


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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шibaева  
подпись      инициалы, фамилия  
«29»      «06» 2020 г.

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

Пояснительная записка

Руководитель  28.06.20 к.т.н., доцент Г. В. Шурышева  
подпись, дата      должность, ученая степень      инициалы, фамилия


Выпускник  23.06.20  
подпись, дата Т.А. Степанов  
инициалы, фамилия

Абакан 2020

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


Консультанты по  
разделам:

Архитектурный  
наименование раздела

  
подпись, дата


Ибе Е. Е.  
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


А.Н. Дулесов  
инициалы, фамилия

ОТиТБ  
наименование раздела

  
подпись, дата

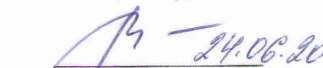
Е.А. Бабушкина  
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на  
окружающую среду  
наименование раздела

  
подпись, дата

Е.А. Бабушкина  
инициалы, фамилия

Экономика  
наименование раздела

  
подпись, дата

Г. В. Шурышева  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

  
подпись, дата

Г.Н. Шибаета  
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 № ЗХС 15-01 (з-35)

Степанова Тимура Андреевича

(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему: Многоквартирный 5-этажный жилой дом  
в г. Абакане РХ

По реальному заказу \_\_\_\_\_

(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ: AutoCAD, SCAD Office, Microsoft Office, Смета МДС  
2020

(название задачи, если имеется)

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

В объеме 92 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена  
в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к  
защите.

Зав. кафедрой  Г.Н. Шибаета

«29» 06 2020 г.

## АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Степанова Тимура Андреевича  
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Многоквартирный 5-этажный жилой дом в г. Абакане РХ

*Актуальность тематики и ее значимость:* Строительство объектов жилищного фонда является частью важной программой по обеспечению жилой площадью граждан всех социальных слоёв населения. Строительство объекта представленного в выпускной квалификационной работе «Многоквартирный 5-этажный жилой дом в г. Абакане РХ» способствует увеличению жилищного фонда муниципалитета.

*Расчеты, проведенные в пояснительной записке:* выполнены расчеты железобетонной стеновой панели и плиты перекрытия, ленточных фундаментов объекта капитального строительства, рассчитан календарный план выполнения строительно-монтажных работ, также составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы.

*Использование ЭВМ:* при оформлении пояснительной записки, выполнении расчетов и графической части использованы стандартные и специализированные программные комплексы: Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, AutoCAD, Смета МДС 2020 Триал, SCAD Office.

*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 в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению ВКР по направлению 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата).

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

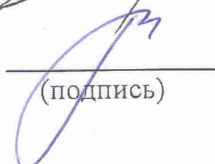
*Степень авторства:* Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы

  
(подпись)

Степанов Тимур Андреевич  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

  
(подпись)

Шурышева Галина Валерьевна  
(фамилия, имя, отчество)

## ABSTRACT

The bachelor thesis by Stepanov Timur Andreevich  
(surname, first name, patronymic)

Theme: The 5-storey apartment building in the city of Abakan, Republic of Khakassia

*The relevance of the work and its importance:* The construction of housing facilities is part of an important program to provide housing for citizens of all social strata of the population. The construction of the facility presented in the final qualification work "The 5-storey apartment building in the city of Abakan, Republic of Khakassia" contributes to an increase in the housing stock of the municipality.

*Calculations carried out in the explanatory note:* The calculations of the reinforced concrete wall panel and floor slabs, strip foundations of the capital construction object have been carried out, the calendar plan for the implementation of construction and installation works has been calculated, the local cost estimate for general construction work has been also drawn up.

*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, Internet Explorer, Smeta MDS 2020 Trial, SCAD Office.

*The 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 execution:* 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.

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

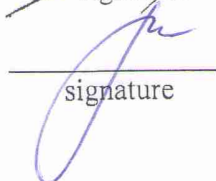
*Degree of authorship:* The content of the graduation work has been developed by the author independently.

Author of the bachelor thesis

  
signature

Stepanov Timur Andreevich  
(surname, first name, patronymic)

Supervisor of the work

  
signature

Shurysheva Galina Valerevna  
(surname, first name, patronymic)

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  
« 06 » 04 2020 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**  
в форме бакалаврской работы  
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Степанову Тимуру Андреевичу  
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа ЗХС 15-01 (з-35) Направление (специальность) 08.03.01  
(код)

Строительство  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: Многоквартирный 5-этажный  
жилой дом в г. Абакане РХ

Утверждена приказом по университету № 214 от 06.04.2020 г.

Руководитель ВКР к.т.н. Г. В. Шурышева, доцент кафедры «Строительство»  
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

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

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов 2 листа – архитектурный раздел, 1 лист – конструктивный раздел, 1 лист - основания и фундаментов, 2 листа-технология и организация строительства

Руководитель ВКР Г.В. Шурышева  
(подпись) (инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению Т.А. Степанов  
(подпись) (инициалы и фамилия)

« 06 » 04 2020 г.

Кафедра Строительство

### ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

На бакалаврскую работу студента

Степанова Владимира Андреевича

(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему:

многосторонний 5-этажный жилой дом  
в г. Абакане РХ

1. Актуальность работы увеличение жилой площади  
жилая проектируемая застройка, поэтому  
проектирование многосторонних жилых  
здоров имеет перспективу и считается  
важным

2. Научная новизна работы -

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

4. Положительные стороны работы ВР выполнена с  
применением современных программных комплексов

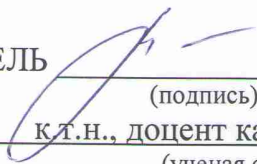
5. Замечания к бакалаврской работе -

6. Рекомендации по внедрению бакалаврской работы -

7. Рекомендуемая оценка бакалаврской работы отлично

8. Дополнительная информация для ГАК -

РУКОВОДИТЕЛЬ



(подпись)

Г.В. Шурышева

(фамилия, имя, отчество)

к.т.н., доцент кафедры «Строительство»

(ученая степень, звание, должность, место работы)

« 25 » июня 2020 г.

(дата выдачи)

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | Архитектурный раздел.....  | 5  |
| 1.1   | Основные характеристики проектируемого здания.....   | 5  |
| 1.2   | Объемно-планировочные решения.....   | 6  |
| 1.3   | Конструктивные решения.....  | 7  |
| 1.4   | Архитектурные решения.....   | 8  |
| 1.5   | Наружная и внутренняя отделка.....   | 9  |
| 1.6   | Теплотехнический расчет.....   | 10 |
| 1.7.  | Решение генплана.....  | 12 |
| 1.8.  | Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....  | 13 |
| 2     | Конструктивный раздел.....   | 18 |
| 2.1   | Описание конструктивного решения.....  | 18 |
| 2.2   | Создание расчётной схемы объекта капитального строительства .....  | 18 |
| 2.3   | Определение нормативных и расчётных нагрузок, действующих на расчётную<br>схему .....  | 22 |
| 2.4   | Нагрузки .....   | 22 |
| 2.5   | Результаты расчета по армированию плиты перекрытия.....  | 24 |
| 2.6   | Результаты расчета по армированию стеновой панели.....   | 24 |
| 2.7   | Выводы по конструктивному разделу.....   | 37 |
| 3.    | Основания и фундаменты.....  | 38 |
| 3.1   | Исходные данные для расчёта фундаментов.....   | 38 |
| 3.2   | Описание проектируемого объекта.....   | 38 |
| 3.3   | Оценка инженерно-геологических условий.....  | 38 |
| 3.4   | Обоснование возможных вариантов фундаментов.....   | 40 |
| 3.5   | Расчет фундаментов.....  | 41 |
| 3.5.1 | Расчет фундаментов многоквартирного жилого дома.....   | 41 |
| 3.5.2 | Расчет активного давления грунта на подпорную стенку.....  | 44 |
| 3.6   | Организация и технология выполнения работ.....   | 44 |
| 4     | Технология и организация строительства.....  | 46 |
| 4.1   | Характеристика района по месту расположения объекта капитального строи-<br>тельства .....  | 46 |
| 4.2   | Оценка развитости транспортной инфраструктуры.....   | 46 |
| 4.3   | Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской за-<br>стройки .....  | 47 |
| 4.4   | Обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяю-<br>щей последовательность возведения зданий и сооружений ..... | 48 |
| 4.5   | Основные строительные машины и механизмы, технологическое оборудова-<br>ние .....  | 49 |
| 4.6   | Потребность в воде.....  | 50 |
| 4.7   | Потребность в электрической энергии.....   | 51 |
| 4.8   | Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов,<br>конструкций, оборудования .....                           | 52 |
| 4.9   | Обоснование принятой продолжительности строительства объекта капиталь-<br>ного строительства и его отдельных этапов.....             | 53 |
| 5     | Охрана труда и техника безопасности.....   | 57 |
| 5.1   | Обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей<br>последовательность возведения зданий и сооружений.....    | 57 |
| 5.1.1 | Земляные работы.....   | 57 |
| 5.1.2 | Бетонные работы.....   | 58 |
| 5.1.3 | Металлические конструкции.....   | 59 |
| 5.1.4 | Монтажные работы.....  | 59 |



|       |   |    |
|-------|---|----|
| 5.1.5 | Кровельные работы.....  | 60 |
| 5.1.6 | Отделочные работы.....  | 61 |
| 5.1.7 | Электрические сети.....   | 62 |
| 6     | Оценка воздействия на окружающую среду.....   | 63 |
| 6.1   | Характеристика объекта строительства.....   | 63 |
| 6.2   | Климат и фоновое загрязнение воздуха.....   | 65 |
| 6.3   | Влияние на водные ресурсы.....  | 66 |
| 6.4   | Оценка воздействия строительства объекта на атмосферный воздух  | 66 |
| 6.5   | Оценка выброса вредных веществ от лакокрасочных работ.....  | 67 |
| 6.6   | Расчет выбросов вредных веществ от эксплуатации строительных машин.....                                 | 68 |
| 6.7   | Расчёт выбросов вредных веществ от сварочных работ.....   | 73 |
| 6.8   | Определение суммарного вредного воздействия.....  | 75 |
| 6.9   | Отходы.....   | 77 |
| 6.10  | Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов ..... | 79 |
| 6.11  | Выводы по оценке воздействия на окружающую среду.....   | 80 |
| 7     | Экономика.....  | 82 |
| 7.1   | Обоснование принятой базы данных, индексов изменения сметной стоимости и коэффициентов .....            | 82 |
|       | Список использованных источников.....   | 84 |
|       | Приложение А.....   | 86 |

## 1 Архитектурный раздел

### 1.1 Основные характеристики проектируемого здания

Выпускная квалификационная работа на тему: «Многоквартирный жилой дом в городе Абакан», разработана на основании задания.

Технические решения, принятые в чертежах выпускной квалификационной работы отвечают требованиям пожарной, экологической, санитарно-гигиеническим и другим нормам, действующим на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасность для жизни людей при эксплуатации объекта при соблюдении предусмотренных документацией мероприятий.

В чертежах приняты строительные решения, материалы, изделия по действующим типовым решениям, сериям и ГОСТам, которые не требуют проверки на патентную чистоту и патентоспособность, т.к. включены в Федеральный Фонд массового применения.

Характеристики района строительства и проектируемого здания:

Нормативное значение ветрового давления - 0,48 кПа;

Нормативное значение снеговой нагрузки - 1,2 кПа;;

Климатический район/подрайон - IV;

средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки

- минус 39 °С;

коэффициент надежности по ответственности

- 1;

степень огнестойкости здания

- II;

уровень ответственности здания

- II;

класс конструктивной пожарной опасности здания

- C0;

класс функциональной пожарной опасности

- Ф1.3, Ф3.1;

сейсмичность района строительства

- 7 баллов.

Здание расположено в локальной зоне.

Многоквартирный жилой дом в городе Абакан, представляет собой пятиэтажное здание прямоугольной формы, с размерами в плане 12,0 м x 30,0 м.

Главный вход в многоквартирный жилой дом в городе Абакан запроектирован с северо-западной стороны здания.

Из подвала запроектировано два выхода непосредственно наружу.

За условную отметку 0.000 принята отметка чернового пола 1-го этажа

Объект включает:

- подвальный этаж с инженерно-техническими помещениями.

- первый этаж с входным тамбуром.
- второй - пятый этаж является типовым.

Высота помещений этажей – 2,7 м., подвала - 2,7м.

На первом этаже размещаются помещения входной группы (тамбур), коридоры, жилые помещения.

На втором этаже размещаются коридоры и преимущественно жилые помещения.

## **1.2 Объемно-планировочные решения.**

Проектируемый объект «Многоквартирный жилой дом в городе Абакан» расположен на целевом выделенном земельном участке под строительство в Республике Хакасия, г. Абакан. В административном отношении участок работ располагается в северо-западной части г. Абакан, Республики Хакасия.

Рельеф представлен слабо волнистыми равнинами, которые сменяются параллельными грядами.

Согласно климатическому районированию для строительства, СНиП 23-01-99\*, исследуемый район расположен в зоне I-B климатическом районе/подрайоне.

На участке проектирования залегает галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 22%

По результатам определения коррозионной агрессивности грунтов к бетону грунты не агрессивные по сульфат-иону .

По отношению к низколегированной и углеродистой стали грунты обладают низкой коррозионной агрессивностью.

По отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля грунты обладают средней коррозионной агрессивностью.

Грунты слагающие площадку изысканий незасоленные и не содержат примеси органического вещества.

Неблагоприятные инженерно-геологические явления и процессы в пределах исследуемого участка не выявлены.

Особые природные климатические условия на площадке строительства отсутствуют.

Уровень грунтовых вод на глубине 12 м. ниже планировочной отметки.

Воды слабоагрессивные по водородному показателю и к железобетонным конструкциям, высокоагрессивная к алюминиевой оболочке кабеля и низкоагрессивная к свинцовой оболочке кабеля.

За относительную отметку 0,000 принята отметка черного пола 1 этажа здания.

### **1.3 Конструктивные решения**

В проектируемом жилом доме предусмотрены следующие конструкции:

- фундаменты – ленточные бетонные сборные;
- стены подвала – монолитные железобетонные, толщиной 160, 400 мм;
- перекрытие и покрытие – монолитные из бетона класса В35 толщиной 160 мм;
- кровля – скатная из стропильной системы с покрытием из металлочерепицы «Joker» ТУ 2585-001-7834080-2006 RAL 3003 по деревянной обрешетке;
- стены наружные выполнены из монолитных стеновых панелей из бетона класса В35, толщиной 400 мм;
- внутренние стены – выполнены из монолитных стеновых панелей из бетона класса В35, толщиной 160 мм;
- перегородки – гипсо-волоконные листы по алюминиевому металлическому каркасу;
- окна – в соответствии со спецификацией заполнения оконных и дверных проёмов - по ГОСТ 11214-86
- двери – в соответствии со спецификацией заполнения оконных и дверных проёмов - по ГОСТ 6629-88

Здание крупнопанельное с поперечными несущими стенами. Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой несущих стен и жесткого диска перекрытия и покрытия.

Проектирование произведено в соответствии с главами СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения», СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции».

СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений, СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия, СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции, СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции, СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии.

Высота помещений подвала - 2,7 м.

Наружные стены выполнены из монолитных стеновых панелей из бетона класса В35, толщиной 400 мм;. Наружные стены утеплены по всему периметру утеплителем «Пеноплекс 35» по ТУ5767-001-56925804-2003.

Объект представляет собой пятиэтажное здание прямоугольной формы, с размерами в плане 12,0м x 30,0м. Высота помещений этажей – 2,7м., техподполья 2,7м.

За условную отметку 0.000 принята отметка чернового пола 1-го этажа.

Наружная отделка фасада – фасадными наружными стеновыми железобетонными панелями двух цветов: синего и бежевого. Обеспечение пожарной безопасности обусловлено применением в коридорах и других путях эвакуации отделки из негорючих материалов, обработкой всех деревянных конструкций против возгорания огнезащитной пропиткой «Пирилакс ЛЮКС» (ТУ2499-027-24505934-05, Сертификат пожарной безопасности № ССПБ.RU.ОП.047.В00051).

Конструкция и покрытие полов, внутренняя отделка принимается в зависимости от функционального назначения помещений.

При проектировании объекта предусмотрена:

- гидроизоляция фундаментов:
- вертикальная-обмазочная, горячим битумом за 2 раза;
- горизонтальная - из двух слоев рубероида;
- отмостка – из цементобетона толщиной 150мм.

Антикоррозионная защита строительных конструкций выполнена в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии.

Предусматривается обработка деревянных конструкций против гниения огнезащитной пропиткой с усиленным антисептическим эффектом «Пирилакс ЛЮКС». Опасные природные и техногенные процессы на площадке строительства отсутствуют.

#### **1.4 Архитектурные решения**

Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений.

Конструктивно здание решено следующим образом:

- фундаменты сборные ленточные;
- перекрытия монолитные железобетонные;

- кровля – стропильная с покрытием из металлочерепицы по деревянной обрешетке;

-стены наружные выполнены из монолитных железобетонных стеновых панелей, толщиной 400 мм;

Фасад многоквартирного жилого дома в г. Абакан отделать наружными стеновыми железобетонными панелями двух цветов: синего и бежевого.

-внутренние стены выполнены из монолитных железобетонных стеновых панелей, толщиной, толщиной 160 мм;

-перегородки – гипсо–волоконные листы по алюминиевому металлическому каркасу;

-окна – в соответствии со спецификациейзаполнения оконных и дверных проёмов - по ГОСТ 11214-86

-двери – в соответствии со спецификациейзаполнения оконных и дверных проёмов - по ГОСТ 6629-88

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

Цоколь облицевать искусственным камнем, цвет RAL8025.

Карнизы защитить сайдингом в тон бежевых фасадных панелей.

Покрытие кровли, козырьков и покрытия над входом в подвал - металлочерепица МП «Джокер», цвет морской волны (RAL5021).

Козырьки - профлист, окрашенный полимерным покрытием

Покрытие площадок и ступеней крылец - керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью.

## **1.5 Наружная и внутренняя отделка**

Наружная отделка.

Наружная отделка: наружными стеновыми железобетонными панелями двух цветов: синего и бежевого.

Цоколь до отм. 0,000 и крыльца – облицовка декоративным искусственным камнем. Ступени и крыльца отделать керамической плиткой.

Внутренняя отделка.

Потолки – клеевая побелка.

Стены – оштукатуривание и окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами.

Коридоры.

Потолки- подвесной потолок «Армстронг» по металлическому каркасу  
Стены – оштукатуривание.

Полы.

Стяжка из портландцемента толщиной 40 мм.

## 1.6 Теплотехнический расчет

Исходные данные:

Температура внутреннего воздуха  $t_{в} = + 18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Температура отопительного периода  $t_{от. пер.} = -23 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность отопительного периода  $t_{от. пер.} = 223 \text{ сут.}$

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения  $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . (стен, полов, гладких потолков, потолков с выступающими ребрами при отношении высоты  $h$  ребер к расстоянию  $a$  между гранями соседних ребер).

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения для зимних условий  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}$ . (Наружных стен, покрытий, перекрытий над проездами и над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительной-климатической зоне).

Влажностный режим внутри помещений – нормальный. Зона влажности – 3 (сухая). Условия эксплуатации ограждающих конструкций – А.

Таблица 1. Расчетные характеристики материалов и коэффициентов

| Наименование слоя                           | Толщина слоя, м | Плотность материала кг/м <sup>3</sup> | Теплопроводность Вт/(м·К) |
|---|-----------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Стена                                       |                 |                                       |                           |
| Слой железобетонная стеновая наружная       | 0,100           | 2500                                  | 1,69                      |
| Эффективный утеплитель плиты «Пеноплекс 35» | x               | 100                                   | 0,041                     |
| Панель железобетонная стеновая наружная     | 0,100           | 2500                                  | 1,69                      |

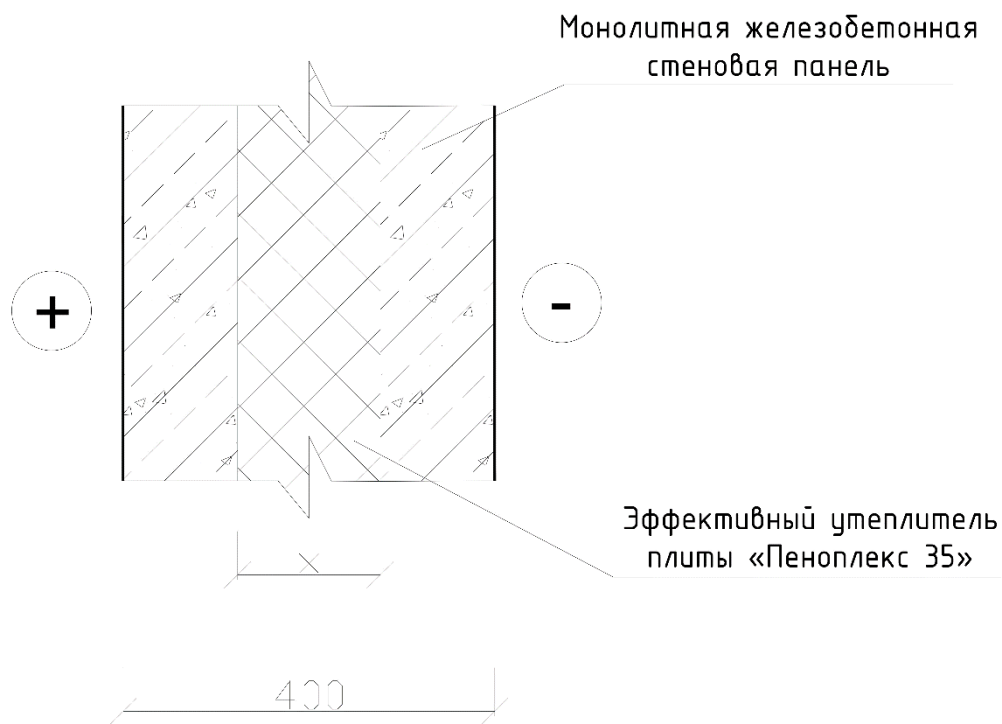


Рисунок 1 - Конструктивное сечение наружной стены.

Определяем градусосутки отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от. пер.}}) \cdot \text{зот. пер.} = (22 - (-7,9)) \cdot 223 = 6\,667,7 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

,где  $t_{\text{в}}$  - расчётная температура внутреннего воздуха, согласно Межгосударственного стандарт ГОСТ 30494-2011 "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях", принимаем значение равным 22, так как табличное значение оптимальной температуры внутреннего воздуха равно 21-23 в жилых комнатах в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) минус 31 и ниже – под данное условие попадает район строительства город Абакан (с соответствующим табличным значением согласно Своду правил СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология" = «-37»).

, $t_{\text{от. пер.}}$  - средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной  $8^\circ\text{C}$  – табличное значение согласно Своду правил СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология" = «-7,9»

, $\text{зот. пер.}$  - продолжительность (в сутках) периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной  $8^\circ\text{C}$  – табличное значение согласно Своду правил СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология" = «223».



По СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99

принимая значение требуемого сопротивления теплопередачи для стен  
( $a(0,00035) \cdot \text{ГСОП} + b(1,4)$ ) =  $R_o \text{ тр.}$

$$(0,00035 \cdot 6667,7 + 1,4) = R_o \text{ тр.} = 3,73 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Ограждение стен удовлетворяет теплотехническим требованиям, если расчетное сопротивление теплопередачи больше или равно требуемому сопротивлению теплопередачи:  $R_o \geq R_o \text{ тр.}$

$$R_o = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}$$

$$\frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n} = R_o^{mp.}$$

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,100}{1,69} + \frac{x}{0,042} + \frac{0,100}{1,69} + \frac{1}{23} = 3,73$$

$$0,115 + 0,059 + \frac{x}{0,042} + 0,059 = 3,73$$

$$\frac{x}{0,042} + 0,233 = 3,73$$

$$\frac{x}{0,042} = 3,497$$

$$x = 3,497 \times 0,042$$

$x = 0,146$  м (принимая по номенклатуре готового изделия = 200 мм)

Принятая толщина утеплителя 200 мм из плит «Термолэнд» плотностью 105 кг/м<sup>3</sup> и теплопроводностью 0,042 Вт/(м·К) удовлетворяют требованиям по теплопроводности. Общая толщина ограждающей конструкции с учетом утеплителя составляет 400 мм.

## 1.7 Решение генплана

Генеральный план объекта «Многоквартирный жилой дом в городе Абакан», Республики Хакасия, разработан согласно градостроительного плана земельного участка на основании проекта детальной планировки и выполнен по границе существующего землеотвода. Здание объекта расположено в жилом районе малоэтажной жилой застройки.

Зеленых насаждений на площадке нет. Рельеф площадки застройки ровный. Площадка свободна от застройки.

Вертикальная планировка объекта решена в насыпи в связи с необходимостью поднятия проектируемой территории до отметок прилегающих территорий.

Отвод талых и дождевых вод осуществляется с планируемой территории, частично на газоны и, а также в ливневые каналы, расположенные на автомобильной дороге.

Проектом предусмотрено ограждение территории. Ограждение принято металлическим с устройством ворот и калиток.

На прилежащей территории проектом предусмотрено озеленение планируемой территории, с высадкой деревьев и кустарников.

Основные подъезды к объекту предусмотрены с ул. Авиаторов. Парковка для автомобилей предусмотрена с прилеганием к ул. Авиаторов автомобилей.

Проектом обеспечен проезд пожарной техники с двух сторон проектируемого здания по проездам шириной 3.0 м. (согласно п.п. 8.1, 8.8 СП4.13130.2013 и п.2 приложения 1 СНиП 2.07.01-89).

Благоустройство планируемой территории: проезды – асфальтобетон, тротуары - асфальтобетонное покрытие, детская игровая площадка - покрытие песочное, так же предусмотрено размещение малых архитектурных форм: цветочницы, скамейки, урны, мусороконтейнеры для площадки бытовых отходов (огороженные с трех сторон). Покрытие площадки для мусороконтейнеров – асфальтобетон. Озеленение планируемой территории газонной травой, с высадкой деревьев и кустарников групповой посадки.

### **1.8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

Раздел «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности выпускной квалификационной работы разработан в соответствии со следующей документацией:

- Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
- "Правила противопожарного режима в Российской Федерации" (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 года №390);

- СП 1.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы" (с Изменением №1);
- СП 2.13130.2012 "Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты" (с Изменением №1);
- СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям";
- СП 8.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности" (с Изменением №1);
- СП 12.13130.2009 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" (с Изменением №1);
- СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\* (с Поправкой, с Изменением N 1)";
- СП 54.13330.2016 "Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003".

Система обеспечения пожарной безопасности жилого дома включает в себя:

1. Необходимые противопожарные расстояния между зданиями;
2. Наружное противопожарное водоснабжение, необходимые проезды и подъезды для пожарной техники;
3. Соблюдение степени огнестойкости и класса пожарной опасности строительных конструкций;
4. Обеспечение безопасности людей при возникновении пожара;
5. Обеспечение безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара;
6. Пожарную сигнализацию здания (автономные, ручные пожарные извещатели);
7. Систему управления эвакуацией людей при пожаре;
8. Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Проектные решения генерального плана по пожарной безопасности направлены на:

- соблюдение безопасных расстояний от проектируемых зданий до соседних зданий и сооружений с учетом исключения возможного переброса пламени в случае возникновения пожара;
- создание условий, необходимых для успешной работы пожарных подразделений при тушении пожара.

Противопожарные расстояния для проектируемых жилых домов принимаются в соответствии с таблицей 1 [1].

На территории застройки предусмотрен совмещённый хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод, на котором установлены подземные пожарные гидранты длина линий водопровода от точки подключения до здания.

Пожарные гидранты размещены по территории равномерно, т.е. расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети обеспечивает пожаротушение любой обслуживаемой данной сетью части здания не менее чем от двух гидрантов при нормативном расходе воды на наружное пожаротушение с учетом прокладки рукавных линий длиной, не более 150м по дорогам с твердым покрытием.

Водоснабжение объекта предусмотрено на основе утвержденных схем с учётом правил комплексного использования и охраны вод.

Продолжительность тушения пожара принимается — 3ч (п.6.3 [2]).

Расход воды на наружное пожаротушение принимается согласно табл.2 [2], при этом составляет 15л/с, как для здания функциональной пожарной опасности Ф1.3.

Подъезд пожарных автомобилей обеспечен с одной со всех сторон здания, что соответствует требованиям [1].

Ширина проездов для пожарной техники составляет не менее 4,2м, что соответствует требованиям п.8.6 [1].

- Степень огнестойкости здания - II;
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф1.3;
- Класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- Уровень ответственности здания - КС-2 (нормальный) (табл. 2 [3]).

Объемно-планировочные решения:

Наружные стены – из бетонных сборных крупнопанельных панелей толщиной 400, с пределом огнестойкости R90, класс пожарной опасности К0.

Внутренние стены - из железобетонных сборных крупнопанельных панелей толщиной 160 мм, с пределом огнестойкости R90, класс пожарной опасности К0.

Перекрытия - из сборных железобетонных полнотелых плит толщиной 160мм., с пределом огнестойкости REI45, класс пожарной опасности К0.

Кровля – из профлиста С-44х1000-0,7 [4] по деревянным стропилам, из металочерепицы, с наружным водоотведением, все деревянные элементы крыши защищены возгорания посредством нанесения на них слоя биопирена «Пирилакс 3000» по ТУ2499-001-24505934-98 в количестве 320 граммов на 1м<sup>2</sup> поверхности древесины.

Внутренние стены с пределом огнестойкости REI90, класс пожарной опасности К0. Марши и площадки лестниц с пределом огнестойкости R60, класс пожарной опасности К0.

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

Число эвакуационных выходов и их расположение, направление открывания дверей протяженность, высота и ширина путей эвакуации (ширина лестничного марша 1,51 и 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 [5].

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 [5].

Защита людей от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются в соответствии со ст. 52 [6] комплексом технических мероприятий:

- применением объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- устройством эвакуационных путей, удовлетворяющим требованиями ст. 89 [6], [5];
- устройством систем обнаружения раннего обнаружения первичных признаков пожара (проектируемая система пожарной сигнализации на основе автономных дымовых пожарных извещателей);
- применением основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующей степени огнестойкости II;
- применением первичных средств пожаротушения (внутренний противопожарный водопровод);
- устройством на каждом этаже (2-5 этаж) безопасной зоны для МГН оснащенной необходимыми приспособлениями и оборудованием для пребывания МГН, аварийным освещением.

В соответствии с п 4.2.5. [5] высота эвакуационных выходов в свету предусмотрена не менее 1,9 м. В соответствии с п 4.2.6. двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

В соответствии с п.4.3.3 [5] на путях эвакуации не допущено размещение оборудования, выступающего ниже уровня человеческого роста.

В соответствии с [5] проектируемое здание имеет 1 эвакуационный выход.

К системам противопожарного водоснабжения проектируемых зданий обеспечивается постоянный доступ для пожарных подразделений и их оборудования.

Для ориентировки подразделений противопожарной службы предусматриваются указатели типового образца, объемные со светильником или плоские, выполненные с использованием фотолюминесцентных или световозвращающих материалов в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов. Указатели размещаются на высоте 2-2,5м на опорах или углах зданий.

## **2 Конструктивный раздел**

### **2.1 Описание конструктивного решения**

Согласно заданию, необходимо запроектировать междуэтажное перекрытие и монолитные стеновые панели. По конструктивному решению междуэтажное перекрытие монолитное железобетонное, толщиной 160 мм, опирающееся на монолитные железобетонные панели, внутренние стеновые панели так же железобетонные толщиной 160 мм. В некоторых местах перекрытие имеет выступы за пределы осей в виде балконных плит. Перекрытие воспринимает постоянные нагрузки от собственного веса, веса полов, перегородок и временные эксплуатационные нагрузки.

Перекрытие проектируется из бетона тяжёлого бетона класса В25. Перекрытие армируется рабочими продольными арматурными стержнями класса А400 и поперечной арматурой класса А240.

### **2.2 Создание расчётной схемы объекта капитального строительства**

Статический расчёт перекрытия и монолитных стеновых панелей выполнен в программном обеспечении «SCAD++».

Тип расчётной схемы – пространственный.

В расчётной схеме учтены перекрытия, лестничные марши и стены всего здания.

Здание смоделировано и преобразовано в конечные элементы с размерами 0,5 x 0,5 м.

Связи – жесткая заделка.

Направление выдачи усилий для горизонтальных и наклонных плоскостных конечных элементов – по оси X.

Направление выдачи усилий для вертикальных и наклонных плоскостных конечных элементов – по оси Z.

План, укрупненная презентационная и расчётная конечно-элементные схемы плиты перекрытия приведены на рис. 1 – 3.

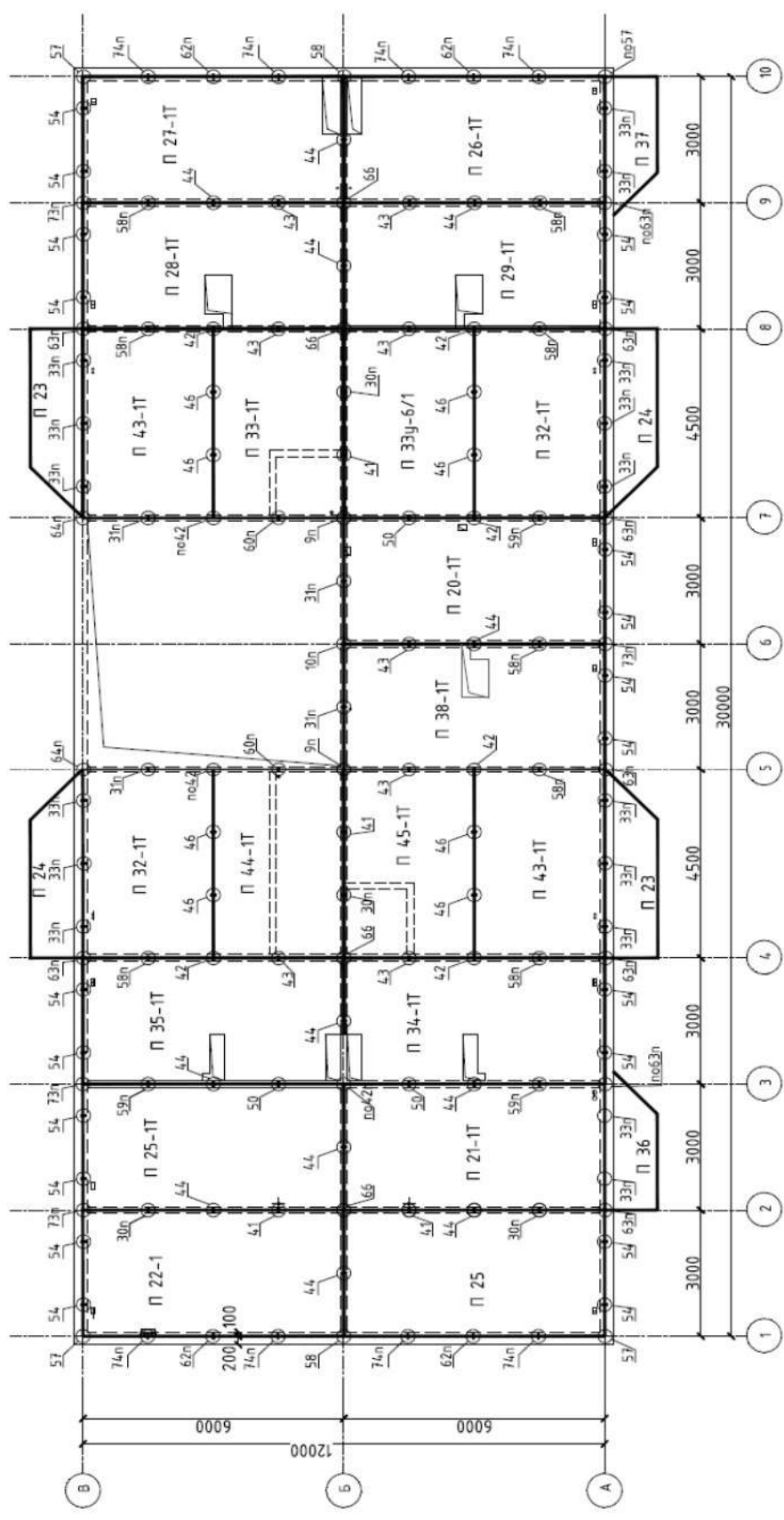


Рисунок 2 – План междуэтажного перекрытия



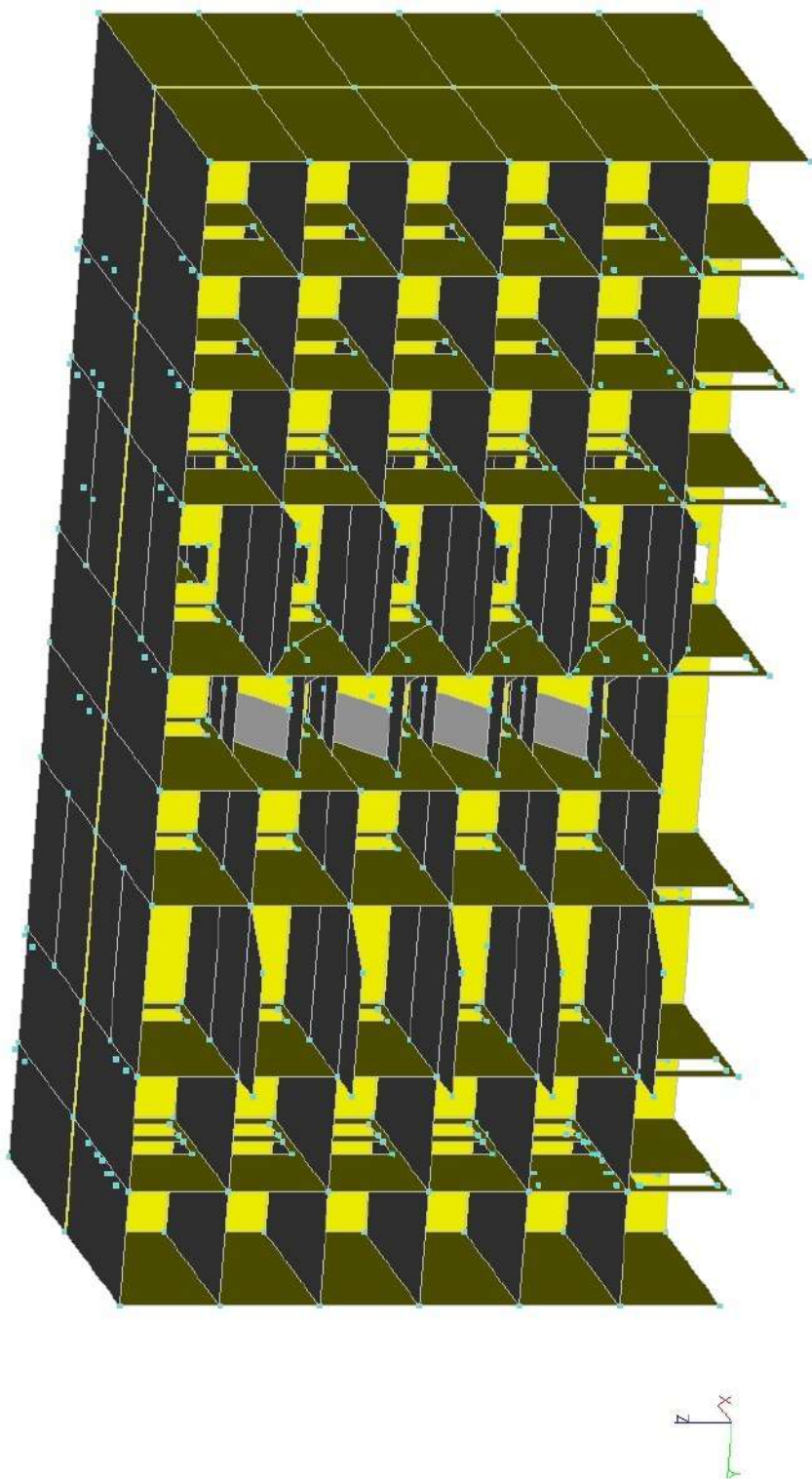


Рисунок 3 – Укрупненная схема объекта капитального строительства

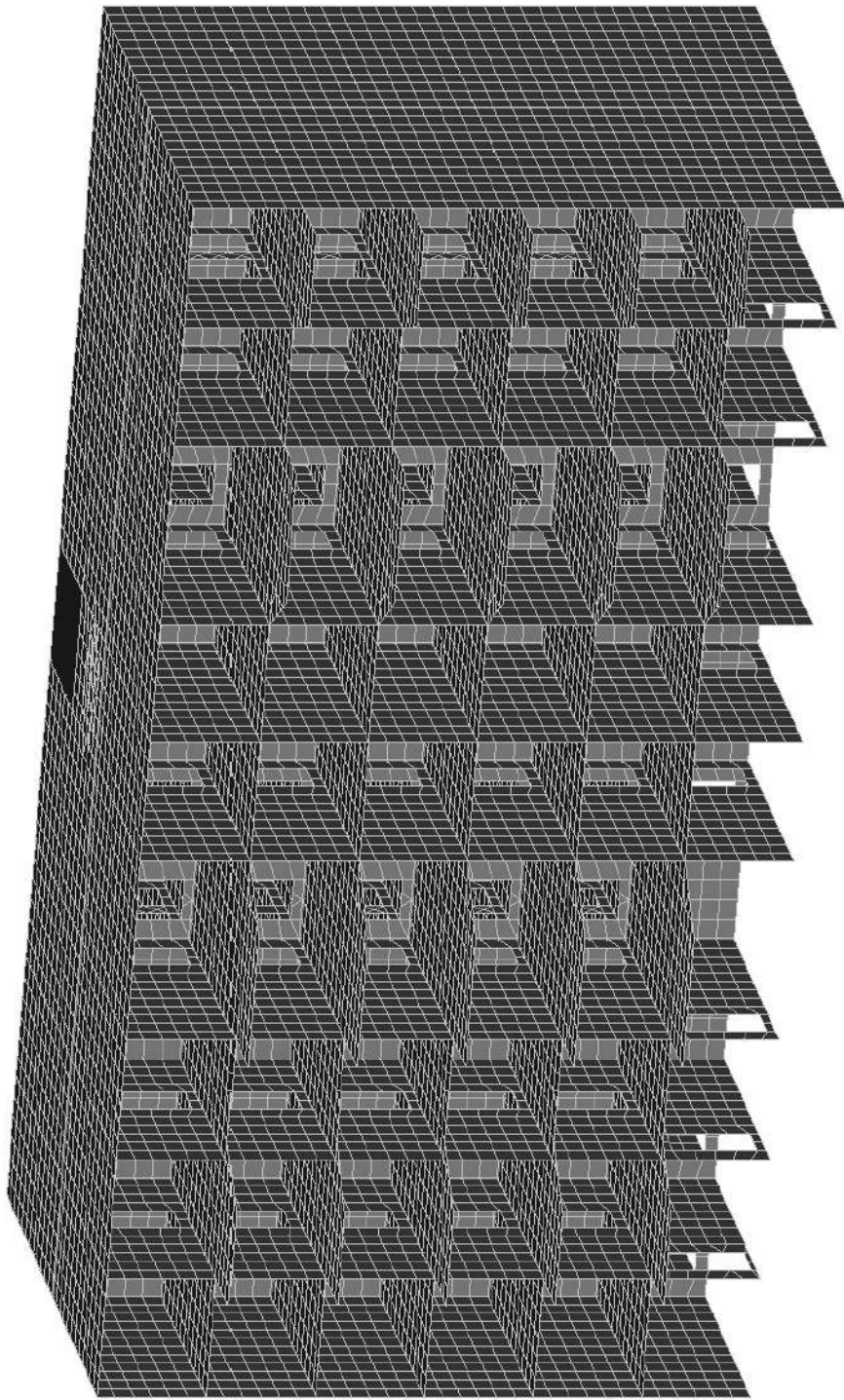


Рисунок 4 – Расчётная конечно-элементная схема

### 2.3 Определение нормативных и расчётных нагрузок, действующих на расчётную схему

Определение действующих нагрузок выполнено в соответствии с СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия». При этом для здания жилого дома принят нормальный уровень ответственности  $\gamma_n = 1,0$  согласно ГОСТ 54257-2014 «Надёжность строительных конструкций и оснований». Основные положения и требования».

