушкина

инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности

наименование раздела

подпись, дата

А. В. Демина

инициалы, фамилия

Экономика

наименование раздела

подпись, дата

Г. В. Шурьшева

инициалы, фамилия

Нормоконтроль

подпись, дата

Г. Н. Шибаева

инициалы, фамилия

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 № 3-37  
П. Н. Потапова  
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему 5-этажный жилой дом по ул. Советской 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 \_\_\_\_\_ листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой      Г.Н. Шибаета  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Министерство науки и высшего образования РФ  
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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

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

Студенту (ке) Потапову П.Н.  
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа з-37 Направление (специальность) 08.03.01  
(код)  
Строительство  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы 5-этажный жилой дом по ул. Советской в г.Абакане  
РХ

Утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР к.т.н., доцент Р. В.Шалгинов  
(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, БЖД, оценка воздействия на окружающую среду.

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

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

Р. В. Шалгинов  
(инициалы и фамилия)

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

П. Н. Потапов  
(инициалы и фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу П. Н. Потапова

(фамилия, имя, отчество)

на тему: 5-этажный жилой дом по ул. Советской в г.Абакане РХ

*Актуальность тематики и ее значимость:* В настоящее время рынок жилой недвижимости в городе Абакан растет ежегодно. При этом спрос на недорогую недвижимость имеется постоянно. Это связано с возможностью более быстрого погашения и ипотечного кредитования, которое является очень актуальным для молодых семей.

*Расчеты, проведенные в пояснительной записке:* В пояснительной записке проведены расчет стропильной крыши, фундаментов, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного графика.

*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, ArchiCAD 21.

*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

П. Н. Потапов

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы \_\_\_\_\_

подпись

Р. В. Шалгинов

(фамилия, имя, отчество)

## ABSTRACT

The graduation project of       Pavel Potapov        
(first name, surname)

The theme: 5-storey residential building on the Sovetskaya street in Abakan, Khakasia Republik

*The relevance of the work and its importance:* Currently, the residential real estate market in the city of Abakan is growing annually. At the same time, there is a constant demand for inexpensive real estate. This is due to the possibility of faster repayment and mortgage lending, which is very relevant for young families.

*Calculations carried out in the explanatory note:* In the explanatory note the calculations of the wood roof, the calculation of the bases, calculation and selection of construction materials and machinery, the timetable have been made.

*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 have been used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Grand Smeta, ArchiCAD 21.

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

*Quality of presentation:* The explanatory note and drawings have been made with high quality on a computer. Printing work has been done on a laser printer with color prints for better visibility.

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

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

The author of the graduation project \_\_\_\_\_ P.Potapov  
Signature (first name, surname)

Project supervisor \_\_\_\_\_ R. Shalginov  
Signature (first name, surname)

## СОДЕРЖАНИЕ

1	АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	9
1.1	РЕШЕНИЕ ГЕНПЛАНА .....	9
1.2	ОБЪЁМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ ЗДАНИЯ .....	10
1.3	КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ.....	11
1.4	НАРУЖНАЯ И ВНУТРЕННЯЯ ОТДЕЛКА .....	12
1.5	ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ .....	12
1.6	ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАРУЖНОЙ СТЕНЫ .....	13
1.7	ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЧЕРДАЧНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ .....	15
2	КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	18
2.1	РАСЧЕТ СТРОПИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.....	18
2.1.1	СБОР НАГРУЗОК .....	18
2.2	РАСЧЕТ ОПОРНЫХ РЕАКЦИЙ .....	20
2.3	РАСЧЕТ СТРОПИЛЬНОЙ НОГИ.....	21
2.4	РАСЧЕТ СТОЙКИ .....	22
2.5	РАСЧЕТ ПОДКОСА .....	23
3	ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ .....	25
3.1	ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ. ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ .....	25
3.2	РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ .....	28
3.3	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУЗОВЫХ ПЛОЩАДЕЙ НАРУЖНЫХ И ВНУТРЕННИХ СТЕН ЗДАНИЯ.....	29
3.4	СБОР И РАСЧЕТ НАГРУЗОК НА ОБРЕЗЕ ФУНДАМЕНТА .....	30
3.5	РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕНТОЧНОГО ФУНДАМЕНТА НА ЕСТЕСТВЕННОМ ОСНОВАНИИ.....	32
4	ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	39
4.1	ХАРАКТЕРИСТИКА МОНТИРУЕМОГО ЗДАНИЯ.....	39
4.2	ВЕДОМОСТЬ ГРУЗОЗАХВАТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	40
4.3	ВЫБОР МОНТАЖНОГО КРАНА .....	41
4.4	РАСЧЕТ НОРМОКОМПЛЕКТА ДЛЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ.....	43

4.5 РАСЧЕТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА .....	44
4.6 СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН .....	45
4.7 ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА ЗДАНИЯ.....	51
5 ЭКОНОМИКА.....	53
6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	55
7 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....	61
7.2.2 КЛИМАТ И ФОНОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА .....	61
7.2.3 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	63
7.3.1 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ .....	63
7.5 ОТХОДЫ .....	72
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	78



# 1 Архитектурно-строительный раздел

## 1.1 Решение генплана

Земельный участок проектируемого многоквартирного жилого расположен по ул. Советской города Абакана. Согласно схемы градостроительного зонирования правил землепользования и застройки г. Абакана, земельный участок расположен в подзоне Ж-3А – перспективной многоэтажной жилой застройки.

На участке расположены ветхие многоквартирные жилые дома, относящиеся к малоэтажной застройке, имеющие значительный уровень износа, не отвечающие современным требованиям к качеству, которые подлежат сносу. Рельеф поверхности спокойный частично техногенно-нарушенный с микрорельефом в виде навалов грунта.

Климат района резко континентальный с холодной продолжительной зимой, коротким жарким летом и резкой сменой температур в течение суток. Ветры в районе довольно устойчивы. Преобладающее направление ветра – юго-западное.

Согласно табличным данным построена роза ветров (рис. 1.1).

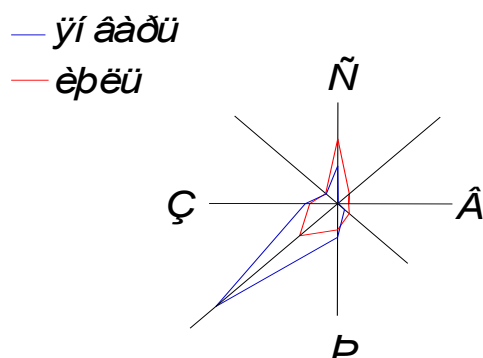


Рисунок 1.1 – Роза ветров г. Абакан

Схема планировочной организации разработана в соответствии с градостроительным планом с учетом требований СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Согласно градостроительного плана разрешенный вид использования земельного участка – для размещения многоэтажной застройки. Проектом предусматривается строительство 5-ти этажного жилого дома, состоящего из двух рядовых блок-секций.

При проектировании учитывались требования СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* «Планировка и застройка городских и сельских поселений» по обеспечению безопасного движения пешеходов, транспорта и отвода ливневых вод. Инженерная

подготовка территории заключается в организации рельефа на основе решений вертикальной планировки, обеспечивающей водоотведение осадков на проезды и в газоны. Согласно инженерно-геологическим изысканиям на проектируемой территории опасные геологические процессы отсутствуют. Сейсмичность района работ по СП 14.13330.2014, принята по карте А комплекта карт ОСР-81\* равной 7 баллов. Территория спланирована в отметках, близких к существующим.

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий на проектируемом участке предусматриваются мероприятия по озеленению и благоустройству территории. Детские, спортивные и площадки отдыха разрабатываются в третьей очереди строительства. Хозяйственные площадки существуют и расположены в соответствии с нормами.

Количество квартир - 60. Необходимое количество стоянок-50 % - (30 машиномест). Для МГН необходимо 3 стоянки.

Дорожная одежда проездов принята с асфальтобетонным покрытием, тротуаров с плиточным покрытием, отмостки с бетонным покрытием. Для удобства передвижения маломобильных групп населения в местах пересечения пешеходных и транспортных путей предусмотрен завал бордюра.

## **1.2 Объёмно-планировочное решение здания**

Здание жилого дома 5-ти этажное, 60-ти квартирное, кирпичное. Здание запроектировано в виде прямоугольного объема, состоящее из 2х блок-секций размером 12х35,28 м.

Узел ввода и учета тепла и водомерный узел размещены в подвале и не оказывают шумового влияния на жилые помещения здания.

Высота проектируемого жилого дома 18,55 м, что не превышает 45м, поэтому решения по светоограждению данного объекта, для обеспечения безопасности полета воздушных судов, не нужны.

В первой блок-секции на первом этаже размещены:

1-комнатных кв. - 1шт.

2-комнатных кв. - 4шт.

3-комнатных кв. - 1шт.

Во второй блок-секции на первом этаже размещены:

1-комнатных кв. - 1шт.

2-комнатных кв. - 5шт.

КУИН - комната уборочного инвентаря

На 2-5 этаже обеих блок-секций размещены

2-комнатных кв. - по 4шт. на этаже

3-комнатных кв. - по 2шт. на этаже.

В квартирах запроектированы:

кухни - 6м<sup>2</sup>-9.50м<sup>2</sup>

жилые комнаты - 11.30м<sup>2</sup> - 20м<sup>2</sup>.

Для всех квартир запроектирован совмещенный санузел.

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение через конструктивные световые проемы. Габариты оконных проемов обеспечивают гигиенические требования к естественному освещению жилых зданий, согласно требованию СанПин 2.2.1'2.1.1.1076-01.

Жилые комнаты имеют остекленные лоджии, что защищает от воздействия шума с улицы.

### **1.3 Конструктивное решение**

Конструктивная схема здания принята с продольными несущими стенами. Пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой продольных и поперечных стен здания и дисков перекрытий.

Стены - в соответствии с СП 14.13330.2011, приняты из кирпича кладки II категории с требуемым значением временного сопротивления осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление) от 120 до 180 кПа.

Наружные стены запроектированы ненесущими трехслойными с эффективной теплоизоляцией (по серии 2.030.-2.01); внутренний слой толщиной 510 мм - из полнотелого кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2007 на растворе М100; средний теплоизоляционный слой - минераловатные плиты толщиной 120мм; защитно-декоративный наружный слой толщиной 120мм - из кирпича керамического лицевого КОЛПу 1НФ/100/1,4/50/ГОСТ530-2007. Облицовочный слой соединяется с несущей частью стены с помощью гибких связей.

Перекрытия – многпустотные ж/б плиты толщиной 220 мм.

Перегородки – межквартирные из 2-ух слоев пазогребневых гипсовых плит общ. толщ. 210мм, межкомнатные из пазогребневых гипсовых плит толщиной 100мм.

Лестницы- лестничные марши из сборных ж/б ступеней (ГОСТ 8717.1-84) по стальным косоурам. Лестничные площадки – монолитные железобетонные.

Окна, балконные двери – блоки оконные из поливинилхлоридных профилей (ГОСТ 30674-99) с двухкамерными стеклопакетами (ГОСТ 24866-99).

Двери – по ГОСТ 6629-88 и ГОСТ 24698-81, металлические индивидуального изготовления.

Крыша, кровля – несущие конструкции крыши : деревянные наклонные стропила . Утеплитель: пенополистирол толщ. 200мм . Пароизоляция чердачного перекрытия выполняется из двух слоев "Изоспан В". Стяжка по утеплителю бетонная кл. В3,5.

Кровля: из металлочерепицы по деревянной обрешетке. Водоотвод организованный наружный по подвесным желобам и водосточным трубам. На кровле предусмотрено ограждение в соответствии с ГОСТ 25772.

## **1.4 Наружная и внутренняя отделка**

Наружная отделка здания запроектирована декоративной штукатуркой из белого цемента. Наружная штукатурка соответствует всем техническим показателям, она защищает стену от попадания влаги, воды, а также защищает от внешних воздействий.

Внутренняя отделка в квартирах - штукатурка, далее-по усмотрению хозяина квартиры. Лестничная клетка, тамбур, коридоры - штукатурка, покраска ВА.

## **1.5 Пожарная безопасность**

Степень огнестойкости здания - II;

Класс функциональной пожарной опасности - Ф1.3;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0;

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;

Степень ответственности здания – II

Подъезд пожарных автомобилей обеспечен с двух сторон здания, что соответствует требованиям п.8.2 СП4.13130.2013.

Ширина проездов для пожарной техники составляет не менее 4,2м, что соответствует требованиям п.8.6 СП4.13130.2013.

Расстояние от внутреннего края проезда до стены здания составляет не более 8м, что соответствует требованиям п.8.8 СП4.13130.2013.

Безопасность людей при возникновении пожара обеспечивается наличием системы раннего обнаружения первичных признаков пожара (проектируемая система пожарной сигнализации на основе автономных и проводных дымовых пожарных извещателей).

Число эвакуационных выходов и их расположение, направление открывания дверей протяженность, высота и ширина путей эвакуации (ширина лестничного марша 1,36м), отделка на путях эвакуации (шпаклевка и затирка сухими строительными смесями, улучшенная водоэмульсионная окраска ВД-ВА-204 по грунту ВД-АК-01-У), а также размещение оборудования и коммуникаций в коридорах и на лестничных клетках выполнено в соответствии с требованиями Федерального Закона №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ст.89 и СП 1.13130.2020.

Эвакуационные пути в пределах общедомовых помещений обеспечивают безопасную эвакуацию людей, ввод сил и средств ликвидации аварии через эвакуационный выход без учета применяемых средств пожаротушения. Освещенность, ширина, протяженность эвакуационных путей проектируемого здания выполнена в соответствии с требованиями ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и СП 1.13130.2020.

Защита людей от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются в соответствии со ст. 52 ФЗ № 123 комплексом технических мероприятий:

- применением объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- устройством эвакуационных путей, удовлетворяющим требованиями ст. 89 ФЗ №123, СП 1.13130.2020;
- устройством систем обнаружения раннего обнаружения первичных признаков пожара (проектируемая система пожарной сигнализации на основе автономных и проводных дымовых пожарных извещателей);
- применением основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующей степени огнестойкости II;
- применением первичных средств пожаротушения (первичные средства пожаротушения (УВП "Роса").
- наличием двух рассредоточенных выходов из цокольного этажа;
- устройством противопожарных дверей в помещении электрощитовой.
- устройством на каждом этаже (1-9 этаж) безопасной зоны для МГН оснащенной аварийным освещением.

В соответствии с п 4.2.18. СП 1.13130.2020 высота эвакуационных выходов в свету предусмотрена не менее 1,9м.

В соответствии с п 4.2.19. ширина эвакуационных выходов предусмотрена не менее 0,8м.

В соответствии с п 4.2.22. двери эвакуационных выходов и двери, расположенные на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания.

В соответствии с СП 1.13130.2020 на путях эвакуации не допущено размещение оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте менее 2м.

Ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов в свету предусмотрена не менее 1,2м для тамбуров.

В соответствии с СП 1.13130.2020 проектируемое здание имеет 1 эвакуационный выход.

## **1.6 Теплотехнический расчет наружной стены**

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{int}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{o}^{TP}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{o}^{mp}=a\cdot ГСОП+b$$

где  $a$  и  $b$ - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания -жилые  $a=0.00035; b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

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

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,  $^{\circ}\text{C}$  принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - жилые

$$t_{\text{ов}}=-7.9^{\circ}\text{C}$$

$z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - жилые

$$z_{\text{от}}=224 \text{ сут.}$$

Тогда

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

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_{0}^{\text{тп}}$  ( $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_{0}^{\text{тп}}=0.00035\cdot 6249.6+1.4=3.59\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Абакан относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

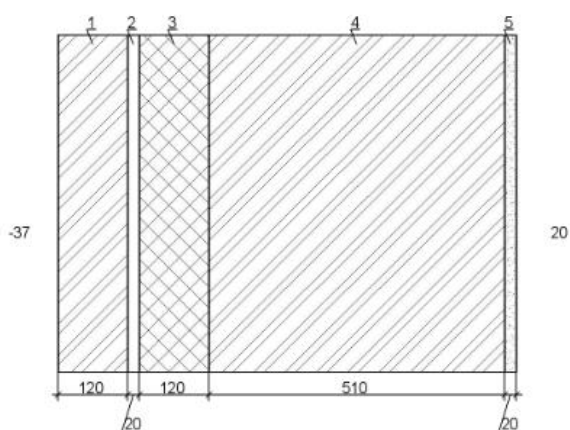


Рисунок 1.2 – Поперечный разрез стены

1.Кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530( $\rho=1400\text{кг}/\text{м.куб}$ ), толщина  $\delta_1=0.12\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{\text{А1}}=0.58\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

2. Воздушная прослойка 1-2 см, толщина  $\delta_2=0.02\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2}=0.15\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

3. ISOVER Фасад, толщина  $\delta_3=0.12\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A3}=0.041\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

4. Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина  $\delta_4=0.51\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A4}=0.7\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

5. Раствор цементно-песчаный, толщина  $\delta_5=0.02\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A5}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

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

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{С})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{С})$$

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{С})$  -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.12/0.58+0.02/0.15+0.12/0.041+0.51/0.7+0.02/0.76+1/23$$

$$R_0^{\text{усл}}=4.18\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$ , ( $\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

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

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{\text{пр}}=4.18 \cdot 0.92=3.85\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $3.85 > 3.59$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

## 1.7 Теплотехнический расчет чердачного перекрытия

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{\text{тр}}$  ( $\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$ ).

$$R_0^{\text{тр}}=0.00045 \cdot 6249.6+1.9=4.71\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Абакан относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические

характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

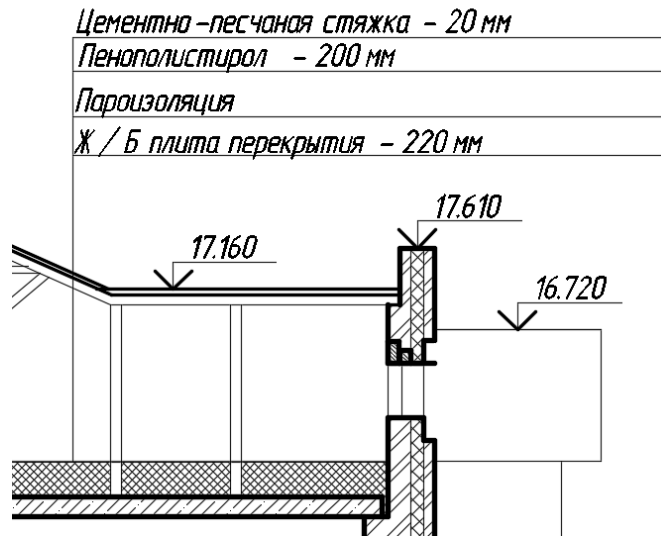


Рисунок 1.3 – Разрез по чердачному перекрытию

1. Раствор цементно-песчаный, толщина  $\delta_1=0.02\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2. KNAUF Therm Roof, толщина  $\delta_2=0.2\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2}=0.032\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

3. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина  $\delta_3=0.22\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A3}=1.92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

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

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$$

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=12$  -согласно п.3 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для перекрытий чердачный (с кровлей из штучных материалов).

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.02/0.76+0.2/0.032+0.22/1.92+1/12$$

$$R_0^{\text{усл}}=6.59\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$ , ( $\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

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



$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{\text{пр}}=6.59 \cdot 0.92=6.06 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $6.06 > 4.71$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

## 2 Конструктивный раздел

### 2.1 Расчет стропильной системы

#### 2.1.1 Сбор нагрузок

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определяем по формуле

$$S_0 = 0,7c_e c_t \mu S_g ,$$

где  $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый по [14, п. 10.5],

$c_t$  – термический коэффициент, принимаемый по [14, п. 10.10],

$\mu$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый по [14, п. 10.4],

$S_g$  – вес снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с [14, п. 10.2],

В соответствии с [14, п. 10.2], вес снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли принимается по [14, табл. 10.1] и равен  $S_g=1,2$  кПа.

В соответствии с [14, п. 10.4], коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие по [14, приложение Г],  $\mu=1$  (т.к.  $\alpha=24^\circ$ ), а схема снеговой нагрузки соответствует рисунку 3.1

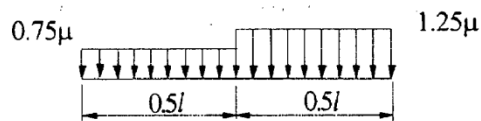


Рисунок 2.1 – Схема снеговой нагрузки

В соответствии с [14, п. 10.5], коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов принимаем  $c_e=1$ .

В соответствии с [14, п. 10.10], термический коэффициент принимаем  $c_t=1$ .

#### Воздействие ветра

Нормативное значение ветровой нагрузки  $w$  следует определять как сумму средней  $w_m$  и пульсационной  $w_p$  составляющих по формуле

$$w = w_m + w_p ,$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки  $w_m$  в зависимости от эквивалентной высоты  $z_e$  над поверхностью земли следует определять по формуле

$$w_m = w_0 k(z_e) c ,$$

где  $w_0$  - нормативное значение ветрового давления по [14, п. 11.1.4],

$k(z_e)$  - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты  $z_e$  по [14, п. 11.1.5 и п. 11.1.6],

$c$  – аэродинамический коэффициент [14, п. 11.1.7]

В соответствии с [14, п 11.1.4], нормативное значение ветрового давления принимается в зависимости от ветрового района по [14, табл. 11.1] и является равным  $w_0 = 0,38$  кПа.

В соответствии с [14, п 11.1.5] и [14, п 11.1.6], значение коэффициента равно  $k(z_e) = 0,825$ .

В соответствии с [14, п 11.1.7], аэродинамический коэффициент  $c$  определяется по [14, табл. Д.3а]. Так как уклон кровли составляет  $\beta = 24^\circ$  при  $\alpha = 0^\circ$ , необходимо рассмотреть два варианта распределения ветровой нагрузки:

- для наветренной стороны  $c = 0,5$ ;
- для подветренной стороны  $c = -0,7$ .

Получаем:

- для наветренной стороны  $w_m = 0,38 * 0,825 * 0,5 = 0,157$  кПа;
- для подветренной стороны  $w_m = 0,38 * 0,825 * (-0,7) = -0,22$  кПа.

Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки  $w_p$  на эквивалентной высоте  $z_e$  следует определять по формуле

$$w_p = w_m \zeta(z_e) \nu,$$

где  $w_m$  - определяется по [14, п 11.1.3],

$\zeta(z_e)$  – коэффициент пульсации давления ветра, принимаемый для высоты  $z_e$  по [14, табл. 11.4],

$\nu$  – коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра [14, п. 11.1.11]

В соответствии с [14, табл. 11.4], значение коэффициента равно  $\zeta(z_e) = 0,938$ .

В соответствии с [14, п 11.1.11], коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра  $\nu$  определяется по [14, табл. 11.6] и он является равным  $\nu = 0,695$ .

Получаем:

- для наветренной стороны  $w_p = 0,157 * 0,938 * 0,695 = 0,102$  кПа;
- для подветренной стороны  $w_p = (-0,22) * 0,938 * 0,695 = -0,143$  кПа.

Нормативное значение ветровой нагрузки составляет:

- для наветренной стороны  $w = 0,157 + 0,102 = 0,259$  кПа;
- для подветренной стороны  $w = (-0,22) + (-0,143) = -0,363$  кПа.

Выбираем наибольшее значение ветровой нагрузки. Оно равно  $w = 0,363$  кПа.

Коэффициент надежности по ветровой нагрузке принимаем равным 1,4.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок

	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные нагрузки			
Деревянная обрешетка (60х60мм)	0,295	1,2	0,354
Волнистые асбестоцементные листы	0,108	1,2	0,13
Солнечный вакуумный коллектор	0,29	1,05	0,305
Временные нагрузки			
Снеговая нагрузка	1,2	1,4	1,68
Ветровая нагрузка	0,368	1,4	0,515
Итого	3,861		5,224

## 2.2 Расчет опорных реакций

На рисунке 2.2 представлена схема усилий в опорах.

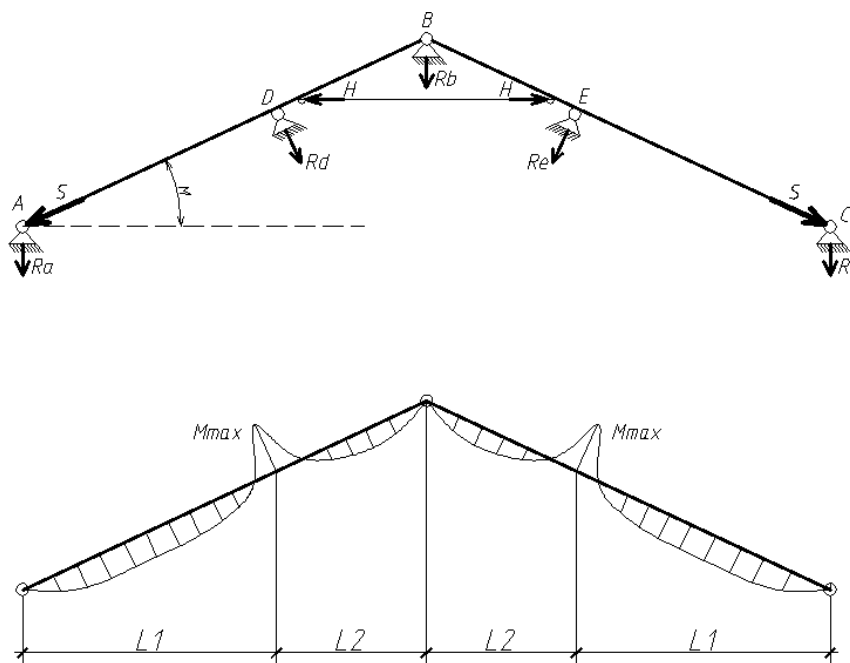


Рисунок 2.2 – схема усилий в опорах конструкции

Определяем усилия по следующим формулам

$$M_{max} = -\frac{q(L_1^3 + L_2^3)}{8(L_1 + L_2)}$$

$$M_{max} = -\frac{5,224(3,95^3 + 2,05^3)}{8 \cdot 6} = -7,65 \text{ кН*м}$$

$$N = \frac{qL}{2} + \frac{ML}{L_1 L_2}$$

$$N = \frac{5,224 \cdot 6}{2} + \frac{(-7,65 \cdot 6)}{3,95 \cdot 2,05} = 10 \text{ кН}$$

$$S = N \frac{\cos \beta}{\sin \gamma}$$

$$S = 10 * \frac{\cos 66}{\sin 90} = 4,06 \text{ кН}$$

$$R_D = R_E = N \frac{\cos \mu}{\sin \gamma}$$

$$R_D = 10 * \frac{\cos 24}{\sin 90} = 9,13 \text{ кН}$$

$$R_A = R_C = \frac{qL_1}{2} - \frac{M_{max}}{L_1}$$

$$R_A = \frac{5,224 \cdot 3,95}{2} - \frac{(-7,65)}{3,95} = 12,25 \text{ кН}$$

$$R_B = qL_2 - \frac{2M_{max}}{L_2}$$

$$R_B = 5,244 * 2,05 - \frac{2 \cdot (-7,65)}{2,05} = 3,25 \text{ кН}$$

$$H = S \cos \mu$$

$$H = 4,06 * \cos 24 = 3,71 \text{ кН}$$

### 2.3 Расчет стропильной ноги

$N=10$  кН – максимальное продольное усилие в элементе,  $M=7,65$  кН\*м – максимальный изгибающий момент в элементе,  $l=4,22$  м – длина элемента,

Принимаем размеры поперечного сечения элемента:

$b=0.15$  м – ширина поперечного сечения элемента,  $h=0.20$  м – высота поперечного сечения элемента.

Определяем площадь поперечного сечения

$$A = b \cdot h = 0.15 \cdot 0.20 = 0.030 \text{ м}^2 = 300 \text{ см}^2.$$

Момент сопротивления элемента

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0.15 \cdot 0.20^2}{6} = 0.00100 \text{ м}^3 = 1000 \text{ см}^3.$$

Момент инерции

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0.15 \cdot 0.20^3}{12} = 0.0001000 \text{ м}^4 = 10000 \text{ см}^4.$$

Радиус инерции

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{10000}{300}} = 5.77 \text{ см.}$$

Коэффициент, зависящий от способа заземления элемента  $\mu_0=1$ , расчетная длина элемента

$$l_0 = l \cdot \mu_0 = 4,22 \cdot 1 = 4,21 \text{ м} = 422 \text{ см.}$$

Гибкость элементов цельного сечения определяют по формуле

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{422}{5,77} = 73,14$$

Коэффициент продольного изгиба равен

$$\varphi = \frac{A}{\lambda^2} = \frac{3000}{73,14^2} = 0,561$$

Расчет на прочность проводим по формуле:

$$\frac{N}{A_{расч}} + \frac{M_d}{W_{расч}} \leq R_c$$

где  $N$  – продольное усилие в элементе,

$A_{расч}$  – расчетная площадь поперечного сечения,

$W_{расч}$  – расчетный момент сопротивления элемента,

$M_d$  – изгибающий момент от действия поперечных и продольных нагрузок, определяемый из расчета по деформированной схеме,

$R_c$  – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон.

$$M_d = \frac{M}{\zeta} = \frac{7,65}{0,954} = 8,02 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$\zeta$  – коэффициент, изменяющийся от 1 до 0, учитывающий дополнительный момент от продольной силы вследствие прогиба элемента, определяемый по формуле:

$$\zeta = 1 - \frac{N}{\varphi \cdot R \cdot A} = 1 - \frac{10}{0,561 \cdot 13000 \cdot 0,03} = 0,954$$

$$\frac{10}{0,03} + \frac{8,02}{0,001} = 8353 \text{ кН} / \text{м}^2 \leq 13000 \text{ кН} / \text{м}^2$$

Условие соблюдается, поэтому принимаем сечение 150×200 мм. Для удобства формирования узлов стойки и подкосы стропильной фермы выполним из сечений 150×100мм.

## 2.4 Расчет стойки

$N=3,25$  кН – максимальное продольное усилие в элементе,  $M=0$  – максимальный изгибающий момент в элементе,  $Q=0$  – поперечное усилие в элементе.

$l=3,050$ м – длина элемента,  $b=0,10$  м – ширина поперечного сечения элемента,  $h=0,10$  м – высота поперечного сечения элемента.

Определяем площадь поперечного сечения

$$A = b \cdot h = 0,10 \cdot 0,10 = 0,01 \text{ м}^2 = 100 \text{ см}^2.$$

Момент сопротивления элемента

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0,10 \cdot 0,10^2}{6} = 0,00017 \text{ м}^3 = 170 \text{ см}^3.$$

Момент инерции

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,10 \cdot 0,10^3}{12} = 0,0000084 \text{ м}^4 = 840,0 \text{ см}^4.$$

Радиус инерции

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{840}{170}} = 2,22 \text{ см.}$$

Коэффициент, зависящий от способа заземления элемента  $\mu_0=1$ ,  
расчетная длина элемента

$$l_0 = l \cdot \mu_0 = 3,05 \cdot 1 = 3,05 \text{ м.}$$

Гибкость элементов цельного сечения определяют по формуле

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{305}{2,22} = 137,39$$

Коэффициент продольного изгиба равен

$$\varphi = \frac{3000}{137,39^2} = 0,159$$

Расчет на прочность проводим по формуле

$$\frac{N}{A_{нт}} \leq R_c$$

где  $N$  – продольное усилие в элементе,

$A_{нт}$  – площадь поперечного сечения нетто,

$R_c$  – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон.

$$\frac{3.25}{0.01} = 325 \text{ кН / м}^2 \leq 13000 \text{ кг / см}^2$$

Условие выполняется.

Расчет на устойчивость проводим по формуле

$$\frac{N}{\varphi \cdot A_{расч}} \leq R_c$$

где  $N$  – продольное усилие в

элементе,

$A_{расч}$  – расчетная площадь поперечного сечения,

$\varphi$  – коэффициент продольного изгиба,

$R_c$  – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон.

$$\frac{3.25}{0.159 \cdot 0,01} = 2045 \text{ кН / м}^2 \leq 13000 \text{ кН / м}^2$$

Условие выполняется.

## 2.5 Расчет подкоса

$N=9,13$  кг – максимальное продольное усилие в элементе,  $M=0$  – максимальный изгибающий момент в элементе,  $Q=0$  – поперечное усилие в элементе.

$l=2,95$  м – длина элемента,  $b=0.10$  м – ширина поперечного сечения элемента,  $h=0.10$  м – высота поперечного сечения элемента.

Определяем площадь поперечного сечения

$$A = b \cdot h = 0.10 \cdot 0.10 = 0.010 \text{ м}^2 = 100 \text{ см}^2.$$

Момент сопротивления элемента

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0.10 \cdot 0.10^2}{6} = 0.00017 \text{ м}^3 = 170 \text{ см}^3.$$

Момент инерции

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0.10 \cdot 0.10^3}{12} = 0.0000084 \text{ м}^4 = 840,0 \text{ см}^4.$$

Радиус инерции

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{840}{100}} = 2,22 \text{ см.}$$

Коэффициент, зависящий от способа заземления элемента  $\mu_0=1$ ,  
расчетная длина элемента

$$l_0 = l \cdot \mu_0 = 2,95 \cdot 1 = 2,95 \text{ м} = 295 \text{ см.}$$

Гибкость элементов цельного сечения определяют по формуле

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{295}{2,22} = 132,88$$

Коэффициент продольного изгиба равен

$$\varphi = \frac{A}{\lambda^2} = \frac{3000}{132,88^2} = 0,170$$

Расчет на устойчивость проводим по формуле

$$\frac{N}{\varphi \cdot A_{расч}} \leq R_c,$$

где  $N$  – продольное усилие в элементе,

$A_{расч}$  – расчетная площадь поперечного сечения,

$\varphi$  – коэффициент продольного изгиба,

$R_c$  – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон.

$$\frac{9,13}{0,170 \cdot 0,01} = 5370,6 \text{ кН} / \text{м}^2 \leq 130 \text{ кг} / \text{см}^2$$

Расчет на прочность проводим по формуле:

$$\frac{N}{A_{расч}} + \frac{M_{\delta}}{W_{расч}} \leq R_c,$$

где  $N$  – продольное усилие в элементе,

$A_{расч}$  – расчетная площадь поперечного сечения,

$W_{расч}$  – расчетный момент сопротивления элемента,

$M_{\delta}$  – изгибающий момент от действия поперечных и продольных нагрузок, определяемый из расчета по деформированной схеме,

$R_c$  – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон.

$$\frac{9,13}{0,01} = 913 \text{ кН} / \text{м}^2 \leq 130 \text{ кг} / \text{см}^2$$

Условия выполняются.



### 3 Основания и фундаменты

#### 3.1 Показатели физических свойств грунтов. Определяемые характеристики грунтов

Определим физико–механических характеристики для грунта № 1.

Удельный вес грунта:

$$\gamma = \rho \cdot g = 1.82 \cdot 10 = 18.2 \text{ кН/м}^3$$

где  $\rho$  – плотность грунта, т/м<sup>3</sup>;

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>,  $g = 9,81 \approx 10 \text{ м/с}^2$ .

Удельный вес частиц грунта:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2.71 \cdot 10 = 27.1 \text{ кН/м}^3$$

где  $\rho_s$  – плотность твердых частиц грунта, т/м<sup>3</sup>.

Плотность сухого грунта:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + 0,01W} = \frac{1.82}{1 + 0,01 \cdot 22.6} = 1.48 \text{ т/м}^3,$$

где  $W$  – естественная влажность грунта, %

Пористость грунта (д.е):

$$n = 1 - \frac{\rho_d}{\rho_s} = 1 - \frac{1.48}{2.71} = 0.45$$

Коэффициент пористости (д.е):

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2.71}{1.48} - 1 = 0.83$$

Удельный вес грунта с учетом взвешивающего действия воды:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{27.1 - 10}{1 + 0.83} = 9.34 \text{ кН/м}^3,$$

где  $\gamma_w$  – удельный вес воды, кН/м<sup>3</sup>,  $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$ .

