

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
«_____» _____ 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
08.03.01 «Строительство»
код и наименование направления
«Реконструкция жилого дома под новую планировку с повышением класса
энергоэффективности в г. Черногорске РХ»
тема

Пояснительная записка

Руководитель	_____	<u>к.т.н., доцент</u>	<u>О.З.Халимов</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>З.В.Нестеров</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Абакан 2022

Продолжение титульного листа БР по теме «Реконструкция жилого дома под новую планировку с повышением класса энергоэффективности»

Консультанты по разделам:		
<u>Архитектурно-строительный</u> наименование раздела	<hr/> подпись, дата	<u>Г.Н.Шибаета</u> инициалы, фамилия
<u>Конструктивный</u> наименование раздела	<hr/> подпись, дата	<u>Р.В. Шалгин</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	<hr/> подпись, дата	<u>О. З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	<hr/> подпись, дата	<u>А.Н. Дулесов</u> инициалы, фамилия
<u>Экономика</u> наименование раздела	<hr/> подпись, дата	<u>Г. В. Шурышева</u> инициалы, фамилия
<u>Безопасность жизнедеятельности</u> наименование раздела	<hr/> подпись, дата	<u>А. В. Демина</u> инициалы, фамилия
<u>ОВОС</u> наименование раздела	<hr/> подпись, дата	<u>Е. А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Нормоконтроль</u> наименование раздела	<hr/> подпись, дата	<u>Г. Н. Шибаета</u> инициалы, фамилия

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

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»
Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой _____ Строительство
(наименование кафедры)

Шибеева Галина Николаевна
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 38-1
Нестерова Захара Вячеславовича
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему «Реконструкция жилого дома под новую планировку с
повышением класса энергоэффективности в г. Черногорске РХ»

По реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, грандСМЕТА
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

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

Зав. кафедрой Г.Н. Шибеева

«___» _____ 2022 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Нестерова Захара Вячеславовича

(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Реконструкция жилого дома под новую планировку с повышением класса энергоэффективности в городе Черногорске РХ»

Актуальность тематики и ее значимость: выпускная квалификационная работа выполнена в рамках повышения уровня комфорта проживания и класса энергоэффективности домам старой застройки, построенных из «подручных» материалов. Реконструкция данного жилого дома обеспечит комфортное проживание.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: в пояснительной записке приведены расчеты здания бескаркасного типа, столбчатых фундаментов, подбор строительных материалов, расчет и подбор строительных машин и механизмов, календарного плана производства работ.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: MicrosoftOfficeWord 2010, MicrosoftOfficeExcel 2010, ГРАНТ-Смета, ArchiCAD 20, SCADOffice 21.1.1.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий. Для сохранности окружающей среды в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены в соответствии с всеми требованиями, по оформлению и содержанию, предъявляемые к ним.

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

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы

подпись

Нестеров З.В.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

подпись

Халимов О.З.

(фамилия, имя, отчество)

The theme: ""

The relevance of the topic and its significance: The final qualifying work has been done as a performance of the student's intention to help animals, from small to large, be healthy. The construction of the veterinary clinic with a hospital will improve the health of all animal species.

Calculations made in the explanatory note: The explanatory note contains calculations for a building with an incomplete frame, prefabricated foundations, selection of building materials, calculation and selection of construction machines and mechanisms, and a work schedule.

Usage of computer: In all the main calculation sections of the bachelor's work, when preparing the explanatory note and the graphic part, standard and special computer construction programs have been used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, GRAND-Estimate, ArchiCAD 23, SCADOffice 21.1.1.

Development of ecological and environmental measures: Emissions into the atmosphere caused by various impacts have been calculated. To preserve the environment, the use of environmentally friendly materials has been provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of execution: The explanatory note and drawings have been made in accordance with all the requirements concerning design and content.

Presentation of results: The results of the work carried out have been stated consistently, they are specific and cover all stages of construction.

Degree of authorship: The content of the bachelor's work has been developed by the author independently.

Author of the bachelor's work _____ Nesterov Z.V.
Signature (surname, initials)

Project supervisor _____ Khalimov O.Z.
Signature (surname, initials)

Project supervisor _____ Tankov E.V.
Signature (surname, initials)

образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-филиал СФУ
институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2022г.

