

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-строительный институт  
Кафедра «Строительных материалов и технологии строительства»

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_ И.Г. Енджиевская  
подпись инициалы, фамилия

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде выпускной квалификационной работы

08.03.01. «Строительство»

код, наименование направления

«Двухэтажный жилой дом в поселке Ермолаево Красноярского края»

Руководитель \_\_\_\_\_  
подпись, дата

ст. преп. кафедры СМиТС  
должность, ученая степень

Е.В. Данилович  
инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_  
подпись, дата

С.А. Ефремов  
инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа БР по теме «Двухэтажный жилой дом в поселке Ермолаево Красноярского края».

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Н.Н. Рожкова

инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.А. Коянкин

инициалы, фамилия

фундаменты

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

О.А. Иванова

инициалы, фамилия

технология строит. производства

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Е.В. Данилович

инициалы, фамилия

организация строит. производства

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Е.В. Данилович

инициалы, фамилия

экономика

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Т.П. Категорская

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Е.В. Данилович

инициалы, фамилия

## Содержание

РЕФЕРАТ .....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	7
1. Архитектурно-строительный раздел.....	9
1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	9
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства .....	10
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	10
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....	10
1.3 Архитектурные решения.....	11
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации;.....	11
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства; .....	11
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства;.....	11
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения;.....	12
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей;.....	15
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия; .....	15
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения; .....	15
2. Расчетно-конструктивный раздел. ....	16
2.1 Исходные данные .....	16
2.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций .....	16

					БР-08.03.01.-2020 ПЗ			
<i>Из</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дата</i>	Индивидуальный жилой дом в пос.Ермолаево Березовского района Красноярского края	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разработал		Ефремов.С.А						
Н.контроль		Данилович.Е.В			Кафедра СМиТС			
Зав. кафедр.		Енджиевская.И.Г.						

2.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства .....	17
2.4 Расчет монолитной плиты перекрытия на отм.+3,250. ....	18
2.4.1 Сбор нагрузок. ....	18
2.4.2 Результаты расчета .....	20
3 Проектирование фундаментов .....	27
3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....	27
3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства .....	28
3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках .....	28
грунта в основании объекта капитального строительства .....	28
3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства .....	28
3.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства .....	29
3.6 Исходные данные .....	29
3.7 Нагрузка. Исходные данные .....	31
3.8 Проектирование свайного фундамента из забивных свай .....	32
3.9 Определение несущей способности свай .....	32
3.10 Определение расстояния между осями соседних свай .....	34
3.11 Подбор армирования ростверка .....	35
3.12 Проверка подобранной арматуры .....	36
3.13 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа .....	36
3.14 Подсчет объемов и стоимости работ .....	37
3.15 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай .....	38
3.16 Определение несущей способности свай .....	38
3.13 Определение расстояния между осями соседних свай .....	40
3.17 Подбор армирования ростверка .....	41
3.18 Проверка подобранной арматуры .....	42
3.19 Сравнение забивной и буронабивной сваи .....	42
3.20 Вывод .....	43

4. Технология строительного производства .....	44
4.1 Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия .....	44
4.1.1 Область применения .....	44
4.1.2 Общие положения .....	44
4.1.3 Организация и технология выполнения работ .....	44
4.1.4 Требования к качеству работ .....	49
4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах .....	51
4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования .....	53
4.1.7 Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы .....	56
4.1.8 Техника безопасности и охрана труда .....	57
4.1.9 Техничко-экономические показатели .....	59
5. Организация строительного производства .....	60
5.1 Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части.....	60
5.1.1 Область применения строительного генерального плана .....	60
5.1.2 Продолжительность строительства .....	60
5.1.3 Подбор грузоподъемных механизмов .....	60
5.1.4 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию .....	61
5.1.5 Определение зон действия грузоподъемных механизмов .....	61
5.1.6 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий .....	62
5.1.7 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке.....	64
5.1.8 Расчет автомобильного транспорта.....	65
5.1.9 Потребность строительства в электрической энергии .....	66
5.1.10 Потребность строительства во временном водоснабжении .....	67
5.1.11 Проектирование временных дорог и проездов .....	68
5.1.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	69
5.1.13 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов .....	70
5.1.14 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.....	71
6 Экономика строительства .....	72
6.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС.....	72
6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия индивидуального жилого дома .....	81
6.2.1 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия индивидуального жилого дома .....	82

6.3 Техничко – экономические показатели объекта.....	85
Заключение.....	88
Список использованных источников.....	
Приложение А Теплотехнический расчет	
Приложение Б Экспликация перемычек	
Приложение В Экспликация полов	
Приложение Г Спецификация окон и дверей	
Приложение Д Локальная смета на устройство монолитного перекрытия	
Приложение Е Текущие индексы изменения стоимости СМР	

## РЕФЕРАТ

Данная бакалаврская работа, посвященная разработке проекта строительства «2-этажный жилой дом в пос.Ермолаево Красноярского края», состоит из графической части и пояснительной записки. Содержит 89 страницы текстового документа, 7 листов графического материала.

Пояснительная записка включает в себя проектную разработку, в которой рассматриваются следующие разделы:

- архитектурно-строительный;
- расчетно-конструктивный;
- фундаменты;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика строительства.

Все разделы в бакалаврской работе, выполнены в требуемом объеме с учетом требований Учебно-методического пособия к выпускной квалификационной работе бакалавров 08.03.01 «Строительство»; профиль подготовки – «Промышленное и гражданское строительство».

В архитектурно-строительной части приведены описания архитектурных решений. На чертежах «АР» представлены: фасады, план первого, второго этажей, разрез поперечный, продольный, узлы.

В расчетно-конструктивном разделе - выполнен расчет монолитного перекрытия на отм.+3,250.

В разделе «Проектирование фундаментов» исходя из геологических условий площадки и нагрузок на основание, фундамент здания представляет собой ленточный фундамент на свайном основании. Высота фундамента 600 мм. Ширина фундамента 500 мм. под стены.

Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5  $\delta=100$  мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях.

Сваи принимаются С30.30 и сечением 300х300 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 500х600(н).

Армирование ростверка:

- низ ростверка армируется сеткой из продольной арматурой  $\varnothing 12$  с шагом 200 мм и поперечной арматурой  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм.
- верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм и поперечной арматурой  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм.
- боковое армирование -  $\varnothing 8$  с шагом 200 мм.

В разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта устройство монолитного перекрытия на отм.+3,250. Был выбран кран КС-55713-1 со стрелой 21,7 м, грузоподъемностью 25 тонн.

Объем работ составил 48,97м3, трудоемкость 38,18чел-см. Продолжительность работ составило 20 дней.

В разделе «Организация строительного производства» представлен объектный строительный генеральный план на основной период строительства. На стройгенплане показаны строящееся здание, приобъектные склады, схема движения транспорта. Рассчитаны зоны крана: монтажная зона, рабочая зона и опасная зона. Была определена нормативная продолжительность строительства согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», которая составила 6,5 месяцев.

В разделе «Экономика строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра составлен локальный сметный расчет на основании технологической карты на устройство монолитного перекрытия индивидуального жилого дома.

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ТЕР (Территориальных единичных расценок) в редакции 2009г., введенных в действие приказом Минстроя Красноярского края от 12.11.2010 № О-237 и территориального сборника сметных цен (ТСЦ).

На основании, разработанной в разделе «Технология строительного производства» технологической карты на устройство монолитного перекрытия индивидуального жилого дома в поселке Ермолаево Красноярского края, составим локальный сметный расчет (Приложение Д).

Стоимость общестроительных работ согласно локальному сметному расчету составила в текущих ценах 857 206,04 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для устройства монолитного перекрытия в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 465,74 чел-час. Средства на оплату труда составили 100 354,56руб.

Полная прогнозная стоимость объекта составила 18 137 652,00 руб.

Сметная стоимость работ по устройству монолитного перекрытия жилого дома – 4 093 413,20 руб.

Прогнозная стоимость 1м<sup>2</sup> общей площади составила 49 862,96 руб.

Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета», программный комплекс SCAD Office v.11.5.



## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время загородное строительство в Красноярском крае становится все популярнее. На фоне загруженности большого города и экологической обстановки в городе Красноярске, жизнь за городом недалеко от природы становится все более привлекательной. К тому же такие факторы как невысокая стоимости некоторых видов таких домов в зависимости от выбранного района строительства, а также готовность банков выдавать кредиты на покупку и строительство загородных домов, позволяют обзавестись желанными квадратными метрами, в удаленности от городского смога, шума и суеты.

Место расположения жилого дома выбрано неслучайно: удаленность от города создают благоприятную экологическую обстановку, легкую и комфортную для проживания. Развитая инфраструктура: школа, детский сад, магазины, медицинские учреждения, дом культуры делают проживание комфортным.

Площадка для строительства жилого дома выбрана в деревне Ермолаево. Деревня расположена в Берёзовском районе Красноярского края России. Входит в состав Есаульского сельсовета. Находится на правом берегу реки Енисей, примерно в 8 км к северу от районного центра, посёлка Берёзовка, на высоте 131 метра над уровнем моря. Место площадки удобное с точки зрения подъездных путей.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что строительство кирпичного жилого дома целесообразно и экономически обосновано.

Данная выпускная квалификационная работа на тему «2-этажный жилой дом в пос.Ермолаево Красноярского края».

Жилой дом представляет двухэтажное с гаражом на 2машины, простой конструкции в плане, с размерами в осях 23,810 x 18,300 м. Высота помещений до низа несущих конструкций на этажах – 3,1 м.

На первом этаже находятся главный вход в дом с тамбуром, гардеробом, прихожая, холл, гостиная комната и кухней -столовой, и въезд в гараж на 2 автомобиля, а также санузел, постирочная комната.

На втором этаже запроектированы три спальни, холл, два гардероба, две ванных комнаты.

Этажи объединяет внутриквартирная лестница.

Класс здания – II

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой стен и жестких сборных дисков перекрытия

Конструктивные решения, принятые для жилого дома

- Фундаменты - Фундамент здания представляет собой ленточный фундамент на свайном основании. Высота фундамента 600 мм. Ширина фундамента 500 мм. под стены.

Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5  $\delta=100$  мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

- Наружные стены - газобетон "Сибит" Б2/D600 В2.5 толщиной 400мм с утеплителем ROCKWOOL"ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА". Обшивка с наружной

стороны по первому этажу и второму этажу в осях А-Б/4-6 - деревянный планкен (сорт и породу согласовать с заказчиком) ( $\delta=20\text{мм}$ ), по второму этажу - штукатурка ( $\delta=10\text{мм}$ ).

- Внутренние стены - газобетон "Сибит" Б2/D600 В2.5 толщиной 400мм.
  - Внутренние перегородки - газобетон "Сибит" Б1 D600/В2.5 толщиной 100мм.
  - Перекрытие первого этажа - монолитная ж/б плита толщиной 300мм.
  - Перекрытие междуэтажное - монолитная ж/б плита толщиной 160мм, в осях А-Г/4-6 220мм.
  - Перекрытие чердачное - монолитная ж/б плита толщиной 160мм с утелителем ROCKWOOL "РУФ БАТТС ОПТИМА".
  - Покрытие кровли - металлочерепица Металл Профиль Monterrey.
  - Пароизоляция наружных стен - ветрозащитная мембрана ROCKWOOL "ROCKBARRIER".
  - Пароизоляция чердачного перекрытия - ветрозащитная мембрана ROCKWOOL "ROCKBARRIER"
  - Пароизоляция кровли - ветрозащитная мембрана Tyvek.
  - Гидроизоляция фундамента - геомембрана Planter Standart.
- Здание запроектировано в соответствии со всеми действующими нормативами.

## 1. Архитектурно-строительный раздел

### 1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

При разработке проектной документации приняты следующие исходные данные:

*Характеристика условий и объекта строительства*

Проектируемое здание – 2-этажный жилой дом.

Строится в, пос. Ермолаево Красноярского Края, который имеет следующие характеристики:

I строительный климатический район;

Климатический подрайон IV;

Зона влажности -3 (сухая);

Среднемесячная относительная влажность воздуха: в январе -69%;

в июле -56%;

Средние температуры: годовая – плюс 5 °С, в январе – минус 18 °С, в июле – плюс 19,1 °С

Расчетная снеговая нагрузка – 180 кгс/м<sup>2</sup> [СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [22], III снеговой район];

Нормативное значение ветрового давления – 38 кгс/м<sup>2</sup> [22, III ветровой район];

Коэффициент надежности по нагрузке – 1,4;

Сейсмичность района строительства – 6 баллов;

Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 37 °С.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа жилого дома.

Глубина сезонного промерзания грунтов принимается согласно СНиП 23-01-99\*. «Строительная климатология» 2200 мм.

Архитектурно-планировочное решение разработано с учетом действующих градостроительных, планировочных, противопожарных и санитарно-технических норм проектирования.

### 1.1.3 Технико-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1- Объемно-планировочные показатели

Наименование помещения	Ед. изм.	Количество
Этажность	шт.	2
Высота этажа: Жилая часть	м	2,8
Площадь гаража	м <sup>2</sup>	61,15
Общая площадь здания: Жилая площадь	м <sup>2</sup>	363,75 124,31
Строительный объем	м <sup>3</sup>	1349,57
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	237,32

## 1.2 Схема планировочной организации земельного участка

### 1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Строится в, пос. Ермолаево Красноярского Края, который имеет следующие характеристики:

I строительный климатический район;

Климатический подрайон IV;

Зона влажности -3 (сухая);

Среднемесячная относительная влажность воздуха: в январе -69%;  
в июле -56%;

Средние температуры: годовая – плюс 5 °С, в январе – минус 18 °С, в июле – плюс 19,1 °С

Расчетная снеговая нагрузка – 180 кгс/м<sup>2</sup> [СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [24], III снеговой район];

Нормативное значение ветрового давления – 38 кгс/м<sup>2</sup> [24, III ветровой район];

Коэффициент надежности по нагрузке – 1,4;

Сейсмичность района строительства – 6 баллов;

Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 37 °С.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа жилого дома.

Глубина сезонного промерзания грунтов принимается согласно СНиП 23-01-99\*. «Строительная климатология» 2200 мм.

Архитектурно-планировочное решение разработано с учетом действующих градостроительных, планировочных, противопожарных и санитарно-технических норм проектирования.

### **1.3 Архитектурные решения**

#### **1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации;**

Объемно-пространственная композиция здания продиктована нормативными требованиями к земельному участку и сохранением функционирования существующего образовательного учреждения во время строительства, требованиями к образовательным учреждениям и помещениям подобного типа.

Архитектурно-художественное решение принято с учётом планировочной структуры всего участка.

Размеры сооружения не нарушают требований по пожарным и санитарным разрывам между зданиями и обеспечивают нормируемую освещенность помещений.

#### **1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства;**

Настоящий проект выполнен на основании задания на проектирование. В соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами на основании:

- СП 55.13330.2011 "Дома жилые многоквартирные"[21]
- СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях""[12]
- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности""[4]
- СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий"[22]
- СП 59.13330.2016 "Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения""[14]
- СП 1.13130.2009 "Эвакуационные пути и выходы"[23]

#### **1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства;**

Конструкция здания состоит из 2х надземных этажей.

Класс здания – II

Конструктивная схема здания с продольными и поперечными несущими стенами.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой стен и жестких сборных дисков перекрытия

- Фундаменты - представляет собой ленточный фундамент на свайном основании. Высота фундамента 600 мм. Ширина фундамента 500 мм. под стены. Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5  $\delta=100$  мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

Конструктивные решения, принятые для жилого дома

Наружные стены - газобетон "Сибит" Б2/D600 В2.5 толщиной 400мм с утеплителем ROCKWOOL "ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА". Обшивка с наружной стороны по первому этажу и второму этажу в осях А-Б/4-6 - деревянный планкен (сорт и породу согласовать с заказчиком) ( $\delta=20$ мм), по второму этажу - штукатурка ( $\delta=10$ мм).

- Внутренние стены - газобетон "Сибит" Б2/D600 В2.5 толщиной 400мм.

- Внутренние перегородки - газобетон "Сибит" Б1 D600/В2.5 толщиной 100мм.

- Перекрытие первого этажа - монолитная ж/б плита толщиной 300мм.

- Перекрытие междуэтажное - монолитная ж/б плита толщиной 160мм, в осях А-Г/4-6 220мм.

- Перекрытие чердачное - монолитная ж/б плита толщиной 160мм с утелителем ROCKWOOL "РУФ БАТТС ОПТИМА".

- Покрытие кровли - металлочерепица Металл Профиль Monterrey.

- Пароизоляция наружных стен - ветрозащитная мембрана ROCKWOOL "ROCKBARRIER".

- Пароизоляция чердачного перекрытия - ветрозащитная мембрана ROCKWOOL "ROCKBARRIER"

- Пароизоляция кровли - ветрозащитная мембрана Tyvek.

- Гидроизоляция фундамента - геомембрана Planter Standart.

### **1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения;**

*Наружная отделка:*

- Оконные и дверные профили VEKA - цвет золотой дуб (2178001) по каталогу VEKA;
- Обшивка стен доской по типу планкена (первый этаж и второй этаж в осях 4-6/А-Б)
- цвет по RAL 1011 или под золотой дуб, сорт и породу согласовать с заказчиком;

- Штукатурка - цвет по RAL 1001 или RAL 1014; для труб вентканалов и дымохода камина - цвет по RAL 1011 или под золотой дуб (для нижней части трубы) и RAL 1001 или RAL 1014 (для верхней части трубы);
- Отделка пола и ступеней крыльца, пола веранды - керамогранитная плитка антискользящая, цвет бежевый (в соответствии с выбранным цветом штукатурки и деревянной отделки);
- Отделка пола террасы - террасная доска ДПК, цвет по RAL 1011 или под золотой дуб;
- Окраска декоративных планок, карнизов, обрамлений окон, ограждений и других деревянных элементов - цвет по RAL 1011 или под золотой дуб;
- Металлочерепица и металлические элементы, детали кровли - цвет по RAL 8017;
- Водосточная система прямоугольного сечения МП Модерн - цвет по RAL 8017;
- Сливы подоконные - цвет по RAL 8017.

### *Внутренняя отделка*

Таблица 2 – Ведомость внутренней отделки помещений.

Наименование, номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Потолок	Площадь, (м <sup>2</sup> )	Стены	Площадь, (м <sup>2</sup> )	
Первый этаж					
Гостиная Кухня-столовая Кабинет, Гардероб, Холл Прихожая	Штукатурка, Затирка, Покраска водоэмульсионной краской ВД-ВА-224 белого цвета ГОСТ 28196-89*за2	125,79	Штукатурка, покраска ВА	351,54	

Тамбур		4,09	Штукатурка, Затирка, покраска водоэмульсионно й краской ВД-ВА- 224 белого цвета ГОСТ 28196-89*за 2 раза	29,14	
Санузел Мойка Постироч ная		13,88	Штукатурка, облицовка керамической плиткой на всю высоту	76,4	
Стоянка на 2 автомоби ля	Обшивка "Кнауф"-листом , шпаклевка, затирка, покраска водоэмульсионно й краской ВД- ВА-224 белого цвета ГОСТ 28196-89*за 2 раза	71,02	Штукатурка, Затирка, покраска водоэмульсионно й краской ВД-ВА- 224 белого цвета ГОСТ 28196-89*за 2 раза	101,36	
Второй этаж					
Спальня 1	Обшивка «Кнауф» листом в 2 слоя по металлическому каркасу. Затирка, покраска водоэмульсионно й краской ВД- ВА-224 белого цвета ГОСТ 28196-89*за 2 раза	20,10	Улучшенная штукатурка Затирка кирпичных стен Покраска ВА	50,96	
Спальня 2		31,73		63,56	
Спальня 3		23,77		54,88	
Холл		12,59		66,89	
Гардероб ная 1 Гардероб ная 2		22,38		76,16	
Ванная 1		9,60	35,56		
Ванная 2		14,47	42,16		



### **1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей;**

Естественное освещение помещений, с постоянным пребыванием людей обеспечивается за счет оконных проемов в наружных стенах.

Недостающее естественное освещение надземных, а также подземных частей зданий дополняется электрическим освещением.

### **1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия;**

Основными источниками шума и вибрации внутри помещений являются технологическое и инженерное оборудование (система вентиляции, электрическое и электронное оборудование). Снижение шума обеспечивается планировочными решениями применением различных технических средств и способов. Высокое значение динамических модулей упругости позволяет эффективно снижать уровень ударного шума в межэтажных перекрытиях.

Проектируемые конструкции обеспечивают нормативные показатели в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011. Защита от шума [9].

### **1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения;**

В оформлении интерьеров основной упор делается на качество отделочных материалов, а колористические решения, текстура и фактура отделки приняты в зависимости от функционального назначения помещений.

В проекте преимущественно использованы следующие цвета красок: для потолков - белый, для стен - светлые тона бежевого, зеленого, голубого; для дверей, оконных рам - белый.

Для внутренней отделки используются сертифицированные, имеющие санитарно-эпидемиологические заключения и разрешенные к применению в строительстве материалы, в соответствии с функциональным назначением помещений

## 2. Расчетно-конструктивный раздел.

### 2.1 Исходные данные

Объект строительства – индивидуальный жилой дом.  
Место строительства – Красноярский край, Ермолаево  
Снеговой район – III [карта 1, прил. Ж, СП 20.13330.2016];  
Вес снегового покрова (расчётное значение) – 1,8 кПа [табл. 10.1, СП 20.13330.2016];  
Ветровой район – III [карта 3, прил. Ж, 3];  
Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [табл. 11.1, СП 20.13330.2016];

Сейсмичность района – 6 баллов

### 2.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, необходимо выполнить расчёт монолитной плиты перекрытия на отм.+3,250

Конструктивные решения стропильной системы здания разработаны, опираясь на объёмно-планировочную компоновку здания, а также учитываю решения, принятые в Архитектурном разделе данной пояснительной записки.

Статический расчёт стропильной системы произведён в программном комплексе SCAD Office версия 21.1.

На основании предварительного конструирования геометрия расчётной модели точно соответствует проектируемому зданию. В расчётной модели учтены физические характеристики применяемых материалов, особенности их работы под нагрузкой и совместность работы всего комплекса

Расчёт производится от следующих типов нагрузок:

- постоянной;
- временной эксплуатационной;

### **2.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства**

Здание, простой конфигурации в плане, с размерами в осях 23,810 x 18,300 м. Высота помещений до низа несущих конструкций на 1ом этаже – 2,8 м.

Жёсткость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается рамными узлами и жестким диском перекрытия

Фундамент здания представляет собой ленточный фундамент на свайном основании. Высота фундамента 600 мм. Ширина фундамента 500 мм. под стены.

Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5  $\delta=100$  мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

Наружные стены - газобетон "Сибит" Б2/D600 В2.5 толщиной 400мм с утеплителем ROCKWOOL "ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА". Обшивка с наружной стороны по первому этажу и второму этажу в осях А-Б/4-6 - деревянный планкен  $\delta=20$ мм, по второму этажу - штукатурка ( $\delta=10$ мм).

- Внутренние стены - газобетон "Сибит" Б2/D600 В2.5 толщиной 400мм.

- Внутренние перегородки - газобетон "Сибит" Б1 D600/В2.5 толщиной 100мм.

- Перекрытие первого этажа - монолитная ж/б плита толщиной 300мм.

- Перекрытие междуэтажное - монолитная ж/б плита толщиной 160мм, в осях А-Г/4-6 220мм.

- Перекрытие чердачное - монолитная ж/б плита толщиной 160мм с утелителем ROCKWOOL "РУФ БАТТС ОПТИМА".

- Покрытие кровли - металлочерепица Металл Профиль Monterrey. с наружным организованным водостоком.

- Пароизоляция наружных стен - ветрозащитная мембрана ROCKWOOL "ROCKBARRIER".

- Пароизоляция чердачного перекрытия - ветрозащитная мембрана ROCKWOOL "ROCKBARRIER"

- Пароизоляция кровли - ветрозащитная мембрана Tyvek.

- Гидроизоляция фундамента - геомембрана Planter Standart.

Лестничная клетка выполнены из монолитного железобетона по стальным косоурам.

## 2.4 Расчет монолитной плиты перекрытия на отм.+3,250.

### 2.4.1 Сбор нагрузок.

Таблица 2.4.1- сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> монолитного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>Постоянная</b>			
Покрытие ламинатная доска; h=5 мм, g=16кН/м <sup>3</sup> .	0,08	1,2	0,1
Подстилающий слой из керамзитобетона; δ=45мм, γ=12кН/м <sup>3</sup>	0,54	1,3	0,7
Итого:	0,62		0,8
<b>Временная</b>			
Временная эксплуатационная (по табл.8.3, пп.2, СП 20.13330.2016)	1,5	1,3	2,0
Вес перегородок (п. 8.2.2, СП 20.13330.2011)	1,0	1,2	1,2

Коэффициенты надежности по нагрузке приняты согласно табл.7.1 СП 20.13330.2016. [24]

Временная эксплуатационная нагрузка принята согласно табл.8.3 СП 20.13330.2016. [24] Собственный вес конструкции задан автоматически в программе SCAD.

*Расчетная схема монолитной плиты перекрытия.*

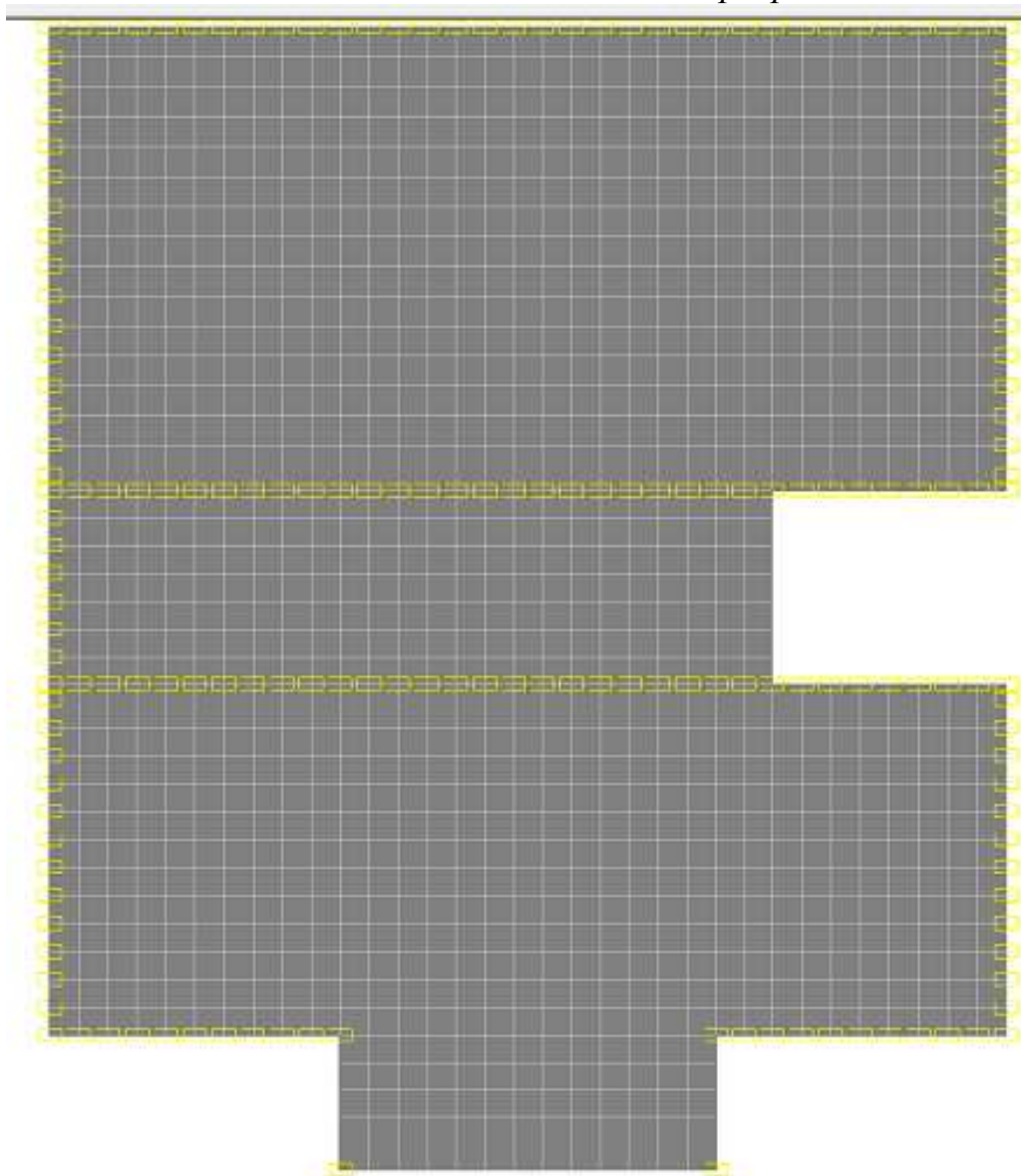


Рис.2.1 Расчетная схема монолитной плиты перекрытия.

### Назначение материалов плиты перекрытия.

Бетон тяжелый класса В25 естественного твердения ( $R_b=14,5$  МПа;  $R_{bt}=1,05$  МПа;  $E_b=30$  МПа).

Рабочая продольная арматура класса А500С ( $R_s=350$  МПа;  $E_s=20 \cdot 10^4$  МПа), поперечная арматура класса А240 ( $R_{sw}=215$  МПа).

Принимаем толщину плиты перекрытия – 160 мм и 220мм

## 2.4.2 Результаты расчета

Расчеты произведены в программном комплексе SCAD.

Расчет конструкции плиты произведен по предельным состояниям первой и второй группе предельных состояний с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок. Коэффициент сочетания нагрузок принят согласно п.6 СП 20.13330.2011 ( $\psi=1$ ). Вычисление расчетных сочетаний усилий производится на основании критериев, характерных для соответствующих типов конечных элементов – стержней, плит, оболочек, массивных тел. В качестве таких критериев приняты экстремальные значения напряжений в характерных точках поперечного сечения элемента. При расчете учитываются требования нормативных документов и логические связи между загружениями.

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

Таблица 2.4.2- Имена загружений

Номер	Наименование
1	с.вес
2	полы
3	перегородки
4	полезная

Таблица 2.4.3 Нагрузки, т.

№ загрузки	Вид	Направление	Список	Значения
1	96	Z	Элементы: 1-1197	1,1
2	16	Z	1-1197	0,08
3	16	Z	1-1197	0,12
4	16	Z	1-1197	0,2

Таблица 2.4.4 Комбинации загрузений

Номер	Формула
1	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1+(L4)*1$
2	$(L1)*0.91+(L2)*0.77+(L3)*0.83+(L4)*0.77$

Таблица 2.4.5 Выборка величины перемещений от комбинаций, мм, град

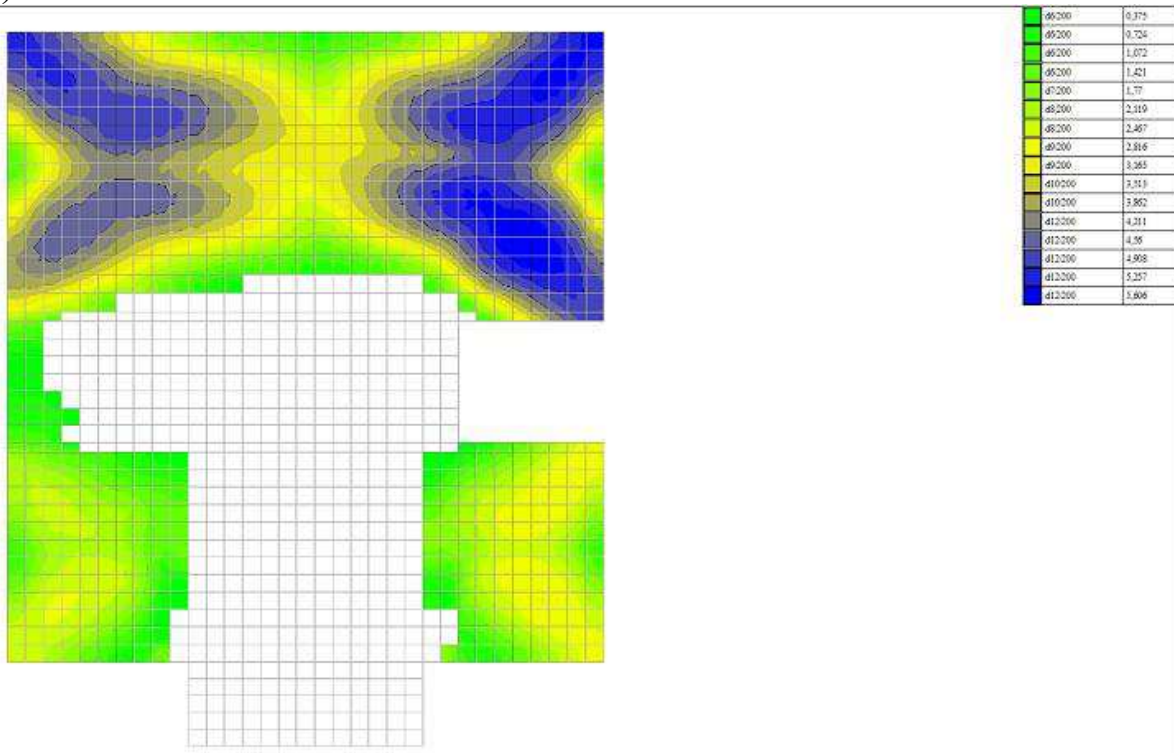
Фактор	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение	Узел	Комбинация	Значение	Узел	Комбинация
Z	1,061	309	1	-7,828	588	1
UX	0,257	582	1	-0,188	552	1
UY	0,147	1254	1	-0,163	30	1

Таблица 2.4.6 Выборка величины усилий и напряжений (комбинации), т, м

Фактор	Максимальные значения				Минимальные значения			
	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация
MX	2,225	588	1	1	-3,009	304	1	1
MY	2,509	516	1	1	-4,72	341	1	1
MXY	2,131	832	1	1	-2,215	340	1	1
QX	23,098	304	1	1	-21,757	873	1	1
QY	10,462	340	1	1	-10,343	341	1	1

Арматура плиты нижняя по оси X:

А)



Б)

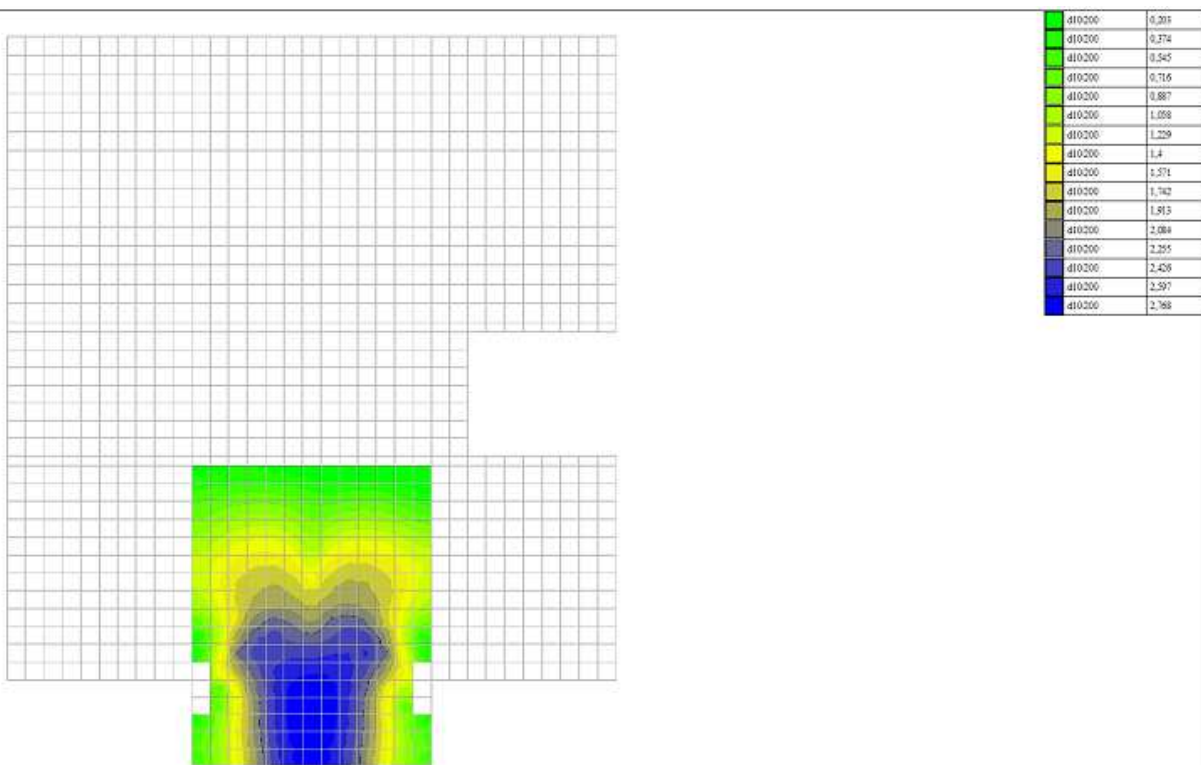
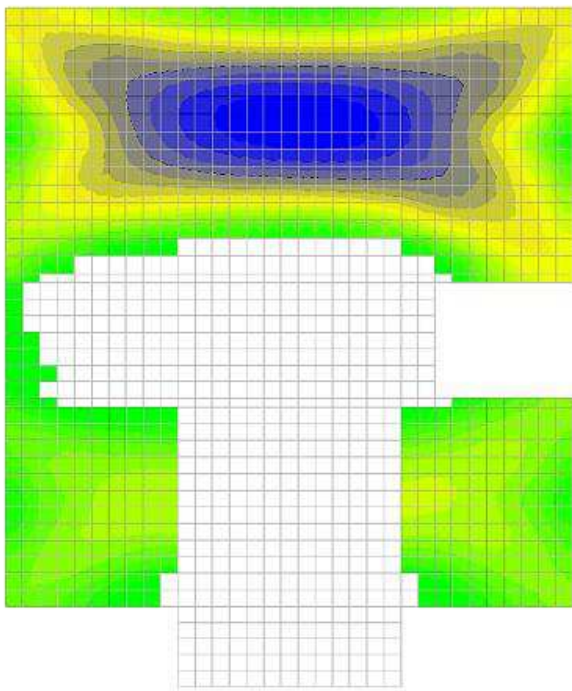


Рисунок 2.2 Схема нижнего армирования плиты по оси x. А) – плиты, толщиной 160мм, Б) – плиты толщиной 220мм.