Коэффициент водонасыщенности (д.е):

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0.226 \cdot 2.71}{0.83 \cdot 1} = 0.74,$$

где  $\rho_w$  – плотность воды, т/м<sup>3</sup>,  $\rho_w = 1 \text{ т/м}^3$ .

Число пластичности (д.е):

$$I_p = W_L - W_P = 0.32 - 0.18 = 0.14,$$

где  $W_L$  – влажность на границе текучести, д.е.;

$W_P$  – влажность на границе раскатывания, д.е.

Показатель текучести (д.е):

$$I_L = \frac{W - W_P}{I_p} = \frac{0.226 - 0.18}{0.14} = 0.33$$

По числу пластичности (табл. 1.1 [16]) грунт относится к суглинкам. По показателю текучести (табл. 1.2 [16]) грунт относится к тугопластичным. По коэффициенту водонасыщения (табл. 1.4 [16]) – средней степени водонасыщения.

Полное наименование грунта – суглинок тугопластичный (ИГЭ-1).  
Определим физико–механических характеристики для грунта № 2.

Удельный вес грунта:

$$\gamma = \rho \cdot g = 2.10 \cdot 10 = 21.0 \text{ кН/м}^3$$

где  $\rho$  – плотность грунта, т/м<sup>3</sup>;

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>,  $g = 9,81 \approx 10 \text{ м/с}^2$ .

Удельный вес частиц грунта:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2.67 \cdot 10 = 26.7 \text{ кН/м}^3$$

где  $\rho_s$  – плотность твердых частиц грунта, т/м<sup>3</sup>.

Плотность сухого грунта:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + 0,01W} = \frac{2.10}{1 + 0,01 \cdot 19.5} = 1.76 \text{ т/м}^3,$$

где  $W$  – естественная влажность грунта, %

Пористость грунта (д.е):

$$n = 1 - \frac{\rho_d}{\rho_s} = 1 - \frac{1.76}{2.67} = 0.66$$

Коэффициент пористости (д.е):

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2.67}{1.76} - 1 = 0.52$$

Удельный вес грунта с учетом взвешивающего действия воды:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26.7 - 10}{1 + 0.52} = 10.99 \text{ кН/м}^3,$$

где  $\gamma_w$  – удельный вес воды, кН/м<sup>3</sup>,  $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$ .

Коэффициент водонасыщенности (д.е):

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0.195 \cdot 2.67}{0.52 \cdot 1} = 1.0,$$

где  $\rho_w$  – плотность воды, т/м<sup>3</sup>,  $\rho_w = 1 \text{ т/м}^3$ .

Число пластичности (д.е):

$$I_p = W_L - W_P = 0.215 - 0.15 = 0.065,$$

где  $W_L$  – влажность на границе текучести, д.е.;

$W_P$  – влажность на границе раскатывания, д.е.

Показатель текучести (д.е):

$$I_L = \frac{W - W_P}{I_p} = \frac{0.195 - 0.15}{0.065} = 0.69$$

По числу пластичности (табл. 1.1 [16]) грунт относится к супесям. По показателю текучести (табл. 1.2 [16]) грунт относится к пластичным. По коэффициенту водонасыщения (табл. 1.4 [16]) – насыщенные водой.

Полное наименование грунта – супесь пластичная (ИГЭ-2).

Определим физико–механических характеристики для грунта № 3.

Удельный вес грунта:

$$\gamma = \rho \cdot g = 1.98 \cdot 10 = 19.8 \text{ кН/м}^3$$

где  $\rho$  – плотность грунта, т/м<sup>3</sup>;

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>,  $g = 9,81 \approx 10$  м/с<sup>2</sup>.

Удельный вес частиц грунта:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2.66 \cdot 10 = 26.6 \text{ кН/м}^3$$

где  $\rho_s$  – плотность твердых частиц грунта, т/м<sup>3</sup>.

Плотность сухого грунта:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + 0,01W} = \frac{1.98}{1 + 0,01 \cdot 26} = 1.57 \text{ т/м}^3,$$

где  $W$  – естественная влажность грунта, %

Пористость грунта (д.е):

$$n = 1 - \frac{\rho_d}{\rho_s} = 1 - \frac{1.57}{2.66} = 0.59$$

Коэффициент пористости (д.е):

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2.66}{1.57} - 1 = 0.69$$

Удельный вес грунта с учетом взвешивающего действия воды:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26.6 - 10}{1 + 0.69} = 9.82 \text{ кН/м}^3,$$

где  $\gamma_w$  – удельный вес воды, кН/м<sup>3</sup>,  $\gamma_w = 10$  кН/м<sup>3</sup>.

Коэффициент водонасыщенности (д.е):

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0.26 \cdot 2.66}{0.69 \cdot 1} = 1.0,$$

где  $\rho_w$  – плотность воды, т/м<sup>3</sup>,  $\rho_w = 1$  т/м<sup>3</sup>.

Грунт относится к пескам. По коэффициенту водонасыщения (табл. 1.4 [16]) – насыщенные водой. Согласно табл. 1.3 [16] песок мелкий, так как крупность зерен крупнее 0,1 мм более 75% и составляет 80%.

Полное наименование грунта – песок мелкий (ИГЭ-3).

Определим физико–механические характеристики для грунта № 4.

Удельный вес грунта:

$$\gamma = \rho \cdot g = 2.0 \cdot 10 = 20.0 \text{ кН/м}^3$$

где  $\rho$  – плотность грунта, т/м<sup>3</sup>;

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>,  $g = 9,81 \approx 10$  м/с<sup>2</sup>.

Удельный вес частиц грунта:

$$\gamma_s = \rho_s \cdot g = 2.74 \cdot 10 = 27.4 \text{ кН/м}^3$$

где  $\rho_s$  – плотность твердых частиц грунта, т/м<sup>3</sup>.

Плотность сухого грунта:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + 0,01W} = \frac{2.00}{1 + 0,01 \cdot 27} = 1.57 \text{ т/м}^3,$$

где  $W$  – естественная влажность грунта, %

Пористость грунта (д.е):

$$n = 1 - \frac{\rho_d}{\rho_s} = 1 - \frac{1.57}{2.74} = 0.57$$

Коэффициент пористости (д.е):

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2.74}{1.57} - 1 = 0.74$$

Удельный вес грунта с учетом взвешивающего действия воды:

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{27.4 - 10}{1 + 0.74} = 10.0 \text{ кН/м}^3,$$

где  $\gamma_w$  – удельный вес воды,  $\text{кН/м}^3$ ,  $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$ .

Коэффициент водонасыщенности (д.е):

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0.27 \cdot 2.74}{0.74 \cdot 1} = 1.0,$$

где  $\rho_w$  – плотность воды,  $\text{т/м}^3$ ,  $\rho_w = 1 \text{ т/м}^3$ .

Число пластичности (д.е):

$$I_p = W_L - W_P = 0.43 - 0.23 = 0.20,$$

где  $W_L$  – влажность на границе текучести, д.е.;

$W_P$  – влажность на границе раскатывания, д.е.

Показатель текучести (д.е):

$$I_L = \frac{W - W_P}{I_p} = \frac{0.27 - 0.23}{0.2} = 0.20$$

По числу пластичности (табл. 1.1 [16]) грунт относится к глинам. По показателю текучести (табл. 1.2 [16]) грунт относится к полутвердым. По коэффициенту водонасыщения (табл. 1.4 [16]) – насыщенные водой.

Полное наименование грунта – глина полутвердая (ИГЭ-4).

### 3.2 Расчетные характеристики грунтов и их классификация. Геологический разрез

Для определения  $c_n, \varphi_n, E$  по таблицам СП 22.13330.2016, расчетные значения характеристик принимаются при следующих коэффициентах надежности по грунту:

- в расчетах оснований по деформациям  $\gamma_g = 1,0$ ;
- в расчетах оснований по несущей способности:
- для удельного сцепления.....  $\gamma_{g(c)} = 1,5$ ,
- для угла внутреннего трения глинистых грунтов .....  $\gamma_{g(\varphi)} = 1,15$ ,
- для угла внутреннего трения песчаных грунтов.....  $\gamma_{g(\varphi)} = 1,1$ .

Расчетные значения характеристик грунтов по двум видам предельных состояний определяем для всех инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и представляем в табличной форме (табл.1). Нормативные значения характеристик грунтов определяем по табл. А.1.,табл. А.2 и табл. А.3 [16].

Таблица 1. – Расчетные значения характеристик грунтов

Номер	$\gamma_n$	$\gamma_I$	$\gamma_{II}$	$c_n$	$c_I$	$c_{II}$	$\varphi_n$	$\varphi_I$	$\varphi_{II}$	$E$
ИГЭ	$\gamma_g$	1,1	1,05		1,5	1,0		1,5	1,0	1,0
1	18.20	20.02	19.11	19.00	12.67	19.00	19.40	12.93	19.40	11.60
2	21.00	23.10	22.05	16.20	10.80	16.20	26.60	17.73	26.60	26.40
3	19.80	21.78	20.79	2.00	1.33	2.00	30.40	20.27	30.40	24.00
4	20.00	22.00	21.00	54.00	36.00	54.00	19.00	12.67	19.00	-

На рисунке 3.1 показан геологический разрез по скважинам №1, №2, №3.

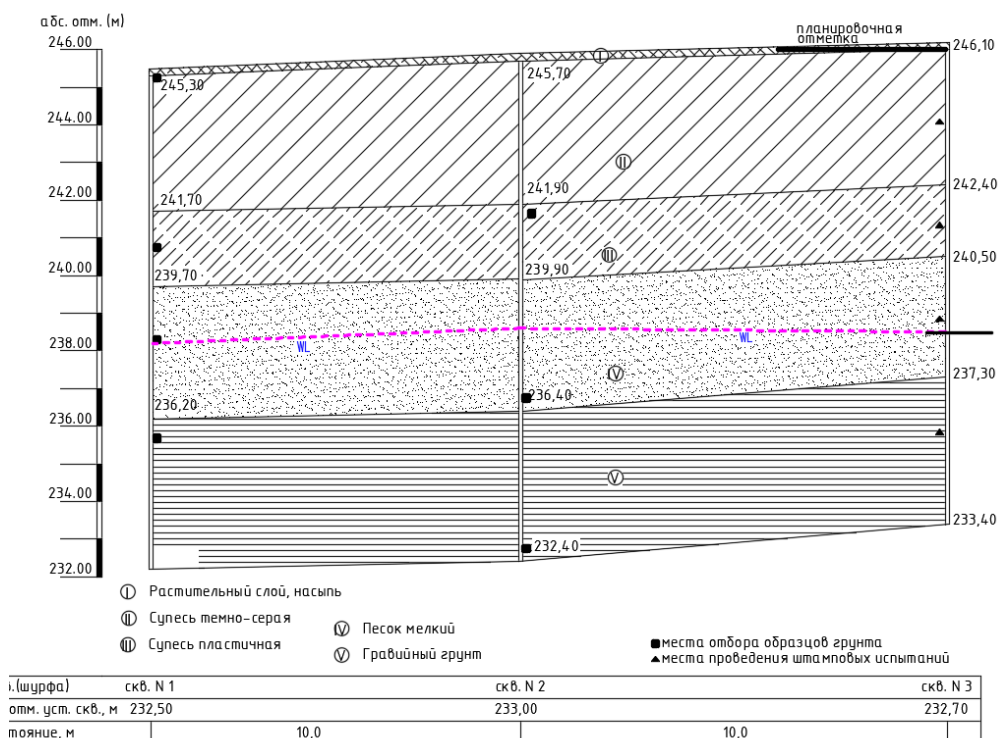


Рисунок 3.1 – Геологический разрез

### 3.3 Определение грузовых площадей наружных и внутренних стен здания

Грузовую площадь для стен определяем по формуле:

$$F = \frac{1}{2} l \cdot a, \text{ м}^2 \quad (3.1)$$

где  $l$  – расстояние между стенами в свету, м;

$a$  – расстояние между центрами оконных блоков здания, м.

Грузовая площадь для наружной стены с окнами по оси Е:

$$F_1 = \frac{1}{2} l \cdot a = 0.5 \cdot (6.0 - 0.12 - 0.19) \cdot 3.3 = 9.39 \text{ м}^2$$

Грузовая площадь для наружной стены без окон по оси 1:

$$F_2 = \frac{1}{2} l \cdot a = 0.5 \cdot (3.3 - 0.12 - 0.19) \cdot 1.0 = 1.445 \text{ м}^2$$

Грузовая площадь для внутренней стены здания по оси В:

$$F_3 = \frac{1}{2} (1.5 - 0.19 - 0.12) \cdot 1.0 + \frac{1}{2} (6.0 - 0.12 - 0.19) \cdot 1.0 = 3.44 \text{ м}^2$$

### 3.4 Сбор и расчет нагрузок на обресе фундамента

Постоянная нормативная нагрузка на обресе фундамента от веса частей здания с окнами:

$$P_d = \frac{A_n (q_{кр} + q_{чер} + q_{эт} (n - 1) + q_{под}) + \gamma_{см} [a \cdot t \cdot h_{эт} \cdot n - (D \cdot S \cdot n \cdot t)]}{a} + q_{цок}, \text{кН/мп} \quad (3.1)$$

где  $A_i$  - грузовая площадь наружной стены,  $\text{м}^2$ ;

$q_{кр}, q_{чер}, q_{эт}, q_{под}$  - нормативная нагрузка от веса  $1 \text{ м}^2$  соответственно, крыши, чердачного, этажного, подвального перекрытий,  $\text{кН/м}^2$ ;

$n$  - количество этажей в здании,

$\gamma_{см}$  - вес материала стены,  $\text{кН/м}^3$ ;

$a$  - расстояние между центрами окон, м;

$t$  - толщина стены, м;

$h_{эт}$  - высота этажа, м;

$D, S$  - размеры окон, соответственно длина и ширина, м.

Вес цоколя и стены первого этажа на длине 3.3 м за вычетом оконных проемов на уровне спланированной отметки земли:

$$q_{цок} = 0,64 \cdot (4 \cdot 3.3 - 1.17 \cdot 1.46) \cdot 18,5 = 136.06 \text{ кН.}$$

$$P_d = \frac{9.39 \cdot (2.5 + 3.8 + 3.8 \cdot (5 - 1) + 3.9) + 18,5 \cdot [3.3 \cdot 0,51 \cdot 2.7 \cdot 5 - (1,17 \cdot 1,46 \cdot 5 \cdot 0,51)]}{3.3} + 136.06 =$$

$$= 311.29 \text{ кН/м.п.}$$

Постоянная нормативная нагрузка на обресе фундамента от веса частей здания без окон:

$$P_d = A_{вн} (q_{кр} + q_{чер} + q_{эт} (n - 1) + q_{под}) + \gamma_{см} (t \cdot h_{эт} \cdot n), \text{кН/м.п.} \quad (3.2)$$

где  $A_{вн}$  - грузовая площадь внутренней стены,  $\text{м}^2$ ;

$q_{кр}, q_{чер}, q_{эт}, q_{под}$  - нормативная нагрузка от веса  $1 \text{ м}^2$  соответственно, крыши, чердачного, этажного, подвального перекрытий,  $\text{кН/м}^2$ ;

$n$  - количество этажей в здании;  
 $\gamma_{cm}$  - вес материала стены, кН/м<sup>3</sup>;  
 $t$  - толщина стены, м;  
 $h_{эм}$  - высота этажа, м;

$$P_d = 1.495(2.5+3.8+3.8(5-1)+3.9)+18.5(0.51 \cdot 2.7 \cdot 5) = 165.35 \text{ кН/м.п.}$$

Постоянная нормативная нагрузка на обресе фундамента от веса частей здания внутренних стен:

$$P_d = 3.44(2.5+3.8+3.8(5-1)+3.9)+18.5(0.51 \cdot 2.7 \cdot 5) = 214.75 \text{ кН/м.п.}$$

Кратковременная нормативная нагрузка на обресе фундамента от равномерно распределенной нагрузки на чердачное перекрытие, междуэтажное перекрытие и снеговой нагрузки здания с окнами определяется по формуле:

$$P_t = \frac{A_n (S_0 + q_{чер} + q_{эм} \cdot n \cdot \varphi)}{a}, \text{ кН/м.п.} \quad (3.3)$$

где  $A_n$  - грузовая площадь наружной стены, м<sup>2</sup>;

$S_0$  - нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия, кН/м<sup>2</sup>;

$q_{чер}$  - нормативное значение равномерно распределенной нагрузки на чердачные помещения, кН/м<sup>2</sup>;

$q_{эм}$  - нормативное значение равномерно распределенной нагрузки на междуэтажные перекрытия, кН/м<sup>2</sup>;

$n$  - количество этажей в здании;

$\varphi$  - коэффициент, понижающий значения равномерно распределенной нагрузки в зависимости от грузовой площади  $A$ .

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле:

$$S_0 = c_\epsilon \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1,5 = 0,96 \text{ кПа} \quad (3.4)$$

где  $c_\epsilon$  - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый не менее 0,5 в соответствии с 10.5-10.9 [14];

$c_t$  - термический коэффициент, принимаемый равным 0,8-1,0 в соответствии с 10.10 [14];

$\mu$  - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с [14];

$S_g$  - вес снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли.

Так как строительство здания будет происходить в г. Абакане, который относится к II снеговому району, то  $S_g = 1,2$  кПа (табл. 10.1 [14]).

Коэффициент надежности по снеговой нагрузке  $\gamma_f$  принимаем равным 1,4.

Определим понижающие коэффициенты.  $A < 9 \text{ м}^2$ , то  $A/A_1 = 1$ .

$$\varphi_1 = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} = 0,4 + \frac{0,6}{1} = 1,0.$$

$$\varphi = 0,4 + \frac{\varphi_1 - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{1 - 0,4}{\sqrt{6}} = 0,64.$$

$$P_t = \frac{9,39 \cdot (0,96 + 3,8 + 3,8 \cdot 5 \cdot 0,64)}{3,3} = 40,86 \text{ кН/м.}$$

Кратковременная нормативная нагрузка на обресе фундамента от равномерно распределенной нагрузки на чердачное перекрытие, междуэтажное перекрытие и снеговой нагрузки на внутреннюю стену и стену без окон:

$$P_t = A_{\text{вн}}(S_0 + q_{\text{чер}} + q_{\text{эм}} \cdot n \cdot \varphi) = (1,495 + 3,44)(0,96 + 3,8 + 3,8 \cdot 5 \cdot 0,64) = 83,5 \text{ кН/м} \quad (3.5)$$

Определение общих нагрузок на обресе фундамента ведется на основное сочетание нагрузок, состоящее из одной постоянной и кратковременных:

$$C_m = P_d + (\psi_{t1} P_{t1} + \psi_{t2} P_{t2}), \text{ кН/м} \quad (3.6)$$

где  $C_m$  - нагрузка для основного сочетания;

$\psi_{t1}$  - коэффициент сочетаний, соответствующий основной по степени влияния кратковременной нагрузке – нормативные значения равномерно распределенных нагрузок на чердачные помещения и междуэтажные перекрытия;

$\psi_{t2}$  - коэффициент сочетания для нормативного значения снеговой нагрузки.

Для основного сочетания нагрузок коэффициенты сочетаний кратковременных нагрузок:  $\psi_{t1} = 1,0$ ;  $\psi_{t2} = 0,9$ .

$$C_m = P_d + (\psi_{t1} P_{t1} + \psi_{t2} P_{t2}) = 311,29 + (1 \cdot (40,86 + 83,5) + 0,9 \cdot 0,96) = 436,51 \text{ кН/м.п.}$$

Определим расчетную нагрузку на обресе фундамента:

$$N_p = \gamma_f \cdot P_d + (\gamma_f \cdot \psi_{t1} P_{t1} + \gamma_f \cdot \psi_{t2} P_{t2}) = 1,1 \cdot 311,29 + (1,2 \cdot 1 \cdot (40,86 + 86,5) + 1,4 \cdot 0,9 \cdot 0,96) = 496,46 \text{ кН/м.п.}$$

### 3.5 Расчет и проектирование ленточного фундамента на естественном основании

Глубина заложения подошвы фундамента назначается в соответствии с требованиями СП [16] и должна приниматься с учетом:

- назначения и конструктивных особенностей проектируемого сооружения, нагрузок и воздействий на его фундаменты;
- глубины заложения фундаментов примыкающих сооружений, а также глубины прокладки инженерных коммуникаций;
- существующего и проектируемого рельефа застраиваемой территории;



- инженерно–геологических условий площадки строительства (физико-механических свойств грунтов, характера напластований, наличия слоев, склонных к скольжению, карманов выветривания, и пр.);
- гидрогеологических условий площадки и возможных их изменений в процессе строительства и эксплуатации сооружения;
- возможного размыва грунта у опор сооружений, возводимых в руслах рек (опор мостов, переходов трубопроводов и т.п.);
- глубины сезонного промерзания грунтов [16].

Глубина заложения подошвы фундамента зависит от нормативной и расчетной глубины промерзания (табл. 5.3. [16]).

Нормативная глубина промерзания зависит от климатических условий площадки, то есть от вида грунта и значений отрицательных температур в зимний период, принимаемых на основе данных наблюдений за фактической глубиной промерзания грунта на открытой площадке. Нормативная глубина промерзания в г. Абакане равна  $d_f^н = 2,9$  м.

При назначении глубины заложения отапливаемых зданий используют расчетную глубину промерзания, так как поступление тепла от здания в основание существенно уменьшает нормативное значение. Вычисляем расчетную глубину промерзания по формуле [16]:

$$d_f = d_f^н \cdot k_h,$$

где  $d_f$  – расчетная глубина промерзания, м;

$d_f^н$  – нормативная глубина промерзания;

$k_h$  – табличный коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, равный 0,7 (табл. 5.2 [16]).

$$d_f = 2,9 \cdot 0,7 = 2,03 \text{ м.}$$

В качестве несущего слоя грунта принимается суглинок тугопластичный. Планировочная отметка равна 245,0 м. Назначаем глубину заложения подошвы фундамента в зависимости от уровня планировки с учетом инженерно-геологических условий площадки, таким образом, глубина заложения подошвы фундамента равна  $d=2.5$  м.

Схема фундамента на естественном основании показана на рисунке 2.

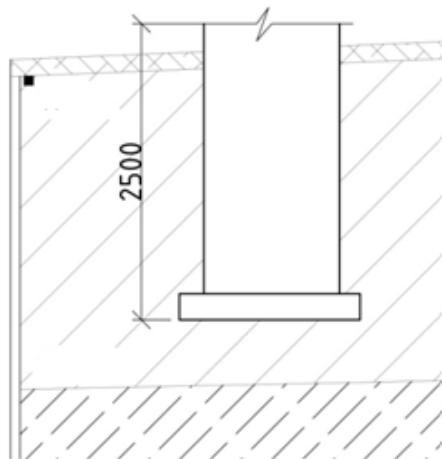


Рисунок 3.2 – Схема фундамента на естественном основании

Конструирование ленточного фундамента (рис.3) заключается в том, чтобы определить количество блоков. Количество блоков равно:

$$n_{\text{бл}} = \frac{c + d - h_n}{h_{\text{бл}}} = \frac{0,15 + 2,5 - 0,3}{0,6} = 4 \text{ шт.},$$

где  $c$  – минимальный размер выступа блока из земли, чтобы под перекрытием не образовывалась точка росы, равен 0,15 м;

$d$  – глубина заложения подошвы фундамента, м;

$h_i$  – высота подушки фундамента, м;

$h_{\text{бл}}$  – высота блока, м.

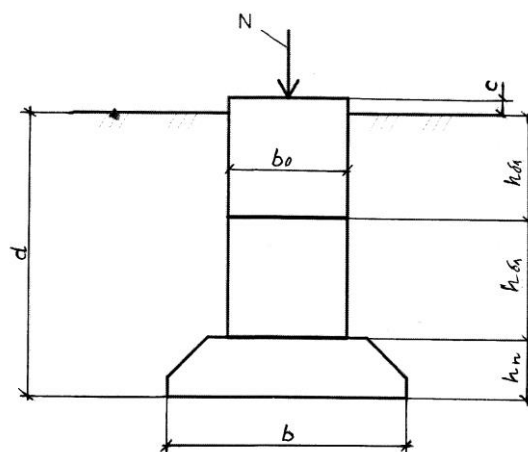


Рисунок 3.3 – Конструкция ленточного фундамента

Определим размеры подошвы фундамента и расчетного сопротивления грунта.

Определим ширину подошвы фундамента :

$$b = \frac{F_v}{R_0 - \gamma \cdot d} ,$$

где  $F_v$  – расчетная нагрузка, передаваемая на фундамент, кН/м.п.

$R_0$  – условное расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента (под подошвой фундамента находится глинистый грунт, для которого  $R_0=228$  кПа (Приложение В.1. [16]));

$\gamma$  – осредненный удельный вес материала фундамента и грунта на его обрезах ( $2 \text{ т/м}^3=19,6 \text{ кН/м}^3$ );

$d$  – глубина заложения подошвы фундамента от уровня планировки, м.

$$b = \frac{496,46}{228 - 19,6 \cdot 2,5} = 2,40 \text{ м}^2.$$

Определяем расчетное сопротивление грунта [16]:

$$R_1 = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c C_{II}] ,$$

где  $\gamma_{c1}$  и  $\gamma_{c2}$  - коэффициенты, условий работы, принимаемые по 5.4 [16];  
 $\Rightarrow \gamma_{c1} = 1,2$ ;  $\gamma_{c2} = 1,1$ ;

$k$  – коэффициент, принимаемый равным:  $k=1$ , если прочностные характеристики грунта ( $\varphi$  и  $c$ ) определены непосредственными испытаниями, и  $k=1,1$ , если они приняты по таблицам Приложения Б [16];  $\Rightarrow k=1,1$ ;

$M_\gamma, M_c, M_q$  – коэффициенты, принимаемые по табл. 5.5 [16];

$k_z$  – коэффициент, принимаемый равным единице: при  $b < 10$  м;

$b$  – ширина подошвы фундамента, равна 2,4 м;

$\gamma_{II}$  – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м<sup>3</sup>;

$\gamma'_{II}$  – то же, залегающих выше подошвы, кН/м<sup>3</sup>;

$c_{II}$  – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа  $\Rightarrow c_{II} = 19$  кПа;

$d_1$  – глубина заложения фундаментов от уровня планировки,  $d_1 = 2,5$  м.

$d_b$  – глубина подвала,  $d_b = 1,8$  м.

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,1} \cdot [0,49 \cdot 1 \cdot 2,4 \cdot 19,11 + 2,96 \cdot 2,5 \cdot 19,11 + (2,96 - 1) \cdot 1,8 \cdot 19,11 + 5,55 \cdot 19] =$$

$$= 404,11 \text{ кПа.}$$

Выполним проверку условия:

$$\sigma \leq R,$$

где  $\sigma$  – суммарное напряжение, кПа;

$R$  – расчетное сопротивление грунта, кПа.

Найдем суммарное напряжение [16]:

$$\sigma = \frac{F_v + F_{\phi, \pm}}{b} \pm \frac{M}{W},$$

где  $F_v$  – нагрузка от здания, кН/м.п;

$F_{\phi, \pm}$  – вес фундамента и грунта, кН/м.п;

$b$  – ширина подошвы фундамента, м;

$M$  – изгибающий момент, кНм, который равен:  $M = F_v \cdot e = 496,46 \cdot 0,007 = 3,48$  кНм; ( $e$  – эксцентриситет, равный 7 мм);

$W$  – момент сопротивления подошвы в направлении изгибающего момента, тм, который равен  $W = F_v \cdot M = 496,46 \cdot 3,48 = 1727,68$  кНм.

$$\sigma = \frac{496,46 + 196,00}{2,30} \pm \frac{3,48}{1727,68} = (301,070 \pm 0,002) \text{ кПа}$$

$$\sigma \leq R$$

$(301,070 \pm 0,002) \text{ кПа} \leq 404,11 \text{ кПа} \Rightarrow$  условие выполняется, следовательно, выбранный размер подошвы фундамента подходит.

*Произведем расчет деформаций основания фундамента.*

Необходимо выполнить расчет абсолютной осадки фундамента  $S$ .

Расчет сводится к удовлетворению основного условия  $S \leq S_U$  (п.5.6.5. [16]),

где  $S$  – осадка основания фундамента (совместная деформация основания и сооружения);

$S_U$  – предельное значение осадки основания фундамента (совместная деформация основания и сооружения), устанавливаемое с указаниями п.5.6.46–5.6.50 [16].

Расчёт осадки основания производим методом послойного суммирования.

Сущность метода состоит в следующем: основание разбивается на элементарные слои; в пределах сжимаемой толщи определяется осадка каждого слоя от дополнительных вертикальных напряжений; затем осадки всех элементарных слоев суммируются.

Порядок расчета:

1) Для построения эпюр  $\sigma_{zg}$  и  $\sigma_{zp}$  грунт на разрезе строительной площадки, расположенный ниже подошвы фундамента, разбивается на элементарные слои высотой  $h_i$ , так, чтобы выполнялось условие:  $h_i$  – толщина элементарного слоя, принимается из условия  $h_i \leq 0,4 \cdot b$ , при  $b = 2,5$  м  $\Rightarrow h_i = 1,0$  м.

2) Определяем вертикальные напряжения от собственного веса грунта  $\sigma_{zgi}$  на границе  $i$  – го слоя, залегающего на глубине  $z_i$  [16]:

$$\sigma_{zg} = \sum \gamma_i \cdot h_i,$$

где  $\gamma_i$  – удельный вес грунта, т/м<sup>3</sup>;

$h_i$  – высота слоя, м.

$$\sigma_{zgo} = 1,82 \cdot 2,50 = 4,55 \text{ т/м}^2;$$

$$\sigma_{zgi} = 2,10 \cdot 3,50 = 7,35 \text{ т/м}^2;$$

$$\sigma_{zgi} = 2,10 \cdot 4,50 = 9,45 \text{ т/м}^2;$$

$$\sigma_{zgi} = 1,98 \cdot 5,50 = 10,89 \text{ т/м}^2;$$

$$\sigma_{zgi} = 1,98 \cdot 6,50 = 12,87 \text{ т/м}^2;$$

3) Находим дополнительные вертикальные напряжения от внешней нагрузки на глубине  $z_i$  под подошвой фундамента (по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента) [16]:

$$\sigma_{zpi} = \alpha_i \cdot \sigma_0,$$

где  $\sigma_0 = \sigma - \sigma_{zgo} = 30,11 - 4,55 = 25,56$  т/м<sup>2</sup> – вертикальное напряжение от собственного веса грунта на отметке подошвы фундамента, т/м<sup>2</sup>;

$\alpha_i$  – коэффициент, определяемый по табл. 5.8 [16] в зависимости от глубины  $\zeta$ , равной  $2z/b$ .

$$\sigma_{zpi} = 0,881 \cdot 25,56 = 22,52 \text{ т/м}^2;$$

$$\sigma_{zpi} = 0,642 \cdot 25,56 = 16,41 \text{ т/м}^2;$$

$$\sigma_{zpi} = 0,477 \cdot 25,56 = 12,19 \text{ т/м}^2;$$

$$\sigma_{zpi} = 0,374 \cdot 25,56 = 9,56 \text{ т/м}^2.$$

4) Определяем среднее значение вертикального напряжения от внешней нагрузки в каждом  $i$  – том слое грунта как среднее арифметическое дополнительных вертикальных напряжений:  $\sigma_{z,срi} = \frac{(\sigma_{zpi} + \sigma_{zpi+1})}{2}$ .

$$\sigma_{zp,cp1} = \frac{(25,56 + 22,52)}{2} = 24,04 \text{ Т/М}^2;$$

$$\sigma_{zp,cp2} = \frac{(22,52 + 16,41)}{2} = 19,47 \text{ Т/М}^2;$$

$$\sigma_{zp,cp3} = \frac{(16,41 + 12,19)}{2} = 14,30 \text{ Т/М}^2$$

$$\sigma_{zp,cp4} = \frac{(12,19 + 9,56)}{2} = 10,88 \text{ Т/М}^2;$$

5) Находим полную осадку основания как сумму осадок отдельных слоев в пределах сжимаемой толщи [16]:

$$S = \beta \cdot \sum S_i = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \left( \frac{\sigma_{zpcpc} \cdot h_i}{E} \right),$$

где  $\beta$  – безразмерный коэффициент, учитывающий условность расчетной схемы, принимаемый равный 0,8.

$$S_1 = 0,8 \cdot \left( \frac{24,04 \cdot 1,0}{1160} + \frac{19,47 \cdot 1,0 + 14,30 \cdot 1,0}{2640} + \frac{10,88 \cdot 1,0}{2400} \right) = 0,038 \text{ м} = 3,8 \text{ см.}$$

6) Находим значение предельно допустимую осадку для данного здания, определяемое по Приложению Д.1. [16]:  $S_U = 12 \text{ см}$ .

Таким образом, основное условие расчета основания фундамента по деформациям удовлетворено:

$$S = 3,8 \text{ см} < S_U = 12,0 \text{ см.}$$

Схема распределения вертикальных напряжений показана на рисунке 4.

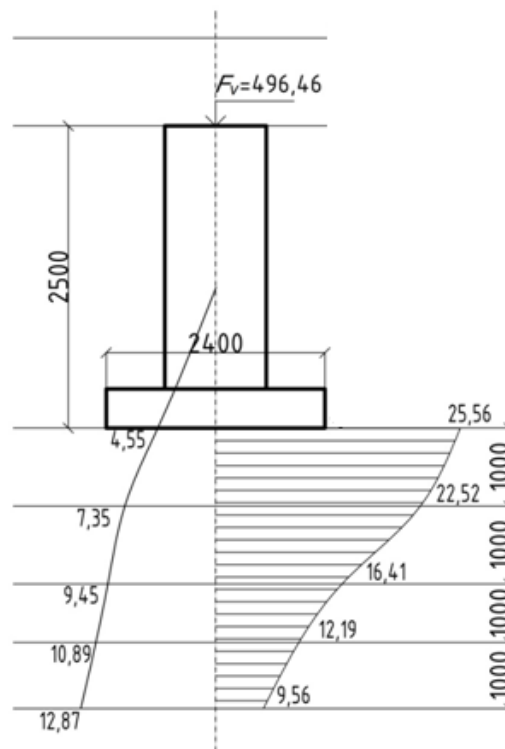


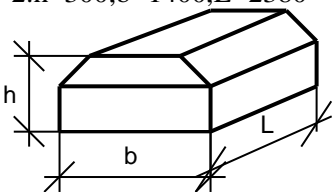
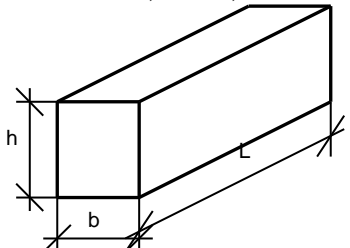
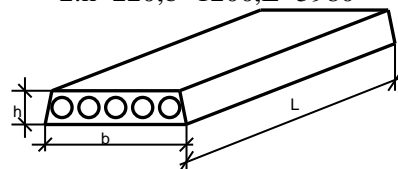
Рисунок 3.4 – Схема распределения вертикальных напряжений

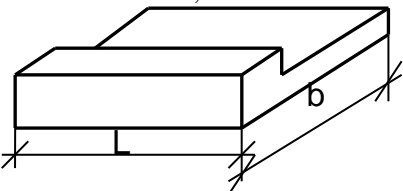
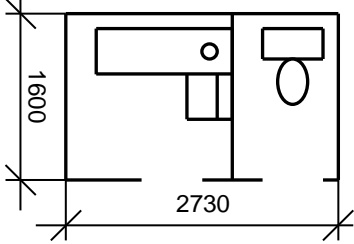
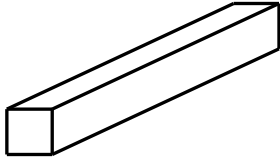
При возведении рассматриваемого фундамента существует опасность возникновения морозного пучения, таким образом, необходимо провести противопучинистые мероприятия: термостабилизацию.