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

Студенту (ке) Нестерову Захару Вячеславовичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 38-1 Направление (специальность) 08.03.01
(код)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы «Реконструкция жилого дома под новую планировку с повышением класса энергоэффективности в г. Черногорске РХ»

Утверждена приказом по университету № 184 от 01.04.2022

Руководитель ВКР О.З.Халимов, к.т.н., доцент кафедры «Строительство»
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектурно-строительный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, БЖД, ОВОС

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

Руководитель ВКР

(подпись)

О.З.Халимов
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

З.В.Нестеров
(инициалы и фамилия)

« ____ » _____ 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. АРХИТЕКТУРНЫЙ РАЗДЕЛ	9
1.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	9
1.2 ОБЪЁМНО ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ	11
1.3 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	11
1.4 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ	14
1.5 ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	15
2 КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	16
2.1 КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ.....	16
2.2 СБОР НАГРУЗОК	16
2.2.1 Снеговая нагрузка.....	17
2.3 МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ SCAD OFFICE	18
2.3.1 Виды загрузений.....	20
2.3.2 Комбинация загрузений	22
2.4 РАСЧЕТ ЗДАНИЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ SCAD OFFICE	23
2.4.1 Деформации конструкции каркаса	23
2.5 ПОДБОР АРМАТУРЫ ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЯСА ЖЕСТКОСТИ.....	26
3 ФУНДАМЕНТЫ.....	30
3.1 АНАЛИЗ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	30
3.2 СБОР НАГРУЗОК НА ПРОЕКТИРУЕМЫЙ ФУНДАМЕНТ.....	31
3.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСХОДНЫХ И КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА.....	33
3.4 ВЫБОР ТИПА ФУНДАМЕНТОВ И ОСНОВАНИЯ	35
3.5 НАЗНАЧЕНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТА	35
3.6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОДОШВЫ ФУНДАМЕНТОВ С ПРОВЕРКОЙ КРАЕВЫХ ДАВЛЕНИЙ НА ГРУНТ	36
3.7 ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ПОДВАЛЬНОГО ЭТАЖА.....	38
4 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	41
4.2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ.....	41
4.3 ПОДСЧЕТ ОБЪЕМОВ РАБОТ	42
4.4 ВЫБОР И РАСЧЕТ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.....	42
4.5 КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ	43
4.6 РАСЧЕТ ЧИСЛЕННО-КВАЛИФИКАЦИОННОГО СОСТАВА БРИГАДЫ И ЗВЕНЬЕВ	43
4.7 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЩЕПЛОЩАДОЧНОГО СТРОЙГЕНПЛАНА.....	44
4.7.1 Проектирование временных дорог	44
4.7.2 Организация приобъектных складов	44
4.7.3 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях.	46
4.8 ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА УТЕПЛИТЕЛЯ.....	47
5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	58

5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИИ	58
5.2 ТРЕБОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ	60
5.3 ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	60
5.4 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫХ РАБОТАХ	62
5.5 БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ МОНТАЖНЫХ РАБОТАХ.....	63
5.6 БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАБОТАХ.....	64
5.7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ	66
6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	66
6.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТИРУЕМОМ ОБЪЕКТЕ.....	67
6.2 КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА	68
6.3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух	68
6.3.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от работы автотранспорта.....	69
6.3.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ от сварочных работ.....	71
6.4 АНАЛИЗ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДИКИ ОНД-86	73
6.5 ОТХОДЫ	74
6.6 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	74
6.7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ПОЧВЫ.....	76
6.8 ВЫВОД И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	78
7 ЭКОНОМИКА.....	78
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	80
ПРИЛОЖЕНИЕ А	88
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	92

1. Архитектурный раздел

1.1 Исходные данные проектирования

Район строительства – Республика Хакасия, климат резко-континентальный с суровой зимой и теплым летом [32]:

- Место строительства - г. Черногорск;
- Снеговой район – II;
- Ветровой район – III;
- Расчетная температура наружного воздуха - 41°C;
- Сейсмичность района строительства -7 баллов;
- Ветровой район – IV;
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки -37°C;
- Расчетная температура внутри помещений – 18 °C;
- Расчетная снеговая нагрузка – 1,0 кПа;
- Нормативная ветровая нагрузка – $W=0,38$ кПа;
- Зона влажности – сухая;
- Температурно-влажностный режим помещений – нормальный;
- Нормативная глубина промерзания – 2.8 м;
- Грунтовые воды – отсутствуют.