Арматура плиты нижняя по Y:

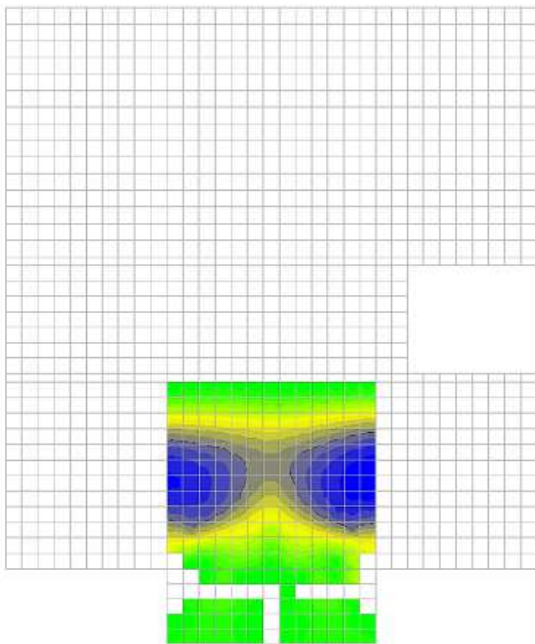
А)





0	0.360
05200	1.123
07200	1.684
08200	2.244
09200	2.805
10200	3.366
110200	3.928
12200	4.487
13200	5.048
14200	5.609
14200	6.169
14200	6.73
14200	7.291
16200	7.851
16200	8.412
16200	8.973

Б)



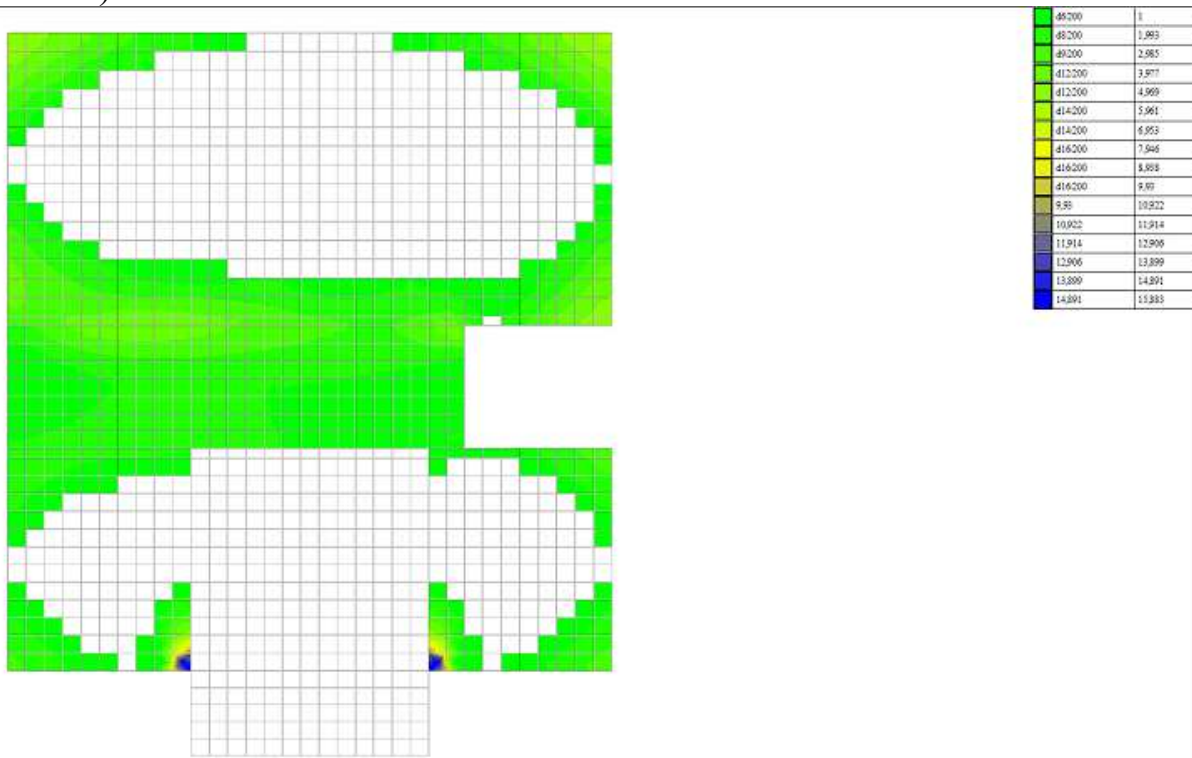
010200	0.213
010200	0.404
010200	0.595
010200	0.786
010200	0.977
010200	1.168
010200	1.359
010200	1.55
010200	1.741
010200	1.932
010200	2.123
010200	2.314
010200	2.505
010200	2.696
010200	2.887
010200	3.078

Рисунок 2.3 Схема нижнего армирования плиты по оси у. А) – плиты, толщиной 160мм, Б) – плиты толщиной 220мм.

Принимаем основную нижнюю арматуру диаметром 10А400 с шагом 200мм в обоих направлениях.

Арматура верхняя по оси X:

А)



Б)

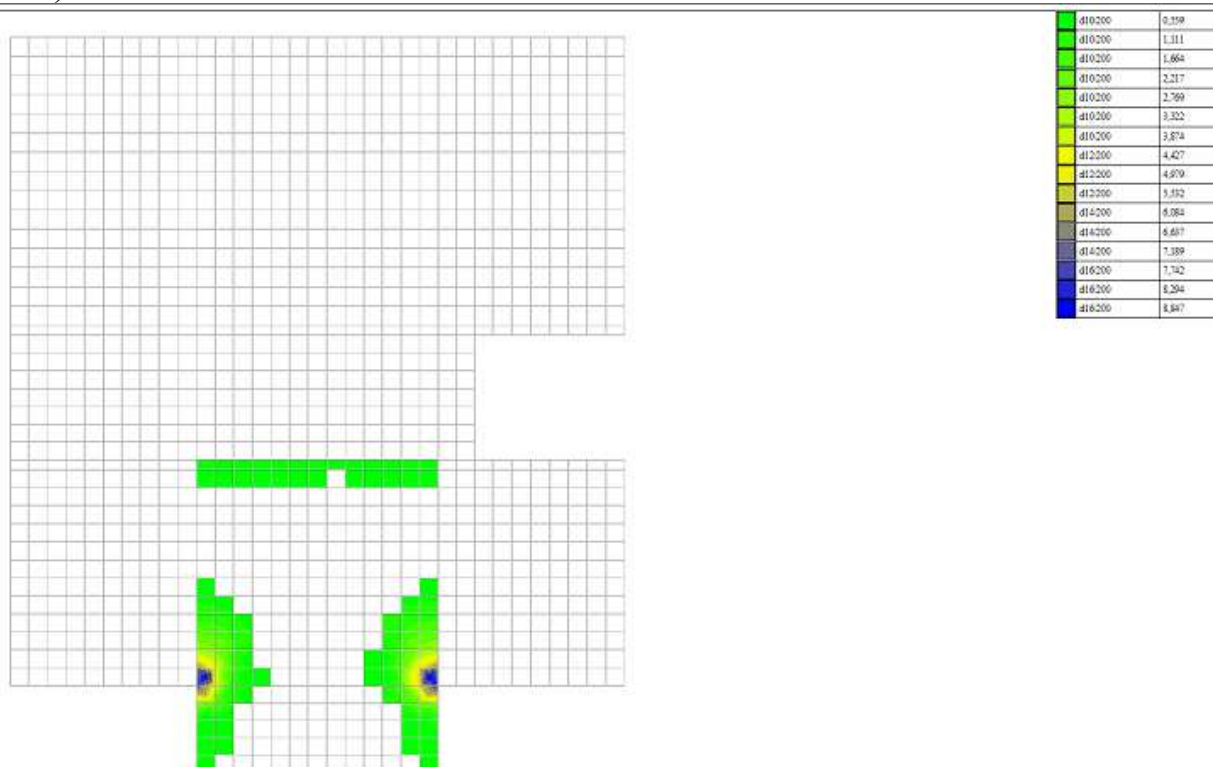
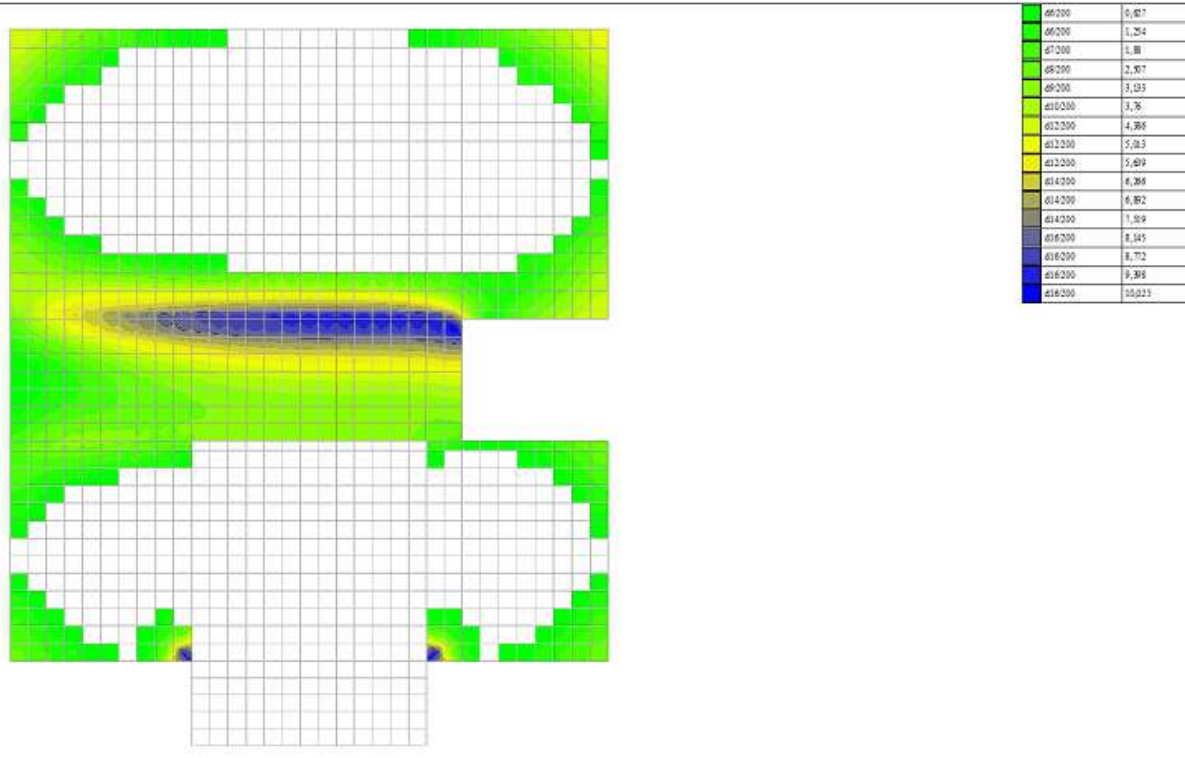


Рисунок 2.4 Схема верхнего армирования плиты по оси x. А) – плиты, толщиной 160мм, Б) – плиты толщиной 220мм.

Арматура верхняя по оси Y:

А)



Б)

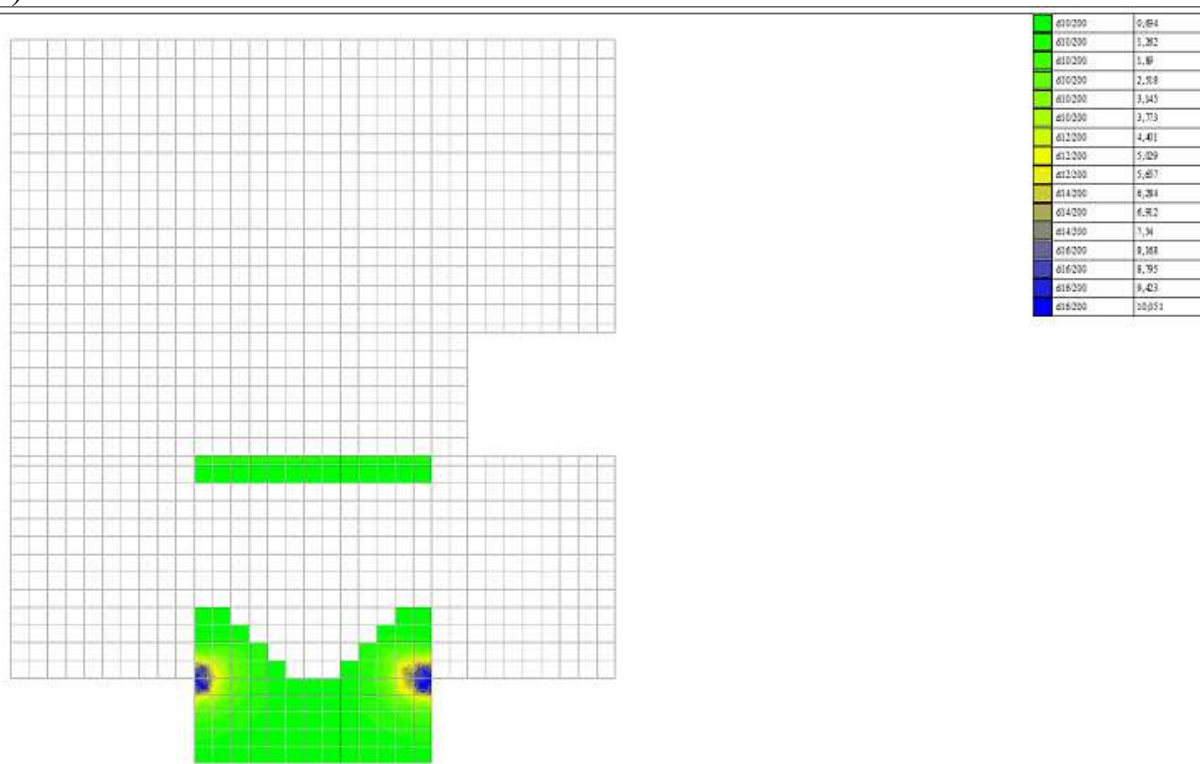
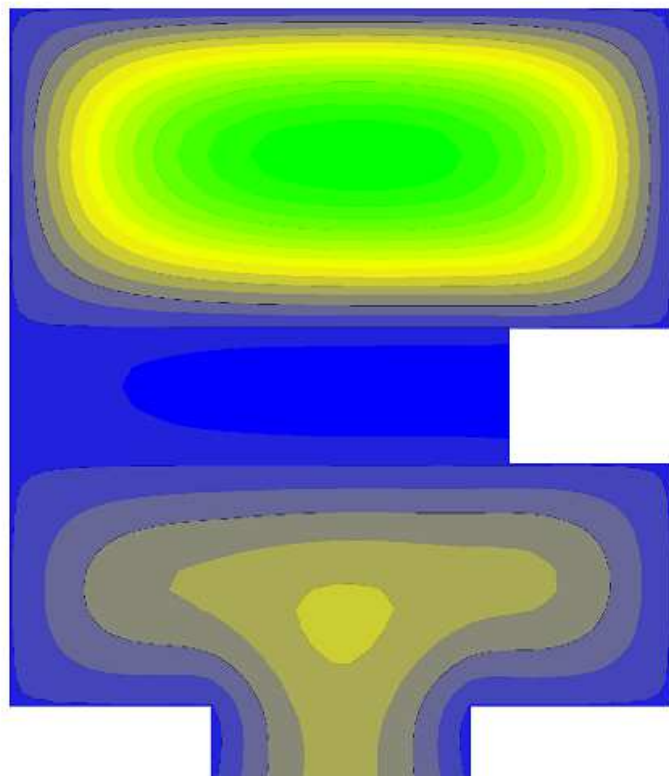


Рисунок 2.5 Схема верхнего армирования плиты по оси у. А) – плиты, толщиной 160мм, Б) – плиты толщиной 220мм.

Принимаем основную верхнюю арматуру диаметром 12А400 с шагом 200мм в обоих направлениях и дополнительно диаметром 12А400 с шагом 200мм в обоих направлениях над балками. Подробное расположение арматуры см. на листах графической части.

Максимальные деформации плиты перекрытия (Комбинация С2)



0,67	-6,197
-6,197	-5,723
-5,723	-5,25
-5,25	-4,776
-4,776	-4,303
-4,303	-3,829
-3,829	-3,356
-3,356	-2,882
-2,882	-2,409
-2,409	-1,935
-1,935	-1,462
-1,462	-0,988
-0,988	-0,513
-0,513	-0,041
-0,041	0,432
0,432	0,906

Рисунок 2.6 Максимальные прогибы плиты.

Максимальные деформации не превышают предельных.

$f_u = 6000/200 = 30 \text{ мм} < 6,67 \text{ мм}$  – условие выполняется.

Вывод: монолитная плита удовлетворяет требованиям прочности и жесткости.

### 3 Проектирование фундаментов

#### 3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Намечаемый к проектированию и строительству объект: Жилой дом в деревне Ермолаево. Деревня расположена в Берёзовском районе Красноярского края России. Входит в состав Есаульского сельсовета. Находится на правом берегу реки Енисей, примерно в 8 км к северу от районного центра, посёлка Берёзовка, на высоте 131 метра над уровнем моря.

В геоморфологическом отношении площадка изысканий расположена в пределах второй правобережной надпойменной террасы р. Енисей, в районе развития аллювиальных отложений, представленных галечниками, супесями и суглинками.

Климатический район строительства - 1В.

Климат резко континентальный, он характеризуется продолжительной малоснежной зимой, коротким теплым летом, короткой сухой весной с поздними возвращениями холодов (заморозками), непродолжительной осенью с ранними заморозками и частыми возвратами тепла. В течение большей части года преобладает циклоническая форма циркуляции. Влиянием сибирского антициклона зимой определяются устойчивые зимние морозы. Среднегодовая температура воздуха в Красноярске положительная и составляет 1,2 °С.

Годовая сумма осадков составляет 454 мм, большая часть из них выпадает в летний период. Осадки летом носят преимущественно ливневой характер.

Снежный покров устанавливается в начале первой декады ноября и сходит в конце третьей декады апреля. Средняя его высота на конец зимы составляет около 30 см. В отдельные малоснежные зимы почва промерзает до глубины 253 см, а нулевые температуры проникают до глубины 320 см.

Преобладающее направление ветра – юго-западное. Наибольшие скорости ветра чаще наблюдаются весной.

Расчетная температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 составляет минус 37°С, с обеспеченностью 0,98 - минус 37°С.

Средняя температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 составляет минус 42°С (согласно таблице 3.1 СП 131.13330.2012 “Строительная климатология”)[17].

Снеговой район III, расчетное значение веса снегового покрова 180 кгс/м<sup>2</sup> (согласно таблице 10.1 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”).[24]

Ветровой район III, нормативное значение ветрового давления 38 кгс/м<sup>2</sup> (согласно таблице 11.1 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”). [24]

Тип местности С, согласно пункту 11.1.6 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”.

Гололедный район III с толщиной стенки гололеда 10 мм (согласно таблице 12.1 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”).

### **3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства**

Сейсмичность района изысканий согласно СП 14.13330.2011[26] составляет: для объектов массового строительства (карта ОСР-97 А) - 6 баллов, для объектов повышенной ответственности (карта ОСР-97 В) - 6 баллов, для особо ответственных объектов (карта ОСР-97 С) – 8 баллов.

### **3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках**

#### **грунта в основании объекта капитального строительства**

Согласно инженерно-геологическому разрезу, выполненному до глубины 8 м участок работ сложен следующими видами грунтов:

**ИГЭ-1.** Почвенно-растительный слой. Вскрыт повсеместно мощностью 0,1 м.

**ИГЭ-2.** Суглинок твердый, просадочный. Вскрыт повсеместно мощностью 1,8 м.

**ИГЭ-3.** Супесь твердая. Вскрыт повсеместно мощностью 2,6 м.

**ИГЭ-4.** Гравийный грунт с супесчаным заполнителем. Вскрыт повсеместно мощностью 3,5 м.

Грунты в пределах площадки изысканий характеризуются как неагрессивные по отношению к бетону марки W4 по водопроницаемости.

По результатам исследований установлено, что грунты обладают низкой агрессивностью к алюминиевым оболочкам кабелей и средней к свинцовым оболочкам кабелей, средней активностью по отношению к углеродистой стали

### **3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства**

Грунтовые воды вскрыты на глубине 4,2 м.

Грунтовые воды аллювиальных отложений безнапорные, порово-пластовые, питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и техногенных утечек из водонесущих коммуникаций.

### 3.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундамент здания представляет собой ленточный фундамент на свайном основании. Высота фундамента 600 мм. Ширина фундамента 500 мм. под стены. Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5  $\delta=100$  мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

Здание не имеет цокольных или подвальных этажей.

### 3.6 Исходные данные

Проектируемый объект жилой дом находится в деревне Ермолаево. Шарыпово. Фундамент проектируем монолитный ленточный на свайном основании.

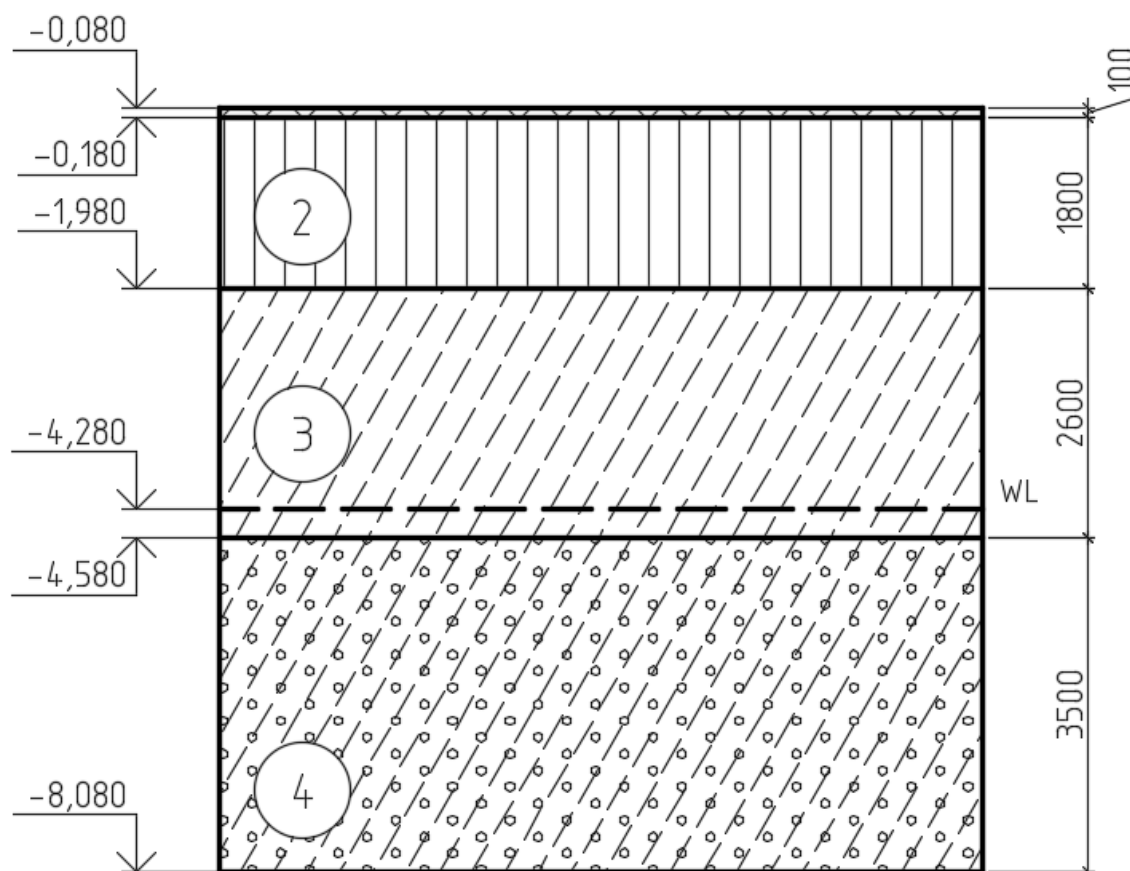


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка

Для расчета фундаментов необходимо произвести оценку грунтов, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства грунтов

№ ИГЭ	1	2	3	4
Полное наименование грунта	Почвенно-растительный слой	Суглинок твердый, просадочный	Супесь твердая	Гравийный грунт с супесчаным заполнителем
Мощность слоя, м	0,1	1,8	2,6	3,5
W	-	0,12	0,21	0,2
$\rho$ , т/м <sup>3</sup>	-	1,7	1,92	1,56
$\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	-	2,71	2,7	1,80
$\rho_d$ , т/м <sup>3</sup>	-	1,5	1,59	1,30
e	-	0,81	0,7	0,38
S <sub>r</sub>	-	0,4	0,81	0,94
$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	-	17	19,2	15,6
$\gamma_{sb}$ , кН/м <sup>3</sup>	-	-	-	-
W <sub>p</sub>	-	0,15	0,19	-
W <sub>L</sub>	-	0,3	0,18	-
I <sub>L</sub>	-	<0	<0	-
c, кПа	-	23,2	14	2
$\varphi$ , град	-	22,4	25	43
E, МПа	-	15,2	13	60
R <sub>с</sub> , кПа	-	230	230	500

Где W - влажность;  $\rho$  - плотность грунта;  $\rho_s$  - плотность твердых частиц грунта;  $\rho_d$  - плотность сухого грунта; e – коэффициент пористости грунта; S<sub>r</sub> -



степень водонасыщения;  $\gamma$  - удельный вес грунта;  $\gamma_{sb}$  - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод;  $W_p$  - влажность на границе раскатывания;  $W_L$  - влажность на границе текучести;  $I_L$  - показатель текучести;  $I_p$  - число пластичности;  $c$  - удельное сцепление грунта;  $\phi$  - угол внутреннего трения;  $E$  - модуль деформации;  $R_o$  - расчетное сопротивление грунта.

### 3.7 Нагрузка. Исходные данные

Сбор нагрузок на наиболее нагруженную стену по оси 3-4/Ж

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на 1 м/п от кровли

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м <sup>2</sup>	Нормативная нагрузка, т/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, т
<b>Постоянные нагрузки</b>					
<b>Нагрузка от конструкции кровли и крыши</b>					
1	Металлочерепица	6,5	0,004	1,2	0,0312
2	Обрешетка	6,5	0,0053	1,2	0,041
3	Стропила	6,5	0,036	1,2	0,281
	<b>Итого постоянная</b>				<b>0,353</b>
	<b>Временная</b>				
	Снеговая	6,5	0,15	1,4	1,365
	<b>Итого временная</b>				<b>1,365</b>
	<b>Всего</b>				<b>1,72</b>
	<b>Всего на м.п. стены (Т/м)</b>				<b>1,72</b>

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> перекрытия чердачного этажа

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м <sup>2</sup>	Нормативная нагрузка, т/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, т
<b>Постоянные нагрузки</b>					
<b>Нагрузка от конструкций этажа</b>					
1	ЦПС армированная – 30 мм	6	0,036	1,1	0,237
2	Утеплитель – 270 мм	6	0,022	1,2	0,158
3	Пароизоляция	6	0,003	1,2	0,022
4	ЖБ плита – 160 мм	6	0,29	1,1	1,914
5	Подвесной металл. профиль - 75 мм	6	0,02	1,2	0,144
6	ГКЛ – 12,5 мм – 2 слоя	6	0,018	1,2	0,129
	<b>Итого на чердачный этаж</b>				<b>2,6</b>
	<b>Временная</b>				
	Полезная	6	0,07	1,2	0,51
	<b>Итого временная</b>				<b>0,51</b>
	<b>Всего</b>				<b>3,1</b>
	<b>Всего на этаж (Т/м)</b>				<b>3,1</b>

Таблица 3.4 – Сбор нагрузок на 1 м/п от перекрытий этажей

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м <sup>2</sup>	Нормативная нагрузка, т/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, т
<b>Постоянные нагрузки</b>					
<b>Нагрузка от конструкций 1го этажа</b>					
1	Линолеум - 3,6 мм	6	0,003	1,2	0,022
2	Подложка	6	0,0008	1,2	0,057
3	ЦПР армированная – 30 мм	6	0,036	1,1	0,24
4	ЖБ плита – 200 мм	6	0,36	1,1	2,38
<b>Итого на чердачный этаж</b>					<b>2,64</b>
<b>Временная</b>					
	Полезная	6	0,15	1,2	1,08
<b>Итого временная</b>					<b>1,08</b>
<b>Всего</b>					<b>3,72</b>
<b>Всего на 1 этаж (Т/м)</b>					<b>3,72</b>

Таблица 3.5 – Нагрузка на 1 м/п от стен этажей

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, т/м
<b>Постоянные нагрузки</b>				
<b>Нагрузка от стен первого этажа</b>				
1	Стена из газобетона, 400 мм	0,12	1,1	0,132
2	Утеплитель – 110 мм	0,06	1,2	0,072
3	Отделка фасада	0,02	1,1	0,022
<b>Итого</b>				<b>0,226</b>

Суммарная нагрузка на фундамент составляет:  
 $1,72+3,1+3,72*2+ 2,226*2= 16,7 \text{ Т/м} = 167 \text{ кН/м}$ .

### 3.8 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

Глубину заложения ростверка  $d_p$  принимаем минимальной из конструктивных требований. Отметка пола первого этажа -0,060. Высоту ростверка принимаем  $h_p = 0,6$  м. Отметка подошвы фундамента  $d_p = -0,660$  м.

Отметку головы сваи принимаем – 0,360 м. Отметка головы после разбивки -0,610. Заделка сваи в ростверк происходит на 50 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: супесь твердую, с характеристиками лучше, чем вышележащие слои грунта.

Заглубление свай в супесь твердую должно быть не менее 0,5 м. Длину свай принимаем 3 м. С30.30.

Отметка нижнего конца сваи –3,360м.

Сечение сваи принимаем 300×300 мм.

### 3.9 Определение несущей способности свай

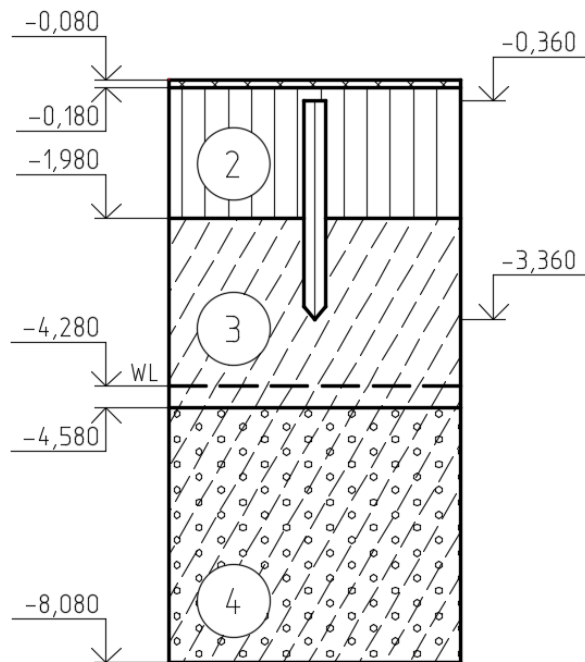


Рисунок 3.3 - Схема расположения забивной сваи в грунте

Так как свая опирается на сжимаемый грунт, она является висячей свайей, работающей за счет сопротивления грунта под нижним концом и за счет сопротивления грунта по боковой поверхности.

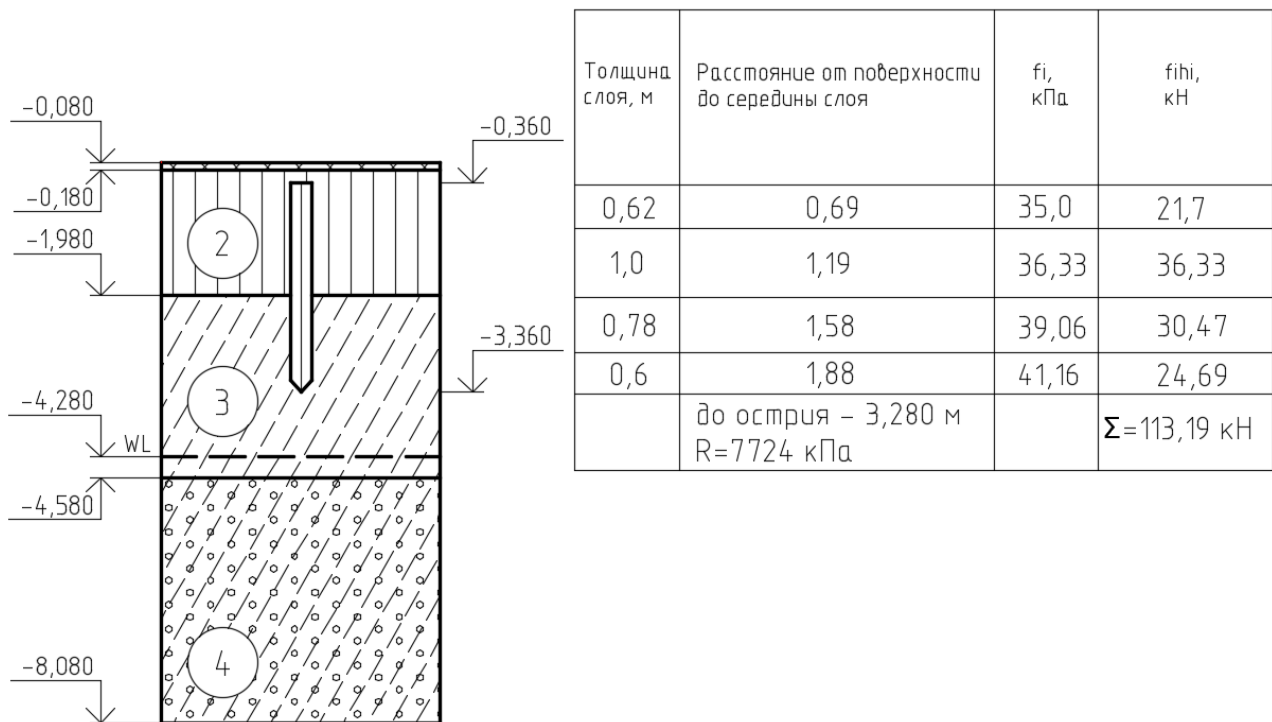
Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) = 1,0 (1,0 \cdot 7724 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum 1,0 \cdot 113,19) = 830,9 \text{ кН}, \quad (3.1)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0;  $R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое 7724 кПа, согласно табл.7.2 [32];  $A = 0,09 \text{ м}^2$  – площадь поперечного сечения сваи;  $\gamma_{cR}$  – коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;  $u = 1,2 \text{ м}$  – периметр поперечного сечения сваи;  $\gamma_{cf}$  – коэффициент условия работы по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;  $f_i$  – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах  $i$ -го слоя грунта, кПа, принимаемый по табл.7.3 [2];  $h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.6.

Таблица 3.6 - Определение несущей способности свай



Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит  $F_d/\gamma_k = 830,9/1,4 = 593,6$  кН, где  $\gamma_k = 1,4$  - коэффициент надежности сваи по нагрузке. Принимаем ограничение по нагрузке на сваю для твердых глинистых грунтов - 400 кН.

Определение количества свай:

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma} = \frac{167}{400} = 0,41 \approx 1 \text{ свая} \quad (3.2)$$

где  $N$  – фактическая нагрузка;  
 $F_d/\gamma$  – допускаемая нагрузка на сваю.