Значения нормативных нагрузок приняты по данным соответствующих стандартов типовых конструкций. Расчётное значение нагрузки следует определять как произведение ее нормативного значения на коэффициент надёжности по нагрузке  $\gamma_f$ , величина которого принимается по СП 20.13330.2011 в соответствии с материалом и способом изготовления конструкции.

Были сформированы следующие загрузки из постоянных и временных нагрузок: Постоянное заграждение от веса междуэтажного перекрытия.

Временное заграждение на междуэтажное перекрытие.

### 2.4 Нагрузки

Результаты определения постоянных и временных нагрузок представлены в таблице 2

Таблица 2 – Временные и постоянные нагрузки на междуэтажное перекрытие.

| Вид нагрузки   | Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup> | Коэффициент надёжности по нагрузке $\gamma_f$ | Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup> |
|--|---|---|---------------------------------------|
| Постоянная (g): от массы плиты $\delta_{\text{привед.}} = 105$ мм, | $0,105 \cdot 25 = 2,62$                 | 1,1   | 2,88                                  |
| $\rho = 25$ кН/м <sup>3</sup> (2500 кг/м <sup>3</sup> )            | 0,80                                    | 1,2   | 0,96                                  |
| Итого:   | 3,42                                    |   | 3,84                                  |
| Временная (v)<br>(по заданию)                                      | 7,2                                     | 1,2   | 8,64                                  |
| Полная нагрузка  | 10,62                                   |   | $g + v = q_m = 12,48$                 |

Здесь  $\rho$  – плотность (объемный вес) бетона (тяжелого -  $25 \text{ кН/м}^3 = 2500 \text{ кг/м}^3$ ), а схемы приложения постоянных нагрузок – на рис. 5 – 6.

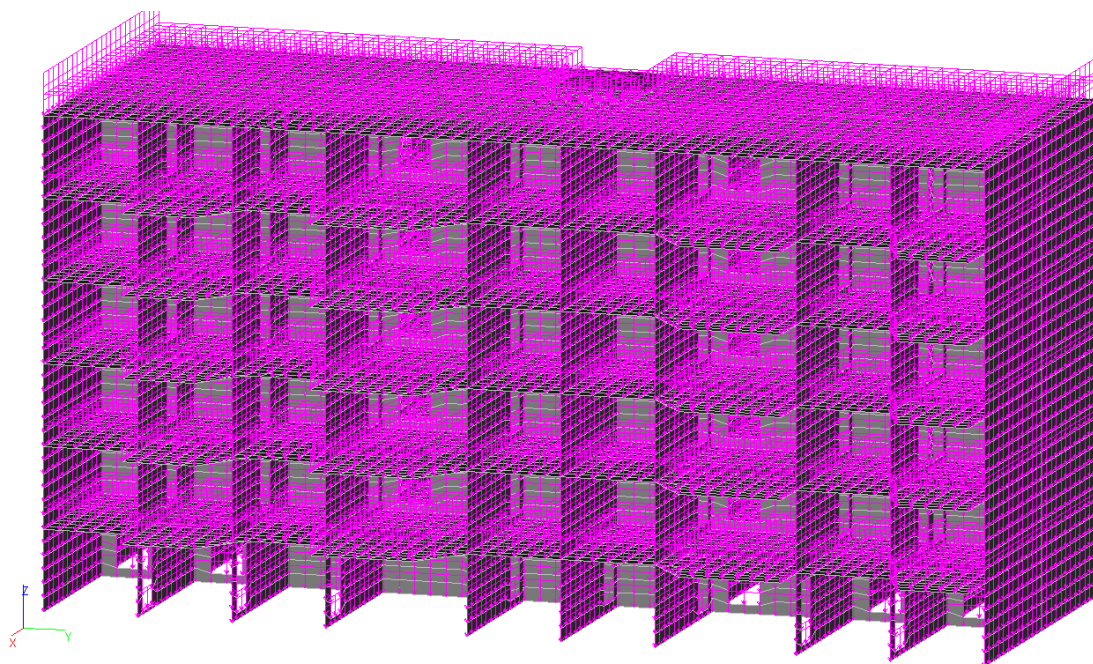
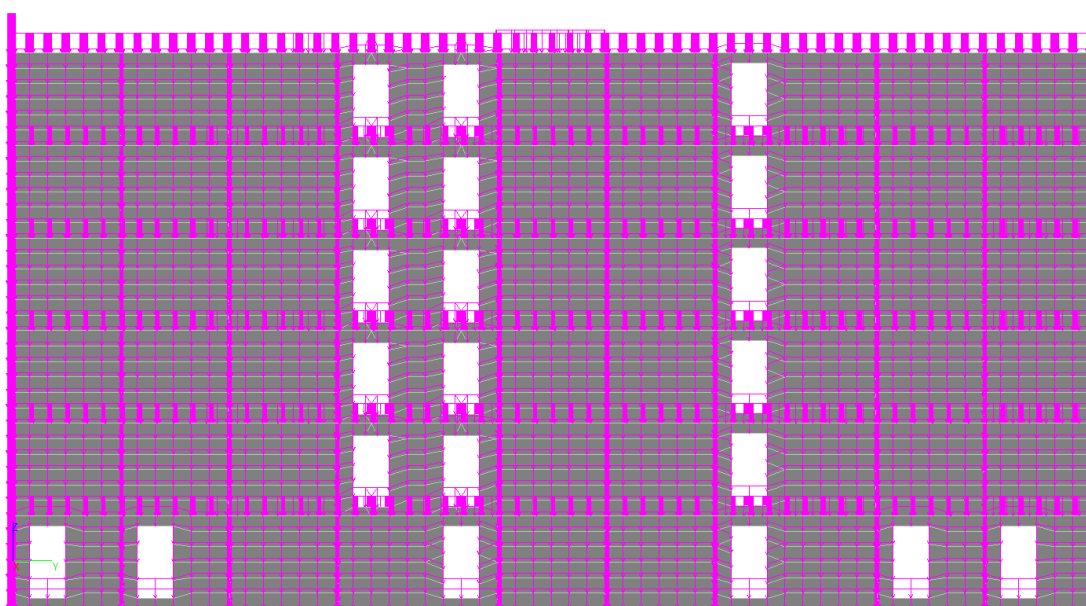


Рисунок 6 – Схема приложения постоянных и временных нагрузок вид главного фасада 1-10



## 2.5 Результаты расчета по армированию плиты перекрытия

На рисунках 7, 8 приведены изополя изгибающих моментов.

На рисунке 9 приведены изополя прогибов плиты перекрытия.

Оценим прогиб на рядовых участках:

$$2,963 \text{ мм} < \frac{6500}{200} = 32,5 \text{ мм.}$$

Прогибы на всех участках перекрытия не превышают предельно-допустимого значения.

Нижнее армирование по X: по расчету получились  $d_6 \dots d_6$  (шаг стержней 150 мм) (рис. 10); принимаем на участках плиты  $d_8$  А400 с шагом 150 мм. (с учётом технологического запаса)

Верхнее армирование по X: по расчету получились  $d_6 \dots d_6$  (шаг стержней 150 мм) (рис. 11); принимаем на участках плиты  $d_8$  А400 с шагом 150 мм. (с учётом технологического запаса)

Нижнее армирование по Y: по расчету получились  $d_6 \dots d_6$  (шаг стержней 150 мм) (рис. 12); принимаем на участках плиты  $d_8$  А400 с шагом 150 мм. (с учётом технологического запаса)

Верхнее армирование по Y: по расчету получились  $d_6 \dots d_6$  (шаг стержней 150 мм) (рис. 13); принимаем на участках плиты  $d_8$  А400 с шагом 150 мм. (с учётом технологического запаса)

Поперечное армирование примем конструктивно из стержней  $d_8$  А240 с шагом 300 мм по X и Y. (с учётом технологического запаса)

## 2.6 Результаты расчета по армированию стеновой панели

Прогибы на всех участках перекрытия не превышают предельно-допустимого значения.

Нижнее армирование по X: по расчету получились  $d_6 \dots d_6$  (шаг стержней 150 мм) (рис. 14); принимаем  $d_8$  А400 с шагом 150 мм (с учётом технологического запаса)

Верхнее армирование по X: по расчету получились  $d_6 \dots d_6$  (шаг стержней 150 мм) (рис. 15); принимаем  $d_8$  А400 с шагом 150 мм. (с учётом технологического запаса)

Нижнее армирование по Y: по расчету получились  $d_6 \dots d_6$  (шаг стержней 150 мм) (рис. 16); принимаем  $d_8$  А400 с шагом 150 мм. (с учётом технологического запаса)

Верхнее армирование по Y: по расчету получились  $d_b \dots d_b$  (шаг стержней 150 мм) (рис. 17); принимаем  $d_8$  А400 с шагом 150 мм. (с учётом технологического запаса)

Поперечное армирование примем конструктивно из стержней  $d_8$  А240 с шагом 300 мм по X и Y. (с учётом технологического запаса)



Рисунок 7 – Изополю изгибающих моментов  $M_x$  в плите перекрытия

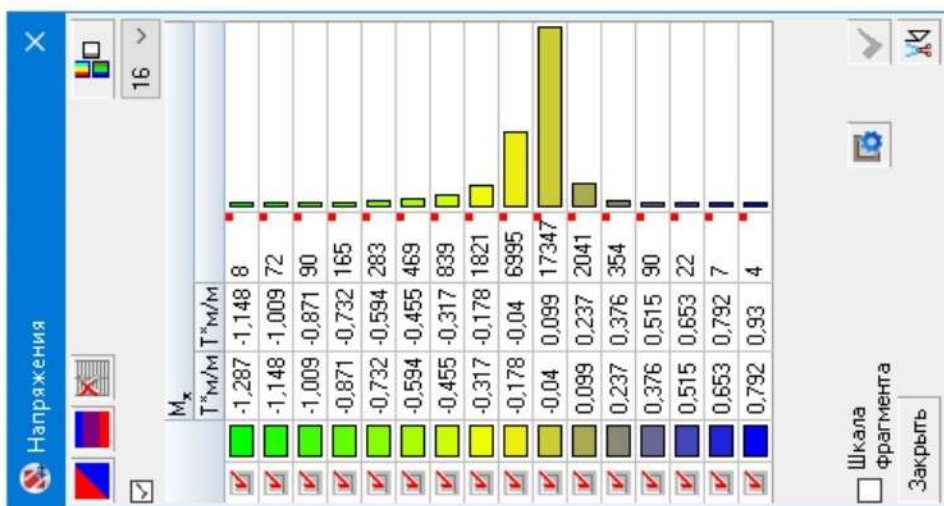


Рисунок 8 – Изополя изгибающих моментов  $M_u$  в плите перекрытия



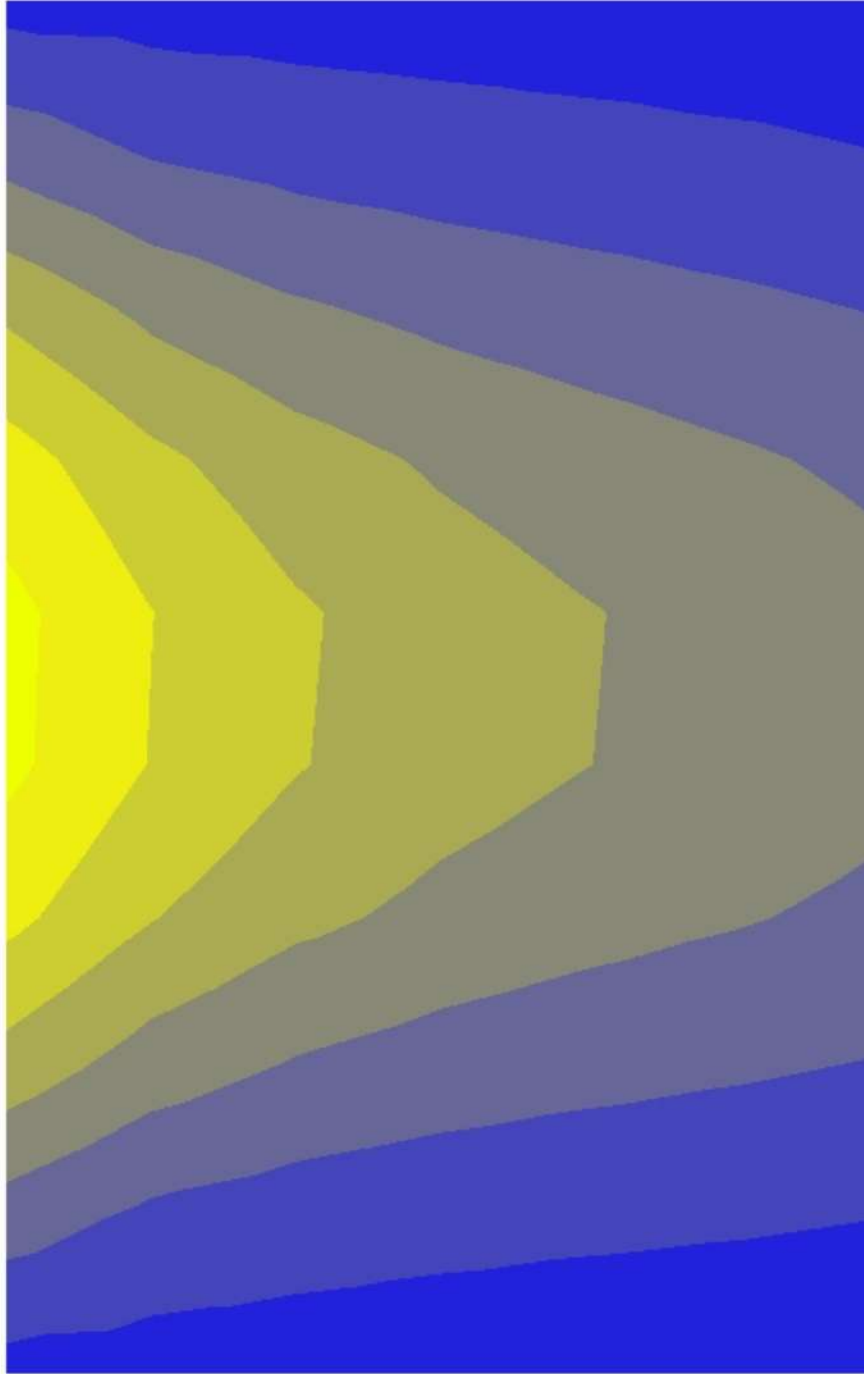
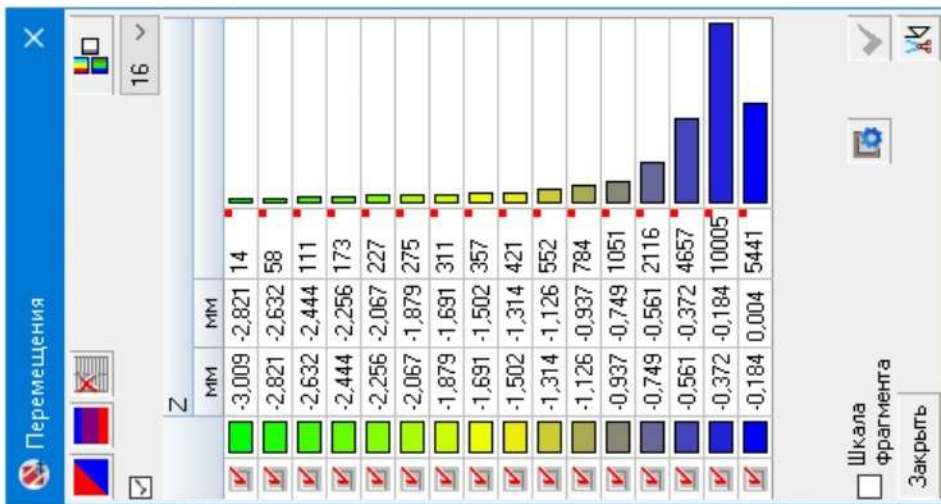
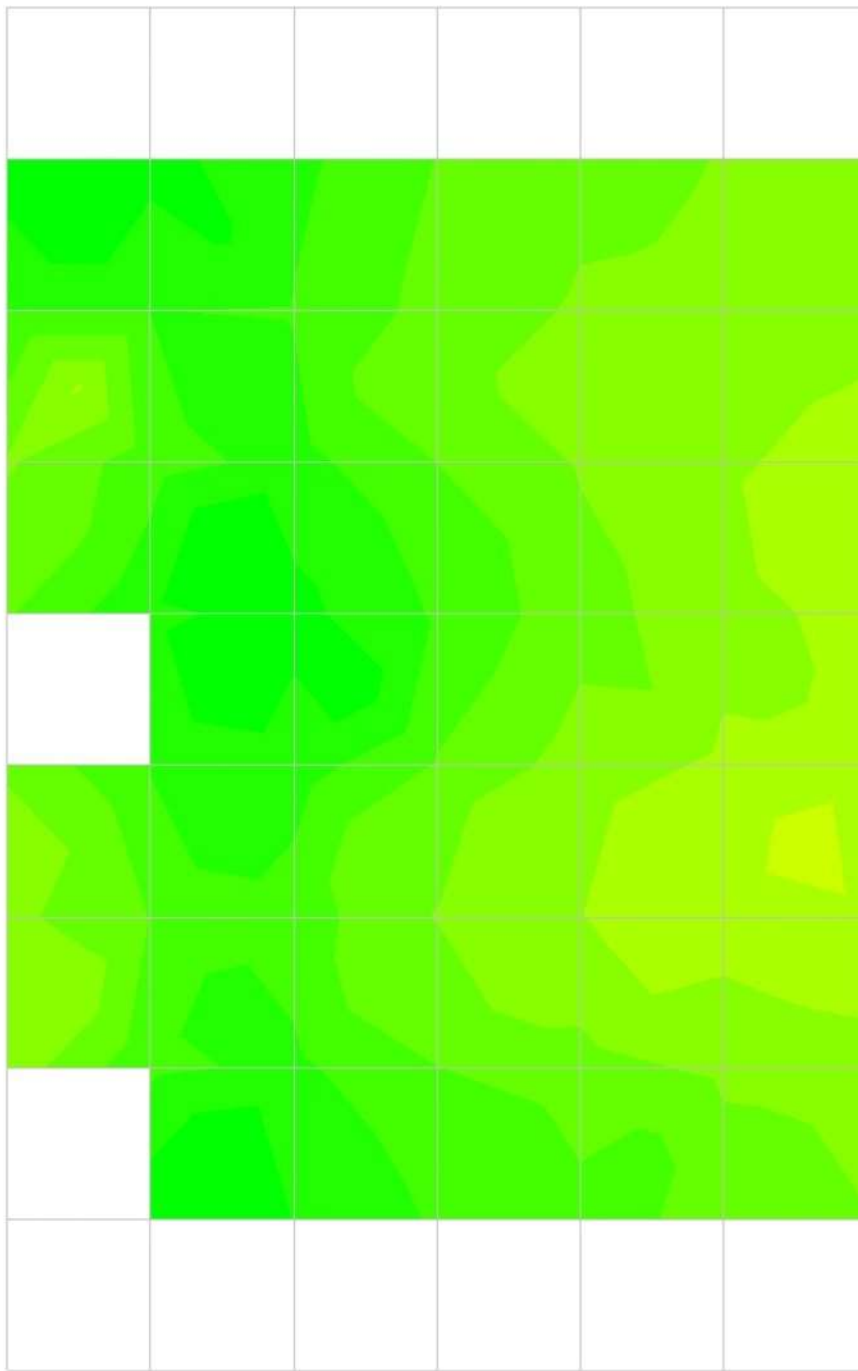


Рисунок 9 – Изополю прогибов плиты перекрытия



Подбор арматуры

Шаг: 50 мм

Интенсивность  $S_x$  (нижняя по X)

| Арматура | $a_1$ | $a_2$ | $a_3$ | $a_4$ |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| В25 А400 | 30    | 30    | 0     | 0     |

Шкала фрагмента

Закреть

| Интенсивность $S_x$ (нижняя по X) | см <sup>2</sup> /м |
|-----------------------------------|--------------------|
| 0.126                             | 1928               |
| 0.253                             | 4381               |
| 0.379                             | 3617               |
| 0.505                             | 1768               |
| 0.631                             | 1088               |
| 0.758                             | 712                |
| 0.884                             | 247                |
| 1.01                              | 59                 |
| 1.136                             | 38                 |
| 1.263                             | 27                 |
| 1.389                             | 19                 |
| 1.515                             | 11                 |
| 1.641                             | 6                  |
| 1.768                             | 4                  |
| 1.894                             | 2                  |
| 2.02                              | 1                  |

Рисунок 10 – Изополю нижнего армирования по X плиты перекрытия

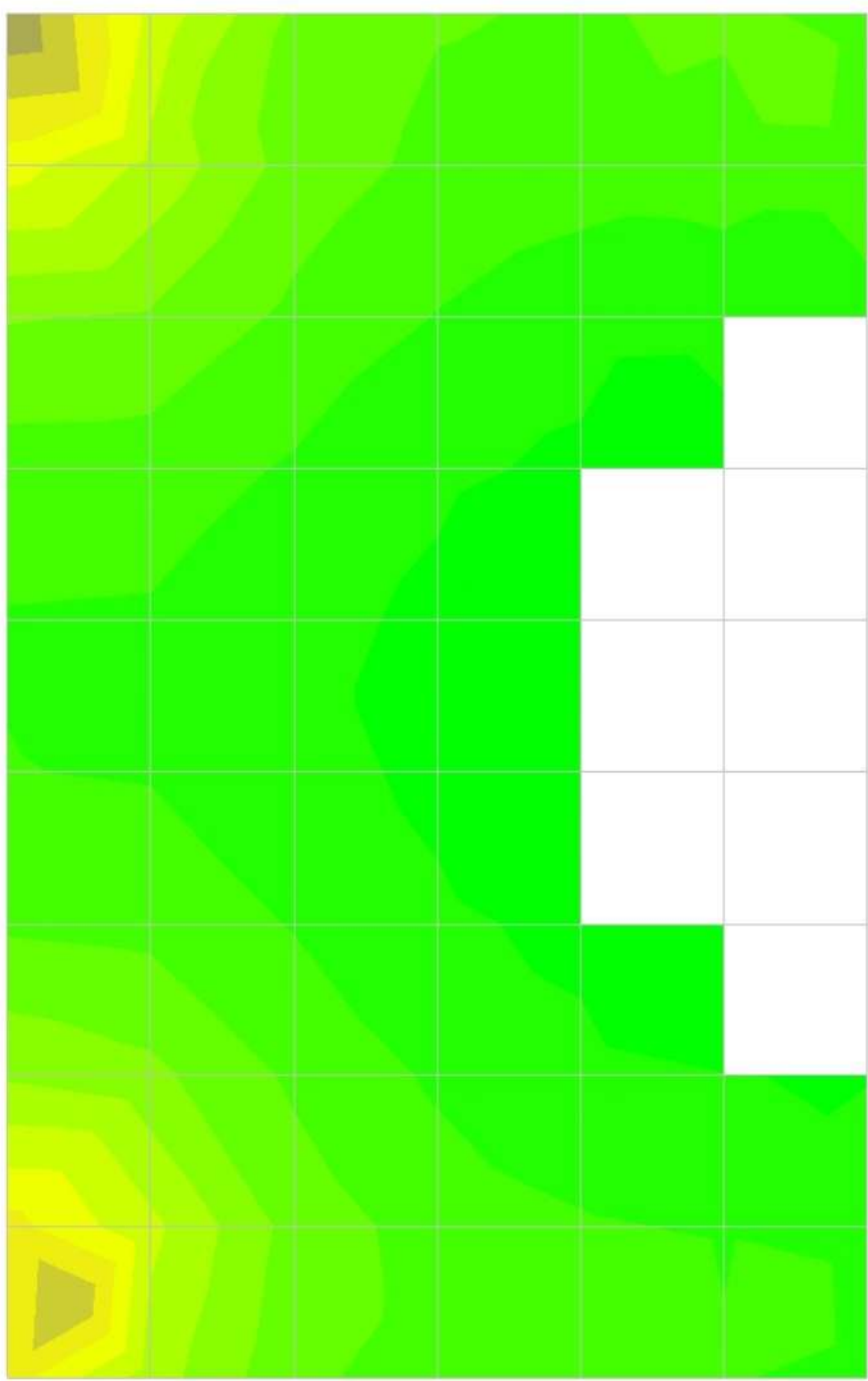
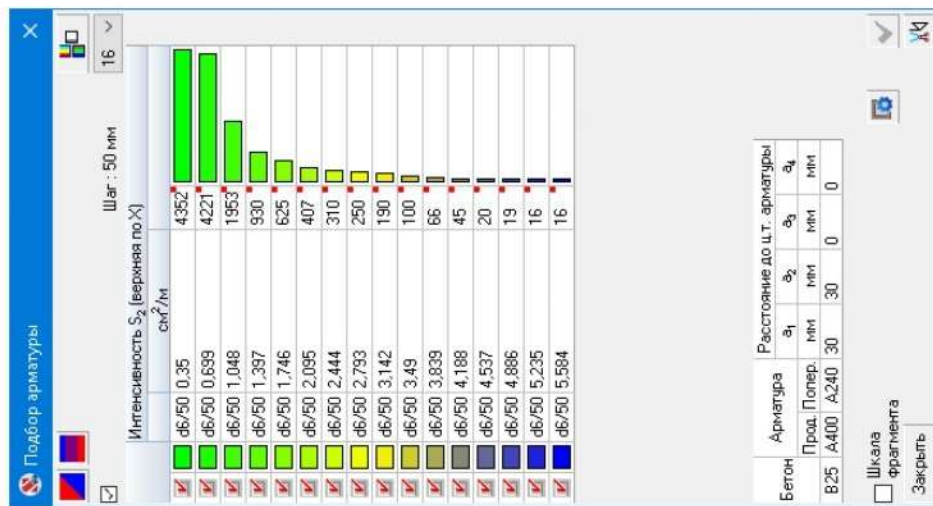
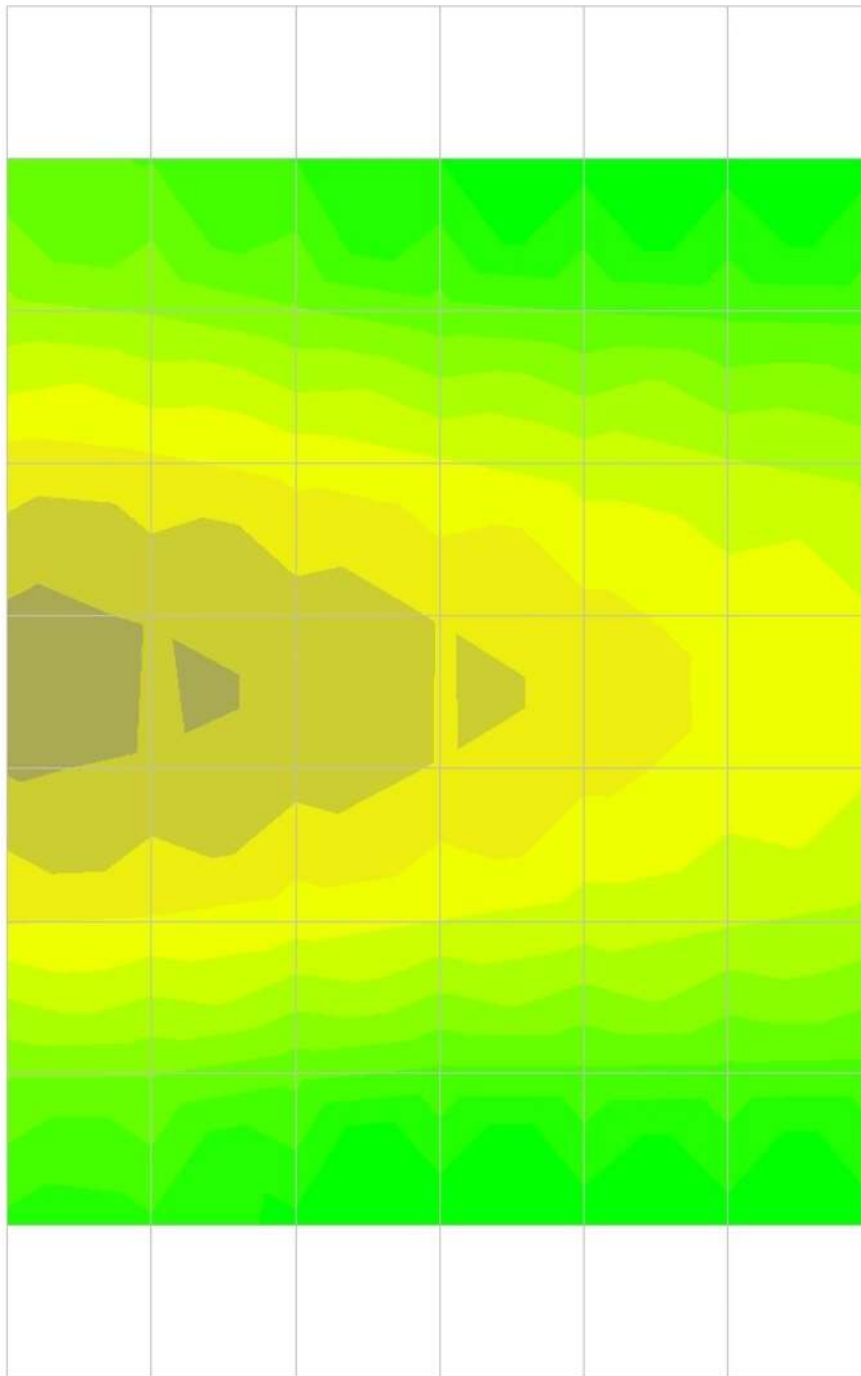


Рисунок 11 – Изополя верхнего армирования по X плиты перекрытия



Подбор арматуры

Шаг: 50 мм

Интенсивность  $S_3$  (нижняя по Y)  $\text{см}^2/\text{м}$

| Арматура      | $\Phi_1$ | $\Phi_2$ | $\Phi_3$ | $\Phi_4$ |
|---------------|----------|----------|----------|----------|
| ✓ d6/50 0.203 |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 0.405 |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 0.608 |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 0.81  |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 1.013 |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 1.215 |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 1.418 |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 1.62  |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 1.823 |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 2.025 |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 2.228 |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 2.43  |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 2.632 |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 2.835 |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 3.037 |          |          |          |          |
| ✓ d6/50 3.24  |          |          |          |          |

| Бетон | Арматура | Расстояние до ц.т. арматуры |       |       |       |
|-------|----------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Прод. | Попер.   | $a_1$                       | $a_2$ | $a_3$ | $a_4$ |
| мм    | мм       | мм                          | мм    | мм    | мм    |
| B25   | A400     | A240                        | 30    | 0     | 0     |

Шкала  
 фрагмента  
 Закрыть

Рисунок 12 – Изополя нижнего армирования по Y плиты перекрытия

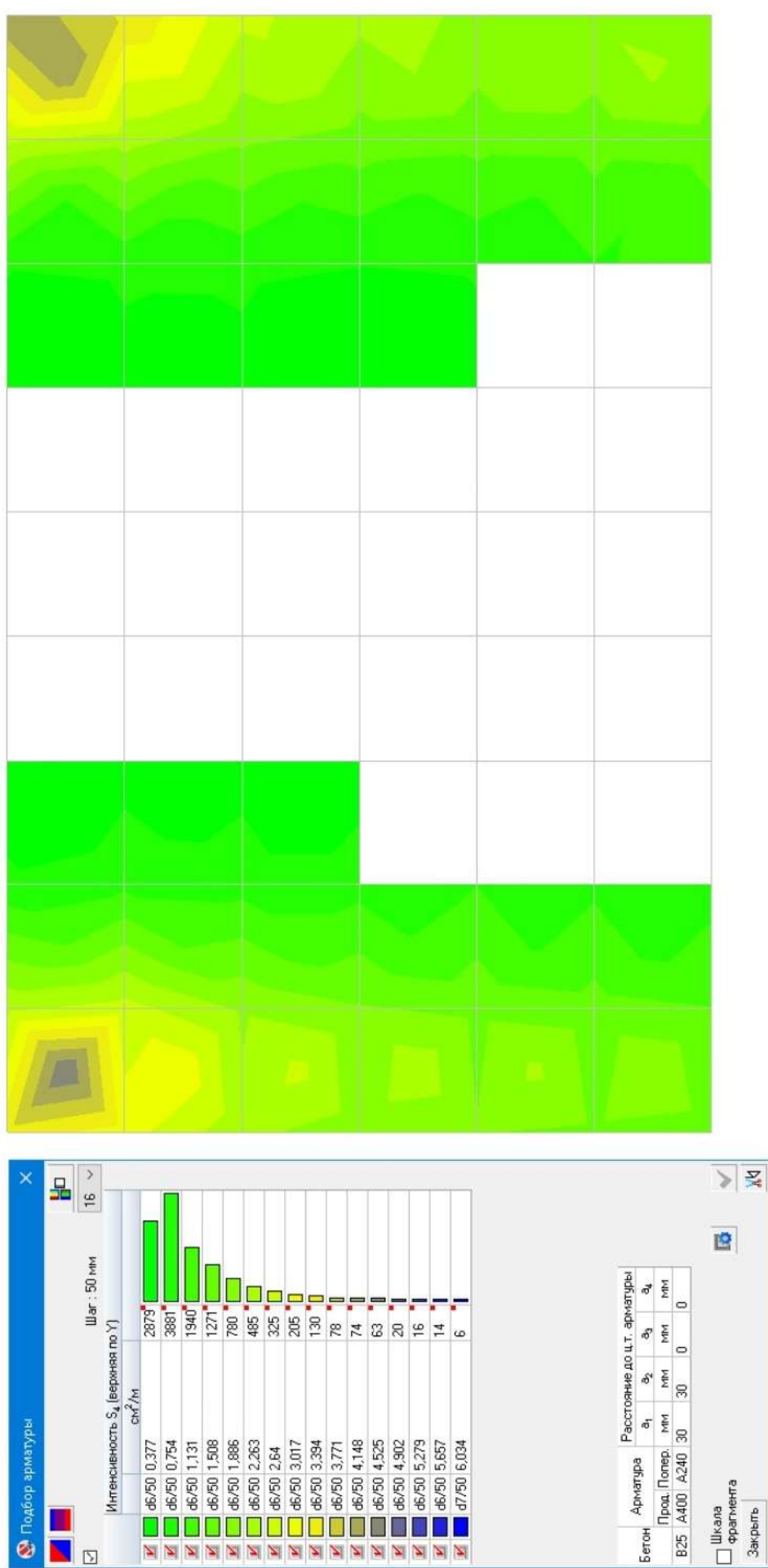


Рисунок 13 – Изополя верхнего армирования по Y плиты перекрытия

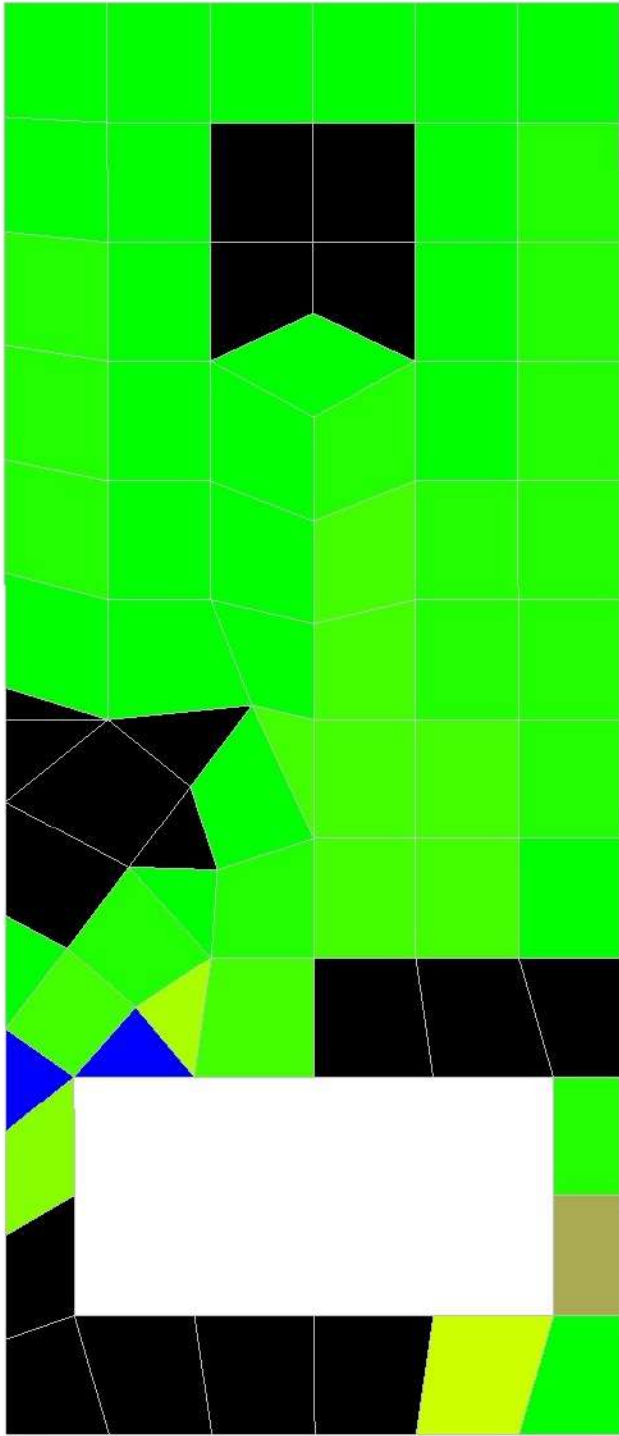
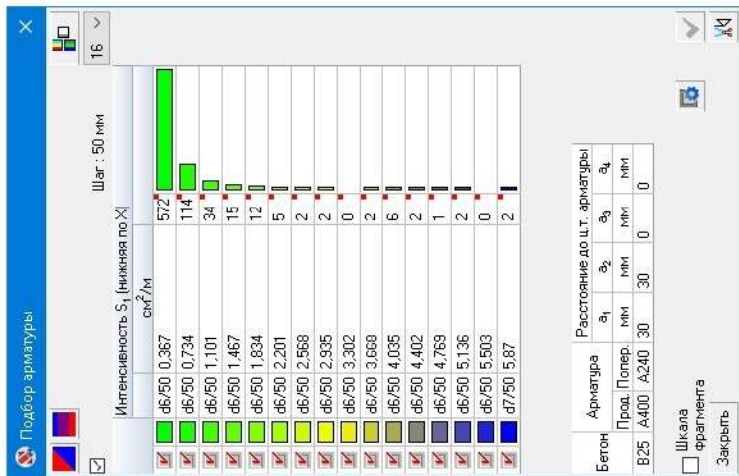


Рисунок 14 – Изополя нижнего армирования по X стеновых панелей

Подбор арматуры

Шаг: 50 мм

Интенсивность  $S_v$  (вертикаль по X)  
см<sup>2</sup>/м

|                                     |       |       |     |
|-------------------------------------|-------|-------|-----|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 0,386 | 575 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 0,732 | 120 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 1,097 | 34  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 1,462 | 14  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 1,828 | 12  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 2,193 | 5   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 2,558 | 5   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 2,924 | 1   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 3,289 | 3   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 3,654 | 1   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 4,02  | 2   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 4,385 | 4   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 4,75  | 1   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 5,116 | 2   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø6/50 | 5,481 | 0   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ø7/50 | 5,846 | 2   |

| Арматура | Расстояние до цт. арматуры |                |                |                |
|----------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|
|          | а <sub>1</sub>             | а <sub>2</sub> | а <sub>3</sub> | а <sub>4</sub> |
| Бетон    | Прод.                      | Попер.         | мм             | мм             |
| B25      | A400                       | A240           | 30             | 0              |