## 4 Технология и организация строительного производства

### 4.1 Характеристика монтируемого здания

Таблица 4.1 – Спецификация сборных, ж/бетонных элементов

№ п/п	Наименование элементов	Эскиз Основные размеры, мм	Марка элемента	Кол-во в шт.	Масса, т	
					1-го эл-та	Всех эл-ов
1	Фундаментные подушки	1.h=300,b=2000,L=1180 2.h=300,b=1400,L=2380	Ф20 Ф14	30 46	2,44 2,1	73,2 96,6
						
2	Фундаментные блоки	1.h=600,b=600,L=2380 2.h=600,b=400,L=2380	ФС6 ФС4	184 144	1,96 1,05	360,6 151,2
						
3	Плиты покрытия пустотные серия 1.141	1.h=220,b=1000,L=5980 2.h=220,b=1200,L=5980	ПК60.10 ПК60.12	240 132	1,72 2,1	412,8 268,8
						
4	Лестничные марши ЛМ27.П.	H=1500,b=1050,L=2720	ЛМ27.П.	18	1,135	20,4
5	Лестничные площадки ЛПП24.12-4П	b=1300, L=2380	ЛПП24.12-4П	18	1,36	24,5

№ п/п	Наименование элементов	Эскиз Основные размеры, мм	Марка элемента	Кол-во в шт.	Масса, т	
					1-го эл-та	Всех Эл-ов
6	Плиты балконные серия 1.341	<p>b=1340, L=2980</p> 	1.341	42	1.5	63
7	Сан кабины 2СК 27ПР-I		2СК 27ПР-I	30	4,38	131,4
8	Перемычки Б15 Б18 Б24		Б15 Б18 Б24	300 650 200	0,065 0,075 0,095	19,5 48,7 19

## 4.2 Ведомость грузозахватных элементов

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



Таблица 4.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование элемента	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Вес, т	Высота строповки, м
1	2	3	4	5	6	7
1	Универсальный четырехветвевой строп 1072	Поднятие поддонов, бадьи, растворных ящиков, опалубки		6	0,03	1,2
2	Раздаточный бункер и ящик для раствора	Подача бетона и раствора		3		

### 4.3 Выбор монтажного крана

Для определения монтажных характеристик выбираем элементы с наибольшей массой, наиболее удаленные от крана и высокорасположенные.

Монтажная масса определяется по формуле

$$M_M = M_{\text{Э}} + M_{\text{Г}}$$

где  $M_{\text{Э}}$  – масса наиболее тяжелого элемента группы (плита перекрытия железобетонная 2,8т ), т;

$M_{\text{Г}}$  – масса грузозахватных и вспомогательных устройств (вес траверсы и строп 0,32т), установленных на элементе до его подъема, т.

Монтажная масса равна

$$M_M = 2,8 + 0,32 = 3,12 \text{ т}$$

Монтажная высота подъема крюка

$$H_K = h_0 + h_3 + h_{\text{Э}} + h_{\text{Г}},$$

где  $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

$h_3$  – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,3-0,5 м;

$h_{\text{Э}}$  – высота элемента в положении подъема, м;

$h_{\text{Г}}$  – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка), принимается по [26].

Монтажная высота подъема крюка

$$H_K = 16,82 + 0,5 + 2,9 + 2 = 22,22 \text{ м}$$

Подбираем два башенных крана: КБ-100.1 и МСК-10-20.

Таблица 4.3 - Характеристики кранов

	Грузоподъемность, т		Вылет, м			Высота подъема, м	
	max	На max вылете	max	При max грузоподъемности	min	При max вылете	При min вылете
КБ-100.1	5	3,8	20	10	10	21	33
МСК-10-20	10	5	20	10	10	36	46

Монтажный вылет крюка для башенных и башенно-стреловых кранов определяется по формуле

$$L_K^{Б.К.} = 0,5a + b + b_1,$$

где  $a$  – ширина кранового пути, м;

$b$  – расстояние от кранового пути до ближайшей выступающей части здания (эркер, балкон, пилястра), м;

$b_1$  – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

При этом расстояние от оси вращения башенного крана до ближайшей выступающей части здания должно быть на 0,7 м больше радиуса габарита нижней части  $r_r^H$  и на 0,5 м больше радиуса габарита его верхней части (контргруза, кабины крана)  $r_r^B$ .

$$0,5a + b \geq r_r^H + 0,7$$

$$0,5a + b \leq r_r^B + 0,5$$

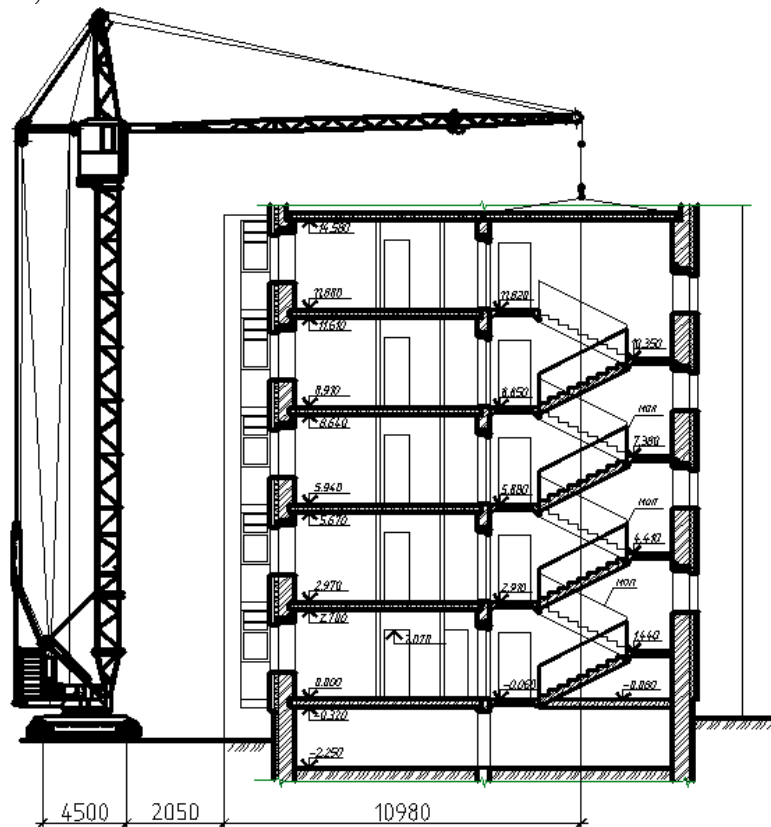


Рисунок 4.1 – Монтаж плиты перекрытия краном КБ-100.1

Монтажный вылет крюка для крана КБ -100.1

$$L_{\text{К}}^{\text{Б.К.}} = 0,5 * 4,5 + 2,05 + 10,98 = 15,28 \text{ м}$$

$$0,5 * 4,5 + 2,05 \geq 3,6 + 0,7$$

$$4,3 = 4,3$$

Условие выполняется.

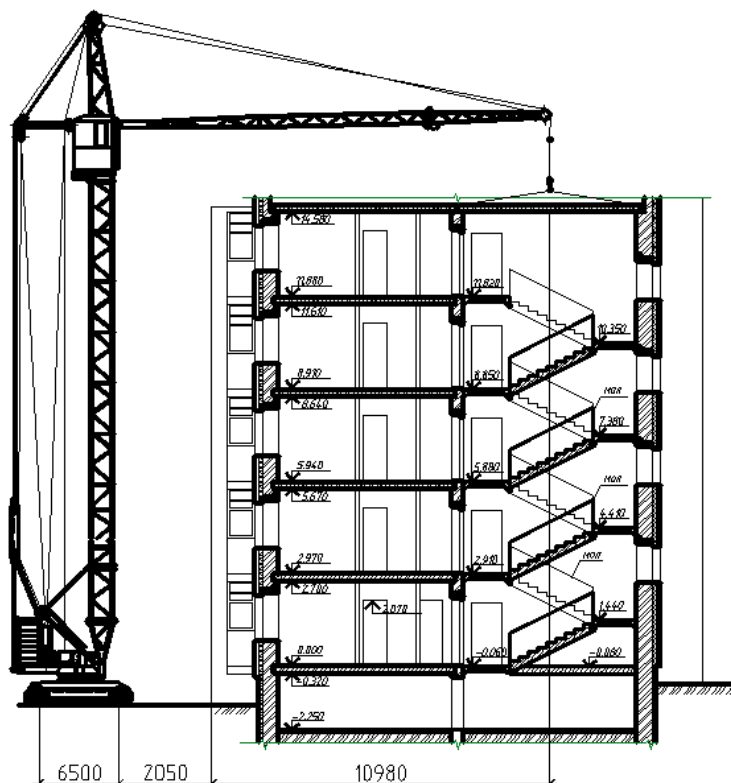


Рисунок 4.2 – Монтаж плиты перекрытия краном МСК-10-20

Монтажный вылет крюка для крана МСК-10-20

$$L_{\text{К}}^{\text{Б.К.}} = 0,5 * 6,5 + 2,05 + 10,98 = 16,28 \text{ м}$$

$$0,5 * 6,5 + 2,05 \geq 4,5 + 0,7$$

$$5,3 > 5,2$$

Условие выполняется.

Окончательно принимаем краны КБ-100.1 и МСК-10-20, рабочие технические параметры которых удовлетворяют расчетным.

#### 4.4 Расчет нормокомплекта для монтажных работ

Нормокомплект для бригады монтажников принимаем по соответствующим картам. В нормокомплект также входят подручные механизированные приспособления, одежда и средство индивидуальной защиты монтажников.

Таблица 4.3 - Нормокомплект для бригады монтажников из 7 – ми человек

№	Наименование инструмента	Кол-во на 100 человек	Кол-во на 7 человек
---	--------------------------	-----------------------	---------------------

1	Зубила слесарные 10, 20 и 25	100	7
2	Кельма типа КБ для каменных и бетонных работ	100	7
3	Кернеры 3 и 6	25	2
4	Ключи	50	4
5	Ключи гаечные разводные 19 и 30	25	2
6	Ключи гаечные торцевые квадратные и шестигранные к коловороту с трещоткой	25	2
7	Коловорот с трещоткой	25	2
8	Кувалды остроконечные №3 и №8	50	4
9	Лом монтажный ЛМ - 24	50	4
10	Молоток А - 5	50	4
11	Молоток – кирочка МКИ	25	2
12	Отвес типа О - 200	50	4
13	Рулетка РЖ – 2	100	7
14	Рулетка РС – 2	100	7
15	Скребок	50	4
16	Угольник 500 x 240	25	2
17	Уровень строительный типа УС1 - 300	50	4
18	Щетка стальная прямоугольная	50	4

#### 4.5 Расчет автомобильного транспорта

Тип покрытия - автомобильные покрытия; скорость движения автотранспортных средств: 35 км/ч; дальность поставки материалов: 10 км.

Определим количество элементов, поставляемых за одну ходку:

$$N = Q/m,$$

где Q – грузоподъемность,

m – масса элемента.

Определим время, необходимое на одну ходку

$$T = n \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{транс}}$$

$t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}$  – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента, 12 мин.;  $t_{\text{транс}}$  – время, необходимое на транспортировку, 34 мин.

Определим количество машин, рейсов и дней, необходимых на поставку всех элементов данного вида.

Таблица 4.4 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Кол-во	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях			
			един.	всего	марка	грузоподъемн, т	кол-во маш.	кол-во достав. деталей
Бетон	м3	1250	Разн.	2750	Автобетон овоз	15,4	1	178
Кирпич	поддон	382	0,72	275,3	КрАЗ-258 Б1	22,8	1	14
Перемычки	шт.	92	0,07	6,44	ЗИЛ 130 В1	13	1	92

## 4.6 Строительный генеральный план

### Размещение машин и механизмов

Привязку башенного крана КБ-100 с поворотной платформой, расположенной в нижней его части, определяющую положение оси подкрановых путей определяем как:

$$L_{\min} = R_{з.г.} + d,$$

где  $d$  – расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте, принимаемое равным 1 м;

$R_{з.г.}$  – радиус, описываемый хвостовой частью крана при его повороте (задний габарит), для кранов с  $Q 5 \div 15$  т принимаем  $R_{з.г.} = 4,5$  м

$$\text{Т.о. } L_{\min} = 4,5 + 1 = 5,5(\text{м})$$

Определяется требуемая протяженность подкрановых путей:

$$L_{п.п.} = H_{кр} + l_{кр} + 2 \times l_{ТОРМ} + 2 \times l_{ТУП},$$

где  $H_{кр}$  – длина базы крана (8 м);

$l_{кр}$  – расстояние между крайними стоянками крана (33,06 м);

$l_{ТОРМ}$  – длина тормозного пути крана (1,5 м);

$l_{ТУП}$  – расстояние от конца рельса до тупика (0,5 м)

$$L_{п.п.} = 8 + 33,06 + 2 \times 1,5 + 2 \times 0,5 = 45,06(\text{м})$$

### Расчет опасных зон влияния крана

1. Граница зоны обслуживания крана:

переменная величина, зависящая от вида конструкции, ее местоположения на плане здания, т.е. это пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Максимальный необходимый вылет стрелы крана  **$R_{\max} = 40$  м.**

2. Граница перемещения груза:

пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке и равное  $R_{\max} + \frac{1}{2}$  максимального размера перемещаемого груза (принимаем шит опалубки длиной 6,0 м)

$$40 + \frac{1}{2} \times 6,0 = 43 \text{ м.}$$

3. Опасная зона при работе крана:

пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении

$$R_{\text{оз}} = R_{\max} + \frac{1}{2} L_{\max} + l_{\text{без}}$$

$l_{\text{без}}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы, устанавливаемое в соответствии со СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» ч1.

Таблица 4.5

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета груза (предмета), м	
	перемещаемого краном	падающего с здания
До 10	4	3,5
» 20	7	5
» 70	10	7
» 120	15	10
» 200	20	15
» 300	25	20
» 450	30	25

**Примечание** - При промежуточных значениях высоты возможного падения груза (предмета) минимальное расстояние их отлета допускается определять методом интерполяции.

$$R_{02} = 40 + 1/2 * 6,0 + 7,7 = 50,7 \text{ м.}$$

#### 4. Опасная зона подкрановых путей:

территория, внутри которой запрещено нахождение людей (кроме машиниста) и размещение механизмов.

Ширина опасной зоны зависит от величины поворотной части крана и  $L_{\text{без}} = 0,7 \text{ м}$ . Для крана КБ-408.21  $R_{\text{пч}} = 3,8 \text{ м}$

ширина опасной зоны  $= (3,8 + 0,7) * 2 = 9,0 \text{ м}$

Длина опасной зоны зависит от длины подкранового пути.

#### Приобъектные склады

На строительной площадке организуют для хранения материалов приобъектные склады, которые могут быть организованы в виде

-открытых складских площадок в зоне действия монтажного крана и механизмов;

-полузакрытых складов (навесов) для материалов, требующих защиты от прямого воздействия солнца и осадков (деревянные изделия, толь, рубероид, шифер и др.);

-закрытых складов для хранения дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов (цемента, извести, гипса, гвоздей и спецодежды).

Площади открытых приобъектных складов рассчитывают детально исходя из фактических размеров складываемых ресурсов и количества нормативной удельной нагрузки на основание склада с соблюдением правил техники безопасности.

При проектировании складов решаются три основных вопроса:

-определить необходимые запасы материалов, подлежащих хранению;

-рассчитать площади по видам хранения;

-выбрать типы складов и разместить их вблизи дорог.

Запас материалов конструкций определяем по формуле:

$$P_{скл} = \left( \frac{P_{общ}}{T} \right) \times T_H \times K_1 \times K_2,$$

где  $P_{скл}$  – количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;

$T$  – продолжительность работ, выполняемых с использованием этих материалов, дней;

$T_H$  – норма запасов материалов, дней (для ж/б изделий при дальности доставки до 50 км 5..10 дней);

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автотранспорта 1,1);

$K_2$  – коэффициент потребления материалов (1,3).

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F_{скл} = P_{скл} \times f,$$

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

Площадь подъездных путей и дорог вычисляется отдельно от полезной, с учетом длины складов, типов применяемых кранов и транспортных средств. Проходы между штабелями устраивают не реже, чем через два штабеля в продольном направлении и не реже, чем через 25 м в поперечном направлении. Ширина прохода 0,7 м, зазоры между смежными штабелями 0,2 м.

Стеновые панели укладываются в вертикальные кассеты, плиты перекрытий – в штабеля высотой не более 2,5 м, лестничные марши – в штабеля высотой не более 4-х рядов. В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки. Знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда. Каждое изделие должно опираться на деревянные инвентарные подкладки и прокладки.

Общая площадь складов определяется по формуле:

$$F_{общ} = \frac{F_{скл}}{K_{исп}},$$

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

#### *Расчет временных административно-бытовых зданий*

Временные здания используют как вспомогательные, подсобные и обслуживающие помещения. По функциональному назначению они подразделяются на производственные (мастерские, бетонно-растворные узлы и т.д.), административно-хозяйственные (конторы, диспетчерские, проходные), санитарно-бытовые (гардеробные, бытовые и т.д.). Часто для этих целей применяют мобильные контейнеры или передвижные временные здания, рассчитанные на многократное перемещение с одного объекта на другой.

Число рабочих принимают из графика движения рабочей силы  $N = 18$  чел. Для расчета берут максимальное количество рабочих в первую смену, т.е. 70% от количества рабочих в две смены (13 чел.). ИТР и служащих принимают – 12% (3 чел.), МОП и пожарно-сторожевая охрана – 2% (1 чел.)

от количества рабочих. Площади административно-бытовых зданий рассчитывают по нормативам, затем по расчетным площадям выбирают конкретные помещения. Для этого применяют инвентарные временные здания следующего типа: сборно-разборные, контейнерные и передвижные.

На строительном объекте также предусмотрены: гардеробные с умывальниками, душевые с сушилками, помещение для отдыха и приема пищи, прорабская, туалет, место для курения, щит пожаротушения.

Таблица 4.6 - Расчет площадей временных зданий

Наименование	Назначение	Ед. изм.	Нормативный показатель	Требуемое количество
<b>Санитарно-бытовые помещения</b>				
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной спецодежды	м <sup>2</sup> , двойной шкаф	0,9 на 1 чел 1 на 1 чел	15
Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup> , кран	0,05 на 1 чел 1 на 15 чел	0,8 2
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup> , сетка	0,43 на 1 чел 1 на 12 чел	7,74 2
Столовая (буфет)	Обеспечение рабочих горячим питанием	м <sup>2</sup> , посад-е место	0,6 на 1 чел 1 на 4 чел	10,8 5
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup> , очко	0,07 на 1 чел 1 на 25 чел	1,26 1
<b>Служебные помещения</b>				
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м <sup>2</sup>	24 на 5 чел	14,4
Диспетчерская	Оперативное руководство строительством объектов	м <sup>2</sup>	7 на 1 чел	7
Итого по площади				75,8 м2

Завершающая задача при проектировании временных зданий – оптимальное их расположение на площадке. При этом административные здания располагают у въезда на строительную площадку, КПП и ПММ – у выезда. Гардеробные, душевые и т.п. размещают вблизи зон максимальной концентрации работающих. Все временные здания располагаются вне опасных зон и не ближе 50 м от складов опасных материалов с наветренной стороны.

### Расчет потребности в воде

Расход воды на строительной площадке следует рассчитывать на удовлетворение: производственных нужд, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд.

Расчет воды на производственные нужды производится по отдельным видам работ и по строительным машинам, потребляющим воду.



Сменный расход воды определяется на основе сменного потока работ, согласно календарному плану производства работ и средним нормам расхода воды на единицу работ, принимаемым по справочной литературе.

Расход воды для строительных машин производится исходя из графика работ машин, при этом учитываются только те машины, которые работают в период с наибольшим водопотреблением.

Расход воды на производственные нужды рассчитывается на наиболее загруженную смену по формуле, л/с:

Суммарный расчетный расход воды (л/с) определяем по группам потребителей исходя из нормативов удельных затрат:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{произ}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 5,83 + 2,95 + 10 = 18,78 \text{ (л/с)},$$

где  $Q_{\text{пож}}$  – расход воды на пожарные цели, 10 л/с;

$Q_{\text{произ}}$  – расход на производственные нужды, л/с;

$Q_{\text{хоз}}$  – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$$Q_{\text{произ}} = \frac{K_n \cdot q \cdot Пп \cdot K_2}{3600 \cdot t} = \frac{1,25 \cdot 489552 \cdot 1 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 5,83 \text{ (л/с)},$$

где  $K_n$  – коэффициент неучтенного расхода воды (1,25);

$q$  – удельный расход воды на производственные нужды (1070 л)

$Пп$  – число производственных потребителей (1);

$K_2$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5);

$t$  – число учитываемых расчетом часов в смену (8ч);

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{g_x \cdot П_p \cdot K_2}{3600 \cdot t} + \frac{g_d \cdot П_d}{60 \cdot t} = \frac{1869 \cdot 23 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 19}{60 \cdot 45} = 2,95 \text{ (л/с)},$$

где  $g_x$  – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды (1869

л)

$g_d$  – расходы воды на прием душа одного работающего;

$П_p$  – число работающих в наиболее загруженную смену;

$П_d$  – число пользующихся душем, до 80%;

$t$  – продолжительность использования душевой установки – 45 минут;

$K_2$  – коэффициент часовой неравномерности водопотребления (1,5).

Определяем диаметр водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 18,78 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1}} = 154,6 \text{ мм},$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – суммарный расход воды (18,78 л/с);

$V$  – скорость движения воды 1 м/с.

Принимаем водопроводную сеть диаметром 160 мм.

**Подключение временного водоснабжения для нужд строительства производить от существующих сетей водопровода**

Расход воды на пожаротушение принят согласно рекомендациям - 15 л/с

### **Проектирование временного энергоснабжения**

При проектировании временного электроснабжения строительной площадки необходимо: рассчитать электрические нагрузки; определить количество и мощность трансформаторных подстанций или других источников электроснабжения; выявить объекты, требующие резервного

электропитания; расположить на СГП подстанции, сети и устройства; составить проект временного электроснабжения площадки.

При проектировании на стадии ППР расчет нагрузок  $P_p$  ведется по установленной мощности электроприемников — потребителей электроэнергии. Наиболее точным является способ расчета по мощности, необходимой для обеспечения строительных машин, выполнения строительно-монтажных работ, т.е. технологических процессов ( $P_T$ ), освещения наружной стройплощадки ( $P_{o.n.}$ ), внутренних помещений ( $P_{o.в.}$ ):

$$P_p = 1,1 \cdot (\sum (P_c K_c / \cos \varphi) + \sum (P_T K_T / \cos \varphi) + \sum P_{o.в.} K_o + \sum P_{o.n.} + \sum P_{c.в.} / \cos \varphi)$$

где 1,1 — коэффициент, учитывающий потери в сети;

$K_c, K_T, K_o$  - коэффициенты спроса, зависящие от количества потребителей;

$\cos \varphi$  — коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки силовых потребителей (0,65... 0,75);

$P_c$  — мощность силовых потребителей;

$P_T$  — мощность потребления для технологических нужд;

$P_{o.в.}$  — мощность устройств внутреннего потребления;

$P_{o.n.}$  — мощность устройств наружного потребления;

$P_{c.в.}$  — мощность установленных сварочных трансформаторов.

Определение мощности по видам потребителей:

а) Силовая электроэнергия:

Башенный кран:  $P_c = 125$  кВт;

Компрессорная установка ПКСД – 6М:  $P_c = 4$  кВт.

различные мелкие механизмы и инструменты:  $P_c = 5,5$  кВт

Бетононасос БНШ-5:  $P_c = 11,6$  кВт;  $\sum P_c = 146,1$  кВт.

б) Внутренние нужды:

- мастерские, конторы, бытовки  $S = 150$  м<sup>2</sup>

$P_{o.в.} = 150 \cdot 15 = 2250$  Вт = 2,25 кВт

в) Наружное освещение:

- освещение территории строительства  $S = 3250$  м<sup>2</sup>

$P_{o.n.} = 3250 \cdot 0,4 = 1,3$  кВт

- освещение зоны монтажа  $S = 601$  м<sup>2</sup>

$P_{o.n.} = 601 \cdot 3 = 1,8$  кВт

- освещение открытых складов  $S = 160$  м<sup>2</sup>

$P_{o.n.} = 160 \cdot 0,4 = 0,64$  кВт

$\sum P_{o.n.} = 1,3 + 1,8 + 0,64 = 3,74$  кВт;

г) Сварочные аппараты ТС-120

$\sum P_T = 54 \cdot 2 = 108$  кВт.

Суммарная потребная мощность:

$$P_p = 1,1 \cdot \left( \frac{0,7 \cdot 146,1}{0,5} + \frac{0,8 \cdot 2,25}{1} + \frac{1 \cdot 3,74}{1} + \frac{0,5 \cdot 108}{0,85} \right) = 300$$

Энергоснабжение на период строительства обеспечить от существующей ТП -348.

## Потребность в сжатом воздухе

Наименование инструментов и механизмов	Расход, м <sup>3</sup> /мин.	Количество	Общее количество
Отбойные молотки	1.0	1	1
Пневматические вибраторы	0.9	4	3.6
Пневмотрамбовки	1.0	1	1
Окрасочный агрегат	0.3	5	1.5
<b>Общая потребность в воздухе пневмоинструмента</b>			<b>7.1</b>

Потребность в сжатом воздухе, м<sup>3</sup>/мин, определяется по формуле:

$$Q = 1.4 \times \sum q \times K_o = 1.4 \times 7,1 \times 0,9 = 8,9 \text{ м}^3 / \text{мин.}$$

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

- коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента  
- 0,9.

### 4.7 Технология монтажа здания

Строительство объекта вести в два периода: подготовительный и основной.

Подготовительный период включает:

- а) организационно – подготовительные мероприятия;
- б) внутриплощадочные подготовительные работы.

Организационно – подготовительные мероприятия включают в себя:

- решение вопросов об использовании существующих транспортных и инженерных коммуникаций;
- организация поставок конструкций, материалов, оборудования;
- устройство сплошного ограждения по периметру строительной площадки с воротами шириной не менее 4.5м;
- защита кабелей связи;
- разработка проекта производства работ (ППР) и его согласование;
- оформление разрешений и допусков на производство работ.

Внутриплощадочные подготовительные работы включают:

- подготовку территории (грубая планировка, защита от притока поверхностных вод – устройство водоотводных канав);

-снятие почвенно – растительного слоя толщиной 0.2м (см. чертежи марки «ГП»), складирование его в отведенное место (см. стройгенплан) и использовать для благоустройства откосов..

- создание геодезической разбивочной основы строительства;
- отсыпку временной автодороги по схеме постоянных автодорог и площадок складирования;
- установку мест стоянок а/транспорта под разгрузкой;
- установку мест хранения грузозахватных приспособлений;
- установку временных зданий и сооружений;
- установку мест хранения горючих материалов с нормативными противопожарными разрывами;
- установку дорожных знаков и знаков техники безопасности;
- установку схемы движения а/транспорта;
- установку противопожарных передвижных щитов;
- установку пункта очистки колес на выезде со строительной площадки
- установку входов в строящееся здание (установить защитные козырьки);
- обеспечение площадки строительства энергоснабжением, освещением, противопожарным инвентарём, средствами связи и сигнализации.

В основной период строительства выполняется комплекс работ по возведению объекта, начиная от земляных работ и кончая благоустройством.

## 5 Экономика

Локальный сметный расчет произведен на общестроительные работы по строительству многоквартирного жилого дома в г. Абакан РХ.

Сметная документация составлена в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [28], в базисных ценах 2001 года с использованием ТЕР-2020 (с изм. 1-5), с пересчётом в цены на 2 квартал 2022 года с применением индексов изменения стоимости СМР к ФЕР-2001 (Республика Хакасия), для объекта: многоквартирные жилые дома: кирпичные – 13,53 [29].

Перечень утвержденных сметных нормативов, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов, принятых для составления сметной документации на строительство:

- Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ на территории РФ (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 04.08.2020 г. №421/пр);

- Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства» от 16.4.2021г. №376, утв. приказом Минстроя России от 11 декабря 2020г. № 774/пр;

- «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (МДС 81-33.2004)» от 15.12.2009 № 95 Постановление Госстроя России от 12.01.2004 № 6;

- ГСН 81-05-02-2007 «Государственные сметные нормы сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительномонтажных работ в зимнее время» от 15.09.2009г. №90, утв. приказом Минстроя России от 25 мая 2020 г. № 325/пр;

- Методика определения затрат на осуществление функции технического заказчика (утв. приказом Минстроя России от 02.06.2020 № 297/пр);

- Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства (утв. приказом Минстроя России от 19.06.2020 г. №332/пр).

Размер средств на накладные расходы определен по видам строительномонтажных работ от фонда оплаты труда [30].

Размер средств, определяющих сумму сметной прибыли, принят по видам строительномонтажных работ от фонда оплаты труда [31], [32].

Сметная стоимость определена с учетом затрат на производство работ в зимнее время, Республика Хакасия относится к V температурной зоне, для V температурной зоны норма составляет 2,7% (п.11.2 [34]).

Размер затрат на временные здания и сооружения для многоквартирных домов составляет 1,8% [33].

Норма затрат на непредвиденные расходы принята в размере 2% (п.179 [28]).

Налог на добавленную стоимость (НДС) учтен по ставке 20% [35].

Локальный сметный расчет на общестроительные работы приведен в Приложении 1 пояснительной записки.

Сметная стоимость общестроительных работ определена в базисном и текущем уровнях цен.

В текущем уровне на 2 квартал 2022 года стоимость составила 71928126, сметная стоимость 1м<sup>2</sup> общестроительных работ составляет - 34251,48 рублей.

Локальный сметный расчет приведен в Приложении 2 пояснительной записки.

## **6 Безопасность жизнедеятельности**

### **6.1 Общие положения**

Проектируемым объектом является жилой 5-ти этажный дом в г. Абакане.

Строительство будет производиться с применением строительной и специальной техники, оборудования и грузоподъемных механизмов. А так же будут складироваться материалы в соответствии со схемой стройгенплана, что требует разработки мер обеспечения безопасности рабочих, сохранности материалов, машин и механизмов при строительстве.

В границах природоохранных зон разрешено проектирование, возведение и реконструкция жилых зданий и хозяйственных построек, предусматривающих наличие очистных сооружений и иных конструкций, обеспечивающих сохранность данных земель. Любые работы в обязательном порядке согласуются с санитарно-эпидемиологическими службами.

Организация обеспечения безопасных условий охраны труда осуществляется согласно п.5 [42]. При строительстве здания жилого дома необходимо назначить лица, которые будут отвечать за обеспечение безопасности и охраны труда непосредственно на строительной площадке.

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

Производственные территории и участки работ во избежание доступа посторонних лиц ограждены.

Места прохода людей в пределах опасных зон имеют защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом,  $70 - 75^\circ$  [42].

При производстве работ в закрытых помещениях, на высоте, под землей предусмотрены мероприятия, позволяющие осуществлять эвакуацию людей в случае возникновения пожара или аварии.

У въезда на производственную территорию установлена схема внутривозвездных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

Внутренние автомобильные дороги производственных территорий соответствуют строительным нормам и правилам и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон

перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники обеспечены питьевой водой, качество которой соответствует санитарным требованиям.

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

### **6.3 Безопасность при складировании конструкций и материалов**

Согласно стройгенплана (раздел 4) на строительной площадке имеются два открытых склада. На них следует размещать конструкции и материалы на выровненных площадках, в соответствии с требованиями настоящих норм и правил по охране труда, принимая меры против самопроизвольного смещения складированных материалов.

Складирование материалов должно производиться за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок. В случае необходимого складирования материалов в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплением допускается при условии предварительной проверки устойчивости закрепленного откоса по паспорту крепления или расчетом с учетом динамической нагрузки п.6.3.1 [42].

Между штабелями на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м.

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

#### **6.4.1 Земляные работы.**

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

Требования безопасности перед началом работы:

1. Получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя.

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

3. Надеть каску, спецодежду и спецобувь установленного образца. Подготовить специальный пояс (при работе в котлованах), виброзащитные



перчатки и защитные очки - при рыхлении грунта с помощью отбойного молотка и работе с другим пневмоинструментом.

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

5. Пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.

Требования безопасности во время работы:

1. Шурфы, котлованы, траншеи, ямы, разрабатываемые в местах движения транспорта и пешеходов, должны ограждаться щитами с предупредительными надписями, а в ночное время - с сигнальным освещением. Подходы через траншеи должны быть оборудованы мостками с перилами.

2. Во время работы руководитель или бригадир обязаны постоянно вести наблюдение за состоянием откосов котлованов, принимая 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 менее 10 м от места действия его ковша. Очищать ковш от налипшего грунта необходимо только при опущенном положении ковша.

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

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

6. Разборку креплений стенок в выемках, котлованах и траншеях следует производить в направлении снизу вверх по мере засыпки траншеи или котлована грунтом [43].

#### **6.4.2 Требования безопасности при электросварочных работах**

При производстве электросварочных работ для возведения здания кафе необходимо выполнять требования [42, 43].

Электросварщики должны иметь группу по электробезопасности не менее II.

Места для производства электро-сварки и газопламенной работы на этом, а также на более низких уровнях (без огнестойкого защитного пола или с огнезащитным материалом защищенного пола), должны быть исключены из горючих материалов в радиусе не менее 5 м и от взрывчатых материалов и устройств (газовых генераторов, газовые баллонов) - минимум 10м.

Производить сварку, резку и нагрев открытым пламенем аппаратов, сосудов и трубопроводов, содержащих под давлением любые жидкости или газы, заполненных горючими или вредными веществами или относящихся к электротехническим устройствам, не допускается без согласования с

эксплуатирующей организацией мероприятий по обеспечению безопасности и без наряда-допуска.

Для сварки должны использоваться изолированные гибкие кабели, которые рассчитаны на надежную работу с максимальной электрической нагрузкой и учитывают продолжительность цикла сварки.

При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры для предотвращения повреждения изоляции и контакта с водой, маслом, стальными кабелями и горячими трубами.

Расстояние между проводами и горячими трубами и баллонами с кислородом должно быть не менее 0,5м, а с горючими газами - не менее 1м.

Рабочие места для сварщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от соседних рабочих мест и проходов огнеупорными экранами высотой не менее 1,8м.

Места для проведения сварочных работ за пределами постоянных сварочных станций должны быть определены с письменного разрешения руководителя или специалиста, ответственного за противопожарную защиту.

Сварочные площадки должны быть оборудованы огнетушителями.

Система электросварки (преобразователь, сварочный трансформатор и т.д.) должна быть подключена к источнику питания с помощью выключателя и предохранителей или автоматического выключателя. Если напряжение холостого хода превышает 70В, сварочный трансформатор должен автоматически отключиться.

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

### **6.4.3 Безопасность труда при монтажных работах**

Никакие другие работы не выполняются в месте (участке), где выполняются монтажные работы.

Монтаж лестниц и строительных платформ происходит одновременно с монтажом строительных конструкций.

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

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения удерживаются от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

В процессе возведения здания должна быть обеспечена устойчивость, как отдельных смонтированных конструкций, так и частей здания и всего здания в целом. Монтажное и подъемное оборудование, а также захватные приспособления должны быть проверены и испытаны. Крюки кранов нужно снабжать предохранительными замыкающими приспособлениями.

При установке монтируемого элемента на место кран должен выполнять только одну операцию. Нельзя поднимать груз, масса которого неизвестна. Нельзя также подтаскивать грузы грузоподъемными машинами косым натяжением канатов или поворотом стрелы.

Устанавливать элементы следует без толчков, не допуская ударов по другим конструкциям.

При приёме конструкций монтажники не должны находиться между изделием и краем перекрытия или стены.

Установку кранов для производства монтажных работ следует осуществлять в соответствии с проектом. В нем необходимо предусматривать:

- соответствие кранов условиям монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема крюка и вылету рассчитанных в разделе 4;

- обеспечение безопасных расстояний от электрических сетей и воздушных линий электропередачи, а так же мест движения городского транспорта и пешеходов;

- места и габариты складирования грузов, подъездные пути;

- решения по безопасному производству работ на участке, где установлен кран и т. д.