### 3.10 Определение расстояния между осями соседних свай

Для рядовых свайных фундаментов определяется максимальный шаг свай в местах действия максимальной нагрузки на фундамент:

$$a = \frac{\frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}{N_i + 1,1 \cdot 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}} = \frac{400 \cdot 1,4 - 1,1 \cdot 10 \cdot 0,7}{167 + 1,1 \cdot 0,7 \cdot 0,43 \cdot 20} = 3,18 \text{ м} \quad (3.3)$$

где  $N_i$  - погонная нагрузка на рядовой фундамент, кН/м;  
 $0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}$  - погонная нагрузка от ростверка (0,7 м – осредненная ширина ростверка,  
 $d_p$  - глубина заложения ростверка м;  
 $\gamma_{ср} = 20$  кН/м<sup>3</sup>,

1,1- коэффициент надежности по нагрузке,

$g_{CB}$ -масса свай, т.

Шаг свай принимают между осей не менее 0,9 м. В нашем случае расстояние между сваями может быть от 0,9 м до 1,8 м. Ширину ростверка принимают в зависимости от ширины стен, свет ростверка за грань сваи должен быть не менее 100 мм. Ширина сваи 300 мм. Сваи расположены в 1 ряд. Принимаем ширину ростверка 500 мм. Высота ростверка 450 мм.

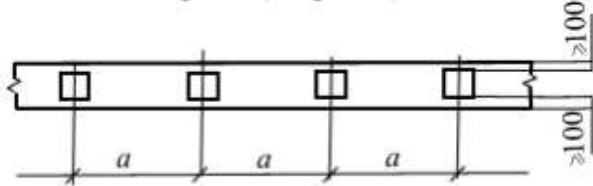


Рисунок 3.4 – Схема расположения свай в рядовом фундаменте

### 3.11 Подбор армирования ростверка

Таблица 3.7 – Сечение ростверка

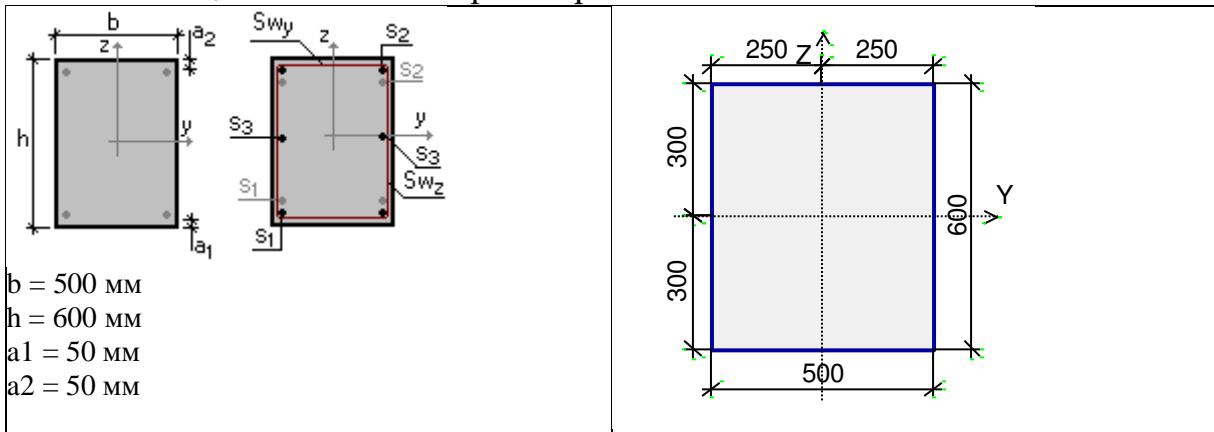


Таблица 3.8 – Результаты подбора арматуры

Пролет	Участок	Тип	Несимметричное армирование			Симметричное армирование		Поперечная арматура	
			AS <sub>1</sub> см <sup>2</sup>	AS <sub>2</sub> см <sup>2</sup>	%	AS <sub>1</sub> см <sup>2</sup>	%	AS <sub>w1</sub> см <sup>2</sup>	шаг мм
пролет 1	1	суммарная	3,54	2,777	0,23	3,54	0,257	0,455	200

В результате подбора арматуры в программе Арбат получаем:

- низ ростверка армируется сеткой из продольной арматурой  $\varnothing 12$  с шагом 200 мм и поперечной арматурой  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм.
- верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм и поперечной арматурой  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм.
- боковое армирование -  $\varnothing 8$  с шагом 200 мм.

### 3.12 Проверка подобранной арматуры

Таблица 3.9 – Заданная арматура

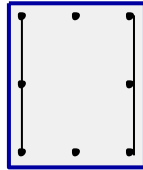
Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	1,8	S1 - 3 Ø 12 S2 - 3 Ø 10 S3 - 1 Ø 10 Поперечная арматура вдоль оси Z 9 Ø 8, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Таблица 3.10 – Результаты проверки

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,834	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,14	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,07	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,137	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,329	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

### 3.13 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Для забивки свай выбираем трубчатый дизель молот С-995.

Отношение массы ударной части молота ( $m_4$ ) к массе сваи ( $m_2$ ) должно быть не менее 1,25 при забивке свай в грунты средней плотности. Так как масса сваи  $m_2=0,7$  т, принимаем массу молота  $m_4=2,6$  т. Расчетный отказ сваи желателен должен находиться в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}; \quad (3.4)$$

где  $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 2,6 \cdot 1 = 26$  кДж - энергия удара для подвесных дизелей молотов,  $m_4 = 2,6$  т - масса молота,  $H_{\text{под}} = 1$  м - высота подъема молота;  $\eta$  - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м<sup>2</sup>;  $A = 0,09$  м<sup>2</sup> - площадь поперечного сечения сваи;  $F_d = 400 \cdot 1,4 = 560$  кН -

несущая способность свай;  $m1 = m4 = 2,6$  т – полная масса молота для дизель молота;  $m2 = 1,38$  т - масса свай;  $m3 = 0,2$  т - масса наголовника.

$$S_a = \frac{26 \cdot 1500 \cdot 0,09}{560(560 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,6 + 0,2(0,7 + 0,2)}{2,6 + 0,7 + 0,2} = 0,007 \text{ м.}$$

Расчетный отказ свай имеет значение больше 0,002 м.

### 3.14 Подсчет объемов и стоимости работ

Таблица 3.11 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента на забивных сваях

Номер расценки	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
СЦМ 441-300	Стоимость свай	м <sup>3</sup>	12,88	1809,2	23302,5	-	-
ГЭСН 05-01-002-06	Забивка свай в грунт	м <sup>3</sup>	12,88	573,1	7381,5	4	51,52
ГЭСН 05-01-006-01	Срубка голов свай	свая	46	115,5	5313	1,4	64,4
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м <sup>3</sup>	0,057	6429,8	366,5	180	10,26
ГЭСН 06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м <sup>3</sup>	0,244	15135	3692,9	610,6	148,98
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,778	8134,9	6328,9	-	-
Итого:					46385,4	-	275,2

### 3.15 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

Высоту ростверка принимаем  $h_p = 0,6$  м. Отметка подошвы фундамента  $d_p = -0,660$  м.

Отметку головы сваи принимаем  $-0,610$  м. Заделка сваи в ростверк происходит на 50 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: супесь твердую, с характеристиками лучше, чем вышележащие слои грунта.

Заглубление свай в супесь твердую должно быть не менее 0,5 м. Длину свай принимаем 3 м.

Отметка нижнего конца сваи  $-3,610$  м.

Диаметр сваи 320 мм.

### 3.16 Определение несущей способности свай

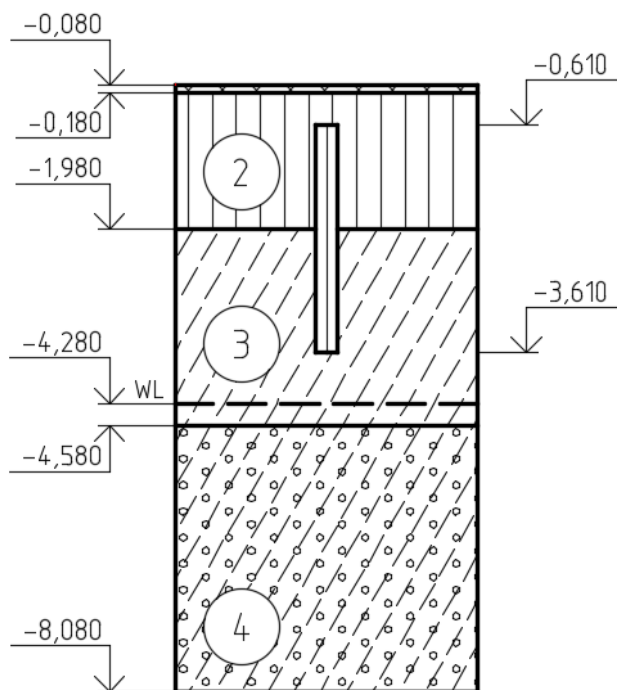


Рисунок 3.5 - Схема расположения буронабивной сваи в грунте

Определяем несущую способность сваи по грунту:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \sum f_i \cdot h_i) \quad (3.5)$$

где  $\gamma_c = 1$  – коэффициент условий работы сваи в грунте;

$\gamma_{cR} = 1$  – коэффициент условия работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения и принимаемые при погружении свай марок С;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, [2, табл. 7.8],

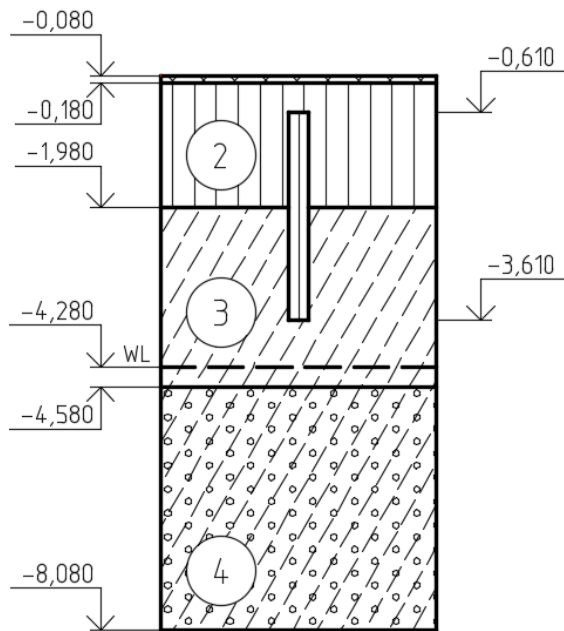
$A = \pi R^2 = 0,08$  м<sup>2</sup> – площадь поперечного сечения сваи;



$u = 2\pi R = 1,0$  м – периметр поперечного сечения сваи;

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.12.

Таблица 3.12 - Определение несущей способности свай длиной 3 м



Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	$f_i$ , кПа	$f_{ih}$ , кН
0,67	0,865	35,0	23,45
0,7	1,215	36,51	25,56
0,63	1,53	38,71	24,38
1,0	2,03	42,18	42,18
до острия - 3,530 м $R=889,75$ кПа			$\Sigma=115,59$ кН

$$\gamma_c = 1;$$

$$\gamma_c R = 1;$$

$$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2;$$

$$u = 2\pi R = 1,0 \text{ м};$$

$$\gamma_{cf} = 0,8 \text{ [2, п. 7.2.6];}$$

$$d = 0,32 \text{ м – диаметр сваи;}$$

$R$  – определяем по табл. 7.8 [2].

$$F_d = 889,75 \cdot 0,08 + 1,2 \cdot 115,59 = 209,9 \text{ кН}$$

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит  $F_d / \gamma_k = 209,9 / 1,4 = 149,9$  кН, где  $\gamma_k = 1,4$  - коэффициент надежности сваи по нагрузке.

Определение количества свай:

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma} = \frac{167}{149,9} = 1,11 \approx 2 \text{ сваи/пог.м} \quad (3.6)$$

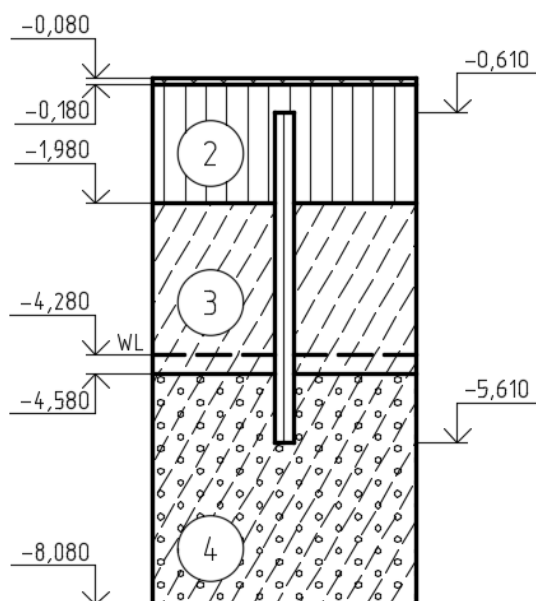
где  $N$  – фактическая нагрузка;

$F_d / \gamma$  – допускаемая нагрузка на сваю.

Увеличим длину свай, чтобы уменьшить их количество.

Примем длину свай 5 м.

Таблица 3.13 - Определение несущей способности свай длиной 5 м



Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	$f_i$ , кПа	$f_i h_i$ , кН
0,67	0,865	35,0	23,45
0,7	1,215	36,51	25,557
0,6	1,515	38,61	23,166
1,0	2,015	42,09	42,09
1,0	2,515	45,09	45,09
0,53	2,78	46,68	24,74
0,5	3,03	48,15	24,075
до острия - 5,530 м $R=1039,75$ кПа			$\Sigma=208,17$ кН

$$F_d = 1039,75 \cdot 0,08 + 1,2 \cdot 208,17 = 332,9 \text{ кН}$$

$$F_d / \gamma_k = 332,9 / 1,4 = 237,8 \text{ кН},$$

Определение количества свай:

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma} = \frac{167}{237,8} = 0,7 \approx 1 \text{ свая/пог.м}$$

### 3.13 Определение расстояния между осями соседних свай

Для рядовых свайных фундаментов определяется максимальный шаг свай в местах действия максимальной нагрузки на фундамент:

$$a = \frac{\gamma_0 F_d - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}{N_i + 1,1 \cdot 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}} = \frac{237,8 \cdot 1,4 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,83}{167 + 1,1 \cdot 0,7 \cdot 0,58 \cdot 20} = 1,78 \text{ м} \quad (3.7)$$

где  $N_i$  - погонная нагрузка на рядовой фундамент, кН/м;

$0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}$  - погонная нагрузка от ростверка (0,7 м – осредненная ширина ростверка,

$d_p$  - глубина заложения ростверка м;

$\gamma_{ср} = 20$  кН/м<sup>3</sup>,

1,1 - коэффициент надежности по нагрузке,

$g_{св}$  - масса свай, т.

Шаг свай принимают в свету не менее 1 м. В нашем случае расстояние между сваями может быть от 1000 до 1780 м.

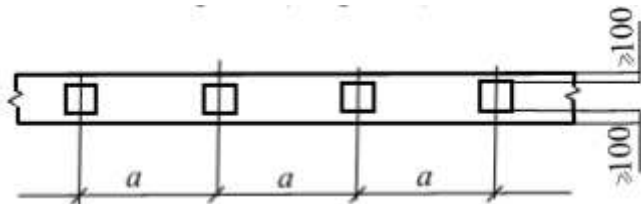


Рисунок 3.6 – Схема расположения свай в рядовом фундаменте

Ширину ростверка принимают в зависимости от ширины стен, свет ростверка за грань сваи должен быть не менее 100 мм. Ширина сваи 320 мм. Сваи расположены в 1 ряд. Принимаем ширину ростверка 600 мм. Высота ростверка 600 мм.

### 3.17 Подбор армирования ростверка

Расстояние между сваями в осях примем для расчета 1780 мм. Подбор арматуры производим в программе Арбат.

Таблица 3.14 – Сечение ростверка

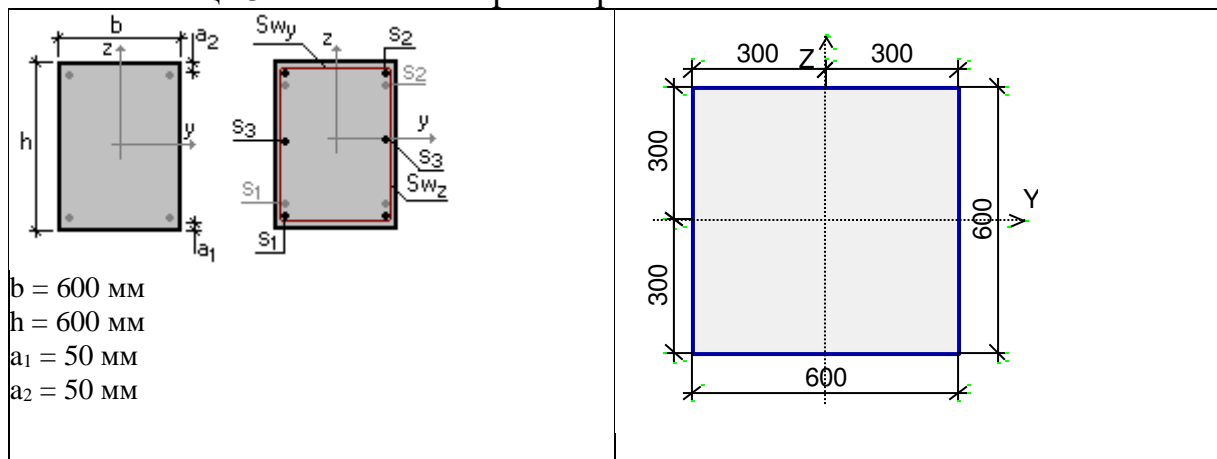


Таблица 3.15 – Результаты подбора арматуры

Пролет	Участок	Тип	Несимметричное армирование			Симметричное армирование	
			AS <sub>1</sub>	AS <sub>2</sub>	%	AS <sub>1</sub>	%
			см <sup>2</sup>	см <sup>2</sup>		см <sup>2</sup>	
пролет 1	1	суммарная	3,451	3,333	0,206	3,451	0,209

В результате подбора арматуры в программе Арбат получаем:

- низ и верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой  $\varnothing 12$  с шагом 200 мм и поперечной арматурой  $\varnothing 12$  с шагом 200 мм;
- стенки ростверка армируются сеткой из продольной арматуры  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм и поперечной  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм.

### 3.18 Проверка подобранной арматуры

Таблица 3.16 – Заданная арматура

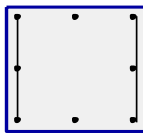
Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	1,78	S1 - 3 Ø 12 S2 - 3 Ø 12 S3 - 1 Ø 10 Поперечная арматура вдоль оси Z 8 Ø 12, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Таблица 3.17 – Результаты проверки

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,807	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,121	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,068	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,113	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,189	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

### 3.19 Сравнение забивной и буронабивной свай

Таблица 3.18 Стоимость устройства фундамента на буронабивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
ГЭСН 04-01-001-01	Бурение скважин до 50 м	100 м	2,31	14936,8	34504,01	127,5	294,5
СЦМ 204-0025	Арматура свай	т	4,62	10927	50482,7	-	-
СЦМ 401-0003	Цементный раствор	т	16,5	44,74	738,21	-	-
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м <sup>3</sup>	0,065	5545,02	360,4	180	11,7
ГЭСН 06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м <sup>3</sup>	0,29	11867,6	3441,6	610,6	177,1
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,78	10927	8523,1	-	-
Итого:					98050,5	-	483,3

### 3.20 Вывод

Таблица 3.19 – ТЭП фундаментов

Показатель	Свайный фундамент на забивных сваях	Свайный фундамент на буронабивных сваях
Стоимость об. ед.	46385,4	98050,5
Трудоемкость чел-час	275,2	483,3

В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях.

Сваи принимаются С30.30 и сечением 300х300 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 500х600(н).

Армирование ростверка:

- низ ростверка армируется сеткой из продольной арматурой  $\varnothing 12$  с шагом 200 мм и поперечной арматурой  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм.

- верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм и поперечной арматурой  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм.

- боковое армирование -  $\varnothing 8$  с шагом 200 мм.

## **4. Технология строительного производства**

### **4.1 Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия**

#### **4.1.1 Область применения**

Настоящая технологическая карта разработана на устройство монолитной железобетонной плиты.

Плита железобетонная толщиной 160 мм.

В перечень работ, которые рассматриваются в технологической карте, входят:

– своевременная подача строительных материалов и изделий для устройства монолитной плиты на рабочие места;

- подача арматуры краном;
- установка и вязка арматуры отдельными стержнями;
- подача бетонной смеси в бункерах краном;
- укладка бетонной смеси;
- монтаж и демонтаж опалубки.

Работы в данной технологической карте проводятся в летнее время в две смены.

Технологическая карта разработана для объекта «Индивидуальный жилой дом в пос. Ермолаево Берёзовского района Красноярского края» и в ней учитываются условия производства работ: подсчитаны объемы работ, рассмотрена потребность в трудовых и материально-технических ресурсах.

#### **4.1.2 Общие положения**

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2011 «Организация строительства» [48], СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [34];.

#### **4.1.3 Организация и технология выполнения работ**

Устройство опалубки

Устройство опалубки начинают с организации рабочей зоны и рабочих мест опалубщиков. Рабочая зона представляет собой пространство у возводимой конструкции, в пределах которого располагают подмости, настилы, элементы опалубки, инвентарь машины и необходимое оборудование. На разных уровнях зоны для звеньев опалубщиков организуют рабочие места, обеспечивающие нужное положение рабочих и безопасное ведение работ.

Сборка Арматурных Изделий

На сборку поступают заготовки в виде прямых или гнутых стержней, а также плоские и рулонные сварные сетки. Сетки режут на отрезки заданной длины станками-ножницами или вручную (газовым пламенем).

Пространственные каркасы готовят несколькими способами: гнутьем сеток: сборкой сварных плоских каркасов и соединением их между собой дуговой или точечной сваркой; сборкой из отдельных стержней на дуговой сварке: навивкой и сваркой на специальных машинах; вязкой стержней с хомутами вязальной проволокой в каркасы особо сложной пространственной конфигурации, которые трудно или невозможно выполнить сваркой на точечной машине.

Сборку и вязку пространственных арматурных каркасов вязальной проволокой диаметром 0,8 или 1 мм ведут на козелках или столиках. Балки вяжут в перевернутом положении, укладывая гнутые стержни отгибами вниз на деревянные подкладки. Потом каркас поднимают на перекладины, устанавливаемые в верхние гнезда козелков, и привязывают нижние и боковые стержни к хомутам. Для вязки арматурыщики пользуются кусачками с притупленными зубцами.

#### Сварка Арматуры

Сварка арматуры обеспечивает экономию металла, повышает качество арматуры, снижает стоимость и трудоемкость ее изготовления. Сварные каркасы жестче и транспортабельнее вязаных. Вязка каркаса проволокой применяется только в особых, оговоренных в проекте случаях.

Сварка на контактных стыковых машинах осуществляется способом сопротивления, непрерывным оплавлением или оплавлением с подогревом. Наиболее распространен способ сварки непрерывным оплавлением, не требующий обработки торцов стержней. Торцы стержней, зажатые в губках машины, одновременно с включением тока приводятся в соприкосновение; ток проходит по отдельным выступам на торцах, чем создает большое переходное сопротивление: выступы расплавляются, металл в них начинает кипеть, и результатом этого является выравнивание поверхности торцов. Торцы стержней при оплавлении разогреваются до пластичного состояния и затем подвергаются сжатию и осадке.

При сварке способом оплавления с подогревом, применяемом для стыкования стержней большого диаметра (50 мм и более), из высокоуглеродистой стали.

#### Бетонирование Конструкций

Бетонирование - завершающий и наиболее ответственный этап возведения бетонной или железобетонной конструкции. Укладываемая бетонная смесь должна принять форму, предусмотренную проектом конструкции и определяемую контурами опалубки. При бетонировании смесь заполняет все промежутки между стержнями арматуры, образует необходимой толщины защитный слой и "подвергается уплотнению до плотности, соответствующей заданному объемной массе и марке бетона.

Всегда надо помнить, что затвердевший бетон очень трудно поддается исправлению, поэтому необходимо очень строго соблюдать обусловленную технологию бетонирования.

Процесс бетонирования состоит из подготовительных и проверочных операций, процесса укладки, содержащего операции по приему, распределению и уплотнению бетонной смеси, а также вспомогательным операциям, осуществляемым по ходу бетонирования.

Прежде чем дать разрешение на начало работ по бетонированию необходимо проверить и оформить актами скрытые работы, т. е. соответствие проекту тех элементов конструкции, которые в процессе бетонирования будут закрыты,

останутся в теле бетона, проверяется подготовка к бетонированию естественного основания, выполнение гидроизоляционных работ, правильность установки арматуры и закладных деталей анкеров, каналобразователей и др.

Акты на скрытые работы должны быть подписаны ответственными лицами и служить отчетными документами при сдаче готового сооружения. Затем с помощью геодезических инструментов выверяют точность установки опалубки, наличие строительных подъемов в днищах коробов балок и арок, правильность установки клиньев или домкратов для раскружаливания и т. д. При проверке лесов и подмостей составляют акт, фиксирующий соблюдение требований техники безопасности.

Непосредственно перед бетонированием струей воды или сжатого воздуха очищают опалубку от мусора, а также грязи. Поверхности деревянной и фанерной опалубки смачивают. Щели в деревянной опалубке шириной более 8 мм тщательно заделывают для предотвращения вытекания цементного молока. Поверхности стальной и пластиковой опалубки, прилегающие к бетону, покрывают смазкой, например отработанным маслом, а поверхности железобетонной, армоцементной или асбестоцементной опалубки-облицовки промывают сильной струей воды. Арматуру очищают от грязи и ржавчины. Одновременно выполняют работы по налаживанию механизмов, машин и приспособлений, участвующих во всех взаимосвязанных операциях по бетонированию. Рабочую зону освобождают от предметов и оборудования, не относящихся к бетонированию. На рабочем месте устанавливают необходимый инвентарь, устраивают ограждения, предохранительные и защитные устройства, предусмотренные техникой безопасности. В необходимых случаях оборудуют световую или звуковую сигнальную связь между рабочими местами по подаче, приему по укладке бетонной смеси.

Прием, распределение и уплотнение бетонной смеси осуществляют в непрерывной последовательности. За этим ответственным процессом необходим постоянный надзор технического персонала стройки. Ежедневно ведут журнал бетонных работ, в который каждую смену записывают дату, свойства бетонной смеси, объемы выполненных работ, количество и дату изготовления контрольных образцов, температуру наружного воздуха и бетонной смеси, тип опалубки и дату распалубливания конструкции.

Во время укладки и распределения бетонной смеси следят за состоянием лесов и опалубки. При обнаружении смещений или деформаций опалубки бетонирование прекращают и принимают меры к исправлению дефектов.

#### Уплотнение Бетонной Смеси

Задача этого процесса состоит в предельной упаковке различных по форме и величине частиц, составляющих многокомпонентный конгломерат — бетонную смесь,

Хорошо уплотненная смесь обладает значительной плотностью, а объемная масса бетона по сравнению с бетонной смесью возрастает.

Уплотняют бетонную смесь "вибрированием, трамбованием и штыкованием. Ручные трамбовки применяют при укладке жестких смесей в бетонные малоармированные конструкции, когда нельзя применять вибраторы (например, опасаясь воздействия вибрации на работающее оборудование). Для штыкования используют уровки из арматурной стали. Применяют их при укладке и вибрировании смесей с осадкой конуса 4—8 см в густоармированные конструкции для



проталкивания кусков щебня, за висящих между стержнями арматуры. Шуровки используют также для уплотнения пластичных смесей с осадкой конуса более 8 см, расслаивающихся при виброукладке.

Вибрирование — основной способ уплотнения бетонных смесей с осадкой конуса от 0 до 8 см. Сущность процесса состоит в том, что при помощи специальных аппаратов — вибраторов, устанавливаемых на поверхности или опущенных в укладываемый слой бетонной смеси на некоторую глубину, компоненты смеси, расположенные вблизи вибратора, вовлекаются в колебательные горизонтальные и вертикальные движения, развиваемые вибратором с определенной, присущей ему частотой и амплитудой колебаний. Энергия вибрационных колебаний преодолевает силы внутреннего трения между частицами смеси. Жесткая и рыхлая бетонная смесь в зоне действия вибратора становится настолько подвижной, что приобретает свойства, в известной степени соответствующие свойствам тяжелой структурной жидкости, стремящейся занять наименьший объем. Происходит упаковка составляющих.

Вибрирование — непродолжительный процесс. Через 30—100 сек, в зависимости от условий вибрации, прекращается оседание бетонной смеси и на поверхности уплотняемого бетона появляются цементное молоко и пузырьки воздуха, что свидетельствует об окончании воздействия вибрации. Дальнейшее вибрирование на данном месте не способствует уплотнению и может привести к расслоению смеси вследствие опускания книзу крупных частиц. Неэффективно также вибрирование пластичных смесей с осадкой конуса более 8 см; здесь силы трения из-за большой подвижности смеси невелики, и энергия колебаний растрчивается на расталкивание крупных составляющих, которые в результате оседают, расслаивая смесь.

Виброуплотнение благотворно сказывается на качестве бетона. На приготовление жестких смесей расходуется на 10—15% меньше цемента, поэтому уменьшается усадка бетона и тепловыделение во время твердения, что снижает опасность возникновения трещин. Снижение содержания воды в бетонной смеси при неизменном расходе цемента способствует увеличению прочности бетона, его водонепроницаемости, морозостойкости, сопротивлению истиранию; увеличивается сцепление бетона с арматурой, скорость твердения и сокращаются сроки распалубливания.

Степень уплотнения бетонной смеси зависит от того, насколько частота, амплитуда и форма колебаний, длительность и мощность вибрирования соответствуют составу бетонной смеси и степени ее подвижности.

#### Распалубливание

Элементы инвентарной разборно-переставной опалубки снимают в последовательности и в сроки, определяемые требованиями СНиП и проекта к прочности бетона в конструкции. Не следует задерживать распалубку, так как это сокращает оборачиваемость элементов опалубки. Щиты фундаментов, боковые щиты колонн, стен, балок и ригелей снимают через 6—72 ч. Сроки, определяемые температурным режимом твердения бетона, устанавливают на месте.

Несущие элементы опалубки железобетонных конструкций при фактической нагрузке более 70% от нормативной снимают только после достижения бетоном 100% проектной прочности.

Если фактическая нагрузка меньше 70% от нормативной, то опалубку плит пролетом до 3 м, а также опалубку других несущих конструкций пролетом до 6 м можно снимать при достижении бетоном 70% проектной прочности, а опалубку конструкций больших пролетов и конструкций с напрягаемой арматурой - при 80 %. В сейсмических районах требуемую прочность бетона при распалубке указывают в проекте. Если конструкция армирована несущими сварными каркасами, снятие опалубки допускается при прочности бетона, равной 25% проектной.

Сроки достижения бетоном необходимой прочности устанавливают по данным испытаний контрольных образцов, изготовляемых и хранимых в условиях, аналогичных производственным. Ориентировочно сроки могут быть установлены по графикам и таблицам в зависимости от марки и вида примененного цемента и средней температуры твердения.

При разборке опалубки, состоящей из мелких щитов и элементов крепления, применяют ломы-гвоздодеры длиной 1000, 600 и 320 мм.

Опалубку из крупных щитов снимают кранами, снабженными коленчатыми рычагами, состоящими из двух расположенных под прямым углом ветвей. Когда крюк крана тянет рычаг за петлю, длинная ветвь стремится перейти в вертикальное положение, а короткая, упираясь в бетон, переходит в горизонтальное, отрывая щит от поверхности бетона.

В опалубке фундаментов и стен удаляют сначала стяжные болты или проволочные стяжки, затем снимают горизонтальные схватки и ребра, после чего отрывают от тела бетона щиты. В колоннах удаляют трамки у основания и бруски у прогонов, снимают хомуты и вслед за ними щиты. В плитах перекрытий удаляют подкружальные доски, кружала, из которых два-три временно укладывают под плитой для предотвращения падения щитов плиты, затем снимают щиты плит. В опалубке балок и прогонов удаляют бруски, окаймляющие вырезы прогонов, снимают прижимные доски и боковые щиты, используя домкраты или парные клинья, плавно опускают стойки, отрывают днища, затем удаляют расшивины между стойками и снимают сами стойки.

Крупнощитовую опалубку массивов, стен и колонн, а также блочную опалубку "снимают кранами, не разбирая их на составные части.

Стойки поэтажных лесов, поддерживающих опалубку днищ балок перекрытия многоэтажного здания, расположенного на этаж ниже бетонируемого перекрытия, оставляют полностью. Под балками и прогонами нижележащего перекрытия оставляют так называемые стойки безопасности, расположенные на 4 м друг от друга и не более чем на 3 м от опор конструкции; остальные стойки в этом ярусе и всех других нижележащих ярусах удаляют, когда бетон достигнет проектной прочности. Раскружаливание купольных конструкций и воронок бункеров начинают со стенок, расположенных в центре конструкции, и ведут концентрическими рядами по направлению к периметру. Своды и арки, прогоны и балки пролетом более 8 м распалубливают после постепенного опускания домкратов или ослабления клиньев под стойками распалубливаемого участка. В сводах с затяжками перед распалубливанием надо предварительно натянуть затяжки.

Подготовка элементов разобранный опалубки к повторному применению заключается в очистке ее от налипшего бетона скребками и щетками, извлечении торчащих из опалубки гвоздей, очистке кромок, щелей и ремонте деталей опалубки.

#### 4.1.4 Требования к качеству работ

Во время бетонирования, выдерживания бетона и ухода за ним непрерывно контролируют правильность операций, и качество укладываемой в дело бетонной смеси. Поступающую на стройку бетонную смесь проверяют на однородность, подвижность и соответствие заданной марке. Для контроля прочности изготавливают серию образцов по три образца - близнеца в виде кубов стандартных размеров, которые испытывают на прессе на разрушение при сжатии.

Для каждой марки бетона изготавливают одну серию образцов на каждые 100 м бетона фундаментов (но не менее одной серии на каждый блок), для массивных конструкций объемом 50 м и более — одну серию на 50 м бетона.

Для испытаний на водонепроницаемость, если они требуются, серии образцов отбирают из каждых 500 м<sup>3</sup> бетона, но не менее одной из каждого блока.

При производстве работ в скользящей опалубке для контроля прочности бетона испытывают по три серии образцов на каждые 2 м высоты сооружения. Одну из них испытывают в возрасте трех суток.

Прочность бетона во всех сериях в среднем не должна быть меньше 80% марочной. Если испытания покажут, что бетон не удовлетворяет требованиям, предусмотренным проектом, соответствующие мероприятия по исправлению ошибок разрабатывают совместно с проектной организацией.

Контроль качества бетона без его разрушения осуществляют, пользуясь механическими и физическими приборами. При использовании механических приборов о прочности бетона при сжатии судят либо по величине следа (отпечатка), оставляемого бойком, или шариком после удара о поверхность бетона, либо по величине упругого отскока ударника или молоточка. Точность испытаний составляет 15-30%.

Ультразвуковые приборы дают возможность определить прочность бетона при сжатии (с погрешностью +15-25 %) по скорости распространения ультразвуковых волн (скорость импульсов) в теле бетона, а радиометрические приборы, примерно с такой же точностью, по степени проникающей радиации. Радиоизотопная аппаратура используется для определения объемной массы бетона в готовом сооружении.

Арматурные работы относятся к числу скрытых работ. Надзор за монтажом ведется непрерывно. Каждое отступление от проекта — замена диаметров арматуры, ее взаимное расположение обязательно фиксируются актом. Перед бетонированием все смонтированные арматурные конструкции осматривают, проверяют размеры, сличая их по чертежам, расположение, диаметр и количество стержней, расстояния между ними, правильность устройства стыков, положение подкладок для образования защитного слоя и др. Величина допускаемых отклонений не должна превышать оговоренных проектом и разрешаемых техническими условиями или СНиП.

Сварные швы и узлы, выполненные при монтаже, контролируют наружным осмотром и выборочными испытаниями образцов, вырезанных из конструкции в местах, согласованных с технадзором.

Для испытания прочности сварных соединений по указанию приемщика арматуры от каждой партии отбирают по три образца. Сварные соединения, выполненные контактной стыковой сваркой, при испытании на прочность должны выдерживать нагрузки, соответствующие временному сопротивлению данного класса стали на растяжение. Отбор проб для определения прочности сварных соединений ведется согласно СНиП.

Таблица 1 – Операционный контроль технического процесса

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Установка опалубки перекрытия	Точность изготовления опалубки СП 70.13330.2012	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр
	Качество поверхности палубы опалубки СП 70.13330.2012	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр
	Комплектность опалубки СП 70.13330.2012	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр
	Исправность опалубки СП 70.13330.2012	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр
	Прочность и деформативность опалубки СП 70.13330.2012	Соответствовать техническим условиям опалубки	Технический осмотр
	Отклонение высотных отметок СП 70.13330.2012	7 мм	Измерительный, теодолит
	Прогиб собранной опалубки СП 70.13330.2012	Не более 10 мм.	Измерительный, теодолит
Армирование плиты перекрытия	Соответствие класса и марки стали арматуры. СП 70.13330.2012	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней. СП 70.13330.2012	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней. СП 70.13330.2012	Должен соответствовать проекту	Визуальный

	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры. СП 70.13330.2012	10	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонения толщины защитного слоя бетона. СП 70.13330.2012	+8...5 мм	Измерительный, металлической линейкой
Качество возведённого перекрытия	Проектная прочность бетона. СП 70.13330.2012	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
	Показатели морозостойкости, водонепроницаемости. СП 70.13330.2012	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Монолитность конструкции СП 70.13330.2012	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Разница отметок двух смежных поверхностей. СП 70.13330.2012	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона. СП 70.13330.2012	8 мм	Измерительный

#### 4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины; необходимая оснастка, инвентарь, инструменты; перечень материалов и изделий показаны в таблице 2, 3.