Исходные данные для построения розы ветров приведены в таблицах 1.1 и 1.2.

Роза ветров берется для г. Абакан (так как это ближайший город) составлена на основании данных метеорологической службы “World-weather”.

Расчет розы ветров (январь см. таблицу 1.1, июль см. таблицу 1.2)

Таблица 1.1 - Расчет розы ветров (январь)

Январь 2022 г.								
Направление	С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З
Частота, %	19	1	1	7	15	36	11	10

Роза ветров. Абакан. Январь

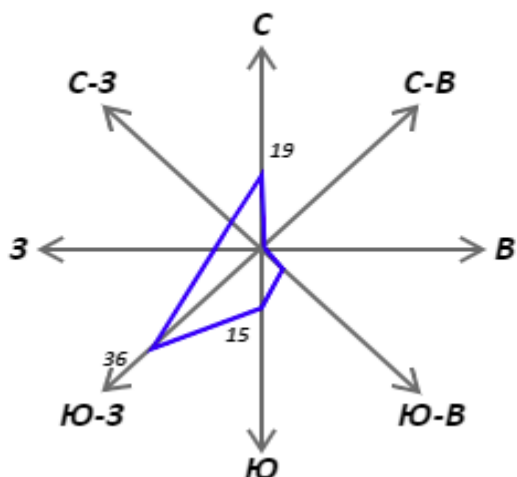


Рисунок 1.1 - Расчет розы ветров (январь)

Таблица 1.2- Расчет розы ветров (июль)

Июль 2022 г.								
Направление	С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З
Частота, %	29	8	6	8	15	17	10	7

Роза ветров. Абакан. Июль

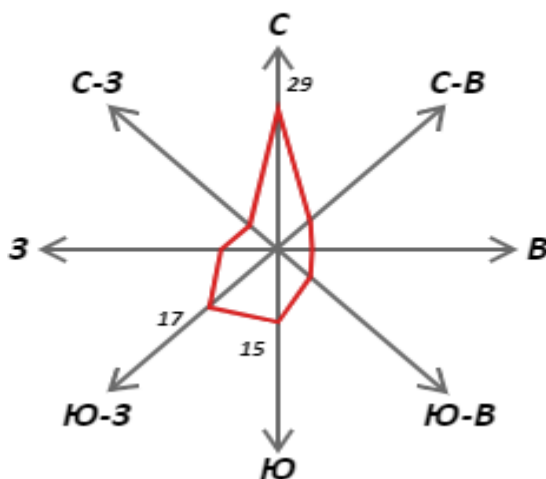


Рисунок 1.2 - Расчет розы ветров (Июль)

Вывод: для данного района строительства преобладающими являются Ю-З в зимнее время года и С в летнее, что необходимо учесть при строительстве здания.

1.2 Объёмно планировочные решения

До реконструкции:

Проектируемое здание имеет прямоугольную форму в плане, с размерами 9х13м. Здание состоит из двух этажей, гаража, смежного с домом, подвала и холодного чердака. Высота гаража составляет 3.35м Высота первого этажа составляет 2,7 м, Высоты второго этажа: 2.45м и 3.1м, высота подвала 2,6 м.

На первом этаже располагаются: тамбур, котельная, холл, кухня, ванная комната, сан узел, подсобное помещение, гараж.

На втором этаже располагаются: две спальни.

После реконструкции:

На первом этаже располагаются: тамбур, холл, котельная, кухня, сан узел, подсобное помещение, гараж, спальня.

На втором этаже располагаются: две спальни, четыре сан узла.

В подвале будет спортзал (увеличена площадь путём подведения нового столбчатого фундамента под существующий фундамент). Столбчатый фундамент будет находиться под кухонным помещением.