Шкала фрагмента  
Закрыть

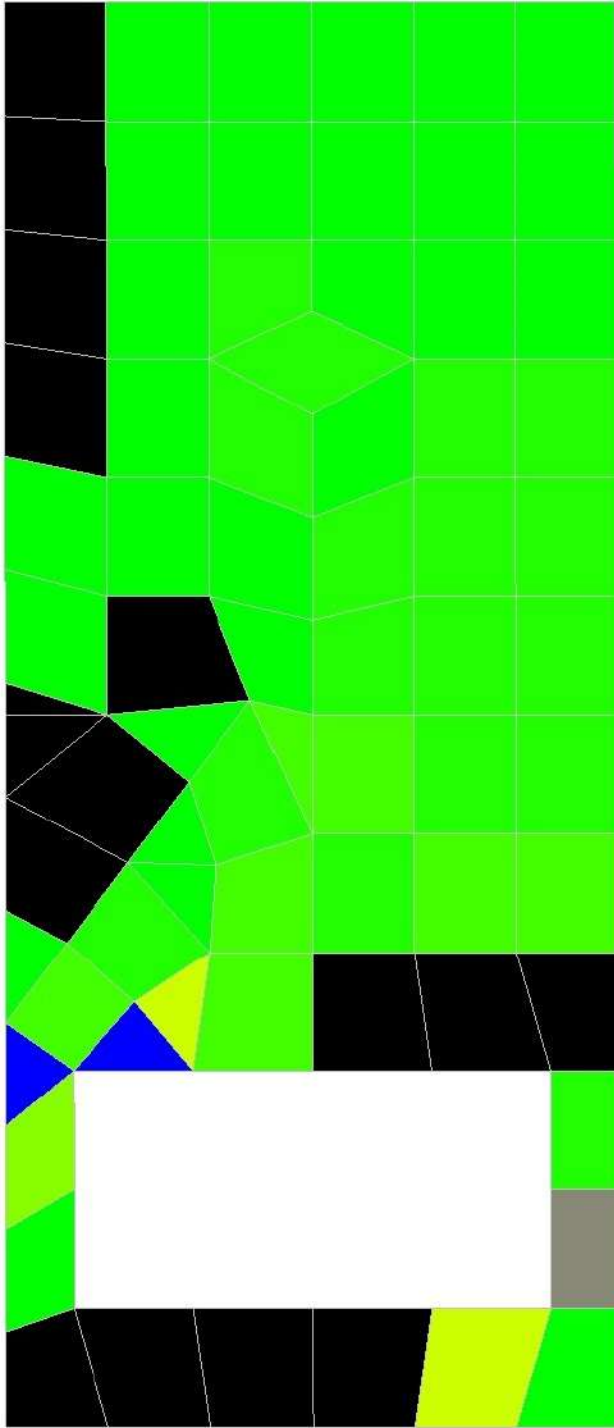


Рисунок 15 – Изополя верхнего армирования по X стеновых панелей

Подбор арматуры

Шаг: 50 мм

Итого: 16

| Итого: 16   | Итого: 16 |
|-------------|-----------|
| Итого: 16   | Итого: 16 |
| 46/50 0,363 | 2206*     |
| 46/50 0,726 | 324*      |
| 46/50 1,089 | 87        |
| 46/50 1,452 | 32        |
| 46/50 1,815 | 12        |
| 46/50 2,178 | 6         |
| 46/50 2,542 | 7         |
| 46/50 2,905 | 6         |
| 46/50 3,268 | 3         |
| 46/50 3,631 | 3         |
| 46/50 3,994 | 1         |
| 46/50 4,357 | 1         |
| 46/50 4,72  | 3         |
| 46/50 5,083 | 1         |
| 46/50 5,446 | 1         |
| 47/50 5,809 | 1         |

| Арматура     | Расстояние до п.т. арматуры |                |                |
|--------------|-----------------------------|----------------|----------------|
|              | a <sub>1</sub>              | a <sub>2</sub> | a <sub>3</sub> |
| Прод. Попер. | мм                          | мм             | мм             |
| B25 / A400   | A240                        | 30             | 0              |

Шкала фрагмента

Закрывать

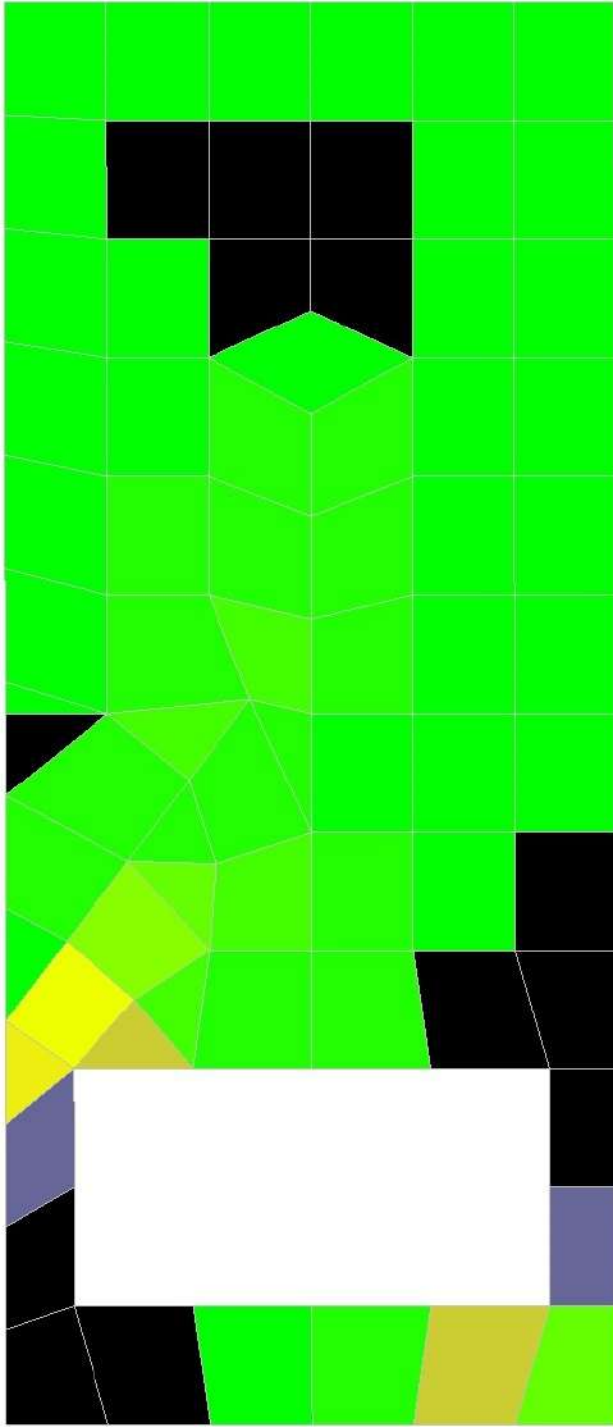


Рисунок 16 – Изополя нижнего армирования по Y стеновых панелей



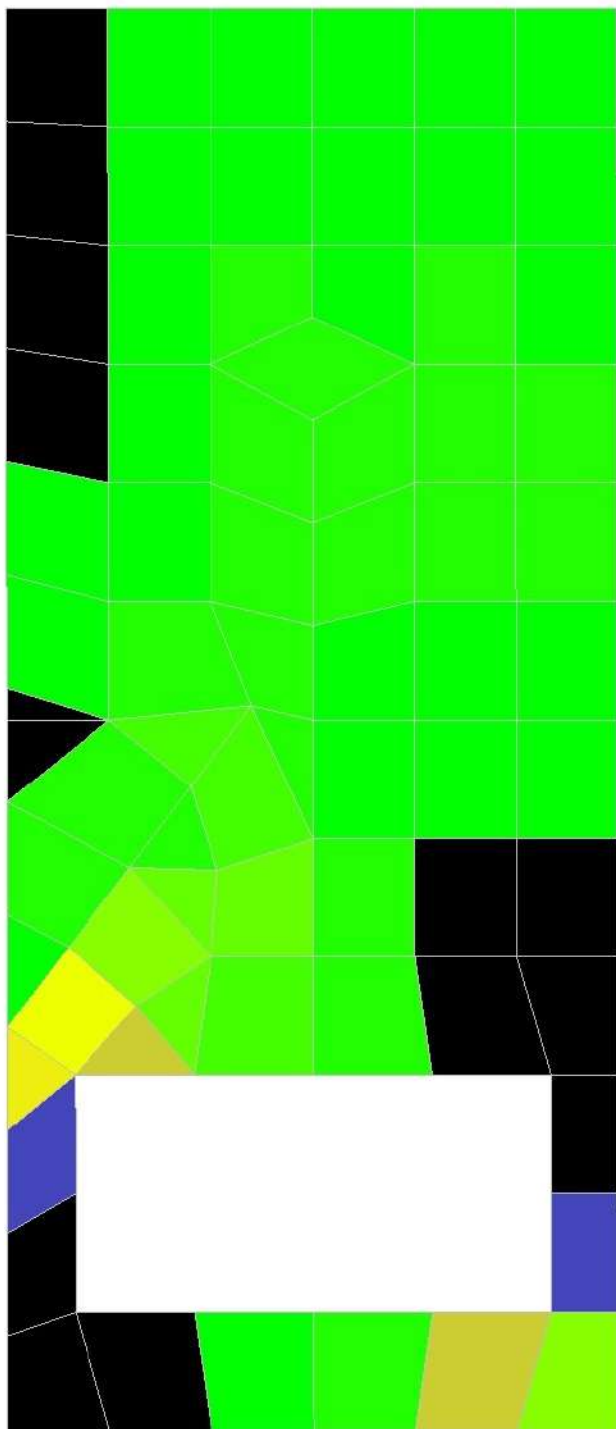
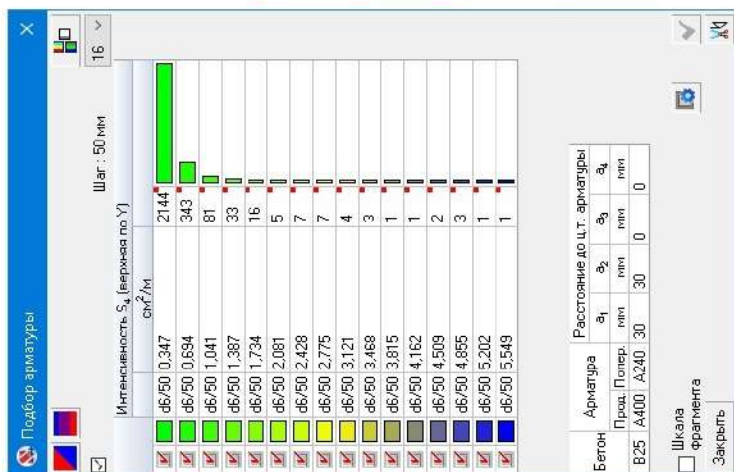


Рисунок 17 – Изополя верхнего армирования по Y стеновых панелей

## 2.7 Выводы по конструктивному разделу

1. Запроектировано монолитное железобетонное междуэтажное перекрытие 30 х 12 м, с предусмотрением отверстия для вентканалов и лестничных маршей в нём рассмотрена монолитная железобетонная плита толщиной 160 мм, с габаритными размерами в плане 6 х 3 м.

2. Расчет перекрытия выполнен по 2-м группам предельных состояний с помощью программы «SCAD++».

3. Монолитная железобетонная плита запроектирована из бетона В25 и имеет нижние рабочие продольные арматурные стержни диаметром 8 мм. класса А400, верхние основные и дополнительные рабочие продольные арматурные стержни диаметром 8 мм. класса А400, поперечную арматуру диаметром 8 мм класса А240 с шагом 300.

4. Так же была запроектированы монолитные железобетонные стеновые панели которые играют роль в конструктиве сооружения в виде диафрагм жёсткости, подробно была рассмотрена панель с примыканием к лестничному маршу.

5. Монолитная железобетонная стеновая панель запроектирована из бетона В25 и имеет нижние рабочие продольные арматурные стержни диаметром 8 мм. класса А400, верхние основные и дополнительные рабочие продольные арматурные стержни диаметром 8 мм. класса А400, поперечную арматуру диаметром 8 мм класса А240 с шагом 300.

### **3. Основания и фундаменты**

#### **3.1 Исходные данные для расчёта фундаментов.**

Размер здания 30 x 12 м;

Грунт – галечник;

$\varphi_{\text{до УГВ}} - 43^\circ$ ;

$\varphi_{\text{после УГВ}} - 38^\circ$ ;

$\rho_{\text{до УГВ}} (\gamma_{11}) - 2,7 \text{ т/м}^3$ ;

$\rho_{\text{после УГВ}} (\gamma'_{11}) - 2 \text{ т/м}^3$ ;

$C_{11} - 2 \text{ т/м}^2$ .

#### **3.2 Описание проектируемого объекта.**

Цель данного курсового проекта – проектирование и расчет фундаментов для жилого дома со стенами из стеновых панелей.

Размеры здания в плане 30 x 12 м.

Здание имеет подвал под всей площадью здания. Отметка пола подвала: -2770 мм.

Отметка пола первого этажа 0.000 и на 1,680 м выше отметки спланированной поверхности земли.

Место проектирования – город Абакан. Заданы отметки природного рельефа – 247 м и уровня грунтовых вод 241 м .

Также известны инженерно-геологические условия, физические характеристики грунтов.

Для ленточного фундамента проводятся расчеты: сбор нагрузок на фундамент, площадь фундаментной подушки, расчетное сопротивление грунта основания, сила действия фундамента на грунт и напряжение грунта под подушкой фундамента.

Для подпорной стенки проводится расчет действия активного давления грунта на эту подпорную стенку.

#### **3.3 Оценка инженерно-геологических условий**

Вопрос об определении несущего слоя грунта, будь то свайный фундамент или фундамент мелкого заложения, является одним из самых важных при выборе типа фундамента и назначении его глубины заложения. Несущим слоем грунта является слой, на который непосредственно опирается подошва

фундамента или, в случае свайных фундаментов, до которого доводятся острия свай. Фундаменты следует, по возможности, опирать на надежные (малосжимаемые) грунты. Оценка свойств грунтов производится на основании анализа материалов инженерно-геологических изысканий, которые выполняются специализированными организациями. Грунты по возможности их использования в качестве несущего слоя фундаментов подразделяются на три группы: надежные грунты, слабые грунты и грунты, занимающие промежуточное положение между слабыми и надежными грунтами.

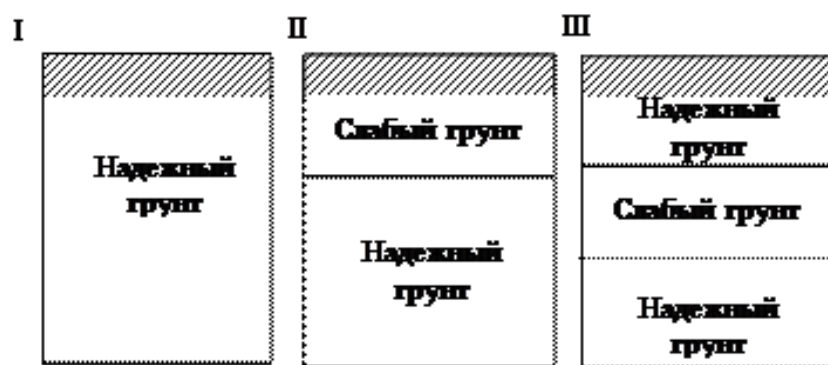
К категории слабых грунтов, которые не могут служить естественными основаниями фундаментов сооружений, относятся сильносжимаемые грунты с модулем деформации  $E < 5$  МПа и структурно неустойчивые грунты, в том числе: несележавшиеся насыпные грунты, илы, торфы и заторфованные грунты, рыхлые пески, текучие и текучепластичные глинистые грунты, лесовые просадочные и вечномерзлые грунты.

К надежным грунтам относятся: скальные и крупнообломочные грунты, пески плотные и средней плотности, глинистые грунты твердой, полутвердой и тугопластичной консистенции.

Слои грунта, залегающие ниже подошвы фундамента и в стороны от него, называются основанием фундамента. Основание фундамента воспринимает на себя нагрузки, передаваемые фундаментом от надфундаментных конструкций, обеспечивает устойчивость и обуславливает деформации как фундамента, так всего сооружения в целом.

Оценку свойств грунтов производят послойно, сверху вниз, по геологическим разрезам, устанавливая характеристики каждого слоя грунта и определяя его возможность быть использованным в качестве несущего слоя. Слои грунта, имеющие близкие значения характеристик физического состояния и сжимаемости, объединяются в так называемые свиты, которые при выборе несущего слоя грунта и типа фундамента рассматриваются как однородные.

При всем многообразии грунтовых условий с некоторыми допущениями можно выделить три характерные схемы.



Дальнейшую оценку грунтовых условия исходя из задания по типу грунтов: Галечник, будем принимать Схему I - с поверхности на большую глубину залегают надежные грунты. Толща их может состоять из нескольких слоев. Строительные качества грунтов всех подстилающих слоев не ниже качества грунтов верхнего слоя толщи.

### 3.4 Обоснование возможных вариантов фундаментов

Выбор типа фундамента для любого сооружения производится на основании технико-экономического сравнения различных вариантов фундаментов.

При выборе типа фундамента обязательно учитываются месторасположение строительства и особенности строительной площадки, механизированность и опыт фундаментных работ строительной организации, состояние базы строительства, транспортные условия и т.п. Каждый вариант из сравниваемых фундаментов должен обеспечивать надежное эксплуатационное состояние, как самого себя, так и всех надфундаментных конструкций, т.е. с точки зрения эксплуатационных качеств, сравниваемые фундаменты должны быть равноценны. Варианты фундаментов разрабатываются исходя из инженерно-геологических и инженерно-гидрологических условий площадки строительства, конструктивных особенностей сооружения, характера и величины нагрузок, действующих на фундаменты. Для грунтовых условий, возможны следующие варианты фундаментов. Схема I – наиболее предпочтительными являются фундаменты мелкого заложения (ФМЗ) и средней глубины заложения, устраиваемые в предварительно отрытых котлованах. Фундаменты глубокого заложения, в том числе и свайные фундаменты, по данной схеме могут быть

применены в случае действия на них значительных сосредоточенных нагрузок, например, передаваемых опорами мостов больших пролетов, когда использование фундаментов мелкого заложения приведет к сильному развитию размеров их подошвы.

Поскольку под подземный паркинг подходит тип фундамента глубокого заложения и не подходит тип «фундамента малого заложения», а поскольку свайные фундаменты являются дорогостоящими и в основном закладываются при ненадёжных типах грунта, соответственно выбираем тип фундамента - ленточный, в сборном исполнении.

### 3.5 Расчет фундаментов

#### 3.5.1 Расчет фундаментов многоквартирного жилого дома

Результаты определения постоянных и временных нагрузок представлены в таблице 3

Таблица 3 – Временные и постоянные нагрузки на фундамент

| Вид нагрузки  | Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>               | Коэфф. надежн. по нагр., $\gamma_f$ | Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup> |
|---|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Постоянная нагрузка                                     |   |                                     |                                       |
| - Постоянная (g):<br>От массы стеновых панелей-         | $2,7 \times 1 \times 6 \times 0,16 \times 2,5 = 6,48$ | 1,1                                 | 7,128                                 |
| - Постоянная (g):<br>От массы плит перекрытия           | $0,16 \times 2,5 \times 3,75 \times 1 \times 5 = 7,5$ | 1,1                                 | 8,25                                  |
| - Постоянная (g):<br>от массы утеплителя плиты покрытия | $0,200 \times 0,105 \times 1 = 0,021$                 | 1,3                                 | 0,0273                                |
| Итого постоянная:                                       |   |                                     |                                       |
| - Временная (люди и оборудование)                       | $0,25 \times 3,75 \times 1 = 0,9375$                  | 1,1                                 | 1,03125                               |

|                              |                                      |     |         |
|------------------------------|--------------------------------------|-----|---------|
| - Кратковременная (снеговая) | $0,15 \times 3,75 \times 1 = 0,5625$ | 1,1 | 0,61875 |
| Полная нагрузка:             |                                      |     | 17,05   |

Площадь подушки фундамента рассчитывается по формуле:

$$A = \frac{F_v}{R_0 - \gamma * d}, \text{ м}^2, [7]$$

где:  $A$  – площадь подушки фундамента;

$F_v$  – общая нагрузка, действующая на фундамент, т;

$R_0$  – расчетное сопротивление грунта, т/м<sup>2</sup>;

$\gamma$  – , принимаемый 2 т/м<sup>3</sup>;

$d$  – высота подвала, м.

$$A = \frac{17,05}{60 - 2 * 2,57} = 0,31 \text{ м}^2. [7]$$

Из площади подушки фундамента можно узнать длину/ширину подушки, так как фундамент ленточный то следует что  $b = A$  . Для этого из площади фундамента необходимо извлечь квадратный корень.

$$b = A = 0,31 \text{ м.}$$

Для дальнейшего расчета необходимо просчитать расчетное сопротивление грунта основания [7]:

$$R = \frac{\gamma_{C1} * \gamma_{C2}}{k} [M_\gamma * k_z * b * \gamma_{11} + M_q * d_1 * \gamma'_{11} + (M_q - 1) * d_b * \gamma'_{11} + M_c * C_{11}], \text{ т/м}^2, [7]$$

где:  $\gamma_{C1}$  и  $\gamma_{C2}$  – коэффициенты условий работы, принимаемый по таблице 43 [7] и равны 1,4;

$k$  – коэффициент, принимаемый равным  $k_z = 1$ , т.к. прочностные характеристики грунта определены непосредственными испытаниями;

$M_\gamma$ ,  $M_q$ ,  $M_c$  – коэффициенты, принимаемы по таблице 44 [7] и равны 3,12, 13,46 и 13,37 соответственно;

$k_z$  – коэффициент, принимаемый равным  $k_z=1$ , т.к.  $b < 10$  м;

$b$  – ширина подошвы фундамента, м;

$\gamma_{11}$  – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, т/м<sup>3</sup>;

$\gamma'_{11}$  – то же, залегающих выше подошвы, т/м<sup>3</sup>;

$C_{11}$  – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, т/м<sup>2</sup>;

$d_1$  – глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки или приведённая глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала (в данном случае  $d_1=0,3$  м);

$d_b$  – глубина подвала – расстояние от уровня планировки до пола подвала, м, (в данном случае  $d_b=1,090$  м.).

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1,1} [3,12 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 2,1 + 13,46 \cdot 1,090 \cdot 2 + (13,46 - 1) \cdot 2,5 \cdot 2 + 13,37 \cdot 0,2] = 172,72 \text{ т/м}^2. [7]$$

Для дальнейшего расчета необходимо найти нагрузку от самого фундамента на грунт,  $F_\phi$ , т:

$$F_\phi = V_\phi \cdot \rho_{\text{бет}} + V_{\text{гр}} \cdot \rho_{\text{гр}}; [7]$$

где:

$V_\phi$  – объем фундамента, м<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{бет}}$  – плотность бетона, т/м<sup>3</sup>;

$V_{\text{гр}}$  – объем грунта, м<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{гр}}$  – плотность грунта, т/м<sup>3</sup>.

В этой формуле для данного расчета, объема грунта равно  $V_{\text{гр}} = 0,25 \cdot 1,390 = 0,345$ , т.к. на крайний фундамент, грунт с боковых стороны действует как на сам фундаментный столб, так и на подошву фундамента.

$$V_\phi = V_{\text{п.ф.}} + V_{\text{ф.с.}} [7]$$

где:

$V_{\text{п.ф.}}$  – объем подошвы фундамента, м<sup>3</sup>;

$V_{\text{ф.с.}}$  – объем фундаментного столба, м<sup>3</sup>.

$$V_{\text{п.ф.}} = 400 \cdot 400 \cdot 400 = 64\,000\,000 = 6,400 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{ф.с.}} = 400 \cdot 400 \cdot 400 = 64\,000\,000 = 6,400 \text{ м}^3$$

$$V_\phi = V_{\text{п.ф.}} + V_{\text{ф.с.}} = 6,400 + 6,400 = 12,8 \text{ м}^3$$

$$F_\phi = 12,8 \cdot 2,5 + 0,345 \cdot 2,4 = 4 + 0,828 = 32,828 \text{ т.}$$

Определим напряжение,  $\sigma$ , действующее на фундамент:

$$\sigma = \frac{F_v + F_\phi}{A}, \text{ т/м}^2; [7]$$

где:  $F_\phi$  – нагрузка от фундамента, т;

$F_v$  – общая нагрузка, действующая на фундамент, т;



$A$  – площадь фундаментной подушки, м<sup>2</sup>.

$$\sigma = \frac{17,05 + 32,828}{0,4} = \frac{49,878}{0,4} = 124,695 \text{ т/м}^2;$$

Сравнивая значения  $R$  и  $\sigma$  можно увидеть, что данной площади фундамента достаточно, т.к.  $\sigma$  примерно равна значению  $R$ , поэтому, размер подушки фундамента принимаем  $b = 0.4$  м., следовательно, прочность фундамента обеспечена.

### 3.5.2. Расчет активного давления грунта на подпорную стенку

Для того чтобы грунт не засыпался в повальное пространство, по периметру подвала предусматривается подпорная стенка, выполняемая монолитной плитой или из блоков.

Для определения толщины подпорной стенки, необходимо определить активное давление грунта на подпорную стенку,  $E_q$ , т/м:

$$E_q = \frac{\gamma * h^2}{2} * tg^2(45 - \frac{\varphi}{2}), \text{ т/м,}$$

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

$h$  – высота действия грунта на подпорную стенку, м;

$\varphi$  – угол внутреннего трения грунта.

$$E_q = \frac{2,2 * 1,09^2}{2} * tg^2(45 - \frac{43}{2}) = 7,04 \text{ т/м.}$$

Исходя из этой нагрузки от грунта на подпорную стенку, принимаем её ширину равной 200 мм и выполненной из монолитных ж/б блоков.

### 3.6 Организация и технология выполнения работ

В соответствии с СП 48.13330.2011 Организация строительства [8] до начала выполнения работ по обратной засыпке пазух котлована необходимо получить от комиссии, состоящей из представителей подрядчика, заказчика и автора проекта, разрешение на обратную засыпку грунтом котлована с одновременным составлением акта на скрытые работы

До начала обратной засыпки грунтом пазух должны быть закончены следующие работы:

бетон подвального сооружения набрал проектную прочность;

выполнена гидроизоляция стен подвала;

убран строительный мусор из пазух котлована.

Засыпка пазух котлована производится послойно, привозным грунтом или грунтом, вынутым при разработке котлована. Требуемая плотность песчаного грунта при засыпке пазух должна быть не менее  $K=0,98$ .

Уплотнение засыпаемого грунта в пазухи котлована производится Виброплитой LF 70D, а вблизи конструкций возводимого здания, мест ввода коммуникаций и других труднодоступных мест Вибротрамбовкой LD 80D. При этом толщина отсыпаемого слоя должна быть не более 25,0 см и количество проходов - не менее 4.

Грунт уплотняют, начиная с зон возле конструкций здания, а затем двигаются в направлении к краю откоса. Число проходов по одному следу должно быть не менее 3-4, при этом каждый последующий проход должен перекрывать след предыдущей на 10-20 см.

Требуемая плотность грунта при засыпке котлована назначается проектом на основании данных исследования грунта методом стандартного уплотнения, при котором устанавливается его оптимальная влажность и максимальная плотность, которая должна быть не менее 0,95.

При недостаточной влажности связных грунтов (содержание глинистых частиц более 12%) их следует увлажнять в местах разработки, а увлажнять несвязные грунты (содержание глинистых частиц менее 3%) можно и в отсыпаемом слое. При избыточной влажности грунта следует производить его подсушивание.

Выполненные работы необходимо предъявить авторскому и техническому надзору и составить акт на скрытые работы.

## **4 Технология и организация строительства**

### **4.1 Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства**

Площадка под строительство расположена Республика Хакасия, г. Абакан.

Площадь участка в границах землеотвода составляет 1972 м<sup>2</sup>.

В границах земельного участка объекты капитального строительства отсутствуют.

Проект планировки территории не утвержден.

Разрешенное использование земельного участка:

Земельный участок расположен в территориальной зоне застройки.

Конфигурация площадки простая. Рельеф участка спокойный, перепад высот существующего рельефа составляет до 1 м. Заболоченность на участке отсутствует, зеленые насаждения на участке в виде деревьев и кустарников.

Земельный участок расположен в районе со сложившейся транспортной инфраструктурой. Подъезд на участок с ул. Авиаторов.

Транспортная связь с другими районами города осуществляется наземными видами транспорта.

### **4.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры**

Проезд строительных машин к участку строительства осуществляется по существующей дороге, проезд по территории участка по временной грунтовой дороге.

Изменение маршрутов городского автотранспорта не предусматривается.

По земельному участку, на котором будет осуществляться строительство жилого дома для его присоединения к инженерным сетям, прокладываются сети: водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, электроснабжения и телефонизации.

На прилегающей к жилым домам территории предусматриваются объекты благоустройства - автомобильная стоянка, площадка игровая, площадка для сбора мусора. Кроме того, вся прилегающая территория подлежит озеленению.

### **4.3 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки**

Территория, отведенная под строительство, свободна от застройки. Возле земельного участка проходят сети канализации, водоснабжения и электроснабжения.

Перед началом работ по устройству котлована необходимо уточнить расположение всех подземных коммуникаций, попадающих на зону работ, и обозначить их в натуре.

Разработку грунта в местах пересечения с существующими инженерными сетями выполнять вручную, а в местах пересечения с электрокабелями связи - в присутствии представителя организации, эксплуатирующей данную сеть.

На границе опасной зоны в местах возможного прохода людей (дороги и пешеходные дорожки) устанавливаются знаки, предупреждающие о работе крана.

Кран необходимо оснастить дополнительными средствами ограничения (датчики и концевые выключатели) посредством которых зона работы крана (поворота стрелы, изменения вылета крюка, передвижения крана или грузовой тележки) принудительно ограничена, так чтобы не допускать возникновения опасных зон в местах нахождения людей.

Перемещение грузов на участках, расположенных на расстоянии менее 7 м от границы опасных зон, следует осуществлять с применением предохранительных или страховочных устройств, предотвращающих падение груза.

Емкость складских помещений и площадь площадок для складирования рассчитывается на кратковременное хранение текущего запаса необходимых материалов, полуфабрикатов, деталей и изделий, поставляемых на строительную площадку в специальной таре и упаковке.

Не допускается складирование на строительной площадке длинномерных изделий (конструкций, прокат, лесоматериалы), а также материалов, отгружаемых навалом.

Территории строительной площадки ограждаются инвентарными ограждениями с устройством защитных козырьков, перил и т.д.

Строительная площадка имеет въезд (вход) шириной 4,5 м с ул. Авиаторов.

Для безопасности людей в не строительной площадке предусмотреть вокруг территории переходные мостики.

Для осуществления строительного процесса на территории строительства размещены временные здания и сооружения: отапливаемый склад; здание для кратковременного отдыха, обогрева и сушки рабочей одежды; контора прораба; туалет; контейнер для мусора; ящик с песком. На стройгенплане (графическая часть) указаны все места размещения временных зданий и сооружений, места складирования растительного слоя почвы, лишнего грунта, места установки контейнеров для мусора.

Доставка основных стройматериалов до строительной площадки осуществляется наземным транспортом (панелевозы):

Город Черногорск «Завод ЖБИ 19» (изготовление внутренних, наружных стеновых панелей и плит перекрытия) → транспортировка внутренних, наружных стеновых панелей и плит перекрытия панелевозами на территорию на территорию строительной площадки (расстоянии 18 км).

#### **4.4 Обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность возведения зданий и сооружений**

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

При организации строительного производства должны обеспечиваться:

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

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

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

Электроосвещение участка осуществляется подвесными светильниками и прожекторами на инвентарных опорах.

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

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

На втором этапе выполняются все остальные работы, связанные с возведением объекта, инженерные сети (водопровод, канализация, тепловые сети, сети электроснабжения), подпорная стенка, благоустройство.

#### **4.5 Основные строительные машины и механизмы, технологическое оборудование**

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

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

Машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие средства механизации используются по назначению и применяются в условиях, установленных заводом-изготовителем (Таблица 4).

Таблица 4 Предполагаемые строительные машины, механизмы, автотранспорт и технологическое оборудование

| <b>№<br/>пп</b> | <b>Наименование<br/>АТТ ДСТ</b> | <b>Марка</b> | <b>Ед.<br/>изм</b> | <b>Кол<br/>-во</b> | <b>Наличие</b> |
|-----------------|---------------------------------|--------------|--------------------|--------------------|----------------|
| 1               | Экскаватор                      | Э-153        | шт                 | 1                  | Есть           |

|    |   |                              |     |        |                    |
|----|---|------------------------------|-----|--------|--------------------|
| 2  | Бульдозер   | ДЗ-159                       | шт  | 1      | Есть               |
| 3  | Тягачи с панелевозами                                 | MAN TGA 33.480<br>ЧМЗАП 5208 | шт  | 4      | 8 шт.- по договору |
| 4  | Башенный кран   | КБ-301                       | шт  |        | Есть               |
| 5  | Автокран  | КС5576К                      | шт  |        | Есть               |
| 6  | Стационарный бетононасос                              | БН-70Д                       | шт  | 1      | Есть               |
| 7  | Пристенный подъемник                                  | 500 кг.                      | шт  | 1      | Есть               |
| 8  | Глубинные вибраторы с понижающими трансформаторами    | ТАХ/TDX3-3м                  | шт  | 4      | Есть               |
| 9  | Поверхностные вибраторы(виброрейка)                   | ИВ-98Н                       | шт  | 2      | Есть               |
| 10 | Трамбовки   | ИЭ-4509А                     | шт  | 2      | Есть               |
| 11 | Геодезический инструмент<br>- нивелир,<br>- тахеометр | Bosch GPL5<br>Leica NS06     | К-т | 1<br>1 | Есть               |
| 12 | Компрессор дизельный                                  | ПКСД-5,25Д                   | шт  | 1      | Есть               |
| 13 | Инвертор сварочный                                    | Elitech АИС 200 мм           | шт  | 7      | Есть               |
| 14 | Контейнеры 20тн                                       | 1СС                          | шт  | 3      | Есть               |
| 15 | Бетоносмесители                                       |                              | шт  | 1      | Есть               |

#### 4.6 Потребность в воде

Вода в проектируемом здании будет использоваться:

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

Питьевое водоснабжение:

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

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

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

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

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

- на производственные и противопожарные нужны от существующего водопровода.

Таблица 5 Потребность в воде

| № п/п | Наименование                   | Ед. изм. | Кол-во | Примечание             |
|-------|--------------------------------|----------|--------|------------------------|
| 1     | Вода на производственные нужды | л/с      | 0,014  |                        |
| 2     | Вода питьевая (бутилированная) | л/сут.   | 54     | Принято на 1чел-2л/сут |
| 3     | Вода на пожаротушение          | л/сек    | 10     |                        |

#### 4.7 Потребность в электрической энергии

Таблица 6 Потребность в электрической энергии

| № п/п | Наименование затрат  | Потребность, кВт |
|-------|--|------------------|
| 1     | Сварочный трансформатор  | 20               |
| 2     | Электроинструмент  | 10               |
| 3     | Освещение стройплощадки  | 7,5              |
| 4     | Освещение, отопление, эл. оборудование бытовых помещений         | 15               |
| 5     | Итого  | 52,5             |
| 6     | Итого с учетом коэффициента одновременного пользования $k = 0,7$ | 36,75            |



Временное электроснабжение на период производства работ будут осуществляться соответственно выданным техническим условиям и дополнительно от дизельэлектростанции 100 кВ с прицепом ДЭУ-100 (1 шт) и от электростанция 18 кВ с прицепом ДЭУ-18 (1 шт).

#### **4.8 Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования.**

Материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складировуемых материалов.

Организация транспортирования, складирования и хранения материалов, деталей, конструкций и оборудования должна соответствовать требованиям стандартов и технических условий.

Приобъектные склады организуются в зоне действия монтажного крана. Территория складов должна быть хорошо спланирована и уплотнена для обеспечения ее способности воспринимать нагрузки от грузов и подъемно-транспортных машин, должна иметь необходимые уклоны, водостоки и кюветы устроенные вдоль дорог для отвода атмосферных осадков, а также удобные подъезды (дороги из щебня) для транспортных средств, доставляющих элементы конструкций.

Хранить конструкции необходимо в условиях, исключаящих их деформацию.

Раскладку конструкций в штабеля осуществлять, учитывая технологическую последовательность монтажа конструкций. Штабеля элементов должны опираться на деревянные подкладки.

На месте производства работ грузоподъемными кранами в зоне разгрузки автотранспорта и на площадках складирования размещается стенд со схемами строповок и таблицей масс грузов. Для хранения грузозахватных приспособлений и тары на стройплощадке отведено специальное место, где стропы хранятся в специальных ларях, куда не попадают атмосферные осадки, а тара – на подкладках.

#### 4.9 Обоснование принятой продолжительности строительства объекта капитального строительства и его отдельных этапов

Продолжительность строительства предполагают выполнение строительно-монтажных работ основными строительными машинами в две смены, а остальных работ - в среднем в 1,5 смены. При выполнении в одну смену, продолжительность строительства увеличивается вдвое.

Продолжительность строительства не учитывает технологические перерывы в строительных работах, связанных с сезонностью выполнения отдельных операций (перерыв при зимней кладке, отопев помещений, сезонность кровельных работ и т.д.).

В таблице 7 представлена калькуляция трудовых затрат по объекту капитального строительства «Многokвартирный жилой дом в г. Абакан».