Таблица 2 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Разгрузка монтаж и подача строительных конструкций	КС-55713-1 со стрелой 21,7 м	Q=25т	1
Приготовление раствора для заделки стыков и швов	Бетонорастворосмеситель СБР-200	V=0.28м <sup>3</sup>	1

Продолжение таблицы 2

Наименование технологического процесса	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Приготовление раствора для заделки стыков и швов	Шлифовальная машина Makita GA4530	Мощность 720Вт, производительность 11000 об/мин	1
Смазка щитов опалубки	Бак красконагнетательный, СО-12А	Емкость - 20 л. Масса - 20 кг	1
	Краскораспылитель ручной пневматический, СО-71	Масса 0,66 кг	1
Сборка укрупнительных каркасов	Устройство для вязки арматурных стержней, Оргтехстрой		1
Арматурные работы	Фиксатор для временного крепления арматурных сеток, АОЗТ ЦНИИОМТП		1
	Кондуктор для сборки арматурных каркасов, арматурных каркасов Гипрооргсельстрой		1
Сверление отверстий	Дрель универсальная, ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг	1

Таблица 3 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
Монолитное перекрытие	Бадья для подачи бетона	БН-0,5	1
	Вибратор глубинный	ИБ-47Б	3
	Виброрейка	ЗМ	1
	Вибратор поверхностный	ИБ-2	1
	Контейнер для закладных деталей	ЦНИИМТП 3293.15.000	1
	Щетка стальная	МРТУ	2
	Кусачки торцевые		2

Продолжение таблицы 3

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
--	-------------------------------	-------------------------------------	------------

Монолитное перекрытие	Кусачки торцевые		2
	Передвижная площадка для сварщика	ЦНИИОМТП 3257.08.	2
	Молоток слесарный стальной	А-5	2
	Электростанция передвижная 60 кВт	ДЭС-60	1
	Формы для изготовления образцов бетон	ЗФК, ГОСТ 22685-89	4
	Прибор для определения подвижности бетонной смеси		1
	Крюк для вязки арматуры	ЗВА-1А, ТУ 67-399-82	4
	Штангенциркуль	ШЦ-1-125	2
	Термометр		3
	Каски строительные		По месту
	Жилеты строительные		По месту

Таблица 4 – Спецификация элементов опалубки перекрытий

№	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.кг	Примечание
1		Универсальная тренога, оцинк.	75		
2		Универсальная вилка	75		
3		Телескопическая стойка 3,0	75		
4	Б1	БДК 1 80x2700	80	16	
5	Б2	БДК 1 80x2400	40	14	
6	Б3	БДК 1 80x2000	120	12	
7		Фанера 3000x1000	170		

#### 4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является бадья с бетоном БН-0,5 ( $m_{\text{бадья}} = 175 \text{ кг}$ ,  $m_{\text{бетон}} = 1250 \text{ кг}$ ).

Необходимо подобрать кран для подачи бадьи с бетоном в здание с отметкой верха +10,06 м с размерами в осях 18,3x23,81м.

Для строповки элемента используется строп 4СК10-4 ( $m = 0,08985 \text{ т}$ ,  $h_r = 4 \text{ м}$ ).

Определяем монтажные характеристики:

Определяем монтажную массу по формуле

$$M_M = M_3 + M_T = 0,175 + 1,25 + 0,089 = 1,514 \text{ т}, \quad (4.1)$$

где,  $M_3$  – масса наиболее тяжелого элемента (бадьа БН-0,5), т;

$M_T$  – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

$$H_K = h_0 + h_3 + h_э + h_T = 10,06 + 0,5 + 1,5 + 3,6 = 16,66 = 16,7 \text{ м}, \quad (4.2)$$

где,  $h_0$  – высота здания, м;

$h_3$  – запас по высоте, м;

$h_э$  – высота элемента, м;

$h_T$  – высота грузозахватного устройства, м.

Принимаем автомобильный кран марки КС-55713-1 со стрелой 21,7 м.

Вылет максимальный крюка – 18,0 м.

Вылет минимальный крюка – 3,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 9,0 м

Грузоподъемность при максимальном вылете – 0,84 т.



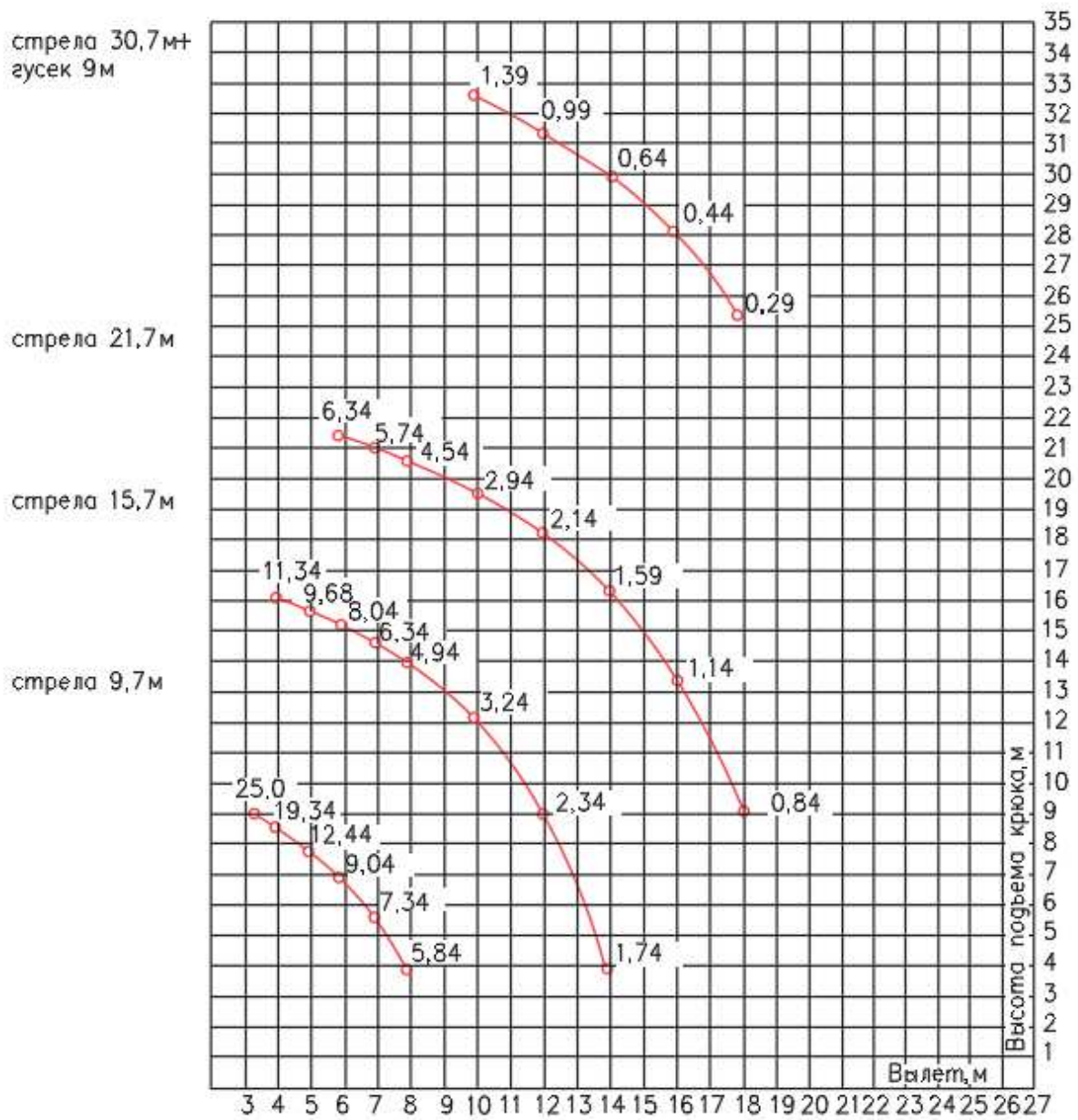


Рисунок 4.1– Рабочие параметры крана КС-55713-1

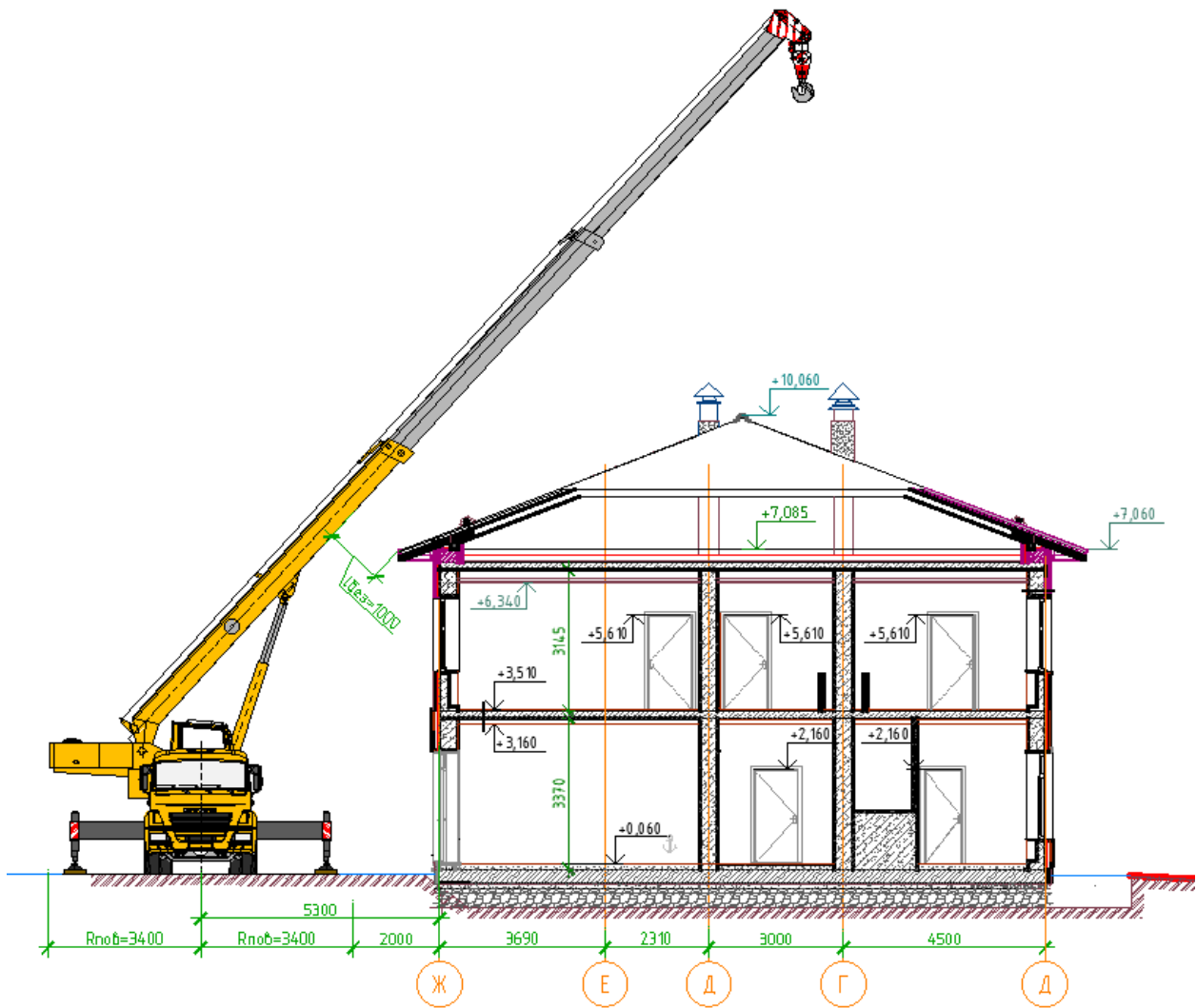


Рисунок 4.2– Подбор подъемного механизма

#### 4.1.7 Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы

Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат на заработную плату при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом. Калькуляция приведена в таблице 5.

Таблица 5– Калькуляция трудовых затрат

Обоснова ние ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		На ед.изм.		Объем работ	
		Ед. изм.	Количе ство	Норма времени чел-час	Нвр, маш.- час	Затраты труда рабочих , чел-ч	Затраты времени машин, маш- ч
Е4-1-34 Т2 2а	Устройство щитовой опалубки перекрытий из деревянных щитов площадью до 2 м <sup>2</sup>	1м <sup>2</sup>	306,07	0,51	0,365	156,09	111,71
Е1-7 22а	Подача арматуры краном	100т	0,029	18,5 37,0	16,84 23,68	0,536 1,073	0,488 0,686
Е4-1-46 т.1 2д	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями для плит перекрытия	1т	2,86	21,0	15,02	60,06	42,96
Е4-1-48 т.3	Прием бетонной смеси из кузова автомобилей- самосвалов	1м <sup>3</sup>	48,97	0,11	0,07	5,38	3,43
Е4-1-49 т.2, №13	Укладка бетонной смеси в конструкции с помощью бадьи	1м <sup>3</sup>	48,97	0,85	0,608	41,62	29,77
Е4-1-54 №9	Поливка бетонной поверхности водой, 2р	100 м <sup>2</sup>	6,14	0,14	0,09	0,83	2,64
Е4-1-34 т.2 2б	Разборка щитовой опалубки перекрытий из деревянных щитов площадью до 2 м <sup>2</sup>	1м <sup>2</sup>	306,07	0,13	0,087	39,79	26,63
ИТОГО						305,41	218,314

#### 4.1.8 Техника безопасности и охрана труда

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

Все, кто находится на строительной площадке, должны носить защитные каски. Рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением, а при расстоянии более 2 м – сигнальными ограждениями, соответствующими требованиями ГОСТов.

Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до нижнего проема менее 0,7 м.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

В зимнее время необходимо очищать рабочие места и подходы к ним от снега и наледи.

Человек, несущий ответственность за безопасное производство работ краном, должен проверить исправность такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень грузов, которые перемещаются краном, с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

Для строповки груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики, обученные и аттестованные по профессии стропальщика в порядке, установленном Ростехнадзором России.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

До того, как приступят к работам на машинах, руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющие электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны. Если машинист, управляющей машиной, имеет плохую обзорность рабочего пространства или не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика), подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь. Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается.

Поднимать грузы или конструкции следует в 2 приема: сначала на высоту 20-30 см, а затем необходимо проверить на сколько надежна строповка, только после этого можно проводить подъем.

Нахождение людей и производство каких-либо работ под поднимаемым грузом или монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления запрещается.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

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

Категорически нельзя производить работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

Применяемые инструменты, грузозахватные приспособления для временного крепления конструкций должны быть исправны.

#### **4.1.9 Техничко-экономические показатели**

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели.

Таблица с ТЭП представлена в графической части.

## 5. Организация строительного производства

### 5.1 Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части

#### 5.1.1 Область применения строительного генерального плана

Объектный строительный генеральный план разработан для индивидуального жилого дома в пос. Ермолаево Березовского района Красноярского края на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства» [48].

Организационно-технологические и технические решения соответствуют нормам как экологическим и противопожарным, так и нормам по охране труда, а так же другим нормам, соблюдаемым на территории Российской Федерации. Соблюдение норм обеспечивает планомерную, ритмичную работу на строительной площадке.

#### 5.1.2 Продолжительность строительства

Нормативную продолжительность строительства жилого дома определяем по СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [51], раздел 3. «Непроизводственные здания», п.1\* «Жилые здания».

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь здания. По нормам продолжительность строительства двухэтажного кирпичного дома, взятого за аналог, площадь которого 250 м<sup>2</sup>, составляет 5,5 месяцев. Площадь проектируемого здания 363,75 м<sup>2</sup>.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1) Доля увеличения мощности:

$$\frac{363,75-250}{250} \cdot 100\% = 45,5 \%$$

2) Уменьшение продолжительности:

$$45,5 \cdot 0,3 = 13,65 \%$$

3) Продолжительность строительства объекта:

$$\frac{5,5(100+13,65)}{100} = 6,25 \approx 6,5 \text{ мес.}$$

Таким образом, продолжительность строительства объекта составляет 6,5 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

#### 5.1.3 Подбор грузоподъемных механизмов

Согласно п. 4.1.6 подобран автомобильный кран марки КС-55713-1 со стрелой 21,7 м.

Вылет максимальный крюка – 18,0 м.

Вылет минимальный крюка – 3,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 9,0 м

Грузоподъемность при максимальном вылете – 0,84 т.

### 5.1.4 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном (с учетом радиуса поворотной платформы  $R=3,4$  м). Минимальное расстояние составляет 1 м. Поперечную привязку крана выполним, используя графический метод.

Принимаем расстояние от оси здания до оси крана равное 5,3 м.

### 5.1.5 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

При размещении строительного крана необходимо выявить опасную для людей зону, в радиусе которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

Для безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, рабочую зону работы крана, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

#### 1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{мз} = L_{г} + L_{отл} = 1,5 + 3,5 = 5 \text{ м}, \quad (5.1)$$

где  $L_{г}$  – наибольший габарит самого тяжелого груза, в нашем случае бадья для бетона БН-0,5, м;

$L_{отл}$  – расстояние отлета при падении груза со здания, м (по Рисунку 15 РД11-06-2007).

#### 2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

$$R_{рз} = 14,0 \text{ м}.$$

#### 3. Опасная зона

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_{г} + L_{г} + L_{отл} = 14 + 0,5 \cdot 1,5 + 1,5 + 6 = 22,25 \text{ м}, \quad (5.2)$$

где  $B_{г}$  – ширина перемещаемого груза (бадья для бетона БН-0,5), м;

$L_{отл}$  – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном (бадья для бетона БН-0,5), м (по рисунку 15 РД11-06-2007).

### 5.1.6 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий

Число работников определили исходя из плана производства работ и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

В том числе в наиболее многочисленную смену количество рабочих – 70%, все остальные категории – 80%.

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 10 чел. (85%);

ИТР и служащие – 2 чел. (12%);

Пожарно-сторожевая охрана – 1 чел. (3%);

Количество работающих определяется:

$$N_{\text{общ}} = 10 + 2 + 1 = 13 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от  $N_{\text{max}}$ ;

ИТР и служащие – 80% от  $N_{\text{ИТР}}$ ;

МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от  $N_{\text{МОП}}$ .

$$N_{\text{max}}^{\text{см}} = 0,7 \cdot N_{\text{max}} = 0,7 \cdot 10 = 7 \text{ чел.;} \quad (5.3)$$

$$N_{\text{ИТР}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{ИТР}} = 0,8 \cdot 2 = 1 \text{ чел.;} \quad (5.4)$$

$$N_{\text{МОП, ПСО}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{МОП, ПСО}} = 0,8 \cdot 1 = 1 \text{ чел.} \quad (5.5)$$

Тогда  $\sum N^{\text{см}} = 7 + 1 + 1 = 9 \text{ чел.}$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

Временными зданиями называются надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты. Они необходимы для обеспечения производства строительномонтажных работ.

Требуемые на период строительства площади временных помещений (F) определяют по формуле

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.6)$$

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - списочный состав рабочих во все смены суток; столовой - общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

$F_{\text{н}}$  - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 5.1– Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Норматив н. площ.	N, чел	$F_{\text{тр}}$ , м <sup>2</sup>
------------------	------------	----------	-------------------	--------	----------------------------------



Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м <sup>2</sup>	0,9/1чел	13	11,7
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup>	0,43/1чел	9	3,87
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup>	0,07/1чел	9	0,63
Сушильня	Сушка спецодежды и спецобуви	м <sup>2</sup>	0,2/1чел	9	1,8
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м <sup>2</sup>	0,6/1чел	13	7,8
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м <sup>2</sup>	4,8м <sup>2</sup> /1чел	3	14,4

Таблица 5.2– Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м <sup>2</sup>	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м <sup>2</sup>	Число инвентарных зданий
Гардеробная	11,7	1129-К	6,4х3,1	17,8	1
Душевая, сушильня	5,67	Э420-01	2,1х3,8	7,9	1
Туалет	0,63	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	1
Столовая	7,8	ГОССС-20	3,0х9,0	24	1
Прорабская	14,4	31316	3,0х6,7	17,8	1

Производственно-бытовые городки нужно располагать на спланированной площадке максимально близко к основным путям передвижения работающих на объекте, в безопасной зоне от работы крана и иметь отвод поверхностных вод.

Чтобы организовать безопасный проход в бытовые помещения должны быть устроены пешеходные дорожки из щебня шириной не менее 0,6м, которые не должны пролегать через опасные зоны грузоподъемных механизмов.

### 5.1.7 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.7)$$

где  $P_{\text{общ}}$  – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

$T$  – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

$T_{\text{н}}$  – норма запаса материала в днях;

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимаем  $K_1=1,1$ ;

$K_2$  – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода, принимаем  $K_2=1,3$ .

Таблица 5.3 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Газобетонные блоки	тыс.штук	500
2	Сталь круглая	т	10
3	Оконные и дверные блоки	м <sup>2</sup>	200

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№№	Материалы, конструкции, изделия	T <sub>н</sub> , дн	T, дн	P <sub>скл</sub>
1	Газобетонные блоки	5	60	60
2	Сталь круглая, т	10	30	4,7
3	Оконные и дверные блоки, м <sup>2</sup>	5	5	286

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V,$$

где P– общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1м<sup>2</sup> площади склада.

– газобетонные блоки в поддонах (открытый способ хранения)

$$F=60/0,7=85 \text{ м}^2$$

– сталь круглая (открытый способ хранения)

$$F=4,7/0,7=6,7 \text{ м}^2$$

– оконные и дверные блоки (закрытый способ хранения)

$$F=286/20=14,3 \text{ м}^2$$

Найдем общую площадь складов по формуле

$$S=F/\beta$$

где  $\beta$  – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6-0,7)

Итого площадь открытых складов – 100 м<sup>2</sup>

Итого площадь закрытых складов – 15 м<sup>2</sup>

ИТОГО: 115 м<sup>2</sup>

### 5.1.8 Расчет автомобильного транспорта

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки ( $N_i$ ) по заданному расстоянию перевозки по определённому маршруту определяем по формуле

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{ц}}{T_i \cdot q_{гр} \cdot T_{см} \cdot K_{см}}, \quad (5.8)$$

где  $Q_i$ – общее количество данного груза, перевозимого за расчётный период, т;

$t_{ц}$  – продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

$T_i$  – продолжительность потребления данного вида груза, дн.;

$q_{гр}$  – полезная грузоподъёмность транспорта, т;

$T_{см}$  – сменная продолжительность работы транспорта, равная 8 ч;

$K_{см}$  – коэффициент сменной работы транспорта.

Продолжительность цикла транспортировки груза определяется по формуле

$$t_{ц} = t_{пр} + 2 \cdot \frac{l}{v} + t_{м}, \quad (5.9)$$

где  $t_{пр}$  – продолжительность погрузки и выгрузки, ч, согласно нормам в зависимости от вида и веса груза и грузоподъёмности автотранспорта;

$l$  – расстояние перевозки в один конец, км;

$v$  – средняя скорость передвижения автотранспорта, км/ч;

$t_{м}$  – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч.

Для кирпича:

$$t_{ц} = 0,17 + 2 \cdot \frac{25}{40} + 0,05 = 1,47 \text{ ч}$$

$$N_i = \frac{1000 \cdot 1,47}{60 \cdot 2,5 \cdot 8 \cdot 1} = 1,2 = 2 \text{ шт}$$

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки равно 2 шт.

### 5.1.9 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке

- силовое оборудование;
- наружное освещение;
- внутреннее освещение.

Для обеспечения данной площадки электричеством в необходимом количестве, решено установить временную трансформаторную подстанцию.

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

$$P = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{\text{осв}} + \sum K_4 \cdot P_H \right), \quad (5.10)$$

где  $P$  – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности (1,05-1,1);

$K_1, K_2, K_3, K_4$  – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{осв}}$  – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера нагрузки и числа потребителей.

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса $K_c$	Требуемая мощность, кВт
Сварочные аппараты	Шт.	1	20	0,35	14
Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,06	0,07
Пила дисковая		1	1,8	0,06	1,7
Перфоратор		1	1,5	0,06	1,4
конторские и бытовые помещения	Вт/м <sup>2</sup>	103	0,015	0,8	1,236
душевые, уборные, сушильни	Вт/м <sup>2</sup>	11	0,003	0,8	0,026
закрытые склады	Вт/м <sup>2</sup>	15	0,015	0,8	0,18
открытые склады	Вт/м <sup>2</sup>	100	0,003	0,8	0,24

Наружное освещение:					
территория строительства	Вт/м <sup>2</sup>	4334,9	0,0002	1	0,866
Итого:					19,758

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 4334,9}{1500} = 1,73 \text{ шт.}, \quad (5.11)$$

где  $P$  – мощность прожектора, Вт/м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, лк;

$S$  – площадь, подлежащая освещению, м<sup>2</sup>;

$P_{\text{л}}$  – мощность лампы прожектора, Вт/м<sup>2</sup>

Принимаем для освещения строительной площадки 2 прожектора.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью 560кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380В. Схема электропитания принята радиальная.

В качестве временных линий (ЛЭП) применяем воздушные линии электропередач.

### 5.1.10 Потребность строительства во временном водоснабжении

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Потребность в воде подсчитывают, исходя из принятых методов производства работ, объемов и сроков их выполнения. Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с находим по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.12)$$

где  $Q_{\text{маш}}$ ,  $Q_{\text{хоз.-быт.}}$ ,  $Q_{\text{пож}}$  – расход воды л/с, соответственно на охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин находим по формуле

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_{\text{ч}} / 3600, \quad (5.13)$$

где  $W$  – количество машин;

$q_2$  – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{маш}} = 5 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 1,1 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и душевые установки находим по формуле

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}} \quad (5.14)$$

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = \frac{9 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,021 \text{ л/с},$$

где  $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$  - максимальное количество работающих в смену, чел.;

$q_3$  - норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

$K_{\text{ч}}$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_{\text{п}}}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 9 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,045 \text{ л/с}, \quad (5.15)$$

где  $q_4$  - норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30л;

$K_{\text{п}}$  - коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

$t_{\text{душ}}$  - продолжительность пользования душем, принимаем 0,5ч.

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,021 + 0,045 = 0,066 \text{ л/с}.$$

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью застройки до 10Га, расход воды составляет 20 л/с.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5л/сна каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком.

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) = 20 + 0,5 \cdot (1,1 + 0,066) = 20,583 \text{ л/с}.$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,58}{3,14 \cdot 1,2}} = 147,88 \text{ мм}. \quad (5.16)$$

где  $v$  - скорость движения воды от 0,7 до 1,2 м/с

По сортаменту подбираем трубу диаметром 150 мм. Схема размещения временного водопровода тупиковая.

Пожарные гидранты размещаются на расстоянии не более 100м друг от друга. Пожарные гидранты рекомендуется размещать не ближе 5м, и не далее 50м от объекта и 2м от края дороги.

### 5.1.11 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуется только автомобильный транспорт.

Для подъезда к строительной площадке используются постоянные существующие дороги, на самой строительной площадке предусматриваются временные дороги.

На въезде на стройплощадку необходимо установить схему движения транспортных средств. На схеме указываются расположение дорог, подъезды в зону действия механизмов, так же показывается путь к складам и бытовым помещениям.

Между дорогой и складской площадкой необходимо выдержать расстояние равное 1 м.

Ширина проезжей части однополосной дороги – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12-18 м.

### **5.1.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

Основные требования по охране труда приведены с указанием ссылок на нормативные документы согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

При производстве строительно-монтажных работ следует руководствоваться указаниями СНИП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие указания» и СНИП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления и надзора, в том числе Минстроем России.

Грузоподъемные работы выполнять в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, инженерных сетей, путей транспортирования оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии стройгенплану.

На территории строительства опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять на их границах предупредительные знаки, должны быть установлены указатели проездов и проходов. Скорость движения автотранспорта на строящемся объекте не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч.

Необходимо обеспечить строительную площадку освещением (не менее 10лк), санитарно-бытовыми помещениями инвентарного типа с привозной питьевой водой в емкостях соответствующих всем санитарным нормам.

Для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов.

Строительную площадку обеспечить мобильной связью.

Все лица, находящиеся на строительной площадке и на рабочих местах при строительстве должны быть обеспечены защитными средствами в соответствии с отраслевыми нормами.

Предприятием подрядчиком для работающих, должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

Доставка рабочих до строительной площадки осуществляется автотранспортом застройщика (подрядчика).

Все ИТР и рабочие должны быть обучены правилам техники безопасности.

Конкретные и (или) особые мероприятия по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности должны быть указаны по видам в проекте производства работ.

### **5.1.13 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов**

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение исключительно исправной техники, в которой отрегулирована топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Чтобы максимально уменьшить выбросы пылящихся материалов (при производстве земляных работ) рекомендовано производить их регулярный полив технической водой.

При выполнении работ предусматривается выполнение мероприятий по охране окружающей природной среды на всех этапах производства работ:

- строительство ведется частично по методу «с колес»;
- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;
- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;
- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;
- оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;
- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;
- проезд строительной техники только по установленным проездам;
- заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;
- вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным – ПТБО;
- полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;
- приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;



- по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;
- использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.

Для вывоза строительного мусора проектом организации строительства, предусмотрено, использование мощностей полигона вторичных ресурсов (ПТБО).

### 5.1.14 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.6 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	4334,9
Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	237,32
Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	110,92
Площадь открытых складов	м <sup>2</sup>	100
Площадь закрытых складов	м <sup>2</sup>	15
Протяженность временных автодорог	км	0,16
Протяженность временных электросетей	км	0,26
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,14
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,26

## 6 Экономика строительства

### 6.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС

Для определения стоимости строительства индивидуального жилого дома в поселке Ермолаево Березовского района Красноярского края используем укрупненные нормативы цены строительства (НЦС). Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2020 для базового района (Московская область).

Сметный расчет составляется на основе МДС 81-02-12-2011. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбираем норматив НЦС 81-02-01-2020 «Сборник № 01. Жилые здания» утвержденный приказом №909/пр Минстроя России от 30.12.2019 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2020 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №920/пр от 30.12.2019 и НСЦ 81-02-17-2020 «Озеленение» приказ Минстроя России №908/пр от 30.12.2019.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{\text{ИПР}} = \left[ \left( \sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \times M \times K_C \times K_{\text{тр}} \times K_{\text{рег}} \times K_{\text{зон}} \right) + 3p \right] \times I_{\text{ИПР}} + \text{НДС} \quad , \quad (6.1)$$

где:  $\text{НЦС}_i$  - используемый показатель государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

$N$  - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

$M$  - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$I_{\text{ИПР}}$  - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{mp}$  - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства; величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{рег}$  - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (таблицы 2 и 3 общих указаний НЦС 81-02-01-2020);

$K_C$  - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (п.34 общих указаний НЦС 81-02-01-2020);

$K_{пер/зон}$  - коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием Показателей для частей территории субъектов Российской Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшего органа государственной власти субъекта Российской Федерации как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

$Zp$  - дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельному расчету.

$НДС$  - налог на добавленную стоимость.

Значение прогнозного индекса-дефлятора вычисляется по формуле (6.2):

$$I_{IPR} = I_{н.стр.} / 100 \times \left( 100 + \frac{I_{н.л.н.} - 100}{2} \right) / 100, \quad (6.2)$$

где:  $I_{н.стр.}$  - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{н.л.н.}$  - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Подставим в формулу (6.2) значения индексов дефляторов согласно информации размещенной на сайте Министерства экономического развития РФ <http://economy.gov.ru> и вычислим значение прогнозного индекса-дефлятора.

$$I_{IP} = 99,5 / 100 \times (100 + \frac{102,6-100}{2}) / 100 = 1,008 \quad (6.3)$$

где: 99,5 – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)» с 01.01.2020 по 01.03.2020.

102,6 – индекс, используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства с 01.03.2020 по 15.09.2020.

Расчет стоимости строительства сведем в таблицу 6.1

Таблица 6.1 – Прогнозная стоимость строительства «Индивидуального жилого дома в пос. Ермолаево Березовского района Красноярского края»

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Жилые здания усадебного типа (прим. таунхаусы)	НЦС 81-02-01-2020, табл. 01-01-001, расценка 01-01-001-02	1 м <sup>2</sup> общей площади	363,75	41,75	15 186,56
2	Коэффициент на сейсмичность	НЦС 81-02-01-2020 п.34 общих указаний (сейсмичность 6 баллов)			1	
3	Поправочные коэффициенты					
3.1	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (1 зона. Красноярский край) $K_{пер.}$	НЦС 81-02-01-2020, Таблица 1 «Красноярский край»			0,93	

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
3.2	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (1 зона. Красноярский край) $K_{пер./зона}$	НЦС 81-02-01-2020, П.40 общих указаний. (пос. Ермолаево относится к 1 зоне Красноярского края)			1,00	
3.3	Регионально-климатический коэффициент $K_{рег1.}$	НЦС 81-02-01-2020, Таблица 2 п.24д «Красноярский край»			1,03	
3.4	Коэффициент, учитывающий выполнение мероприятий по снегоборьбе $K_{рег2.}$	НЦС 81-02-01-2020, Таблица 3 (V температурная зона)			1,00	

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
4	Стоимость индивидуального жилого дома общей площадью 363,75м2 с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий				15186,56x0,93x1,00x1,03x1,00	14 547,21
5	Элементы благоустройства					
5.1	Освещение	НСЦ 81-02-16-2020, таб. 16-07-001, расценка 16-07-001-02	100 м2 территории	1,30	11,17	14,52
5.3	Ограждения по металлическим столбам сетчатых	НСЦ 81-02-16-2020, таб. 16-05-003, расценка 16-05-003-01	100 м.п.	0,90	302,03	271,83

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Итого стоимость благоустройства по НСЦ 81-02-16-2020 с учетом территориальных и регионально-климатических условий согласно формуле п.33 общих указаний сборника	$K_{пер.} = 0,99$ (таб.7 НСЦ81-02-16-2020) $K_{пер./зон} = 1$ п.33 общих указаний НСЦ81-02-16-2020 $K_{пез1.} = 1,01$ таб.8 п.24 НСЦ81-02-16-2020 $K_{пез2.} = 1,00$ П.27 таб.9 НСЦ81-02-16-2020			$C = [(НЦС_i \times M \times K_{пер} \times K_{пер/зон} \times K_{пер} \times K_c)]$ $C = [((14,52 + 271,83) \times 0,99 \times 1 \times 1,01 \times 1)]$	286,32
5.4	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30% от общей площади территории	НСЦ 81-02-17-2017, таб. 17-01-002, расценка 17-01-002-01	100 м <sup>2</sup> террито рии	1,30	125,27	162,85



№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Итого стоимость благоустройства по НСЦ 81-02-17-2020 с учетом территориальных и регионально-климатических условий согласно формуле п.22 общих указаний сборника	$K_{пер.} = 0,99$ (таб.2 НСЦ81-02-07-2020 и таб. НСЦ81-02-16-2020) $K_{пер./зон} = 1$ п.22 общих указаний НСЦ81-02-07-2020			$C = [(НЦС_i \times M \times K_{пер} \times K_{пер/зон})]$ $C = [(166,82 \times 0,99 \times 1)]$	161,22
6	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий и стоимости благоустройства				14547,21+286,32+161,22	14 994,75
	Продолжительность строительства	СНиП 1.04.03-85 часть II раздел 3, п.1	мес.	6,5		
	Начало строительства	01.03.2020				

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Окончание строительства	15.09.2020				
7	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России по строке «Капитальные вложения (инвестиции)»: Ин.стр. с 01.01.2020 по 01.03.2020 = 99,5% Ипл.п. с 01.03.2020 по 15.09.2020 = 102,6%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,008	
8	Всего стоимость строительства с учетом сроков строительства					15 114,71
9	НДС		%	20		3 022,94
10	Всего с НДС					18 137,65

Прогнозная стоимость строительства двухэтажного кирпичного жилого дома в поселке Ермолаево Красноярского края по НЦС составляет – 18 137,65 тыс.руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; санитарно-технические работы; электромонтажные работы; работы по устройству связи, сигнализации и систем безопасности; работы по монтажу инженерного и технологического оборудования; пусконаладочные работы; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время; затраты связанные с проведением строительного контроля; затраты на проектные и изыскательские работы, экспертизу проектной документации, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

## **6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия индивидуального жилого дома**

В ходе выполнения раздела «Экономика» выпускной квалификационной работы бакалавра составим локальный сметный расчет на основании технологической карты на устройство монолитного перекрытия индивидуального жилого дома в пос. Ермолаево Березового района Красноярского края.

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ТЕР (Территориальных единичных расценок) в редакции 2009г., введенных в действие приказом Минстроя Красноярского края от 12.11.2010 № О-237 и территориального сборника сметных цен (ТСЦ).