В здании предусмотрено как искусственное освещение, в виде ламп, так и естественное от солнечного света.

Связь между этажами осуществляется с помощью лестниц.

Конструкция лестничного марша - деревянная, каркас – деревянный. Высота ступеней 156 мм, ширина проступи 280 мм.

1.3 Конструктивные решения

Здание представляет собой двухэтажный дом, протяженностью -13м. в длину, 9 м. в ширину.

Реконструируемое здание жилого дома имеет бескаркасную конструктивную схему.

Фундаменты до реконструкции:

Монолитный с армированием в виде ж/д рельса по всему периметру здания.

Ширина фундамента несущих стен 600мм. Ширина фундамента в районе гаража 500мм. Ширина фундамента в районе пристройки 500мм. Ширина фундамента в районе подвала 600мм. Заглубление фундамента по периметру дома 0,8м. Заглубление фундамента в районе подвала 2,5м.

После реконструкции:

Добавляется столбчатый фундамент под кухонным помещением, подводится под существующий. Размер подушки столбчатого фундамента 600*1000, высота подушки 300мм шаг подушек фундамента 0,9м. Сечение ж/б столбов 250*250мм, шаг столбов 1,5м. Толщина стенки между столбами 120мм. Сечение ж/б балки под существующим фундаментом 500*500. Глубина заложения 3м - столбчатый, 0.8м – существующий фундамент по периметру здания, 2,6м - существующий фундамент в районе подвала. Утеплитель на южном, западном, восточном фасадах: произв.: «Пеноплэкс», размеры: 1185*585*100. На северной стороне: произв.: «Пеноплекс» размеры: 1185*585*150. Гидроизоляция внутри и снаружи – Кальматрон

Ограждающие конструкции

Наружные:

Кирпичные самонесущие стены (1.5 кирпич) (375 мм).

Внутренние перегородки: кирпич (120 мм).

Кирпичные несущие стены (2.5 кирпич) (625мм)

Внутренние:

Перегородки: гипсокартон

Покрытия и перекрытия

Основанием полов 1 и 2 этажей служит конструкция из самодельных жб. плит (две ж/д рельсы, между ними сложен настил из досок, выполняющих функцию опалубки, вся конструкция залита шлакобетоном). Чердачное перекрытие сделано по такому же принципу, только вместо шлакобетона на настил из досок

положен утеплитель (минвата мягкая; произв.: «Технониколь»; размеры плиты 1250*610мм; толщина плиты 100мм)

Полы

Конструкция полов: Конструкция полов, следующая: на самодельные ж/б плиты из рельса и досок монтируется бетонная стяжка. На бетонную стяжку ложится паралоновая подложка(5мм) и на подложку ложится ламинат (8мм)

Покрытие полов

До реконструкции:

На первом и втором этажах, холле, коридорах: ламинат(8мм), в ванной комнате и в кухне кафельная плитка. В подвале и гараже – полы по грунту.

После реконструкции:

В новой части подвала (спортзале) - полы по грунту. Покрытие полов кафельная плитка.

Лестницы

Внутренние лестницы:

Лестница на второй этаж: деревянный марш с балюстрадой с покрытием бежевой краски, количество ступеней 13, высота ступени 169мм, ширина проступи 360мм

Лестница в подвал: деревянный марш без балюстрады

Крыльцо: монолитный бетон, высота ступеньки: 233мм количество ступеней: 3, ширина проступи 175мм

Окна и двери

Двери:

Ширина входной железной двери Д1 900мм, высота 2100мм. Дверей в самом здании три: Железная дверь в гараж в подсобной комнате Д1: ширина 900мм высота 2100мм; Дверь застеклённая ПВХ в детскую и незастеклённая ПВХ на чердачное помещение Д2: ширина: 900мм высота 2100мм. Пустые дверные проёмы маркированы как Д4 и их ширина 900мм; высота 2100мм. Ворота в гараж маркированы как Д3 и их ширина 2600мм; высота 2100мм.

Окна:

На первом этаже расположены окна, размерами: 1200*1500 (ОК-1) два в зале, 2100*1500 (ОК-2) одно в кухне. На втором этаже: 600*1500 (ОК-3) и два окна (ОК-2) в детской. Все окна изготовлены из ПВХ профиля с тройным стеклопакетом.