Таблица 7 Калькуляция трудовых затрат

| Обоснование по ЕНиР | Наименование работ   | Объем работ |        | Норма времени    |                | Затраты труда    |                | Расценка (раб./маш.), руб. | Зарплата (раб./маш.), руб. | Состав звена                  |
|---------------------|--|-------------|--------|------------------|----------------|------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
|                     |  | Ед. изм.    | Кол-во | Рабочих, чел-час | Машин, маш-час | Рабочих, чел-час | Машин, маш-час |                            |                            |                               |
| 1                   | 2  | 3           | 4      | 5                | 6              | 7                | 8              | 9                          | 10                         | 11                            |
| Е2-1-5.             | Срезка растительного слоя бульдозерами   | 100 м2      | 1,1    | 4,04             | 2              | 4,444            | 2,2            | 0,66                       | 9,7768                     | Машинист<br>5р-1 5р-1         |
| Е2-1-35             | Ппланировка площадей бульдозерами  | 100 м2      | 1,97   | 4,04             | 2              | 7,9588           | 3,94           | 0,29                       | 31,3576                    | Машинист<br>5р-1 5р-1         |
| Е2-1-10             | Разработка грунта в котлованах и траншеях одноковшовыми экскаваторами-драглайн | 100 м3      | 1,97   | 4,04             | 2              | 7,9588           | 3,94           | 1                          | 31,3576                    | Машинист<br>5р-1 5р-1         |
| Е4-1-1              | Установка фундаментных   | 100 шт.     | 0,95   | 19,61            | 1              | 18,6295          | 0,95           | 1                          | 17,6980                    | Машинист<br>5р-1<br>Монтажник |

| Обоснование по ЕНиР | Наименование работ                        | Объем работ |        | Норма времени    |                | Затраты труда    |                | Расценка (раб./маш.), руб. | Зарплата (раб./маш.), руб. | Состав звена   |
|---------------------|---|-------------|--------|------------------|----------------|------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|--|
|                     |   | Ед. изм.    | Кол-во | Рабочих, чел-час | Машин, маш-час | Рабочих, чел-час | Машин, маш-час |                            |                            |  |
| 1                   | 2   | 3           | 4      | 5                | 6              | 7                | 8              | 9                          | 10                         | 11   |
|                     | блоков или плит                           |             |        |                  |                |                  |                |                            |                            | 3р-1 2р-1<br>Бетонщик<br>3р-1 2р-1   |
| Е2-1-34             | Засыпка траншей и котлованов бульдозерами | 100 м3      | 1,13   | 8,49             | 1              | 8,49             | 1,13           | 0,43                       | 9,5937                     | Машинист<br>5р-1   |
| Е4-1-3              | Установка стеновых блоков                 | 100 шт.     | 2,1    | 0,93             | 1              | 0,93             | 2,1            | 1,2                        | 1,953                      | Машинист<br>5р-1<br>Каменщик<br>4р-2 3р-2<br>Бетонщик<br>4р-1 3р-1<br>Электрогазосварщик<br>4р-1 |
| Е4-1-7              | Укладка плит перекрытий и покрытий        | 100 шт.     | 1,54   | 46,78            | 1              | 46,78            | 1,54           | 1,1                        | 72,0412                    | Машинист<br>5р-1<br>Монтажник<br>3р-1 2р-1<br>Бетонщик<br>3р-1 2р-1                              |
| Е4-1-10             | Установка лестничных маршей               | 100 шт.     | 0,38   | 7,07             | 1              | 7,07             | 0,38           | 1,1                        | 2,6866                     | Машинист<br>5р-1<br>Монтажник<br>3р-1 2р-1<br>Бетонщик<br>2р-1                                   |
| Е4-1-10             | Укладка плит лестничных площадок          | 100 шт.     | 0,38   | 7,07             | 1              | 7,07             | 0,38           | 1,1                        | 2,6866                     | Машинист<br>5р-1<br>Монтажник<br>3р-1 2р-1   |

| Обоснование по ЕНиР | Наименование работ                          | Объем работ |        | Норма времени    |                | Затраты труда    |                | Расценка (раб./маш.), руб. | Зарплата (раб./маш.), руб. | Состав звена   |
|---------------------|---|-------------|--------|------------------|----------------|------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|--|
|                     |   | Ед. изм.    | Кол-во | Рабочих, чел-час | Машин, маш-час | Рабочих, чел-час | Машин, маш-час |                            |                            |  |
| 1                   | 2   | 3           | 4      | 5                | 6              | 7                | 8              | 9                          | 10                         | 11   |
|                     |   |             |        |                  |                |                  |                |                            |                            | Бетонщик<br>2р-1   |
| Е7-14               | Устройство теплоизоляции                    | 100 м2      | 3,6    | 55,6<br>5        | 1              | 55,6<br>5        | 3,6            | 7,2                        | 200,34                     | Машинист<br>5р-1<br>Кровельщик<br>4р-1<br>3р-1<br>Бетонщик<br>3р-1 |
| Е7-13               | Устройство пароизоляции                     | 100 м2      | 3,6    | 55,6<br>5        | 1              | 55,65            | 3,6            | 6,7                        | 200,34                     | Машинист<br>5р-1<br>Кровельщик<br>4р-1<br>3р-1<br>Бетонщик<br>3р-1 |
| Е7-15               | Устройство стяжек                           | 100 м2      | 3,6    | 55,6<br>5        | 1              | 55,65            | 3,6            | 7,4                        | 200,34                     | Машинист<br>5р-1<br>Кровельщик<br>4р-1<br>3р-1<br>Бетонщик<br>3р-1 |
| Е7-3                | Покрытие крыш рулонными материалами вручную | 100 м2      | 3,6    | 55,6<br>5        | 1              | 55,65            | 3,6            | 9,7                        | 200,34                     | Машинист<br>5р-1<br>Кровельщик<br>4р-1<br>3р-1<br>Бетонщик<br>3р-1 |
| Е6-13               | Заполнение проемов (оконных)                | 100 м2      | 3,5    | 234,<br>2        | -              | 234,2            | -              | 22                         | 234,2                      | Плотник<br>4р-2 3р-2<br>2р-1                                       |

| Обоснование по ЕНиР | Наименование работ                        | Объем работ |        | Норма времени    |                | Затраты труда    |                | Расценка (раб./маш.), руб. | Зарплата (раб./маш.), руб. | Состав звена                        |
|---------------------|---|-------------|--------|------------------|----------------|------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
|                     |   | Ед. изм.    | Кол-во | Рабочих, чел-час | Машин, маш-час | Рабочих, чел-час | Машин, маш-час |                            |                            |                                     |
| 1                   | 2   | 3           | 4      | 5                | 6              | 7                | 8              | 9                          | 10                         | 11                                  |
| Е6-13               | Заполнение проемов (дверных)              | 100 м2      | 4,7    | 234,2            | -              | 234,2            | -              | 22                         | 234,2                      | Плотник<br>4р-2 3р-2<br>2р-1        |
| Е9-1                | Сантехоборудование зданий и сооружений    | %           | 8,5    | 425,51           | -              | 425,51           | -              | 1,7                        | 425,51                     | Сантехник<br>5р-1 4р-1<br>3р-1 2р-1 |
| Е8-1-2              | Оштукатуривание поверхностей              | 100 м2      | 4,19   | 310,24           | -              | 310,24           | -              | 4                          | 310,24                     | Штукатур<br>4р-1 3р-2<br>2р-2       |
| Е8-1-15             | Окрашивание поверхностей внутри помещений | 100 м2      | 4,19   | 310,24           | -              | 465,36           | -              | 6                          | 465,36                     | Маляр<br>4р-1 3р-2<br>2р-2          |

## **5 Охрана труда и техника безопасности**

Строительные площадки и размещения зданий и сооружений должны быть направлены на рациональное решение инженерных задач и повышение безопасности проектируемого объекта, с учетом особенностей местных природных условий для возможности обеспечения надежной работы несущих и ограждающих конструкций при наилучшем сочетании строительных и эксплуатационных затрат.

При разработке инструкций следует исходить прежде всего из профессии работников с учетом особенности работы в конкретной организации. При этом следует из соответствующей типовой инструкции выбрать то, что относится к этим условиям организации, и дополнить материалами. Инструкции по охране труда для работников должны разрабатываться руководителями соответствующих структурных подразделений организации при участии службы охраны труда организации и утверждаться приказом работодателя по согласованию с профсоюзным органом либо иным уполномоченным работниками представительным органом.

### **5.1 Обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность возведения зданий и сооружений**

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

При организации строительного производства должны обеспечиваться:

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

Запрещается начинать работу по возведению надземных конструкций здания или его части до полного окончания подземных конструкций и обратной засыпки траншей и пазух с уплотнением грунта.

#### **5.1.1 Земляные работы**

Земляные работы выполнять в соответствии:

- СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87»;

- СП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве Часть 2. Строительное производство», раздел 5;

- СП 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ», раздел 16.

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

На работах по благоустройству площадки использовать малогабаритные средства механизации.

### **5.1.2 Бетонные работы**

Бетонные работы выполнять в соответствии:

- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87»;

- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве Часть 2. Строительное производство», раздел 7.

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

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

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

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности.

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

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

### **5.1.3 Металлические конструкции**

Монтажные сварные соединения стальных конструкций следует выполнять в соответствии с требованиями:

- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87», раздел 8;
- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве Часть 1. Строительное производство», раздел 9.

Металлические элементы защитить от коррозии согласно СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85».

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

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

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

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

### **5.1.4 Монтажные работы**

Монтажные работы выполнять в соответствии со СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве Часть 2. Строительное производство», раздел 8.



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

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

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

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

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

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

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

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

### **5.1.5 Кровельные работы**

Кровельные работы выполняются в соответствии со СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве Часть 2. Строительное производство» раздел 13.

Вблизи здания в местах подъема груза и выполнения кровельных работ необходимо обозначить опасные зоны, границы которых определяются согласно СП 49.13330.2010.

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

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

При выполнении работ на крыше с уклоном более 20° работники должны применять предохранительные пояса согласно требованиям безопасности труда в строительстве [9].

Подъем груза следует осуществлять в контейнерах или таре.

Запас материала не должен превышать сменной потребности.

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

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

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде. Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается. Приготавливать антисептические и огнезащитные составы следует в отдельных помещениях с принудительной вентиляцией. Запрещается доступ посторонних лиц к местам приготовления этих составов. Антисептирование конструкций во время каких-либо работ в смежных помещениях или при смежных работах в одном помещении не допускается.

### **5.1.6 Отделочные работы**

При выполнении всех работ по приготовлению и нанесению окрасочных составов, включая импортные, следует соблюдать требования инструкций предприятий-изготовителей в части безопасности труда.

При выполнении окрасочных работ с применением окрасочных пневматических агрегатов необходимо:

-до начала работы осуществлять проверку исправности оборудования, защитного заземления, сигнализации;

- в процессе выполнения работ не допускать перегибания шлангов и их прикосновения к подвижным стальным канатам;

При выполнении малярных работ с применением составов, содержащих вредные вещества, следует соблюдать требования санитарных правил при окрасочных работах с применением ручных распылителей.

Рабочие составы красок и материалов, применяемых в процессе подготовки поверхности для окрашивания, следует приготавливать в специальных краскоприготовительных отделениях (помещениях) или на специальных площадках.

Приготовление рабочих составов красок, переливание или разливание красок в неустановленных местах, в т.ч. и на рабочих местах, не допускается. При организации рабочих мест предусматривают приспособления, облегчающие работу с лакокрасочными материалами и исключают соприкосновение с окрашенными изделиями (конвейеры, вращающиеся круги, столы). При работах, связанных с выделением пыли и газов, а также при механизированной шпаклевке и окраске следует пользоваться респираторами и защитными очками. Пневматическое распыление лакокрасочных материалов в помещениях не допускается.

### **5.1.7 Электрические сети**

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

До начала пусконаладочных работ на распределительных устройствах все питающие и отходящие к другим подстанциям линии должны быть отсоединены от оборудования и заземлены. Подключение смонтированных электроцепей и электрооборудования к действующим электросетям должно осуществляться службой эксплуатации этих сетей.

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

Целью проведения оценки воздействия на окружающую среду в данном разделе бакалаврской работы является предотвращение или смягчения воздействия от строительства на окружающую среду, проверка соответствия требованиям охраны окружающей среды, экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов. Предусмотрены расчеты выбросов от сварочных работ, выбросов от автотранспорта, а также выбросов загрязняющих веществ от пыли, которые произведены в экологическом калькуляторе ОНД-86.

### **6.1 Характеристика объекта строительства**

Объект строительства - «Многokвартирный жилой дом в городе Абакан».

Жилой дом в г. Абакан, представляет собой - отдельностоящий пятиэтажный крупнопанельный дом.

Место строительства объекта "Многokвартирный жилой дом в городе Абакан" находится на окраине города. Район строительства окружают жилые постройки, в радиусе 2 км не находится объектов относящихся к промышленности с вредными выбросами без производственных объектов.

Фундаменты - монолитная железобетонная плита из бетона В20, толщиной 400мм.

Наружные стены - из бетонных сборных крупнопанельных панелей толщиной 400, цокольные - 400мм. Панели рассчитаны и законструированы в соответствии с СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3)", СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003", ГОСТ 11024-2012 "Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия".

Внутренние стены и стены тамбура - из железобетонных сборных крупнопанельных панелей толщиной 160мм. Панели рассчитаны и законструированы в соответствии с СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3)", СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003", ГОСТ 12504-2015

"Панели стеновые внутренние бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия".

Перегородки - из гипсовых пазогребневых плит двойные с дополнительным слоем теплозвукоизоляции влагостойкие (ТУ 5742-001 04001462-06), перегородки поэлементной сборки из ГКЛ и ГКЛВ (во влажных помещениях), марка перегородки - С111 по серии 1.031.9-2.07 вып.2, толщиной 75 мм, утеплитель минплита ПТЭ 100 по ГОСТ 9573-2012 толщиной 50 мм; сборные железобетонные - толщиной 80мм.

Перекрытия - из сборных железобетонных полнотелых плит толщиной 160мм. Плиты рассчитаны и законструированы в соответствии с СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3)", СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003", ГОСТ 12767-2016 "Плиты перекрытий железобетонные сплошные для крупнопанельных зданий. Общие технические условия";

Лестничные марши и площадки - сборные железобетонные из тяжелого бетона класса В25. ГОСТ 9818-2015 "Марши и площадки лестниц железобетонные. Общие технические условия".

Входы в технический этаж - монолитные железобетонные лестничные ступени из бетона В15. Стенки входов из сборных бетонных блоков ФБС.

Крыльцо - монолитная железобетонная плита с покрытием из керамогранитной плитки.

Козырьки - из металлического профилированного листа С-44х1000-0,7 по ГОСТ 24045-2016 по прогонам из металлических труб.

Отмостка - бетонная, из бетона В15.

Металлические связи между стыкуемыми элементами приняты в виде стержней и накладок, привариваемым к выпускам и закладным деталям изделий. После сварки металлические стержни и закладные детали очистить от окалины, шлака и заделать бетоном В20.

Обеспечена металлическую связь всех закладных деталей с наружными и внутренними панелями и фундаментом.

Пространственная жесткость обеспечивается за счёт жесткости стен и перекрытий, сварных соединений между стенами и перекрытиями, омоноличивания стыков элементов.

## 6.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

Климатические параметры для условий города Абакана: - температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - табл. 1[10]; - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания - табл. 1[10]; - средняя температура наружного воздуха в течение отопительного периода со средней суточной температурой воздуха не более 80С - табл. 1[10]; - продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха не более 80С - табл. 1[10]; - зона влажности сухая – прил. В[10]; - влажностный режим помещений зданий нормальный – табл. 1[11]; 81 - условия эксплуатации ограждающих конструкций А – табл. 2[11] Таблица 8 Основные климатические характеристики

Таблица 8 Основные климатические характеристики

| Характеристики                                     | I     | II    | III  | IV  | V    | VI     | VII    | VIII   | IX     | X      | XI     | XII   | Год    |
|--|-------|-------|------|-----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| Сред, месячная и годовая темп-ра воздуха, С        | -25,5 | -18,5 | -8,5 | 2,9 | 10,5 | 17,3   | 19,5   | 16,4   | 9,9    | 1,6    | -9,5   | -17,9 | -0,3   |
| Средняя месячная и годовая сумма осадков, мм       | 6     | 6     | 6    | 11  | 36   | 54     | 64     | 57     | 41     | 24     | 11     | 11    | 327    |
| Среднее число дней с туманом                       | 4     | 4     | 1    | 0,3 | 0,3  | 0,4    | 0,9    | 1      | 2      | 1      | 3      | 5     | 23     |
| Сред, месячн. и годовая относит. влажн. воздуха, % | 78    | 78    | 73   | 61  | 56   | 64     | 70     | 72     | 74     | 72     | 75     | 78    | 72     |
| Средняя месячн. и годовая скорость ветра, м/с      | 2,0   | 2,3   | 2,9  | 3,9 | 4,1  | 3,2    | 2,4    | 2,4    | 2,6    | 3,5    | 3,3    | 2,5   | 2,9    |
| Преобладающее направление ветра, румб.             | СЗ    |       |      |     |      |        |        |        |        |        |        |       |        |
| Вероятность скорости ветра по градациям            | 0-1   | 2-3   | 4-5  | 6-7 | 8-9  | 10- 11 | 12- 13 | 14- 15 | 16- 17 | 18- 20 | 21- 24 | 25-28 | 29- 34 |

|   |      |       |      |      |      |       |      |      |     |     |      |      |      |
|---|------|-------|------|------|------|-------|------|------|-----|-----|------|------|------|
| (В % от общего числа повторяемость направлений случаев) | 48,6 | 22,7  | 13,2 | 6,6  | 4,0  | 2,0   | 1,6  | 0,5  | 0,6 | 0,2 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| Повторяемость ветра и штилей                            | С 20 | СВ 15 | В 6  | ЮВ 8 | Ю 14 | ЮЗ 20 | З 10 | СЗ 7 |     |     |      |      |      |

- климатический район - IV (СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»);

- расчетная зимняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 - минус 41°C [10];

- нормативное значение веса снегового покрова - 1,0 кПа [12];

- нормативное значение ветрового давления - 0.38 кПа [12];

- Сейсмичность г. Абакан согласно [13] составляет 7 баллов.

### 6.3 Влияние на водные ресурсы

Поверхностные водные объекты на территории участка отсутствуют, подземные водные источники не затрагиваются.

Воздействие на состояние поверхностных и подземных вод ожидается минимальным в виду того, что:

- проектом не предусматривается бурение водозаборных скважин;

- проектом не предусматривается осуществление забора воды из поверхностных источников и сброс загрязняющих сточных вод в поверхностные источники;

- предусмотрено твердое покрытие территории;

- проектом предусмотрено хранение отходов в специально отведенных местах, своевременный их вывоз на свалку, а также передачи части отходов специализированным организациям для утилизации.

### 6.4 Оценка воздействия строительства объекта на атмосферный воздух

Основными источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются строительные механизмы, в процессе работы которых выбрасываются: - неорганическая пыль – от перемещения грунтов; -

выхлопные газы от работающих двигателей; - выбросы от сварочных работ при сварке металлических конструкций.

В эксплуатационный период источники загрязнения атмосферного воздуха отсутствуют, отрицательное влияние на воздушный бассейн не оказывается.

При строительстве объекта негативное влияние на атмосферный воздух оказывают выхлопные газы от работающих двигателей строительных механизмов и шум от техники.

Строительная техника заказывается только на период выполнения определенных операций и не находится постоянно на площадке строительства, значительного воздействия на состояние воздушного бассейна не окажет.

Уровень шума от строительной техники, при работе только в дневное время, на прилегающую территорию не окажет значительного воздействия.

### **6.5 Оценка выброса вредных веществ от лакокрасочных работ**

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.

На объекте «Многоквартирный Жилой дом в городе Абакан» согласно проекта производятся лакокрасочные работы по поверхностям внутри помещений поливинилацетатными вододисперсионными растворами по оштукатуренным поверхностям, данный выбор лакокрасочного материала во внутренней отделке обусловлен рядом преимуществ, а именно:

- Применимость даже к высокопористым материалам;
- Высокая скорость высыхания;
- Простое нанесение состава на поверхность;
- Высокая взрывобезопасность и пожаробезопасность;
- Отсутствие неприятных запахов при лакокрасочных работах (ввиду отсутствия растворителей в составе краски);
- Нетоксичность лакокрасочного материала
- Способность поверхности к противостоянию образованию грибков и плесени;



- Устойчивость к ультрафиолетовому излучению;
- Эластичность образуемого покрытия.

В составе вододисперсионного поливинилацетатного раствора отсутствуют растворители, и поэтому «массу веществ (кг) в виде паров растворителя» равна нулю, тем более ввиду того что внутри закрытых помещений работа краскопультными аппаратами запрещена и окрашивание производится при помощи малярных валиков, отсюда масса веществ, выделившихся при нанесении лакокрасочного материала на поверхность в виде аэрозоля краски так же равна нулю, соответственно доля растворителя, выделяющегося при сушке так же равна нулю ввиду отсутствия растворителей в данном виде лакокрасочного материала.

Ввиду вышеописанного расчётом по вредным выбросам в данной части производства работ можно пренебречь.

## 6.6 Расчет выбросов вредных веществ от эксплуатации строительных машин

При выполнении строительного-монтажных работ используются строительные машины, в ходе эксплуатации которых происходит выброс вредных газов [14].

Характеристика используемых машин представлена в таблице 9

- Бульдозер ДЗ-42 (59 кВт);
- Экскаватор ЭО-3322 (55 кВт);
- Самомвал КамАЗ-53215 (165кВт).

Таблица 9 – Характеристики применяемой техники

| Наименование используемого автомобиля | Количество | Рабочий объем двигателя, л | Мощность двигателя кВт | Вид топлива |
|---------------------------------------|------------|----------------------------|------------------------|-------------|
| Экскаватор ЭО-3322                    | 1          | 6300                       | 55                     | Дизель      |
| Самомвал КамАЗ-53215                  | 1          | 10800                      | 165                    | Дизель      |
| Бульдозер ДЗ-42                       | 1          | 4480                       | 59                     | Дизель      |

Таблица 10. Удельные выбросы загрязняющих веществ пусковыми двигателями и установками при пуске дизельных двигателей на ДМ ( $m_{\text{пик}}$ )

| Категория машин | Номинальная мощность дизельного двигателя, кВт | Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин |     |                 |                 |                 |
|-----------------|--|--|-----|-----------------|-----------------|-----------------|
|                 |  | СО   | СН  | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | Pb <sub>x</sub> |
| 1 <sup>хх</sup> | до 20  | -  | -   | -               | -               | -               |
| 2               | 21 - 35  | 18,3   | 4,7 | 0,7             | 0,023           | 0,0064          |
| 3               | 36 - 60  | 23,3   | 5,8 | 1,2             | 0,029           | 0,0082          |
| 4               | 61 - 100                                       | 25,0   | 2,1 | 1,7             | 0,042           | 0,0120          |
| 5               | 101 - 160                                      | 35,0   | 2,9 | 3,4             | 0,058           | 0,0160          |
| 6               | 161 - 260                                      | 57,0   | 4,7 | 4,5             | 0,095           | 0,0270          |
| 7               | свыше 260                                      | 90,0   | 7,5 | 7,0             | 0,150           | 0,0420          |

<sup>х</sup> - Расчет выбросов соединений свинца приводится только в случае использования этилированного бензина;

<sup>хх</sup> - I категория машин осуществляет пуск дизельного двигателя электро-стартером, который не дает никаких выбросов

Таблица 11. Удельные выбросы загрязняющих веществ при работе дизельного двигателя на холостом ходу ( $m_{ххик}$ )

| Категория двигателя | Номинальная мощность двигателя, кВт | Удельный выброс загрязняющих веществ, г/мин |      |                 |      |                 |
|---------------------|-------------------------------------|---|------|-----------------|------|-----------------|
|                     |                                     | СО  | СН   | NO <sub>2</sub> | С    | SO <sub>2</sub> |
| 1                   | до 20                               | 0,45  | 0,06 | 0,09            | 0,01 | 0,018           |
| 2                   | 21 - 35                             | 0,84  | 0,11 | 0,17            | 0,02 | 0,034           |
| 3                   | 36 - 60                             | 1,44  | 0,18 | 0,29            | 0,04 | 0,058           |
| 4                   | 61 - 100                            | 2,40  | 0,30 | 0,48            | 0,06 | 0,097           |
| 5                   | 101 - 160                           | 3,91  | 0,49 | 0,78            | 0,10 | 0,160           |
| 6                   | 161 - 260                           | 6,31  | 0,79 | 1,27            | 0,17 | 0,250           |
| 7                   | свыше 260                           | 9,92  | 1,24 | 1,99            | 0,26 | 0,390           |

Для самосвала, бульдозера и экскаватора, поскольку они перемещаются по территории стройплощадки (методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчётным методом), разработана по заказу Министерства транспорта Рос-

сийской Федерации и представляет собой новую редакцию действующей "Методики" с аналогичным названием, переработанную и дополненную с учетом выхода новых документов и поступивших замечаний.):

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

$$G_i = \frac{(m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{uc1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{uc2}) N'_k}{3600},$$

где  $N'_k$  - наибольшее количество автомобилей (3);  $m_{npik}$  - удельный выброс вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы для теплого периода года, г/мин;  $m_{xxik}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;  $t_{np}$  - время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин);  $t_{uc1}$  - 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);  $t_{uc2}$  - среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1 мин.).

Максимально разовый выброс CO вещества определяется по формуле:

$$G_{co} = \frac{(90 \cdot 1,5 + 9,92 \cdot 1 + 9,92 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 3}{3600} = 0,135, \text{ (гг/с)}$$

Максимально разовый выброс SO2 вещества определяется по формуле:

$$G_{so2} = \frac{(0,150 \cdot 1,5 + 0,390 \cdot 1 + 0,390 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 3}{3600} = 0,001, \text{ (гг/с)}$$

Максимально разовый выброс NO2 вещества определяется по формуле:

$$G_{no2} = \frac{(7,0 \cdot 1,5 + 1,99 \cdot 1 + 1,99 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 3}{3600} = 0,013, \text{ (г/с)}$$

Максимально разовый выброс CH вещества определяется по формуле:

$$G_{ch} = \frac{(7,5 \cdot 1,5 + 1,24 \cdot 1 + 1,24 \cdot 1,8 \cdot 1) \cdot 3}{3600} = 0,012, \text{ (г/с)}$$

Валовый выброс загрязняющих веществ (CO, CH, NO2, SO2) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{\text{пр}i k} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{исп}i k} \cdot t_{\text{исп}}) \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год}$$

$n$  – количество автомобилей (3).

$$M_{\text{CO}} = 3(90 \cdot 1,5 + 9,92 \cdot 1) \cdot 10^{-6}, = \quad \text{т/год}$$

$$M_{\text{CH}} = 3(7,5 \cdot 1,5 + 1,24 \cdot 1) \cdot 10^{-6}, = \quad \text{т/год}$$

$$M_{\text{NO}_2} = 3(7,0 \cdot 1,5 + 1,99 \cdot 1) \cdot 10^{-6}, = \quad \text{т/год}$$

$$M_{\text{SO}_2} = 3(0,150 \cdot 1,5 + 0,390 \cdot 1) \cdot 10^{-6}, = \quad \text{т/год}$$

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ, приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Выбросы загрязняющих веществ

| Загрязняющее вещество | $m_{\text{пр}}$ , г/мин | $t_{\text{пр}}$ , мин | $L$ , км | $m_{\text{хх}}$ , г/мин | $t_{\text{хх}}$ , мин | $N_k$ | $G$ , г/с | $M$ , т/год |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|----------|-------------------------|-----------------------|-------|-----------|-------------|
| СО                    | 90                      | 1,5                   | 0,025    | 9,92                    | 1                     | 1     | 0,135     | 0,000434    |
| СН                    | 7,5                     | 1,5                   | 0,025    | 1,24                    | 1                     | 1     | 0,012     | 0,000037    |
| NO <sub>2</sub>       | 7,0                     | 1,5                   | 0,025    | 1,99                    | 1                     | 1     | 0,013     | 0,000037    |
| SO <sub>2</sub>       | 0,150                   | 1,5                   | 0,025    | 0,390                   | 1                     | 1     | 0,001     | 0,0000018   |

Для автокрана и экскаватора без учета пробега:

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

$$G_{\text{so}} = \frac{(m_{\text{пр}i k} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{исп}i k} \cdot t_{\text{исп}}) N'_k}{3600},$$

где  $N'_k$  - наибольшее количество автомобилей = 3;  $m_{\text{пр}i k}$  - удельный выброс SO<sub>2</sub> вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы для тёплого периода года, г/мин;  $m_{\text{исп}i k}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;  $t_{\text{пр}}$  - время прогрева автомобиля на посту контроля,  $t_{\text{пр}} = 4$  мин;  $t_{\text{исп}}$  - время испытаний,  $t_{\text{исп}} = 1$  мин.

$$G_{\text{CO}} = \frac{(90 \cdot 4 + 9,92 \cdot 1) 3}{3600} = 0,3082 \text{ (гг/с)}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ СО при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{CH} = \frac{(7,5 \cdot 4 + 1,24 \cdot 1)3}{3600} = 0,0260 \text{ (гг/с)}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ NO<sub>2</sub> при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{NO_2} = \frac{(7,0 \cdot 4 + 1,99 \cdot 1)3}{3600} = 0,0243 \text{ (гг/с)}$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ углеводородов (керосина) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{SO_2} = \frac{(0,150 \cdot 4 + 0,390 \cdot 1)3}{3600} = 0,0008 \text{ (гг/с)}$$

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

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xvik} \cdot t_{xx}) \cdot 10^{-6}, \quad m / \text{год}$$

$$M_{CO} = 3(90 \cdot 4 + 9,92 \cdot 1) \cdot 10^{-6}, = 0,001109 \quad m / \text{год}$$

$$M_{CH} = 3(7,5 \cdot 4 + 1,24 \cdot 1) \cdot 10^{-6}, = 0,000093 \quad m / \text{год}$$

$$M_{NO_2} = 3(7,0 \cdot 4 + 1,99 \cdot 1) \cdot 10^{-6}, = 0,000089 \quad m / \text{год}$$

$$M_{SO_2} = 3(0,150 \cdot 4 + 0,390 \cdot 1) \cdot 10^{-6}, = 0,000002 \quad m / \text{год}$$

Таблица 13 – Выбросы загрязняющих веществ

| Загрязняющее вещество | мпр, г/мин | тпр, мин | L, км | мхх, г/мин | тхх, мин | G, гг/с | M, т/год |
|-----------------------|------------|----------|-------|------------|----------|---------|----------|
| СО                    | 90         | 4        | 0,025 | 9,92       | 1        | 0,3082  | 0,001109 |
| СН                    | 7,5        | 4        | 0,025 | 1,24       | 1        | 0,0260  | 0,000093 |
| NO <sub>2</sub>       | 7,0        | 4        | 0,025 | 1,99       | 1        | 0,0243  | 0,000089 |
| SO <sub>2</sub>       | 0,150      | 4        | 0,025 | 0,390      | 1        | 0,0008  | 0,000002 |

## 6.7 Расчёт выбросов вредных веществ от сварочных работ

При сварочных работах в атмосферный воздух выделяются железа оксид, марганец и его соединения, фтористый водород. В данном проекте используется электрическая сварка с применением электродов типа Э-42А.

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» (ГОСТ Р 56164-2014 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета выбросов при сварочных работах на основе удельных показателей).

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

Таблица 14 – Типичные механические свойства металла шва сварочных электродов УОНИ 13/45

| Временное сопротивление электродов св, МПа | Предел текучести УОНИ 13/45 ст, МПа | Относительное удлинение электродов d, % | Ударная вязкость УОНИ 13/45 А, Дж/см <sup>2</sup> |
|--|-------------------------------------|---|---|
| 460  | 350                                 | 26                                      | 200   |

Таблица 6.8 – Типичный химический состав наплавленного металла марки сварочных электродов УОНИ13/45, %

| С    | Mn   | Si   | S     | P     |
|------|------|------|-------|-------|
| 0,09 | 0,57 | 0,23 | 0,025 | 0,027 |

Таблица 15 – Геометрические размеры и сила тока при сварке сварочных электродов УОНИ 13/45

| Диаметр сварочных электродов, мм | Длина, мм УОНИ 13/45 | Ток, А УОНИ |  | Среднее количество электродов в 1 кг, шт. |
|----------------------------------|----------------------|-------------|--|---|
|                                  |                      | 13/55       |  |   |
| 2,0                              | 300                  | 40 – 70     |  | 98  |
| 2,5                              | 350                  | 50 – 80     |  | 55  |
| 3,0                              | 350                  | 70 – 110    |  | 40  |
| 4,0                              | 450                  | 110 – 170   |  | 15  |

|     |     |           |    |
|-----|-----|-----------|----|
| 5,0 | 450 | 150 – 200 | 11 |
|-----|-----|-----------|----|

Согласно методике проведения инвентаризации выбросов при сварочных работах с использованием данного типа электродов в атмосферу выделяются определенные вредные вещества (табл. 5.11).

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при сварке производится по формуле:

$$M^c_i = g^c_i \times B \times 10^{-6} \quad \text{т/год, где:}$$

$g^c_i$  — удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов (г/кг);

$B$  - масса расходуемого сварочного материала = 0,50т.

$$M^c_i \text{ марганца и его соединений} = 0,92 \times 0,50 = 0,46$$

$$M^c_i \text{ оксида железа} = 10,69 \times 0,50 = 5,345$$

$$M^c_i \text{ пыли неорганической, содержащей SiO}_2 = 1,40 \times 0,50 = 0,7$$

$$M^c_i \text{ фтористого водорода} = 0,750 \times 0,50 = 0,375$$

$$M^c_i \text{ диоксида азота} = 1,50 \times 0,50 = 0,75$$

$$M^c_i \text{ оксида углерода} = 13,30 \times 0,50 = 6,65$$

$$M^c_i \text{ сварочного аэрозоля} = 16,40 \times 0,50 = 8,2.$$

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке определяется по формуле:

$$G^c_j = g^c_j \times b / t \times 3600 \quad \text{г/с, где:}$$

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

$$M^c_i \text{ марганца и его соединений} = 0,92 \times 50 / 5 \times 3600 = 0,00025$$

$$M^c_i \text{ оксида железа} = 10,69 \times 50 / 5 \times 3600 = 0,0296$$

$$M^c_i \text{ пыли неорганической, содержащей SiO}_2 = 1,40 \times 50 / 5 \times 3600 = 0,0038$$

$$M^c_i \text{ фтористого водорода} = 0,750 \times 50 / 5 \times 3600 = 0,0020$$

$$M^c_i \text{ диоксида азота} = 1,50 \times 50 / 5 \times 3600 = 0,0041$$

$$M^c_i \text{ оксида углерода} = 13,30 \times 50 / 5 \times 3600 = 0,0369$$

$$M^c_i \text{ сварочного аэрозоля} = 16,40 \times 50 / 5 \times 3600 = 0,4555$$

Результаты расчетов валового и максимально разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Удельные выбросы при сварочных работах

| Загрязняющее вещество                            | Удельные выделения загрязняющих веществ $G_{ci}$ , г/кг | Валовый выброс вредных веществ, $M_{ci}$ , т/год | Макс. разовый выброс вредных веществ $G_{ci}$ , г/с |
|--|---|--|---|
| Марганец и его соединения                        | 0,92  | 0,46   | 0,00025   |
| Оксид железа                                     | 10,69   | 5,345  | 0,0296  |
| Пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub> | 1,40  | 0,7  | 0,0038  |
| Фтористый водород                                | 0,750   | 0,375  | 0,0020  |
| Диоксиды азота                                   | 1,50  | 0,75   | 0,0041  |
| Оксид углерода                                   | 13,30   | 6,65   | 0,0369  |
| Сварочная аэрозоль                               | 16,40   | 8,2  | 0,4555  |

## 6.8 Определение суммарного вредного воздействия

С целью оценки нанесения возможного вреда окружающей в результате выполнения строительно-монтажных работ при строительстве объекта «Многоквартирный жилой дом в городе Абакан» необходимо провести анализ фоновое загрязнение.

Расчет суммирующего воздействия от всех видов работ производится с использованием экологического калькулятора ОНД-86.

Программа "ОНД-86 Калькулятор" (версия 1.0) предназначена для оценочного расчета полей концентраций вредных веществ в атмосфере, данная программа была составлена в соответствии с методикой расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД – 86 (ГОСКОМГИДРОМЕТ) для точечных источников. При работе с данным калькулятором мы оперируем данными с точечными источниками выброса вредных веществ, а именно по их составным компонентам



в виде химическо-органических соединений, в программе имеется база данных веществ с классификацией по кодам веществ и имеющих сведения о предельно-допустимой концентрации конкретного вещества, после ввода данных о веществах выброса и источниках выброса на изучаемом объекте выполняем с помощью калькулятора расчёт который показывает подробный отчёт по источникам выброса и веществам входящих в их состав, а так же концентрацию загрязняющего вещества  $C_m$ .

Из выполненного программой отчёта правомерно производить анализ изучаемых данных по вредным выбросам поскольку данный калькулятор использует при расчётах методику расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД – 86.

Таблица 17 – Расчет суммирующего воздействия от всех видов работ (по ОНД-86)

| Код                                       | Наименование                                     | Выброс, г/с | $C_m$ , мг/м <sup>3</sup> | Пдк, мг/м <sup>3</sup> |
|---|--|-------------|---------------------------|------------------------|
| От работы двигателей строительной техники |  |             |                           |                        |
| 0370                                      | Оксид углерода (CO)                              | 0,3082      | 0,073                     | 0.1                    |
| 0602                                      | Бензол (СН)                                      | 0,0260      | 0,0744                    | 0.3                    |
| 0301                                      | Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )                 | 0,0243      | 0,0096                    | 0.085                  |
| 0330                                      | Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )                  | 0,0008      | 0,0014                    | 0,5                    |
| От работ по свариванию металлов           |  |             |                           |                        |
| 0143                                      | Марганец и его соединения                        | 0,00025     | 0,0002                    | 0,01                   |
| 0123                                      | Оксид железа                                     | 0,0296      | 0,0005                    | 0.04                   |
| 2907                                      | Пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub> | 0,0038      | 0,0021                    | 0.15                   |
| 0342                                      | Фтористый водород                                | 0,0020      | 0,0011                    | 0.02                   |
| 0301                                      | Диоксиды азота                                   | 0,0041      | 0,00041                   | 0.085                  |
| 0370                                      | Оксид углерода (CO)                              | 0,0369      | 0,0091                    | 0.1                    |
| -   | Сварочная аэрозоль (её газовая составляющая)     | 0,4555      |                           |                        |
| 0301                                      | Азота диоксид                                    | 0,1103      | 0,0067                    | 0.085                  |
| 0143                                      | Марганца оксид                                   | 0,2054      | 0,0081                    | 0.01                   |

|      |                   |         |       |      |
|------|-------------------|---------|-------|------|
| 0326 | Озон              | 0,04825 | 0,059 | 0.16 |
| 0370 | Углерода оксид    | 0,0912  | 0,091 | 0.10 |
| 0342 | Фтористый водород | 0,00035 | 0,015 | 0.02 |

Проведенные расчеты позволяют сделать вывод, что кратковременное воздействие на атмосферный воздух - в период производства реконструкции не приведет к возникновению каких-либо неблагоприятных процессов и явлений, которые могли бы нанести непоправимый вред окружающей среде.

## 6.9 Отходы

В период строительства и эксплуатации объектов образуются следующие виды отходов: отходы строительные, отходы цемента, отходы железобетонных изделий, отходы металлических изделий, отходы древесины, емкости из-под лакокрасочных материалов и прочее.

Нормы потерь строительных материалов рассчитываются согласно РДС 82-202-96 (Руководящий документ: Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве), согласно которым каждому строительному материалу соответствует норма потерь в зависимости от вида работ:

$$q_n = \frac{a}{Q_o} \cdot 100,$$

где :  $Q_d$  - количество материала (в чистом виде), содержащегося в готовой продукции, в единицах массы, объемных и линейных единицах счета;

$a$  – потери и отходы, в тех же единицах.

Выполняем расчет количества образования отходов:

Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный).

Количество бытовых отходов, образующихся при строительстве определяется по формуле:

$$M = N \cdot m \text{ (м}^3\text{/год), где}$$

$N$  – кол-во рабочих в наиболее многочисленную смену 12чел.

$m$  – удельная норма образования бытовых отходов на 1 человека в год, составляет 0,22 м<sup>3</sup>/год.

$$M = 12 \cdot 0,22 = 2,64 \text{ (м}^3\text{/год)}$$

Объем бытовых отходов составляет – 2,64 м<sup>3</sup>/год.

При плотности бытовых отходов 0,18 т/м<sup>3</sup> их масса составляет – 0,48 т/год.

Таблица 18 Данные по отходам при производстве строительного-монтажных работ.

| № п/п | Код              | Наименование   | Класс опасности | Кол-во отходов, т/год | Способ утилизации отходов    |
|-------|------------------|--|-----------------|-----------------------|------------------------------|
| 1     | 8 24 110 01 20 4 | обрезь и лом гипсокартонных листов   | IV              | 0,15                  | Складируются на полигоне ТБО |
| 2     | 8 24 900 01 29 4 | отходы шпатлевки   | IV              | 0,023                 | Складируются на полигоне ТБО |
| 3     | 8 29 131 11 20 5 | отходы опалубки деревянной, загрязненной бетоном   | V               | 0,033                 | Складируются на полигоне ТБО |
| 4     | 8 22 101 01 21 5 | отходы цемента в кусковой форме  | V               | 0,023                 | Складируются на полигоне ТБО |
| 5     | 8 11 111 12 49 5 | отходы грунта при проведении открытых земляных работ практически неопасные   | V               | 621,3                 | Складируются на полигоне ТБО |
| 6     | 8 91 120 01 52 4 | шпатели отработанные, загрязненные штукатурными материалами  | IV              | 0,002                 | Складируются на полигоне ТБО |
| 7     | 8 24 911 11 20 4 | отходы штукатурки затвердевшей малоопасные   | IV              | 0,075                 | Складируются на полигоне ТБО |
| 8     | 8 24 191 11 20 5 | отходы гипса при ремонтно-строительных работах   | V               | 0,023                 | Складируются на полигоне ТБО |
|       | 4 61 200 01 51 5 | лом и отходы стальных изделий незагрязненные   | V               | 0,049                 | Складируются на полигоне ТБО |
| 9     | 4 62 200 02 51 5 | лом электротехнических изделий из алюминия (провод, голые жилы кабелей и шнуров, шины распределительных устройств, трансформаторов, выпрямители) | V               | 0,002                 | Складируются на полигоне ТБО |
| 10    | 3 61 213 02 43 5 | опилки стальные незагрязненные   | V               | 0,003                 | Складируются на полигоне ТБО |
| 11    | 7 41 272 12 20 4 | отходы резиновой оплетки при разделке кабеля   | IV              | 0,005                 | Складируются на полигоне ТБО |

|        |                  |   |     |        |                                 |
|--------|------------------|---|-----|--------|---------------------------------|
| 12     | 3 61 212 02 22 5 | стружка стальная<br>незагрязненная  | V   | 0,002  | Складируются<br>на полигоне ТБО |
| 13     | 3 61 310 01 51 5 | электроды угольные<br>отработанные<br>незагрязненные  | V   | 0,005  | Складируются<br>на полигоне ТБО |
| 14     | 3 61 402 11 20 4 | окалина и пыль<br>лазерной резки черных<br>металлов   | IV  | 0,002  | Складируются<br>на полигоне ТБО |
| 15     | 8 26 111 11 20 3 | отходы битума<br>нефтяного<br>строительного   | III | 0,23   | Складируются<br>на полигоне ТБО |
| 16     | 3 05 313 42 21 4 | обрезь разнородной<br>древесины (например,<br>содержащая обрезь<br>древесно-стружечных<br>и/или древесно-<br>волоконистых плит) | IV  | 0,072  | Складируются<br>на полигоне ТБО |
| 17     | 8 24 110 01 20 4 | Мусор от бытовых<br>помещений<br>несортированный  | IV  | 0,48   | Складируются<br>на полигоне ТБО |
| Итого: |                  |   |     | 622,42 |                                 |

Количество отходов, образующихся при производстве работ определено расчетным методом, согласно РДС 82-202-96 «Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве».

Коды и класс опасности отходов приняты согласно Федерального классификационного каталога отходов.

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

#### **6.10 Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов**

Мероприятия по обращению с опасными отходами на предприятии должны выполняться в соответствии с требованиями:

- СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»;

- документа Предельное количество накопления токсичных промышленных отходов на территории предприятия;

- Правил пожарной безопасности в Российской Федерации.

Предельный объем временного накопления отходов на предприятии определяется требованиями экологической безопасности наличием свободных

площадей для временного хранения с соблюдением условий беспрепятственного подъезда транспорта для погрузки и вывоза отходов на объекты размещения, периодичностью вывоза отходов.

Периодичность вывоза отходов определяется классом опасности, физико-химическими свойствами отходов, техникой безопасности, пожаро- и взрывобезопасностью отходов, грузоподъемностью транспортных средств, осуществляющих вывоз отходов.

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

В целом отходы 3 класса представляют собой вещества, умеренно опасные. Утилизация отходов 3 класса опасности обязательна для ряда компонентов, способных нанести урон экологии.

На объекте строительства, отходы относящиеся к 3 классу опасности утилизируются в организации имеющей лицензию на данный вид деятельности по договору на утилизацию отходов имеющих статус опасных.