Пересчет сметной стоимости работ в текущий уровень цен на 4 квартал 2019г. из базисного уровня цен производится путем применения индексов по статьям затрат для 1-ой зоны Красноярского края г. Красноярск «Жилые дома. Прочие» ОЗП = 20,73, ЭМ = 8,09, ЗПМ = 20,73, МАТ = 5,01, согласно информационно-справочным материалам ИСМ 81-24-2019-04 №4. (Приложение Б)

Сметная документация составляется в соответствии с методическими положениями ценообразования с использованием сметных нормативов – МДС 81-35.2004, что обеспечивает обоснованность стоимости строительства.

В локальном сметном расчете учтены лимитированные затраты:

1. Временные здания и сооружения 1,1 % согласно приложению №1 п.п. 4.1 к ГСН 81-05-01-2001 для жилых домов.
2. Непредвиденные расходы в размере 2 % согласно МДС81-35.2004 п 4.96.
3. Согласно приложению 1, п.24.Д к ГСН 81-05-02-2007 для пос. Ермолаево Красноярского края продолжительность зимнего периода составляет с 10.10 по 20.04, т.к. возведение надземной части дома в основном не приходится на зимний период, то нормы производства работ в зимнее время не учитываем.

4. НДС определяют в размере 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Размеры накладных расходов и сметной прибыли определены согласно МДС81-33.2004 и МДС 81-25.2004 соответственно по видам общестроительных работ в процентах от фонда оплаты труда (ФОТ).

### **6.2.1 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия индивидуального жилого дома**

На основании, разработанной в разделе «Технология строительного производства» технологической карты на устройство монолитного перекрытия индивидуального жилого дома в поселке Ермолаево Красноярского края, составим локальный сметный расчет (Приложение А).

Стоимость общестроительных работ согласно локальному сметному расчету составила в текущих ценах 857 206,04 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для устройства монолитного перекрытия в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 465,74 чел-час. Средства на оплату труда составили 100 354,56руб.

Анализ локальных сметного расчета на общестроительные работы производим путем составления диаграмм по экономическим элементам и разделам локальной сметы.

Таблица 6.2 - Структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия по разделам

Разделы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Перекрытие	692711,91	80,81
Лимитированные затраты	21626,46	2,52
НДС	142867,67	16,67
Итого	857206,04	100,00

На основании таблицы 6.1 строим диаграммы структуры локального сметного расчета по типовому распределению затрат по разделам расчета.

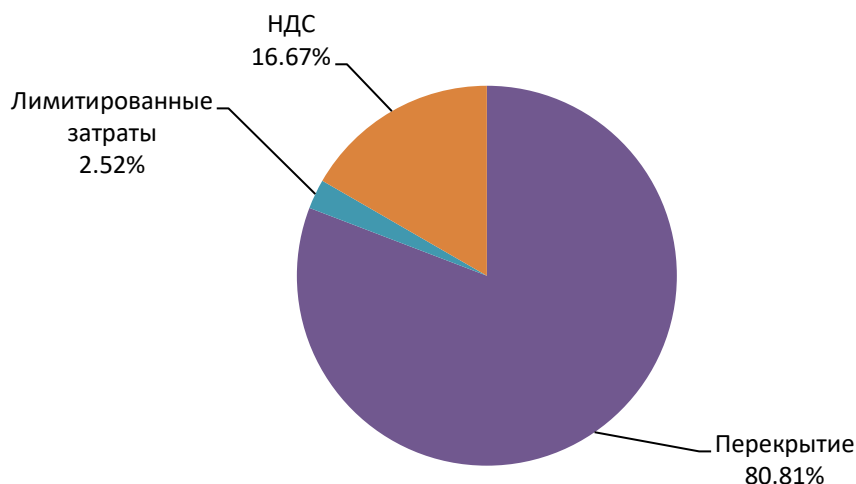


Рисунок 6.2 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия по разделам локального сметного расчета»

Из таблицы 6.2 и рисунка 6.2 видно, что наибольшая стоимость приходится на устройство перекрытия 80,81 %, а наименьшая стоимость приходится на лимитированные затраты – 2,52 % от общей стоимости работ по устройству монолитного перекрытия жилого дома.

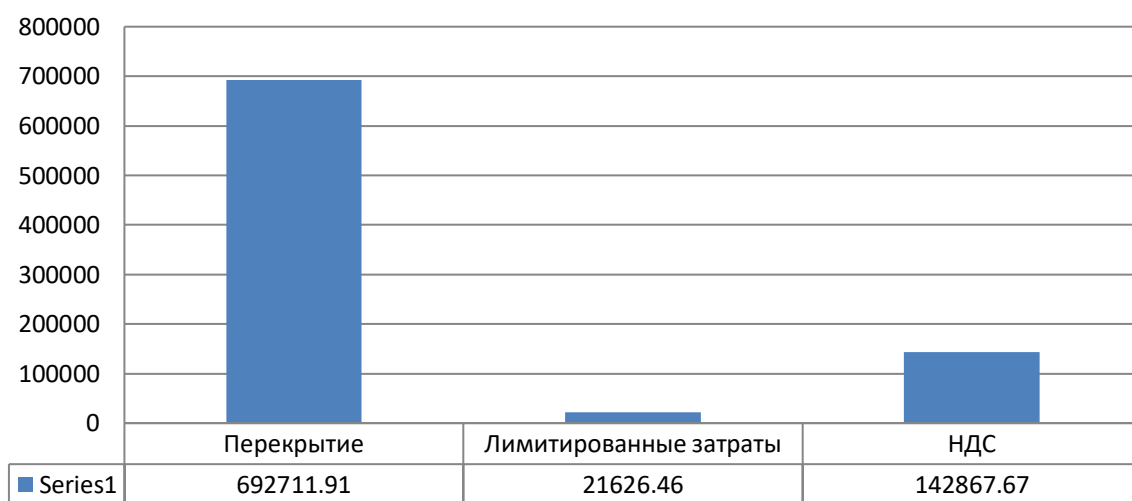


Рисунок 6.3 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия по разделам»

Анализируя таблицу 6.2 и диаграмму на рисунке 6.3, делаем вывод, что наибольшую долю в стоимости локального сметного расчета занимает раздел «Перекрытие» - 692 711,91 руб., наименьшую долю – раздел «Лимитированные затраты» - 21 626,46 руб.

В таблице 6.3 приведена структура сметной стоимости по экономическим элементам локального сметного расчета на общестроительные работы на устройство монолитного перекрытия жилого дома в пос. Ермолаево.

Таблица 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по устройству монолитного перекрытия

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты всего:	522109,16	60,91
В том числе:		
материалы	411230,37	47,97
эксплуатация машин	10524,23	1,23
ОЗП	100354,56	11,71
Накладные расходы	105372,29	12,29
Сметная прибыль	65230,46	7,61
Лимитированные затраты	21626,46	2,52
НДС	142867,67	16,67
Итого	857206,04	100

На основе таблицы 6.2 строим диаграммы структуры сметной стоимости общестроительных работ типовому распределению затрат и составных элементов.

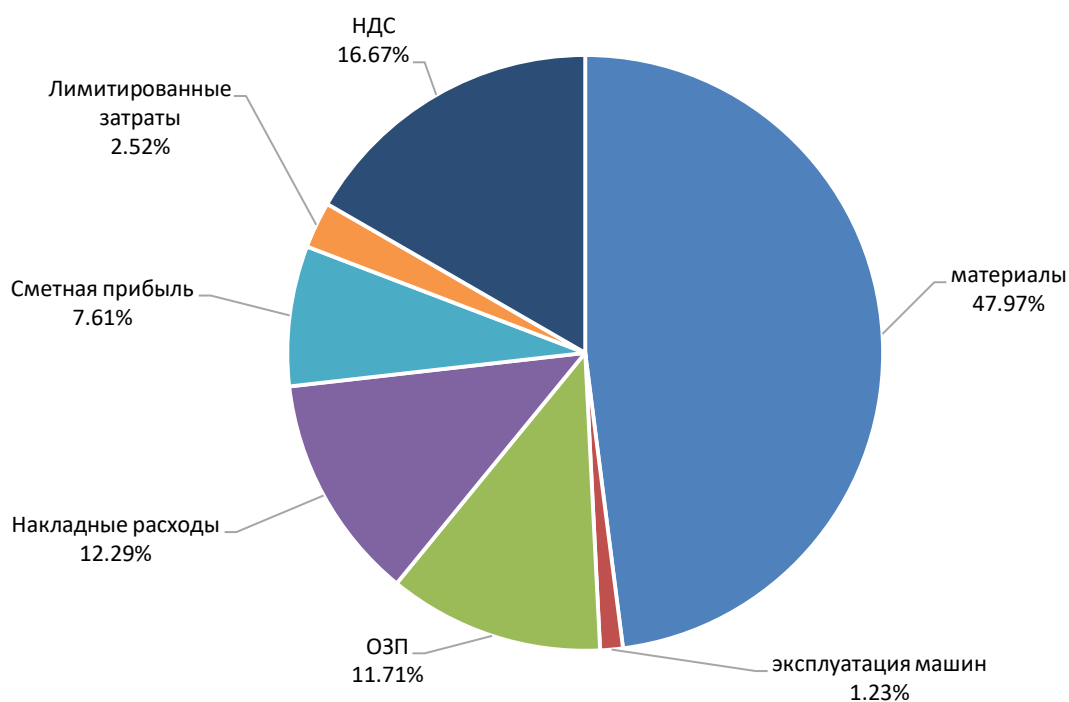


Рисунок 6.4 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на работы по устройству монолитного перекрытия по составным элементам»

По диаграмме (рис. 6.4) делаем вывод, что основные средства от стоимости работ приходится на материалы 47,97 %, на эксплуатацию машин приходится наименьшее количество денежных средств 1,23 % от общей стоимости работ устройству монолитного перекрытия жилого дома.

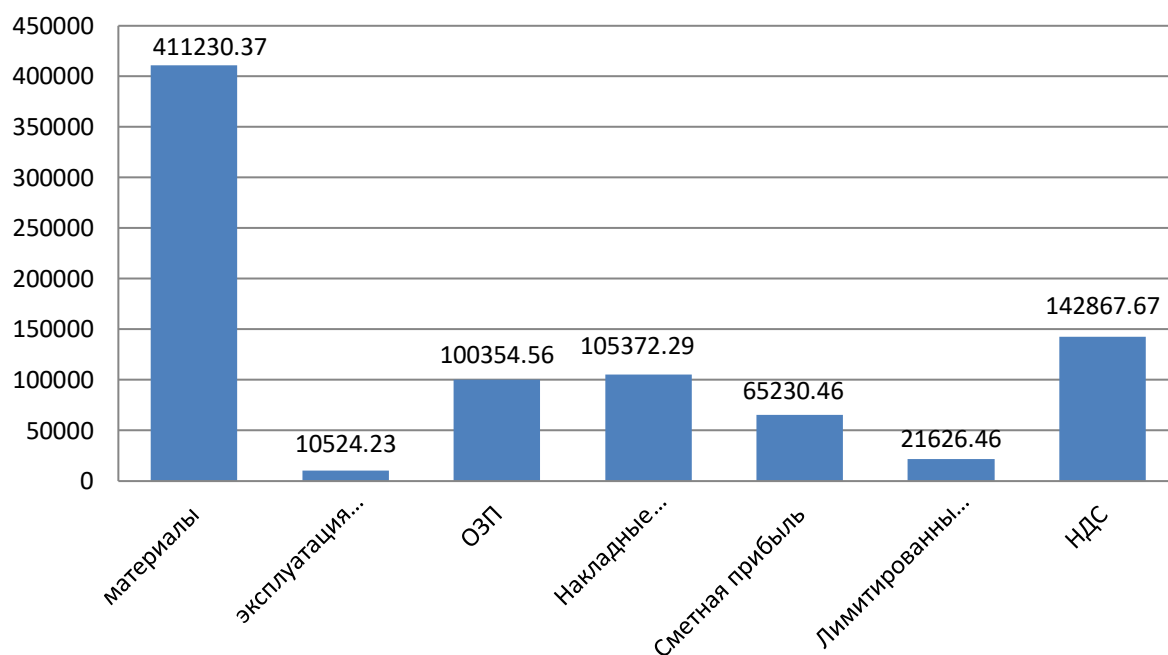


Рисунок 6.5 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на работы по устройству монолитного перекрытия по составным элементам»

Анализируя диаграмму (рис. 6.5) делаем вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 411 230,37руб., а меньшая доля на эксплуатацию машин – 10 524,23 руб.

### 6.3 Технико – экономические показатели объекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства

Технико – экономические показатели объекта сведем в таблицу 6.4

Таблица 6.4 – Технико – экономические показатели объекта «Индивидуальный жилой дом в пос. Ермолаево Березовского района Красноярского края»

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
<b>1. Объемно-планировочные показатели:</b>	
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	237,32
Этажность, шт.	2
Высота этажа, м	2,8

<b>Наименование показателей, единицы измерения</b>	<b>Значение</b>
Общая площадь, м <sup>2</sup>	363,75
Площадь гаража, м <sup>2</sup>	61,15
Жилая площадь, м <sup>2</sup>	124,31
Строительный объем	1349,57
Планировочный коэффициент	0,34
Объемный коэффициент	10,86
<b>2. Стоимостные показатели</b>	
Сметная стоимость работ на устройство монолитного перекрытия жилого дома	857 206,04
Прогнозная стоимость строительства, всего, руб. (по НДС)	18 137 652,00
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (общей)	49 862,96
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (жилой)	145 906,62
Прогнозная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема	13 439,58
<b>3. Показатели трудовых затрат</b>	
Трудоемкость производства работ по устройству монолитного перекрытия (чел-час)	465,74
Нормативная выработка на 1 чел.-ч (при устройстве монолитного перекрытия) (руб/чел.-ч)	1840,52
<b>4. Прочие показатели проекта</b>	
Продолжительность строительства, мес.	6,5

**Планировочный коэффициент** ( $K_{пл}$ ) определяется отношением жилой площади ( $S_{пол}$ ) к полезной ( $S_{общ}$ ), зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение жилой и вспомогательной площади, тем экономичнее проект:

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{124,31}{363,75} = 0,34 \quad (6.4)$$

**Объемный коэффициент** ( $K_{об}$ ) определяется отношением объема здания ( $V_{стр}$ ) к полезной площади, зависит от общего объема здания:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{пол}} = \frac{1349,57}{124,31} = 10,86 \quad (6.5)$$

**Нормативная выработка на 1 чел-ч** определяется по формуле 6.6:

$$B = \frac{C_{смп}}{ТЗО_{см}} = \frac{857206,04}{465,74} = 1 840,52 \quad (6.6)$$



где:  $C_{\text{смп}}$  – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.,  
 $\text{TZO}_{\text{см}}$  – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

Эти коэффициенты являются относительными. Уменьшение этих показателей приводит к увеличению размеров жилой площади за счет вспомогательной, т.е. ухудшению бытовых условий проживания в таком здании. Полная прогнозная стоимость объекта составила 18 137 652,00 руб. Сметная стоимость работ по устройству монолитного перекрытия жилого дома – 4 093 413,20 руб. Прогнозная стоимость 1м<sup>2</sup> общей площади составила 49 862,96 руб.

## Заключение

Задание бакалаврской работы на тему «2-этажный жилой дом в пос. Ермалаево Красноярского края» выполнено в полном объеме в соответствии с учебной программой и составляет 7 листов графической части и 89 страниц пояснительной записки. Бакалаврская работа выполнена на основании литературы принимаемой в строительстве, целью которой является создание наиболее современного и комфортабельного здания.

В архитектурно-строительной части бакалаврской работы было уделено внимание вопросам разработки фасадов, планов, разрезов здания. Жилой дом оснащен всеми необходимыми инженерными устройствами.

Здание не является источником загрязнения атмосферы, и все сети подведены в соответствии с нормами.

Жилой дом представляет двухэтажное с гаражом на 2 машины, простой конструкции в плане, с размерами в осях 23,810 x 18,300 м. Высота помещений до низа несущих конструкций на 1ом этаже – 2,8 м.

На первом этаже находятся главный вход в дом с тамбуром, гардеробом, прихожая, холл, гостиная комната и кухней - столовой, и въезд в гараж на 2 автомобиля, а также санузел, постирочная комната.

На втором этаже запроектированы три спальни, холл, два гардероба, две ванных комнаты.

Этажи объединяет внутриквартирная лестница.

В разделе «Проектирование фундаментов» исходя из геологических условий площадки и нагрузок на основание, фундамент здания представляет собой ленточный фундамент на свайном основании. Высота фундамента 600 мм. Ширина фундамента 500 мм. под стены.

Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5  $\delta=100$  мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

Рассматривались два варианта фундаментов – 2 варианта фундамента на забивных сваях и буронабивных.

Сваи принимаются С30.30 и сечением 300x300 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 500x600(н).

Армирование ростверка:

- низ ростверка армируется сеткой из продольной арматурой  $\square 12$  с шагом 200 мм и поперечной арматурой  $\square 10$  с шагом 200 мм.

- верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой  $\square 10$  с шагом 200 мм и поперечной арматурой  $\square 10$  с шагом 200 мм.

- боковое армирование -  $\square 8$  с шагом 200 мм.

В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях.

Таким образом для проектирования принимаем фундамент из забивных свай как более выгодный по цене, трудозатратам и скорости возведения.

В разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта на монолитного перекрытия на отм.+3,250.

В разделе «Организация строительного производства» представлен объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части.

В разделе «Экономика строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра составлен локальный сметный расчет на основании технологической карты разработана технологическая карта на монолитного перекрытия на отм.+3,250.

В ходе выполнения раздела «Экономика» выпускной квалификационной работы бакалавра составим локальный сметный расчет на основании технологической карты

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ТЕР (Территориальных единичных расценок) в редакции 2009г., введенных в действие приказом Минстроя Красноярского края от 12.11.2010 № О-237 и территориального сборника сметных цен (ТСЦ).

Стоимость общестроительных работ согласно локальному сметному расчету составила в текущих ценах 857 206,04 руб.

Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для устройства монолитного перекрытия в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 465,74 чел-час. Средства на оплату труда составили 100 354,56руб.

Полная прогнозная стоимость объекта составила 18 137 652,00 руб.

Сметная стоимость работ по устройству монолитного перекрытия жилого дома – 4 093 413,20 руб.

Прогнозная стоимость 1м<sup>2</sup> общей площади составила 49 862,96 руб.

При проектировании здания жилого дома были получены такие архитектурные и конструктивные решения, которые наиболее полно отвечают своему назначению, обладают высокими архитектурно-художественными качествами, обеспечивают зданию прочность, экономичность возведения и эксплуатации.

Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета, программный комплекс SCAD Office v.11.5.

## ***Список использованных источников***

### ***Оформление проектной документации по строительству***

1. СТО 4.2–07–2014. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 09.01.2014. - Красноярск, 2014. - 60 с.
2. ГОСТ Р 21.1101–2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. - Взамен ГОСТ 21.1101-2009; введ. 01.01.2014. - М.: Стандартинформ., 2014. - 58 с.
3. ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. - Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. - М.: Стандартинформ., 2013. - 23 с.

### ***Архитектурно-строительный раздел***

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 04.07.2008 №123 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
5. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
6. СП 55.13330.2011 Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001\*; введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.
7. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 73 с.

8. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 69 с.
9. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.
10. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 75 с.
11. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. /м.: дата введ. 01.05.2009г
12. СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях – М.: ФГУП, ЦПП 2004. – 204 с.
13. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий; введ. 25.12.2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 38 с.
14. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. - введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. - 63с.
15. СНиП 21-01-97\*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. - 34 с.
16. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.
17. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Строительная климатология. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.

18. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на тепловозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Взамен ГОСТ 18108-72; введ. 1.01.1982. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 14 с.

19. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.

20. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.

21. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. – введ. 1.01.1989. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. – 16 с.

22. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.-введ 1.06.2013 Госстрой России, ГУП ЦПП, 2012. – 124 с.

23. СП 1.13130.2009 "Эвакуационные пути и выходы. Введен 2009. Разработан ФГУ ВНИИПО МЧС России 25.03.2009.-44с

### ***Расчетно-конструктивный раздел***

24. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 96с.

25. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 161с.

26. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах; Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 161с.

27.ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований; – введ. 15.07.2001. – Минрегион России. – М. ОАО ЦПП, 2011. - 67 с.

### ***Основания и фундаменты***

28. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*. – введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М. ОАО ЦПП, 2011. - 67 с.

29.. Методические указания по проектированию фундаментов неглубокого заложения. Ю.Н. Козаков, Г.Ф. Шишканов. Красноярск: СФУ, 2008. 62с.

30. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – введ. 01.01.2013 –. – М.: Минрегион России, 2012. - 145 с.

31. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 54 с.

32. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"

### ***Технология строительного производства***

33. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 – введ. 01.01.2013. - М.: Минрегион России, 2012. - 99 с.

34. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – введ. 01.07.2013. - М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2012. - 205 с.

35. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. – введ. 01.07.1988. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. - 57 с.

36. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – введ. 01.01.2009. - М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15с.

37. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.

38. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ГОСП, 2002. -58с.

39. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

40. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.

41. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.

42. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.

43. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.

44. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.

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

45. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г.Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512

46. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.

47. Болотин С.А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. – М.: Издательский центр « Академия», 2007. – 208 с.



48. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25с.

49. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – введ. 01.01.2009. – Москва, ЦНИИОМТП, 2009. – 19с.

50. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – введ. 01.07.2007. – Ростехнадзор. – 122с.

51. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Взамен СН 440-79; введ. 01.01.1991. – Госстрой СССР – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 555с.

52. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909-ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.

53. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования [Текст] / сост. И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 40 с.

### *Экономика строительства*

54. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

55. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России 2004.

56. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России 2004.

57. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001.

58. Википедия – свободная электронная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.wikipedia.ru>

59. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.krasstat.gks.ru>

60. Городской портал недвижимости. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.inform24.ru>

61. Официальный портал Красноярского края [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.krskstate.ru>

62. Либерман, И.А. Проектно-сметное дело и себестоимость строительства./ И.А. Либерман. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д.: Изд. центр «МарТ», 2008.

63. Новиков, В.П. Сметные программы в строительстве./ В.П. Новиков. – СПб.: Питер, 2007.

64. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций[Текст] / сост. Саенко И.А. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2009.

65. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы [Текст] / сост. Саенко И.А., Крелина Е.В., Дмитриева Н.О. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

66. Письмо № 30394-ИП/08 Рекомендуемые к применению в IV квартале 2011 года индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по видам строительства, изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, изменения сметной стоимости прочих работ и затрат.

67. ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

68. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 28.02.2001. – Москва : Госстрой Рос-сии, 2001. – 10 с.
69. НЦС 81-02-01-2020 Сборник №01. «Жилые здания» - Введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. – 98 с.
70. НЦС 81-02-16-2020 Сборник №16. «Малые архитектурные формы» - Введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. – 57 с.
71. НЦС 81-02-17-2020 Сборник №17. «Озеленение» - Введ. 30.12.2019. – Москва : Минстрой России, 2020. – 19 с.
72. Программный комплекс «Гранд-смета».

## Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР покрытия, ТТР окна)

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

Исходные данные:

Согласно СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий", СП 23-101-2012 "Проектирование тепловой защиты зданий" и СП 118.13330.2012 "Общественные здания и сооружения", ГОСТ 30494-2011 "Здания жилые и общественные", расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается  $t_{в} = +24^{\circ}\text{C}$ , для гаража  $t_{в} = +5^{\circ}\text{C}$ . Согласно СП 131.13330.2012 "Строительная климатология" расчетная температура наружного воздуха в холодный период года для условий г. Красноярска =  $-37^{\circ}\text{C}$ , продолжительность  $z_{от} = 233$  сут. и средняя температура наружного воздуха  $t_{от} = -6,7^{\circ}\text{C}$  за отопительный период. Градусосутки отопительного периода (ГСОП)  $D_d$  определяются по формуле (5.2) СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий":

$$D_{d1} (\text{ГСОП}) = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} = (24+6,7) \cdot 233 = 7\,153,1^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

$$D_{d2} (\text{ГСОП}) = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} = (5+6,7) \cdot 233 = 2\,726,1^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

Согласно СП 50.13330.2012 для этих градусо-суток нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$\text{стен } R_{w}(\text{req}) = 2,45 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт};$$

$$\text{окон и балконных дверей, витрин и витражей } R_{F}(\text{req}) = 0,61 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

$$\text{перекрытий чердачных } R_{C}(\text{req}) = 4,01 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт};$$

$$\text{покрытий и перекрытий над проездами } R_{O}(\text{req}) = 3,81 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт};$$

покрытий и перекрытий над проездами (для гаража)  $R_0(\text{req}) = 2,80$   
 $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ;

для дверей входных  $R_D(\text{req}) = 0,8 * R_w(\text{req}) = 0,8 * 2,45 = 1,96 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ;

Необходимое условие:

$$R_0 \geq R_{0\text{тр}}$$

Определяем сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по формуле:

$$R_0 = 1/\alpha_{\text{в}} + R_{\text{к}} + 1/\alpha_{\text{н}}$$

$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$  по таблице 4 СП 50.13330.2012;

$\alpha_{\text{в}1} = 8,0 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$  по таблице 4 СП 50.13330.2012;

$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$  по таблице 6 СП 50.13330.2012;

$\alpha_{\text{н}1} = 12 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$  по таблице 6 СП 50.13330.2012;

$R_{\text{к}} = R_1 + R_2 + R_n + R_{\text{в.п.}}$  - требуемое термическое сопротивление двухслойной ограждающей конструкции;

$$R_{\text{в.п.}} = 0 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

Определяем термическое сопротивление одного слоя конструкции по формуле:

$$R_0 = \delta / \lambda, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Для газобетонных стен толщиной 400мм:

$\delta_1 = 0,02 \text{ м}$  - толщина штукатурки (внутренний слой);

$\delta_2 = 0,4$  м - толщина газобетонной стены (Сибит);

$\delta_3 = 0,11$  м - толщина утеплителя типа ROCKWOOL"ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА";

$\delta_4 = 0,00$  м - толщина деревянного планкена из лиственницы или штукатурка

$\lambda_1 = 0,19$  Вт/(м·°С) - штукатурка на гипсовой основе;

$\lambda_2 = 0,16$  Вт/(м·°С) – пенобетон на цементном вяжущем;

$\lambda_3 = 0,039$  Вт/(м·°С) - утеплитель типа ROCKWOOL"ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА";

Для перекрытия холодного чердака:

$\delta_1 = 0.04$  м – толщина стяжки цементно-песчаного раствора;

$\delta_2 = 0.0002$  м – толщина пароизоляционной пленки типа ROCKWOOL "ROCKBARRIER"

$\delta_3 = 0.27$  м – толщина утеплителя ROCKWOOL"РУФ БАТТС ОПТИМА";

$\delta_4 = 0.03$  м – толщина армированной цементно-песчаной стяжки

$\delta_5 = 0.16$  м – толщина ж/б плиты

$\lambda_1 = 0,76$  Вт/(м·°С) – цементно-песчаный раствор;

$\lambda_2 = 0,0049$  Вт/(м·°С) - пароизоляционная пленка типа ROCKWOOL "ROCKBARRIER";

$\lambda_3 = 0,042$  Вт/(м·°С) - утеплитель ROCKWOOL"РУФ БАТТС ОПТИМА";

$\lambda_4 = 0,76$  Вт/(м·°С) - цементно-песчаный раствор;

$\lambda_5 = 1,92$  Вт/(м·°С) – ж/б плита перекрытия;

Для совмещенной кровли по ж/б плите (гараж в осях 1-2/В-Е):

$\delta_1 = 0.0015$  м – толщина ПВХ мембраны Protan G;

$\delta_2 = 0.03-0,11$  м – толщина уклонообразующего слоя - стяжки из ц.п. раствора;

$\delta_3 = 0.11$  м – толщина теплоизоляции Пеноплэкс "Кровля";

$\delta_4 = 0.0002$  м – толщина пароизоляционной пленки типа ROCKWOOL "ROCKBARRIER";

$\delta_5 = 0.16$  м – толщина ж/б плиты перекрытия;

$\lambda_1 = 0,30$  Вт/(м·°C) – ПВХ мембрана Protan G;

$\lambda_2 = 0,76$  Вт/(м·°C) – цементно-песчаный раствор;

$\lambda_3 = 0,031$  Вт/(м·°C) – теплоизоляция Пеноплэкс "Кровля";

$\lambda_4 = 0,0049$  Вт/(м·°C) - пароизоляционная пленка типа ROCKWOOL "ROCKBARRIER";

$\lambda_6 = 1,92$  Вт/(м·°C) – ж/б плита перекрытия;

Для выступающей консольной части перекрытия в осях 4-6/А-Г:

$\delta_1 = 0.02$  м - толщина стяжки цементно-песчанной;

$\delta_2 = 0.22$  м - толщина ж/б плиты перекрытия;

$\delta_3 = 0.23$  м - толщина утеплителя типа ROCKWOOL"ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА";

$\delta_4 = 0.002$ м – толщина мембраны ROCKWOOL;

$\lambda_1 = 0,76$  Вт/(м·°C) - цементно-песчаный раствор;

$\lambda_2 = 1,92$  Вт/(м·°C) – ж/б плита перекрытия;

$\lambda_3 = 0,039$  Вт/(м·°C) - утеплитель типа ROCKWOOL"ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА";

$\lambda_4 = 0,039$  Вт/(м·°C) - утеплитель типа ROCKWOOL"ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА";

Таким образом, получаем:

Для газобетонных стен толщиной 400мм:

$$R_0 = 1/\alpha_{в} + (R_1 + R_2 + R_3 + R_4) + 1/\alpha_{н} = 0,11 + (0,1 + 2,5 + 2,82 + 0) + 0,04 = 5,57 * 0,9 = 5,01 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Для перекрытия холодного чердака:

$$R_0 = 0,11+(0,05+0,04+6,42+0,03+0,08)+0,08 = 6,81*0,8=5,44 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$$

Для совмещенной кровли по ж/б плите (гараж в осях 1-2/В-Е):

$$R_0 = 0,11+(0,005+0,004+3,22+0,04+0,08)+0,04 = 3,46 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$$

Для выступающей консольной части перекрытия в осях 4-6/А-Г:

$$R_0 = 0,11+(0,02+0,11+5,89)+0,04 = 6,17*0,8=4,94 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$$

Так как:

$$R_w = 5,01 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт} > R_0(\text{req}) = 2,45 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт};$$

$$R_0 = 3,46 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт} > R_0(\text{req}) = 2,8 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт} \text{ для гаража в осях 1-2/В-Е};$$

$$R_c = 5,44 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт} > R_0(\text{req}) = 4,01 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт};$$

$$R_0 = 4,94 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт} > R_0(\text{req}) = 3,81 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт} \text{ для консоли в осях 4-6/А-Г};$$

Следовательно, данные конструкции удовлетворяют нормативным значениям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и могут быть рекомендованы к применению в данном проекте.

### Заключение

Для обеспечения благоприятного микроклимата в здании проектом предусмотрены ограждающие конструкции, обеспечивающие необходимые показатели по теплоизоляции в пределах, регламентированных нормативами.

В проекте применены следующие энергосберегающие мероприятия:

- в качестве утеплителя ограждающих конструкций здания используются эффективные теплоизоляционные материалы;
- светопрозрачные конструкции (окна) с сопротивлением теплопередаче приняты равными  $0,8 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$  (не ниже  $0,61 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$ );

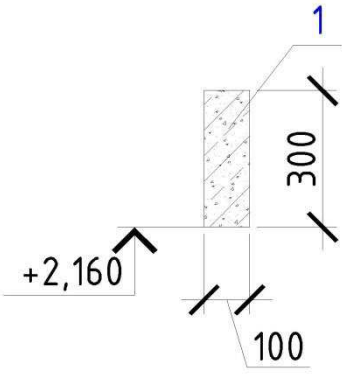
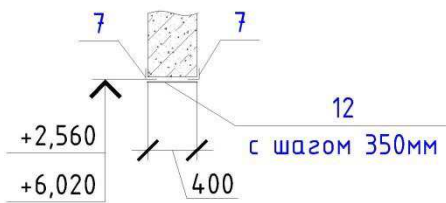
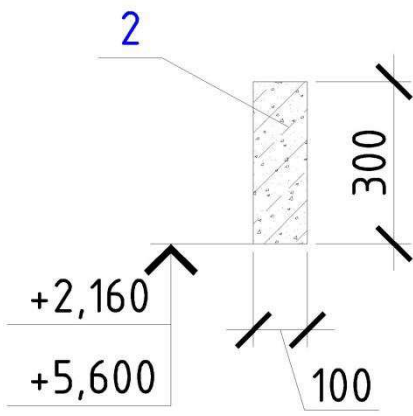
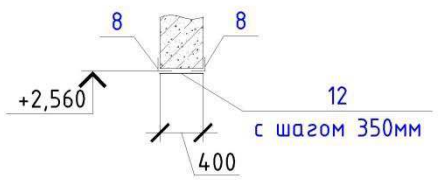


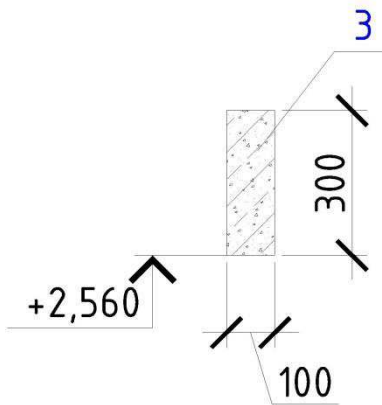
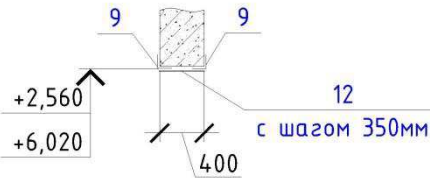
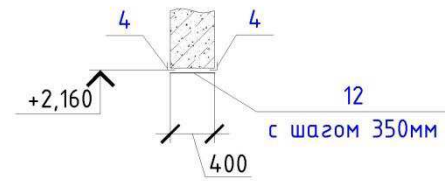
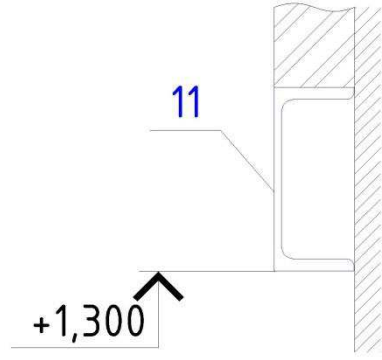
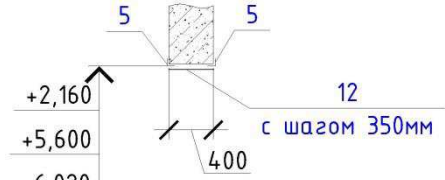
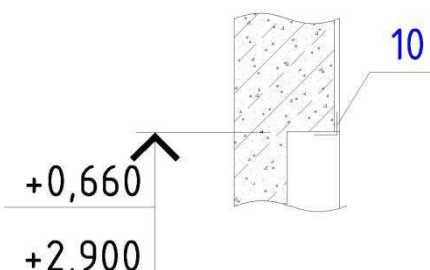
- входные двери с сопротивлением теплопередаче не ниже 1,96 м<sup>2</sup>·°С/Вт;

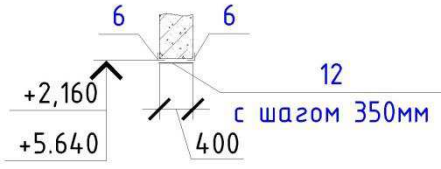
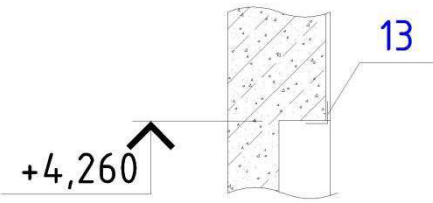
- для поддержания требуемых параметров внутреннего воздуха в холодный период года во всех помещениях предусмотрены устройства централизованной системы отопления.