Кровля:

Двускатная крыша выполнена из деревянных стропил сечением 80*160мм с шагом 1м, мауэрлат 200*200мм. Кровля – асбестоцементный шифер

1.4 Теплотехнический расчёт

Теплотехнический расчет проводится, опираясь на источники [40] и [32].

Климатические данные для г. Черногорск:

Температура начала отопительного периода: $t_{ом.п.} = -9,7^{\circ}C$ [32]

Продолжительность отопительного периода: $Z_{ом.п.} = 225 \text{ суток}$ [32]

нормальная влажность $\varphi = 55\%$

температура внутри здания $t_{в} = +22^{\circ}C$.

Условия эксплуатации конструкций – Б.

$$ГСОП = (t_{в} - t_{ом.п.}) \cdot Z_{ом.п.} = (21 + 9,7) \cdot 225 = 6908^{\circ}C$$

Требуемое термическое сопротивление для конструкции наружной стены следует принимать в соответствии с заданием на проектирование, но не менее требуемых значений, R_o^{mp} , определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по табл. 3 [32] путём интерполяции:

$$R_o^{mp} = 3,35$$

Общее сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{23}$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,96} + \frac{0,1}{0,041} + \frac{0,12}{0,96} + \frac{1}{23}$$

$$R_o = 0,115 + 0,026 + 0,65 + 2,44 + 0,125 + 0,043 = 3,4 \frac{M^2 \cdot ^{\circ}C}{Bm}$$

Условие $R_0^{mp} \leq R_0$ выполняется, принимаем толщину утеплителя для ограждающей стены $\delta_3=0,1\text{м}$.

1.5 Противопожарные требования

Характеристика здания по пожарной опасности [39], [41]:

- Уровень ответственности – II;
- Степень огнестойкости – III;
- Класс конструктивной пожарной опасности – С1;
- Категория по взрывопожарной и пожарной опасности- В;

Настоящие противопожарные мероприятия разработаны на основании действующих нормативных документов [39] в области обеспечения пожарной безопасности. Разработка мероприятий пожарной безопасности предусматривает обеспечение объекта системами предотвращения пожара и противопожарной защиты и выполнение организационно-технических мероприятий, направленных на: исключение условий возникновения пожара; · предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и их вторичных проявлений; · обеспечение успешных действий пожарных подразделений по проведению аварийно-спасательных работ и тушению пожара.

Выбор типа пожарных извещателей производится в зависимости от назначений помещений, вида пожарной нагрузки и от фактора пожара на первоначальной стадии возникновения пожара. Тушение производится по защищаемой площади. В соответствии с действующими нормами и правилами, данные системы пожарной безопасности обеспечивают своевременное обнаружение пожара, оповещение людей о пожаре.

Система пожарной сигнализации предназначена для обнаружения очагов возгорания в зданиях и сооружениях, оповещения (в том числе речевого) людей о пожаре, управления пожарной автоматикой, системой дымоудаления и вентиляции, также технологическим оборудованием.[39]

2 Конструктивный раздел

2.1 Конструктивное решение.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных сердечников с монолитными железобетонными поясами.

Высота – 8 м;

Количество этажей – 2;

Высота этажа:

- с 1 по 2 этаж – 3.8 м.

2.2 Сбор нагрузок

Определение нагрузок на междуэтажное перекрытие и покрытие здания приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие

Номер	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4	5
Перекрытие 1 этажа				
1	Керамическая плитка: $\delta = 10$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³ (0,01х14)	0,14	1,3 (таблица 7.1[35])	0,182
2	Цементно-песчаный раствор: $\delta = 40$ мм, $\rho = 2200$ кг/м ³ (0,04х22)	0,88	1,3 (таблица 7.1[35])	0,968
	Итого:	1,02		1,15
1	Временная нагрузка: Этажи общественного назначения (т. 8.3 [3])	2,0	1,2 (таблица 7.1[35])	2,4