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

Собранные элементы плавно поднимаются, не дергаясь, не раскачиваясь и не вращаясь.

Конструкции поднимаются в два этапа: сначала на высоту 30 см, затем после проверки надежности стропа, производится дальнейший подъем.

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

## **6.5 Обеспечение пожаробезопасности**

Пожарная безопасность на объекте строительства должна соответствовать требованиям установленных ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", а также национальных стандартов и сводов правил [45].

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

Согласно п.6.5 [42] на строительной площадке должны соблюдаться следующие требования пожарной безопасности:

- производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения.

– в местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м / на специально отведенных площадках.

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

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

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

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

Материалы разделяются по свойствам, способствующим возникновению опасных факторов пожара и его развитию, — пожарной опасности, и по свойствам сопротивляемости воздействию пожара и распространению его опасных факторов – огнестойкости.

Строительные конструкции в проектируемом объекте имеют класс пожарной опасности К2 – умереннопожароопасные.

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

### **7.1 Общие положения**

Целью проведения оценки воздействия на окружающую среду в данном разделе бакалаврской работы является: оценка воздействие на окружающую среду, расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от лакокрасочных работ, расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от эксплуатации строительных машин, расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от сварочных работ, расчет концентрации загрязнений атмосферы вредными веществами с применением методики ОНД-86, воздействие объекта строительства на поверхностные и подземные воды, рекомендации по охране почв и земельных ресурсов в период строительства, отходы.

### **7.2 Общие сведения о проектируемом объекте**

#### **7.2.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства**

Площадка строительства 5-ти этажного жилого дома в г.Абакан по ул. Советской (Рисунок 7.1).



Рисунок 7.1 – Ситуационный план строительства

Здание жилого дома 5-ти этажное, 60-ти квартирное, кирпичное. Здание запроектировано в виде прямоугольного объема, состоящее из 2х блок-секций размером 12\*35,28м. Высота проектируемого жилого дома 18,55м.

Подробная информация о строящемся объекте представлена в архитектурном разделе.

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

Согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [46] и

Государственному докладу «О состоянии окружающей среды в РХ за 2020 г.»[53]. Климат района строительства резко континентальный, характеризуется значительными годовыми и суточными колебаниями температуры воздуха.

Среднегодовая температура воздуха 0,3 °С, самый холодный месяц – январь (средняя температура воздуха составляет -25,5 °С), самый теплый – июль (средняя температура воздуха составляет +19,5 °С).

В течение года преобладающими являются ветры юго-западного и северного направления.

Количество осадков за ноябрь-март – 36 мм, апрель-октябрь – 276 мм. 46].

Климатические характеристики и фоновые концентрации основных загрязняющих веществ сведены в таблицу 7.1, рисунок 7.2.

Таблица 7.1 – Характеристики состояния воздушного бассейна района строительства

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1. Климатические характеристики		
- тип климата		резко-континентальный
средняя температура воздуха наиболее холодных суток	°С	- 39
средняя и максимальная температура воздуха самого жаркого месяца	°С	+27
продолжительность периода с положительными температурами воздуха $\leq 8^{\circ}$	дней	224
- осадки:		
среднее количество осадков за апрель-октябрь	мм	276
- ветровой режим:		
Преобладающее направление ветра:		
Июнь-август		С
Декабрь-февраль		ЮЗ, С
средняя скорость ветра по направлениям (роза ветров)	м/сек	2,3
С		1,7
СВ		2,1
В		1,8
ЮВ		1,8
Ю		2,6
ЮЗ		4,1
З		3,6
СЗ		1,9
2. Характеристики загрязнения атмосферы		
- основные характеристики загрязнения воздуха:		
- Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников 2020г.:		

диоксид серы	Тыс.тонн	18,48
оксид углерода	Тыс.тонн	61,43
оксид азота	Тыс.тонн	9,59
углеводород	Тыс.тонн	3,17
прочие	Тыс.тонн	1,90
Основные источники загрязнения атмосферы в районе строительства – автомобильный транспорт, отходы производства, жизнедеятельности человека.		

Город	ИЗА5	СИ	НП, %	Уровень загрязнения воздуха
г. Абакан	<13	28,5	1,4	Высокий
г. Черногорск	>13	26,01	0,5	Очень высокий
г. Саяногорск	<5	2,17	0	Низкий

Рисунок 7.2 – Характеристика загрязнения воздуха в 2020г. [53]

### 7.2.3 Геологическое строение и гидрогеологические условия см. раздел 3 «Основания и фундаменты».

## 7.3 Оценка воздействия на окружающую среду

### 7.3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Строительство жилого дома в г. Абакан предусматривает выполнение ряда работ, в том числе земельные, монтажные, отделочные, кровельные, дорожные работы, подведение инженерных коммуникаций и т. д., что сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Основным источником выделения загрязняющих веществ при строительстве 5-ти этажного жилого дома будут являться лакокрасочные работы при отделке здания, сварочные работы, эксплуатация строительных машин, отходы строительных материалов.

### 7.3.2 Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от лакокрасочных работ

Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от лакокрасочных работ был произведен согласно методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники.

В качестве исходных данных для расчета выделения загрязняющих веществ при различных способах нанесения лакокрасочного покрытия принимают фактический или плановый расход окрасочного материала, долю содержания в нем растворителя, долю компонентов лакокрасочного материала, выделяющихся из него в процессах окраски и сушки.

Окраска производится эмалью пентафталевой/алкидной (ПФ)Krafor GA-115 Расход краски составляет 520кг (согласно расходу материалов по смете). Тип нанесения краски – распыление пневматическое.

Эмаль предназначена для окраски металлических, деревянных поверхностей, эксплуатирующихся внутри и снаружи помещений. Устойчивая к внешним механическим и физическим воздействиям. Применяют при покраске внутри жилых помещений. Универсальная. Идеально подходит для внутренних, внешних работ [49, 50].

Марка применяемого растворителя РС-2 (35 кг). Растворитель РС-2 предназначен для разбавления пентафталевых эмалей.

Тип нанесения краски – распыление пневматическое.

Пневматическое распыление краски выбрано за универсальность, то есть возможность его применения с разной производительностью практически в любых производственных условиях как при окраске вручную отдельных изделий и мелких работах.

Таблица 7.2 – Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля ( $\delta_k$ ) при окраске	доля растворителя (%) выделяющегося при окраске ( $\delta'_p$ )	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке ( $\delta''_p$ )
1.Распыление: - пневматическое	30	25	75

Валовый выброс компонентов ЛКМ определяется как сумма валового выброса при окраске и сушке по формуле 3.4.5 [49]:

$$M_{об} = M_{окр} + M_{суш} \quad (7.1)$$

Валовый выброс аэрозоля краски при различных способах окраски определяем по формуле:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \text{ т/год} \quad (7.1.1)$$

где  $m$  - количество израсходованной краски за год, 520 кг;

$\delta_k$  - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1[49]);

$f_1$  - количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2[49]).

$$M_{растворителя} = 35 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,000105 \text{ т/год}$$

$$M_{эмаль} = 520 \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,078 \text{ т/год}$$

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле:

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{rip} + m \cdot f_2 \cdot f_{рик} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, \text{ т/год} \quad (7.2)$$



$f_2$  - количество летучей части краски в %;  
 $f_{рик}$  - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовок), в %  
 $m_1$  – количество израсходованного растворителя, кг  
 $f_{rip}$  - количество различных летучих компонентов в растворителях, в %

Определяем максимально разовый выброс загрязняющих веществ по формуле:

$$G_{ок}^i = \frac{P' \cdot 10^6}{nt3600}, \text{ г/с, где} \quad (7.3)$$

$t$  – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц;

$n$  – число дней работы участка в это месяце;

$P$  – валовый выброс компонентов.

Таблица 7.3 – Химический состав применяемых ЛКМ

Лакокрасочный материал	$f_1$ , (%)	$f_2$ , (%)	Компоненты летучей части лакокрасочных материалов и растворителей (их код), $f_p$ (%)	
Эмаль Krafor GA-115	55	45	Ксилол (0616)	50
			Уайт-спирит (2752)	50
Растворитель РС-2	-	100	Ксилол (0616)	30
			Уайт-спирит (2752)	70

Таблица 7.4 – Выбросы в атмосферу максимально разовых и валовых выбросов от лакокрасочных материалов

Выделяющееся загрязняющее вещество	Макс. разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
Ксилол	0,2439	0,1405
Уайт-спирит	0,2682	0,1545

### 7.3.3 Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от эксплуатации строительных машин

Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от эксплуатации строительных машин сделан согласно методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники.

При строительно-монтажных работах в процессе строительства используются строительные машины, в ходе эксплуатации которых происходит выброс вредных газов.

Характеристика используемых машин представлена в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Характеристики применяемой техники

Наименование автомобиля	Количество	Рабочий объем двигателя, л	Расход топлива, л/ч	Вид топлива
Автокран КС 5363	1	15	21	Дизель
Экскаватор ЭО -3223	1	4,75	17	Дизель
Автосамосвал Камаз	1	10,75	28	Дизель
Бульдозер ДЗ 104	1	9	8,4	Дизель

Для самосвала и бульдозера:

Максимально разовый выброс при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{\text{пр}ik} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{хх}ik} \cdot t_{\text{ис1}} + m_{\text{хх}ik} \cdot A \cdot t_{\text{ис2}}) N'_k}{3600}, \quad (7.4)$$

где  $N'_k$  - наибольшее количество автомобилей (2);

$m_{\text{пр}ik}$  - удельный выброс вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы для теплого периода года, г/мин;

$m_{\text{хх}ik}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;

$t_{\text{пр}} = 1,5$  мин - время прогрева автомобиля на посту контроля;

$t_{\text{ис1}}$  - среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 1 мин.);

$A$  - коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса  $i$ -го вещества  $k$ -й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8);

$t_{\text{ис2}}$  - среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1 мин.).

Валовый выброс загрязняющих веществ (CO, CH, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{\text{пр}ik} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{хх}ik} \cdot t_{\text{хх}}) \cdot 10^{-6}, \quad m/\text{год} \quad (7.5)$$

$n$  – количество автомобилей (2).

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ приведены в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	$m_{пр}$ , Г/МИН	$t_{пр}$ , МИН	$mL$ , Г/КГ	$L$ ,КМ	$m_{хх}$ , Г/МИН	$t_{хх}$ , МИН	$N_k$	$G$ ,Г/с	$M$ , м/год
СО	15	4	29,7	0,042	10,2	1	1	0,055	0,0035
СН	1,5	4	5,5	0,042	1,7	1	1	0,00142	0,0009
NO <sub>2</sub>	0,2	4	0,8	0,042	0,2	1	1	0,00074	0,0065
SO <sub>2</sub>	0,02	4	0,15	0,042	0,02	1	1	0,000074	0,00021
Сажа	0,02	4	0,12	0,042	0,2	1	1	0,000074	0,00021

Для автокрана и экскаватора без учета пробега:

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ SO<sub>2</sub> при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{so} = \frac{(m_{прік} \cdot t_{пр} + m_{іспік} \cdot t_{ісп}) N'_k}{3600}, \quad (7.6)$$

где  $N'_k$  - наибольшее количество автомобилей = 2;

$m_{прік}$  - удельный выброс SO<sub>2</sub> вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы для тёплого периода года, г/мин;

$m_{іспік}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;

$t_{пр} = 4$  мин - время прогрева автомобиля на посту контроля,

$t_{ісп} = 1$  мин - время испытаний,

Валовый выброс загрязняющих веществ (СО, СН, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{прік} \cdot t_{пр} + m_{ххік} \cdot t_{хх}) \cdot 10^{-6}, \quad m/год \quad (7.7)$$

Таблица 7.7 – Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняюще е вещество	$m_{пр}$ , Г/МИН	$t_{пр}$ , МИН	$mL$ ,Г/КГ	$L$ ,КМ	$m_{хх}$ , Г/МИН	$t_{хх}$ , МИН	$G$ ,Г/с	$M$ , м/год
СО	3	4	6,1	0,042	2,9	1	0,016	0,0046
СН	0,4	4	1	0,042	0,45	1	0,005	0,001
NO <sub>2</sub>	1	4	4	0,042	1	1	0,0076	0,0072
SO <sub>2</sub>	0,113	4	0,54	0,042	0,1	1	0,00061	0,00042
Сажа	0,04	4	0,3	0,025	0,04	1	0,00017	0,00012

### 7.3.5 Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от сварочных работ

Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от сварочных работ методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники.

При строительстве применяется электродуговая сварка штучными электродами УОНИ 13/55 диаметром 3 и 4 мм –50 кг.

Электроды УОНИ-13/55 с основным покрытием предназначены для ручной электродуговой сварки особо ответственных конструкций из низкоуглеродистых, среднеуглеродистых и низколегированных сталей, работающих при знакопеременных нагрузках и отрицательных температурах до -50 °С.

Таблица 7.8 – Типичные механические свойства металла шва сварочных электродов УОНИ 13/55

Временное сопротивление электродов св, МПа	Предел текучести 13/55 $\sigma_t$ , МПа	Относительное удлинение электродов d, %	Ударная вязкость УОНИ 13/55 А, Дж/см <sup>2</sup>
540	410	29	260

Таблица 7.9 – Типичный химический состав наплавленного металла марки сварочных электродов УОНИ 13/55, %

С	Mn	Si	S	P
0,09	0,587	0,23	0,021	0,023

Таблица 7.10 – Типичный химический состав наплавленного металла марки сварочных электродов УОНИ 13/55, %

Диаметр электродов, мм	Длина, мм УОНИ-13/55	Ток, А УОНИ-13/55	Среднее количество электродов в 1 кг, шт.
2,0	300	55-65	98
2,5	350	60-90	55
3,0	350	90-130	40
4,0	450	130-210	15
5,0	450	160-280	11

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)» [49].

Согласно методике проведения инвентаризации выбросов [49] при сварочных работах с использованием данного типа электродов в атмосферу выделяются определенные вредные вещества (табл. 7.11).

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при сварке производится по формуле:

$$M_i^c = g_i^c * B * 10^{-6} \quad \text{т/год}, \quad (7.8)$$

где:  $g_i^c$  — удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов (г/кг);

B - масса расходуемого сварочного материала = 1,05т.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \quad \text{г/с} \quad (7.9)$$

где: b - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня = 50 кг; t - «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня = 5 ч.

Результаты расчетов валового и максимально разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах приведены в таблице. Сделаны согласно методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники.

Таблица 7.11 – Выбросы при сварочных работах

Загрязняющее вещество	$g_i^c$ , г/кг	Валовый выброс вредных веществ, т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ, г/с
марганец и его соединения	1,35	0,000675	0,000187
оксид железа	13,9	0,00695	0,00193
пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub>	1,0	0,0005	0,000138
фтористый водород	0,93	0,000465	0,000129
диоксиды азота	2,7	0,00135	0,000375
оксид углерода	13,3	0,00665	0,00184
Сварочная аэрозоль	16,99	0,00845	0,00232

### 7.3.6 Расчет концентрации загрязнений атмосферы вредными веществами с применением методики ОНД-86

Для оценки возможного вредного воздействия в результате выполнения строительно-монтажных работ при строительстве жилого дома необходимо сравнить полученные расчетные максимально разовые значения загрязнения атмосферного воздуха с нормативными значениями. С целью пересчета выбросов вредных веществ в атмосферу в единицы ПДК используется Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86)

(Таблица 7.12).

Таблица 7.12 – Перевод рассчитанных значений максимально разовых выбросов по экологическому калькулятору ОНД-86

Код	Наименование	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Пдк, мг/м <sup>3</sup>
0616	ксилол	0,2439	0,0032	0,2000
0328	уайт-спирит	0,2682	0,0001	0,1500
0415	углеводород	0,00642	0,0000	50,000
0337	оксид углерода	0,071	0,0001	5,0000
0301	диоксид азота	0,0083	0,0014	0,0850
0330	оксид серы	0,00068	0,0001	0,0400
0143	марганец	0,000187	0,0001	0,0100
0123	оксид железа	0,00193	0,0020	0,0400
2907	пыль неорганическая	0,000138	0,0001	0,1500
0342	фтористый водород	0,000129	0,0025	0,0200
0301	диоксид азота	0,000375	0,0004	0,0850
0337	оксид углерода	0,00184	0,0000	5,0000
2902	Сварочная аэрозоль	0,00232	0,0001	0,5000

Результаты проведенного расчета выбросов с использованием методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ (ОНД-86) показывают, что выбросы загрязняющих веществ при строительстве жилого 5-ти этажного дома не превышают предельно допустимых концентраций (ПДК). Самый высокий показатель 0,2682 выявлен при использовании лакокрасочных материалов, остальные данные не превышают значения 0,24.

### **7.3.7. Воздействие объекта строительства на поверхностные и подземные воды**

Проектируемый жилой дом расположен вне охранных зон водных объектов. Водоемов вблизи участка строительства нет, негативного воздействия на грунтовые воды при строительстве и эксплуатации объекта не будет. Водоснабжение объекта осуществляется от городских сетей водопровода в соответствии с техническими условиями на подключение к коммунальным системам водоснабжения и водоотведения.

Организация стока канализации осуществляется в городскую сеть в соответствии с техническими условиями на подключение к коммунальным системам водоотведения, что исключает загрязнение подземных вод и почв.

Для исключения возможности загрязнения территории объекта и прилегающих земель проектом предусмотрено:

- устройство дорожной одежды проездов и тротуаров;
- ограждение зон озеленения бордюрами, исключающими смыв грунта во время ливневых дождей на дорожные покрытия.

## **7.4 Рекомендации по охране почв и земельных ресурсов в период строительства**

На земельном участке при строительных работах произойдет негативное воздействие на почвенно-растительный покров. Тип воздействия – механическое разрушение. Возможными источниками воздействия являются: передвижение строительной техники, земляные работы при строительстве фундамента здания и траншей для укладки инженерных сетей, устройство временных отвалов, планировка территории.

Необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- проезд строительной техники только в пределах строительной площадки;
- для исключения пролива ГСМ, заправка механизмов производится на стационарных АЗС, ремонтироваться на специализированных предприятиях;
- своевременное и качественное устройство подъездных внеплощадочных и внутриплощадочных дорог;
- по окончании строительства нарушенные земли рекультивируются и благоустраиваются, оборудуются подъездные пути;
- контейнерная перевозка малопрочных материалов, использование спецавтотранспорта;
- оборудование бытовых помещений и строительной площадки контейнерами для бытовых и строительных отходов со своевременным вывозом их на полигон ТБО;
- провести работы по благоустройству участка работ (укладка асфальтобетонного покрытия, планировка нарушенной поверхности, озеленение) и озеленению (устройство травяного газона, посадка деревьев и кустарников, устройство цветников с многолетними цветами) [6].

Минимальную площадь и степень нарушения земель и почвенного покрова, в период строительства объекта, обеспечивает проведение следующих мероприятий:

- опережающее обустройство технологических подъездов и дорог;
- выполнение подготовительных работ в зимнее время года;
- ведение всех строительных работ и движение транспорта строго в пределах отведенного участка;
- недопущение накопления отходов сверх установленных нормативов;
- применение биотуалетов;
- снос древесно-кустарниковой растительности только по мере необходимости и в пределах отведенного земельного участка;
- размещение площадок складирования материалов в пределах отведенных площадей;
- максимальное сохранение естественного стока;

- регулирование нарушенного поверхностного стока с учетом последующего восстановления естественного.

При выполнении всех рассмотренных выше мероприятий, воздействие на почвы, условия землепользования и геологическую среду будет минимальным.

На выбранном участке присутствуют малоценные зеленые насаждения. Свободная от застройки и покрытий территория будет озеленена газоном, кустарниками, деревьями с учетом трассировки подземных инженерных сетей и соблюдением нормативных разрывов до зданий и сооружений.

## 7.5 Отходы

При проектировании объекта образование отходов будет происходить как во время его строительства, так и при эксплуатации.

На этапе строительства возможно образование отходов, которые представлены в основном оставшимися или неиспользованными строительными материалами (металлолом, промышленный мусор), а также бытовыми отходами.

Строительные отходы, по мере накопления и после завершения строительства объекта проектирования, необходимо своевременно вывозить на полигон твердых бытовых отходов г.Абакана.

Деятельность строительства объекта не связана с повышенной опасностью для окружающей среды и населения.

Нормы потерь строительных материалов рассчитываются согласно РДС 82-802-96 [48].

Согласно Федеральному Классификационному Каталогу Отходов определим код и класс опасности отходов (ред. от 04.10.2021 года) (табл. 7.13).

Код ФККО расшифровка цифр

Первая цифра означает отрасль, в которой образовался отход. Текущая редакция предусматривает 8 блоков, они имеют значения:

1. Рыболовство, рыбоводство, а также с/х и лесное хозяйство.
2. Получение полезных ископаемых.
3. Обрабатывающее (промышленное) производство.
4. Отходы потребления, изделия, потерявшие потреб. свойства
6. Энергетика, газовая и паровая промышленность.
7. Водоснабжение и водоотведение, а также деятельность по обращению с отходами.
8. Строительство и ремонт.
9. Прочие отрасли.



Как видно: пропущена цифра 5. Дело в том, что пятый блок в предыдущей редакции содержал медицинские и радиологические отходы. Сейчас он исключен, так как их переработка регламентируется новыми актами. Т.е. фактически медицинские и радиологические отходы не являются отходами с точки зрения природоохранного законодательства и все его нормативно правовые акты (НПА) на них не распространяются.

К слову: третий блок, т.е. промышленные отходы, является самым большим в ФККО, он занимает около 30 % от всего классификатора.

Вторая цифра – «тип» отхода

Третья цифра – «подтип» отхода

Четвёртая, пятая и шестая цифры – «группа» отхода

Седьмая и восьмая цифры – «подгруппа» отхода

Методологически все цифры со второй по восьмую «персонализированы» для конкретного отхода и не имеют общий принцип формирования нумерации, поэтому общего правила тут нет.

Девятая и десятая цифры – физическая форма отхода и агрегатное состояние отхода, они уже общие для всех отходов в классификаторе и имеют следующие значения:

00 — определение не требуется;

10 — жидкости;

20 — твердое вещество в разных формах;

21 — в виде кусков;

22 — в виде стружки;

23 — в виде волокон;

29 — в иных формах;

30 — дисперсные смеси;

31 — эмульсии;

32 — суспензии;

33 — пастообразные;

39 — другие смеси;

40 — вещества в сыпучем виде;

41 — порошкообразные;

42 — пылеобразные;

- 43 — опилки;
- 49 — в иных формах;
- 50 — изделия из твердых веществ (кроме волокон);
- 51 — однокомпонентные;
- 52 — многокомпонентные;
- 53 — с жидкостью в составе;
- 54 — с газом в составе;
- 60 — волокнистые изделия;
- 61 — однокомпонентные;
- 62 — многокомпонентные;
- 70 — смеси твердых веществ и изделий;
- 71 — смесь твердых веществ и волокон;
- 72 — смесь твердых веществ, волокон и изделий.

Одиннадцатая цифра в коде – это сам класс опасности отхода; по большому счёту – эта та цифра, на которую чаще всего обращают внимание. Всего введено 5 классов опасности, поэтому последняя цифра в кода может быть только в диапазоне от 1 до 5. (Если вы столкнётесь с тем, что изучаемый вами отход имеет на конце цифру 0, то это значит, что у этого отхода определены только его тип(подтип) или группа(подгруппа), а сам отход является не включённым в ФККО)

Бывает такое, что к последовательности цифр добавляется буква, характеризующая свойства фракции:

- Л — с легкостью воспламеняется;
- С — может самостоятельно возгораться;
- Т — токсичное действие

Таблица 7.13 – Расчет количества образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Норма образования, %	Количество образования отходов, т
1	Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный	81110001495	V	3	19,15

	опасными веществами				
2	Отходы песка незагрязненные	81910001495	V	2	1,1
3	Строительный мусор	89000001724	IV		0,754
4	Отходы штукатурки	82491111204	IV	2	1436 м <sup>3</sup>
5	Отходы битума нефтяного строительного	40692211214	IV	5	82 т
6	Отходы рубероида	82621001514	IV		0,0042
7	Отходы керамических изделий	45911000000	Неустановлен		0,00419
8	Бой железобетонных изделий, отходы железобетона в кусковой форме	34620002205	V	1	0,013
9	Шлак сварочный	91910002204	IV	10	0,052
10	Отходы лакокрасочных средств	41440000000	Неустановлен	3	0,013
11	Отходы, содержащие сталь в кусковой форме	46120002215	V	1	0,00218
12	Отходы бетона	82220101215	V	0,2	0,24 м <sup>3</sup>
13	Остатки и огарки электродов	91910001205	V	5	0,039 т/год

Строительные отходы, по мере накопления и после завершения строительства Масса образующихся огарков рассчитывается по формуле:

$$M_{ог} = P_{эi} * C_{ог} * 10^{-2} \text{ т/год, где} \quad (7.10)$$

$P_{эi}$  - масса израсходованных сварочных электродов  $i$ -ой марки = 0,52 т/год;

$C_{ог}$  - норматив образования огарков, % от массы электродов = 6,5 % (для электродов с диаметром стержня 5 мм);

$$M_{ог} = 0,52 * 6,5 * 10^{-2} = 0,039 \text{ т/год}$$

- Окалина, шлак сварочный:

$$M_{шл\ c} = C_{шл\ c} * P_{эj} / 10^2 \text{ т/год, где} \quad (7.11)$$

$C_{шл\ c}$  - норматив образования сварочного шлака = 10 %;

$P_{эj}$ - масса израсходованных сварочных электродов  $i$ -ой марки = 0,52 т/год.

$$M_{шл с} = 10 * 0,52/10^2 = 0,052 \text{ т/год.}$$

Для временного накопления ТБО должны предусматриваться типовые металлические контейнеры с крышкой или навесом для исключения попадания атмосферных осадков, размещающиеся на отдельной водонепроницаемой площадке.

Вывоз мусора должен осуществляться спецавтотранспортом согласно договору со специализированными предприятиями.

## 7.6 Выводы по разделу

Строительство и эксплуатация зданий и сооружений должны отвечать требованиям экологической безопасности. Современные регламенты по охране окружающей среды охватывают достаточно большой спектр показателей. Строительство жилого 5-ти этажного дома в г. Абакане отвечает всем основным требованиям экологических нормативов.

На стадии строительства преимущественное влияние на экологию района будут оказывать выбросы в атмосферу. Проведенный анализ состояния загрязнения атмосферы и расчеты по определению уровня выбросов характеризуют проектируемый объект как источник с низким уровнем загрязнения.

На основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

Основными процессами, связанными с образованием выбросов вредных веществ в атмосферу на этапе строительства, являются:

- а) работа двигателей внутреннего сгорания автотранспорта
- б) сварочные работы
- с) отделочные работы
- д) перевозка и временное хранение материалов

Воздействие будет носить временный характер, и после окончания строительства свое воздействие прекратится.

На этапе строительства образуются отходы, которые представлены в основном оставшимися или неиспользованными строительными материалами (металлолом, промышленный мусор), а также бытовыми отходами.

Утилизация всех отходов должна проходить в надлежащем порядке в зависимости от класса опасности.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит при выполнении строительно-монтажных работ. Для снижения выбросов загрязняющих веществ на период строительства проектом предлагаются специальные мероприятия:

- допускать к работе технику, прошедшую технический осмотр (ТО);

– использовать в строительстве многофункциональную и современную технику, позволяющую снизить количество задействованной техники;

– все оборудование и машины, занятые в производстве должны проходить регулярный контроль на содержание вредных веществ в выхлопных газах (при превышении допустимых норм выбросов транспорт и оборудование к работе не допускаются);

– на время длительного нахождения техники на участке работ без работы (более 15 минут), глушить двигатель;

– применение строительных машин и двигателей с электрическим приводом;

– применение для технологических нужд строительства электрической энергии взамен твердого и жидкого топлива.

– строительная техника заказывается только на период выполнения определенных операций и не находится постоянно на площадке строительства [5, 6].

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменением N 2). – Введ. 29.05.2019 //
2. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. – Введ. 20.05.2011
3. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменением N 1). – Введ. 01.09.2014
4. СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 01.01.1998.
5. ГОСТ 30970-2002. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 01.03.2003
6. ГОСТ 23747-88. Двери из алюминиевых сплавов. Общие технические условия. – Введ. 01.01.1989
7. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 01.01.2001
8. ГОСТ 948-84 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. – Введ. 28.11.1984
9. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. – Введ. 20.02.1996
10. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. – Введ. 01.01.2013
11. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – Взамен СНиП II-3-79\*; введ. 1.10.2003. - М.: ЦНИИЭП, 2004 – 28 с.;
12. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции
13. Технический регламент «О безопасности зданий и сооружений». – М.: 2009;
14. СНиП 2.01.07–85\*. Нагрузки и воздействия. – Изд. 2005 с изменениями 1 и 2; введ. 01.01.87. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 44 с.;
15. СП Стальные конструкции
16. СНиП 2.02.01-83\*. Основания зданий и сооружений. Взамен СНиП II-15-74; введ. 1.07.87. – М.: ГУП ЦПП, 2001 – 48с;
17. Берлинов, М.В. Примеры расчета оснований и фундаментов: Учеб. для ср. спец. учеб. заведений. – 2-е изд., перераб. и доп. / М.В. Берлинов, Б.А. Ягупов. – М.: Стройиздат, 2000. – 272 с.: ил.;
18. Пособие по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений (к СНиП 2.03.01-84 и СНиП 2.02.01-83). – М.: Центральный институт типового проектирования, 1984.
19. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб.пособие для строит. спец. вузов/С.К.Хамзин, А.К. Карасев. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2009 – 216 с.: ил.;

20. ПОТ РМ 012-2000. Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте. – Введены впервые; дата введ. 01.12.2000. - СПб.: ЦОТПБСП, 2001 – 80 с.;
21. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 01.07.2013
22. ПБ 10-382-00. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных машин. – Введены впервые; дата введ. 31.12.1999. – М.: НПО ОБТ ГосГорТехнадзор России, 2001 – 90с.;
23. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.tvzis.ru](http://www.tvzis.ru). – Загл. с экрана;
24. РД-11-06-2007. Руководящие документы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору "Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ". – дата введения 01.07.2007. – М.: ФСЭТАН, 2007 – 131 с.;
25. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II. – Изд. 1991 с изм. №1-4. – Москва.: ЦНИИОМТП и ЦНИИЭУС, 1991 – 85 с.;
26. СНиП 12-01-2004. Организация строительства. Взамен СНиП 3.01.01-85\*; введ. 01.01.2005. – М.: Госстрой России, 2004 – 85 с.;
27. Демченко, В.М. Технология возведения зданий и сооружений: Учебное пособие по курсовому проектированию/В.М.Демченко. – Красноярск: КГТУ, 2006 – 208 с.:ил.
28. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» утвержденная приказом Минстроя России от 4 августа 2020 года № 421/пр.;
29. Письмо Минстроя России от 12.05.2022 г. №20846-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства во II квартале 2022 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ»;
30. «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (МДС 81-33.2004)» от 15.12.2009 № 95 Постановление Госстроя России от 12.01.2004 № 6
31. Письмо Минстроя России №АП-5536/06 от 18.11.04 «О порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве»;
32. «Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства» от 16.4.2021г. №376, утв. приказом Минстроя России от 11 декабря 2020г. № 774/пр»

33. Приказа Минстроя РФ от 19.06.2020 № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства»;

34. ГСН 81-05-02-2007 «Государственные сметные нормы сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время» от 15.09.2009г. №90, утв. приказом Минстроя России от 25 мая 2020 г. № 325/пр

35. Федеральный закона от 03.08.2018 г. № 303-ФЗ.

36. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования (актуализированная редакция 2010). – Введ. 23.01.2001.– М.: Госстрой России, 2001. – 48с.

37. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство – Введ. 01.01.2003 – Москва: ГУП ЦИИ, 2003. 35 с.

38. Алексеев, В. А. Охрана труда. Комментарии к строительным нормам и правилам / В. А. Алексеев, А. Г. Зверев. – М : МЦФЭР, 2009. – 525 с.

39. Федеральный закон 123 ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 27 декабря 2018 года) – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644?section=text> – (дата обращения: 01.06.2021)

40. СП 118.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99/ Официальное издание М.: Минрегион России, 2019 г. – 109 с.;

41. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81. – Введ. 01.06.2014. – Москва: Минстрой России, 2016. – 131 с.;

42. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования (актуализированная редакция 2010). – Введ. 23.01.2001.– М.: Госстрой России, 2001. – 48с.

43. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство – Введ. 01.01.2003 – Москва: ГУП ЦИИ, 2003. 35 с.

44. Земельный кодекс РФ № 136 ФЗ ст.95 (ред. от 31.04.2021) – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/b5a27f87fb768244734991c16ad59ef7c0d09b0d/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/b5a27f87fb768244734991c16ad59ef7c0d09b0d/)

45. Федеральный закон № 123 ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 30 апреля 2021 года) – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644?section=text> – (дата обращения: 10.06.2022)

46. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99/ Официальное издание М.: Минрегион России, 2020 г. – 109 с.;



47. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81. – Введ. 25.11.2018. – Москва: Минстрой России, 2018. – 131 с.;
48. РДС 82-802-96 Правила разработки и применения нормативов трудоустраиваемых потерь и отходов материалов в строительстве / Постановление Минстроя России от 8.08.1996 № 18-65. – 13 с.;
49. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом) / В. Донченко, Ж. Манусаджянц, Г. Самойлова и др. – М.: Министерство транспорта Российской Федерации, 1998. – 45 с.;
50. Оценка воздействия на окружающую среду: методические указания к самостоятельной работе / Е.А. Бабушкина., Е.Е. Ибе; Сиб. федер. Ун-т, ХТИ – филиал СФУ. – Абакан: РИСектор ХТИ – филиала СФУ, 2014. – 15 с.
51. ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200004382> – (дата обращения: 30.05.2022)
52. Все о сварочных электродах УОНИ 13/45 – URL: <https://weldelec.com/uoni-1345/> – (дата обращения: 10.06.2021)
53. Государственный доклад О состоянии окружающей среды Республики Хакасия в 2020г. [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые дан. – URL: [http://minprom19.ru/upload/iblock/8ef/gosdoklad\\_2020.pdf](http://minprom19.ru/upload/iblock/8ef/gosdoklad_2020.pdf)
54. Земельный кодекс Российской Федерации. – URL: <https://base.garant.ru/12124624/> – дата обращения: 15.06.2022)

Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ экземпляре.

Библиография \_\_\_\_\_ 54 \_\_\_\_\_ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

П. Н. Потапов  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" " \_\_\_\_\_ 2022 года

" " \_\_\_\_\_ 2022 года

Наименование редакции сметных нормативов

Изменения в сметные нормы, федеральные единичные расценки и отдельные составляющие к ним, включенные в федеральный реестр сметных нормативов приказами Минстроя России от 26 декабря 2019 г. № 871/пр, 872/пр, 873/пр, 874/пр, 875/пр, 876/пр (в ред. приказов от 30.03.2020 № 171/пр, 172/пр, от 01.06.2020 № 294/пр, 295/пр, от 30.06.2020 № 352/пр, 353/пр, от 20.10.2020 № 635/пр, 636/пр, от 09.02.2021 № 50/пр, 51/пр, от 24.05.2021 № 320/пр, 321/пр, от 24.06.2021 № 407/пр, 408/пр, от 14.10.2021 № 745/пр, 746/пр), от 20.12.2021 № 961/пр, 962/пр)

Наименование программного продукта

"ГРАНД-Смета 2021"

(наименование стройки)

(наименование объекта капитального строительства)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) №**

(наименование конструктивного решения)

Составлен \_\_\_\_\_ базисно-индексным \_\_\_\_\_ методом

Основание \_\_\_\_\_  
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен \_\_\_\_\_

Сметная стоимость \_\_\_\_\_ 47347.51 (4304,32) тыс.руб.