До сдачи в утилизирующее предприятие отходы относящиеся к 3 классу опасности подлежат классифицированию сортировке и временному складированию на территории строительства в заводской таре 210 кило-граммовых металлических бочках поскольку в данном случае такими отходами являются - «отходы битума нефтяного строительного», до скорейшей сдачи организации-утилизатору.

Метод используемый при борьбе с отходами выбран как «Утилизационный», в данном конкретном случае нефтепродукты, бывшие в употреблении, правильно произведённая утилизация методом очистки даёт возможность получить например вторичные масла. Стоимость подобных продуктов на треть меньше, чем первичных, а качество — почти такое же.

### **6.11 Выводу по оценке воздействия на окружающую среду**

Раздел «Мероприятия по охране окружающей среды» разработан в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

В представленном разделе проведена оценка воздействия на окружающую природную среду в период реконструкции помещения рассчитан размер

компенсационной платы за вред, наносимый окружающей среде в период производства работ в результате выбросов загрязняющих веществ и размещения отходов производства и потребления.

Проведенные расчеты позволяют сделать вывод, что кратковременное воздействие на окружающую среду в период производства реконструкции не приведет к возникновению каких-либо неблагоприятных процессов и явлений, которые могли бы нанести непоправимый вред окружающей среде.

Проектные решения приняты с максимальным смягчением негативных процессов, влияющих на окружающую среду при строительном-монтажных работах.

## **7. Экономика**

### **7.1 Обоснование принятой базы данных, индексов изменения сметной стоимости и коэффициентов**

Сметная стоимость общестроительных работ при строительстве объекта: «Многоквартирный 5-этажный жилой дом в г. Абакан РХ» определена базисно-индексным методом с использованием программного комплекса «Смета МДС 2020 Триал».

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

– Постановление правительства российской федерации от 16 февраля 2008 г. n 87 «о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

– Постановление правительства российской федерации от 21 июня 2010 г. № 468 «о порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства».

– МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории российской федерации.

– МДС 81–25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве.

– МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.

При составлении локального сметного расчета были использованы следующие сборники:

- ФЕР 01 Земляные работы
- ФЕР 06 Бетонные и ж/б конструкции монолитные
- ФЕР 07 06 Бетонные и ж/б конструкции сборные
- ФЕР 08 Конструкция из кирпича и блоков

- ФЕР 11 Полы
- ФЕР 12 Кровли
- ФЕР 13 Защита строительных конструкций от коррозий
- ФЕР 15 Отделочные работы

При составлении локального сметного расчета применялись нормативы накладных расходов по видам строительных работ (п. 1.4 [38]).

При определении сметной стоимости строительных и монтажных работ применялись нормативы сметной прибыли по видам строительных работ п. 1.5 [40]).

Для республики Хакасии индекс изменения стоимости строительно-монтажных работ на 1 квартал 2020 г для общественных зданий составляет 8,32 (приложение 1 [41]).

Норма затрат на непредвиденные расходы принята согласно с п. 4.96 [39] в размере 2%. Налог на добавленную стоимость (НДС) учтен согласно с п. 4.100 [39] в размере 20%.

Основные технико-экономические показатели проекта строительства «Многоквартирный 5-этажный жилой дом в г. Абакан РХ» представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Технико-экономические показатели проекта

| № п/п | Наименование показателя  | Ед. изм.            | Кол-во     |
|-------|--|---------------------|------------|
| 1.    | Площадь застройки  | м <sup>2</sup>      | 360        |
| 2     | Строительный объем здания                                      | м <sup>3</sup>      | 7 012      |
| 3     | Общая площадь  | м <sup>2</sup>      | 1 704      |
| 4     | Сметная стоимость общестроительных работ                       | т.руб.              | 32 462,586 |
| 5     | Сметная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема здания | руб/ м <sup>3</sup> | 4 629      |
| 6     | Сметная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади                     | руб/ м <sup>2</sup> | 19 050     |



## Список использованных источников

- 1) СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Электронный ресурс]. - Введ. 24-06-2013 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593>
- 2) СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. - Введ. 01-05-2009 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071151>
- 3) ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения [Электронный ресурс]. - Введ. 01-07-2015 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200115736>
- 4) ГОСТ 24045-2016 Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. [Электронный ресурс]. - Введ. 01-04-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200141111>
- 5) СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. - Введ. 01-05-2009 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143>
- 6) Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]. - Введ. 27-12-2018 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902111644>
- 7) СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 [Электронный ресурс]. - Введ. 01-07-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054206>
- 8) СП 48.13330.2011 Организация строительства. [Электронный ресурс]. - Введ. 20-05-2011 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200084098>
- 9) СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве [Электронный ресурс]. - Введ. 01-09-2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901794520>
- 10) СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-2013 // электрон. фонд правовой и

нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546>

11) СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]. - Введ. 11-07-2013 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546>

12) СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 [Электронный ресурс]. - Введ. 04-06-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456044318>

13) СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81 [Электронный ресурс]. - Введ. 25-11-2018 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/550565571>

14) Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) [Электронный ресурс]. // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200031564>

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

16) Архитектура гражданских и промышленных зданий: Гражданские здания: Учеб. для вузов / А.В.Захаров, Т.Г.Маклакова, А.С.Ильяшев и др.; Под общ. ред. А.В.Захарова. – М.: Стройиздат, 1993. – 509 с.: ил.

17) Гражданские и промышленные здания: Учеб. для вузов / Скоров Б.М. – М.: Высшая школа, 1978. – 439 с., ил.

18) Берлинов М.В., Ягупов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов: учеб. Для техникумов. – М.: Стойиздат, 1986. – 173с.: ил.

19) Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.01.01-83) / НИИОСП им. Герсеванова. – М.: Стройиздат, 1986. – 415с.

20) Основание и фундаменты. Курсовое и дипломное проектирование. / Л. Н. Шутенко, А.Д. Гильман и др. – К.: Выщацк. Говное изд-во, 1989. – 328 с.:ил.

21) Дикман Л. Г. Организация и планирование строительного производства: Управление строительными предприятиями с основами АСУ. - М.: Высш. шк., 1988.-559с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

Многоквартирный 5-этажный жилой дом в г. Абакане РХ  
[наименование стройки (ремонтируемого объекта)]

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-001**  
(локальная смета)

на общестроительные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №

Сметная стоимость

27 052,155 тыс. руб.

Средства на оплату труда

739,357 тыс. руб.

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 24 июня 2020 г. руб.

| № п.п. | Шифр и номер позиции норматива                                  | Наименование работ и затрат, единица измерения   | Количество | Стоимость единицы |                     | Общая стоимость |              |                    | Затраты труда рабочих, чел.-ч., не занятых обслуживанием машин |       |
|--------|---|--|------------|-------------------|---------------------|-----------------|--------------|--------------------|--|-------|
|        |   |  |            | всего             | эксплуатации машин  | Всего           | оплаты труда | эксплуатация машин | на единицу   | всего |
|        |   |  |            | оплаты труда      | в т.ч. оплаты труда |                 |              |                    | в т.ч. оплаты труда  |       |
| 1      | 2   | 3  | 4          | 5                 | 6                   | 7               | 8            | 9                  | 10   | 11    |
| 1      | ФЕР01-01-030-1<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 1<br>1000 м <sup>3</sup>   | 1,97       | 643,47            | 643,47              | 1 268           | -            | 1 268              | -  | -     |
|        |   |  |            | -                 | 125,51              | -               | -            | 247                | -  | -     |
| 2      | ФЕР01-01-036-1<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.)<br>1000 м <sup>2</sup>  | 1,97       | 22,60             | 22,60               | 45              | -            | 45                 | -  | -     |
|        |   |  |            | -                 | 4,41                | -               | -            | 9                  | -  | -     |
| 3      | ФЕР01-01-007-4<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Разработка грунта в отвал в котлованах объемом до 1000 м <sup>3</sup> экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м <sup>3</sup> , группа грунтов: 4<br>1000 м <sup>3</sup> | 1,1        | 5 310,00          | 5 310,00            | 5 841           | -            | 5 841              | -  | -     |
|        |   |  |            | -                 | 716,85              | -               | -            | 789                | -  | -     |
| 4      | ФЕР01-01-009-1<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Разработка грунта в траншеях экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м <sup>3</sup> , группа грунтов: 1<br>1000 м <sup>3</sup>                              | 1,97       | 1 885,29          | 1 885,29            | 3 714           | -            | 3 714              | -  | -     |
|        |   |  |            | -                 | 207,09              | -               | -            | 408                | -  | -     |

| 1  | 2   | 3  | 4      | 5                     | 6                     | 7         | 8      | 9               | 10       | 11       |
|----|---|--|--------|-----------------------|-----------------------|-----------|--------|-----------------|----------|----------|
| 5  | ФЕР07-01-001-1<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016       | Укладка блоков и плит легких фундаментов при глубине котлована до 4 м, масса конструкций: до 0,5 т<br>100 шт   | 10,1   | 3 021,15<br>632,51    | 2 388,64<br>328,37    | 30 514    | 6 388  | 24 126<br>3 317 | 72,3700  | 730,94   |
| 6  | ФССЦ-05.1.01.13-0051<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016 | Плиты железобетонные: фундаментные<br>м3   | 32,32  | 837,90                |                       | 27 081    |        |                 |          |          |
| 7  | ФССЦ-05.1.08.01-0088<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016 | Блоки железобетонные: фундаментные<br>м3   | 32,32  | 682,00                |                       | 22 042    |        |                 |          |          |
| 8  | ФЕР08-01-003-7<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016       | Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону<br>100 м2                                | 1,584  | 1 171,73<br>201,61    | 71,64<br>2,32         | 1 856     | 319    | 113<br>4        | 21,2000  | 33,58    |
| 9  | ФЕР08-01-003-3<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016       | Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя<br>100 м2   | 0,792  | 2 986,50<br>171,45    | 148,30<br>8,12        | 2 365     | 136    | 117<br>6        | 20,1000  | 15,92    |
| 10 | ФССЦ-01.7.07.12-0011<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016 | Пленка оберточная гидроизоляционная ПДС, толщиной 0,55 мм<br>м2  | 158,4  | 28,72                 |                       | 4 549     |        |                 |          |          |
| 11 | ФЕР29-02-026-3<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016       | Обратная засыпка грунтом (песком) бульдозером с уплотнением пневматическими катками перекрытий тоннелей в котлованах с креплением и откосами<br>100 м3 | 0,0113 | 1 246,90<br>22,00     | 1 200,50<br>131,24    | 14        | -      | 14<br>1         | 2,3400   | 0,03     |
| 12 | ФЕР07-01-006-10<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016      | Установка стеновых панелей площадью: более 8 м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т<br>100 шт  | 2,8    | 20 696,08<br>5 339,10 | 14 087,91<br>1 550,64 | 57 949    | 14 949 | 39 446<br>4 342 | 555,0000 | 1 554,00 |
| 13 | ФССЦ-05.1.04.27-0003<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016 | Панели железобетонные: стеновые (блоки) и перегородочные<br>м3   | 754,43 | 1 724,01              |                       | 1 300 645 |        |                 |          |          |
| 14 | ФЕР07-04-004-1  | Укладка плит: перекрытий   | 3,0534 | 13 927,51             | 10 660,71             | 42 526    | 4 905  | 32 551          | 177,1000 | 540,76   |

| 1  | 2   | 3   | 4      | 5                     | 6                  | 7       | 8   | 9         | 10       | 11    |
|----|---|---|--------|-----------------------|--------------------|---------|-----|-----------|----------|-------|
|    | Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016                         | 100 м3  |        | 1 606,30              | 356,30             |         |     | 1 088     |          |       |
| 15 | ФССЦ-05.1.01.13-0043<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Плиты железобетонные: покрытый, перекрытый и днищ м3  | 305,34 | 1 382,90              |                    | 422 255 |     |           |          |       |
| 16 | ФЕР07-05-014-5<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Установка маршей: со сваркой массой до 1 т<br>100 шт  | 0,11   | 10 323,65<br>2 247,44 | 6 025,97<br>819,92 | 1 136   | 247 | 663<br>90 | 241,9200 | 26,61 |
| 17 | ФССЦ-05.1.07.25-0125<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Марши и площадки лестничные: 8ЛТн/15 бетон В25 (МВ50), объем 0,95 м3, расход арматуры 52,97 кг/ (серия И-155Мм, Мк) шт.     | 11,0   | 3 296,73              |                    | 36 264  |     |           |          |       |
| 18 | ФССЦ-05.1.08.01-0064<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Блоки железобетонные: лестничных площадок, косуров и сходов из бетона класса В20, W6, F200 с расходом арматуры 100 кг/м3 м3 | 3,82   | 3 174,07              |                    | 12 125  |     |           |          |       |
| 19 | ФЕР07-01-047-1<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с опиранием: на стену<br>100 шт      | 0,04   | 7 043,74<br>1 868,00  | 4 713,12<br>736,43 | 282     | 75  | 189<br>29 | 208,2500 | 8,33  |
| 20 | ФССЦ-12.2.05.09-0031<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Плиты пенополистирольные экструзионные ТЕХНОПЛЕКС (ТУ 2244-047-17925162-2006), марки: 30-250 м3                             | 72,0   | 790,61                |                    | 56 924  |     |           |          |       |
| 21 | ФЕР12-01-013-1<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Утепление покрытий плитами: из пенопласта полистирольного на битумной мастике в один слой<br>100 м2                         | 3,6    | 1 179,89<br>179,30    | 129,75<br>11,20    | 4 248   | 645 | 467<br>40 | 21,0200  | 75,67 |
| 22 | ФССЦ-12.1.01.03-0038<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Пленка пароизоляционная, марка "Ондулис R100"<br>10 м2  | 3,6    | 45,70                 |                    | 165     |     |           |          |       |
| 23 | ФЕР11-01-050-1<br>Приказ Минстроя                                     | Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки в один слой насухо   | 3,6    | 1 522,80<br>29,43     | 1,31<br>0,23       | 5 482   | 106 | 5<br>1    | 3,4500   | 12,42 |

| 1  | 2   | 3  | 4      | 5                  | 6               | 7      | 8     | 9         | 10      | 11     |
|----|---|--|--------|--------------------|-----------------|--------|-------|-----------|---------|--------|
|    | России №1039/пр от 30.12.2016   | 100 м2   |        |                    |                 |        |       |           |         |        |
| 24 | ФЕР11-01-011-1<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм<br>100 м2  | 2,4768 | 366,49<br>313,71   | 44,24<br>17,15  | 908    | 777   | 110<br>42 | 39,5100 | 97,86  |
| 25 | ФЕР11-01-004-3<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на резино-битумной мастике, первый слой<br>100 м2                          | 2,4768 | 1 385,76<br>330,57 | 47,77<br>6,94   | 3 432  | 819   | 118<br>17 | 32,8600 | 81,39  |
| 26 | ФЕР10-01-002-1<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Установка стропил<br>м3  | 13,97  | 2 293,70<br>200,19 | 31,26<br>4,58   | 32 043 | 2 797 | 437<br>64 | 24,0900 | 336,54 |
| 27 | ФЕРр58-12-2<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016          | Устройство обрешетки с прозорами из досок и брусков под кровлю: из листовой стали<br>100 м2  | 5,0894 | 1 762,73<br>169,52 | 22,48<br>6,52   | 8 971  | 863   | 114<br>33 | 21,3500 | 108,66 |
| 28 | ФЕР26-02-019-2<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Огнезащитное покрытие деревянных поверхностей составом для обеспечения второй группы огнезащитной эффективности по НПБ 251<br>100 м2 | 4,298  | 21,27<br>15,27     | 6,00<br>0,03    | 91     | 66    | 25<br>-   | 1,7900  | 7,69   |
| 29 | ФССЦ-12.1.01.03-0039<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Пленка подкровельная антиконденсатная (гидроизоляционная) типа ЮТАКОН<br>м2  | 508,94 | 12,37              |                 | 6 296  |       |           |         |        |
| 30 | ФССЦ-12.1.03.02-0031<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Металлочерепица оцинкованная, размер: 1000x480x0,55 мм<br>м2   | 508,94 | 49,37              |                 | 25 126 |       |           |         |        |
| 31 | ФЕР12-01-023-3<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Устройство кровли из металлочерепицы по готовым прогонам: сложная кровля<br>м2   | 5,0894 | 1 818,03<br>408,07 | 101,96<br>15,31 | 9 253  | 2 077 | 519<br>78 | 47,2300 | 240,37 |

| 1  | 2   | 3   | 4     | 5                  | 6              | 7      | 8     | 9          | 10      | 11     |
|----|---|---|-------|--------------------|----------------|--------|-------|------------|---------|--------|
|    | России №1039/пр от 30.12.2016   | 100 м2  |       |                    |                |        |       |            |         |        |
| 32 | ФССЦ-08.1.02.07-0112<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Труба водосточная МП с коленом, размер 76x102x3000 мм шт.   | 40,0  | 267,44             |                | 10 698 |       |            |         |        |
| 33 | ФЕР12-01-008-1<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Устройство обделок на фасадах (наружные подоконники, пояски, балконы и др.): включая водосточные трубы, с изготовлением элементов труб 100 м2 | 6,0   | 1 055,82<br>114,30 | 1,97<br>0,35   | 6 335  | 686   | 12<br>2    | 13,4000 | 80,40  |
| 34 | ФССЦ-08.1.02.07-0025<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Держатель трубы (саморез) МП, диаметр 150 мм, полиэстер (стандартный цвет) шт.  | 60,0  | 65,06              |                | 3 904  |       |            |         |        |
| 35 | ФССЦ-08.1.02.07-0045<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Желоб водосточный МП, размер 120x86x3000 мм шт.   | 12,0  | 213,23             |                | 2 559  |       |            |         |        |
| 36 | ФЕР11-01-011-1<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм 100 м2  | 17,04 | 366,49<br>313,71   | 44,24<br>17,15 | 6 245  | 5 346 | 754<br>292 | 39,5100 | 673,25 |
| 37 | ФЕР11-01-011-2<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01 100 м2                             | 17,04 | 11,69<br>3,97      | 7,72<br>2,84   | 199    | 68    | 131<br>48  | 0,5000  | 8,52   |
| 38 | ФЕР11-01-011-2<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01 100 м2                             | 17,04 | 11,69<br>3,97      | 7,72<br>2,84   | 199    | 68    | 131<br>48  | 0,5000  | 8,52   |
| 39 | ФЕР11-01-011-2<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01 100 м2                             | 17,04 | 11,69<br>3,97      | 7,72<br>2,84   | 199    | 68    | 131<br>48  | 0,5000  | 8,52   |
| 40 | ФЕР11-01-011-2<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016       | Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01 100 м2                             | 17,04 | 11,69<br>3,97      | 7,72<br>2,84   | 199    | 68    | 131<br>48  | 0,5000  | 8,52   |



| 1  | 2   | 3  | 4       | 5                     | 6               | 7       | 8     | 9            | 10       | 11     |
|----|---|--|---------|-----------------------|-----------------|---------|-------|--------------|----------|--------|
|    | России №1039/пр<br>от 30.12.2016  |  | 100 м2  |                       |                 |         |       |              |          |        |
| 41 | ФССЦ-08.1.02.07-0009<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016 | Воронка выпускная МП, размер 76x102 мм<br>10 шт.   | 1,0     | 253,00                |                 | 253     |       |              |          |        |
| 42 | ФЕР08-04-002-3<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016       | Заполнение проемов стеклянными блоками: при высоте этажа до 4 м<br>100 м2  | 3,5204  | 20 740,58<br>1 385,70 | 234,39<br>37,94 | 73 015  | 4 878 | 825<br>134   | 156,4000 | 550,59 |
| 43 | ФЕР14-02-013-1<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016       | Заполнение дверных проемов<br>м2   | 471,051 | 64,73<br>17,90        | 2,63<br>0,46    | 30 491  | 8 432 | 1 239<br>217 | 2,0200   | 951,52 |
| 44 | ФЕР13-03-006-2<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016       | Гидроизоляция поверхности бетонных и железобетонных конструкций<br>в два слоя защитными покрытиями серии MASTERSEAL:<br>горизонтальной<br>100 м2                                       | 1,3     | 185,46<br>178,23      | 7,23<br>1,28    | 241     | 232   | 9<br>2       | 19,8700  | 25,83  |
| 45 | ФЕР11-01-027-5<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016       | Устройство покрытий на растворе из сухой смеси с приготовлением<br>раствора в построечных условиях из плиток: рельефных<br>глазурованных керамических для полов многоцветных<br>100 м2 | 1,3     | 10 547,21<br>1 046,88 | 142,03<br>53,61 | 13 711  | 1 361 | 185<br>70    | 119,7800 | 155,71 |
| 46 | ФЕР15-02-019-2<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016       | Сплошное выравнивание внутренних бетонных поверхностей<br>(однослойное оштукатуривание) известковым раствором: Потолков<br>100 м2  | 17,04   | 826,44<br>454,52      | 9,38<br>4,05    | 14 083  | 7 745 | 160<br>69    | 51,3000  | 874,15 |
| 47 | ФЕР11-01-034-1<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016       | Устройство покрытий: из досок паркетных<br>100 м2  | 17,04   | 623,02<br>330,79      | 75,48<br>14,01  | 10 616  | 5 637 | 1 286<br>239 | 35,1900  | 599,64 |
| 48 | ФССЦ-11.3.03.08-0004<br>Приказ Минстроя<br>России №1039/пр<br>от 30.12.2016 | Подложка под паркет и ламинат "Порилекс НПЭ", толщина 2 мм<br>10 м2  | 170,4   | 34,90                 |                 | 5 947   |       |              |          |        |
| 49 | ФССЦ-11.2.03.02-0037  | Покрытие напольное ламинированное марки: "Quick Step", 33 класс<br>износостойкости, толщина 9,5 мм   | 1 704,0 | 346,78                |                 | 590 913 |       |              |          |        |

| 1  | 2  | 3   | 4      | 5                | 6              | 7          | 8       | 9         | 10      | 11       |
|----|--|---|--------|------------------|----------------|------------|---------|-----------|---------|----------|
|    | Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016                | м2  |        |                  |                |            |         |           |         |          |
| 50 | ФЕРрб1-1-10<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Сплошное выравнивание внутренних поверхностей (однослойное оштукатуривание) из сухих растворных смесей толщиной до 10 мм для последующей окраски или оклейки обоями: Стен<br>100 м2 | 4,1943 | 374,69<br>355,40 | 17,97<br>10,72 | 1 572      | 1 491   | 75<br>45  | 42,0100 | 176,20   |
| 51 | ФЕРрб2-16-2<br>Приказ Минстроя России №1039/пр от 30.12.2016 | Окрашивание водоземельнонными составами поверхностей стен, ранее окрашенных: водоземельнонной краской<br>100 м2   | 4,1943 | 541,04<br>173,58 | 7,07<br>2,05   | 2 269      | 728     | 30<br>9   | 20,0900 | 84,26    |
|    |  | Итого прямые затраты по смете в базисных ценах  |        |                  |                | 2 899 058  | 71 977  | 114 981   |         | 8 076,40 |
|    |  | Прямые затраты по смете   |        |                  | руб.           | 2 899 058  |         |           |         |          |
|    |  | стоимость материалов, изделий и конструкций   |        |                  | руб.           | 2 712 100  |         |           |         |          |
|    |  | стоимость ЭММ   |        |                  | руб.           | 114 981    |         |           |         |          |
|    |  | всего оплата труда  |        |                  | руб.           |            | 83 853  |           |         | 8 958,79 |
|    |  | всего трудоёмкость  |        |                  | чел-ч          |            |         |           |         |          |
|    |  | Накладные расходы   |        |                  | руб.           | 105 556    |         |           |         |          |
|    |  | Сметная прибыль   |        |                  | руб.           | 63 463     |         |           |         |          |
|    |  | ВСЕГО по смете  |        |                  | руб.           | 3 068 077  |         |           |         | 8 958,79 |
|    |  | Сметная трудоёмкость:   |        |                  | чел-ч          |            |         |           |         |          |
|    |  | Средства на оплату труда:   |        |                  | руб.           |            | 83 853  |           |         |          |
|    |  | Итого прямые затраты по смете с учётом индексов пересчёта<br>Ксмп=8,73 * 1,01   |        |                  |                | 25 561 864 | 634 643 | 1 013 822 |         | 8 076,40 |
|    |  | Прямые затраты по смете   |        |                  | руб.           | 25 561 864 |         |           |         |          |
|    |  | Накладные расходы   |        |                  | руб.           | 930 719    |         |           |         |          |
|    |  | Сметная прибыль   |        |                  | руб.           | 559 572    |         |           |         |          |
|    |  | Материалы<br>Поз. 6-7, 10, 13, 15, 17-18, 20, 22, 29-30, 32, 34-35, 41, 48-49   |        |                  | руб.           | 22 287 895 |         |           |         |          |
|    |  | ВСЕГО по смете  |        |                  | руб.           | 27 052 155 |         |           |         |          |
|    |  | НДС 20%   |        |                  | руб.           | 5 410 431  |         |           |         |          |
|    |  | ВСЕГО ПО СМЕТЕ с учетом НДС   |        |                  | руб.           | 32 462 586 |         |           |         |          |

Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

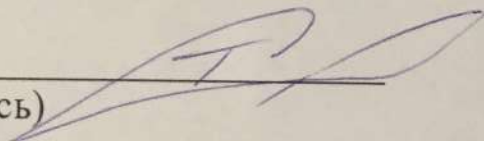
Отпечатано в 1 экземплярах.

Библиография 21 наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

«23» июня 2020 г.

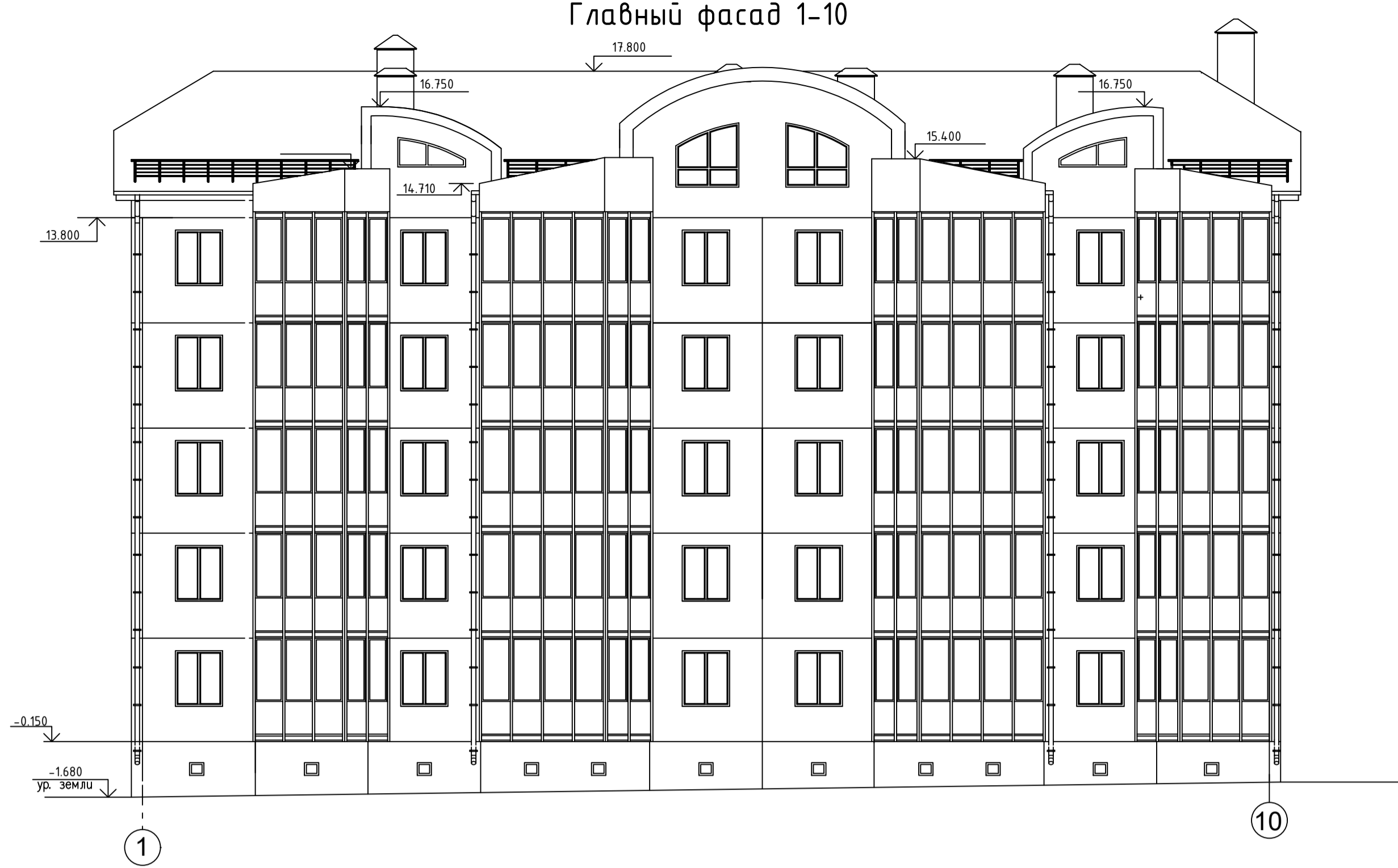
\_\_\_\_\_  
(подпись)



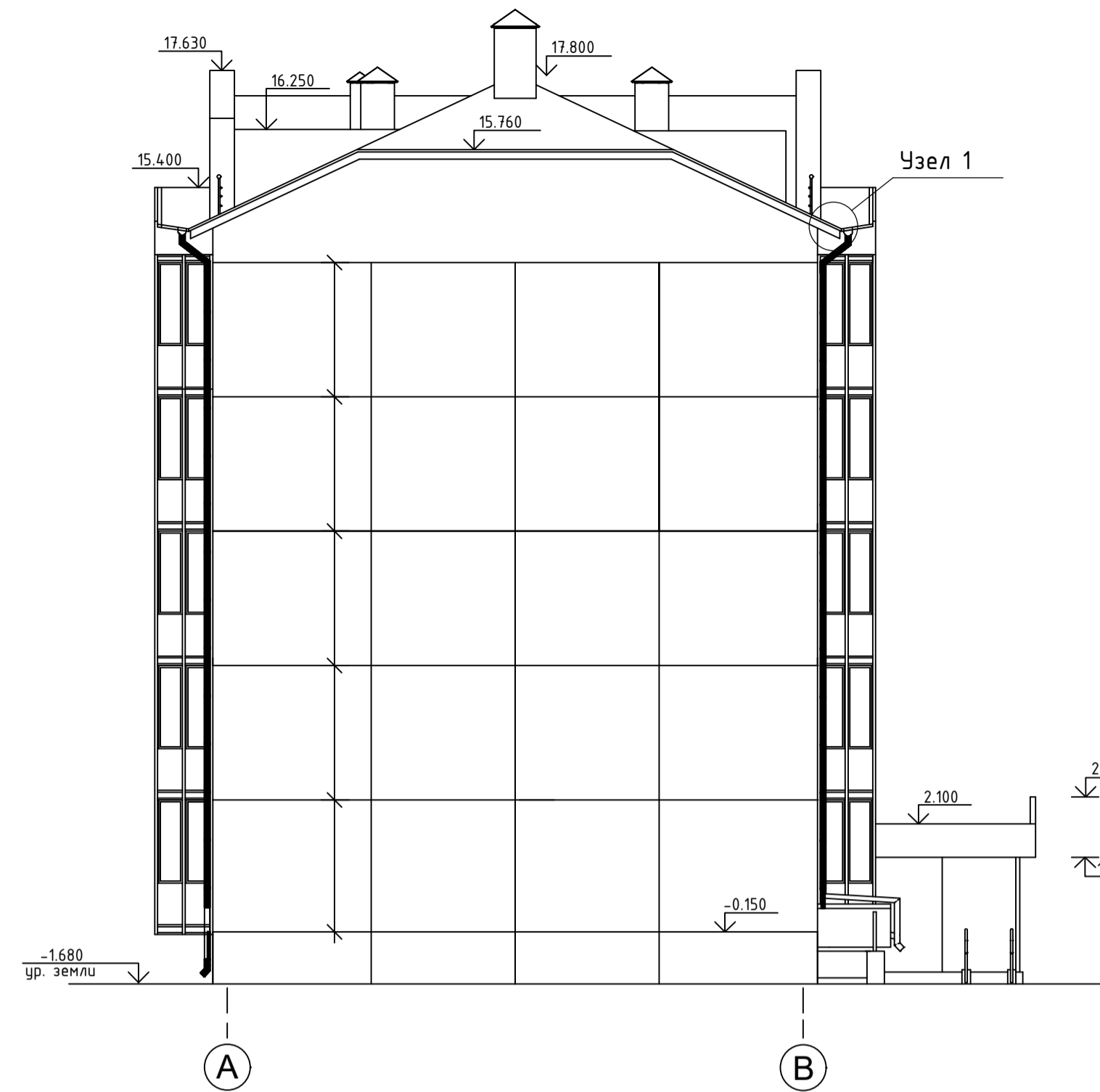
\_\_\_\_\_  
Степанов П. А.

(Ф.И.О.)

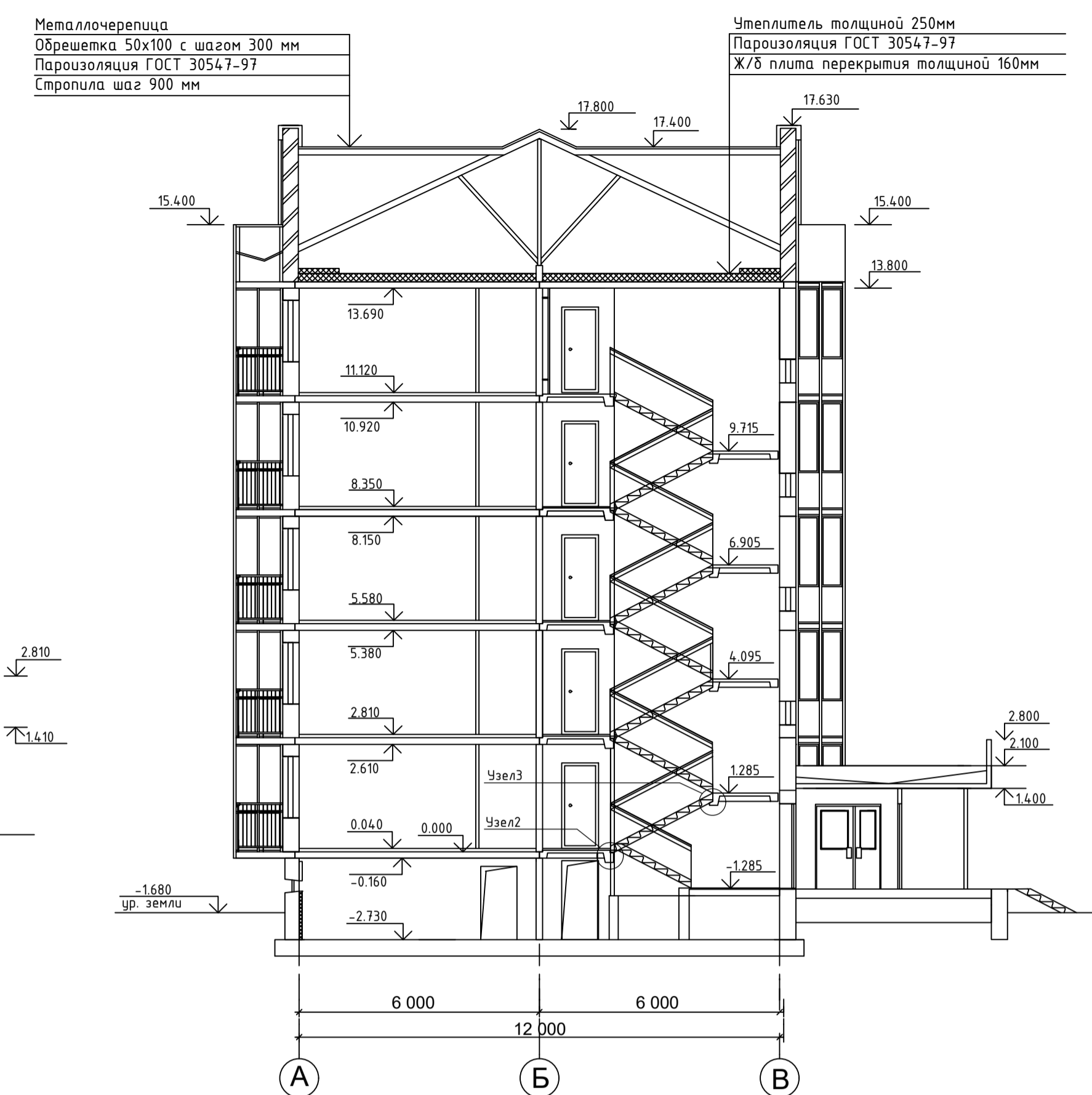
Главный фасад 1-10



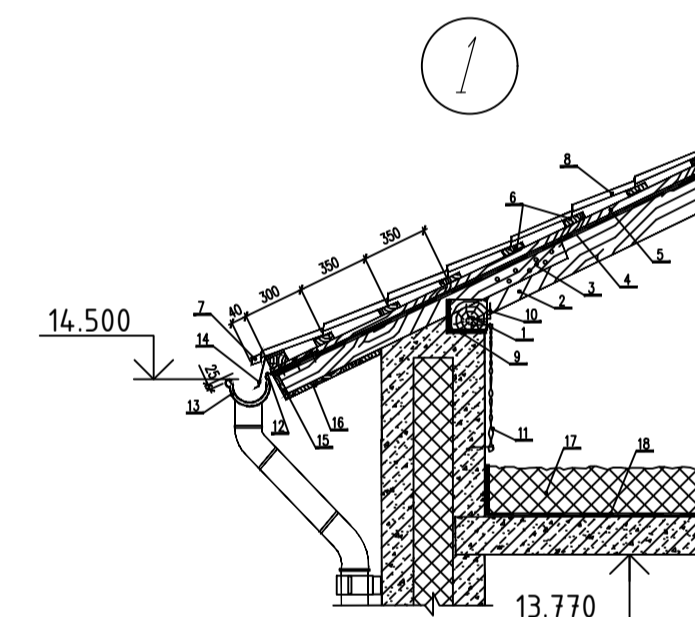
Фасад А-В



Разрез 1-1

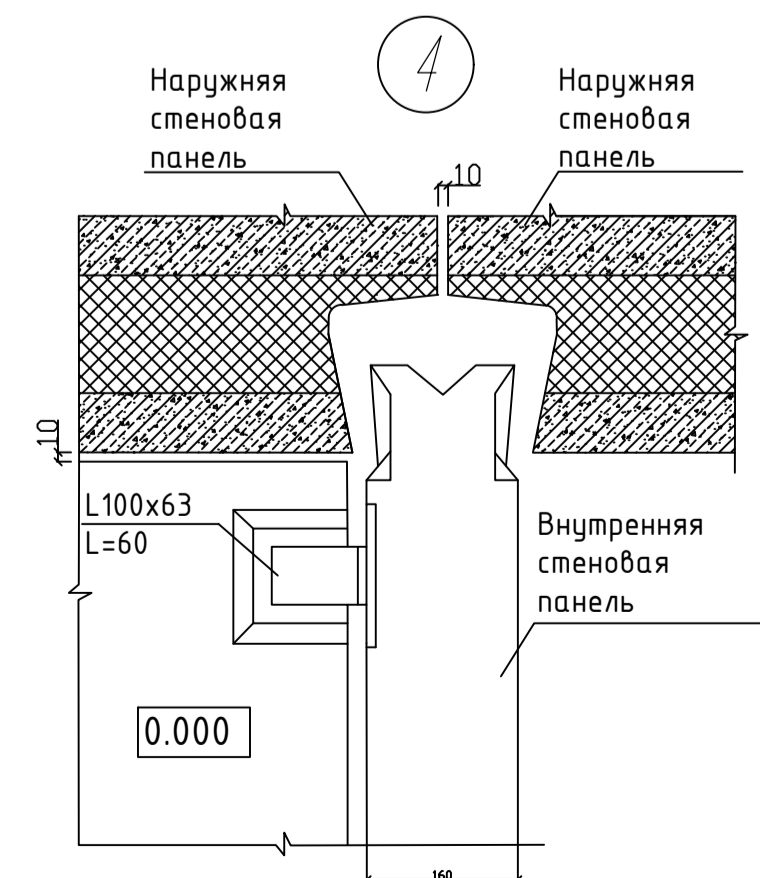
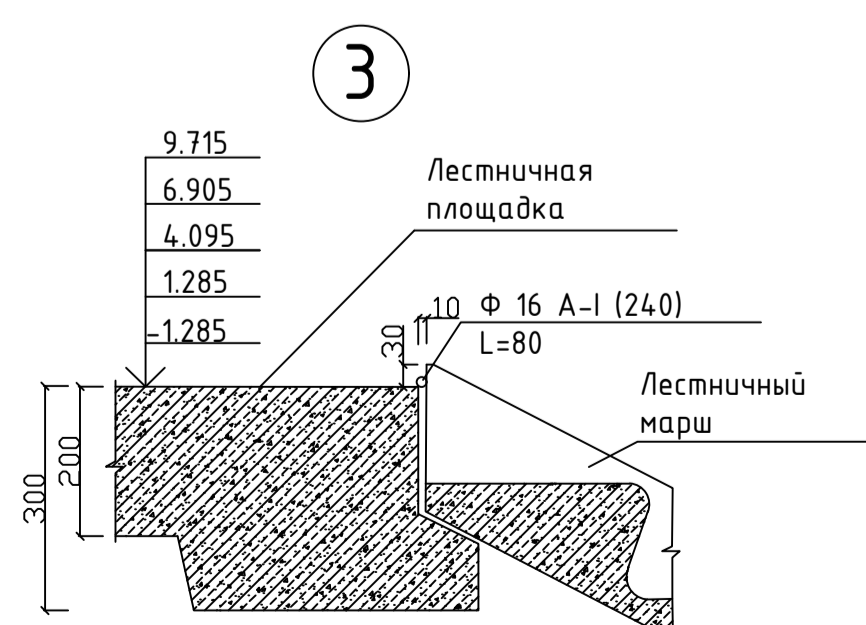
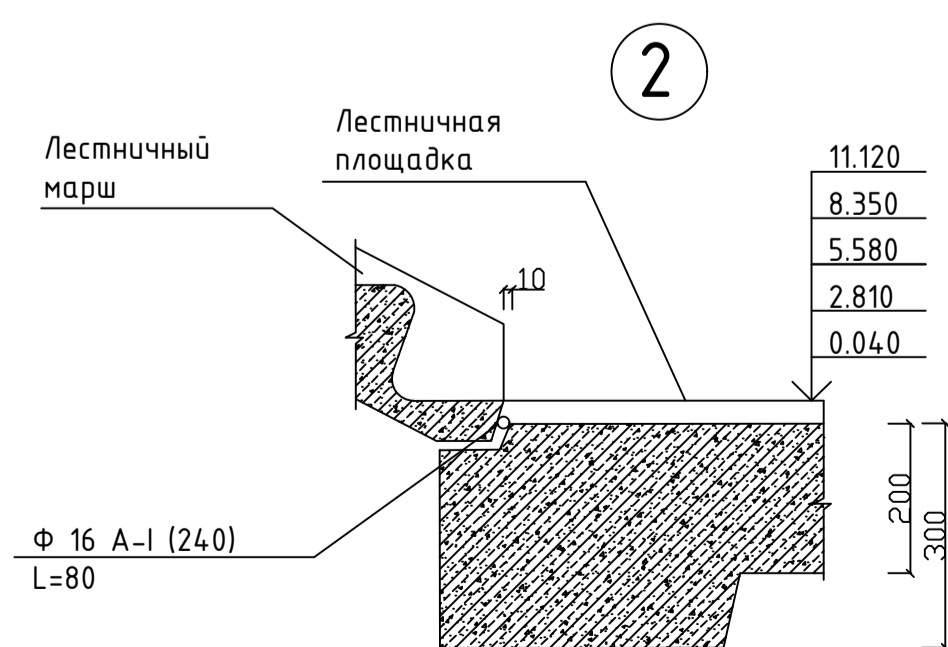
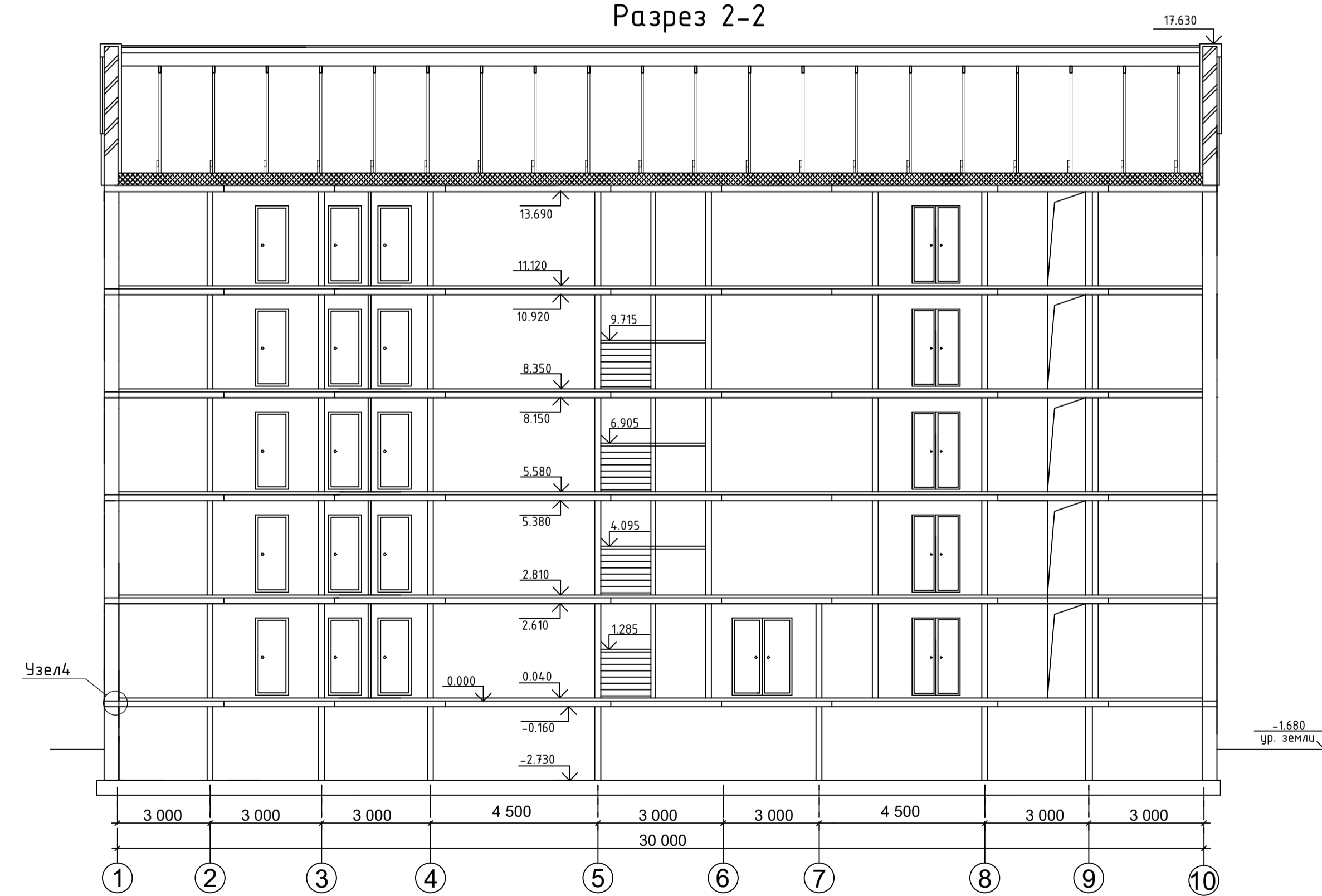