1	Длительно действующая нагрузка: Перегородки (т. 8.2.2 [3])	0,5	1,3 (таблица 7.1[35])	0,65
Покрытие				
1	Гидроизоляционный ковер: $\delta = 4 \text{ мм}, \rho = 5,2 \text{ кг/м}^3$ (0,004х0,52)	0,00208	1,3 (таблица 7.1[35])	0,002704
2	Бетонная стяжка: $\delta = 20 \text{ мм}, \rho = 2200 \text{ кг/м}^3$ (0,02х22)	0,44	1,3 (таблица 7.1[35])	0,484
3	Пенополистирол: $\delta = 100 \text{ мм}, \rho = 40 \text{ кг/м}^3$ (0,1х0,4)	0,04	1,3 (таблица 7.1[35])	0,052
4	Пароизоляция: $\delta = 0,16 \text{ мм}, \rho = 1,5 \text{ кг/м}^3$ (0,0016х0,15)	0,0024	1,3 (таблица 7.1[35])	0,00312
	Итого:	0,48448		0,541824
1	Временная нагрузка: Покрытие (т. 8.3 [3])	0,5	1,3 (п.8.2.2 [35])	0,65


2.2.1 Снеговая нагрузка

Сбор снеговой нагрузки выполнен в приложении ВеСТ, программного комплекса SCAD Office 21.1

Расчет выполнен по нормам проектирования [35].

Таблица 2.2 – Параметры для расчета снеговой нагрузки в программе ВеСТ, программного комплекса SCAD Office

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	II	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,824	кН/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности,	

Параметр	Значение	Единицы измерения
	равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	2	м/сек
Средняя температура января	-20	°C
Здание		
		
Высота здания Н	9	м
Ширина здания В	13	м
h	5	м
α	37,569	град
L	13	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,429	

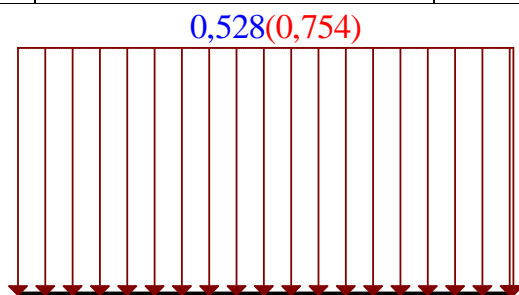


Рисунок 2.1 – Расчетная снеговая нагрузка (кН/м²)

2.3 Моделирование здания в программном комплексе SCAD Office

Расчетная схема здания представлена в виде пространственной модели, состоящей из горизонтальных поясов жесткости и вертикальных стержневых элементов сердечников жесткости.

Для расчета назначаем следующие жесткосные характеристики элементов:

Арматура класса А400;

Бетон тяжелый класса В25;