в том числе:

строительных работ \_\_\_\_\_ 38682.61 (3516,6) тыс.руб.

монтажных работ \_\_\_\_\_ 0.00 (0) тыс.руб.

оборудования \_\_\_\_\_ 0.00 (0) тыс.руб.

прочих затрат \_\_\_\_\_ 0.00 (0) тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих \_\_\_\_\_ (179,49) тыс.руб.

Нормативные затраты труда рабочих \_\_\_\_\_ 19655,40 чел.час.

Нормативные затраты труда машинистов \_\_\_\_\_ 1541,44 чел.час.

Расчетный измеритель конструктивного решения \_\_\_\_\_

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Раздел 1. Земляные работы</b>											
1	ФЕР01-01-031-01	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 1 (Снятие растительного слоя)	1000 м3			0,273					
		2 ЭМ					827.64		225.95		
		3 в т.ч. ОТм					118.80		32.43		
		ЗТм	чел.-ч	8,8		2,4024					
		Итого по расценке ФОТ					827.64		225.95		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			29.84		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			14.92		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>270.71</b>		
2	ФЕР01-01-022-13	Разработка грунта в траншеях экскаватором «обратная лопата» с ковшем вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов: 1	1000 м3			1,64					
		2 ЭМ					2,550.00		4,182.00		
		3 в т.ч. ОТм					344.25		564.57		
		ЗТм	чел.-ч	25,5		41,82					
		Итого по расценке ФОТ					2,550.00		4,182.00		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			519.40		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			259.70		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>4,961.10</b>		
3	ФЕР01-02-057-02	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2	100 м3			0,62					
	Прил.1.12 п.3.187	Доработка вручную, зачистка dna и стенок с выкидкой грунта в котлованах и траншеях, разработанных механизированным способом ОЗП=1,2; ТЗ=1,2									
		1 ОТ					1,201.20	1,2	893.69		
		ЗТ	чел.-ч	154	1,2	114,576					
		Итого по расценке ФОТ					1,201.20		893.69		
		ФОТ							893.69		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.2	НР Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	89		89			795.38		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.2	СП Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	40		40			357.48		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2,046.55</b>		
4	ФССЦпг-03-21-01-002	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 2 км I класс груза		1 т груза		2877	3.86			11,105.22	
5	ФССЦ-02.2.04.03-0003	Смесь песчано-гравийная природная (Перевозка грузов (грунт, мусор и подобное))		м3		1503	60.00			90,180.00	
6	ФЕР01-01-034-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 2		1000 м3		1,644					
		2 ЭМ					573.71			943.18	
		3 в т.ч. ОТм					82.35			135.38	
		ЗТм	чел.-ч	6,1		10,0284					
		Итого по расценке					573.71			943.18	
		ФОТ								135.38	
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92				124.55	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46				62.27	
		<b>Всего по позиции</b>								<b>1,130.00</b>	
7	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2		100 м3		16,44					
		1 ОТ					106.88			1,757.11	
		2 ЭМ					241.58			3,971.58	
		3 в т.ч. ОТм					26.36			433.36	
		ЗТ	чел.-ч	12,53		205,9932					
		ЗТм	чел.-ч	2,62		43,0728					
		Итого по расценке					348.46			5,728.69	
		ФОТ								2,190.47	
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92				2,015.23	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46				1,007.62	
		<b>Всего по позиции</b>								<b>8,751.54</b>	
		<b>Итого по разделу 1 Земляные работы</b>								<b>118,445.12</b>	<b>1,302,896</b>
<b>Раздел 2. Фундаменты</b>											
8	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки		100 м3		0,1					
		1 ОТ					1,053.00			105.30	
		2 ЭМ					1,566.06			156.61	
		3 в т.ч. ОТм					244.39			24.44	
		4 М					909.27			90.93	
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона		м3	102	10,2					
		ЗТ	чел.-ч	135		13,5					
		ЗТм	чел.-ч	18,12		1,812					
		Итого по расценке					3,528.33			352.84	
		ФОТ								129.74	
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102				132.33	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58				75.25	
		<b>Всего по позиции</b>								<b>560.42</b>	
9	ФССЦ-04.1.02.05-0004	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В10 (М150) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)		м3		10,2	490.00			4,998.00	
10	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3		100 м3		1,8					
		1 ОТ					5,408.02			9,734.44	
		2 ЭМ					2,828.36			5,091.05	
		3 в т.ч. ОТм					431.06			775.91	
		4 М					4,148.05			7,466.49	
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона		м3	101,5	182,7					
	08.4.03.03	Арматура		т	4,5	8,1					
		ЗТ	чел.-ч	634		1141,2					
		ЗТм	чел.-ч	32,12		57,816					
		Итого по расценке					12,384.43			22,291.98	
		ФОТ								10,510.35	
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102				10,720.56	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58				6,096.00	
		<b>Всего по позиции</b>								<b>39,108.54</b>	
11	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)		м3		182,7	592.76			108,297.25	
12	ФССЦ-08.4.02.04-0001	Каркасы металлические (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)		т		8,1	8,200.00			66,420.00	
13	ФЕР06-03-004-03	Установка анкерных болтов: при бетонировании со связями из арматуры		т		0,418					
		1 ОТ					1,070.26			447.37	
		2 ЭМ					55.86			23.35	
		3 в т.ч. ОТм					6.22			2.60	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		4 М					10,682.99		4,465.49		
		ЗТ	чел.-ч	118		49,324					
		ЗТм	чел.-ч	0,5		0,209					
		Итого по расценке					11,809.11		4,936.21		
		ФОТ							449.97		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			458.97		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			260.98		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>5,656.16</b>		
<b>14</b>	<b>ФЕР06-03-004-10</b>	<b>Установка закладных деталей весом: до 20 кг</b>	<b>т</b>			<b>0,555</b>					
		1 ОТ					526.06		291.96		
		2 ЭМ					28.64		15.90		
		3 в т.ч. ОТм					4.09		2.27		
	08.4.01.02	<i>Детали закладные и накладные</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>0,555</i>					
		ЗТ	чел.-ч	58		32,19					
		ЗТм	чел.-ч	0,33		0,18315					
		Итого по расценке					554.70		307.86		
		ФОТ							294.23		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			300.11		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			170.65		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>778.62</b>		
<b>15</b>	<b>ФССЦ-08.4.01.02-0013</b>	<b>Детали закладные и накладные, изготовленные с применением сварки, гнутья, сверления (пробивки) отверстий (при наличии одной из этих операций или всего перечня в любых сочетаниях), поставляемые отдельно (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)</b>	<b>т</b>			<b>0,555</b>	<b>6,800.00</b>		<b>3,774.00</b>		
<b>16</b>	<b>ФЕР06-03-002-01</b>	<b>Устройство подливки толщиной 20 мм (под колонны)</b>	<b>100 м2</b>			<b>0,24</b>					
		1 ОТ					376.74		90.42		
		2 ЭМ					13.74		3.30		
		3 в т.ч. ОТм					1.66		0.40		
		4 М					176.20		42.29		
	04.1.02.05	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>2,04</i>		<i>0,4896</i>					
		ЗТ	чел.-ч	42		10,08					
		ЗТм	чел.-ч	0,13		0,0312					
		Итого по расценке					566.68		136.01		
		ФОТ							90.82		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			92.64		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			52.68		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>281.33</b>		
<b>17</b>	<b>ФЕР06-03-002-02</b>	<b>На каждые 10 мм изменения толщины добавлять или исключать к расценке 06-03-002-01 на последующие 80 мм ПЗ=8 (ОЗП=8; ЭМ=8 к расч.; ЗПМ=8; МАТ=8 к расч.; ТЗ=8; ТЗМ=8)</b>	<b>100 м2</b>			<b>0,24</b>					
		1 ОТ					107.64	8	206.67		
		2 ЭМ					6.28	8	12.06		
		3 в т.ч. ОТм					0.77	8	1.48		
		4 М					44.54	8	85.52		
	04.1.02.05	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>1,02</i>	<i>8</i>	<i>1,9584</i>					
		ЗТ	чел.-ч	12	8	23,04					
		ЗТм	чел.-ч	0,06	8	0,1152					
		Итого по расценке					158.46		304.25		
		ФОТ							208.15		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			212.31		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			120.73		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>637.29</b>		
<b>18</b>	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0006</b>	<b>Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве) Объем=0,4896+1,9584</b>	<b>м3</b>			<b>2,448</b>	<b>592.76</b>		<b>1,451.08</b>		
<b>19</b>	<b>ФЕР06-07-001-01</b>	<b>Устройство фундаментных балок</b>	<b>100 м3</b>			<b>0,134</b>					
		1 ОТ					9,504.00		1,273.54		
		2 ЭМ					6,320.79		846.99		
		3 в т.ч. ОТм					817.54		109.55		
		4 М					18,226.70		2,442.38		
	04.1.02.05	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>101,5</i>		<i>13,601</i>					
	08.4.03.03	<i>Арматура</i>	<i>т</i>	<i>8,5</i>		<i>1,139</i>					
		ЗТ	чел.-ч	1100		147,4					
		ЗТм	чел.-ч	60,8		8,1472					
		Итого по расценке					34,051.49		4,562.91		
		ФОТ							1,383.09		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			1,410.75		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			802.19		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>6,775.85</b>		
20	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3			13,601	592.76		8,062.13		
21	ФССЦ-08.4.02.04-0001	Каркасы металлические (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			1,139	8,200.00		9,339.80		
22	ФЕР26-01-041-01	Изоляция изделиями из пенопласта на битуме холодных поверхностей: стен и колонн прямоугольных (фундаментной балки)	м3			12,8					
		1 ОТ					177.34		2,269.95		
		2 ЭМ					37.50		480.00		
		3 в т.ч. ОТм					3.94		50.43		
		4 М					245.86		3,147.01		
	12.2.05.06	Изделия теплоизоляционные из пенопласта	м3	0,98		12,544					
		ЗТ	чел.-ч	18,17		232,576					
		ЗТм	чел.-ч	0,34		4,352					
		Итого по расценке					460.70		5,896.96		
		ФОТ							2,320.38		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.20	НР Теплоизоляционные работы	%	97		97			2,250.77		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.20	СП Теплоизоляционные работы	%	55		55			1,276.21		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>9,423.94</b>		
23	ФССЦ-12.2.05.09-0008	Пенополистирол экструдированный ТЕХНИКОЛЬ XPS CARBON 30-280 Стандарт (Теплоизоляционные работы)	м3			12,544	1,497.04		18,778.87		
24	ФЕР26-01-041-05	Изоляция изделиями из пенопласта насухо холодных поверхностей покрытий и перекрытий (отмостки)	м3			10,7					
		1 ОТ					89.02		952.51		
		2 ЭМ					23.37		250.06		
		3 в т.ч. ОТм					3.60		38.52		
	12.2.05.06	Изделия теплоизоляционные из пенопласта	м3	1,02		10,914					
		ЗТ	чел.-ч	9,47		101,329					
		ЗТм	чел.-ч	0,31		3,317					
		Итого по расценке					112.39		1,202.57		
		ФОТ							991.03		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.20	НР Теплоизоляционные работы	%	97		97			961.30		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.20	СП Теплоизоляционные работы	%	55		55			545.07		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2,708.94</b>		
25	ФССЦ-12.2.05.09-0008	Пенополистирол экструдированный ТЕХНИКОЛЬ XPS CARBON 30-280 Стандарт (Теплоизоляционные работы)	м3			10,914	1,497.04		16,338.69		
26	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2			4,317					
		1 ОТ					201.61		870.35		
		2 ЭМ					71.64		309.27		
		3 в т.ч. ОТм					2.32		10.02		
		4 М					62.75		270.89		
	01.2.01.02	Битум	т	0,016		0,069072					
	01.2.03.03	Мастика	т	0,24		1,03608					
		ЗТ	чел.-ч	21,2		91,5204					
		ЗТм	чел.-ч	0,2		0,8634					
		Итого по расценке					336.00		1,450.51		
		ФОТ							880.37		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110			968.41		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69			607.46		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>3,026.38</b>		
27	ФССЦ-01.2.01.02-0001	Битум горячий (Конструкции из кирпича и блоков)	т			0,0691	1,946.91		134.53		
28	ФССЦ-01.2.03.03-0007	Мастика битумная (Конструкции из кирпича и блоков)	т			1,0361	3,316.55		3,436.28		
		<b>Итого по разделу 2 Фундаменты</b>							<b>309,988.10</b>		<b>3,409,869</b>
<b>Раздел 3. Металлический каркас</b>											
29	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т	т			30,1					
	Прил.9.3 п.2	Монтаж конструктивных элементов по железобетонным и каменным опорам ОЗП=1,1; ТЗ=1,1									
		1 ОТ					85.83	1,1	2,841.83		
		2 ЭМ					257.59		7,753.46		
		3 в т.ч. ОТм					28.96		871.70		
		4 М					40.96		1,232.90		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		30,1					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТ	чел.-ч	9,35	1,1	309,5785					
		ЗТм	чел.-ч	2,17		65,317					
		Итого по расценке					384.38		11,828.19		
		ФОТ							3,713.53		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			3,453.58		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			2,302.39		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>17,584.16</b>		
<b>30</b>	<b>ФЕР09-03-002-12</b>	<b>Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м</b>	<b>т</b>			<b>79,1</b>					
		1 ОТ					159.28		12,599.05		
		2 ЭМ					467.67		36,992.70		
		3 в т.ч. ОТм					42.84		3,388.64		
		4 М					106.34		8,411.49		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		79,1					
		ЗТ	чел.-ч	15,6		1233,96					
		ЗТм	чел.-ч	2,88		227,808					
		Итого по расценке					733.29		58,003.24		
		ФОТ							15,987.69		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			14,868.55		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			9,912.37		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>82,784.16</b>		
<b>31</b>	<b>ФЕР09-03-012-01</b>	<b>Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т</b>	<b>т</b>			<b>6,8</b>					
		1 ОТ					206.31		1,402.91		
		2 ЭМ					548.89		3,732.45		
		3 в т.ч. ОТм					63.88		434.38		
		4 М					93.03		632.60		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		6,8					
		ЗТ	чел.-ч	23		156,4					
		ЗТм	чел.-ч	4,82		32,776					
		Итого по расценке					848.23		5,767.96		
		ФОТ							1,837.29		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			1,708.68		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			1,139.12		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>8,615.76</b>		
<b>32</b>	<b>ФЕР09-03-013-01</b>	<b>Монтаж вертикальных связей в виде ферм для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м</b>	<b>т</b>			<b>2,25</b>					
		1 ОТ					306.51		689.65		
		2 ЭМ					308.19		693.43		
		3 в т.ч. ОТм					35.47		79.81		
		4 М					164.42		369.95		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		2,25					
		ЗТ	чел.-ч	35,07		78,9075					
		ЗТм	чел.-ч	2,64		5,94					
		Итого по расценке					779.12		1,753.03		
		ФОТ							769.46		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			715.60		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			477.07		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2,945.70</b>		
<b>33</b>	<b>ФЕР09-03-014-01</b>	<b>Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м</b>	<b>т</b>			<b>9,15</b>					
		1 ОТ					345.67		3,162.88		
		2 ЭМ					473.47		4,332.25		
		3 в т.ч. ОТм					53.96		493.73		
		4 М					232.33		2,125.82		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		9,15					
		ЗТ	чел.-ч	39,55		361,8825					
		ЗТм	чел.-ч	4,01		36,6915					
		Итого по расценке					1,051.47		9,620.95		
		ФОТ							3,656.61		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			3,400.65		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			2,267.10		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>15,288.70</b>		
<b>34</b>	<b>ФЕР09-03-015-01</b>	<b>Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м</b>	<b>т</b>			<b>12</b>					
		1 ОТ					123.23		1,478.76		
		2 ЭМ					280.93		3,371.16		
		3 в т.ч. ОТм					24.65		295.80		
		4 М					85.49		1,025.88		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		12					
		ЗТ	чел.-ч	14,1		169,2					
		ЗТм	чел.-ч	1,75		21					
		Итого по расценке					489.65		5,875.80		
		ФОТ							1,774.56		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			1,650.34		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			1,100.23		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>8,626.37</b>		
35	ФССЦ-07.2.07.12-0021	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,5 до 1 т (Строительные металлические конструкции)	т			18,304	7,008.50		128,283.58		
36	ФССЦ-07.2.07.12-0020	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т (Строительные металлические конструкции)	т			12,4176	7,712.00		95,764.53		
37	ФССЦ-07.2.07.12-0019	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы до 0,1 т (Строительные металлические конструкции)	т			21,32	8,060.00		171,839.20		
38	ФЕР09-04-006-01	Монтаж фахверка	т			2,33					
	1 ОТ						254.52		593.03		
	2 ЭМ						536.02		1,248.93		
	3 в т.ч. ОТм						41.45		96.58		
	4 М						225.64		525.74		
	01.7.15.03-0042	Болты с гайками и шайбами строительные	кг	0		0					
	07.2.03.06	Конструкции стальные	т	1		2,33					
	ЗТ		чел.-ч	25,3		58,949					
	ЗТм		чел.-ч	3,08		7,1764					
		Итого по расценке					1,016.18		2,367.70		
	ФОТ								689.61		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			641.34		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			427.56		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>3,436.60</b>		
39	ФССЦ-07.2.07.12-0011	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием гнотосварных профилей и круглых труб, средняя масса сборочной единицы до 0,1 т (Строительные металлические конструкции)	т			2,4232	11,255.00		27,273.12		
40	ФЕР13-03-004-26	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 за 2 раза ПЗ=2 (ОЗП=2; ЭМ=2 к расх.; ЗПМ=2; МАТ=2 к расх.; ТЗ=2; ТЗМ=2)	100 м2			13,1					
	1 ОТ						19.32	2	506.18		
	2 ЭМ						6.01	2	157.46		
	3 в т.ч. ОТм						0.22	2	5.76		
	4 М						138.16	2	3,619.79		
	ЗТ		чел.-ч	2,13	2	55,806					
	ЗТм		чел.-ч	0,02	2	0,524					
		Итого по расценке					163.49		4,283.43		
	ФОТ								511.94		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.13	НР Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	94		94			481.22		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.13	СП Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	51		51			261.09		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>5,025.74</b>		
41	ФЕР09-03-029-01	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением	т			0,9					
	1 ОТ						271.66		244.49		
	2 ЭМ						671.33		604.20		
	3 в т.ч. ОТм						78.48		70.63		
	4 М						88.49		79.64		
	01.7.15.03-0042	Болты с гайками и шайбами строительные	кг	0		0					
	07.2.05.01	Лестницы маршевые, ширина 6 мм	т	1		0,9					
	ЗТ		чел.-ч	28,9		26,01					
	ЗТм		чел.-ч	5,83		5,247					
		Итого по расценке					1,031.48		928.33		
	ФОТ								315.12		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			293.06		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			195.37		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1,416.76</b>		
42	ФССЦ-07.2.05.01-0032	Ограждения лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы (Строительные металлические конструкции)	т			0,9	7,571.00		6,813.90		
43	ФЕР13-03-004-26	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 за 2 раза ПЗ=2 (ОЗП=2; ЭМ=2 к расх.; ЗПМ=2; МАТ=2 к расх.; ТЗ=2; ТЗМ=2)	100 м2			0,226					
	1 ОТ						19.32	2	8.73		
	2 ЭМ						6.01	2	2.72		
	3 в т.ч. ОТм						0.22	2	0.10		
	4 М						138.16	2	62.45		
	ЗТ		чел.-ч	2,13	2	0,96276					
	ЗТм		чел.-ч	0,02	2	0,00904					



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Итого по расценке					163,49		73,90		
		ФОТ							8,83		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.13	НР Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	94		94			8,30		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.13	СП Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	51		51			4,50		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>86,70</b>		
		<b>Итого по разделу 3 Металлический каркас</b>							<b>575,784,98</b>		<b>6,333,635</b>
<b>Раздел 4. Стены и перегородки</b>											
<b>44</b>	<b>ФЕР09-04-006-04</b>	<b>Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м</b>		<b>100 м2</b>			<b>8,47</b>				
		1 ОТ					1,428.80		12,101.94		
		2 ЭМ					5,157.63		43,685.13		
		3 в т.ч. ОТм					453.43		3,840.55		
		4 М					427.44		3,620.42		
	07.2.05.02	Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила	м2	0		0					
	07.2.07.13	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т	0,273		2,31231					
		ЗТ	чел.-ч	152		1287,44					
		ЗТм	чел.-ч	36,14		306,1058					
		Итого по расценке					7,013.87		59,407.49		
		ФОТ							15,942.49		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			14,826.52		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			9,884.34		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>84,118.35</b>		
<b>45</b>	<b>ФССЦ-07.2.05.05-0078</b>	<b>Сэндвич-панель трехслойная стеновая "Металл Профиль" с видимым креплением Z-LOCK, с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-Z, толщина: 150 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,5 мм (Россия)</b>		<b>м2</b>			<b>847</b>	<b>246.05</b>		<b>208,404.35</b>	
		(Строительные металлические конструкции)									
<b>46</b>	<b>ФССЦ-07.2.07.13-0061</b>	<b>Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления (Строительные металлические конструкции)</b>		<b>т</b>			<b>2,312</b>	<b>10,898.65</b>		<b>25,197.68</b>	
<b>47</b>	<b>ФЕР08-04-003-03</b>	<b>Кладка перегородок из газобетонных блоков на клею толщиной: 200 мм при высоте этажа до 4 м</b>		<b>100 м2</b>			<b>9,7</b>				
		Объем=(194/0,2) / 100									
		1 ОТ					678.41		6,580.58		
		2 ЭМ					222.11		2,154.47		
		3 в т.ч. ОТм					31.95		309.92		
		4 М					272.85		2,646.65		
	05.2.02.09	Блоки из ячеистых бетонов стеновые	м3	20,2		195,94					
	14.1.06.02	Состав клеящий	кг	409,98		3976,806					
		ЗТ	чел.-ч	80,19		777,843					
		ЗТм	чел.-ч	2,5		24,25					
		Итого по расценке					1,173.37		11,381.70		
		ФОТ							6,890.50		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110			7,579.55		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69			4,754.45		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>23,715.70</b>		
<b>48</b>	<b>ФССЦ-05.2.02.09-0016</b>	<b>Блоки из ячеистых бетонов стеновые 1 категории, объемная масса 600 кг/м3, класс В2,5 (Конструкции из кирпича и блоков)</b>		<b>м3</b>			<b>195,94</b>	<b>611.75</b>		<b>119,866.30</b>	
<b>49</b>	<b>ФССЦ-14.1.06.02-0019</b>	<b>Клей монтажный "АЕРОС" для укладки блоков и плит из ячеистых бетонов (Конструкции из кирпича и блоков)</b>		<b>кг</b>			<b>3976,806</b>	<b>1.71</b>		<b>6,800.34</b>	
		(Конструкции из кирпича и блоков)									
		<b>Итого по разделу 4 Стены и перегородки</b>							<b>468,102.72</b>		<b>5,149,130</b>
<b>Раздел 5. Кровля</b>											
<b>50</b>	<b>ФЕР09-04-002-01</b>	<b>Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м</b>		<b>100 м2</b>			<b>16,44</b>				
		1 ОТ					277.06		4,554.87		
		2 ЭМ					469.17		7,713.15		
		3 в т.ч. ОТм					41.15		676.51		
		4 М					153.96		2,531.10		
	08.1.02.25	Крепежные детали для крепления профилированного настила к несущим конструкциям	т	0		0					
	08.3.09.05	Стальной гнутый профиль (профилированный настил)	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	31,7		521,148					
		ЗТм	чел.-ч	2,93		48,1692					
		Итого по расценке					900.19		14,799.12		
		ФОТ							5,231.38		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			4,865.18		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			3,243.46		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>22,907.76</b>		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
51	ФССЦ-08.3.09.01-0102	Профнастил оцинкованный: Н75-750-0,8 (Строительные металлические конструкции) Объем=1644*1,1	м2			1808,4	100,42		181,599.53		
52	ФЕР26-01-055-02	Установка пароизоляционного слоя из: пленки полиэтиленовой (без стекловолоконных материалов)	100 м2			16,44					
		1 ОТ					125,51		2,063.38		
		2 ЭМ					16,43		270,11		
		3 в т.ч. ОТм					2,90		47,68		
		4 М					831,38		13,667.89		
		01.7.07.12 Пленка полиэтиленовая	м2	115		1890,6					
		ЗТ	чел.-ч	14,36		236,0784					
		ЗТм	чел.-ч	0,25		4,11					
		Итого по расценке					973,32		16,001.38		
		ФОТ							2,111.06		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.20	НР Теплоизоляционные работы	%	97		97			2,047.73		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.20	СП Теплоизоляционные работы	%	55		55			1,161.08		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>19,210.19</b>		
53	ФССЦ-12.1.01.03-0039	Пленка подкровельная гидроизоляционная антиконденсатная (Теплоизоляционные работы)	м2			1890,6	12,37		23,386.72		
54	ФЕР12-01-013-03	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	100 м2			16,44					
		1 ОТ					383,25		6,300.63		
		2 ЭМ					126,92		2,086.56		
		3 в т.ч. ОТм					10,68		175,58		
		4 М					870,84		14,316.61		
		12.2.05.05 Плиты теплоизоляционные	м2	103		1693,32					
		ЗТ	чел.-ч	40,3		662,532					
		ЗТм	чел.-ч	0,83		13,6452					
		Итого по расценке					1,381,01		22,703.80		
		ФОТ							6,476.21		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			7,059.07		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			3,691.44		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>33,454.31</b>		
55	ФССЦ-12.2.05.05-0039	Плиты минераловатные на синтетическом связующем Техно (ТУ 5762-043-17925162- 2006), марки: ТЕХНОРУФ Н30	м3			6,18	687,98		4,251.72		
		(Кровли)									
56	ФЕР12-01-013-04	Утепление покрытий плитами: на каждый последующий слой добавлять к расценке 12- 01-013-03	100 м2			11,304					
		1 ОТ					296,71		3,354.01		
		2 ЭМ					121,22		1,370,27		
		3 в т.ч. ОТм					10,68		120,73		
		4 М					681,39		7,702.43		
		12.2.05.05 Плиты теплоизоляционные	м2	103		1164,312					
		ЗТ	чел.-ч	31,2		352,6848					
		ЗТм	чел.-ч	0,83		9,38232					
		Итого по расценке					1,099,32		12,426.71		
		ФОТ							3,474.74		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			3,787.47		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			1,980.60		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>18,194.78</b>		
57	ФССЦ-12.2.05.05-0039	Плиты минераловатные на синтетическом связующем Техно (ТУ 5762-043-17925162- 2006), марки: ТЕХНОРУФ Н30	м3			6,18	687,98		4,251.72		
		(Кровли)									
58	ФЕР12-01-013-01	Утепление покрытий плитами: из пенопласта полистирольного на битумной мастике в один слой	100 м2			16,44					
		1 ОТ					158,66		2,608.37		
		2 ЭМ					130,46		2,144.76		
		3 в т.ч. ОТм					11,20		184,13		
		4 М					870,84		14,316.61		
		12.2.05.06 Плиты теплоизоляционные	м2	103		1693,32					
		ЗТ	чел.-ч	18,6		305,784					
		ЗТм	чел.-ч	0,87		14,3028					
		Итого по расценке					1,159,96		19,069.74		
		ФОТ							2,792.50		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			3,043.83		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			1,591.73		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>23,705.30</b>		
59	ФССЦ-12.2.05.09-0009	Пенополистирол экструдированный ТЕХНИКОЛЬ XPS CARBON 35-300	м3			4,12	1,634,71		6,735.01		
		(Кровли)									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
60	ФЕР12-01-028-01	Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из: металлического листа	100 м2			16,44					
		1 ОТ					61.93		1,018.13		
		2 ЭМ					5.05		83.02		
		3 в т.ч. ОТм					0.64		10.52		
		4 М					5,008.07		82,332.67		
	01.7.12.05	Геотекстиль нетканый	м2	110		1808,4					
		ЗТ	чел.-ч	6,99		114,9156					
		ЗТм	чел.-ч	0,05		0,822					
		Итого по расценке					5,075.05		83,433.82		
		ФОТ							1,028.65		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			1,121.23		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			586.33		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>85,141.38</b>		
61	ФССЦ-01.7.12.05-0055	Геотекстиль нетканый из полиэфирного волокна, иглопробивной, поверхностная плотность 300 г/м2	м2			1808,4	7.55		13,653.42		
		(Кровли)									
62	ФЕР12-01-029-01	Устройство примыканий из ПВХ мембран к стенам и парапетам: высотой до 450 мм с одним фартуком	100 м			1,88					
		1 ОТ					334.29		628.47		
		2 ЭМ					32.58		61.25		
		3 в т.ч. ОТм					4.49		8.44		
		4 М					7,531.49		14,159.20		
	01.7.12.05	Геотекстиль нетканый	м2	95,52		179,5776					
	08.3.09.05-0001	Лист оцинкованный, ламинированный гомогенной мембраной, размер 2000x1000x1,4 мм	кг	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	39,19		73,6772					
		ЗТм	чел.-ч	0,35		0,658					
		Итого по расценке					7,898.36		14,848.92		
		ФОТ							636.91		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			694.23		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			363.04		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>15,906.19</b>		
63	ФССЦ-01.7.12.05-0055	Геотекстиль нетканый из полиэфирного волокна, иглопробивной, поверхностная плотность 300 г/м2	м2			179,5776	7.55		1,355.81		
		(Кровли)									
64	ФЕР12-01-025-01	Устройство примыканий из 2х слоёв битумно-полимерной мастики с армирующими прокладками из стеклоткани и покрытием светозащитным составом	м2			1,6					
		1 ОТ					3.85		6.16		
		4 М					60.59		96.94		
	01.2.03.05	Праймер	кг	0,9		1,44					
		ЗТ	чел.-ч	0,4		0,64					
		Итого по расценке					64.44		103.10		
		ФОТ							6.16		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			6.71		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			3.51		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>113.32</b>		
65	ФССЦ-01.2.03.05-0010	Праймер битумный производства «Техно-Николь» (Кровли)	т			1,44	11,885.47		17,115.08		
66	ФЕР16-07-002-01	Установка воронок водосточных	шт			4					
		1 ОТ					25.18		100.72		
		2 ЭМ					12.70		50.80		
		3 в т.ч. ОТм					0.26		1.04		
		4 М					4.06		16.24		
	08.1.02.01	Воронки	шт	1		4					
		ЗТ	чел.-ч	2,58		10,32					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,08					
		Итого по расценке					41.94		167.76		
		ФОТ							101.76		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16	НР Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121		121			123.13		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16	СП Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72		72			73.27		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>364.16</b>		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
67	ФССЦ-08.1.02.01-0040	Воронка водосточная чугунная квадратная с решеткой размерами 270х290х50 мм, размеры воронки 350х330х165 мм, внешний диаметр стакана 154 мм	шт			4	466.99		1,867.96		
(Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))											
Итого по разделу 5 Кровля									473,214.36	5,205,358	
<b>Раздел 6. Полы</b>											
68	ФЕР11-01-001-02	Уплотнение грунта: щебнем	100 м2			9,791					
		1 ОТ					57.07		558.77		
		2 ЭМ					87.45		856.22		
		3 в т.ч. ОТм					8.86		86.75		
		4 М					0.54		5.29		
	02.2.05.04	Щебень из природного камня для строительных работ фракции 40-70 мм	м3	5,1		49,9341					
		ЗТ	чел.-ч	6,81		66,67671					
		ЗТм	чел.-ч	0,88		8,61608					
		Итого по расценке					145.06		1,420.28		
		ФОТ							645.52		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			722.98		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			419.59		
Всего по позиции									2,562.85		
69	ФССЦ-02.2.05.04-0085	Щебень из природного камня для строительных работ марка: 600, фракция 5 (3)-40 мм (Полы)	м3			49,9341	106.14		5,300.01		
70	ФЕР11-01-008-03	Устройство тепло- и звукоизоляции засыпной: керамзитовой	м3			195,82					
		1 ОТ					18.77		3,675.54		
		2 ЭМ					29.93		5,860.89		
		3 в т.ч. ОТм					5.15		1,008.47		
	02.2.01.03	Гравий керамзитовый	м3	1,1		215,402					
		ЗТ	чел.-ч	2,2		430,804					
		ЗТм	чел.-ч	0,45		88,119					
		Итого по расценке					48.70		9,536.43		
		ФОТ							4,684.01		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			5,246.09		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			3,044.61		
Всего по позиции									17,827.13		
71	ФССЦ-02.2.01.03-0020	Гравий керамзитовый, фракция: 10-20 мм, марка 800 (Полы)	м3			215,402	166.70		35,907.51		
72	ФЕР11-01-050-01	Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки в один слой насухо	100 м2			9,791					
		1 ОТ					29.43		288.15		
		2 ЭМ					1.31		12.83		
		3 в т.ч. ОТм					0.23		2.25		
		4 М					1,492.06		14,608.76		
		ЗТ	чел.-ч	3,45		33,77895					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,19582					
		Итого по расценке					1,522.80		14,909.74		
		ФОТ							290.40		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			325.25		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			188.76		
Всего по позиции									15,423.75		
73	ФЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных	м3			117,492					
		1 ОТ					30.67		3,603.48		
		2 ЭМ					0.24		28.20		
		4 М					7.53		884.71		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	1,02		119,84184					
		ЗТ	чел.-ч	3,66		430,02072					
		Итого по расценке					38.44		4,516.39		
		ФОТ							3,603.48		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			4,035.90		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			2,342.26		
Всего по позиции									10,894.55		
74	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200) (Полы)	м3			119,84184	592.76		71,037.45		
75	ФЕР06-03-004-12	Армирование подстилающих слоев и набетонок	т			1,98					
		1 ОТ					102.78		203.50		
		2 ЭМ					30.45		60.29		
		3 в т.ч. ОТм					4.35		8.61		
		4 М					285.60		565.49		
	08.4.03.03	Арматура	т	1		1,98					
		ЗТ	чел.-ч	11,6		22,968					
		ЗТм	чел.-ч	0,35		0,693					
		Итого по расценке					418.83		829.28		
		ФОТ							212.11		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			216,35		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			123,02		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1,168.65</b>		
<b>76</b>	<b>ФССЦ-08.4.02.06-0003</b>	<b>Сетка сварная из холоднотянутой проволоки 4-5 мм (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)</b>	<b>т</b>			<b>1,98</b>	<b>8,780.09</b>		<b>17,384.58</b>		
<b>77</b>	<b>ФЕР11-01-027-06</b>	<b>Устройство покрытий на растворе из сухой смеси с приготовлением раствора в построечных условиях из плиток: гладких неглазурованных керамических для полов одноцветных</b>	<b>100 м2</b>			<b>35,141</b>					
		Объем=(979,1+1522+1013) / 100									
		1 ОТ					1,046.88		36,788.41		
		2 ЭМ					142.03		4,991.08		
		3 в т.ч. ОТм					53.61		1,883.91		
		4 М					7,858.90		276,169.60		
		ЗТ	чел.-ч	119,78		4209,18898					
		ЗТм	чел.-ч	4,5		158,1345					
		Итого по расценке					9,047.81		317,949.09		
		ФОТ							38,672.32		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			43,313.00		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			25,137.01		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>386,399.10</b>		
		<b>Итого по разделу 6 Полы</b>							<b>563,905.58</b>		<b>6,202,961</b>
<b>Раздел 7. Проемы</b>											
<b>78</b>	<b>ФЕР09-04-009-04</b>	<b>Монтаж оконных блоков: из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами</b>	<b>100 м2</b>			<b>0,68</b>					
		1 ОТ					4,344.17		2,954.04		
		2 ЭМ					1,956.38		1,330.34		
		3 в т.ч. ОТм					275.28		187.19		
		4 М					63.28		43.03		
	01.7.15.08	Элементы крепления нащельников и деталей обрамления (самонарезающиеся винты, заклепки и т.д.)	т	0		0					
	01.8.02.08	Стеклопакеты	м2	94		63,92					
	09.4.03.05	Блоки оконные из алюминиевых сплавов	т	0		0					
	09.4.03.11	Нащельники и детали обрамления из алюминиевых сплавов	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	437,92		297,7856					
		ЗТм	чел.-ч	19,31		13,1308					
		Итого по расценке					6,363.83		4,327.41		
		ФОТ							3,141.23		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			2,921.34		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			1,947.56		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>9,196.31</b>		
<b>79</b>	<b>ФССЦ-09.4.03.05-0003</b>	<b>Блоки оконные из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции: с двухкамерным стеклопакетом двухстворчатые, с неоткрываемой и поворотно-откидной створками (ГОСТ 23166-99)</b>	<b>м2</b>			<b>68</b>	<b>803.48</b>		<b>54,636.64</b>		
		(Строительные металлические конструкции)									
<b>80</b>	<b>ФЕР10-01-047-01</b>	<b>Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах площадью проема до 3 м2</b>	<b>100 м2</b>			<b>1,866</b>					
		Объем=(104,8+81,8) / 100									
		1 ОТ					1,763.23		3,290.19		
		2 ЭМ					248.35		463.42		
		3 в т.ч. ОТм					52.23		97.46		
		4 М					9,983.74		18,629.66		
	11.3.01.02	Блоки дверные входные из поливинилхлоридных профилей	м2	100		186,6					
		ЗТ	чел.-ч	199,01		371,35266					
		ЗТм	чел.-ч	4,33		8,07978					
		Итого по расценке					11,995.32		22,383.27		
		ФОТ							3,387.65		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108		108			3,658.66		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55		55			1,863.21		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>27,905.14</b>		
<b>81</b>	<b>ФССЦ-11.3.01.05-0011</b>	<b>Блоки дверные наружные или тамбурные: глухие (с заполнением панелями или другими непрозрачными материалами) (ГОСТ 30970-2002)</b>	<b>м2</b>			<b>104,8</b>	<b>1,486.07</b>		<b>155,740.14</b>		
		(Строительные металлические конструкции)									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
82	ФССЦ-11.3.01.05-0001	Блоки дверные внутренние: глухие (с заполнением панелями или другими непрозрачными материалами) (ГОСТ 30970-2002) (Строительные металлические конструкции)	м2			81,8	1,428.35		116,839.03		
83	ФЕР10-01-046-01	Установка ворот с коробками стальными, с раздвижными или распахивающимися неутепленными полотнами и калитками  Объем=(2,5*2,5*4) / 100 1 ОТ 2 ЭМ 3 в т.ч. ОТм 4 М  01.7.04.07 Скобяные изделия 08.1.06.04 Каркасы ворот металлические 11.2.05.05 Полотна ворот ЗТ ЗТм Итого по расценке ФОТ Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10 Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	100 м2			0,25					
								2,124.25	531.06		
								1,517.26	379.32		
								155.74	38.94		
								2,999.67	749.92		
			компл	0		0					
			т	3,91		0,9775					
			м2	100		25					
			чел.-ч	228,66		57,165					
			чел.-ч	11,93		2,9825					
							6,641.18		1,660.30		
									570.00		
			%	108		108			615.60		
			%	55		55			313.50		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2,589.40</b>		
84	ФССЦ-08.1.06.01-0013	Ворота подъемно-секционные, размер 2500x2500 (Деревянные конструкции)	шт			3	10,355.99		31,067.97		
85	ФССЦ-08.1.06.01-0011	Ворота распашные 2500x2500 (Деревянные конструкции)	шт			1	8,948.30		8,948.30		
86	ФЕР09-04-010-03	Монтаж навесных панелей фасадов из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке Объем=736 / 100 1 ОТ 2 ЭМ 3 в т.ч. ОТм 4 М  01.7.15.04-0045 Винты самонарезающие для крепления профилированного настила и панелей к несущим конструкциям  07.2.06.06 Детали крепления стальные 09.1.01.01 Витражи из алюминиевых сплавов с нащельниками и сливами ЗТ ЗТм Итого по расценке ФОТ Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9 Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	100 м2			7,36					
								3,201.48	23,562.89		
								800.10	5,888.74		
								268.28	1,974.54		
								9.04	66.53		
			т	0		0					
			кг	0,57		4,1952					
			м2	100		736					
			чел.-ч	322,73		2375,2928					
			чел.-ч	19,95		146,832					
							4,010.62		29,518.16		
									25,537.43		
			%	93		93			23,749.81		
			%	62		62			15,833.21		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>69,101.18</b>		
87	ФССЦ-09.1.01.01-0001	Витражи для общественных, производственных и жилых зданий спаренные из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции с одинарным остеклением, с нащельниками и сливами  (Строительные металлические конструкции)	м2			736	553.92		407,685.12		
<b>Итого по разделу 7 Проемы</b>									<b>883,709.23</b>		<b>9,720,802</b>
<b>Раздел 8. Отделочные работы</b>											
88	ФЕР15-02-016-03	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен 1 ОТ 2 ЭМ 3 в т.ч. ОТм 4 М ЗТ ЗТм Итого по расценке ФОТ Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15 Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	100 м2			18,27					
								695.60	12,708.61		
								92.77	1,694.91		
								53.22	972.33		
								1,130.40	20,652.41		
			чел.-ч	74		1351,98					
			чел.-ч	5,54		101,2158					
							1,918.77		35,055.93		
									13,680.94		
			%	100		100			13,680.94		
			%	49		49			6,703.66		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>55,440.53</b>		
89	ФЕР15-04-006-03	Покрывание поверхностей грунтовкой глубокого проникновения: за 1 раз стен 1 ОТ 2 ЭМ 3 в т.ч. ОТм 4 М 14.3.01.03 Грунтовка ЗТ ЗТм Итого по расценке	100 м2			17,81					
								44.73	796.64		
								0.97	17.28		
								0.26	4.63		
								0.18	3.21		
			т	0,0103		0,183443					
			чел.-ч	4,65		82,8165					
			чел.-ч	0,02		0,3562					
							45.88		817.13		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ФОТ							801.27		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100		100			801.27		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49		49			392.62		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2,011.02</b>		
<b>90</b>	<b>ФССЦ-14.3.02.01-1000</b>	<b>Грунтовка акриловая, универсальная (Отделочные работы)</b>	<b>т</b>			<b>0,1834</b>	<b>14,101.05</b>		<b>2,586.13</b>		
<b>91</b>	<b>ФЕР15-04-005-03</b>	<b>Окраска поливинилацетатными водоземлюсионными составами улучшенная: по штукатурке стен</b>	<b>100 м2</b>			<b>17,81</b>					
		1 ОТ					349.83		6,230.47		
		2 ЭМ					10.49		186.83		
		3 в т.ч. ОТм					2.01		35.80		
		4 М					280.30		4,992.14		
	14.3.02.01	Краска водоземлюсионная	т	0,063		1,12203					
		ЗТ	чел.-ч	39		694,59					
		ЗТм	чел.-ч	0,17		3,0277					
		Итого по расценке					640.62		11,409.44		
		ФОТ							6,266.27		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100		100			6,266.27		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49		49			3,070.47		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>20,746.18</b>		
<b>92</b>	<b>ФССЦ-14.3.02.01-0221</b>	<b>Краска водоземлюсионная для внутренних работ ВАК-10 (Отделочные работы)</b>	<b>т</b>			<b>1,122</b>	<b>14,837.58</b>		<b>16,647.76</b>		
<b>93</b>	<b>ФЕР15-01-019-05</b>	<b>Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клею из сухих смесей: по кирпичу и бетону</b>	<b>100 м2</b>			<b>0,46</b>					
		1 ОТ					1,058.09		486.72		
		2 ЭМ					31.75		14.61		
		3 в т.ч. ОТм					17.53		8.06		
		4 М					1.12		0.52		
	04.3.02.09	Смесь сухая для заделки швов	т	0,05		0,023					
	06.2.05.04	Плитки рядовые	м2	100		46					
	14.1.06.02	Клей для облицовочных работ (сухая смесь)	т	0,375		0,1725					
		ЗТ	чел.-ч	115,26		53,0196					
		ЗТм	чел.-ч	1,65		0,759					
		Итого по расценке					1,090.96		501.85		
		ФОТ							494.78		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100		100			494.78		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49		49			242.44		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>1,239.07</b>		
<b>94</b>	<b>ФССЦ-04.3.02.09-0102</b>	<b>Смеси сухие водостойкие для затирки межплиточных швов шириной 1-6 мм (различная цветовая гамма) (Отделочные работы)</b>	<b>т</b>			<b>0,023</b>	<b>6,513.00</b>		<b>149.80</b>		
<b>95</b>	<b>ФССЦ-06.2.01.02-0012</b>	<b>Плитка керамическая глазуванная для внутренней облицовки стен гладкая, цветная однотонная без завала (Отделочные работы)</b>	<b>м2</b>			<b>46</b>	<b>108.12</b>		<b>4,973.52</b>		
<b>96</b>	<b>ФССЦ-14.1.06.02-0002</b>	<b>Клей для плитки (сухая смесь) (Отделочные работы)</b>	<b>т</b>			<b>0,1725</b>	<b>2,919.43</b>		<b>503.60</b>		
<b>97</b>	<b>ФЕР15-01-047-15</b>	<b>Устройство: подвесных потолков типа &lt;Армстронг&gt; по каркасу из оцинкованного профиля</b>	<b>100 м2</b>			<b>2,076</b>					
		1 ОТ					963.12		1,999.44		
		2 ЭМ					324.71		674.10		
		3 в т.ч. ОТм					63.39		131.60		
		4 М					5,335.40		11,076.29		
		ЗТ	чел.-ч	102,46		212,70696					
		ЗТм	чел.-ч	5,34		11,08584					
		Итого по расценке					6,623.23		13,749.83		
		ФОТ							2,131.04		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100		100			2,131.04		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49		49			1,044.21		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>16,925.08</b>		
<b>98</b>	<b>ФЕР15-01-047-16</b>	<b>Устройство: потолков реечных алюминиевых</b>	<b>100 м2</b>			<b>0,072</b>					
		1 ОТ					1,018.58		73.34		
		2 ЭМ					149.83		10.79		
		3 в т.ч. ОТм					5.00		0.36		
		4 М					28,248.70		2,033.91		
	09.2.01.05-0091	Узелок декоративный (пристенный)	м	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	108,36		7,80192					
		ЗТм	чел.-ч	0,39		0,02808					
		Итого по расценке					29,417.11		2,118.04		
		ФОТ							73.70		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100		100			73.70		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49		49			36.11		
		<b>Всего по позиции</b>							<b>2,227.85</b>		
		<b>Итого по разделу 8 Отделочные работы</b>							<b>123,450.54</b>		<b>1,357,956</b>
		<b>Итого по смете:</b>									
		Итого прямые затраты (справочно)							3,195,147.63		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							179,489.33		
		Эксплуатация машин							168,594.65		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							19,734.49		
		Материалы							2,847,063.65		
		Строительные работы							3,516,600.63		38,682,607
	1 кв 2022 (СМР), Письмо Минстроя России от 16.02.2022 г. №5747-ИФ/09	Строительные работы							3,415,315.41	11	37,568,470
		в том числе:									
		оплата труда							179,489.33		
		эксплуатация машин и механизмов							157,489.43		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							19,734.49		
		материалы							2,756,883.65		
		накладные расходы							201,621.50		
		сметная прибыль							119,831.50		
	1 кв 2022 (СМР), Письмо Минстроя России от 16.02.2022 г. №5747-ИФ/09	Транспортные расходы (перевозка), относимые на стоимость строительных работ							101,285.22	11	1,114,137
		в том числе:									
		эксплуатация машин и механизмов							11,105.22		
		материалы							90,180.00		
		Итого ФОТ (справочно)							199,223.82		
		Итого накладные расходы (справочно)							201,621.50		
		Итого сметная прибыль (справочно)							119,831.50		
		Непредвиденные затраты 2%							70,332.01		773,652
		<b>Итого с непредвиденными</b>							<b>3,586,932.64</b>		<b>39,456,259</b>
		НДС 20%							717,386.53		7,891,251.80
		<b>ВСЕГО по смете</b>							<b>4,304,319.17</b>		<b>#####</b>