Фасад 10-1



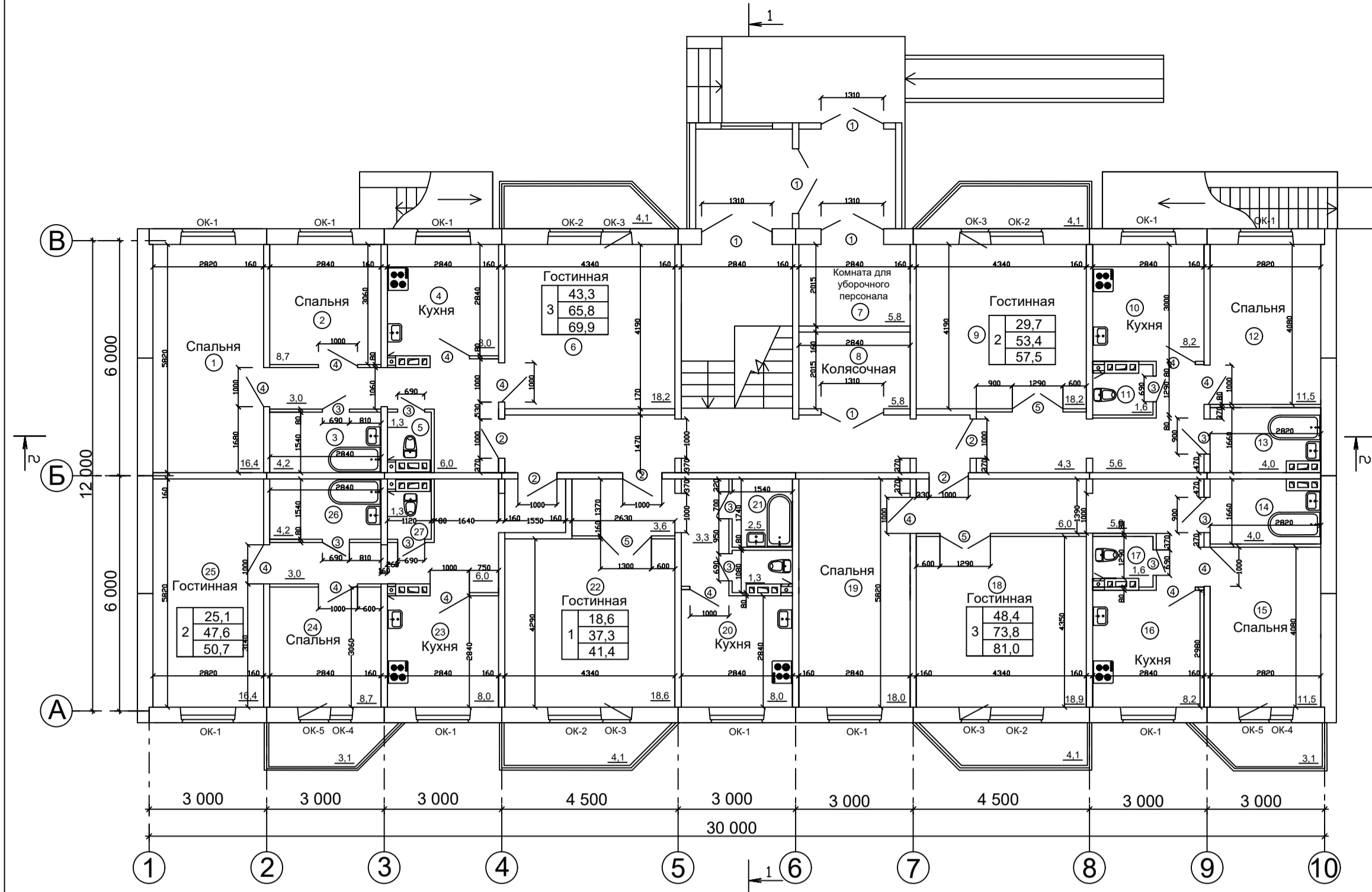
1-мауэрлат; 2-стропильная нога; 3-кобылка; 4-подкровельная гидроизоляционная пленка; 5-контрообрешетка; 6-обрешетка из досок 25x100 мм; 7-первая доска 37x100 мм; 8-металлочерепица; 9-слой рулонного гидроизоляционного материала; 10-металлическая скоба; 11-проволочная скрутка; 12-крюк (крайштейн) крепления желоба; 13-желоб; 14-карнизная планка из стального листа; 15-карнизная доска; 16-подшивка карниза; 17-утеплитель; 18-пароизоляция

Разрез 2-2

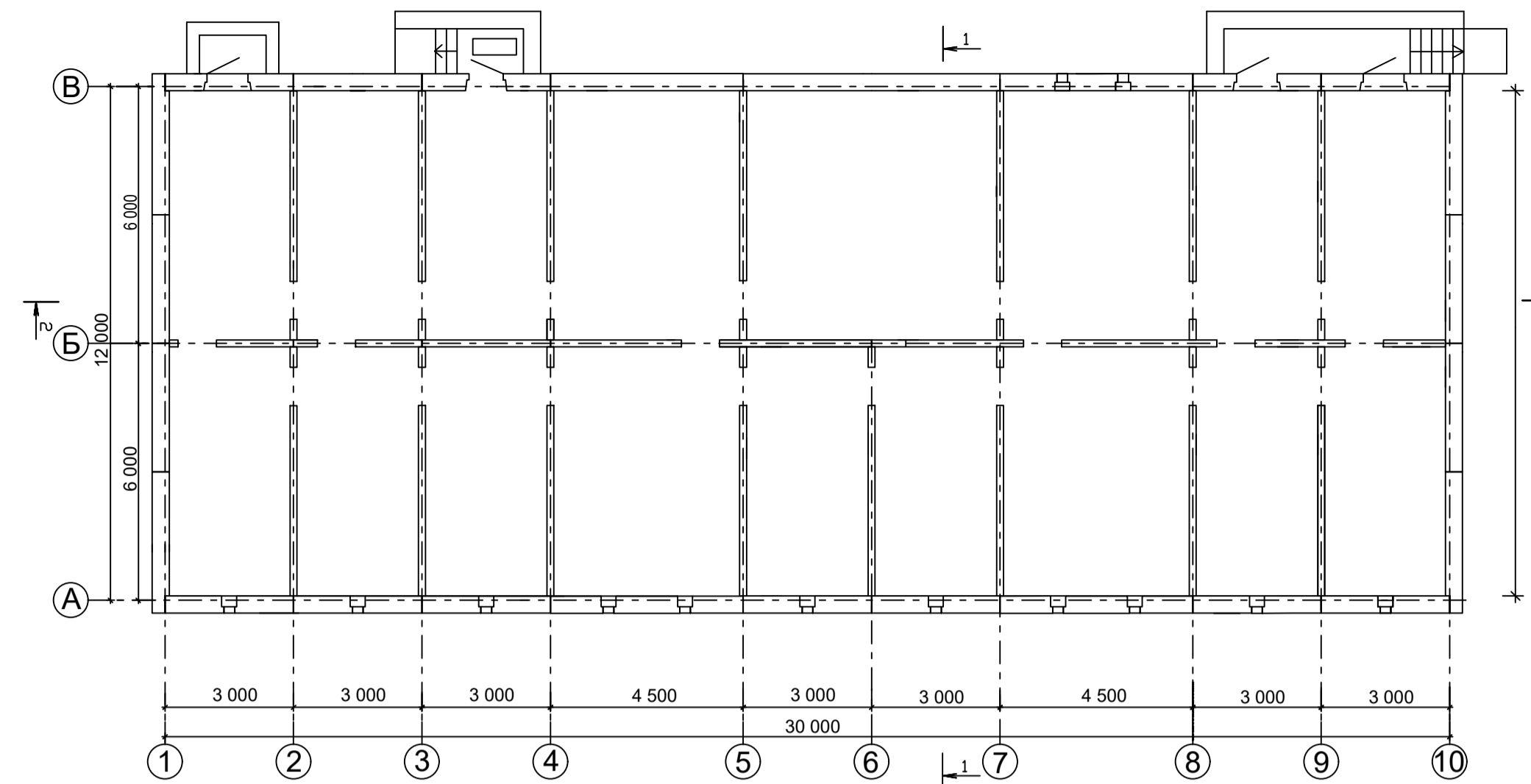


|   |               |     |      |       |         |
|---|---------------|-----|------|-------|---------|
| БР 08.03.01   |               |     |      |       |         |
| ХТИ — филиал СФУ  |               |     |      |       |         |
| Изм.  | Код           | уч. | Лист | № док | Подпись |
| Разработал  | Степанов Т.А. |     |      |       |         |
| Консультант   | Ибе Е.Е.      |     |      |       |         |
| Руководитель  | Шурбаева Г.В. |     |      |       |         |
| Многоквартирный 5-этажный жилой дом в г. Абакане РХ   |               |     |      |       |         |
| Этаж  |               |     |      |       |         |
| Лист  |               |     |      |       |         |
| Листов  |               |     |      |       |         |
| Каф. "Строительство"  |               |     |      |       |         |
| Главный фасад 1-10, Фасад 10-1, Фасад А-В, Разрез 1-1, Разрез 2-2, Узел 1, Узел 2, Узел 3, Узел 4 |               |     |      |       |         |
| Защ. инженер Шурбаева Г.В.  |               |     |      |       |         |

План первого этажа



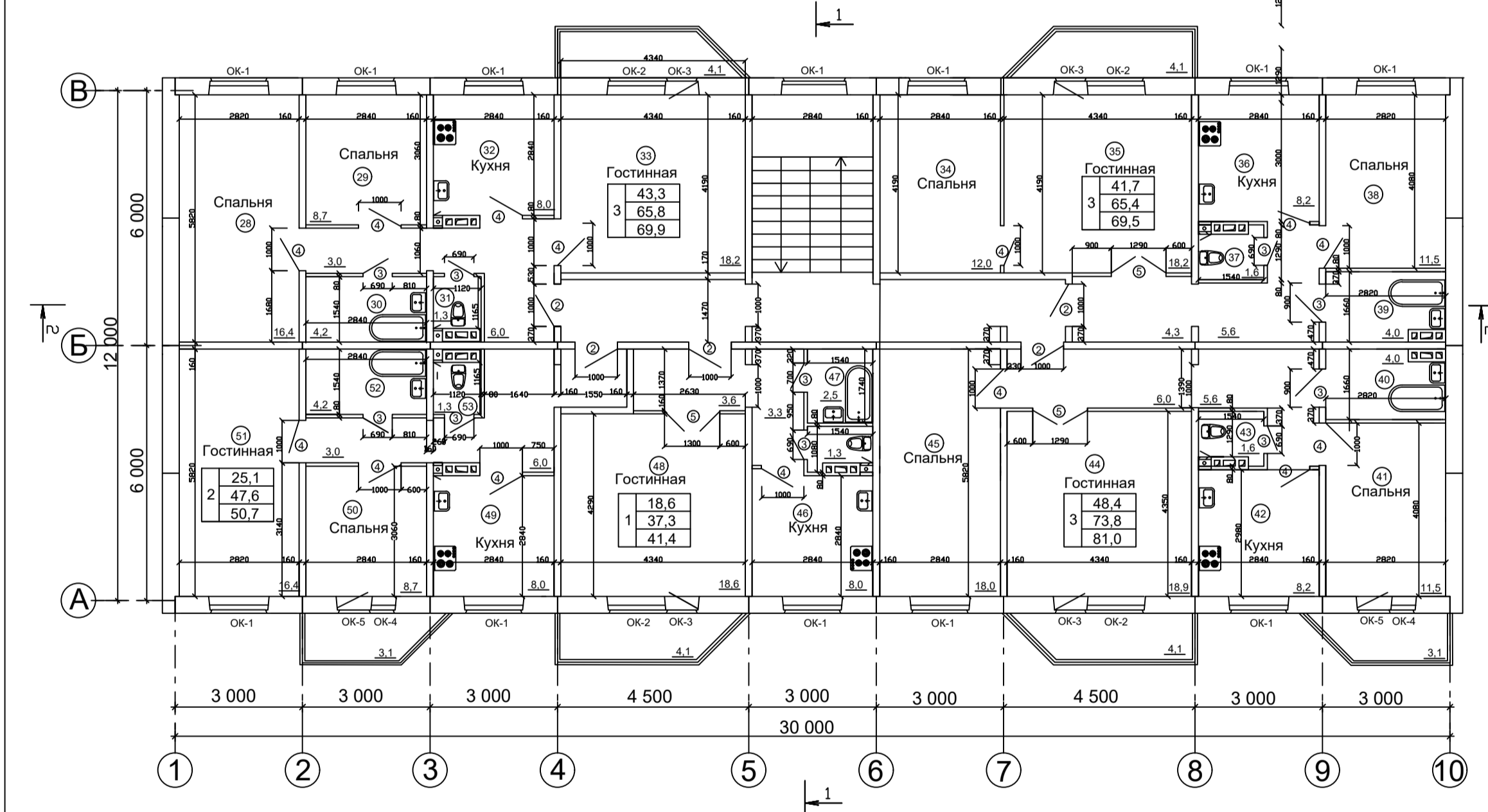
План технического этажа



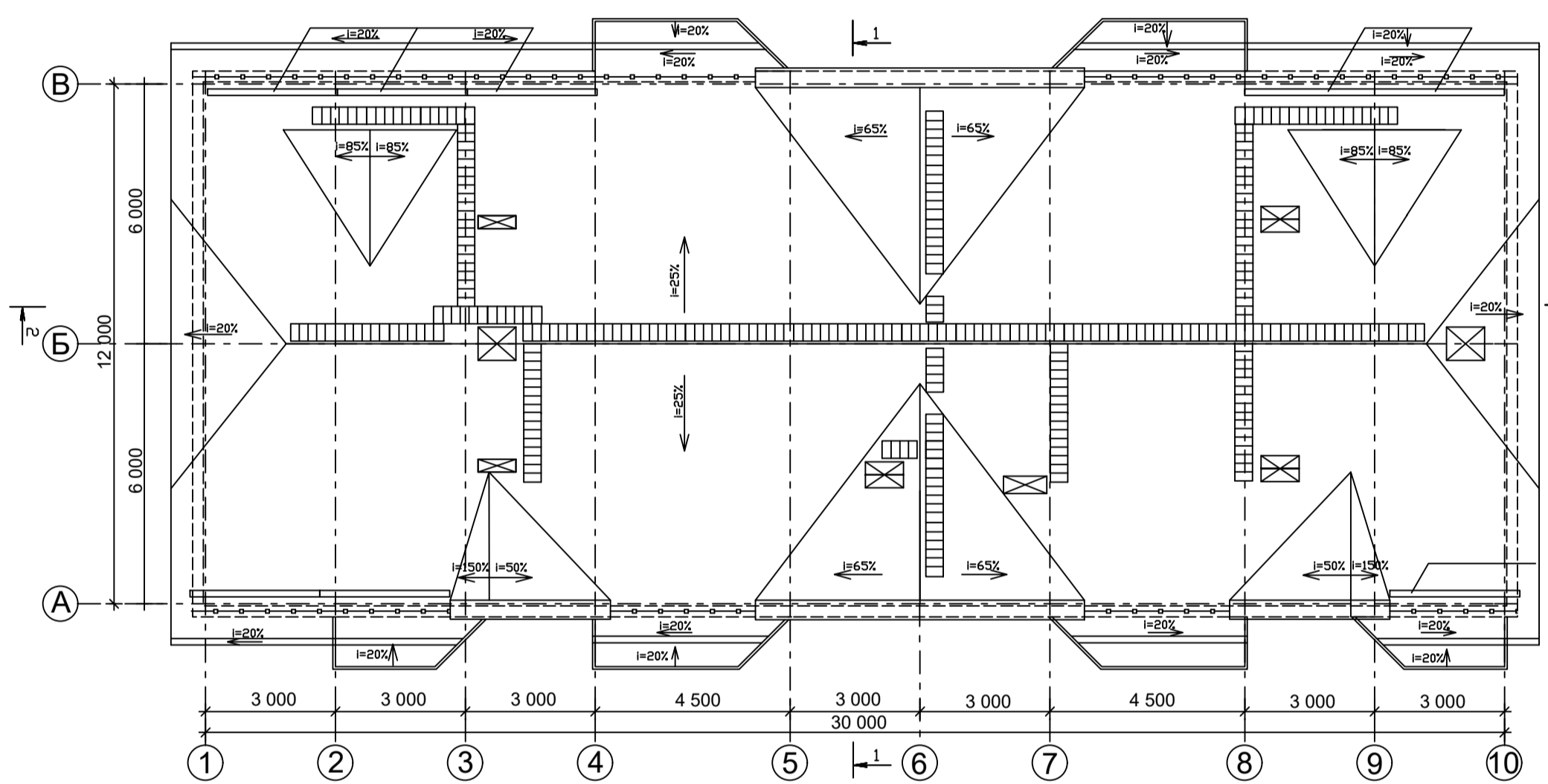
Экспликация помещений

| Номер помещения | Наименование                 | Площадь м² | Кат. помещения |
|-----------------|------------------------------|------------|----------------|
| 1               | Спальня                      | 16,4       |                |
| 2               | Спальня                      | 8,7        |                |
| 3               | Сан. узел                    | 4,2        |                |
| 4               | Кухня                        | 8,0        |                |
| 5               | Сан. узел                    | 1,3        |                |
| 6               | Гостиная                     | 18,2       |                |
| 7               | Комната уборочного персонала | 5,8        |                |
| 8               | Колысальная                  | 5,8        |                |
| 9               | Гостиная                     | 18,2       |                |
| 10              | Кухня                        | 8,2        |                |
| 11              | Сан. узел                    | 1,6        |                |
| 12              | Спальня                      | 11,5       |                |
| 13              | Сан. узел                    | 4,0        |                |
| 14              | Сан. узел                    | 4,0        |                |
| 15              | Спальня                      | 11,5       |                |
| 16              | Кухня                        | 8,2        |                |
| 17              | Сан. узел                    | 1,6        |                |
| 18              | Гостиная                     | 18,9       |                |
| 19              | Спальня                      | 18,0       |                |
| 20              | Кухня                        | 8,0        |                |
| 21              | Сан. узел                    | 2,5        |                |
| 22              | Гостиная                     | 18,6       |                |
| 23              | Кухня                        | 8,0        |                |
| 24              | Спальня                      | 8,7        |                |
| 25              | Гостиная                     | 16,4       |                |
| 26              | Сан. узел                    | 4,2        |                |
| 27              | Сан. узел                    | 1,3        |                |
| 28              | Спальня                      | 16,4       |                |
| 29              | Спальня                      | 8,7        |                |
| 30              | Сан. узел                    | 4,2        |                |
| 31              | Сан. узел                    | 1,3        |                |
| 32              | Кухня                        | 8,0        |                |
| 33              | Гостиная                     | 18,2       |                |
| 34              | Спальня                      | 12,0       |                |
| 35              | Гостиная                     | 18,2       |                |
| 36              | Кухня                        | 8,2        |                |
| 37              | Сан. узел                    | 1,6        |                |
| 38              | Спальня                      | 11,5       |                |
| 39              | Сан. узел                    | 4,0        |                |
| 40              | Сан. узел                    | 4,0        |                |
| 41              | Спальня                      | 11,5       |                |
| 42              | Кухня                        | 8,2        |                |
| 43              | Сан. узел                    | 1,6        |                |
| 44              | Гостиная                     | 18,9       |                |
| 45              | Спальня                      | 18,0       |                |
| 46              | Кухня                        | 8,0        |                |
| 47              | Сан. узел                    | 2,5        |                |
| 48              | Гостиная                     | 18,6       |                |
| 49              | Кухня                        | 8,0        |                |
| 50              | Спальня                      | 8,7        |                |
| 51              | Гостиная                     | 16,4       |                |
| 52              | Сан. узел                    | 4,2        |                |
| 53              | Сан. узел                    | 1,3        |                |

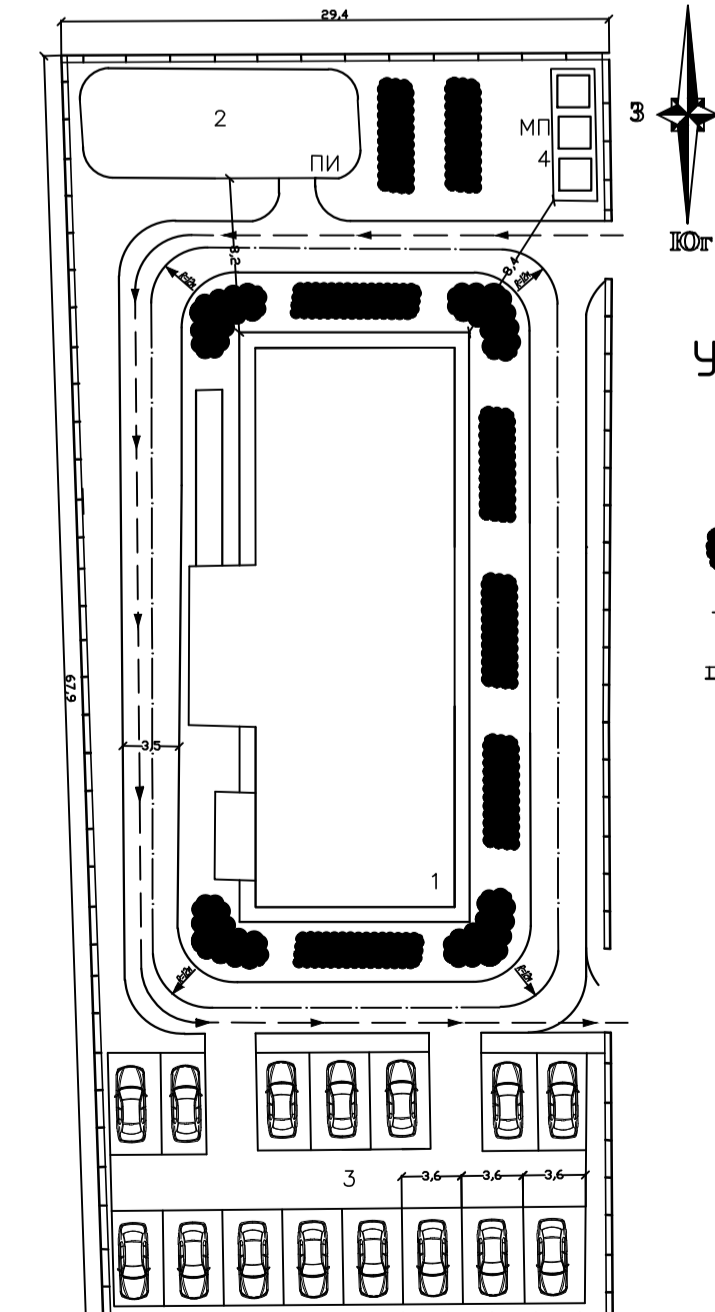
План 2-5 этажей



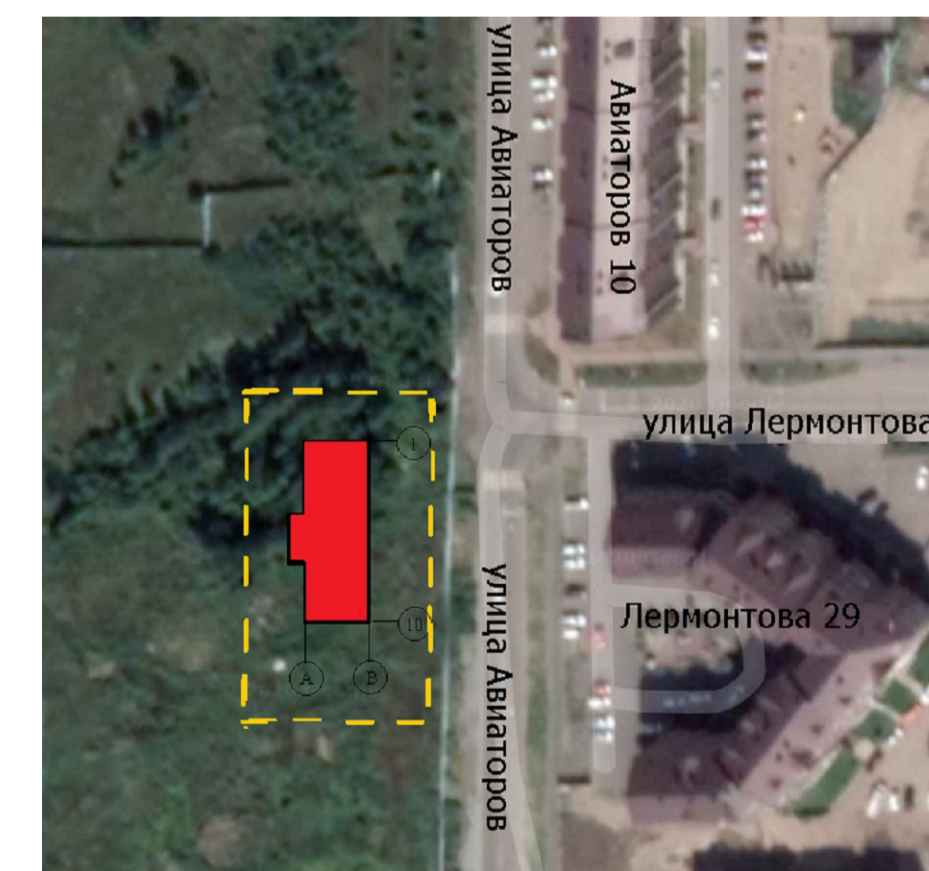
План кровли



Генеральный план



Ситуационный план



Условные обозначения:

- граница по землепользованию
- проектируемое здание
- кустарник групповой посадки
- пути проезда пожарной техники
- дворовое ограждение
- дорожное покрытие
- парковочное место

Спецификация элементов заполнения проемов

| Поз. | Обозначение         | Наименование | Кол. | Масса ед., кг. | Примечание |
|------|---------------------|--------------|------|----------------|------------|
| 1    | 7.24.077.000.000-07 | ДЧН 2-8      | 5    |                |            |
| 2    | 7.24.085.000.000-01 | ДЧН 3-2      | 25   |                |            |
| 3    |                     | ДГ 24-12     | 50   |                |            |
| 4    | ГОСТ 6629-88        | ДО 24-12     | 69   |                |            |
| 5    |                     | ДО 24-19     | 15   |                |            |
| ОК-1 |                     | ОР 18-21 Г   | 58   |                |            |
| ОК-2 |                     | ОР 18-18 Г   | 20   |                |            |
| ОК-3 | ГОСТ 11214-86       | БР 22-9      | 20   |                |            |
| ОК-4 |                     | ОР 15-9 А    | 10   |                |            |
| ОК-5 |                     | БР 22-7,5    | 10   |                |            |

Экспликация генерального плана

| Номер на плане | Обозначение          | Кол. |
|----------------|----------------------|------|
| 1              | Проектируемое здание | 1    |
| 2              | Детская площадка     | 1    |
| 3              | Авто стоянка         | 1    |
| 4              | Мусорная площадка    | 1    |

Технико-экономические показатели генерального плана

| Номер п/п | Наименование показателя   | Ед. изм. | Кол.   |
|-----------|---------------------------|----------|--------|
| 1         | Площадь участка           | м²       | 1992,2 |
| 2         | Площадь застройки         | м²       | 390,67 |
| 3         | Площадь озеленения        | м²       | 417,8  |
| 4         | Площадь твердого покрытия | м²       | 693,39 |

БР 08.03.01

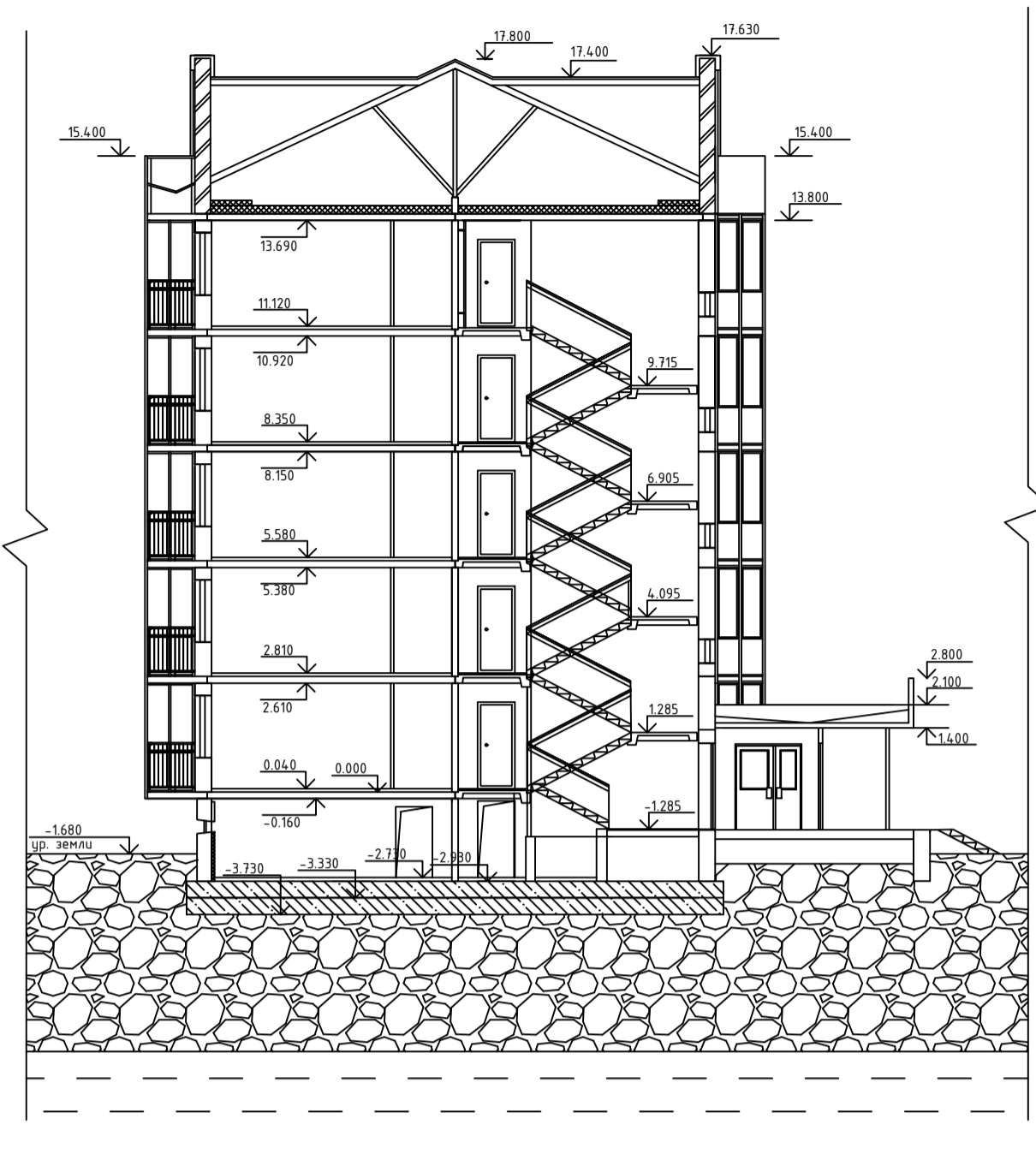
ХТИ - филиал СФУ

|               |               |      |        |         |      |
|---------------|---------------|------|--------|---------|------|
| Изм.          | Код. уч.      | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| Разработал    | Степанов Т.А. |      |        |         |      |
| Консультант   | Ибе ЕЕ        |      |        |         |      |
| Руководитель  | Шурешева Г.В. |      |        |         |      |
| Н. контр.     | Шибоева Г.Н.  |      |        |         |      |
| Зав. кафедрой | Шибоева Г.Н.  |      |        |         |      |

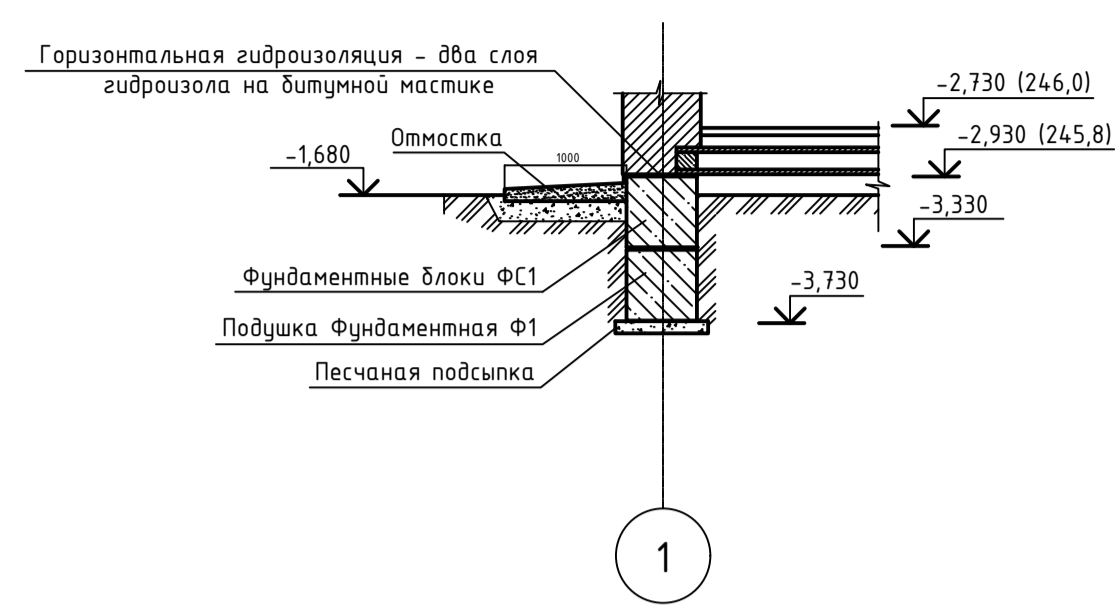
Многоквартирный 5-этажный жилой дом в г. Абакане РХ

Каф. "Строительство"