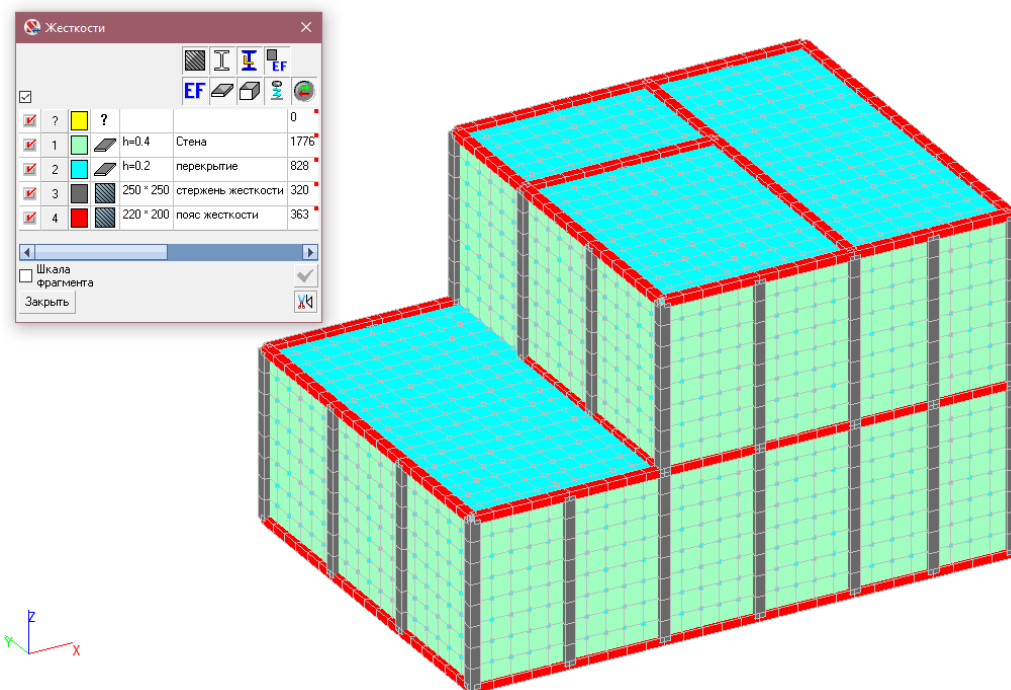


Рисунок 2.2 – Расчетная схема здания

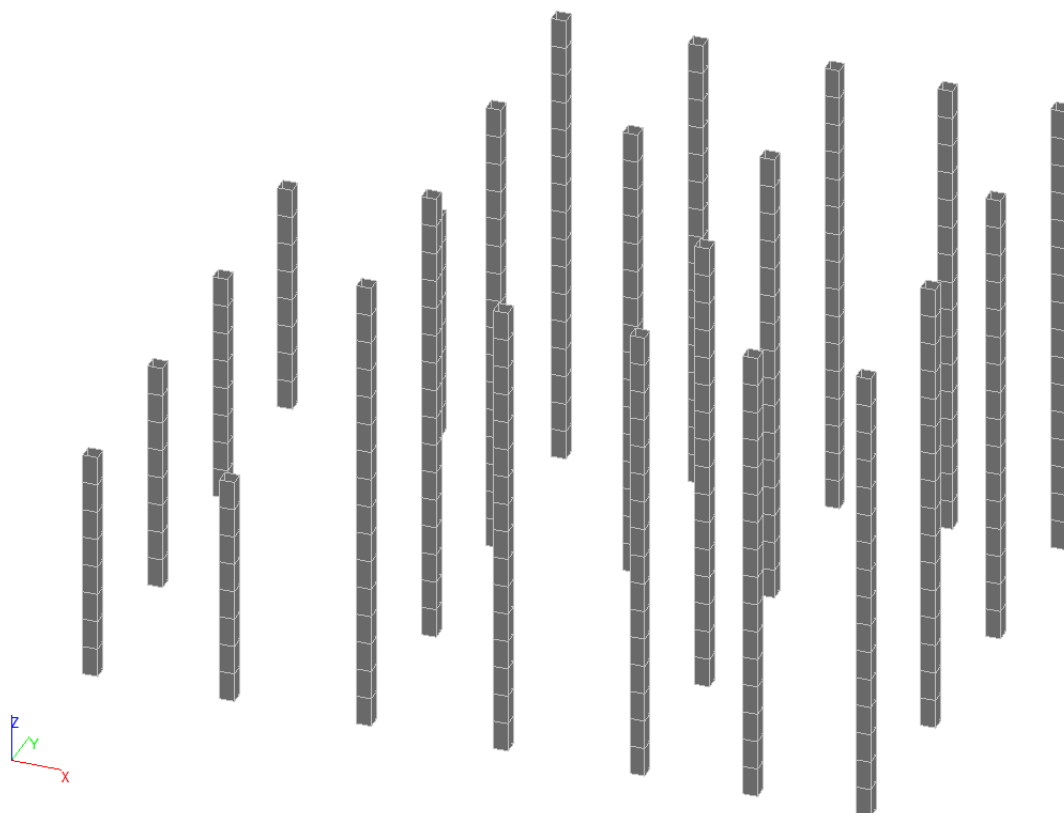


Рисунок 2.3 – Схема сердечников жесткости