## Приложение Б Экспликация перемычек

Таблица 1.9 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР-1 2шт		ПР-7 17шт	
ПР-2 6шт		ПР-8 2шт	

<p>ПР-3 1шт</p>		<p>ПР-9 2шт</p>	
<p>ПР-4 1шт</p>		<p>ПР-10 1шт</p>	
<p>ПР-5 5шт</p>		<p>ПР-11 3шт</p>	

ПР-6 3шт		ПР-12 1шт	
-------------	---	--------------	---

*Спецификация элементов перемычек*

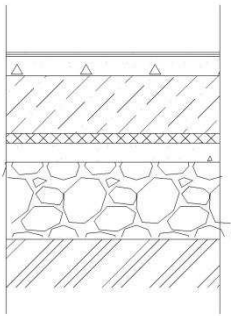
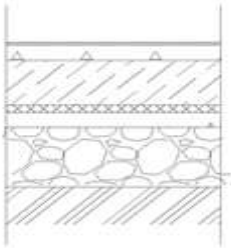
Таблица 1.8 - Спецификация перемычек

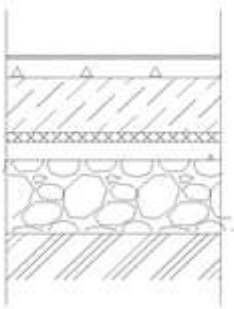

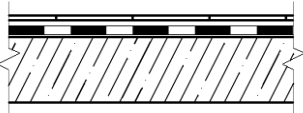
Марка позиц ия	Обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Масса, ед.кг	Примеча ние
1	2	3	4	5	6
		Сборные ж/б перемычки			
1	СТО 39136230-01-2008	ПБ 13.1.30	2	31,98	
2		ПБ 15.1.30	6	41,00	
3		ПБ 26.1.30	1	63,96	
Уголки стальные горячекатаные равнополочные					
4	ГОСТ 8509-93	Уголок 70x6x1410	2	9,0	
5		Уголок 70x6x1550	10	9,90	
6		Уголок 90x8x1940	6	21,20	
7		Уголок 90x8x2070	34	22,62	
8		Уголок 125x10x2450	4	46,79	
9		Уголок 125x10x2850	4	54,43	
10		Уголок 90x8x1280	3	13,99	
13		Уголок 90x8x2570	1	13,99	

Швеллеры стальные горячекатаные					
14		Швеллер 12П,L =860	1	8.94	
Прокат листовой стальной горячекатанный полосовой					
12	ГОСТ 103-2006	Прокат 4x50x400	123	0,63	

## Приложение В Экспликация полов

Таблица 1.5 – Экспликация полов

№ помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
Помещения 1-го этажа				
холл, прихожая, гостиная, кухня- столовая, гадероб, кабинет,	1		Покрытие ламинатная доска -10 мм. Армированная стяжка с системой теплый пол (водный) $\delta=80$ мм Ж/б плита $\delta=300$ мм Геомембрана Planter Standart Утеплитель Пеноплэкс $\delta=50$ мм ПГС $\delta=100$ мм Щебень $\delta=400$ мм Уплотненный грунт основания	89,84
Постирочная Мойка Саузел	2		Покрытие - керамическая плитка 300x300 ГОСТ 6787-2001 -13мм. Армированная стяжка с системой теплый пол (водный) $\delta=80$ мм Ж/б плита $\delta=300$ мм Геомембрана Planter Standart Утеплитель Пеноплэкс $\delta=50$ мм ПГС $\delta=100$ мм Щебень $\delta=400$ мм Уплотненный грунт основания	13,88

Тамбур Крыльцо	3		Покрытие - керамическая плитка 300х300 ГОСТ 6787-2001 -10мм. Армированная стяжка с системой теплый пол (водный) $\delta=80$ мм Ж/б плита $\delta=300$ мм Геомембрана Planter Standart Утеплитель Пеноплэкс $\delta=50$ мм ПГС $\delta=100$ мм Щебень $\delta=400$ мм Уплотненный грунт основания	29,63
Помещения 2го этажа				
Холл, спальни, гардеробная	5		Покрытие ламинатная доска -5 мм. Подстилающий слой из керамзитобетона - 45 мм. Плита монолитная ж/б	110,5 7
Ванная,	8		Покрытие - керамическая плитка 300х300 ГОСТ 6787-2001 - 11мм. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного р-ра марки М150 -10 мм. Гидроизоляция - 4 слоя гидроизола ГИ-Г ГОСТ 7415-86* на горячий битумной мастике - 4 мм. Выравнивающая стяжка - цементно-песчаный раствор марки М 150 -5 мм. Плита монолитная ж/б.	24,07

## Приложение Г Спецификация окон и дверей

Таблица 1.6 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марка позиц ия	Обозначение	Наименование	ол-во	Примечание
1	2	3	4	5
ОК-1	Индивидуальное изготовление VEKA SOFTLINE 70	Тройное остекление. Стеклопакет и стекло в пластиковом переплете с армирующими усилениями. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.78м2С\Вт. 1460x1960(h)	8	
ОК-2		Тройное остекление. Стеклопакет и стекло в пластиковом переплете с армирующими усилениями. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.78м2С\Вт. 1460x1660(h)	7	
ОК-3		Тройное остекление. Стеклопакет и стекло в пластиковом переплете с армирующими усилениями. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.78м2С\Вт. 2240x2080(h)	1	
ОК-4		Тройное остекление. Стеклопакет и стекло в пластиковом переплете с армирующими усилениями. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.78м2С\Вт. 1460x13670h)	1	
ОК-5		Тройное остекление. Стеклопакет и стекло в пластиковом переплете с армирующими усилениями. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.78м2С\Вт. 1460x590(h)	1	
ОК-6		730(холодный профиль и стеклопакет)	1	
Л-1	Индивидуальное изготовление	Стальной витражный профиль С заполнением сэндвич панелью(алюминиевый композит 4мм,утеплитель пеноплекс 35мм,алюминиевый композит 35мм,1365x765.	1	



*Спецификация элементов заполнения дверных проемов*

Таблица 1.7 - Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Марка позиц ия	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
Двери металлические наружные				
1	Индивидуальное изготовление	Дверь стальная утепленная с порогом. Пр 2470x1900 (h)	2	
2		Дверь стальная утепленная с порогом. Пр 2470x2290 (h)	1	
Двери ПВХ (ВЕКА)				
3	Индивидуальное изготовление	Двойное остекление. Стеклопакет и стекло в пластиковом переплете с армирующими усилениями. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.83м2* Пр 2470x2290 (h) C\Вт	2	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Информационно-справочные материалы ИСМ 81-24-2020-01 №1 (1 квартал 2020 г.) Красноярский край

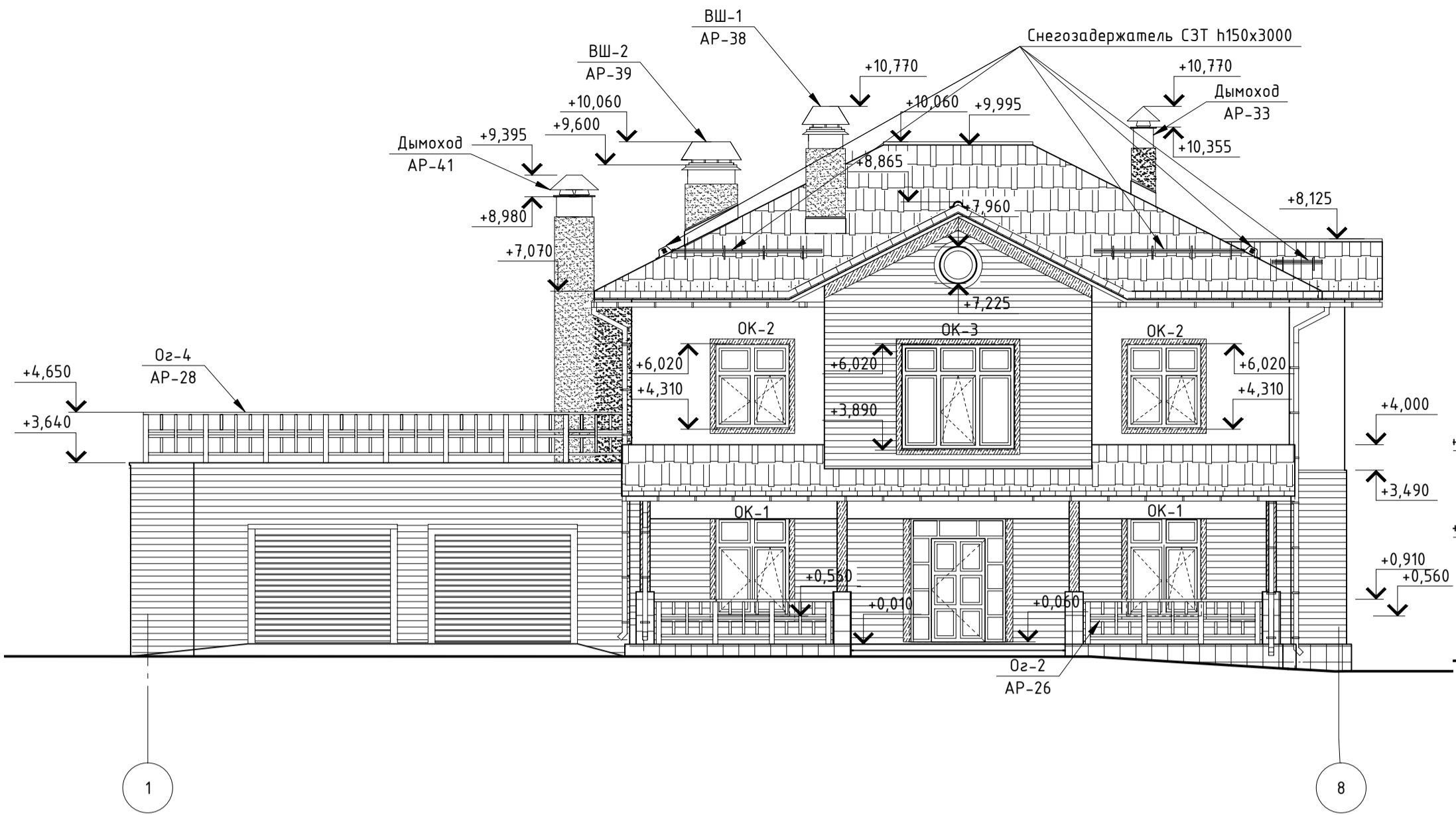
**Таблица 2**

### ТЕКУЩИЕ ИНДЕКСЫ ИЗМЕНЕНИЯ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО ОБЪЕКТАМ СТРОИТЕЛЬСТВА К СТАТЬЯМ ПРЯМЫХ ЗАТРАТ К БАЗИСНОМУ УРОВНЮ ЦЕН НА 01.01.2000 Г. ДЛЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ РЕДАКЦИЙ ТСН КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ И ФЕР

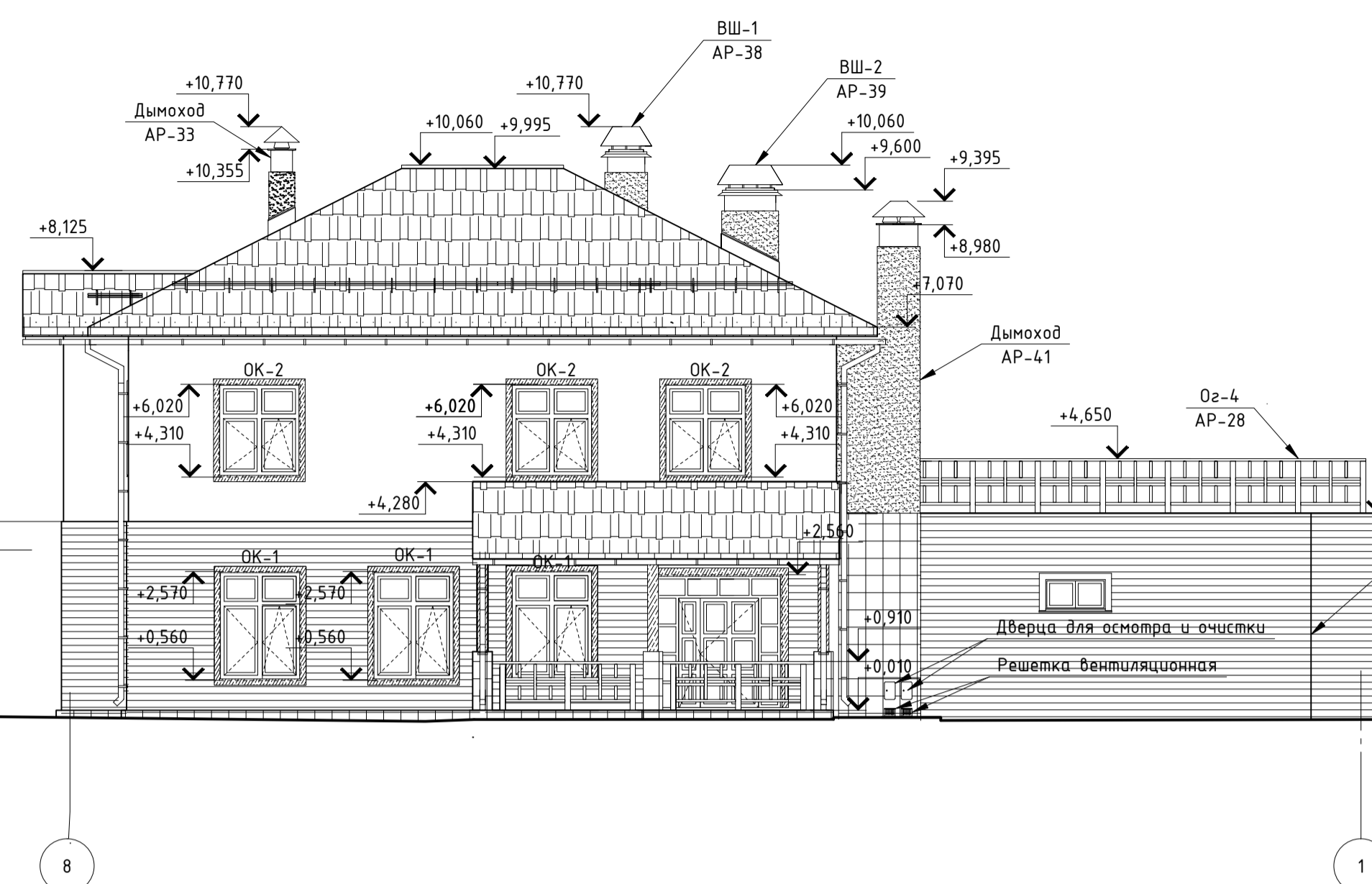
В уровне:		ТЕР					ФЕР (редакция 2017 г. доп.4)				
		К общей сметной стоимости СМР (см. п. 1.7)		К статьям затрат			К общей сметной стоимости СМР (см. п. 1.7)		К статьям затрат		
Наименование объекта строительства		С учетом к-тов 0,85 к НР и 0,8 к СП	Без учета понижающих к-тов	Оплата труда	Эксплуатация машин	Материалы	С учетом к-тов 0,85 к НР и 0,8 к СП	Без учета понижающих к-тов	Оплата труда	Эксплуатация машин	Материалы
1 зона (г.Красноярск)											
Общестроительное строительство	-	8.26	8.73	27.34	7.69	5.1	10.37	10.92	31.43	15.05	6.56
Многоквартирные жилые дома	Кирпичные	10.37	11.11	27.34	8.24	5.98	11.17	11.93	31.43	18.31	6.29
	Панельные	7.68	8.14	27.34	8.06	4.76	10.78	11.4	31.45	16.08	6.93
	Монолитные	8.24	8.78	27.34	7.97	4.61	10.61	11.26	31.43	18.07	6.37
	Прочие	8.72	9.3	27.34	8.09	5.01	10.82	11.49	31.43	17.62	6.46
Административные здания	-	8.84	9.42	27.34	7.97	4.93	10.16	10.79	31.45	17.88	5.64
Объекты образования	Детские сады	8.47	8.97	27.33	8.33	5.13	9.47	10	31.45	16.71	5.86
	Школы	8.45	8.99	27.33	8.22	4.81	10.63	11.26	31.45	17.02	6.37
	Прочие	8.46	8.98	27.33	8.29	5.03	9.83	10.39	31.45	16.82	6.01
Объекты здравоохранения	Поликлиники	8.47	9.01	27.34	9.01	4.67	9.99	10.58	31.45	21.7	5.76
	Больницы	9.91	10.41	27.34	8.29	6.82	11.73	12.3	31.43	17.69	8.05
	Прочие	9.33	9.83	27.34	8.61	6	11.01	11.58	31.43	19.36	7.13
Объекты спортивного назначения	Физкультурно-оздоровительный центр	9.47	10.07	27.34	7.72	5.63	10.31	10.93	31.45	12.92	6.14
Объекты культуры	Дом культуры	8.76	9.32	27.34	8.7	5.09	10.54	11.18	31.43	20.87	6.27
Автомобильные дороги	-	7.48	7.71	27.33	7.25	6.07	10.13	10.43	31.44	9.2	8.57
Мосты	Мост автомобильный	10.32	10.32	27.32	9.04	7.4	14.75	14.75	31.45	20.26	8.9
Путепроводы	-	11.7	11.7	27.34	7.66	8.62	12.57	12.57	31.43	16.68	6.42
Подземная прокладка в траншее кабеля с медными жилами	Напряжением 1 кВ	8.11	8.35	27.33	7	6.82	8.68	8.93	31.45	11.3	6.59
	Напряжением 6 кВ	7.55	7.86	27.34	6.91	5.21	8.14	8.45	31.45	12.1	5.39
	Напряжением 10 кВ	6.56	6.82	27.34	6.91	4.47	7.49	7.76	31.45	12.1	5.02
Подземная прокладка в траншее кабеля с алюминиевыми жилами	Напряжением 1 кВ	5.85	6.14	27.33	7	2.62	7.72	8.09	31.45	11.3	3.37
	Напряжением 6 кВ	5.92	6.27	27.34	6.86	2.57	12.5	13.2	31.45	12.24	7.03
	Напряжением 10 кВ	6.24	6.6	27.34	6.89	2.76	8.25	8.71	31.45	12.35	3.76
Воздушная прокладка на железобетонных столбах кабеля с медными жилами	Напряжением 6 кВ	6.83	6.97	27.35	7.46	5.92	6.77	6.91	31.43	9.45	5.74
	Напряжением 10 кВ	5.98	6.1	27.35	7.46	5.12	6.35	6.47	31.43	9.45	5.39
Воздушная прокладка на железобетонных столбах кабеля с алюминиевыми жилами	Напряжением 6 кВ	6.06	6.25	27.35	7.46	4.57	6.1	6.28	31.44	9.45	4.47
	Напряжением 10 кВ	5.54	5.71	27.35	7.46	4.11	5.73	5.9	31.44	9.45	4.18
Сети наружного освещения	На опоре железобетонной с подземной прокладкой кабеля	10.94	11.59	27.32	7.31	6.49	14.85	15.69	31.42	10.92	9.72
	На стойках железобетонных вибрированных с воздушной прокладкой кабеля	8.93	9.22	27.33	7.57	7.56	9.82	10.12	31.45	9.47	8.14
Трубопроводы теплоснабжения	Прокладка в непроходных каналах	6.22	6.49	27.32	7.23	4.39	10.08	10.48	31.44	11.96	7.62
	Прокладка надземная	4.7	4.81	27.33	7.53	3.94	8.98	9.18	31.44	19.51	7.79
	Прокладка бесканальная	5.49	5.73	27.32	6.98	3.74	9.46	9.83	31.45	13.07	6.89
Внешние инженерные сети водопровода из труб	асбестоцементных	9.37	9.91	27.34	6.86	5.95	15.7	16.56	31.42	16.26	9.13
	чугунных напорных раструбных	11.64	11.96	27.32	6.86	11.91	14.99	15.38	31.42	17.18	12.78
	стальных	8.64	9.09	27.34	6.69	6.07	10.32	10.83	31.43	12.83	5.98
	железобетонных	9.04	9.44	27.33	6.79	6.96	10.76	11.21	31.43	13.56	7.64
	полиэтиленовых	6.69	6.97	27.33	6.83	4.15	8.48	8.82	31.43	16.25	4.42
Внешние инженерные сети канализации из труб	асбестоцементных	9.32	9.82	27.33	6.87	6.27	15.92	16.73	31.43	17.55	9.44
	чугунных безнапорных раструбных	10.25	10.64	27.33	6.82	11.58	16.67	17.27	31.43	17.43	12.47
	железобетонных безнапорных раструбных	11.84	12.34	27.32	6.85	10.69	14.57	15.13	31.45	16.14	11.42
	бетонных безнапорных раструбных	9.63	10.11	27.34	6.83	7.33	13.63	14.27	31.42	16.35	8.48
	полиэтиленовых	9.71	10.14	27.32	6.85	8.25	15.69	16.35	31.42	17.38	10.54
Внешние сети газопровода из труб	полиэтиленовых	7.58	7.93	27.33	6.9	4.26	13.18	13.76	31.43	19.36	6.23
	стальных	9.22	9.61	27.34	7.41	7.21	11.31	11.75	31.42	24.7	8.29
Котельные	-	8.98	9.5	27.35	7.31	5.49	9.83	10.37	31.44	14.99	5.83
Очистные сооружения	-	8.4	8.81	27.33	7.39	5.61	10.44	10.92	31.45	15.86	6.52

Рисунок А.1 – Индексы перевода в текущие цена на 1 квартал 2020г. для 1 зоны Красноярского края, г. Красноярск

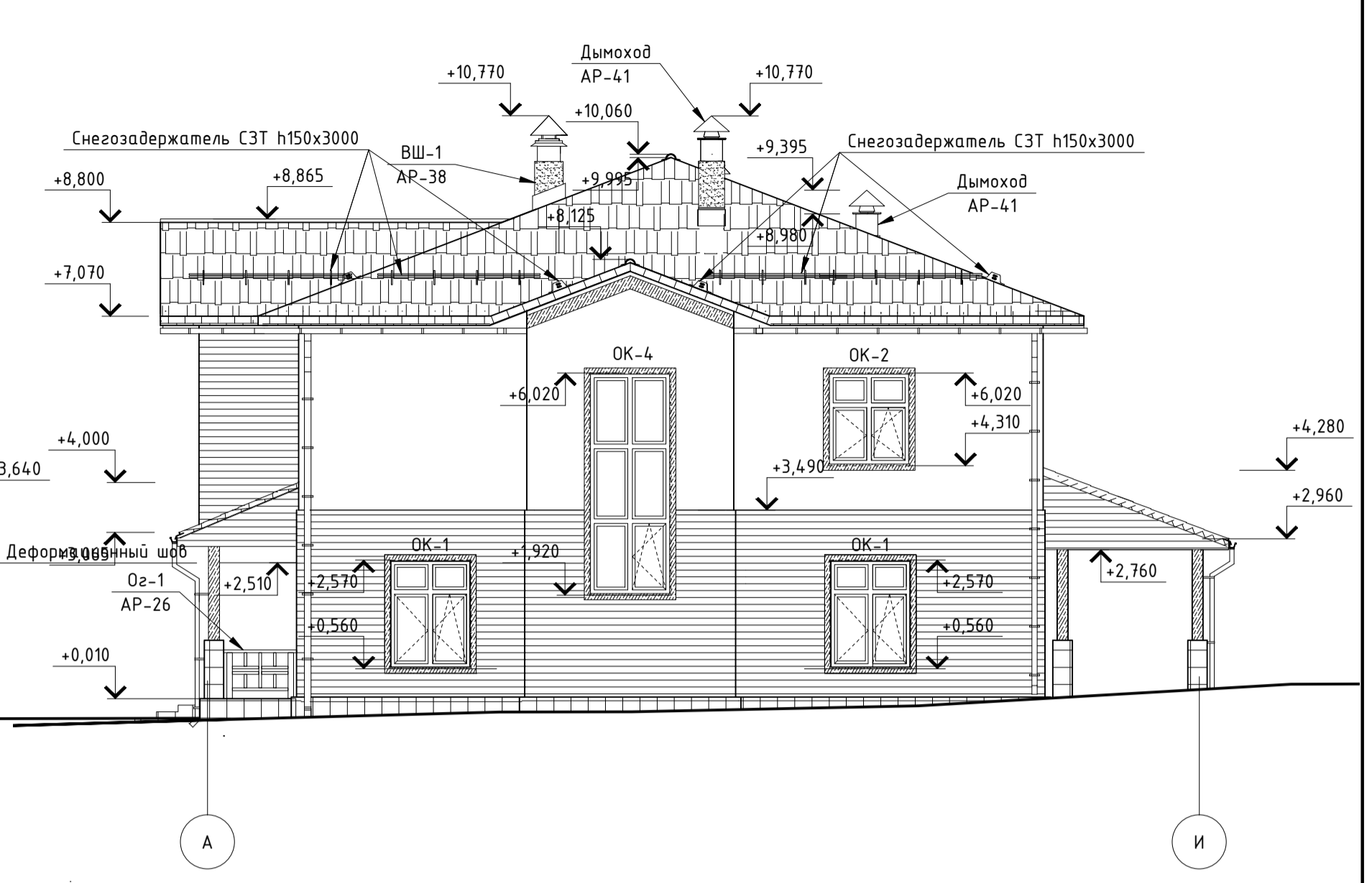
Фасад 1-8



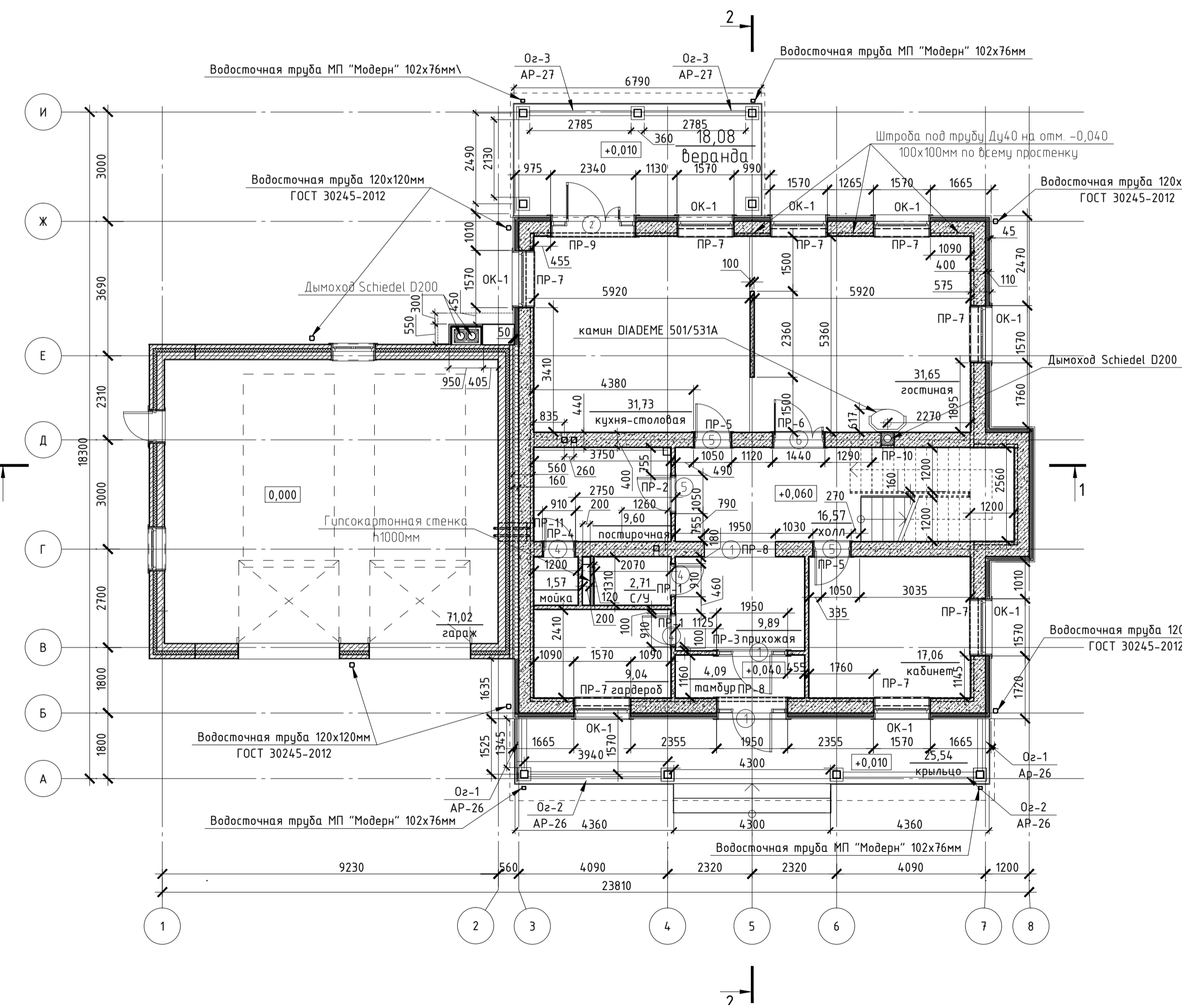
Фасад 8-1



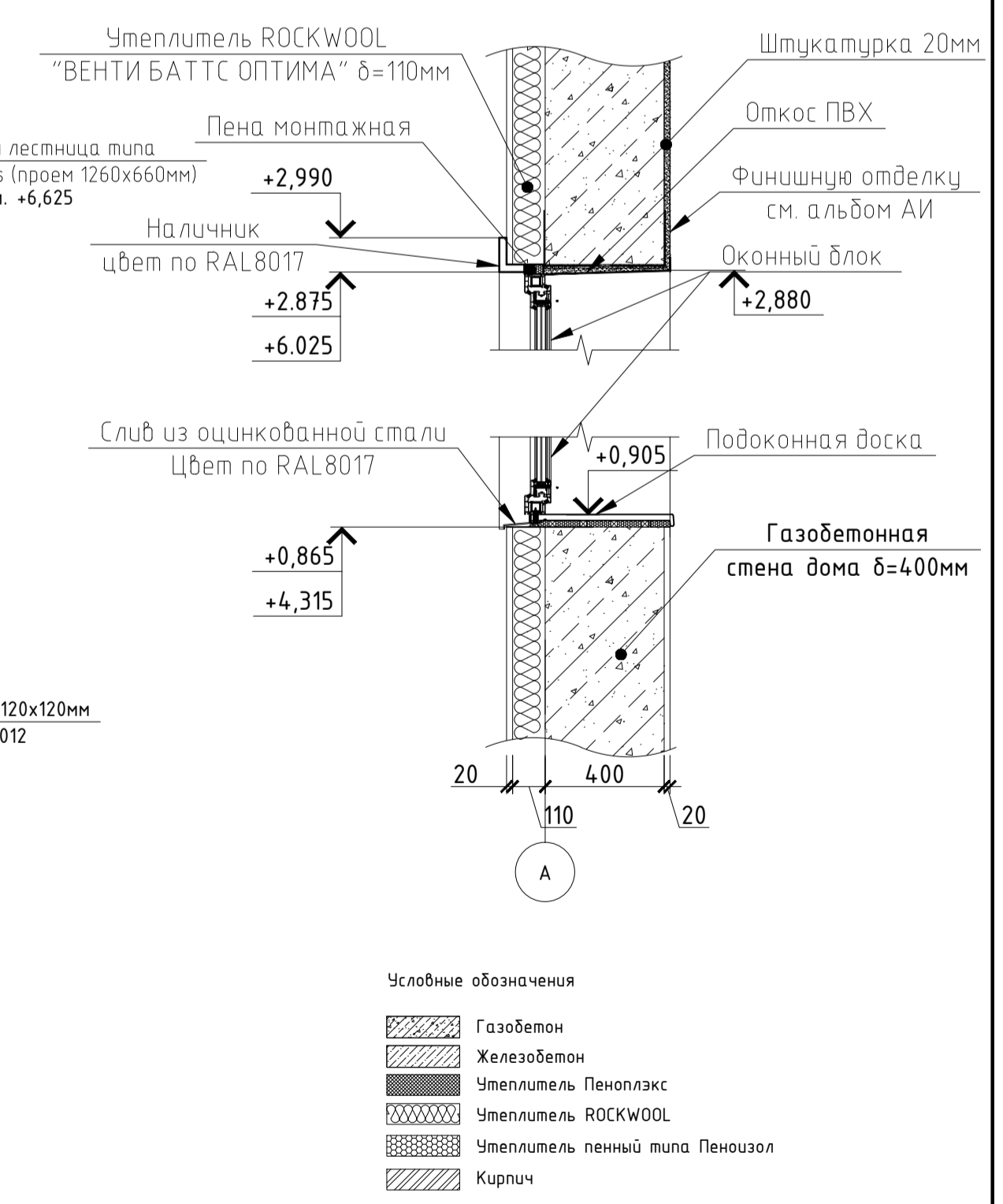
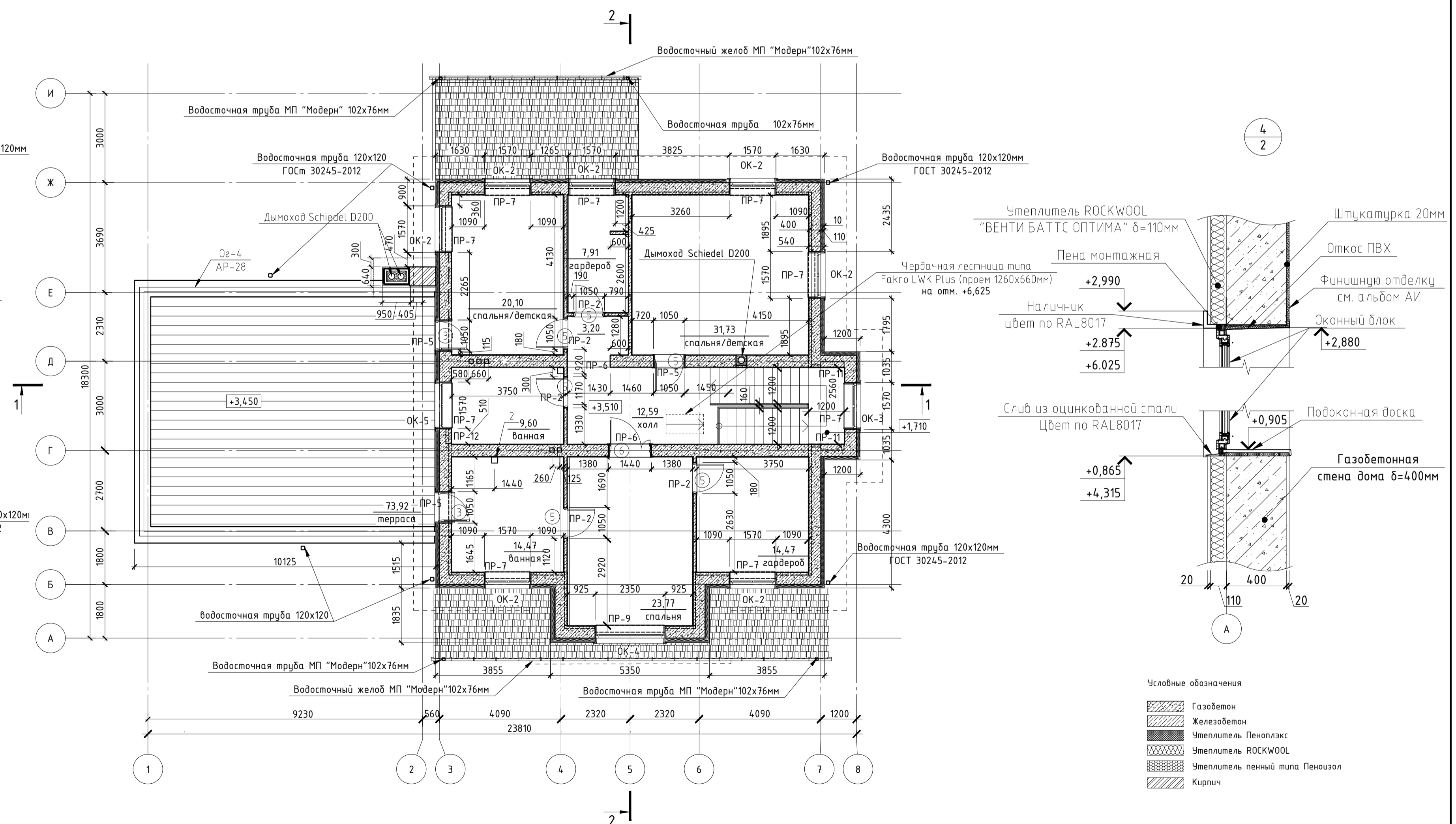
Фасад А-И



План 1го этажа



План 2го этажа



Условные обозначения

	Газобетон
	Железобетон
	Утеплитель Пеноплекс
	Утеплитель ROCKWOOL
	Утеплитель пенный типа Пеносил
	Кирпич

Согласовано  
Имя, И.подп. Подп. и дата. Взам. инв. №  
Имя, И.подп.