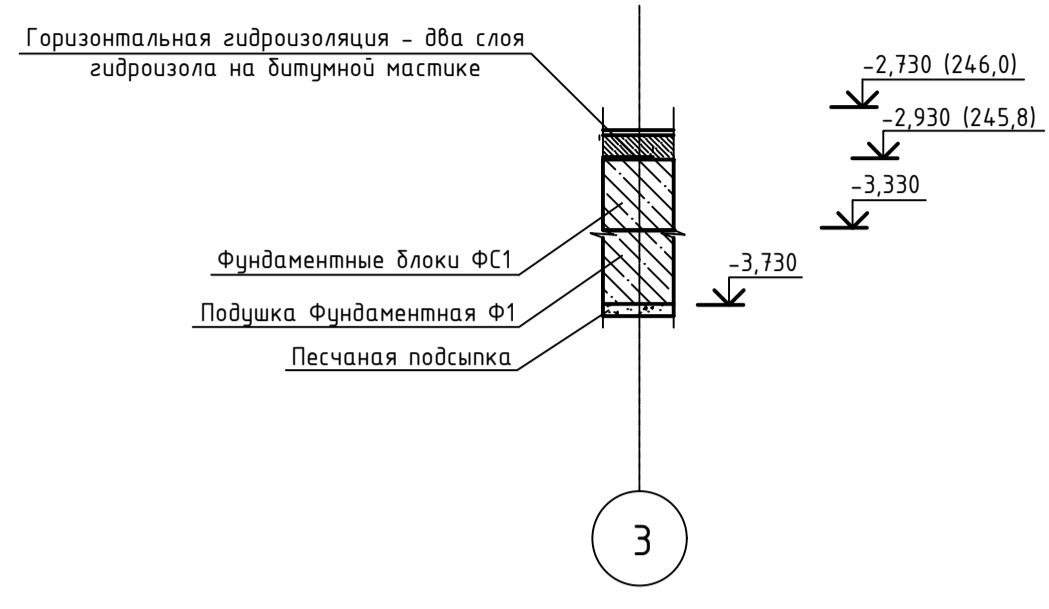
Разрез 1-1



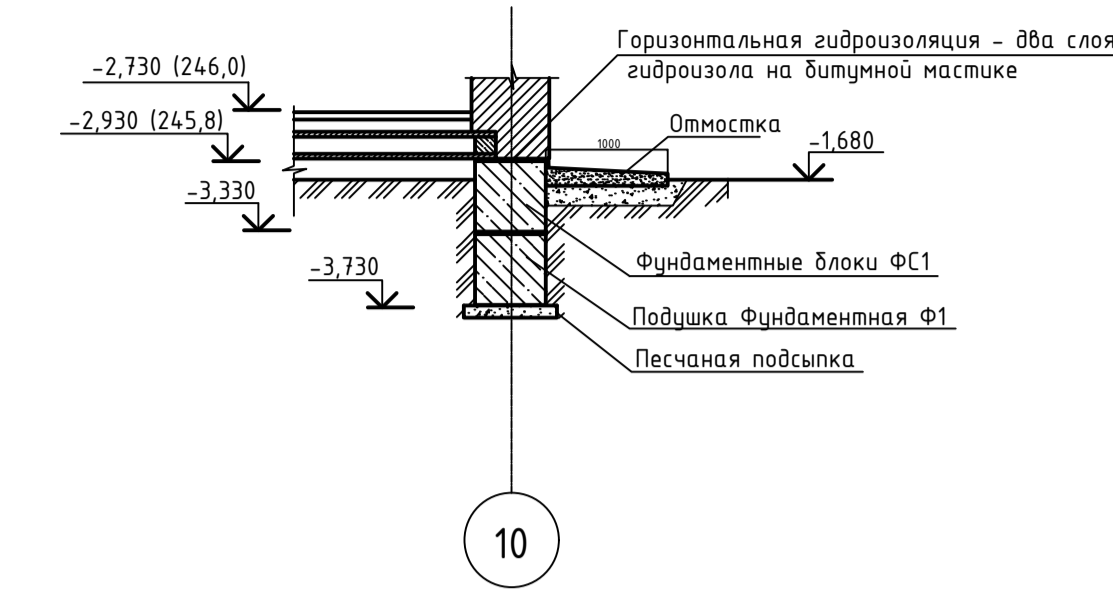
Сечение фундамента в осях А-1



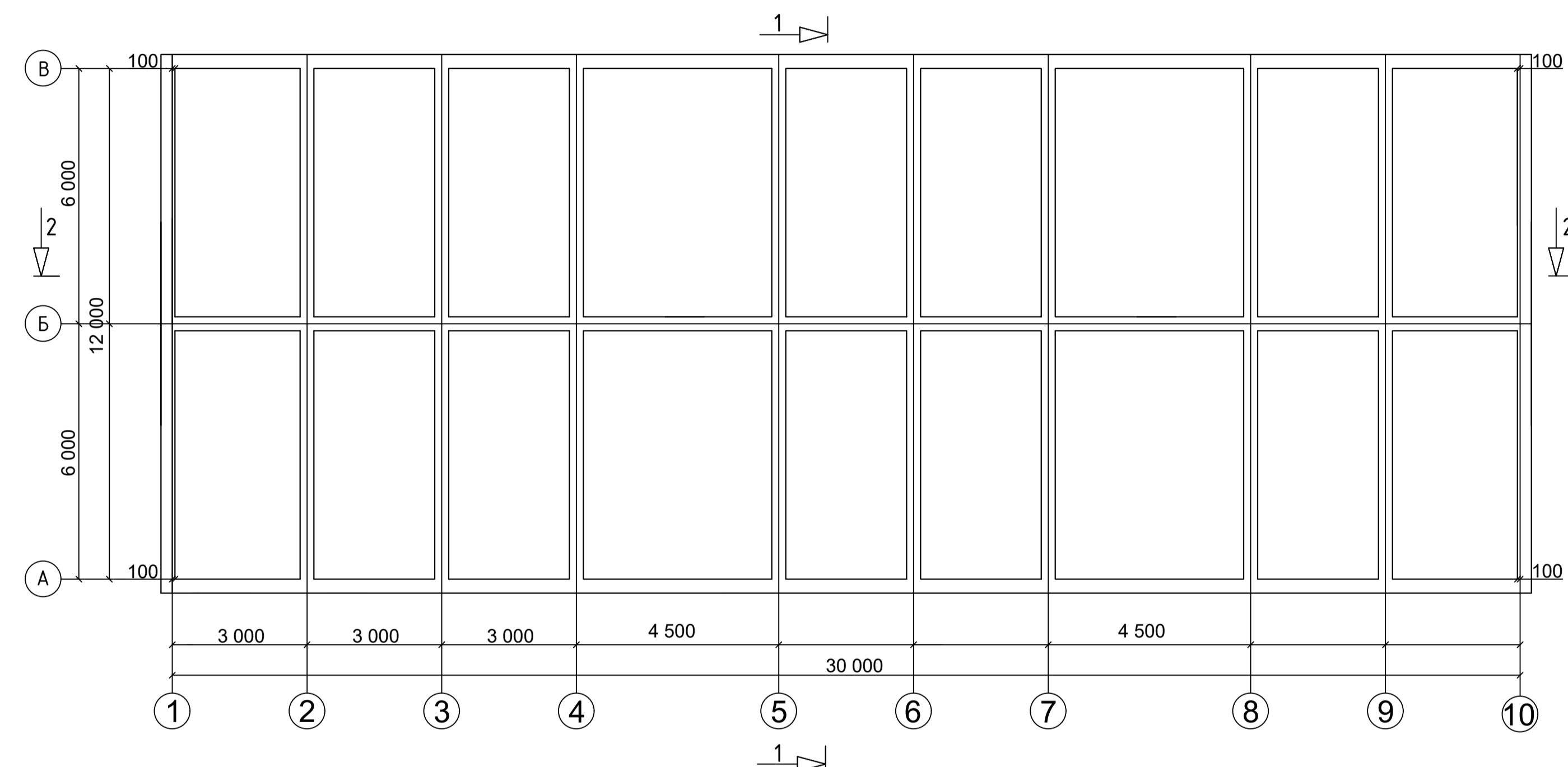
Сечение фундамента в осях А-3



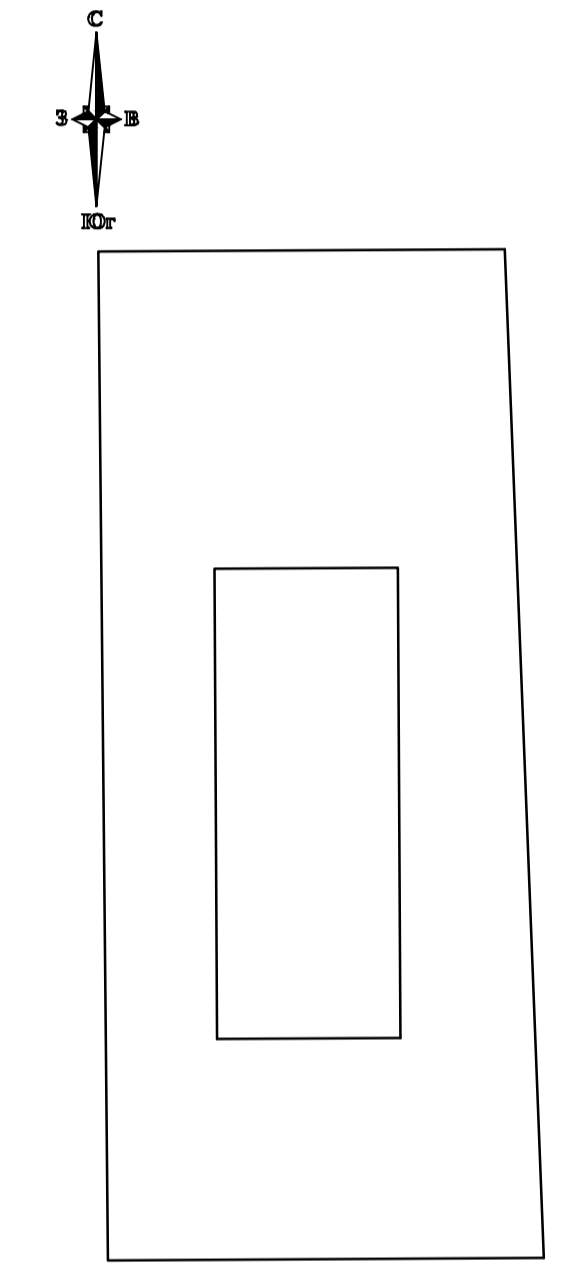
Сечение фундамента в осях А-10



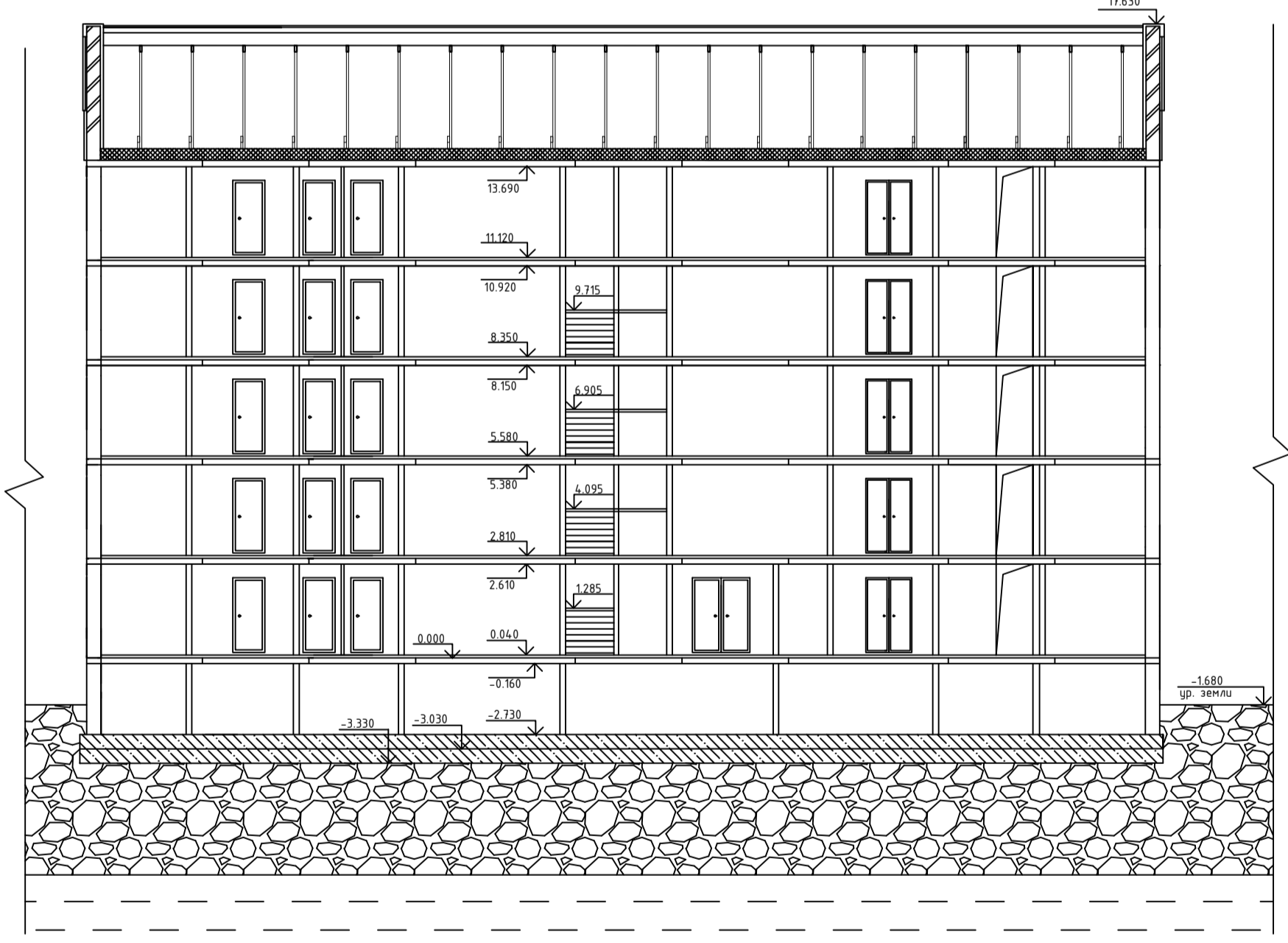
План фундаментов



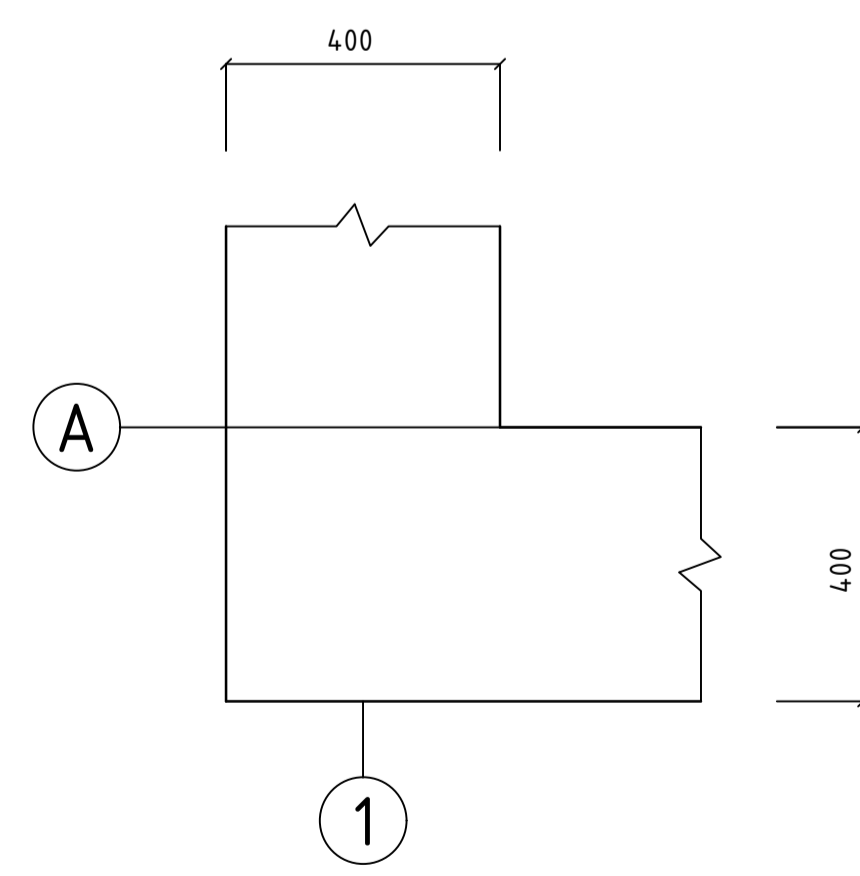
Генплан



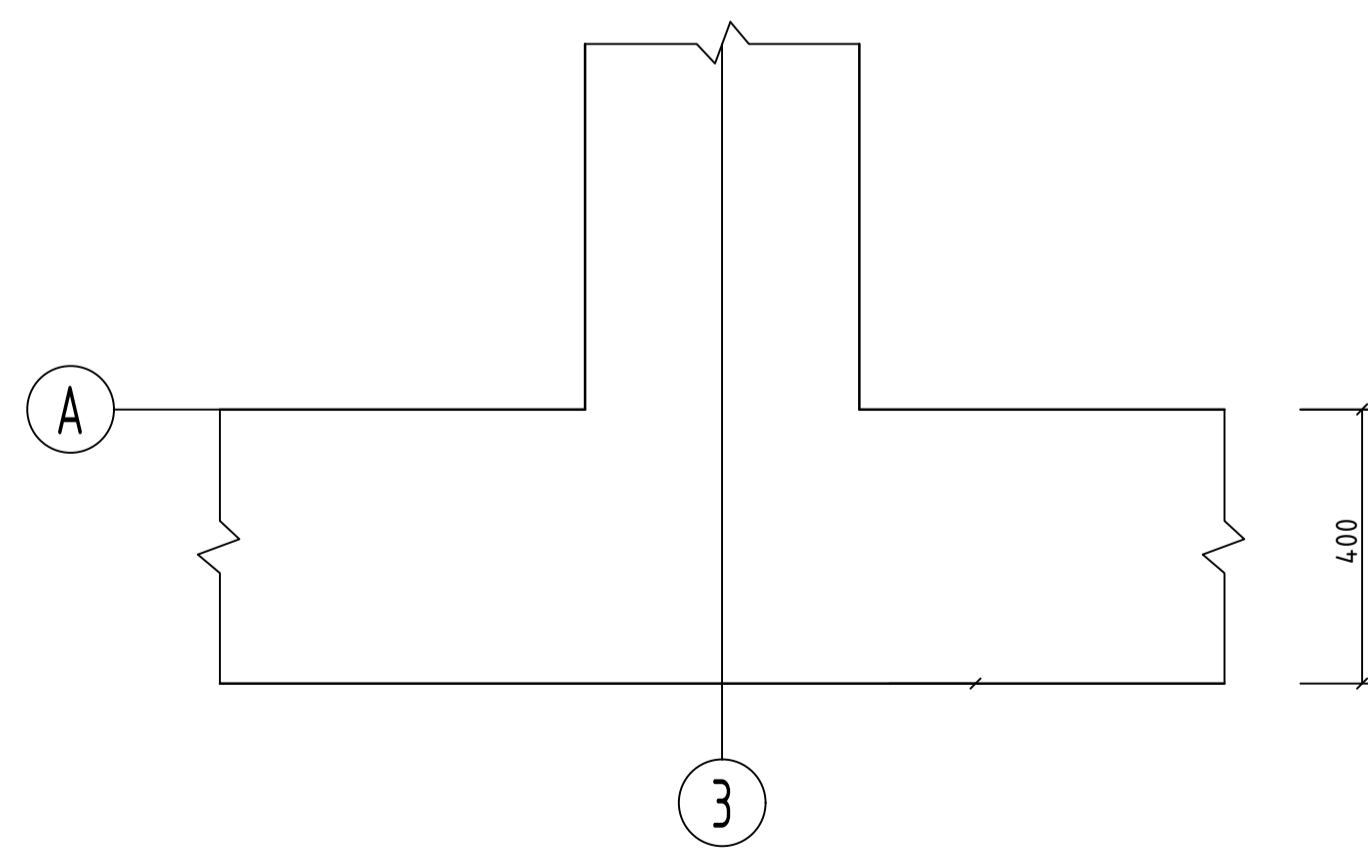
Разрез 2-2



Элемент плана фундамента в осях А-1



Элемент плана фундамента в осях А-3



Элемент плана фундамента в осях А-10

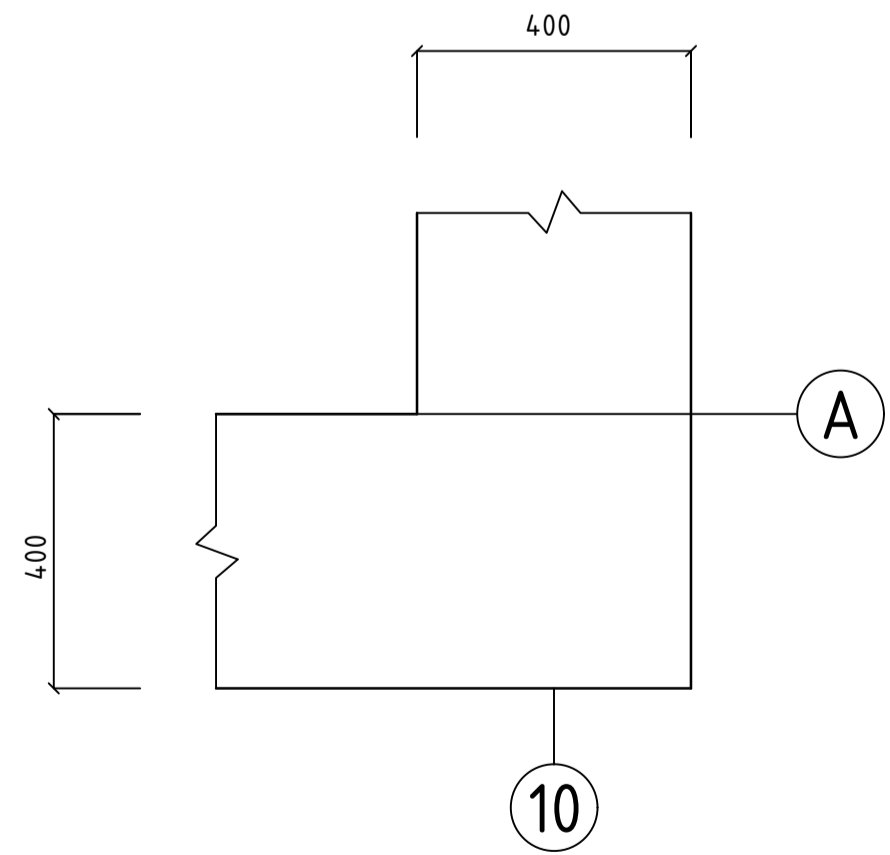
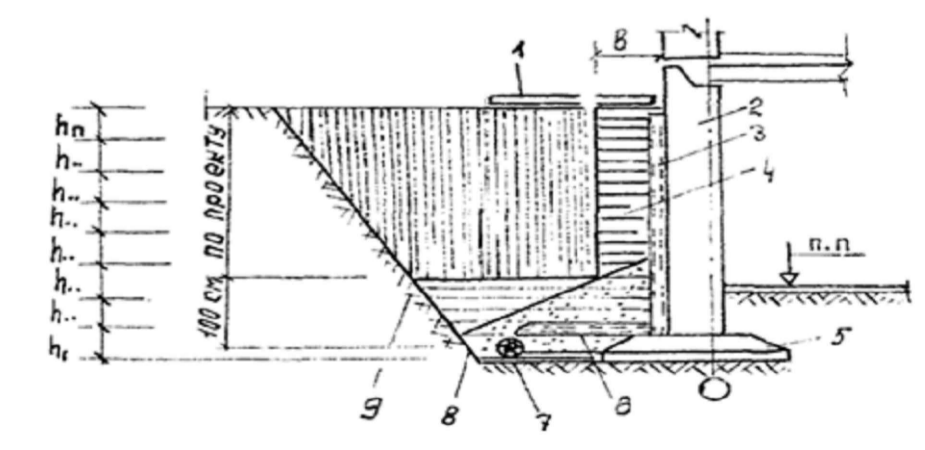
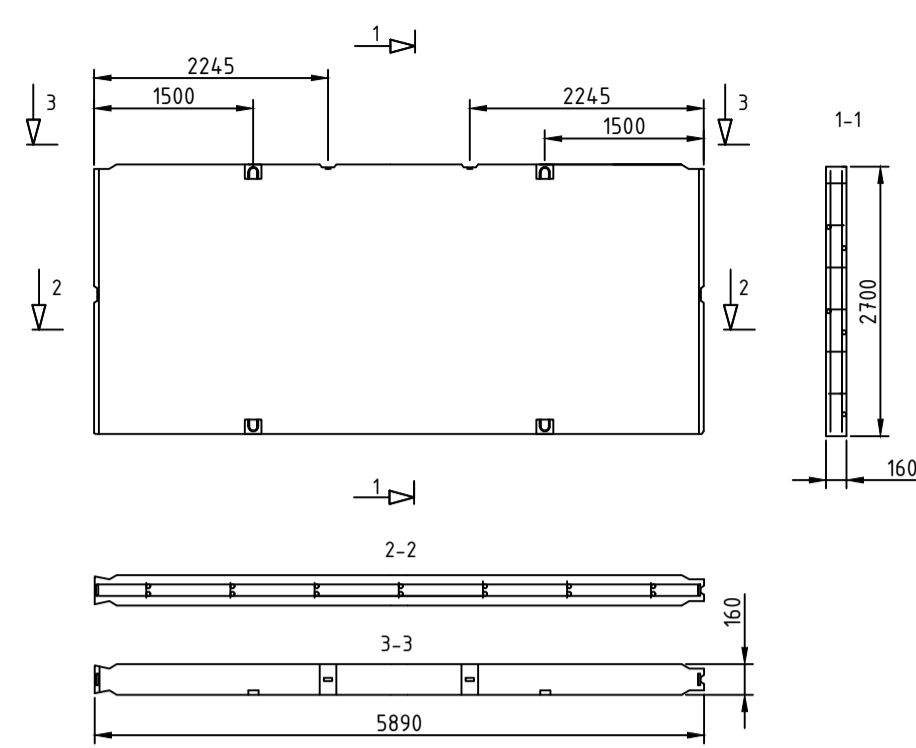


Схема обратной засыпки

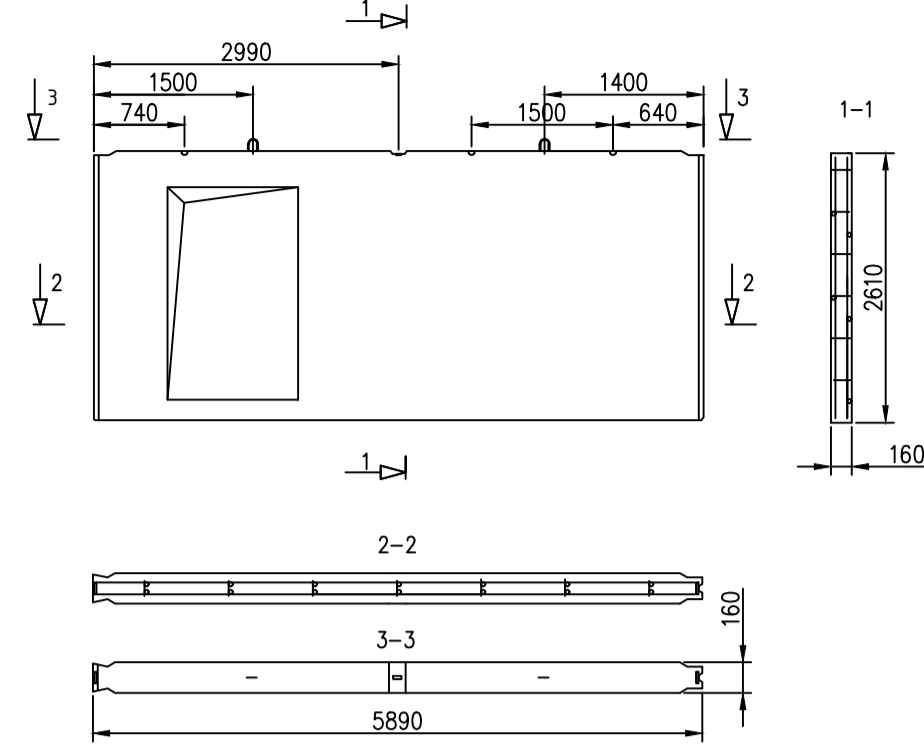


|  |                |      |                         |         |        |
|--|----------------|------|-------------------------|---------|--------|
| БР 08.03.01  |                |      |                         |         |        |
| ХТИ - филиал СФУ   |                |      |                         |         |        |
| Изм.   | Кол. уч.       | Лист | № док.                  | Подпись | Дата   |
| Разработал   | Светланой Т.А. |      |                         |         |        |
| Консультант  | Шалгиной Р.В.  |      |                         |         |        |
| Руководитель   | Шурмышева Г.В. |      |                         |         |        |
| Многоквартирный 5-этажный жилой дом в г. Абакане РХ  |                |      | Стандия                 | Лист    | Листов |
| Н. контр.  | Шабазова Г.Н.  |      |                         |         |        |
|  | Шабазова Г.Н.  |      |                         |         |        |
| Разрез 1-1, Разрез 2-2, Элемент плана фундамента в осях А-1, Элемент плана фундамента в осях А-3, Элемент плана фундамента в осях А-10, Сечение фундамента в осях А-1, Сечение фундамента в осях А-3, Сечение фундамента в осях А-10, Генплан, План фундаментов, Схема обратной засыпки. |                |      | Кафедра "Строительство" |         |        |

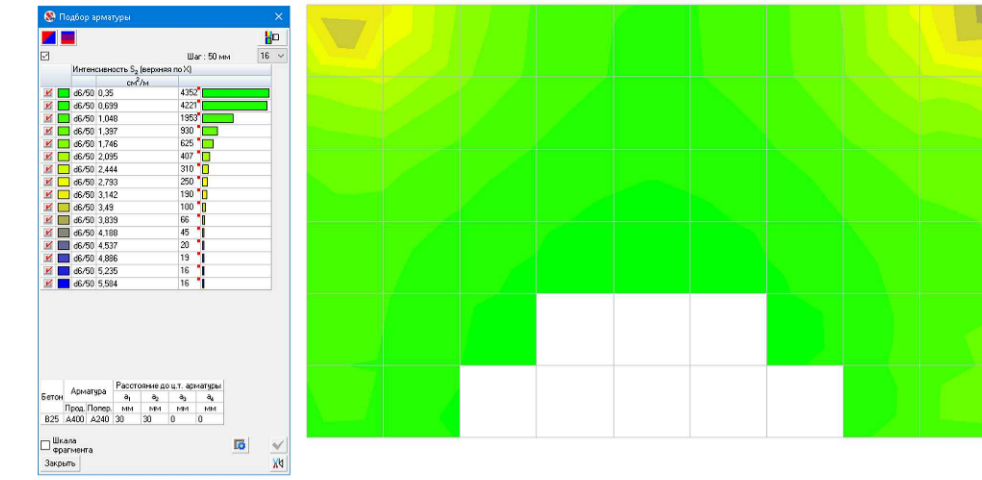
Плита перекрытия П 20-1Т



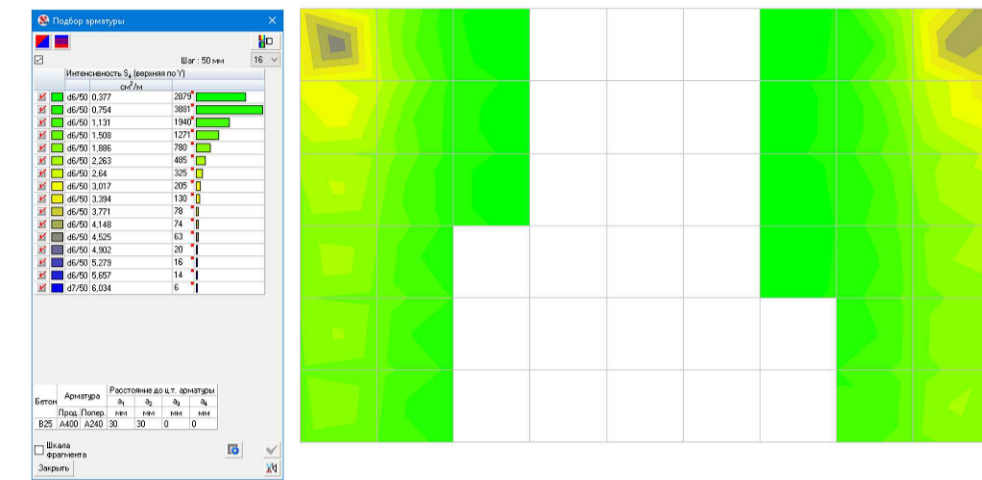
Стеновая панель ВС-1-3-16/АТ



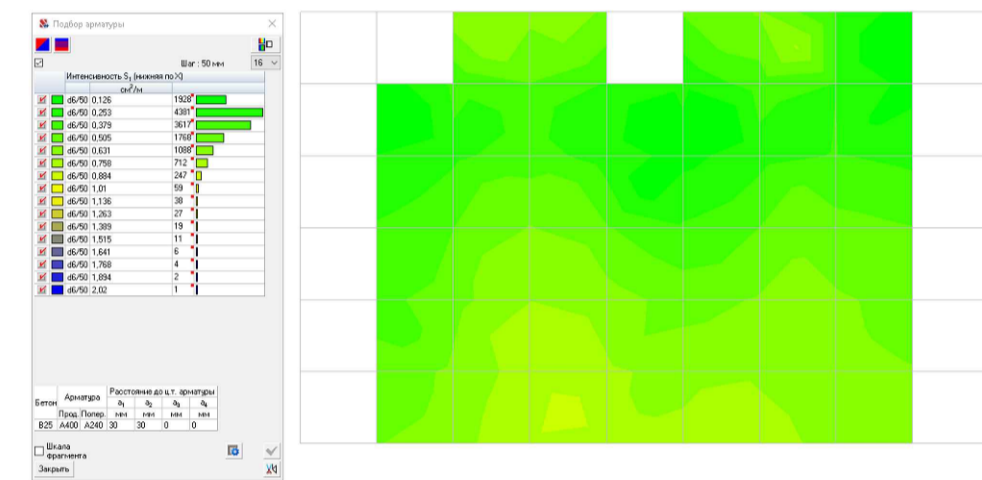
Изополя верхнего армирования по X плиты перекрытия



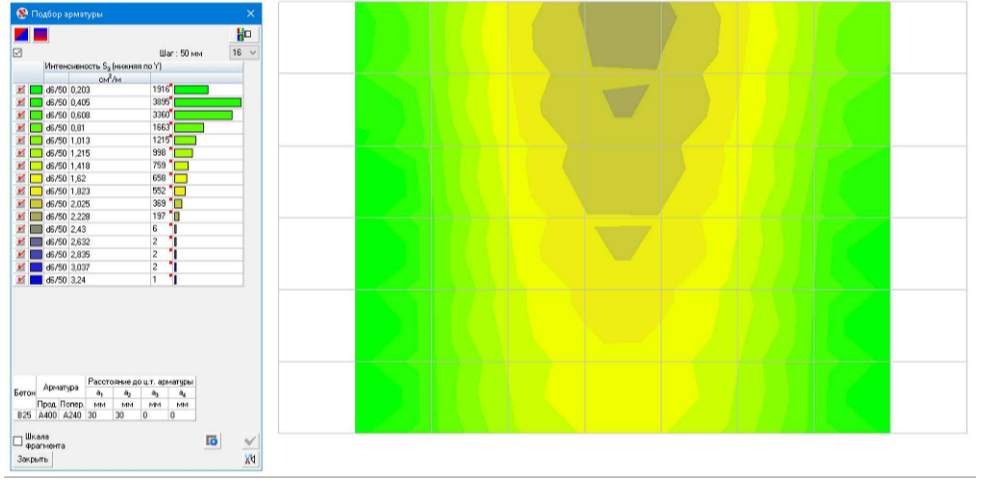
Изополя верхнего армирования по Y плиты перекрытия



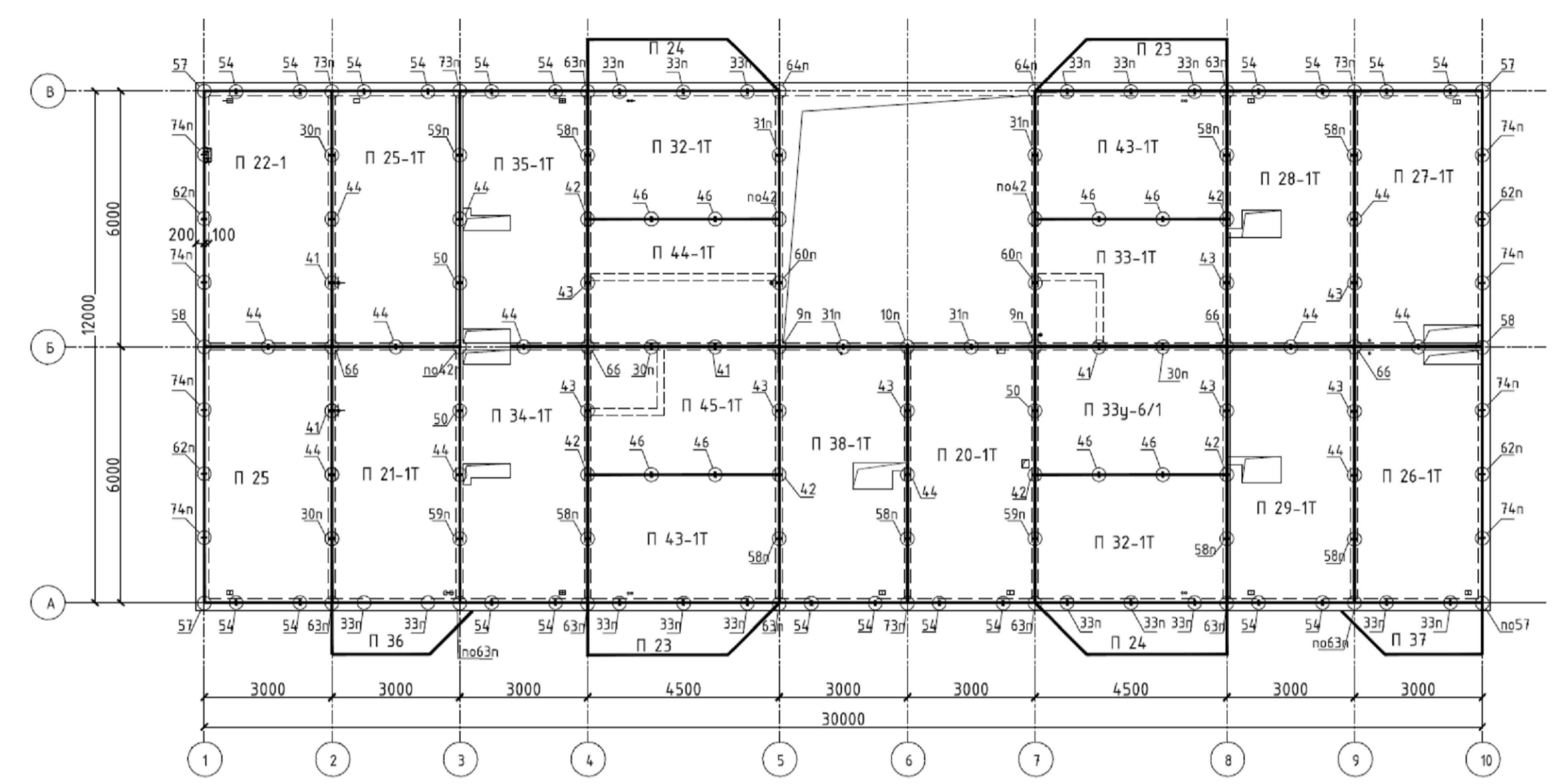
Изополя нижнего армирования по X плиты перекрытия



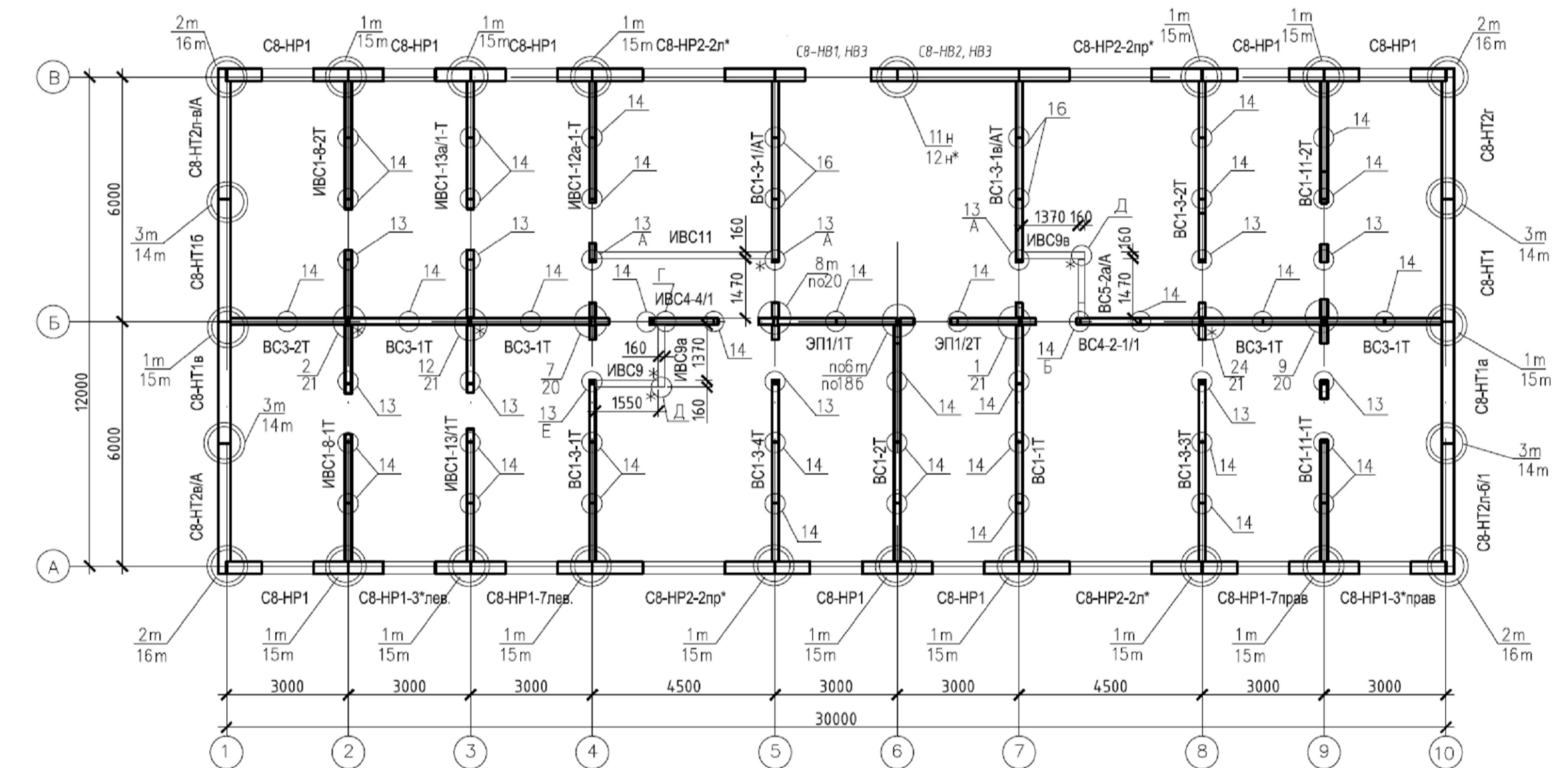
Изополя нижнего армирования по Y плиты перекрытия