Составил: \_\_\_\_\_  
[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил: \_\_\_\_\_  
[должность, подпись (инициалы, фамилия)]



Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Используемые в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ экземпляре.

Библиография \_\_\_\_\_ 54 \_\_\_\_\_ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

«20» \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2022 г.

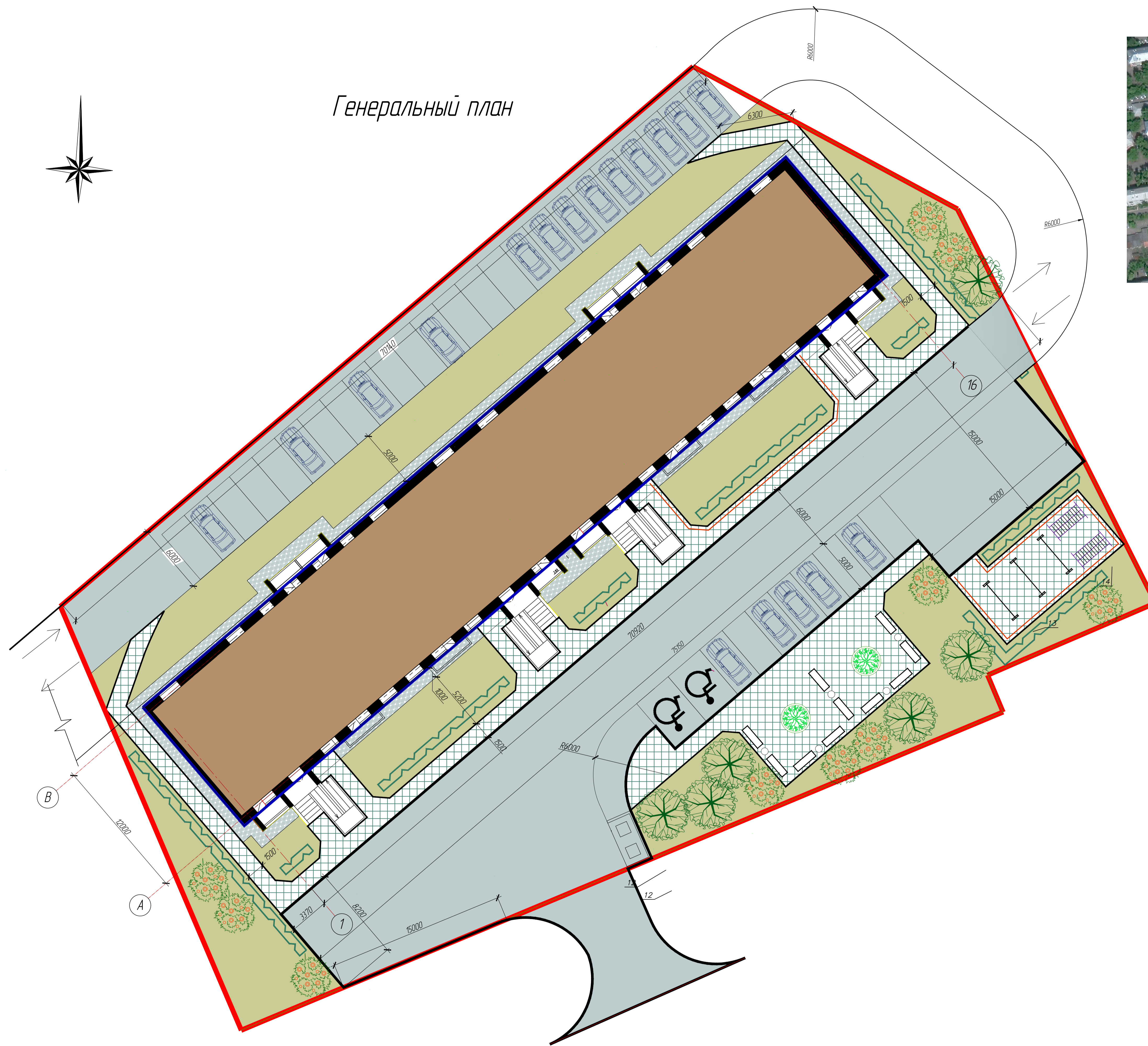
Погода  
(подпись)

П. П. Погода  
(Ф.И.О.)

# Ситуационный план



# Генеральный план



## Спецификация элементов озеленения

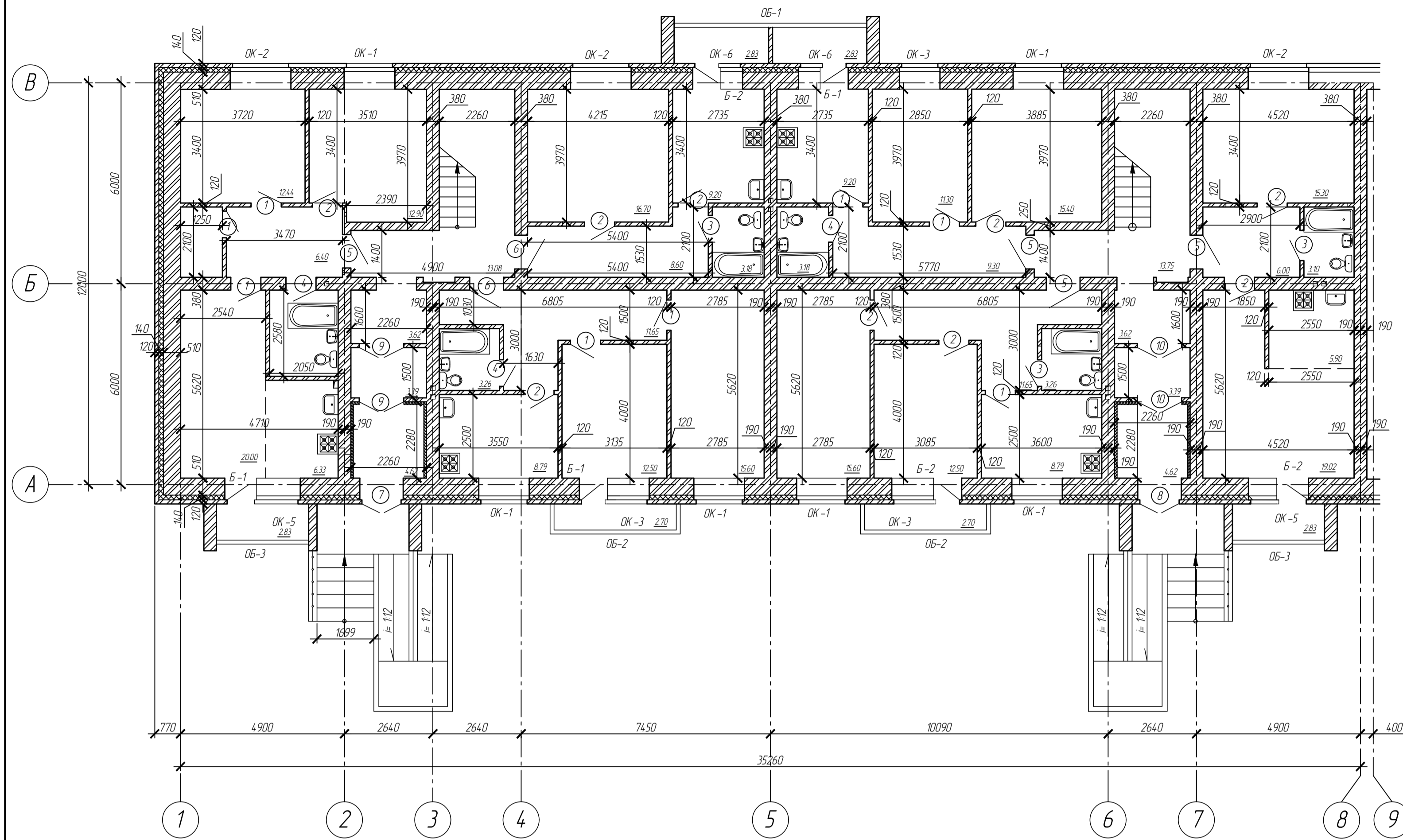
Обяз. ат.	Наименование пород	% исход. состава	Кол-во по проекту	С учетом естествен. состава	Размер кома	Размер ям (траншеи)
<i>Деревья</i>						
1	Вяз шершавый	10	13	14	10*10*06	19*19*085
2	Рябина сабурская	15	11	12	05*05*075	
3	Кизильский чай	15	665	765	05*05*222	
	Посадка деревьев, кустарников	Ед. изм.	Кол-во	% добавл. грунта	Объем раст. грунта	Способ. посадки, уход
	Деревьев с комом 10*10*06	шт.	14	100	34	механ. выем
	Кустарников в отдельной живой изгороди	шт.	765	100	191	механ. выем
	Кустарников группы	шт.	12	101	3	механ. выем
	Устройство газонов	Норма высева, кг / м <sup>2</sup>	Площадь, м <sup>2</sup>	Расход семян, кг	Добав. раст. грунта	Способ. посадки, уход
	Газон обыкновенный		1253,2			
	Мятлик луговой - 20%	0,020	251	5		
	Плевельца обыкновенная - 30%	0,020	376	8		
	Райграс пастбищный - 50%	0,0125	627	8		
	Цветник		8,0			
	Бархатцы	0,0200	8,0			

## Технико-экономические показатели генплана

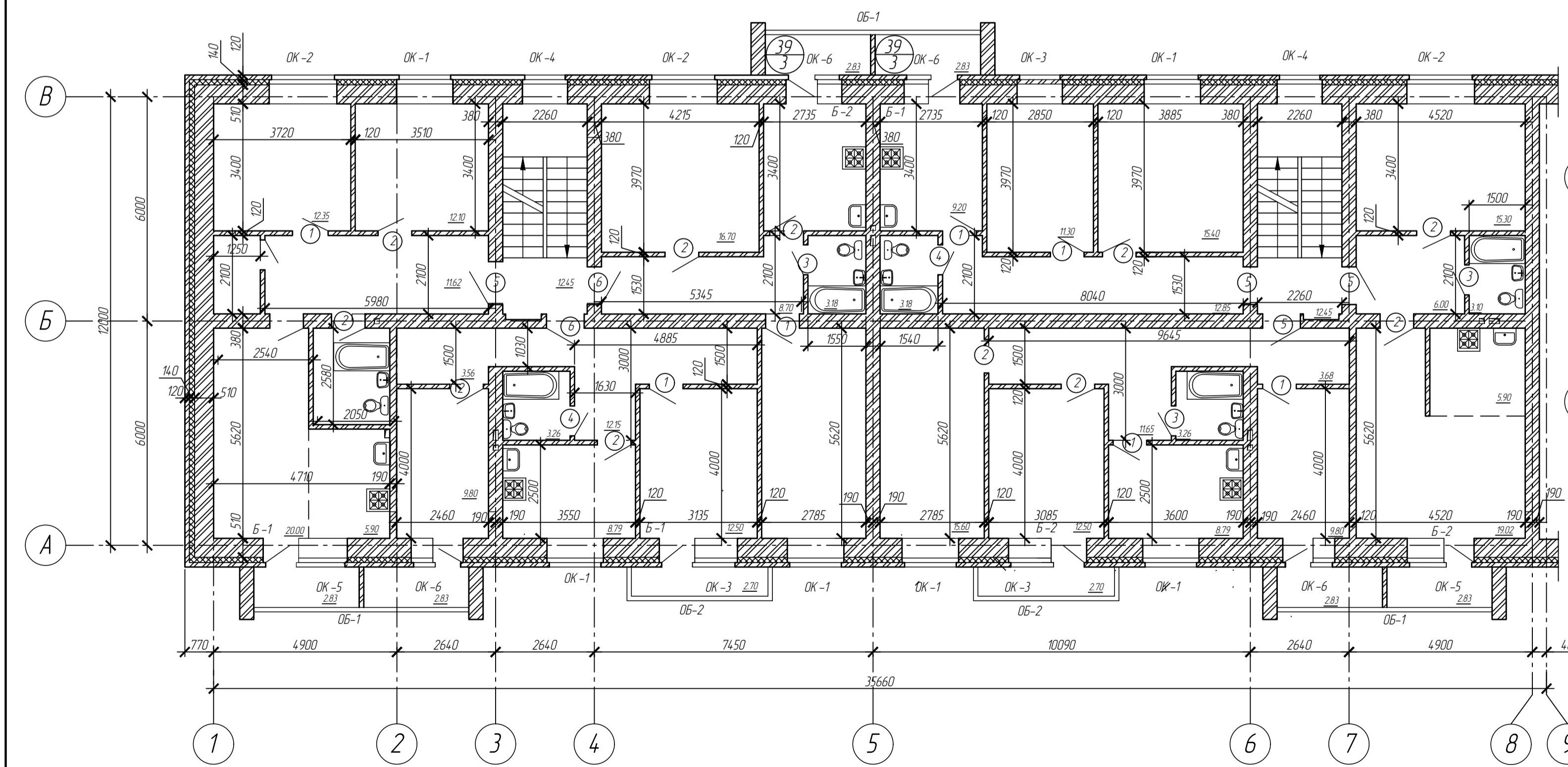
Поз	Наименование	Единицы измерения	Количество	%
1	Площадь участка	м <sup>2</sup>	50000	100
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1052,7	2,11
3	Площадь проездов и парковок (асф)	м <sup>2</sup>	1022,7	2,05
4	Площадь отмосток	м <sup>2</sup>	163,6	3,3
5	Тротуары, дорожки, площадки	м <sup>2</sup>	1507,8	30,2
	Площадь пешеходных дорожек (брусчатка)	м <sup>2</sup>	522,0	
	Площадь пешеходных дорожек (брусчатка с учетом заезда тяжелых спецмашиной массой до 85 т)	м <sup>2</sup>	433,5	
	Площадь детской центральной площадки (резиновые коврики)	м <sup>2</sup>	355,0	
	Площадь детской площадки (асфальт)	м <sup>2</sup>	197,3	
6	Площадь зеленых насаждений	м <sup>2</sup>	1253,2	2,51

				БР 08.03.01		
				ХТИ - филиал СФУ		
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	5-этажный жилой дом по ул. Советской в г. Абакане РХ	
Разработал	Потапов П.Н.				Страница	Листов
Консульт.	Ильин Е.Е.				1	7
Руководит.	Шалынов Р.В.				Кафедра Строительство	
И. контроль	Шубаева Т.Н.				Генплан, ситуационный план	
Вед. кафедр.	Шубаева Т.Н.					

План 1-го этажа



План типового этажа



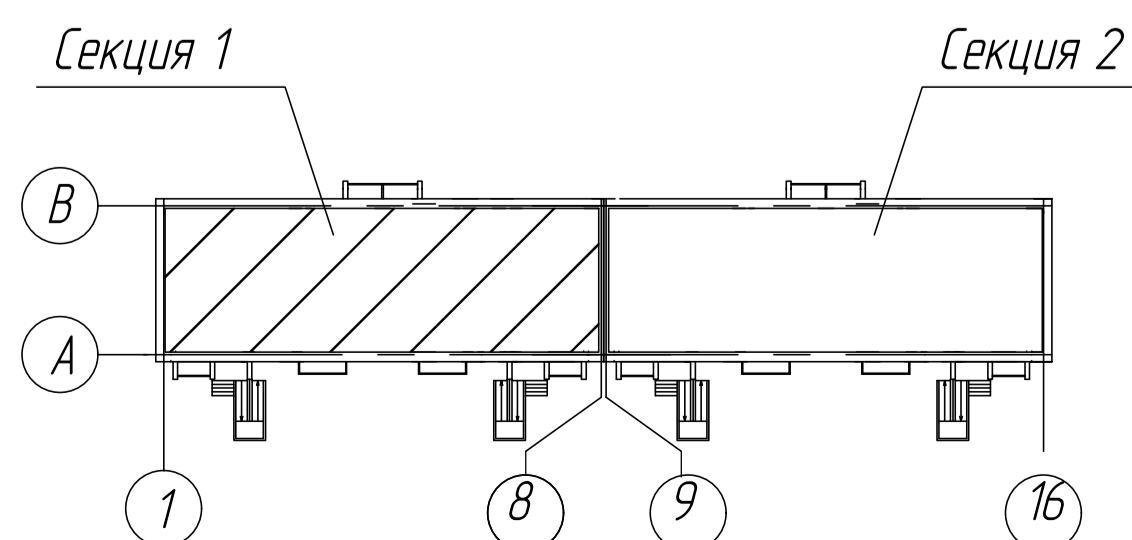
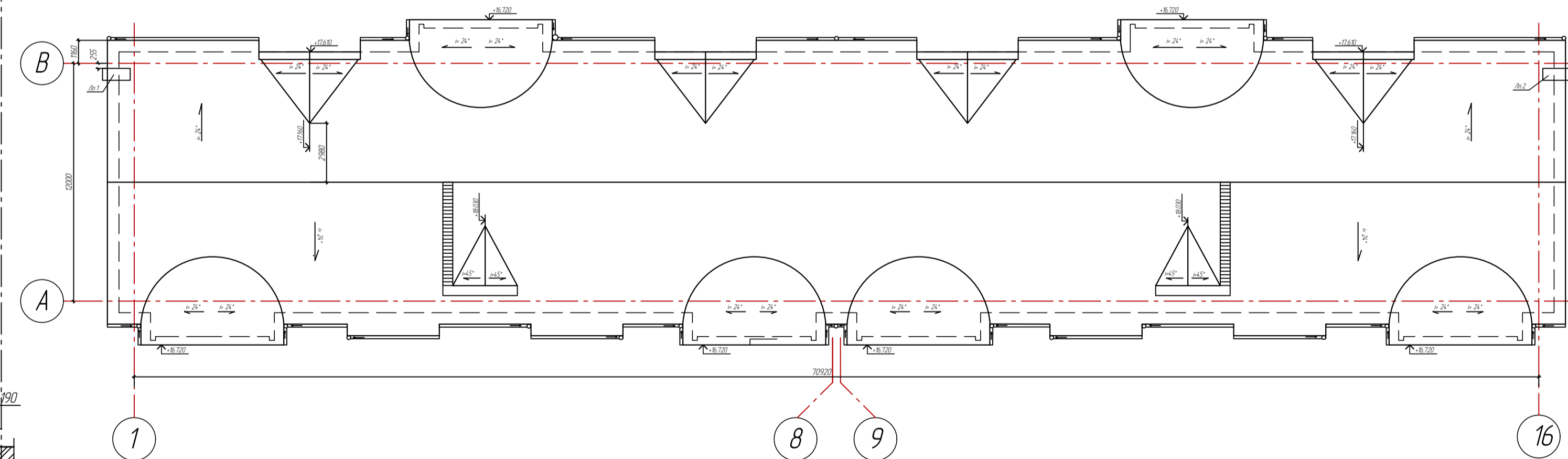
Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола наименование, толщина, основание и др., мм	Площадь, м <sup>2</sup>	
				1-ый этаж	2-го - 5-го этажей
жилье комнаты, коридоры, кухни, встраиваемые шкафы, кладовые	1		Линолеум поливинилхлоридный ГОСТ 19111-2001 Плиты фрезеноволоконистые марки ст-30 мм	-5 мм	582,84
			Панель перекрытия над подвалом	-50 мм	
санузлы	2		Керамич. плитка ГОСТ 6787-2001 Цем. песчан. раствор М 200	-30 мм	38,42
			Сляжка из цем. песч. р-ра М 200 Миниплита - "Теплит Сендвич К" в целлофане	-20 мм	
балконы, лоджии	3		Гидроизоляция: слой - тефлопласт по ГУ 5774-003-00287852-99	-50 мм	33,44
			Плита перекрытия	-30 мм	
тамбуры, лестнич. клетки	5		Керамич. плитка ГОСТ 6787-2001 Цем. песчан. раствор М 200	-30 мм	76,36
			Сляжка из цем. песч. р-ра М 200 Миниплита - "Теплит Сендвич К" в целлофане	-20 мм	
КЭИИ	5		Плита перекрытия	-50 мм	8,77
жилье комнаты, коридоры, кухни, встраиваемые шкафы, кладовые	4	2-144-1/88 дет. 61 Н	Линолеум (на пенополиизоляц. основе) ГОСТ 19111-2001	-5 мм	252,28
			Мастика клеящая Сляжка из цем. песч. р-ра М 150 Панель междуэтажного перекрытия	-40 мм	
санузлы	6		Керамич. плитка ГОСТ 6787-2001 Цем. песчан. раствор М 200	-30 мм	153,68
			Сляжка из цем. песч. р-ра М 200	-30 мм	
балконы, лоджии	3		Гидроизоляция: слой - тефлопласт по ГУ 5774-003-00287852-99	-50 мм	179,04
			Плита перекрытия	-30 мм	
Технические пом. электрощитовая	7	2-144-1/88 дет. 174	Утрамбованный грунт	-40 мм	680,11
			Сляжка из цем. песч. р-ра М 200	-100 мм	
	8		Гидроизоляция: слой - тефлопласт по ГУ 5774-003-00287852-99	-100 мм	67,93

Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество				Масса ед. кг	Примеч.	
			1 эт.	2-5 эт.	всего на секц.	всего на дом			
<b>Дверные блоки</b>									
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9 Л	13	60	-	73			
2		ДГ 21-9	18	80	-	98			
3		ДГ 21-8 П	3	12	15	30			
4		ДГ 21-8 ЛП	3	12	15	30			
5		ГОСТ 31173-2003	ДВ ПЛВ 2-2-1 М 3 2300-1000	6	24	-	30		
6			ДВ ПЛВ 2-2-1 М 3 2100-1000	6	24	-	30		
7		ГОСТ 31173-2003	ДВ ПЛВ Т-1-3 М 3 2300-1300	1	-	1	2		
8			ДВ ПЛВ Т-1-3 М 3 2300-1300	1	-	1	2		
9		ГОСТ 24698-81	ДН 21-13 П	2	-	2	4		
10			ДН 21-13 ЛП	2	-	2	4		
<b>Окна</b>									
СО-1	Индивидуально	СО-1	-	-	1	2			
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Б 1 1500-1500 (СПО 4-18-4 по ГОСТ 24866-99)	6	24	30	60			
ОК-2		ОП Б 1 1500-1800 (СПО 4-18-4 по ГОСТ 24866-99)	3	12	15	30			
ОК-3		ОП Б 1 1500-1200 (СПО 4-18-4 по ГОСТ 24866-99)	3	12	15	30			
ОК-4		ОП Б 1 1200-1200 (СПО 4-18-4 по ГОСТ 24866-99)	-	8	8	16			
ОК-5		ОП Б 1 1500-900 (СПО 4-18-4 по ГОСТ 24866-99)	2	8	10	20			
ОК-6		ОП Б 1 1500-600 (СПО 4-18-4 по ГОСТ 24866-99)	2	16	18	36			
ОК-7		ОП ф 600-600 инд.	-	-	1	2			
Б-1	ГОСТ 30674-99	БП Б 1 2200-850 (4 М-18Аг-К 4) ГОСТ 30674-99	3	12	15	30			
Б-2		БП Б 1 2200-850 (4 М-18Аг-К 4) ГОСТ 30674-99	3	12	15	30			
Б-3		БП Б 1 2200-750 (4 М-18Аг-К 4) ГОСТ 30674-99	-	4	4	8			
Б-4		БП Б 1 2200-750 (4 М-18Аг-К 4) ГОСТ 30674-99	-	4	4	8			
<b>Остекление балконное</b>									
ОБ-1	Остекление балконное	1600x5750	2	12	14	28		см.чертеж	
ОБ-2	алюминиевый профиль	1600x5690	2	8	10	20		см.чертеж	
ОБ-3	одинарное остекление	1600x2750	2	-	2	4		см.чертеж	

План кровли



БР 08.03.01				ХТИ - филиал СФУ				
Иск.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	5-этажный жилой дом по ул. Советской в г. Абакане РХ	Стаява	Лист	Листов
Разработал	Петалов П.Н.						2	7
Консульт.	Иба Е.Е.							
Руководит.	Шалеинов Р.В.							
Т. контроль	Шабаява Г.Н.				Планы этажей, план кровли, экспликация полов, спецификация проемов			
В.к. контроль	Шабаява Г.Н.					Кафедра Строительство		