Изм.				Лист № док.				Подп.				Дата			
Разработал				Ефременко С.А.				Индивидуальный жилой дом в пос. Ермолаево				Стадия			
Консультант				Ражкова Н.Н.				Березовского района Красноярского края				Лист			
Руководитель				Данилович Е.В.								Листов			
Н.контроль				Данилович Е.В.				План 1го и 2го этажа				кафедра СМиТС			
Заб.кафедрой				Евдокимов А.И.				Фасад 1-8, фасад 8-1, фасад А-И				Формат А1			

БР-08.03.01.01.-2020-АР

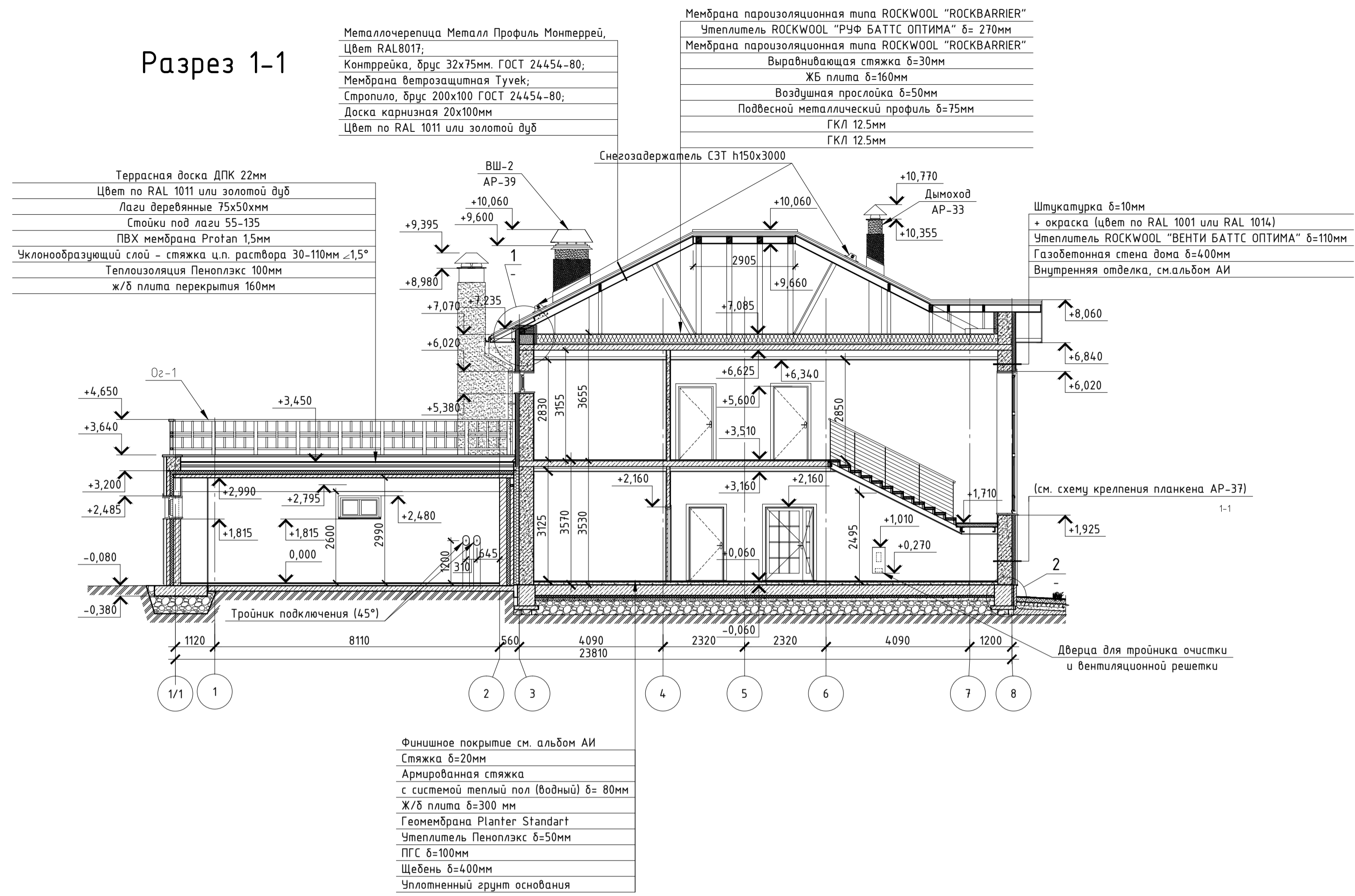
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"  
Инженерно-строительный институт

Индивидуальный жилой дом в пос. Ермолаево  
Березовского района Красноярского края

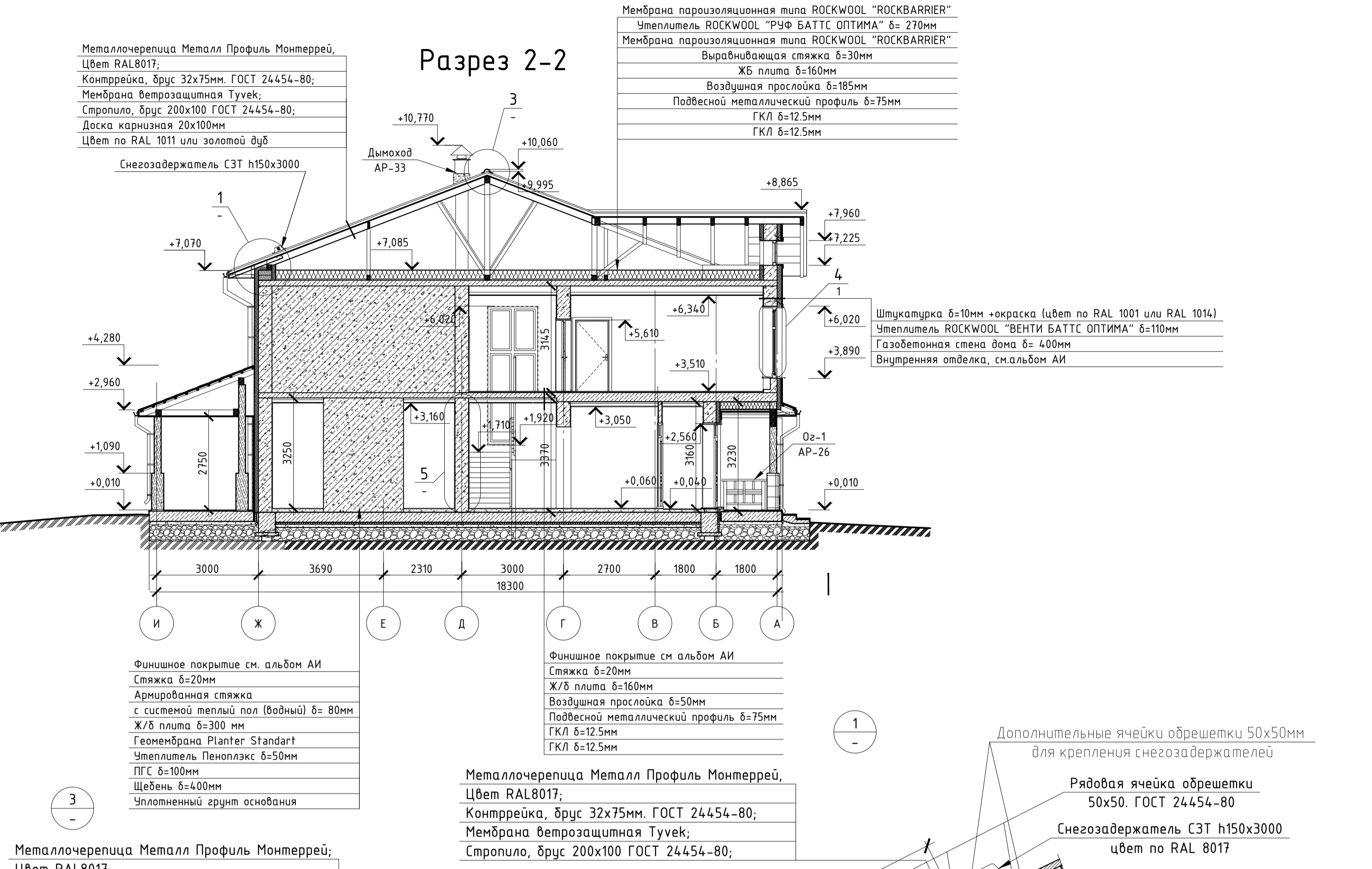
План 1го и 2го этажа  
Фасад 1-8, фасад 8-1, фасад А-И

кафедра СМиТС  
Формат А1

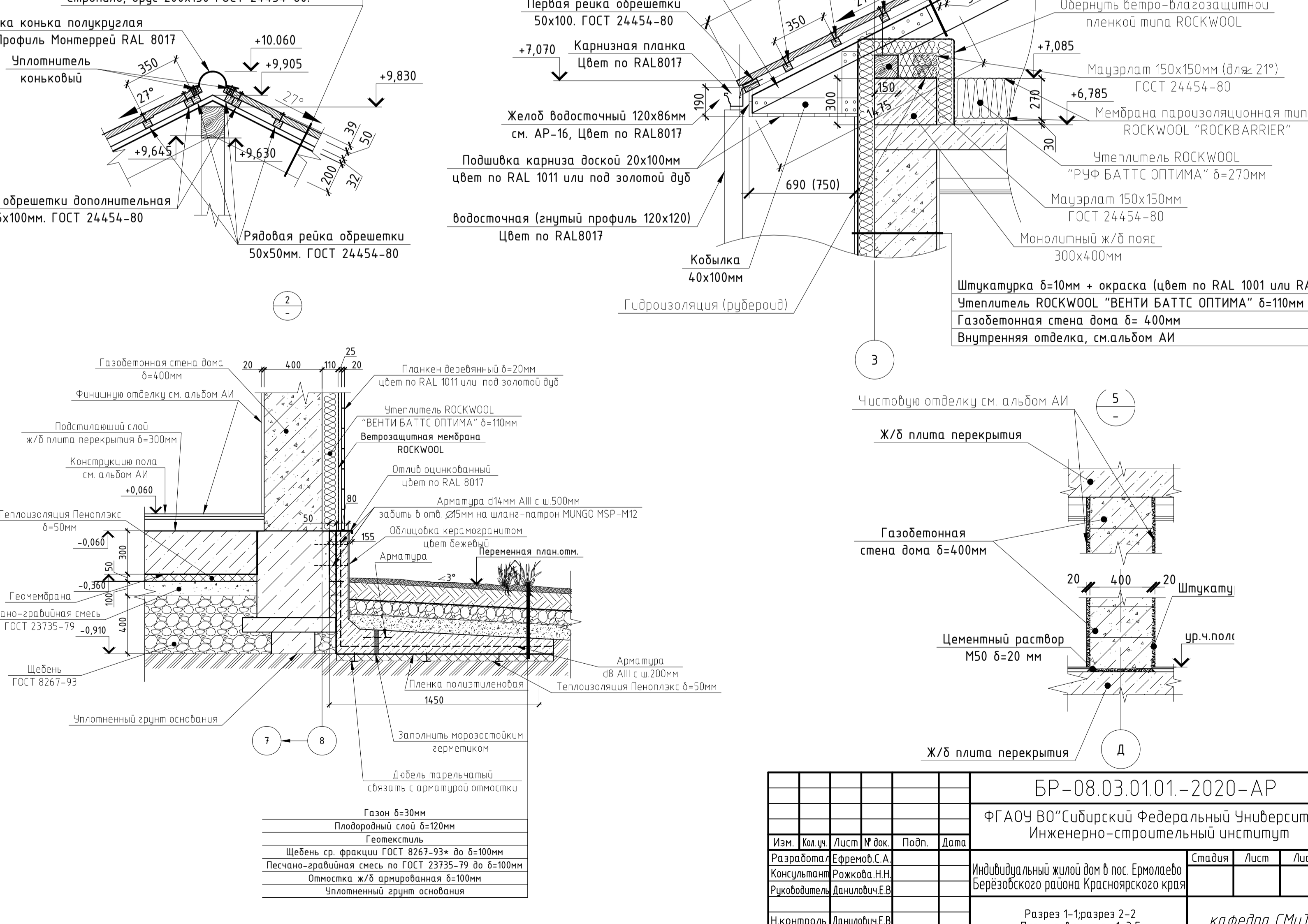
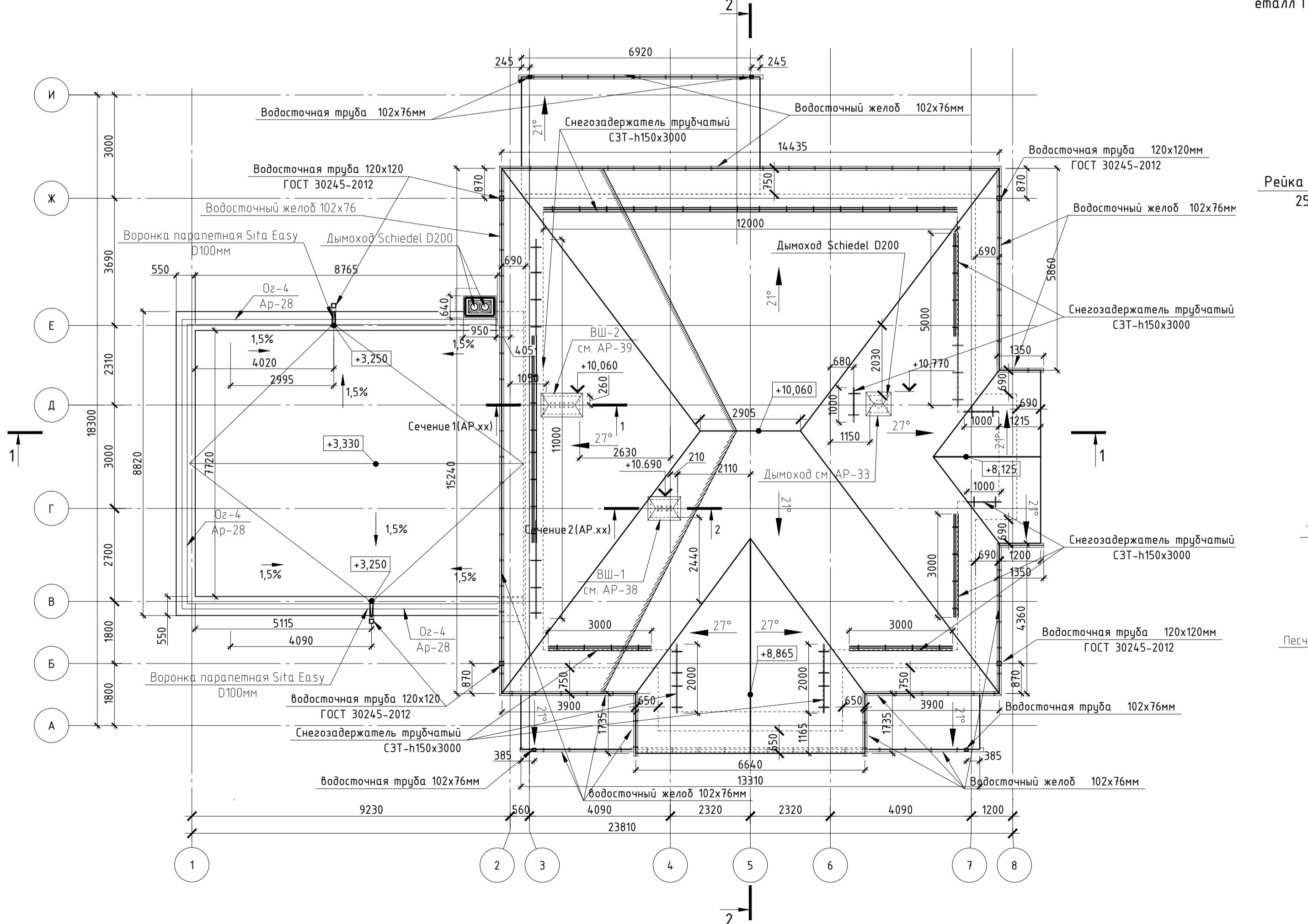
# Разрез 1-1



# Разрез 2-2

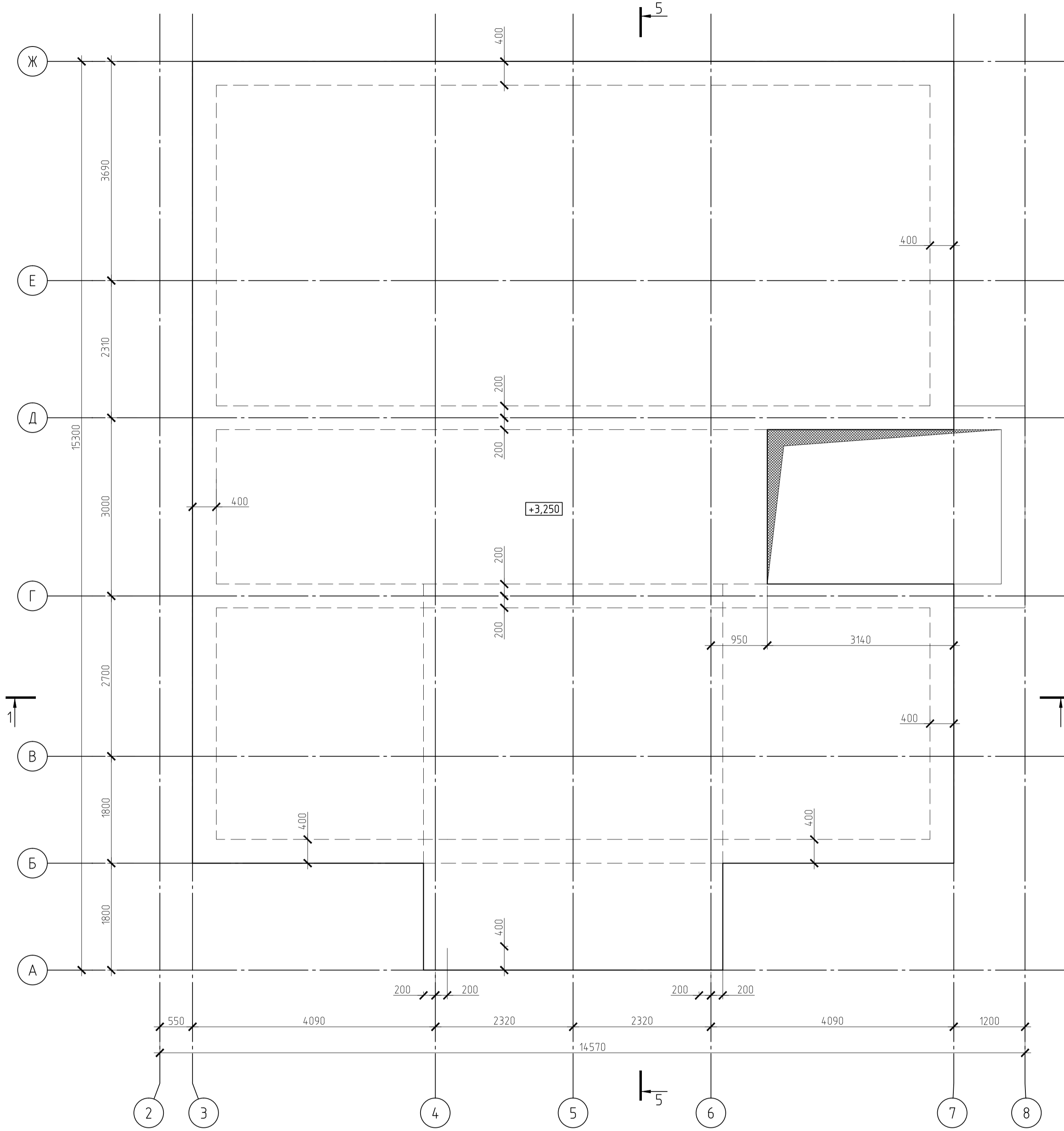


# План кровли

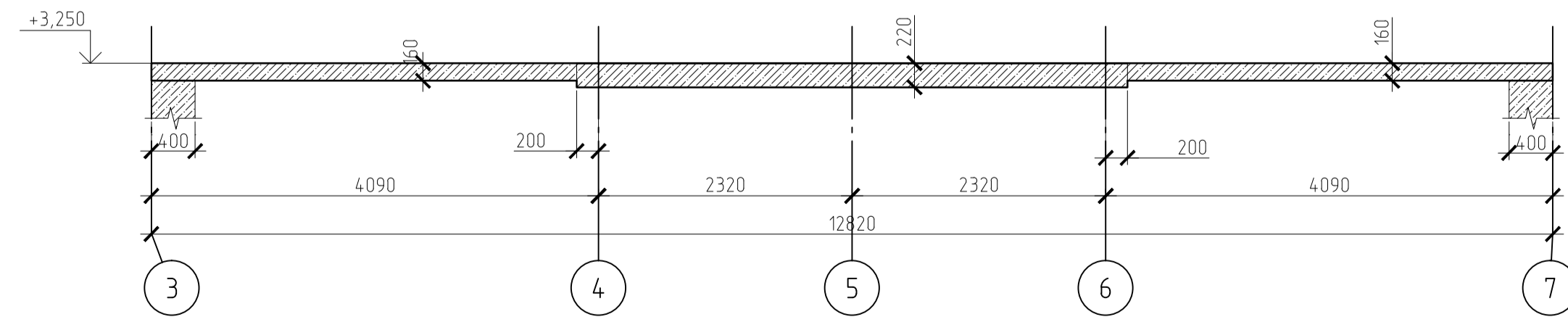


Плита на отм. +3,250

Опалубка

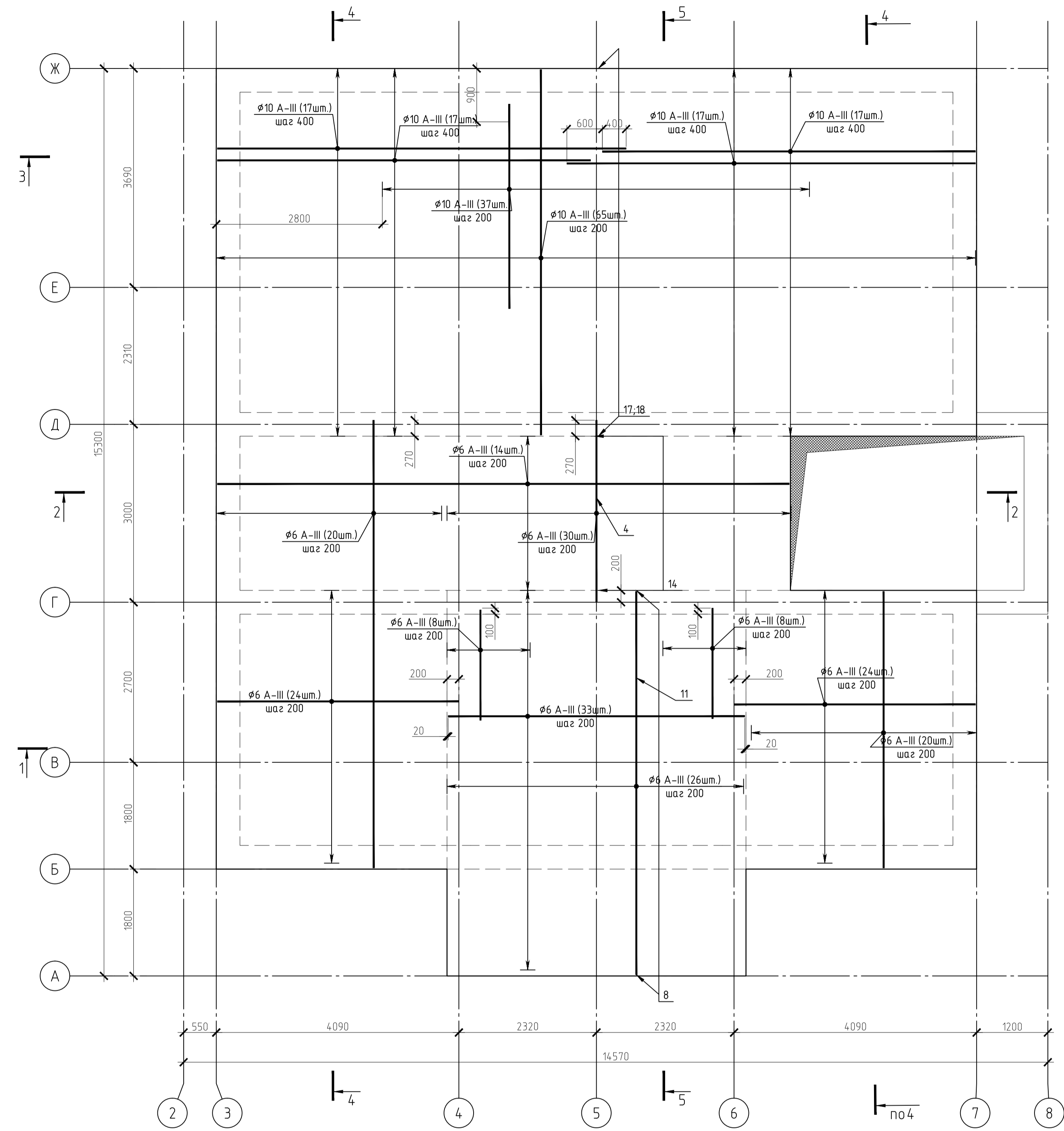


1-1 (опалубка)

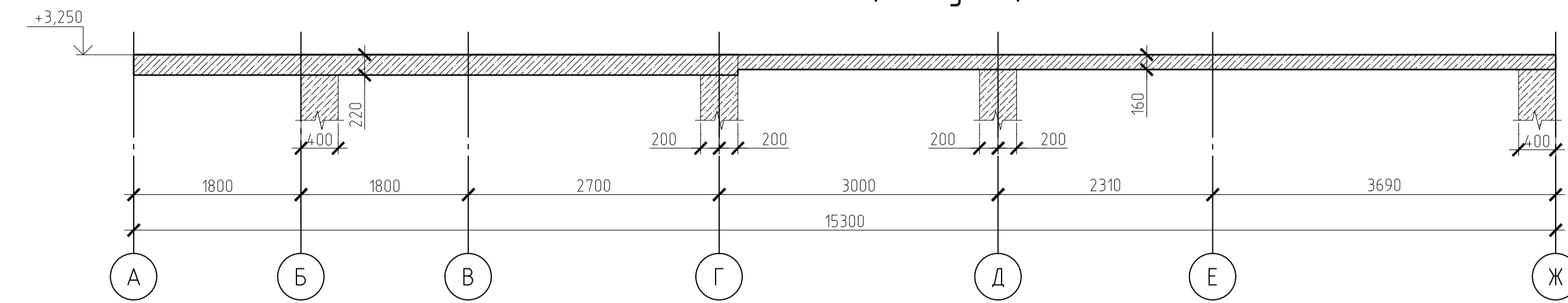


Плита на отм. +3,250

Схема раскладки нижней арматуры



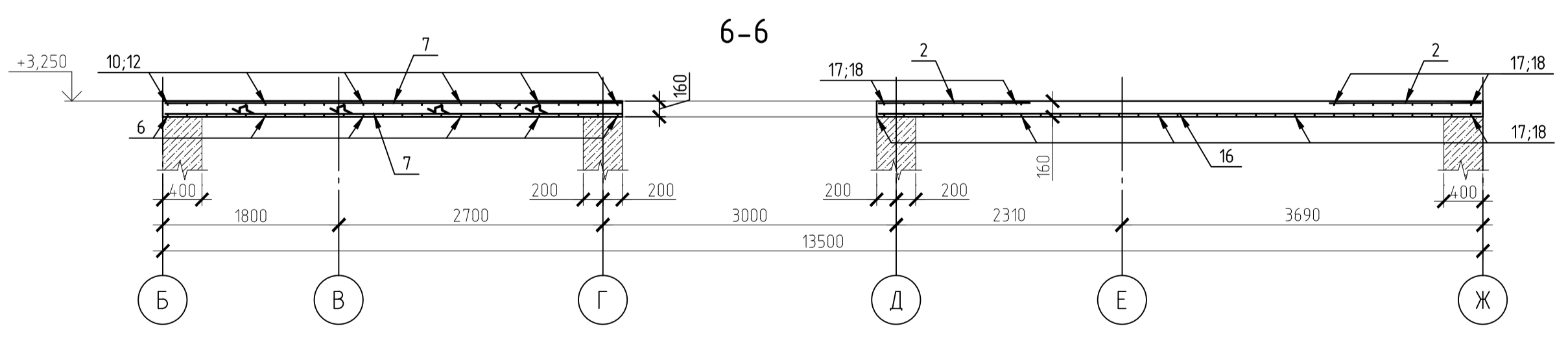
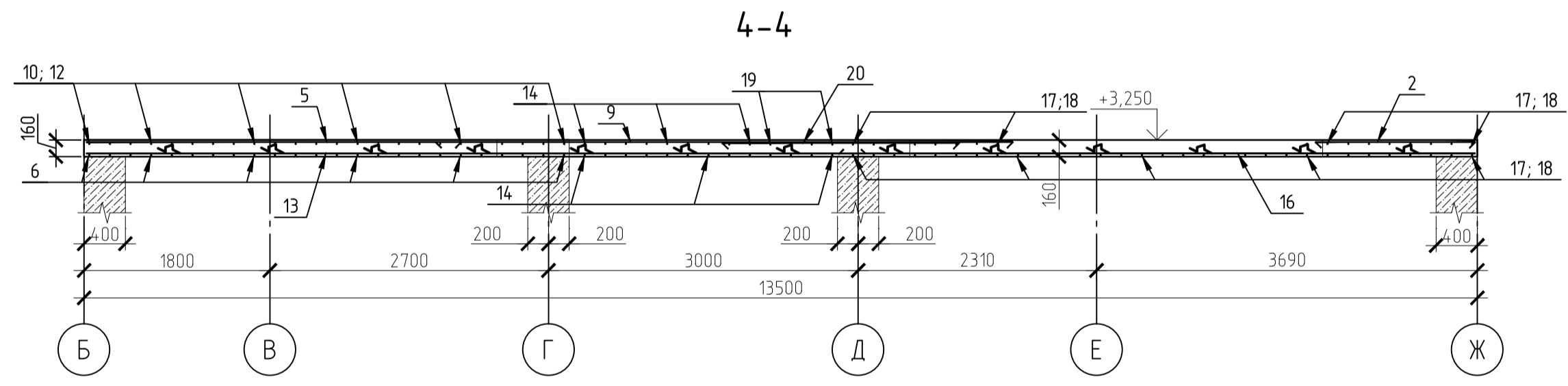
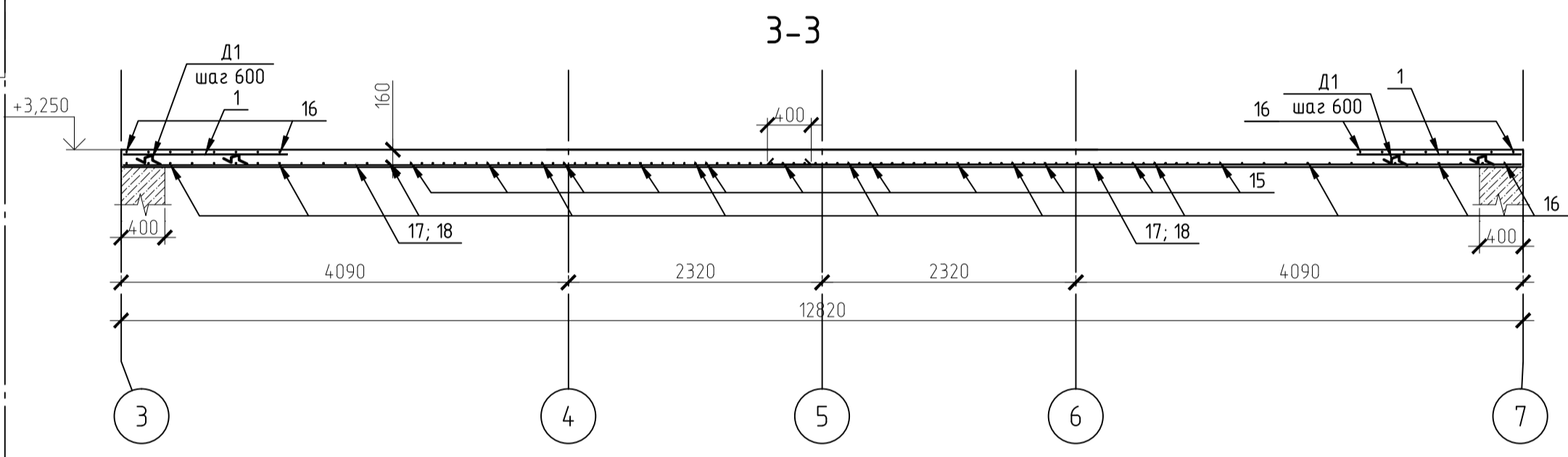
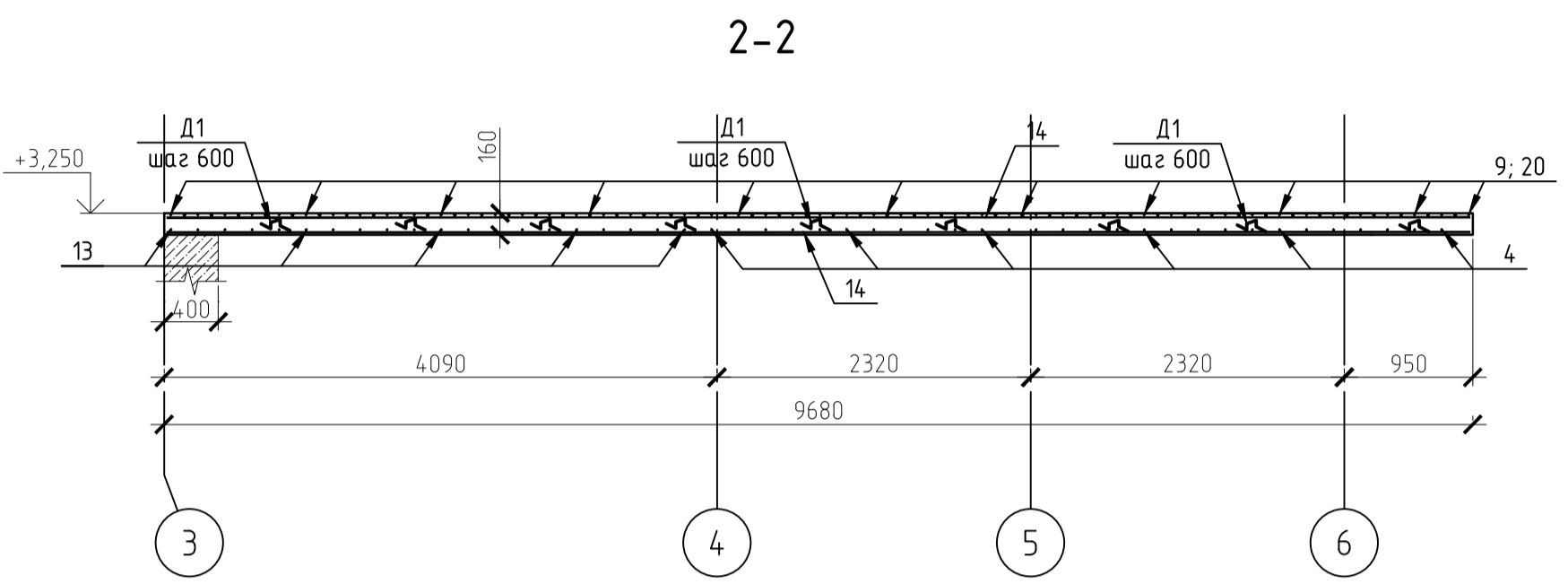
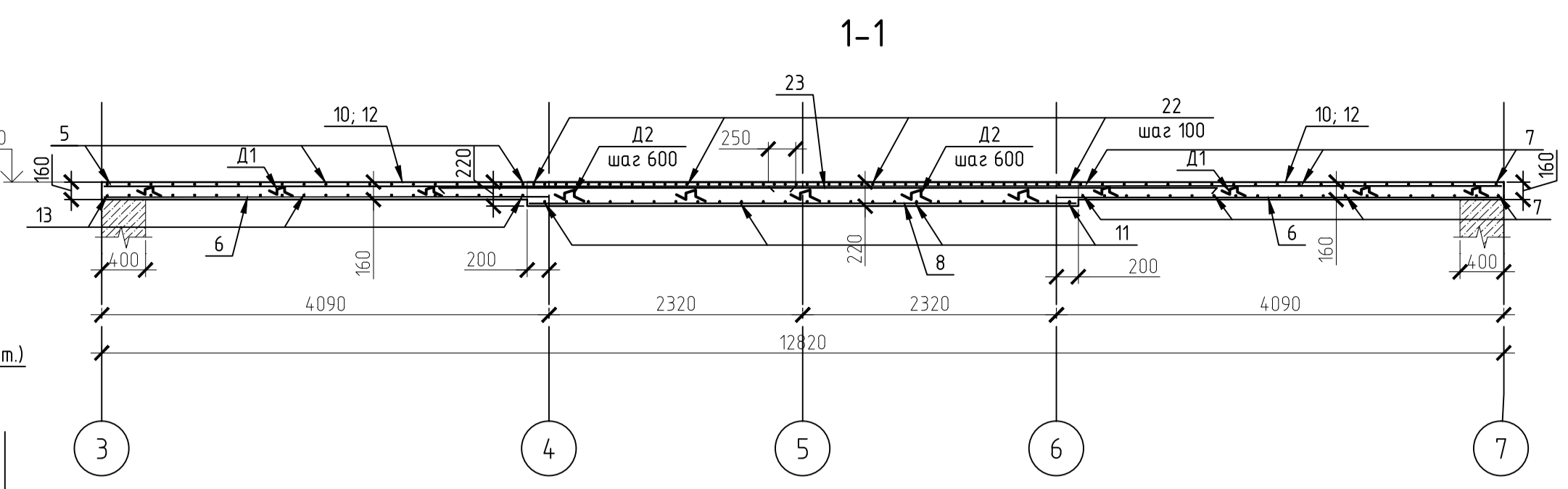
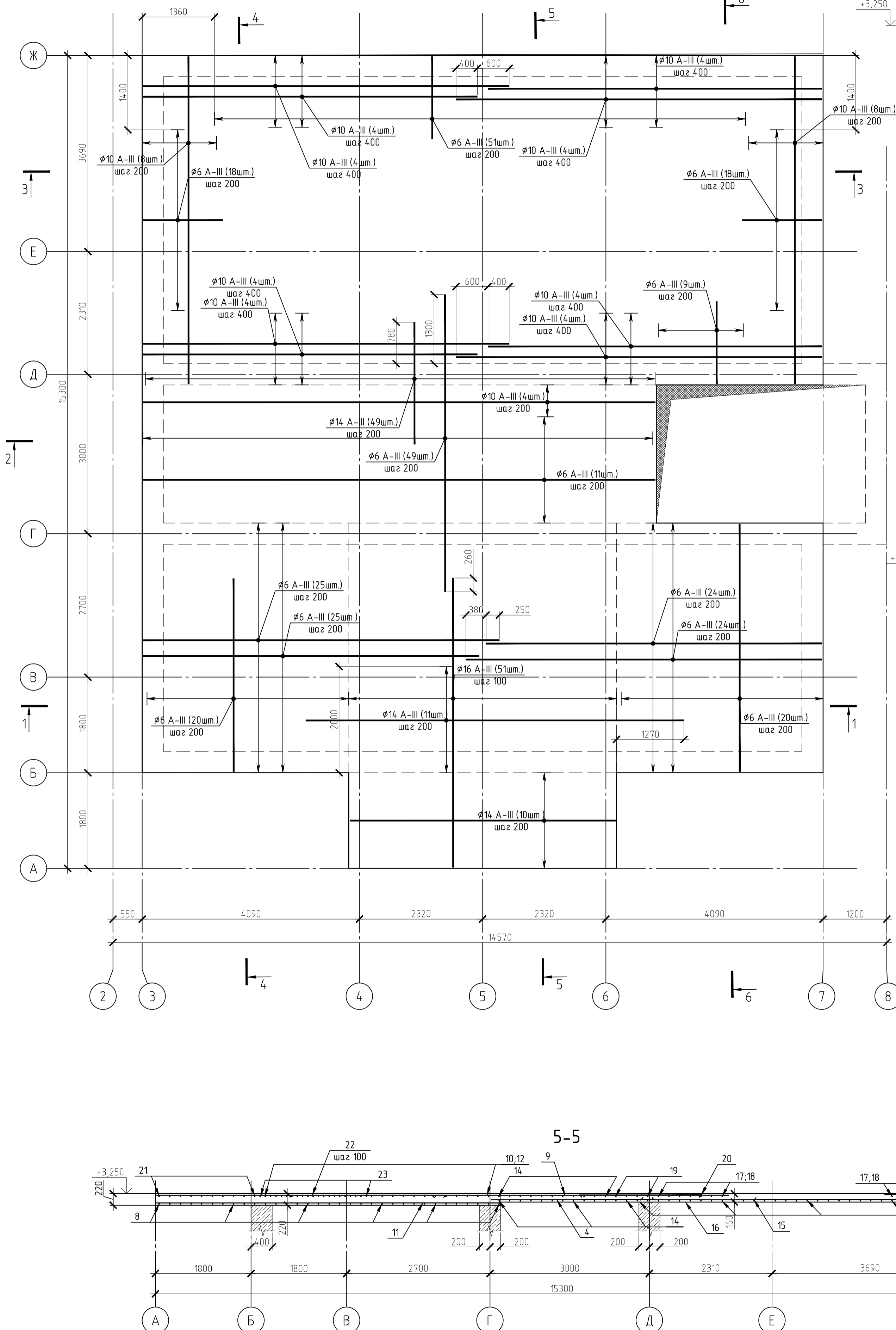
5-5 (опалубка)



Создано	
Проверено	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № подл.	