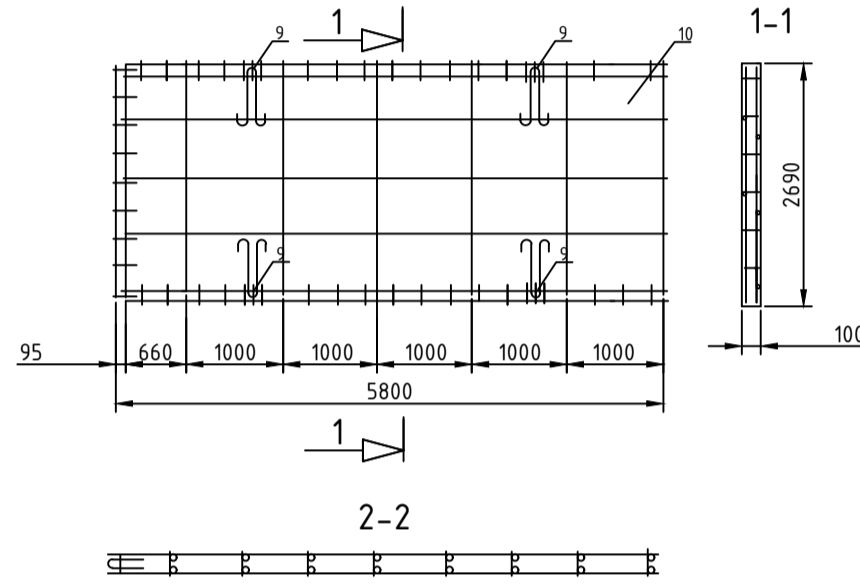
Монтажная схема междуэтажного перекрытия



Монтажная схема стеновых панелей первого этажа



Пространственный каркас плиты перекрытия П 20-1Т (КП1)



Пространственный каркас стеновой панели ВС-1-3-16/АТ (КП2)

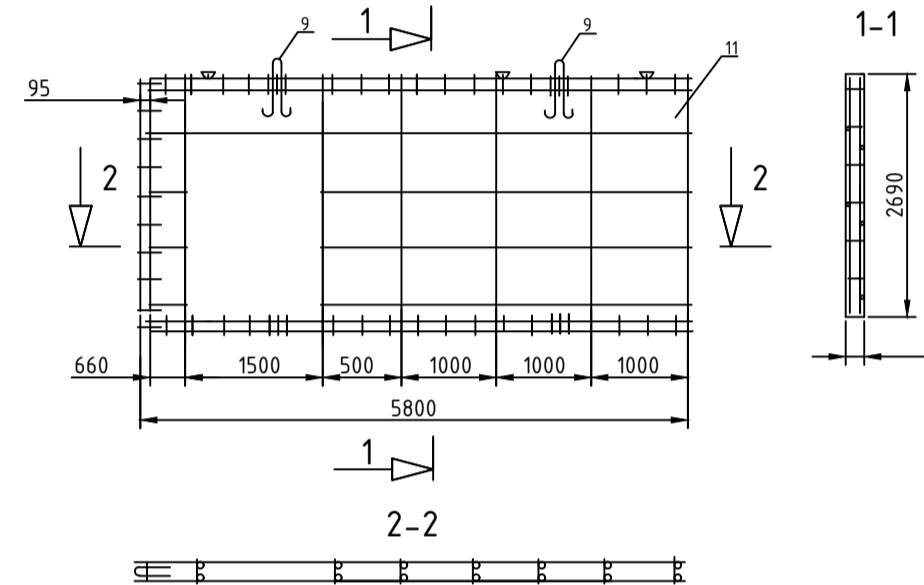


Схема армирования плиты перекрытия П 20-1Т

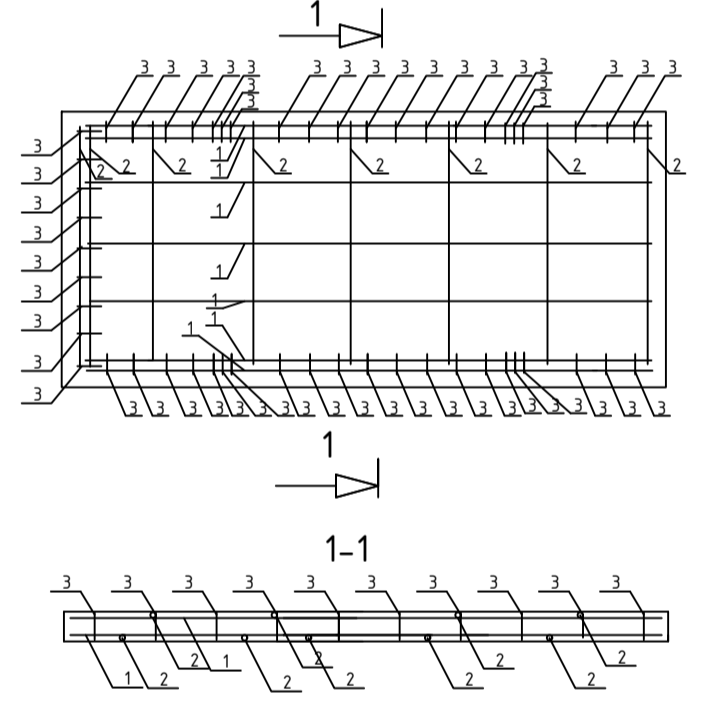
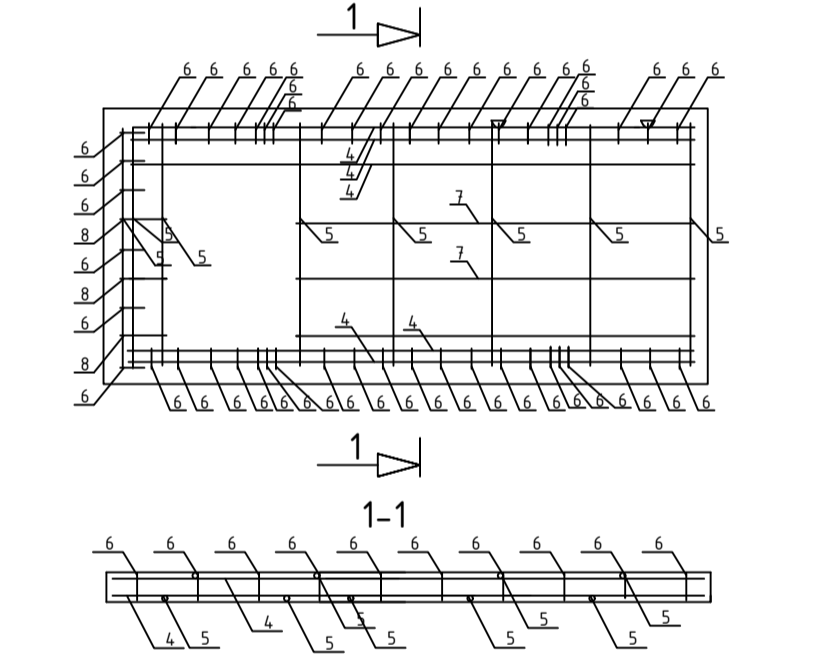


Схема армирования стеновой панели ВС-1-3-16/АТ



Ведомость деталей

| Поз. | Эскиз         |
|------|---------------|
| 1    | 5800          |
| 2    | 2620          |
| 3    | 330           |
| 4    | 5800          |
| 5    | 2620          |
| 6    | 330           |
| 7    | 3640          |
| 8    | 660           |
| 9    | 420, R50, R20 |

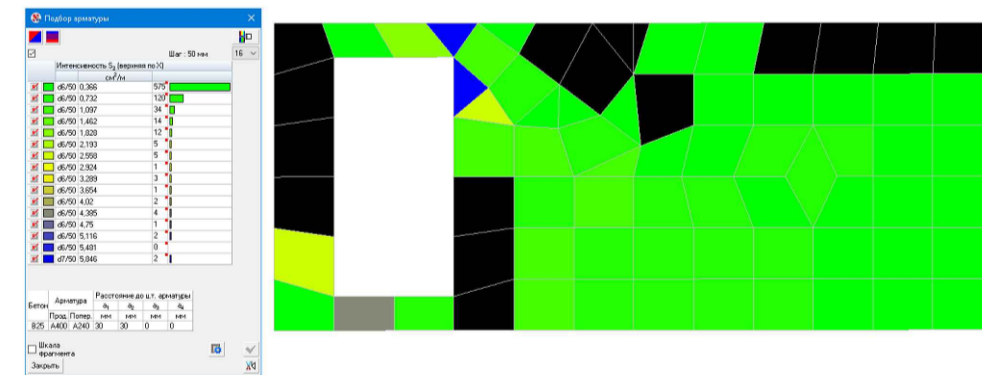
Спецификация железобетонных изделий

| Поз. | Обозначение                  | Наименование                 | Кол-во | Масса ед.кз. | Примеч. |
|------|------------------------------|------------------------------|--------|--------------|---------|
|      | Плита перекрытия П 20-1Т     | Сборочные единицы            |        |              |         |
| 10   |                              | Каркас пространственный КП-1 | 1      |              |         |
|      |                              | Изделие закладное ИМ1        | 4      |              |         |
|      |                              | Детали                       |        |              |         |
| 9    | Ведомость деталей            | Ø10 А240 ГОСТ5781-82         | 4      |              |         |
|      | Панель Стеновая ВС-1-3-16/АТ | Сборочные единицы            |        |              |         |
| 11   |                              | Каркас пространственный КП-2 | 1      |              |         |
|      |                              | Изделие закладное ИМ1        | 4      |              |         |
|      |                              | Детали                       |        |              |         |
| 9    | Ведомость деталей            | Ø10 А240 ГОСТ5781-82         | 2      |              |         |

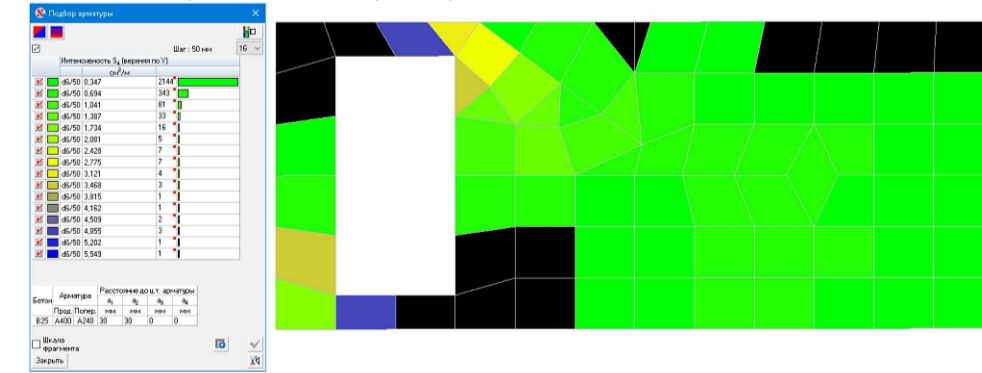
Ведомость расхода стали

| Марка изделия | Изделия арматурные |             |                   |             | Итого кг в одном изделии | Всего кг по ОКС |
|---------------|--------------------|-------------|-------------------|-------------|--------------------------|-----------------|
|               | Арматура класса    |             |                   |             |                          |                 |
|               | А240 ГОСТ 5781-82  |             | А400 ГОСТ 5781-82 |             |                          |                 |
| П 20-1Т       | Ø8 (м.п.)          | Итого (кз.) | Ø8 (м.п.)         | Итого (кз.) | 53,8464                  | 323,0784        |
| ВС-1-3-16/АТ  | 44,08              | 17,4116     | 30,98             | 12,2371     | 29,6487                  | 355,7844        |

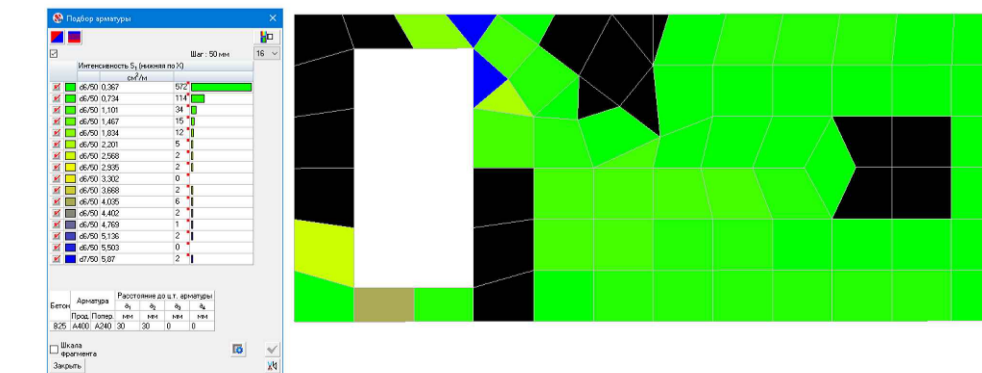
Изополя верхнего армирования по X стеновой панели



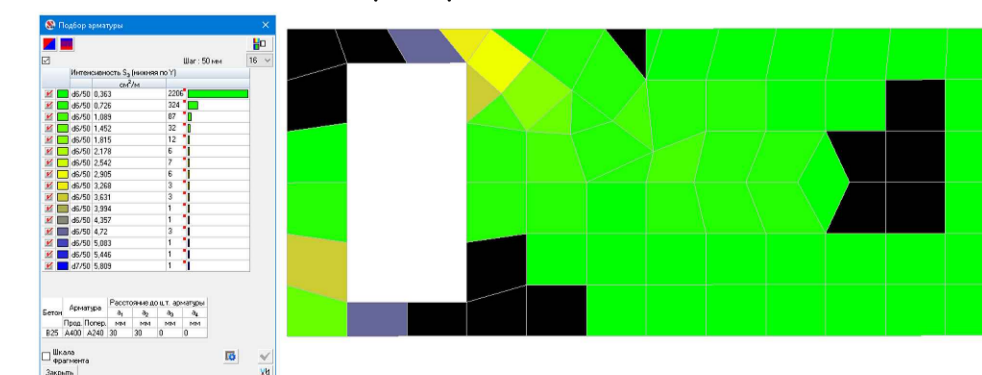
Изополя верхнего армирования по Y стеновой панели



Изополя нижнего армирования по X стеновой панели



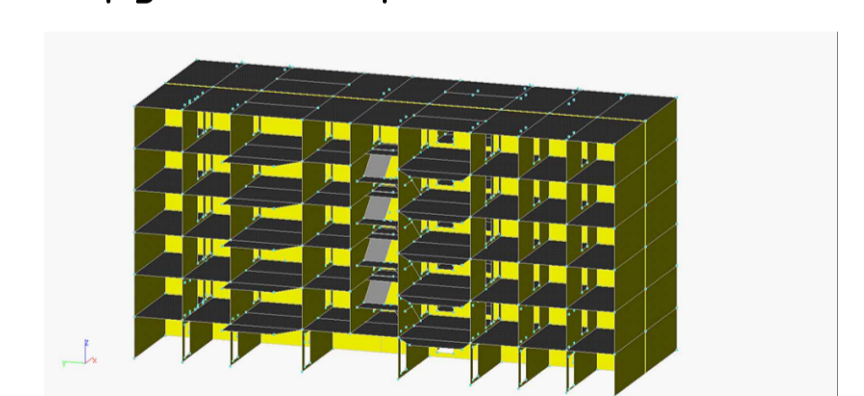
Изополя нижнего армирования по Y стеновой панели



Спецификация каркасов пространственных

| Марка изд. | Поз. дет. | Наименование      | Кол-во | Масса ед.кз. | Масса изделия |
|------------|-----------|-------------------|--------|--------------|---------------|
|            |           | Детали            |        |              |               |
|            |           | Сборочные единицы |        |              |               |
| КП-1       | 1         | Ø8 А400           | 14     | 32,074       |               |
|            | 2         | Ø8 А240           | 16     | 16,5584      |               |
|            | 3         | Ø8 А240           | 40     | 5,214        | 53,846        |
|            |           | Сборочные единицы |        |              |               |
| КП-2       | 4         | Ø8 А400           | 5      | 11,455       |               |
|            | 5         | Ø8 А240           | 8      | 8,2792       |               |
|            | 6         | Ø8 А240           | 48     | 6,2568       |               |
|            | 7         | Ø8 А240           | 2      | 2,8756       |               |
|            | 8         | Ø8 А400           | 3      | 0,7821       | 29,648        |

Укрупненная расчетная схема



Расчетная конечно-элементная схема

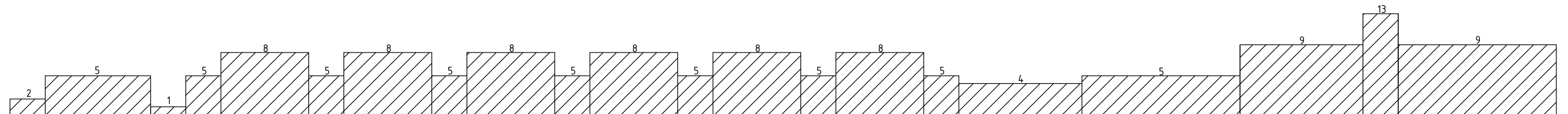


|   |               |      |         |         |        |
|---|---------------|------|---------|---------|--------|
| БР 08.03.01   |               |      |         |         |        |
| ХТИ - филиал СФУ                                    |               |      |         |         |        |
| Изм.  | Кол. чл.      | Лист | № док.  | Подпись | Дата   |
| Разработал  | Степанов Т.А. |      |         |         |        |
| Консультант   | Шаламов Р.В.  |      |         |         |        |
| Руководитель  | Шуришева Г.В. |      |         |         |        |
| Многоквартирный 5-этажный жилой дом в г. Абакане РХ |               |      | Стандия | Лист    | Листов |
| Кафедра "Строительство"                             |               |      |         |         |        |
| Н. контр.   | Шубаева Г.Н.  |      |         |         |        |
| Раб. кафедра  | Шубаева Г.Н.  |      |         |         |        |

# Календарный план производства работ

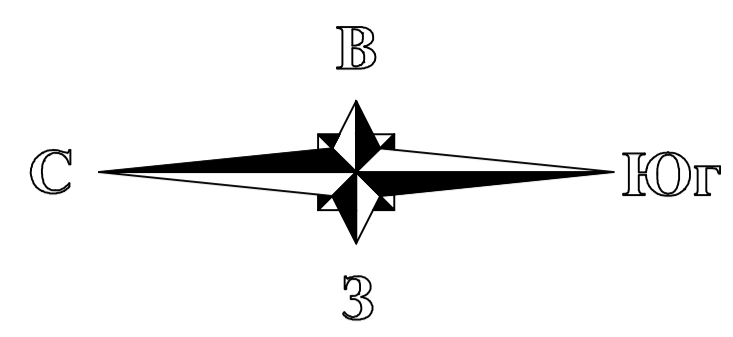
| № п/п | Наименование вида работ   | Объем работ                              |                          | Затраты труда чел.-часы | Требуемые машины |   | Продолжительность рабочих дней | Число смен | Численность рабочих в смену, чел. | Состав бригады  | Календарные дни                |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    | Календарные дни |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    | Календарные дни |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|---|--|--------------------------|-------------------------|------------------|---|--------------------------------|------------|-----------------------------------|---|--------------------------------|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|-----------------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|-----------------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|       |   | Ед. изм                                  | кол-во                   |                         | Апрель           |   |                                |            |                                   |   |                                |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Май         |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Июнь        |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|       |   |  |                          |                         | Рабочие дни      |   |                                |            |                                   |   |                                |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Рабочие дни |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Рабочие дни |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|       |   | 1  | 2                        |                         | 3                | 4 |                                |            |                                   |   | 7                              | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19          | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25              | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19          | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25              | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 1     | Срезка растительного слоя Планировка площадки Разработка грунта в котловане                   | 1000м <sup>3</sup><br>1000м <sup>2</sup> | 1,1<br>1,97<br>1,97      | 4,04                    | Д-159<br>З-153   | 2 | 2                              | 2          | 2                                 | Машинист<br>5р-1 5р-1   | [Гantt chart bars for task 1]  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2     | Устройство фундамента   | 100шт                                    | 0,95                     | 19,61                   | КБ-301           | 1 | 6                              | 2          | 5                                 | Машинист<br>5р-1<br>Монтажник<br>Зр-1 Зр-1<br>Бетонщик<br>Зр-1 Зр-1                                       | [Гantt chart bars for task 2]  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3     | Обратная засыпка  | 1000м <sup>3</sup>                       | 1,13                     | 8,49                    | Д-159            | 1 | 2                              | 2          | 1                                 | Машинист<br>5р-1  | [Гantt chart bars for task 3]  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4     | Монтаж стеновых панелей   | 100шт                                    | 2,1                      | 0,93                    | КБ-301           | 1 | 30                             | 2          | 8                                 | Машинист<br>5р-1<br>Каменик<br>4р-2 Зр-2<br>Бетонщик<br>4р-1 Зр-1<br>Электроработчик<br>зосварщик<br>4р-1 | [Гantt chart bars for task 4]  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5     | Монтаж плит перекрытия и покрытия   | 100шт                                    | 1,54                     | 46,78                   | КБ-301           | 1 | 14                             | 2          | 5                                 | Машинист<br>5р-1<br>Монтажник<br>Зр-1 Зр-1<br>Бетонщик<br>Зр-1 Зр-1                                       | [Гantt chart bars for task 5]  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6     | Монтаж лестниц и площадок   | 100шт                                    | 0,38<br>0,38             | 7,07                    | КБ-301           | 1 | 3                              | 2          | 4                                 | Машинист<br>5р-1<br>Монтажник<br>Зр-1 Зр-1<br>Бетонщик<br>Зр-1  | [Гantt chart bars for task 6]  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 7     | Односторонняя сварка тавровых, угловых и нахлесточных соединений без скола кромок ж/б изделий | 100шт.                                   | 4,4                      | 5,236                   | -                | - | 3                              | 2          | 3                                 | Электроработчик<br>зосварщик<br>4р-2<br>Разнорабочий-2  | [Гantt chart bars for task 7]  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8     | Утепление чердака пароизоляция и теплоизоляция Устройство кровли стяжка и рулонный ковер      | 100м <sup>2</sup>                        | 3,6<br>3,6<br>3,6<br>3,6 | 55,65                   | КБ-301           | 1 | 7                              | 2          | 4                                 | Машинист<br>5р-1<br>Кровельщик<br>4р-1<br>Зр-1<br>Бетонщик<br>Зр-1  | [Гantt chart bars for task 8]  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9     | Заполнение оконных и дверных проемов  | 100м <sup>2</sup>                        | 3,5<br>4,7               | 234,2                   | -                | - | 9                              | 2          | 5                                 | Плотник<br>4р-2 Зр-2<br>Зр-1  | [Гantt chart bars for task 9]  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10    | Электро-монтажные работы  | %  | 4,3                      | 215,25                  | -                | - | 7                              | 2          | 5                                 | Электрик<br>5р-1 4р-2<br>Зр-2   | [Гantt chart bars for task 10] |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 11    | Сан-технические работы  | %  | 8,5                      | 425,51                  | -                | - | 9                              | 2          | 4                                 | Сантехник<br>5р-1 4р-1<br>Зр-1 Зр-1   | [Гantt chart bars for task 11] |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 12    | Оштукатуривание стен  | 100м <sup>2</sup>                        | 38,78                    | 310,24                  | -                | - | 11                             | 2          | 5                                 | Штукатур<br>4р-1 Зр-2<br>Зр-2   | [Гantt chart bars for task 12] |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 13    | Стяжка пола   | 100м <sup>2</sup>                        | 34,15                    | 171,6                   | -                | - | 11                             | 2          | 4                                 | Бетонщик<br>4р-2 Зр-2   | [Гantt chart bars for task 13] |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

График движения рабочих

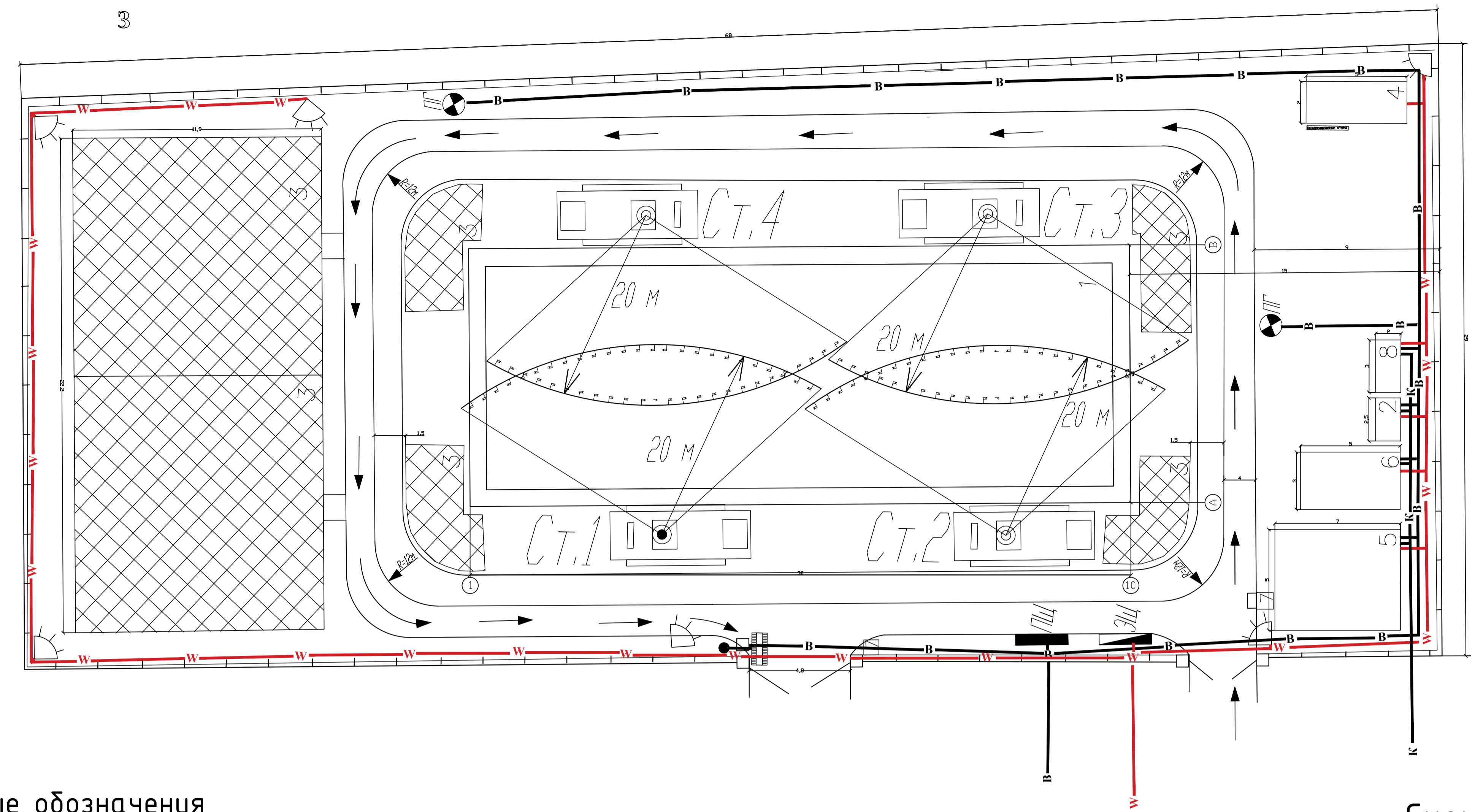


|  |                |      |                            |         |        |
|--|----------------|------|----------------------------|---------|--------|
| БР 08.03.01  |                |      |                            |         |        |
| ХТИ - филиал СФУ   |                |      |                            |         |        |
| Изм.   | Кол. чч        | Лист | № док                      | Подпись | Дата   |
| Разработал   | Степанов Т.А.  |      |                            |         |        |
| Консультант  | Дулесов А.Н.   |      |                            |         |        |
| Руководитель   | Шурничева Г.В. |      |                            |         |        |
| Н. контр.  | Шабалева Г.Н.  |      |                            |         |        |
| Многоквартирный 5-этажный<br>жилой дом в г. Абакане РХ           |                |      | Страница                   | Лист    | Листов |
| Календарный план производства работ,<br>График движения рабочих. |                |      | Кафедра<br>"Строительство" |         |        |

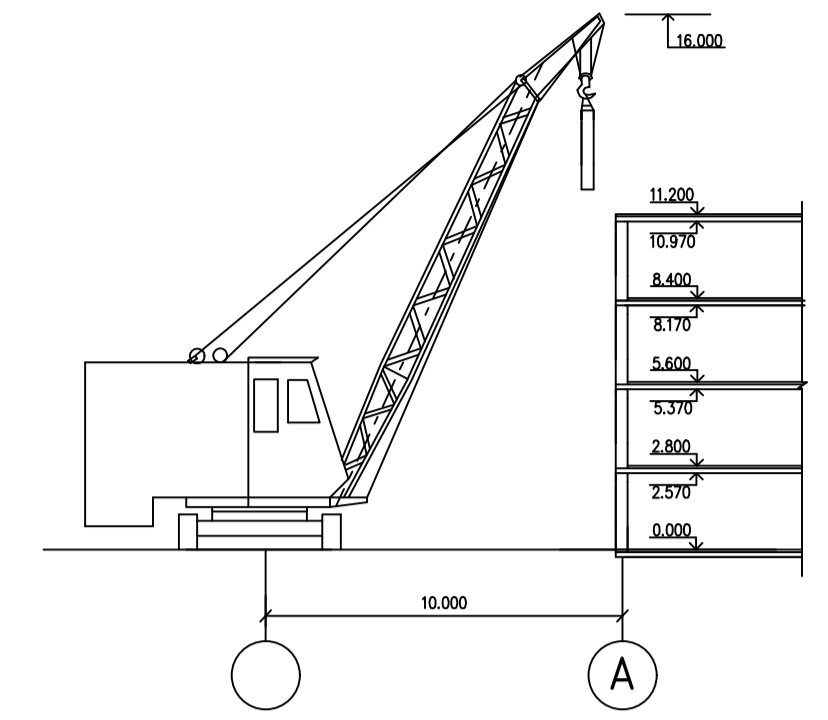




# Строительный генеральный план



## Монтаж стеновых панелей



## Схемы монтажа стеновых панелей

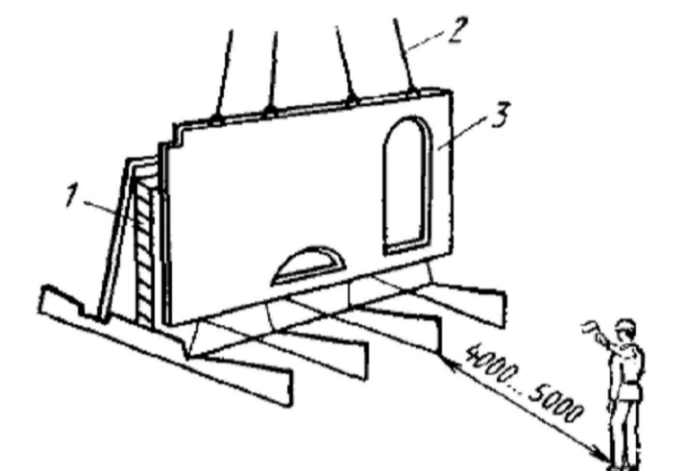


Схема строповки и подъема панели:  
1 — склад-паллета, 2 — универсальное грузозахватное устройство, 3 — поднимаемая панель

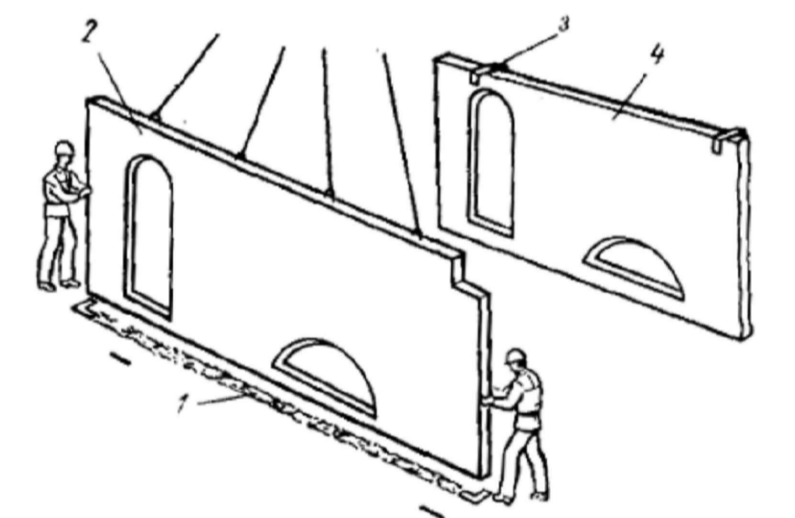


Схема установки панели:  
1 — растворная постель, 2 — устанавливаемая панель, 3 — струбушка, 4 — базовая панель.

## Схемы монтажа лестничных маршей

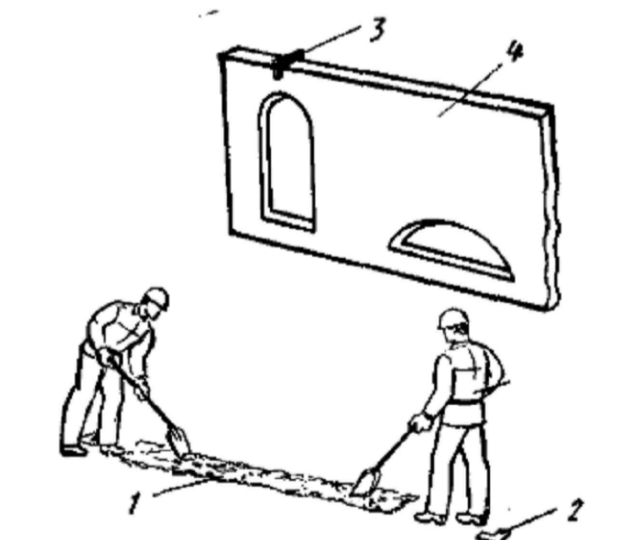
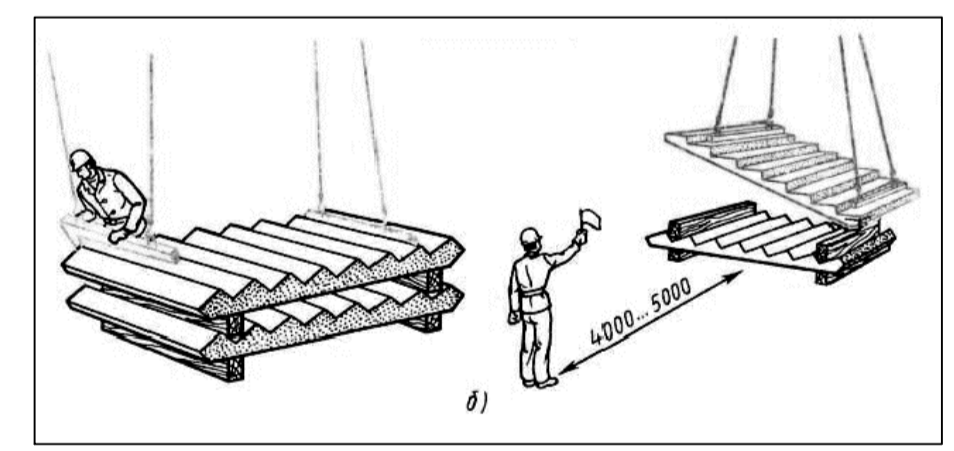


Схема подготовки места установки панели:  
1 — растворная постель, 2 — растворный маяк, 3 — струбушка, 4 — базовая панель.

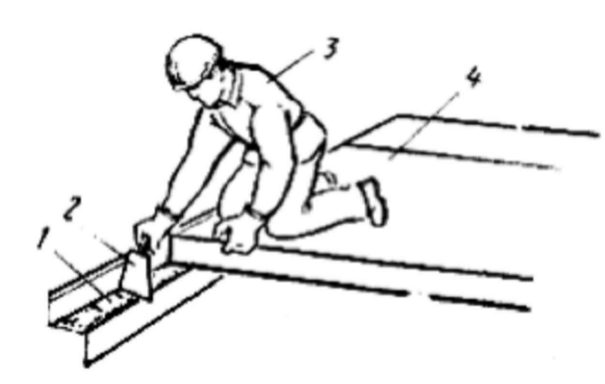
## Условные обозначения

- граница территории проектируемого объекта, временное ограждение
- временное ограждение строительной площадки
- направление движения автотранспорта
- — временные здания
- временные дороги
- — проекторы
- — противопожарный щит
- — электрический силовой щит
- ⊙ — противопожарный гидрант
- ▨ — площадки складирования
- граница опасной зоны габарита груза
- ⊙ — пункт мойки колес
- — колодец-выреш
- воздушные сети временного электроснабжения
- сети временного водопровода
- сети временного водовода

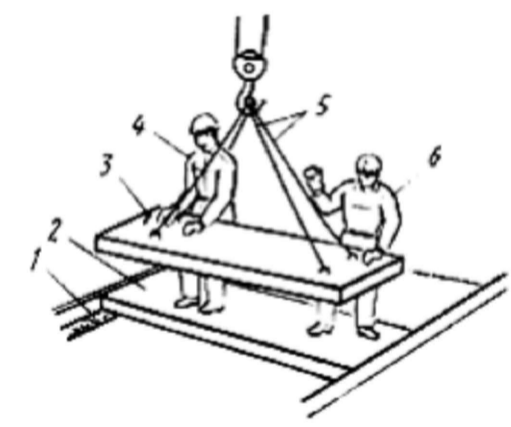
## Экспликация зданий и сооружений

| № п/п | Наименование                      | Примечание |
|-------|-----------------------------------|------------|
| 1     | Проектируемое здание жилого дома  | Проект     |
| 2     | Медпункт                          | Сущ.       |
| 3     | Площадки складирования материалов | Сущ.       |
| 4     | Праробская                        | Сущ.       |
| 5     | Бытовка                           | Сущ.       |
| 6     | Столовая                          | Сущ.       |
| 7     | Контрольно-пропускной пункт       | Сущ.       |
| 8     | Туалет                            | Сущ.       |

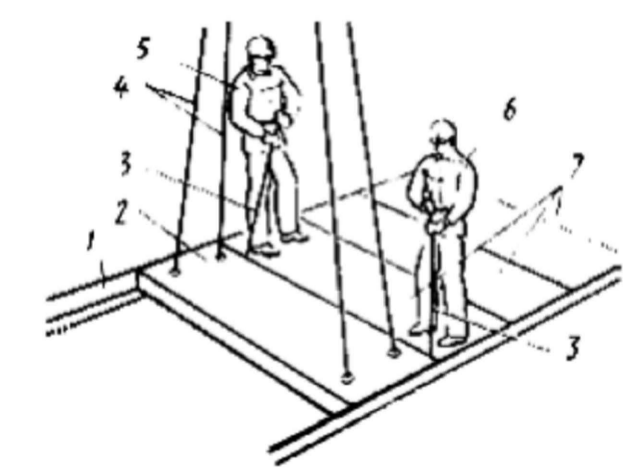
## Схемы монтажа плит перекрытия



Подготовка места установки панели перекрытия  
1 — растворная постель, 2 — кельма, 3 — рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене, 4 — смонтированная панель



Подготовка места установки панели  
1 — растворная постель, 2 — установленная панель, 3 — монтируемая панель, 4 — рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене, 5 — строп, 6 — рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене.



Выверка панели  
1 — ригель, 2 — монтируемая панель, 3 — монтажный лом, 4 — четырехветвевый строп, 5 — рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене, 6 — рабочий, выполняющий монтажные работы, 7 — смонтированные панели.


1. Монтаж конструкций основного цикла и погрузочно-разгрузочные работы вести краном.
2. Снабжение площадки электресурсами выполнить от существующих сетей.
3. Снабжение площадки водой осуществлять от существующей водопроводной сети.
4. Электроосвещение площадки осуществлять проекторами ПЭС - 35 с лампами накаливания 500 Вт.
5. Для прокладки временных сетей электроснабжения использовать гибкий кабель КРПТ-3х50-1х25.
6. Временное ограждение территории (деревянное Н=2.5м) выполнить по ГОСТ 23407-78 "Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ", длина 232п.м.
7. Противопожарный щит разместить на въезде на территорию стройки, щит должен быть полностью укомплектован, возле щита в доступном и читаемом месте разместить перечень противопожарных мероприятий.

|                  |                |   |        |         |                         |
|------------------|----------------|---|--------|---------|-------------------------|
| БР 08.03.01      |                |   |        |         |                         |
| ХТИ - филиал СФУ |                |   |        |         |                         |
| Изм.             | Кол. ч.        | Лист  | № док. | Подпись | Дата                    |
| Разработал       | Степанов Т.А.  | Многоквартирный 5-этажный жилой дом в г. Абакане РХ   |        |         |                         |
| Консультант      | Дулесов А.Н.   |   |        |         |                         |
| Руководитель     | Шурничева Г.В. |   |        |         |                         |
| Н. контр.        | Шабалева Г.Н.  | Специальный генеральный план/Условные обозначения, Экспликация зданий и сооружений, Схемы монтажа лестничных маршей, Монтаж стеновых панелей, Схемы монтажа плит перекрытия |        |         |                         |
|                  |                |   |        |         | Кафедра "Строительство" |

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

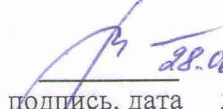
УТВЕРЖДАЮ


Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шibaева  
подпись      инициалы, фамилия  
«29»      «06» 2020 г.

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

Пояснительная записка

Руководитель  28.06.20 к.т.н., доцент Г. В. Шурьшева  
подпись, дата      должность, ученая степень      инициалы, фамилия

Выпускник  23.06.20  
подпись, дата Т.А. Степанов  
инициалы, фамилия

Абакан 2020