# Фасад 1-16



1

16

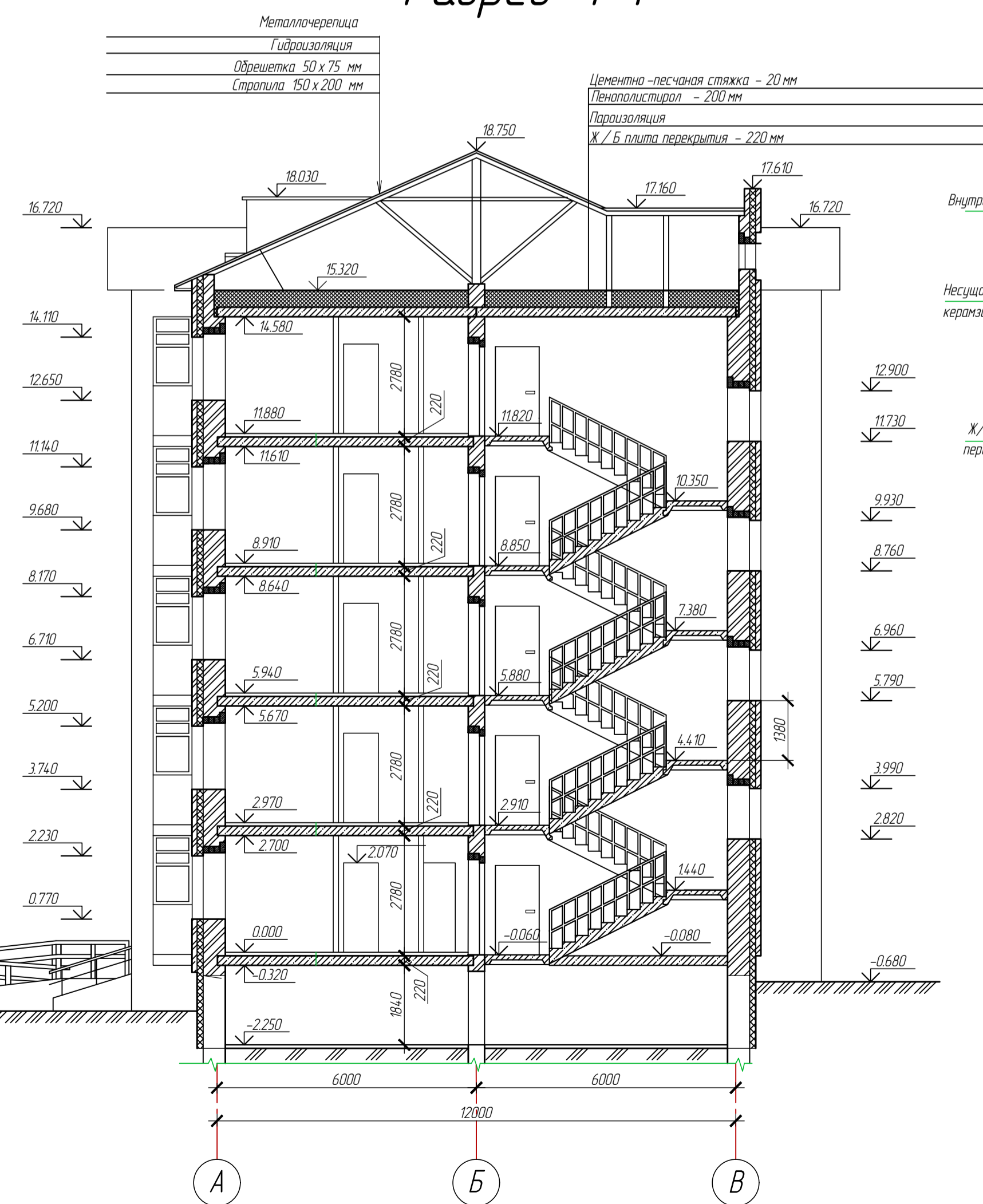
## Фасад А-В



A

B

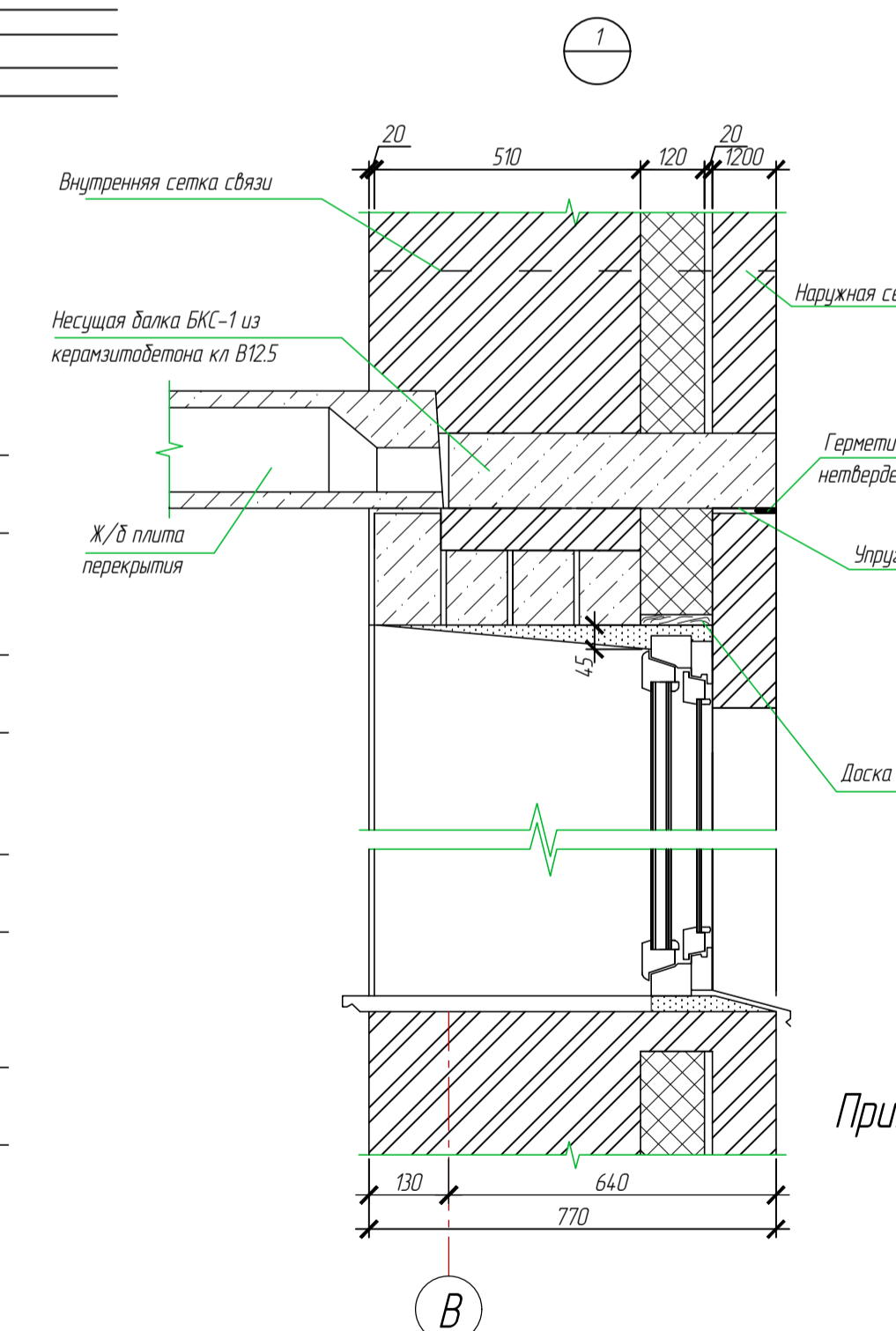
## Разрез 1-1



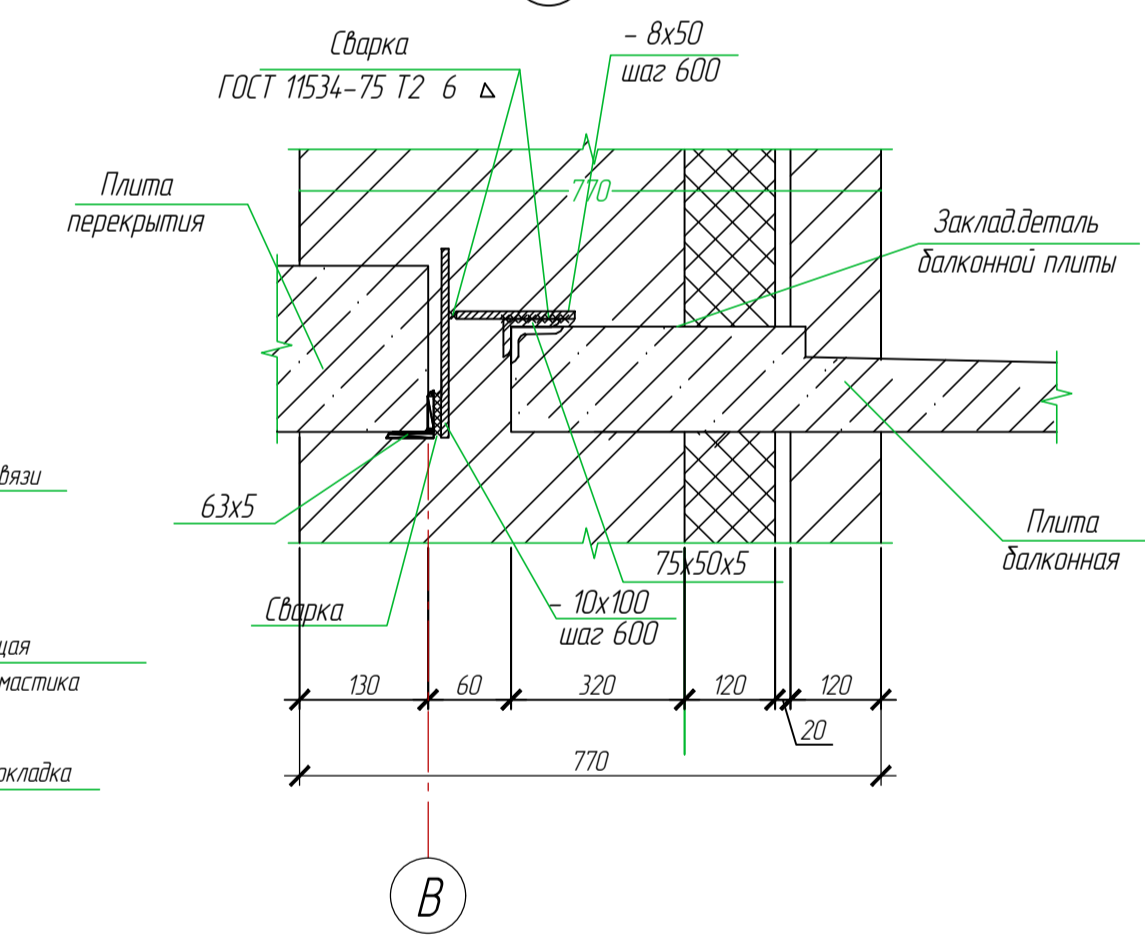
A

B

B



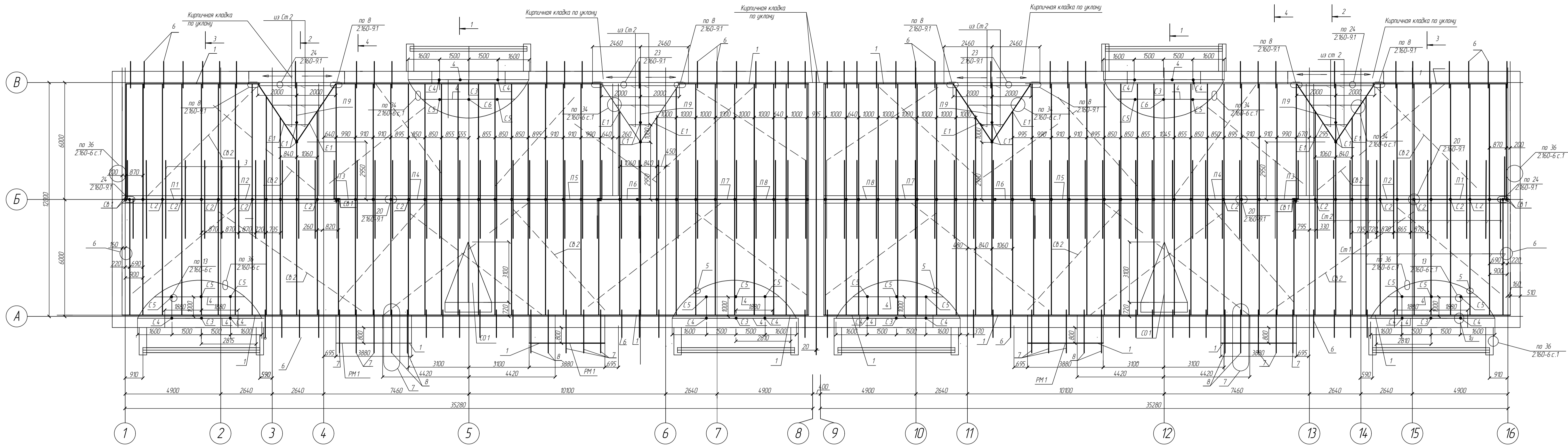
Примечания:



B

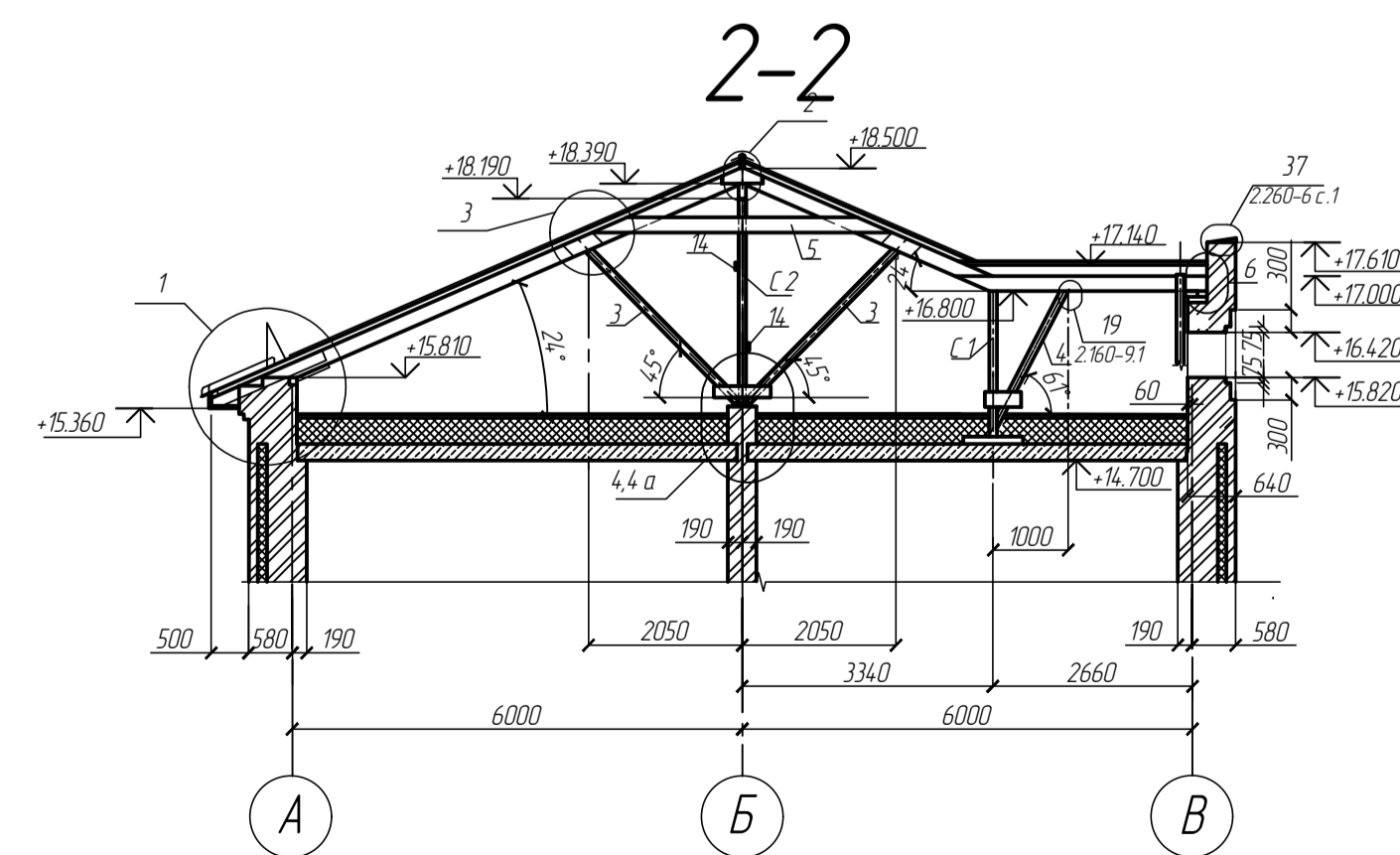
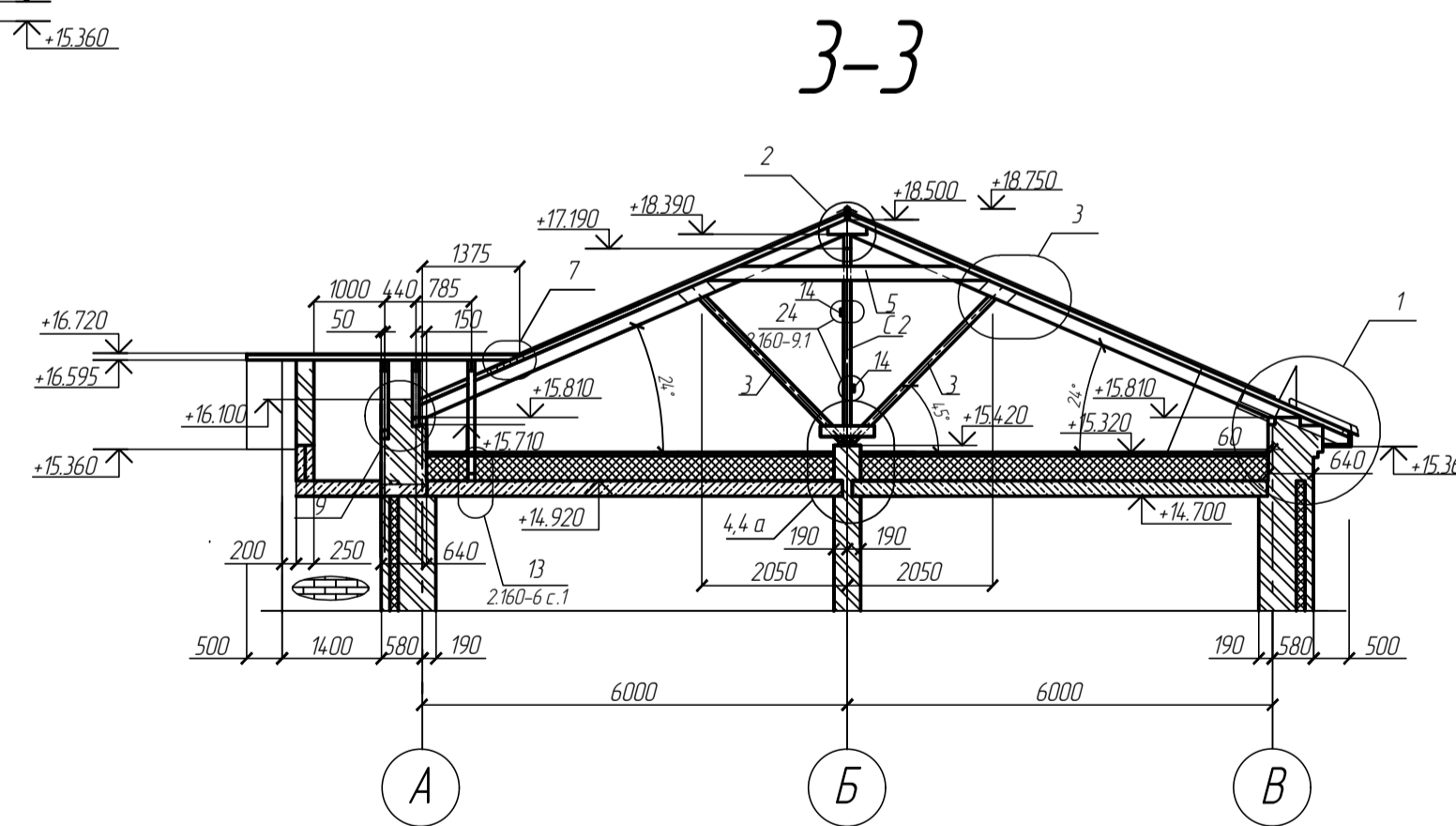
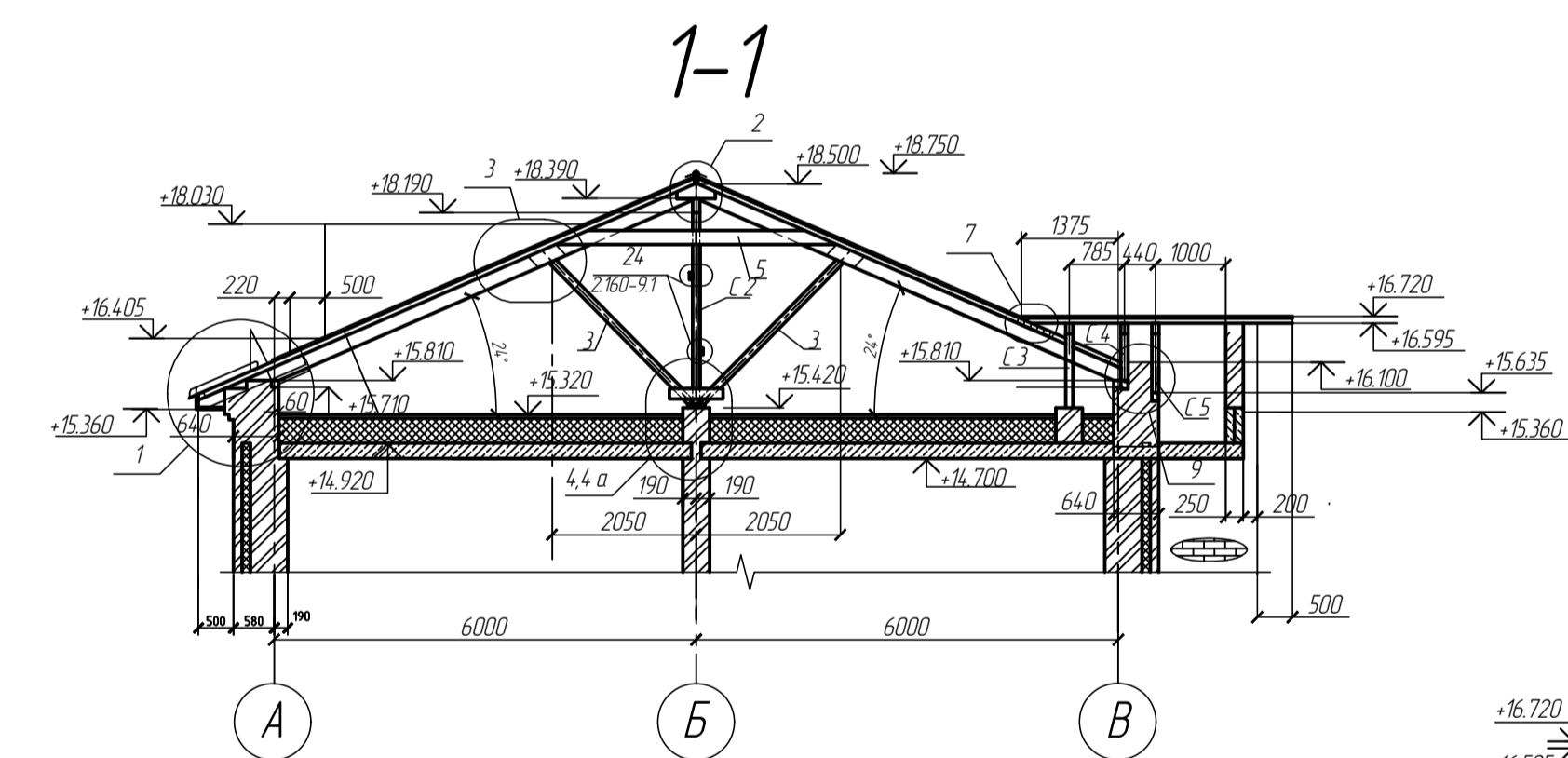
				БР 08.03.01		
				ХТИ - филиал СФУ		
Иск.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Стация	Лист
Разработал		Потапов П.Н.			5-этажный жилой дом по ул. Советской в г. Абакане РХ	3
Консульт.		Ибе Е.Е.				
Руководит.		Шалгенов Р.В.				7
Н. контроль		Шибяева Г.Н.			Фасады, разрез, узлы	Кафедра Строительство
Вед. кафедра		Шибяева Г.Н.				

# Схема расположения элементов стропильной системы



Спецификация элементов стропильной системы (начало)

Спецификация элементов стропильной системы (окончание)

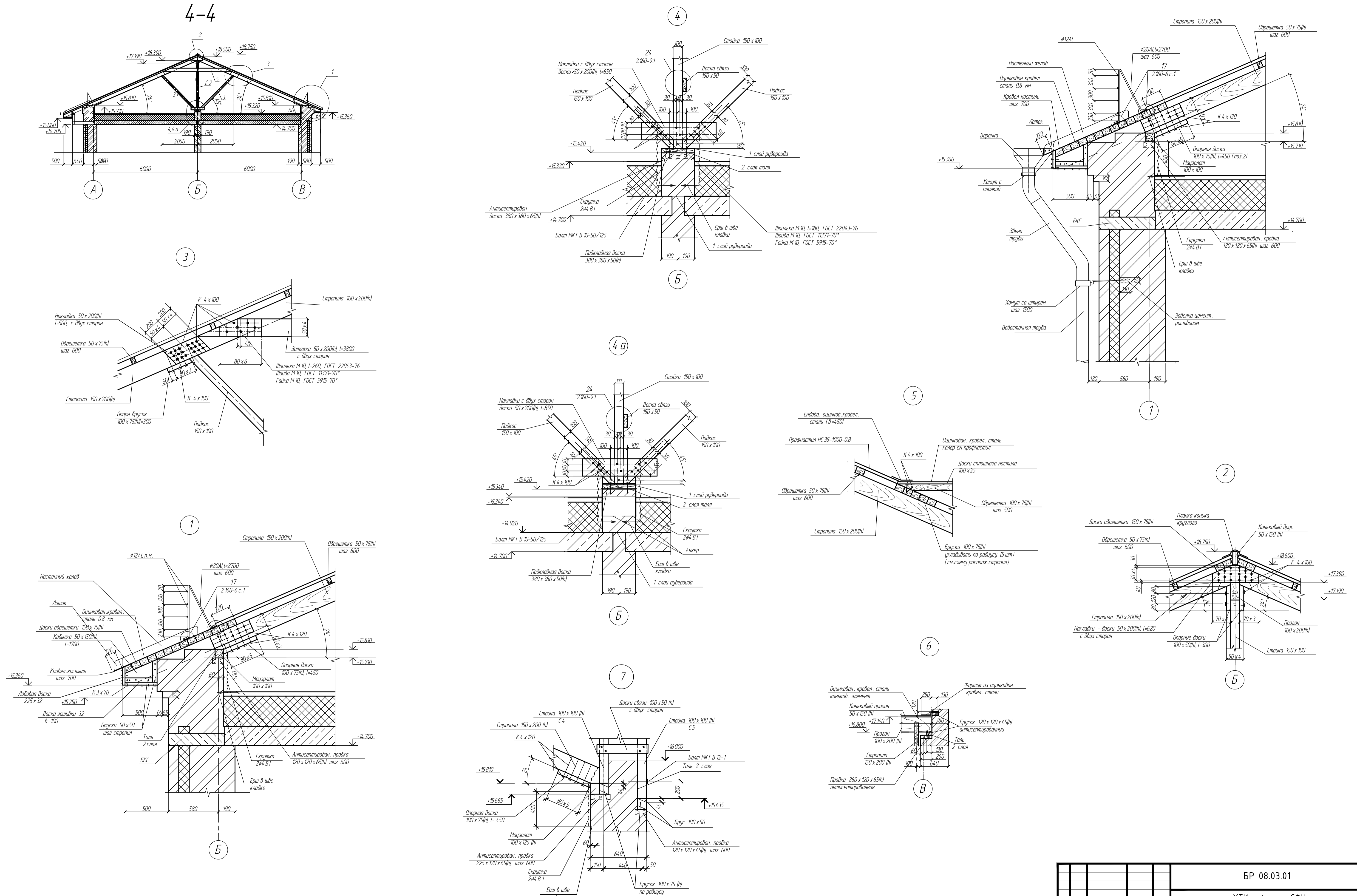


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечания
1	ГОСТ 24454-80*	Мауэрлат 100x100, п.м	14,8	14,8	н.з
2	ГОСТ 24454-80*	Брусек 100x750h, l=4,00	172	0,516	
	ГОСТ 24454-80*	Доски обрешетки, ендоба 150x500h, п.м.	5664	4,24,8	
	ГОСТ 24454-80*	Коньк, брусек 50x150h, п.м.	84,5	0,634	
3	ГОСТ 24454-80*	Подкос 150x100, l=2,850	156	6,67	
4	ГОСТ 24454-80*	Кружала, доска 150x50, п.м	76,8	0,576	
5	ГОСТ 24454-80*	Затяжка 50x150h, l=4,800	156	5,616	
6	ГОСТ 24454-80*	Кобылка 50x175, l=2,300	70	14,1	
7	ГОСТ 24454-80*	Кобылка 50x175, l=2,600	12	0,273	
8	ГОСТ 24454-80*	Кобылка 50x175, l=1,600	8	0,112	
9	ГОСТ 24454-80*	Накладка 50x100, l=800	156	0,624	
10	ГОСТ 24454-80*	Накладка 50x150, l=600	156	0,702	
11	ГОСТ 24454-80*	Брусек 50x100, l=350	156	0,273	
12	ГОСТ 24454-80*	Брусек 50x100, l=300	156	0,234	
13	ГОСТ 24454-80*	Брусек 50x50, п.м	77	0,193	
	ГОСТ 24454-80*	Доски лаги, фронтона 150x250h, п.м.	220	5,50	
С1	ГОСТ 24454-80*	Стойка 150x100, l=1,850	8	0,222	
С2	ГОСТ 24454-80*	Стойка 150x100, l=2,500	86	3,225	
С3	ГОСТ 24454-80*	Стойка 100x100, l=830	6	0,05	
С4	ГОСТ 24454-80*	Стойка 100x100, l=680	12	0,082	
С5	ГОСТ 24454-80*	Стойка 100x100, l=1,900	12	0,228	
С6	ГОСТ 24454-80*	Стойка 100x100, l=2,050	6	0,123	
П1	ГОСТ 24454-80*	Прогон 100x200, l=4,960	2	0,2	
П2	ГОСТ 24454-80*	Прогон 100x200, l=5,070	2	0,203	
П3	ГОСТ 24454-80*	Прогон 100x200, l=4,710	2	0,19	
П4	ГОСТ 24454-80*	Прогон 100x200, l=5,305	2	0,212	
П5	ГОСТ 24454-80*	Прогон 100x200, l=5,405	2	0,216	
П6	ГОСТ 24454-80*	Прогон 100x200, l=4,800	2	0,192	
П7	ГОСТ 24454-80*	Прогон 100x200, l=5,000	2	0,2	
П8	ГОСТ 24454-80*	Прогон 100x200, l=3,790	2	0,152	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечания
					н.з
П9	ГОСТ 24454-80*	Прогон 150x200, l=3,000	4	0,4	
	ГОСТ 24454-80*	Коньковый прогон 75x150h, l=3,600	4	0,264	
	ГОСТ 24454-80*	Доска обшивк., лобовая 250x32h, п.м.	276	8,832	
	ГОСТ 24454-80*	Обрешетка 75x50h, п.м.	2000	7,5	
	ГОСТ 24454-80*	Доска 350x200x50	86	0,301	
СВ1	ГОСТ 24454-80*	Связев. доска 150x50, п.м	34	0,26	
СВ2	ГОСТ 24454-80*	Ветров. доска 150x50, п.м	206	1,55	
СО-1		Службовое окно СО1	2		
Ст-1	ГОСТ 24454-80*	Стропила 150x200, l=4,450	152	20,29	
Ст-2	ГОСТ 24454-80*	Стропила 150x200, l=2,300	164	11,32	
Е1	ГОСТ 24454-80*	Ендоба 100x200, l=3,800	8	0,608	
	ГОСТ 24454-80*	Лекерь 100x100, l=2,500	26	0,65	
		Прочее			н.з
	ГОСТ 24454-80*	Трап, доски 50x50 п.м	505	0,126	
		Кружала			
	ГОСТ 24454-80*	Кружала доска 150x50h, п.м.	87	0,653	
	ГОСТ 24454-80*	Обрешетка доска 150x75h, п.м.	302,16	3,40	
	ГОСТ 24454-80*	Спальный настил доска 150x25h, п.м.	855	21,375	

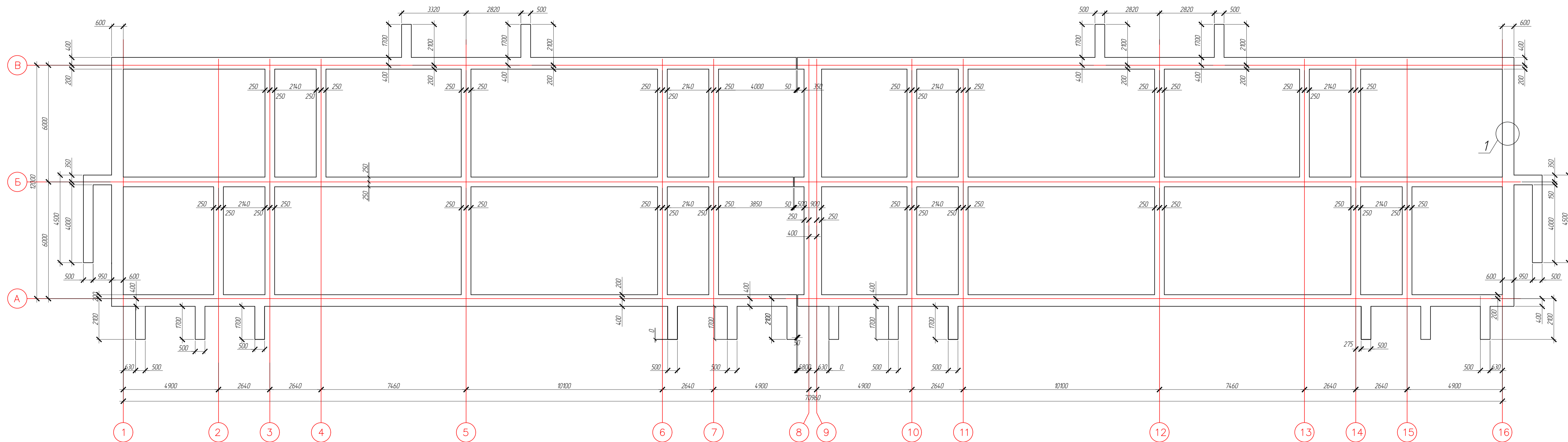
БР 08.03.01				ХТИ - филиал СФУ		
Иск.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Этадия	Лист
Разработал	Поталов П.В.				5-этажный жилой дом по ул. Советской в г. Абакане РХ	8
Консульт.	Шалыгина Р.В.					
Руководит.	Шалыгина Р.В.					
И. контроль	Шубаева Г.Н.				Схема расположения элементов стропильной системы, разрезы крыши	Кафедра Строительство
В.к. контроль	Шубаева Г.Н.					