БР-08.03.01.01.-2020-КР			
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подп.
Разработчик	Ефременко С.А.		
Консультант	Конякин А.А.		
Руководитель	Данилович Е.В.		
Н. контроль	Данилович Е.В.		
Заб. кафедрой	Евдокеева И.И.		
Индивидуальный жилой дом в пос. Ермолаево Березовского района Красноярского края		Стация	Лист
Плита на отм. +3,250. Опалубка. Схема раскладки нижней арматуры. Разрезы 1-1, 5-5 (опалубка)		кафедра СМиТС	
Копировал			
Формат А1			

Плита на отм. +3,250  
Схема раскладки верхней арматуры



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Стержни					
1	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=1500	36	0.33	11.99
2	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=1550	60	0.34	20.65
3	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=1860	16	0.41	6.61
4	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=3070	30	0.68	20.45
5	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=3640	20	0.81	16.16
6	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=4070	48	0.90	43.37
7	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=4660	40	1.03	41.38
8	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=5000	33	1.11	36.63
9	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=5600	49	1.24	60.92
10	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=6330	49	1.41	68.86
11	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=6460	26	1.43	37.29
12	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=6700	49	1.49	72.88
13	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=7550	20	1.68	33.52
14	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A500C L=9640	25	2.14	53.50
15	ГОСТ 5781-82*	$\phi 10$ A500C L=3450	37	2.13	78.76
16	ГОСТ 5781-82*	$\phi 10$ A500C L=6160	81	3.80	307.86
17	ГОСТ 5781-82*	$\phi 10$ A500C L=6290	50	3.88	194.05
18	ГОСТ 5781-82*	$\phi 10$ A500C L=6890	50	4.25	212.56
19	ГОСТ 5781-82*	$\phi 10$ A500C L=9640	4	5.95	23.79
20	ГОСТ 5781-82*	$\phi 14$ A500C L=2295	49	2.78	136.07
21	ГОСТ 5781-82*	$\phi 14$ A500C L=5000	10	6.05	60.50
22	ГОСТ 5781-82*	$\phi 14$ A500C L=5450	51	6.59	336.32
23	ГОСТ 5781-82*	$\phi 14$ A500C L=7120	11	8.62	94.77
Детали					
D1	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A240 L1110	296	0.22	65.12
D2	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6$ A240 L1230	91	0.27	24.57
Материалы					
		Бетон В20	35,1		м3

Ведомость расхода стали, кг

Марка конструкции	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	A500C			A240			
	$\phi 6$	$\phi 10$	$\phi 14$	Итого	$\phi 6$	Итого	
ПМ1	524.2	817.0	627.7	1968.9	89.7	89.7	2058.6

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
D1	
D2	

Создано: \_\_\_\_\_  
Проверено: \_\_\_\_\_  
Исполнено: \_\_\_\_\_

БР-08.03.01.01.-2020-КР			
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.	Дата
Разработчик	Ефременко С.А.	Консультант	Конякин А.А.
Руководитель	Данилович Е.В.	Индивидуальный жилой дом в пос. Ермолаево Березовского района Красноярского края	
Н.контр.	Данилович Е.В.	Плита на отм. +3,250. Схема раскладки верхней арматуры. Разрезы 1-1 - 6-6.	
Заб.кафедрой	Евдокеева И.И.	Спецификация конструкций	
			кафедра СМиТС
			Формат А1

Спецификация элементов Флм1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечания
		Флм1			
		Кр1	1		
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ф12 А 500С, l=м.п.	243,8	0,888	
2	ГОСТ Р 52544-2006	Ф10 А 500С, l=450	406,4	0,278	
		Кр2	1		
3	ГОСТ Р 52544-2006	Ф10 А 500С, l=м.п.	243,8	0,617	
4	ГОСТ Р 52544-2006	Ф10 А 500С, l=450	406,4	0,278	
		Кр3	2		
5	ГОСТ Р 52544-2006	Ф8 А 500С, l=м.п.	243,8	0,395	
6	ГОСТ Р 52544-2006	Ф8 А 500С, l=550	406,4	0,22	
		Материалы			
		Бетон В20	24,4		м³
		Бетон В7,5	5,68		м³

Ведомость расхода стали на Флм1

Марка элемента	Арматура класса				Всего, кг
	А 500С				
	ГОСТ Р 52544-2006				
	Ф8	Ф10	Ф12	Итого	
Флм1	185,71	376,38	216,49	778,58	778,58

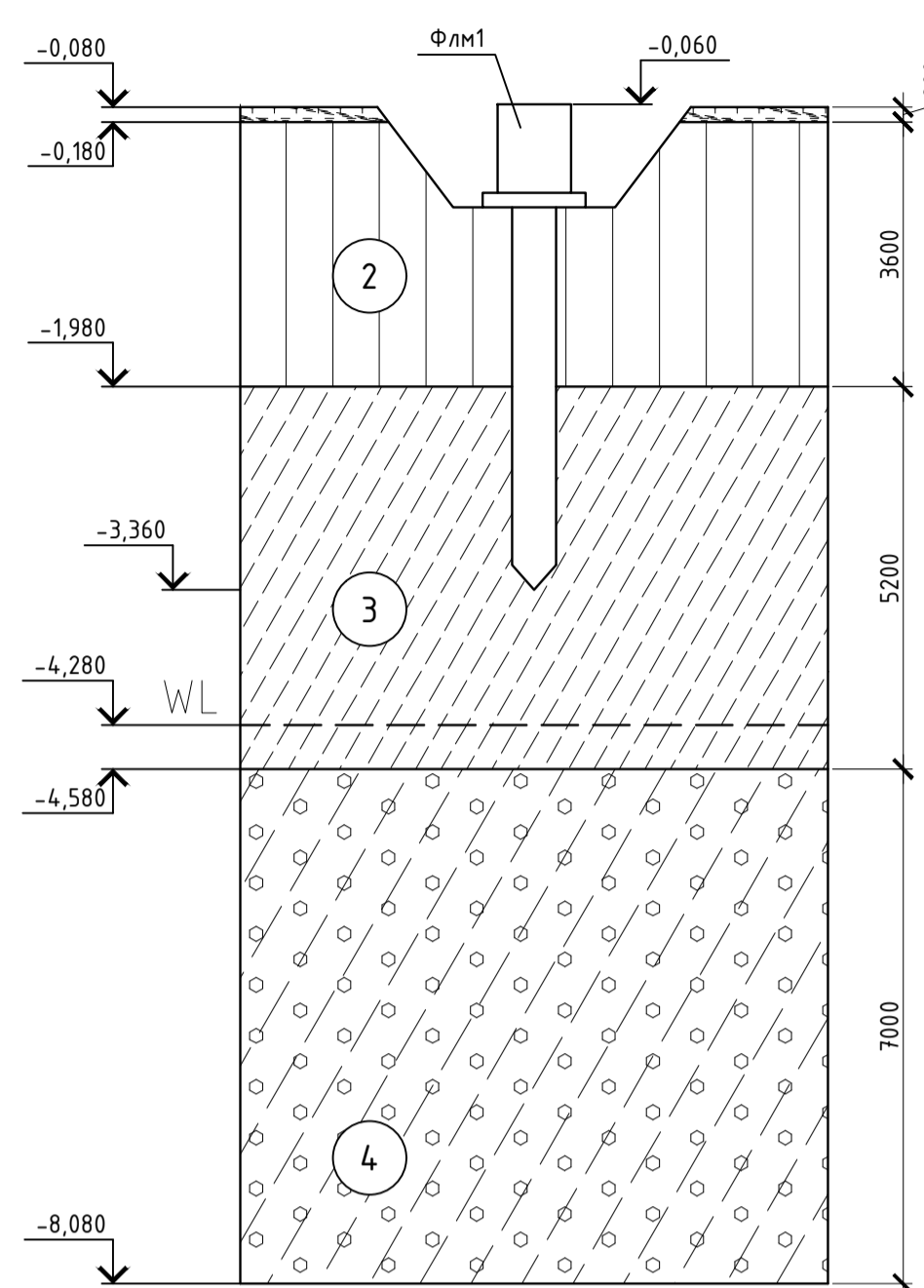
Спецификация к схеме расположения свай

Марка Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг.	Примечание
		Сваи железобетонные:			
1	Серия 1.0111-10	Свая забивная С 30.30	46	700	

Спецификация монолитных фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Объем ед., м³	Примечания
Флм1	ГОСТ 13531-74	Бетон класса В20	24,4	
Флп1	ГОСТ 13531-74	Бетон класса В20	2,98	
Флп2	ГОСТ 13531-74	Бетон класса В20	15,1	
Флп3	ГОСТ 13531-74	Бетон класса В20	4,72	
Флп4	ГОСТ 13531-74	Бетон класса В20	4,33	

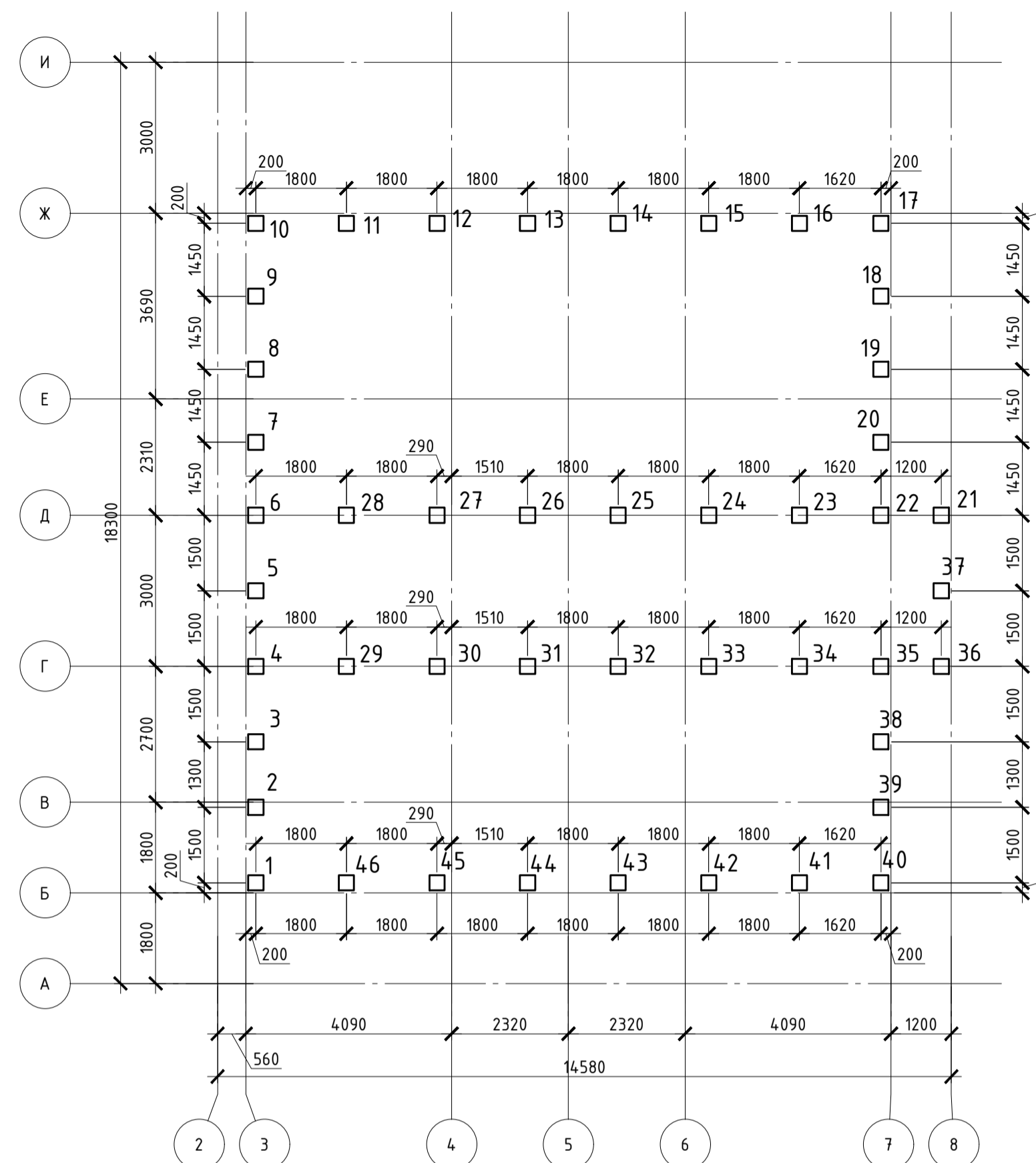
Инженерно-геологический разрез



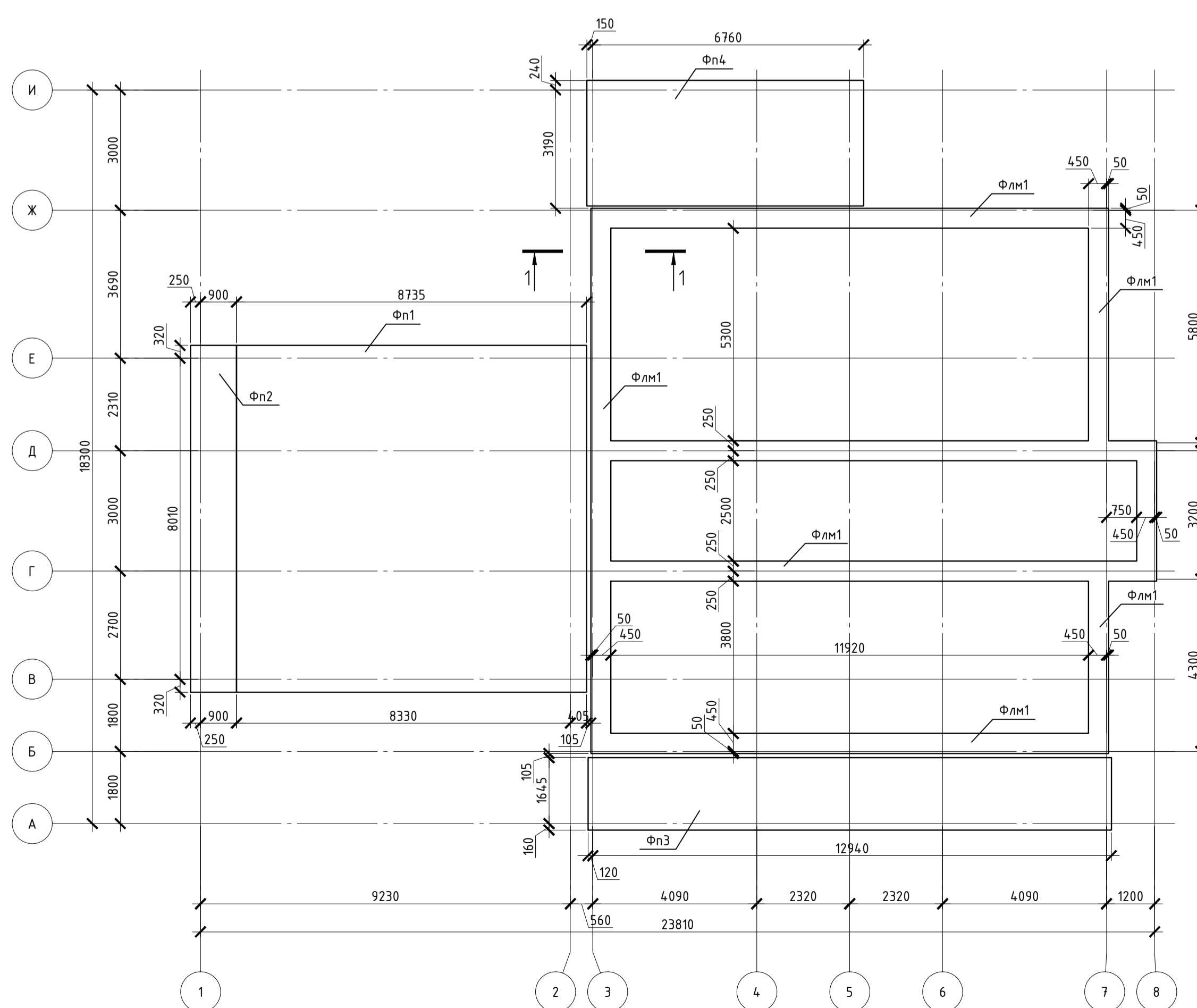
Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Почвенно-растительный слой	-
2		Суглинок твердый, просадочный	$\rho=1,70 \text{ т/м}^3$ $f=22,4$ $e=0,81$
3		Супесь твердая	$\rho=1,92 \text{ т/м}^3$ $f=25,0$ $e=0,7$
4		Гравийный грунт с супесчаным заполнителем	$\rho=1,56 \text{ т/м}^3$ $f=43,0$ $e=0,38$

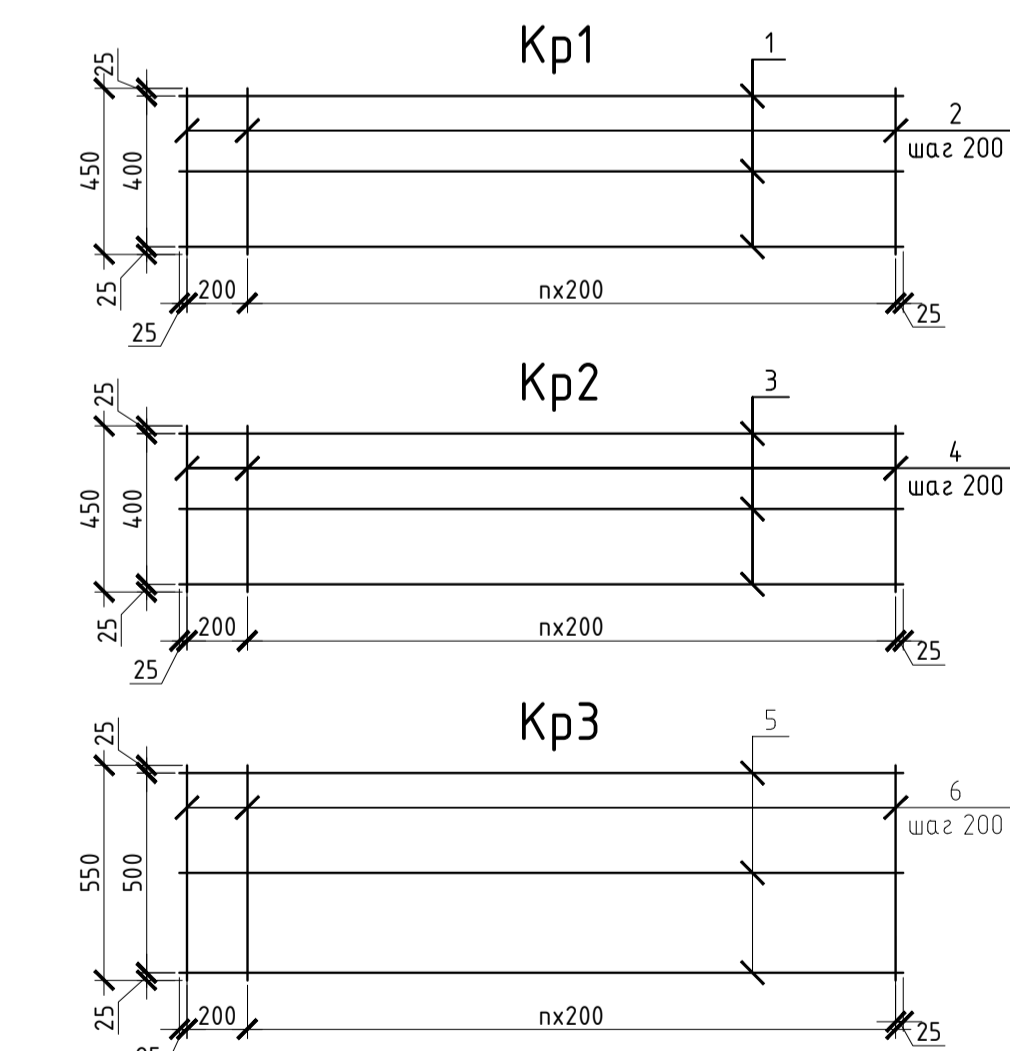
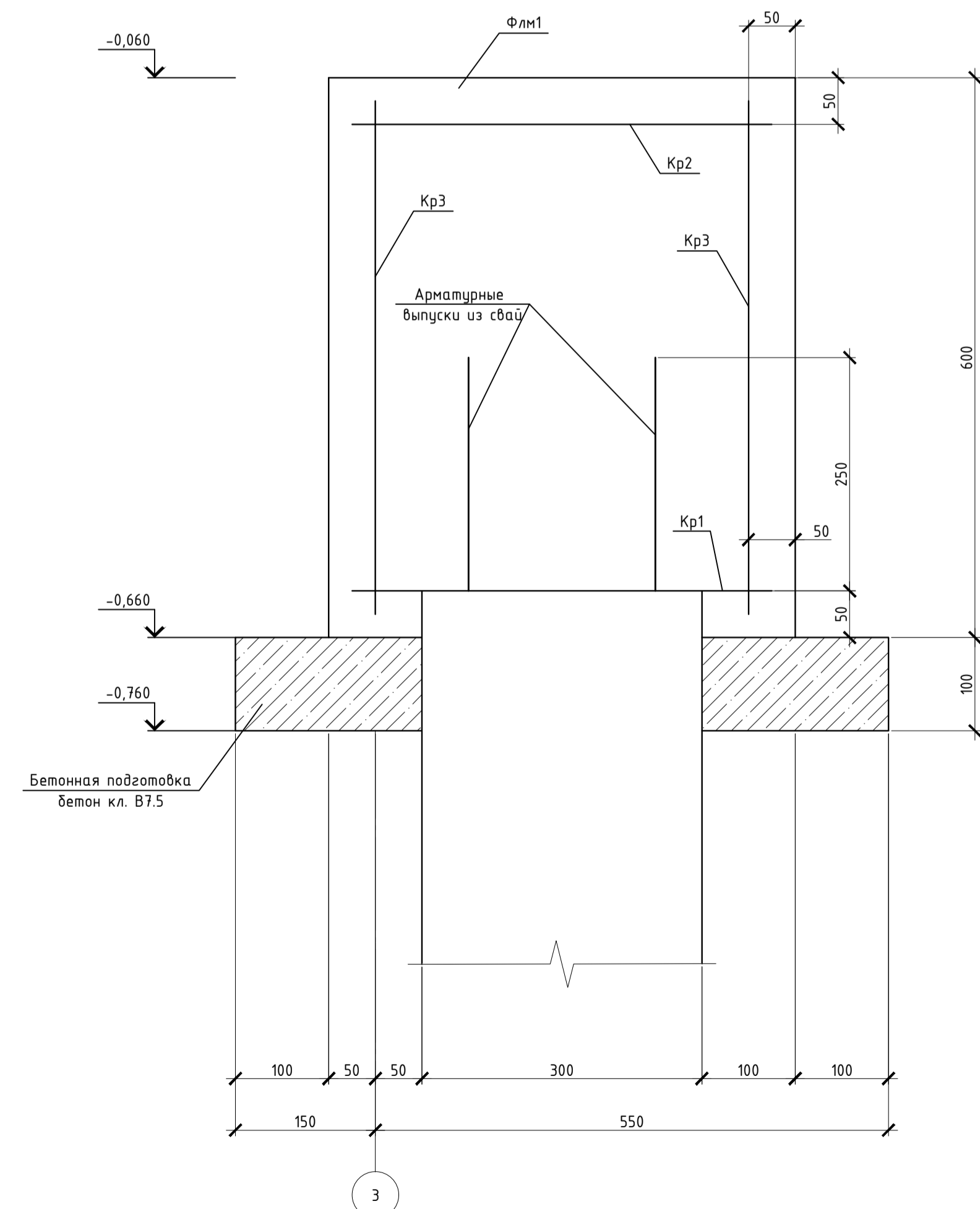
План свайного поля



План фундамента



1-1



Примечания:

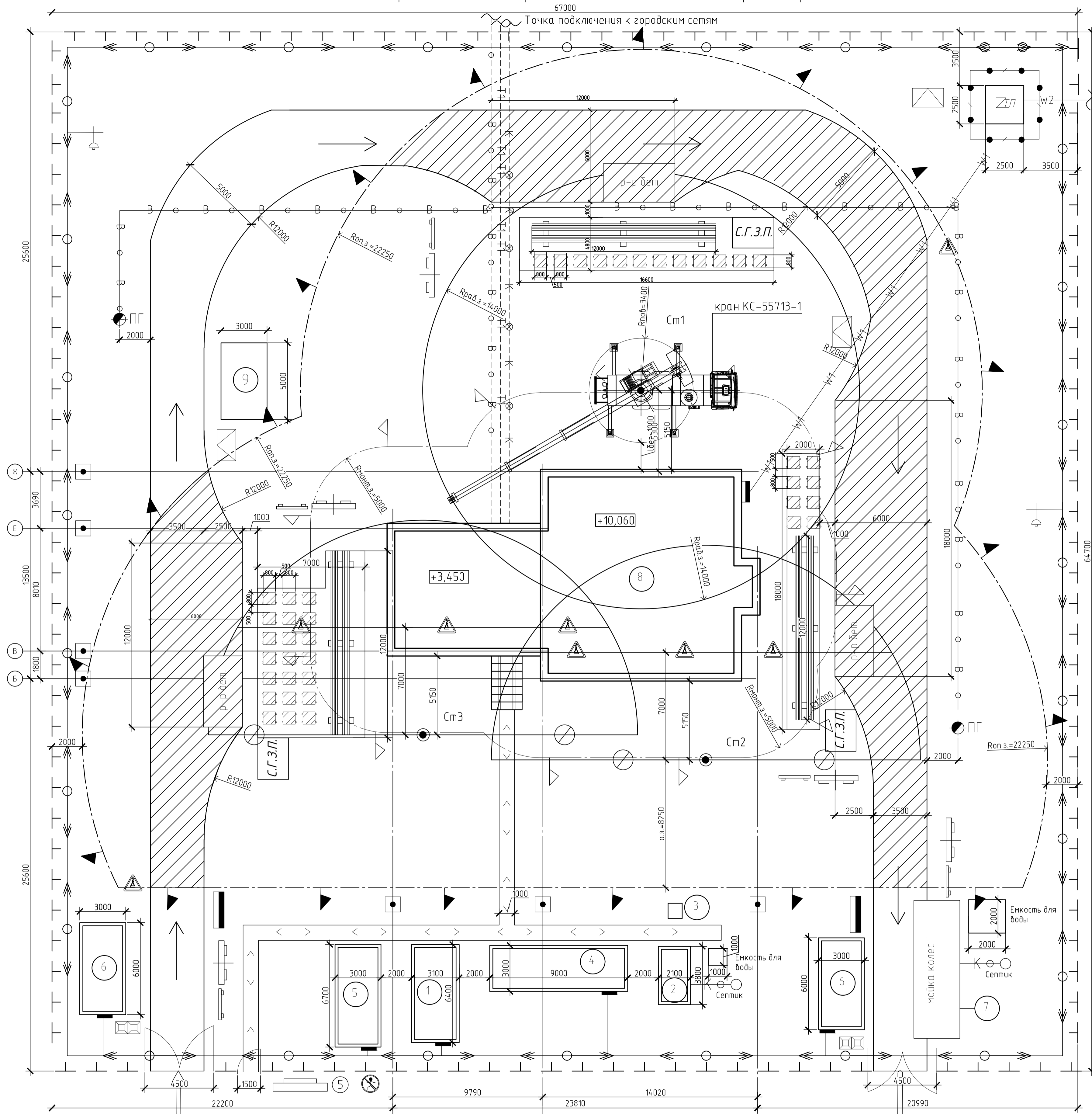
- За относительную отметку 0.000 принимается отметка чистого пола первого этажа;
- Допускаемая нагрузка на сваю 400 кН;
- Свая забивается трубчатым дизель молотом С-995. Расчетный отказ сваи 0,7 м/удар;
- Проектная отметка головы сваи - 0,360 м, отметка головы сваи после разбивки -0,610;
- Забелка свай в ростверк жесткая, арматура заводится в ростверк на 250 мм;
- Перед началом свайных работ сделать пробную забивку сваи в соответствии с СП 45.13330.2017. Сваи для пробной забивки №1, 10, 25, 30;
- Под подготовкой ростверков выполнять бетонную подготовку из бетона В7,5 толщиной 100 мм;

Изм.				Кол. уч.				Лист № док.				Подп.				Дата			
Индивидуальный жилой дом в пос. Ермолаево Березовского района Красноярского края																			
кафедра СМиТС																			





Объектный строительный генеральный план на основной период строительства



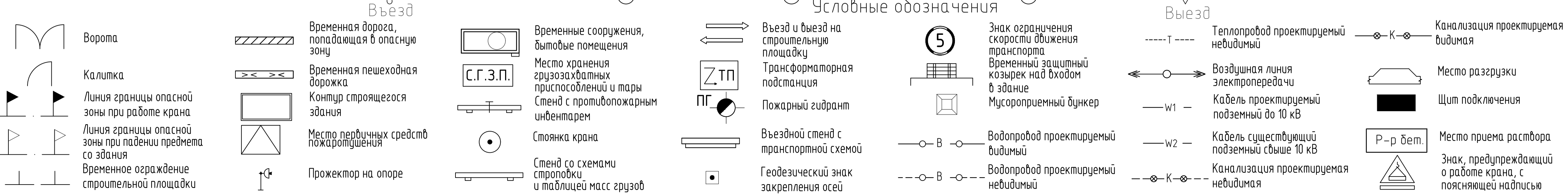
№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Гардеробная	шт	100	3100x6400	1129-К
2	Душевая, сушильная	шт	100	2100x3800	3420-01
3	Туалет	шт	100		Туалетная кабинка "Пласти-Р"
4	Столовая	шт	100	3000x9000	ГОССС-20
5	Проразбская	шт	100	3000x6700	31316
6	КПП	шт	2.00	3000x6000	ИКЗ3-5
7	Мойка колес	шт	1.00	3000x9000	
8	Строящееся здание жилого дома	шт	1.00	13500x23810	Строящееся
9	Закрытый склад	шт	1.00	3000x5000	

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	4334,90
Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	237,32
Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	110,92
Площадь складов		
- открытых	м <sup>2</sup>	100
- закрытых	м <sup>2</sup>	15
Протяженность временных автодорог	км	0,16
Протяженность временных электросетей	км	0,26
Протяженность временного водопровода	км	0,14
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,26

Данный стройгенплан разработан на период возведения надземной части индивидуального жилого дома в пос. Ермолаево Емельяновского района Красноярского края. До начала производства работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- ограждена территория строительной площадки защитно-охранным ограждением согласно ГОСТ 23407-78;
- выполнена планировка строительной площадки с учетом отвода поверхностных вод;
- выполнено обеспечение электроэнергией строительной площадки от ТП;
- выполнено освещение строительной площадки;
- выполнена временная дорога (проезды) для автомобильного транспорта;
- размещен бытовое городок для нужд строительного персонала - обеспеченный электроэнергией, теплом, питьевой водой и связью;
- подготовлена площадка для складирования строительных материалов и конструкций;
- оборудована площадка строительства, бытового городок и места выполнения огневых работ первичными средствами пожаротушения;
- вывешены схемы движения транспортных средств и места разгрузки;
- обозначены места проходов на рабочие места;
- закончены работы по нулевому циклу.

- УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА СТРОЙПЛОЩАДКЕ:**
- При производстве работ соблюдать требования СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования". СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство"
  - При въезде на строительную площадку поставить знаки ограничения скорости 5км/час, "Въезд" и схему движения транспорта. На строительной площадке опасную зону здания ограничить хорошо видимым сигнальным ограждением и знаками с надписью: "Внимание опасная зона", "Вход запрещен".
  - На границе опасной зоны работы крана установить предупредительные знаки: "Стоп! Проход запрещен" и сигнальное ограждение. Нахождение людей в зоне работы крана запрещается.
  - Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 "ССБТ. Организация работающих безопасности труда. Общие положения".
  - Лица работающие и находящиеся на строительной площадке, должны иметь каски
  - Запрещается нахождение людей под поднимаемым грузом. При подаче элементов все условные знаки подаются одним лицом - рабочим, обученным по профессии, квалификационной характеристикой которой предусмотрено выполнение работ по стропке груза, назначенным приказом. Сигнал "Стоп" подается любым работником, заметившим опасность.
  - Запрещается выбрасывать строительный мусор, отходы и другие материалы, или какие-либо предметы через окна, балконы, лоджии и с крыши.
  - Проезды, проходы, рабочие места необходимо регулярно очищать от строительного мусора, и не загромождать, а в зимнее время очищать от снега и наледи.
  - В темное время суток рабочие места должны иметь освещенность не менее 50 лкс, стройплощадка не менее 10 лкс согласно ГОСТ 12.1.046-2014.
  - Стройплощадка должна быть оборудована средствами пожаротушения согласно правилам пожарной безопасности Российской Федерации.



БР-08.03.01.00.01-2020-ТК				
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись
Разработал	Ермолов С.А.			
Консультант	Данилович Е.В.			
Руководитель	Данилович Е.В.			
Н.Контроль	Данилович Е.В.			
Заб.кафедры	Евдокимов И.Г.			
Стандия	Лист	Листов		
Индивидуальный жилой дом в пос. Ермолаево Березовского района Красноярского края				
Объектный строительный генеральный план на основной период строительства			кафедра СМУС	

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-строительный институт  
Кафедра «Строительных материалов и технологии строительства»

УТВЕРЖДАЮ

  
подпись И.Г. Енджиевская  
инициалы, фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде выпускной квалификационной работы

08.03.01. «Строительство»

код, наименование направления

«Двухэтажный жилой дом в поселке Ермолаево Красноярского края»

Руководитель

  
подпись, дата

ст. преп. кафедры СМиТС

должность, ученая степень

Е.В. Данилович

инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

С.А. Ефремов

инициалы, фамилия

Красноярск 2020