# Узел водостока

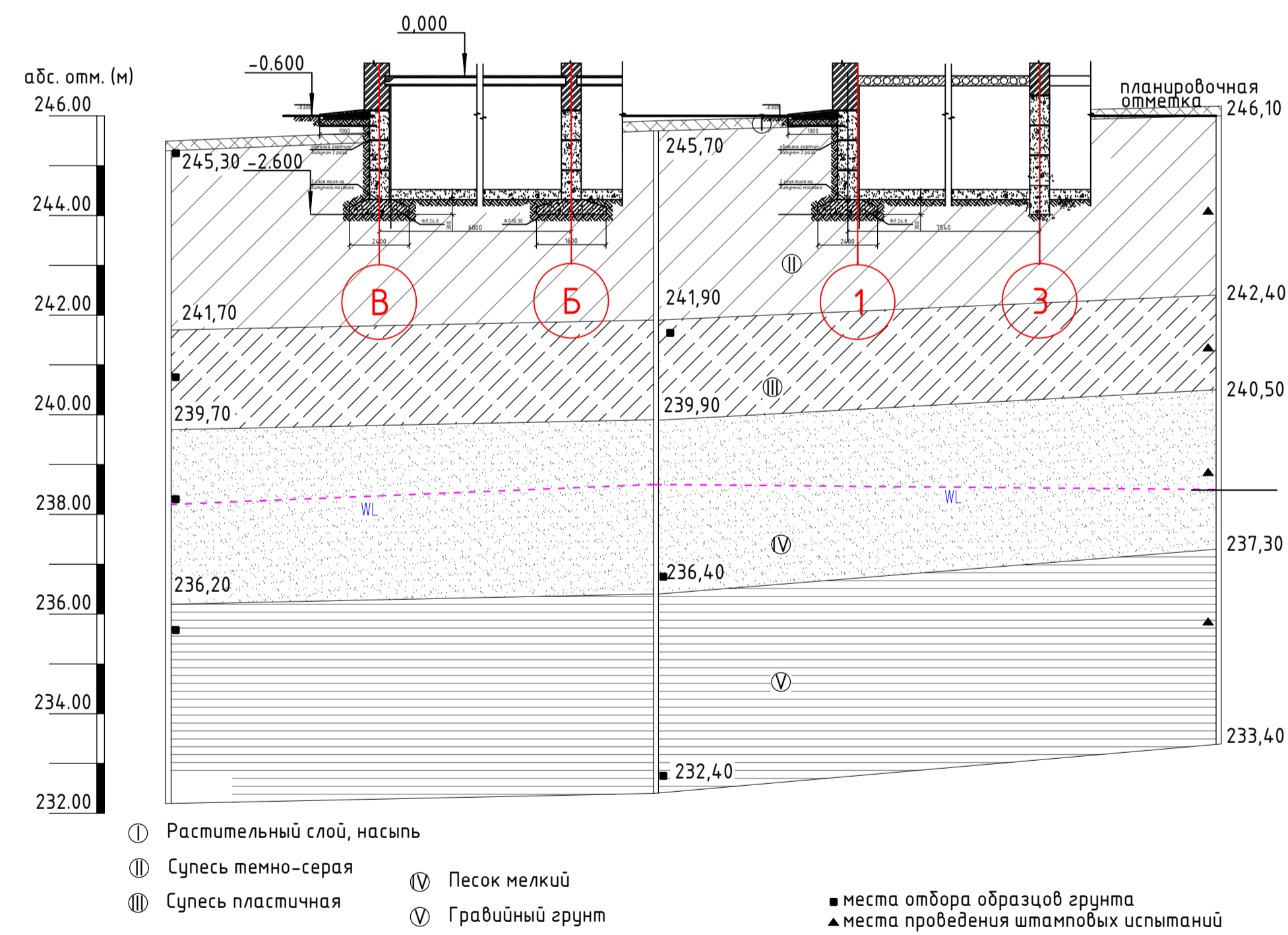


				БР 08.03.01		
				ХТИ - филиал СФУ		
Иск.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Страница	Листов
Разработал	Потапов П.В.				5-этажный жилой дом по ул. Советской в г. Абакане РХ	5
Консульт.	Шалгина Р.В.					8
Руководит.	Шалгина Р.В.					
И. контроль	Шабаява Г.Н.				Узлы, сечения крыши	Кафедра Строительство
В.к.кафедры	Шабаява Г.Н.					

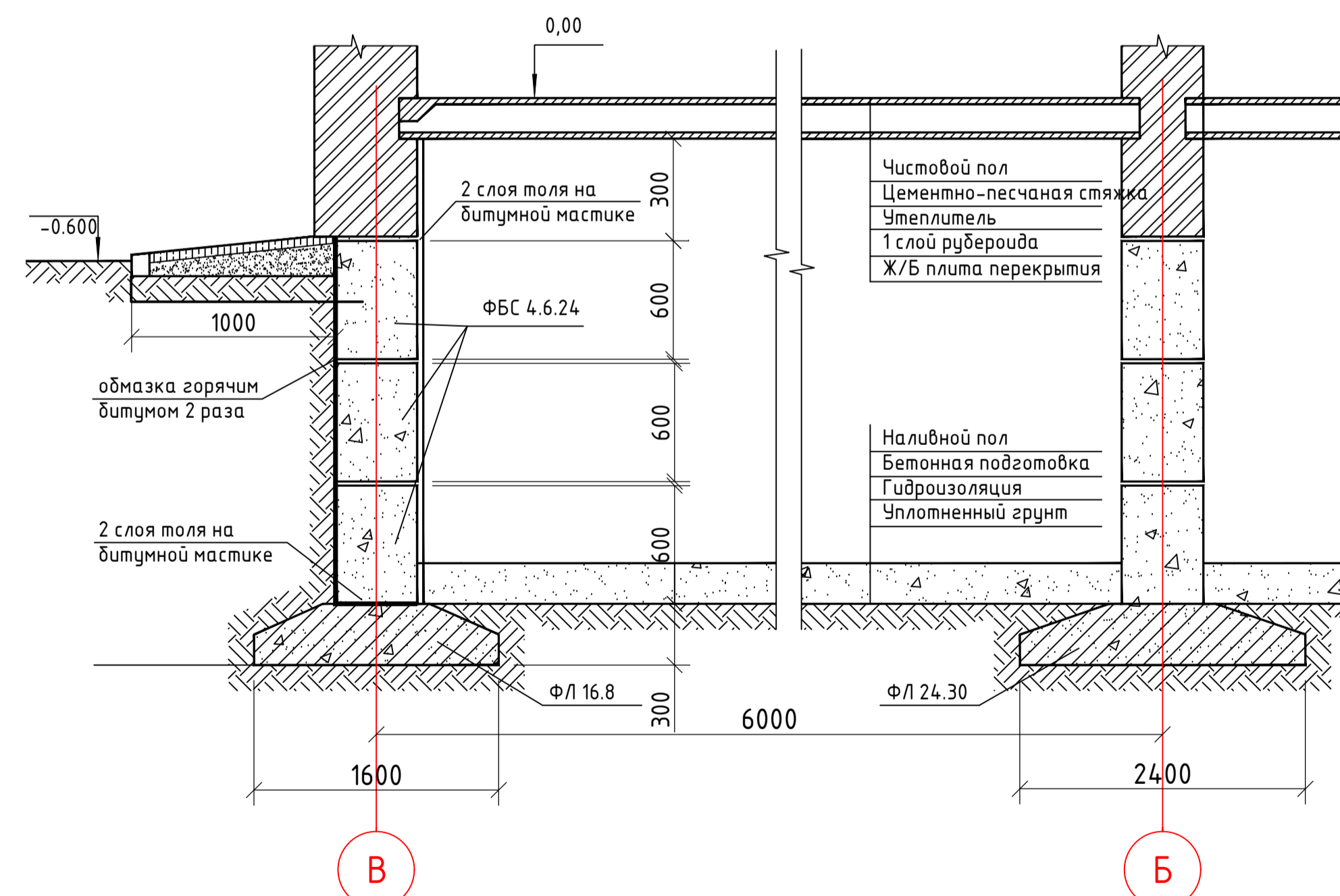
# План фундамента на естественном основании



## Инженерно-геологический разрез



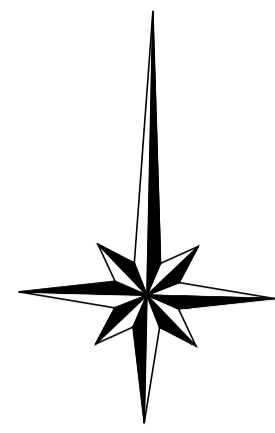
## Разрез 1-1



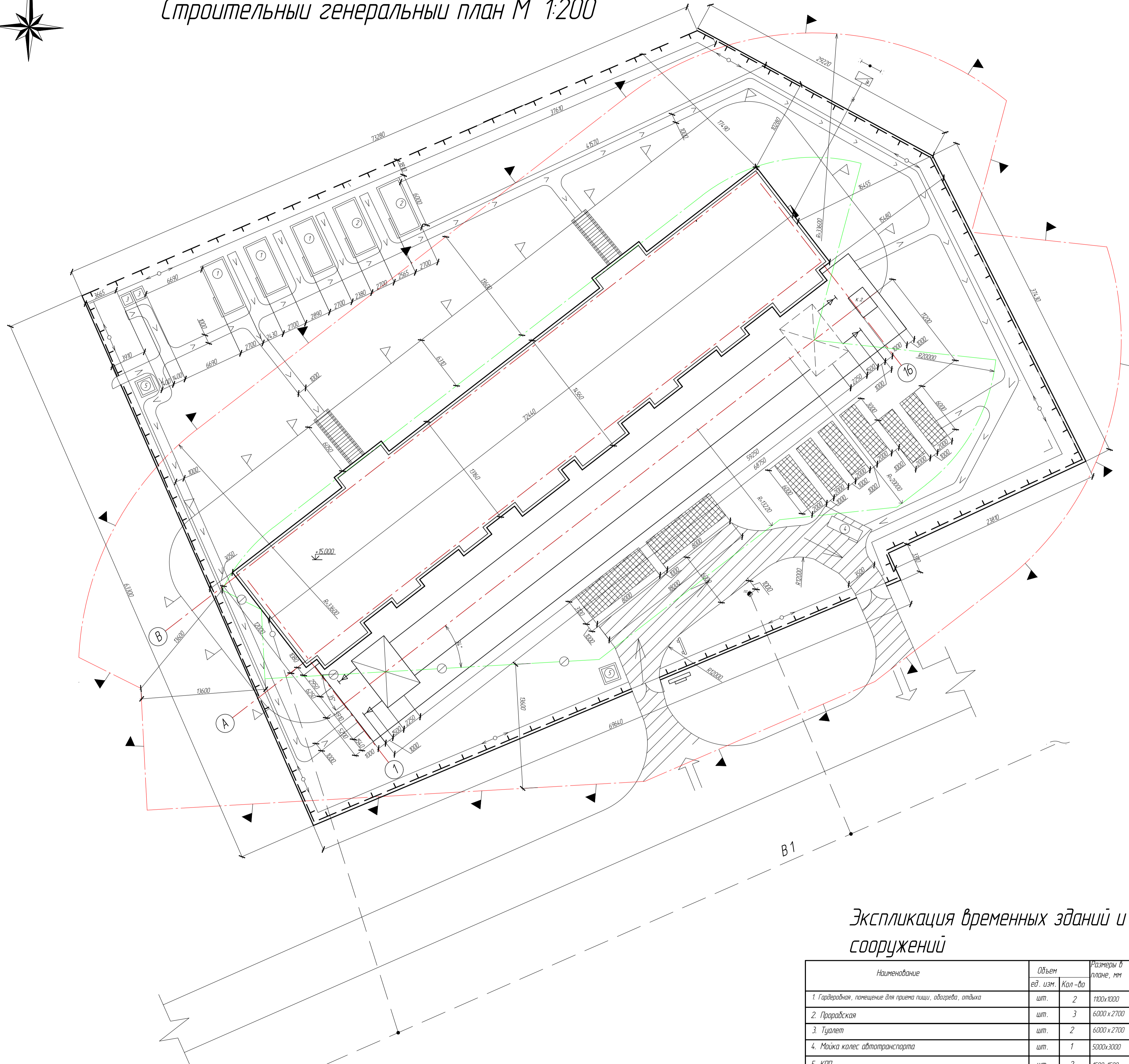
1. За условную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-ого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке 247.00.
2. На принятой глубине оснований фундаментов на естественном основании служат суглинки тугопластичные.
3. Все поверхности стен соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом на 2 раза.
4. Обратную засыпку пазух фундаментов производить непучинистым грунтом слоями 20-30 см с тщательным уплотнением.
5. Отмостка выполняется из асфальто-бетона толщиной 40 мм, шириной 1,0 м по гравийно-песчаной подготовке толщиной 150 мм.

№ скв. (шурфа)	скв. N 1	скв. N 2	скв. N 3
Абс. отм. уст. скв., м	232,50	233,00	232,70
Расстояние, м	10,0	10,0	

БР 08.03.01				ХТИ - филиал СФУ			
Иск.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Этадия	Лист	Листов
Разработал	Потапов П.Н.				5-этажный жилой дом по ул. Советской в г. Абакане РХ	6	8
Консульт.	Халимов О.Э.						
Руководит.	Шалымов Р.В.						
И. контроль	Шабалева Г.Н.				План фундамента, инженерно-геологический разрез	Кафедра Строительство	
Взл. кафедрой	Шабалева Г.Н.						



# Строительный генеральный план М 1:200



## Условные обозначения

	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
	Башенный кран, рельсовый крановый путь и тупиковые упоры
	Линия границы зоны действия крана
	Линия ограничения зоны действия крана
	Место хранения контрольного груза
	Въездной стеной с транспортной схемой
	Щит электростанции крана
	Место приема раствора и бетона
	Зоны складирования материалов и конструкций
	Временное ограждение строительной площадки без козырька
	Временное ограждение строительной площадки с козырьком
	Пожарный гидрант
	Автомобильная дорога с барьером
	Временная дорога
	Водопровод существующий невидимый производственный
	Контур строящегося здания
	Временные сооружения, вытовые помещения
	Направление движения
	Временный защитный козырек над входом в грузопассажирский подъезд
	Въезд на строительную площадку и въезд
	Временный козырек над входом в здание
	Штп со средствами пожаротушения
	Наружное освещение на деревянных опорах
	Кабель существующий
	Стеной со схемой строповки и таблицей масс грузов
	Временная пешеходная дорожка
	Ворота

## Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1. Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	2305,4
2. Площадь под постоянными зданиями и сооружениями	м <sup>2</sup>	1057,2
3. Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	911
4. Площадь открытых складов	м <sup>2</sup>	1216
5. Протяженность временных автодорог	поз. м	418
6. Протяженность временных электросетей	поз. м	426
7. Протяженность водопроводных сетей	Постоянных	поз. м 24,8
	Временных	поз. м 72
8. Протяженность временного ограждения строительной площадки	поз. м	4406

## Экспликация временных зданий и сооружений

Наименование	Объем	Размеры в плане, мм		Тип, марка или краткое описание
		ед. изм.	Кол-во	
1. Гардеробная, помещение для приема пищи, обогрева, отдыха	шт.	2	1100x1000	
2. Прорабская	шт.	3	6000x2700	металлический контейнер
3. Туалет	шт.	2	6000x2700	металлический контейнер
4. Мойка колес автотранспорта	шт.	1	5000x3000	металлический контейнер
5. КПП	шт.	2	1500x1500	металлический контейнер

### Примечания:

- При перемещении груза с автотранспорта на площадку складирования ограничить высоту подъема груза до минимума.
- При перемещении груза с площадки складирования в зону работ ограничить высоту подъема груза до минимума.
- Во избежание поворота стрелы крана в зону над прилегающими существующими зданиями, установить ограничители поворота стрелы крана, вылета и высоты подъема, а также установить защитные ограждения.
- Со стороны здания должна быть установлена защитное ограждение.
- При выезде опасной зоны от действия крана за ограждение строительной площадки, по согласованию с городскими районными организациями дополнительно выставляется временное сигнальное ограждение по ГОСТ 23407-78 с предупредительными и рабочими знаками.

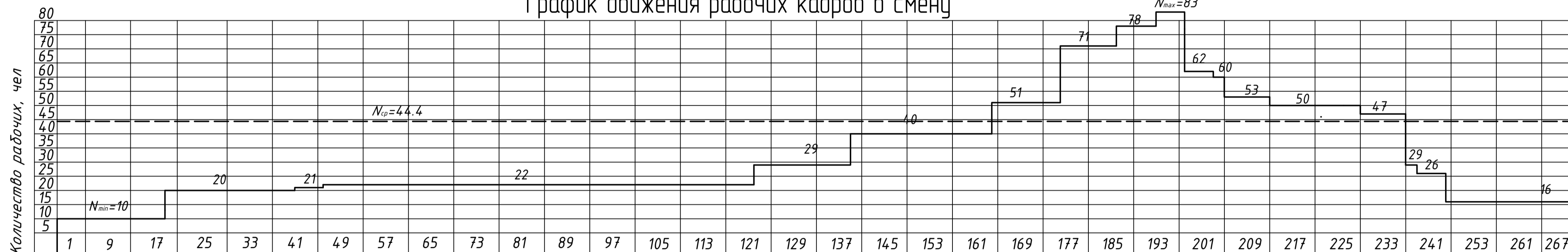
БР 08.03.01			
ХТИ - филиал СФУ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
Разработал	Потолов П.Н.		
Консульт.	Сизачева Н.Д.		
Руководит.	Шалыгина Р.В.		
И. контроль	Шыбаева Г.Н.		
Вед. кафедрой	Шыбаева Г.Н.		
5-этажный жилой дом по ул. Советской в г. Абакане РХ		Страницы	Лист
Стройгенплан		7	8
Кафедра Строительства			



# Календарный план строительства

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость		Продолжительность, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады в смену	Требуемые машины и механизмы	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь		Январь		Февраль		Март		Апрель		Май	
				чел-дн	маш-см						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	Подготовительные работы	%	15	204.5.5	124.4	19	2	10	Разнорабоче		10-19																									
2	Планировка площадей бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	0.632	0.09	0.09	0.5	1	1	Машинист 5 р-1	Бульдозер Т100			1-0.5																							
3	Разработка грунта котлована	1000 м <sup>3</sup>	3.98	6.75	14.7	4	2	2	Машинист 5 р-1	Экскаватор ЭО-4321			1-4																							
4	Засыпка траншей и котлованов	1000 м <sup>3</sup>	4.28	4.7	4.7	1	1	1	Машинист 5 р-1	Бульдозер Т100				1-1																						
5	Уплотнение грунта	100 м <sup>3</sup>	54.74	85.7	20.8	4	1	1	Машинист 6 р-1	Каток дорожный прицепной					1-4																					
6	Устройства фундамента	1 м <sup>3</sup>	282.4	130.6	69.55	22	1	8	Машинист бетононасосной ст. 4 р-1, Вибратор 2 р-2, Арматурщик 4 р-2, Электросварщик 5 р-1, Машинист крана 6 р-1	Кран, Бетононасос, вибратор, дилем-молот			8-22																							
7	Устройство стен подвала	100 м <sup>3</sup>	1.2	4.3.1	15.21	42	2	7	Монтажник 4 р-3, 3 р-3, Машинист 6 р-1	Кран				7-42																						
8	Монтаж здания выше отметки 0.000	100 м <sup>3</sup>	112.68	2862.84	666.05	130	1	22	Машинист бетононасосной ст. 4 р-1, Арматурщик 4 р-3, Электросварщик 5 р-2, Монтажник 4 р-3, Машинист крана 6 р-1	Кран, бетононасос, вибратор, автомобиль, бортовые, сварки							22-130																			
9	Кладка перегородок	100 м <sup>2</sup>	27.82	591.8	14.29	26	2	11	Монтажник 3 р-5, 2 р-5, Машинист 6 р-1	Кран, автомобиль бортовые																11-26										
10	Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>	72.4	346.9	19.6	12	2	14	Изоляровщик 4 р-3, 3 р-3; Облицовщик плиточник 4 р-4, 3 р-3; Машинист 6 р-1	Кран, автомобиль бортовые																	14-12									
11	Заполнение оконных и дверных проемов	100 м <sup>2</sup>	20.75	296.1	10.28	15	1	8	Монтажник 5 р-2, 4 р-2, 5 р-3; Машинист 6 р-1	Кран, автомобиль бортовые																	8-15									
12	Устройство полов	100 м <sup>2</sup>	164.06	764.3	16.35	26	2	9	Облицовщик-плиточник 4 р-5; 3 р-4	Автомобили бортовые, подъемники																					9-26					
13	Наружная отделка	100 м <sup>3</sup>	84.44	2215.6	119	36	1	20	Изоляровщик 4 р-4; 3 р-6; 2 р-10	Автомобили бортовые																										
14	Оштукатуривание стен	100 м <sup>2</sup>	327.64	3799.7	24.75	16	2	22	Штукатур 3р-11; 3р-11	Подъемники, разборные																										
15	Окраска водными составами	100 м <sup>2</sup>	92.72	497.2	0.23	13	2	3	Маляр 4р-3	Автомобили бортовые, подъемники																										
16	Оклеивание стен обоями	100 м <sup>2</sup>	21.57	239.5	0.03	20	2	6	Маляр 3р-6	Автомобили бортовые, подъемники																										
17	Сантехнические работы	%	10	1363.4	82.92	32	2	12	Сантехники				7																							
18	Электротехнические работы	%	5	681.7	41.46	34	2	7	Электрики																											
19	Благоустройство территории	%	3	409.03	24.87	6	2	16	Разнорабочие																											
20	Сдача объекта в эксплуатацию	%	0.5	68.17	4.14	12	1	16	Разнорабочие																											
	Всего СМР			18201.86	1107.07																															

### График движения рабочих кадров в смену



### График движения основных строительных машин и механизмов

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Трактор Т79	шт	1
Бульдозер Т100	шт	1
Башенный кран	шт	1
Экскаватор ЭО 4321	шт	1
Автобетононасос SANY	шт	1
Грузовой автомобиль	шт	3

### График поступления на объект строительных конструкций, материалов, изделий и оборудования

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Бетон	м <sup>3</sup>	5974
Лестничные марши и др. конст.	шт	455
Оконные и дверные блоки	м <sup>2</sup>	501
Штукатурный раствор	м <sup>3</sup>	9930
Малярный состав	м <sup>2</sup>	1210
Керамическая плитка	м <sup>2</sup>	5150
Кирпич	м <sup>3</sup>	5150
Инвентарная опалубка	м <sup>2</sup>	880

ТЭП

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Общая трудоемкость	чел-дн	18201.86
2	Продолжительность строительства	дн	266
3	Норм. продолжительность строительства	дн	300
4	Коэффициент неравномерности движения рабочих кадров	-	1.87
5	Коэффициент совмещения работ	-	2.54

БР 08.03.01

ХТИ - филиал СФУ

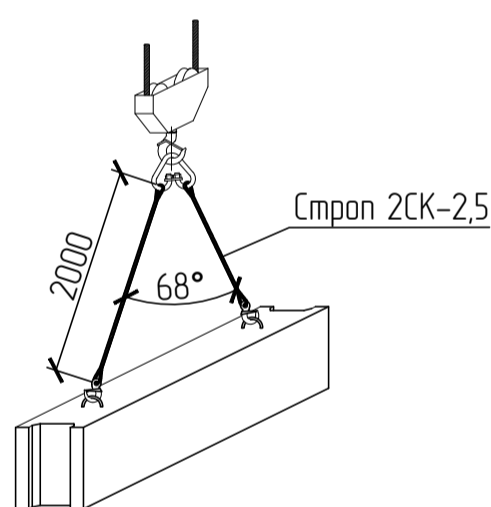
Изм.	Кол-во	Лист	Дата	Подп.	Дата
Разработал	1	1			
Консультант	1	1			
Руководитель	1	1			

5-этажный жилой дом по ул. Советской в г. Абакане РХ

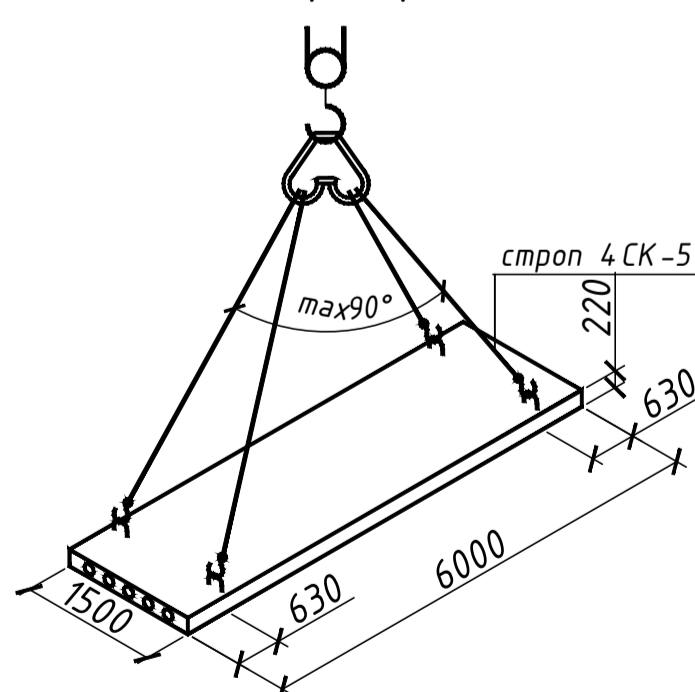
Календарный план, ТЭП, графики движения рабочих, машин

Кафедра строительства

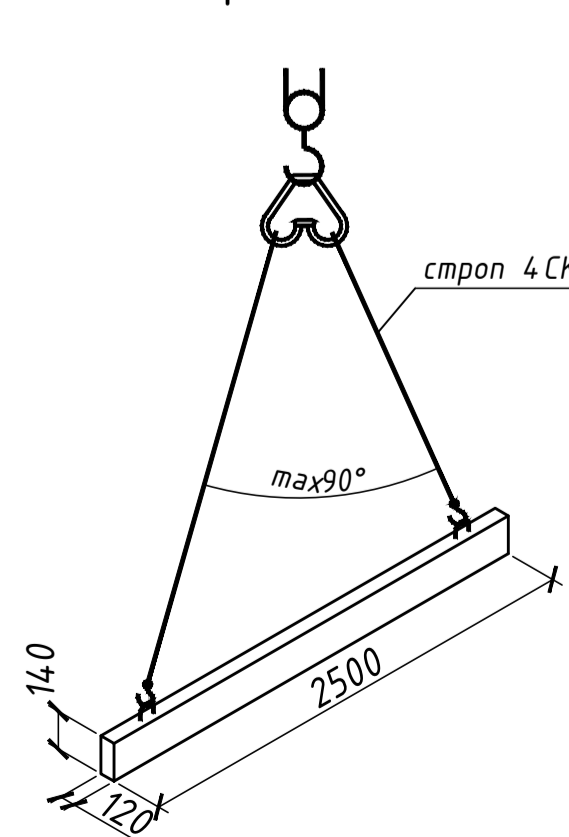
### Схема строповки фундаментных блоков ФБС 24.4.6-Т



### Схема строповки плит перекрытия




### Схема строповки перемычки



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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шибасва

подпись инициалы, фамилия

«08» 06 2022 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01 «Строительство»


код и наименование направления

5-этажный жилой дом по ул. Советской в г. Абакане РХ

тема

Пояснительная записка

Руководитель



К.Т.Н., доцент

Р. В. Шалгинов

подпись, дата

должность, ученая степень

инициалы, фамилия

Выпускник

Потапов 20.06.2022

подпись, дата

П. Н. Потапов

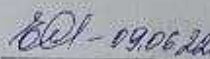
инициалы, фамилия

Абакан 2022

Продолжение титульного листа БР по теме 5-этажный жилой дом по ул. Советской  
в г. Абакане РХ

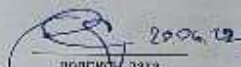
Консультанты по  
разделам:

Архитектурно-строительный  
наименование раздела

 09.06.22  
подпись, дата

Е. Е. Ибе  
инициалы, фамилия

Конструктивный  
наименование раздела

 20.06.22  
подпись, дата


Р. В. Шалгинов  
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты  
наименование раздела

 20.06.22  
подпись, дата


О. З. Халимов  
инициалы, фамилия

Технология и организация  
строительства  
наименование раздела

 20.06.22  
подпись, дата

Н. Л. Сигачева  
инициалы, фамилия

ОВОС  
наименование раздела

 20.06.22  
подпись, дата

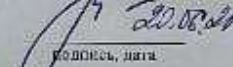
Б. А. Бабушкина  
инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности  
наименование раздела

 06.06.22  
подпись, дата

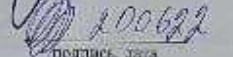
А. В. Демина  
инициалы, фамилия

Экономика  
наименование раздела

 20.06.22  
подпись, дата

Г. В. Щурышева  
инициалы, фамилия

Нормоконтроль

 20.06.22  
подпись, дата

Г. Н. Шibaева  
инициалы, фамилия

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)

Шибяева Галина Николаевна  
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № з-37  
П. П. Потапова  
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему 5-этажный жилой дом по ул. Советской в г.Абакане РХ

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

С использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, грандСМЕТА  
(указать пакеты, если имеются)

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

В объеме 22 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой  Г. Н. Шибяева  
«22» 06 2022 г.

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

Хакасский технический институт-филиал СФУ  
институт  
Строительство  
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Г. Н. Шибеева  
подпись инициалы, фамилия  
« 01 » 04 2022 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**  
в форме бакалаврской работы  
(форма выпускной работы: дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Цыганову П.Н.  
(фамилия, имя, отчество студента)

Группа 3-37 Направление (специальность) 08.03.01  
(код)

Строительство  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы 5-этажный жилой дом по ул. Советской в г. Абакане  
РХ

Утверждена приказом по университету № 185 от 01.04.2022

Руководитель ВКР к.т.н., доцент Р. В. Шалгинов  
(подпись, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектурный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, БЖД, оценка воздействия на окружающую среду.

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

Руководитель ВКР

  
(подпись)  
  
(подпись)

Р. В. Шалгинов  
(инициалы и фамилия)

П. Н. Потапов  
(инициалы и фамилия)

Задание принят к исполнению

« 01 » 04 2022 г.

## АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу П. Н. Потапова

(фамилия, имя, отчество)

на тему: 5-этажный жилой дом по ул. Советской в г. Абакане РХ

**Актуальность тематики и ее значимость:** В настоящее время рынок жилой недвижимости в городе Абакан растет ежегодно. При этом спрос на недорогую недвижимость имеется постоянно. Это связано с возможностью более быстрого погашения и ипотечного кредитования, которое является очень актуальным для молодых семей.

**Расчеты, проведенные в пояснительной записке:** В пояснительной записке проведены расчет стропильной крыши, фундаментов, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного графика.

**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, ArchiCAD 21.

**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

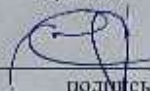


подпись

П. Н. Потапов

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы



подпись

Р. В. Шалгинов

(фамилия, имя, отчество)

## ABSTRACT

The graduation project of Pavel Potapov  
(first name, surname)

The theme: 5-storey residential building on the Sovetskaya street in Abakan, Khakasia Republik

*The relevance of the work and its importance:* Currently, the residential real estate market in the city of Abakan is growing annually. At the same time, there is a constant demand for inexpensive real estate. This is due to the possibility of faster repayment and mortgage lending, which is very relevant for young families.

*Calculations carried out in the explanatory note:* In the explanatory note the calculations of the wood roof, the calculation of the bases, calculation and selection of construction materials and machinery, the timetable have been made.


*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 have been used; Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Grand Smeta, ArchiCAD 21.

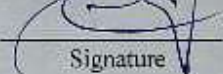
*Development of environmental conservation activities:* The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts has been made, the use of eco-friendly materials has been provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

*Quality of presentation:* The explanatory note and drawings have been made with high quality on a computer. Printing work has been done on a laser printer with color prints for better visibility.

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

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

The author of the graduation project  P. Potapov  
Signature (first name, surname)

Project supervisor  R. Shalginov  
Signature (first name, surname)

Вуз (точное название) Удмуртский технический институт – филиал ФГАОУ ВО СФУ

Кафедра «Строительство»

### ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

На выпускную квалификационную работу студента(ки)

Поповой Павла Николаевича

(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему: «5-этажный жилой дом по ул. Советской в г. Абакане РХ»

1. Актуальность выпускной квалификационной работы В настоящее время рынок жилой недвижимости в городе Абакан растет ежегодно. При этом спрос на недорогую недвижимость является постоянным. Это связано с возможностью более быстрого получения ипотечного кредитования, которое является очень актуальным для молодых семей.

2. Оценка содержания ВКР Работа выполнена в полном объеме. В дипломном проекте выполнены все разделы согласно заданию. В архитектурно-строительном разделе даны описания объема-планировочных и конструктивных решений здания. В конструктивном разделе были рассчитаны и запроектированы основные конструкции стальной и железобетонной систем крыши. В технологической части подобраны технологические приспособления, подобран грузовой-манипулятор, произведен расчет транспортных средств, разработан строительная, составлен календарный план, графики движения рабочих машин и механизмов, график поставки материалов. В разделе экономики составлена локальная смета на общестроительные работы проектируемого здания. В разделе ЭВЭС были проведены расчеты воздействия на окружающую среду выхлопов при реконструкции от рабочих машин и механизмов.

3. Положительные стороны ВКР Детально проработаны объемно-планировочные решения, расчетно-конструктивный раздел, вопросы технологии и организации строительства.

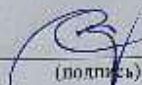
4. Замечания к ВКР ни отмечено

5. Рекомендации по внедрению ВКР Материалы дипломной работы можно считать эскирным проектом для разработки проектной и рабочей документации.

6. Рекомендуемая оценка ВКР отлично

7. Дополнительная информация для ГЭК Работа велась в соответствии с графиком дипломного проектирования.

РУКОВОДИТЕЛЬ ВКР

  
(подпись)

Р.В. Шалынов  
(фамилия, имя, отчество)

канд. техн. наук, доцент кафедры «Строительство»  
(ученая степень, звание, должность, место работы)

в 22 06 2022 г.  
(дата выдачи)





## СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа  
на наличие заимствований

Сибирский федеральный университет

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ ANTIPLAGIAT.СТРУКТУРА

Автор работы: Поталов П. Н.  
Самодитирование  
рассчитано для: Поталов П. Н.  
Название работы: 5-й этажный жилой дом с ул. Советской в г. Абакане РХ  
Тип работы: Выпускная квалификационная работа  
Подразделение:

### РЕЗУЛЬТАТЫ

■ Ответ в проверке корректрировался, ниже представлен результат проверки до корректрировки

ЗАИМСТВОВАНИЯ	21.16%	ЗАИМСТВОВАНИИ	21.16%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	87.46%	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	87.46%
ЦИТИРОВАНИЯ	11.36%	ЦИТИРОВАНИЯ	11.36%
САМОЦИТИРОВАНИИ	0%	САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%

ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 23.06.2022

ДАТА И ВРЕМЯ КОРРЕКТРОВКИ: 23.06.2022 18:30

Модули поиска: ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЗБС; Интернет Плюс; Сводная коллекция РФБ; Цитирование; Периодные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Периодные заимствования по Интернету (EnRu); Переводные заимствования издательства Wiley (RuEn); eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ; Медицина; Диссертации ИББ; Рефразировки по eLIBRARY.RU; Рефразирование по Интернету; Патенты ССРС РФ, СНГ; СМИ России и СНГ; Модуль поиска \*СФУ\*; Шаблонные фразы; Кольцо вузов; Издательство Wiley; Переводные заимствования

Работу проверил:

Щагинин Р.В.

ФИО проверяющего

Дата подписи:

23.06.2022

Подпись проверяющего



Чтобы убедиться в подлинности справки, используйте QR код, который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего. Предоставленная информация не подлежит использованию в коммерческих целях.