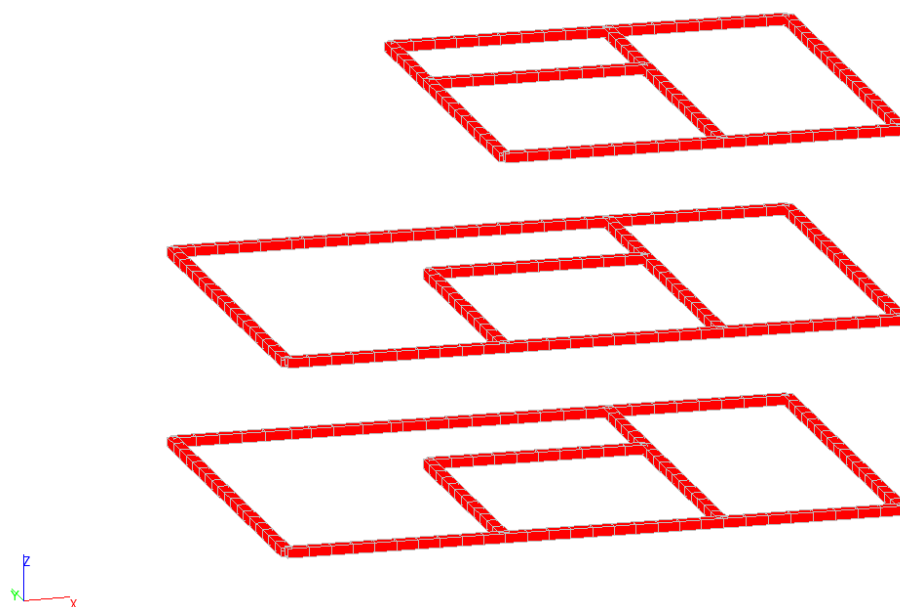
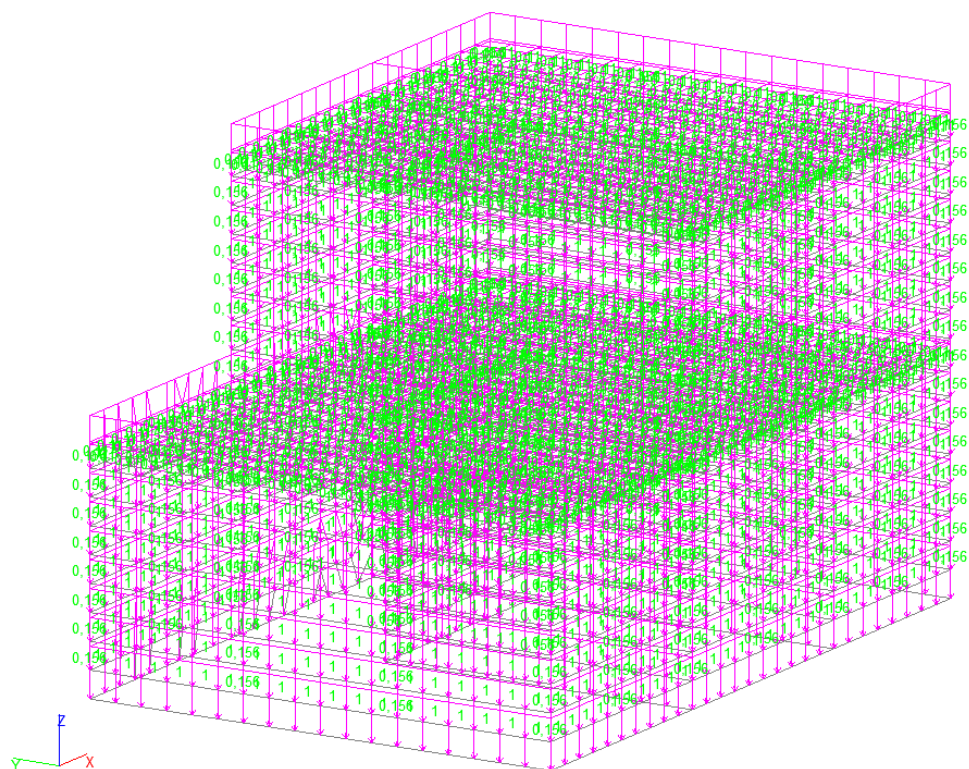


Рисунок 2.4 – Схема поясов жесткости

2.3.1 Виды нагружений

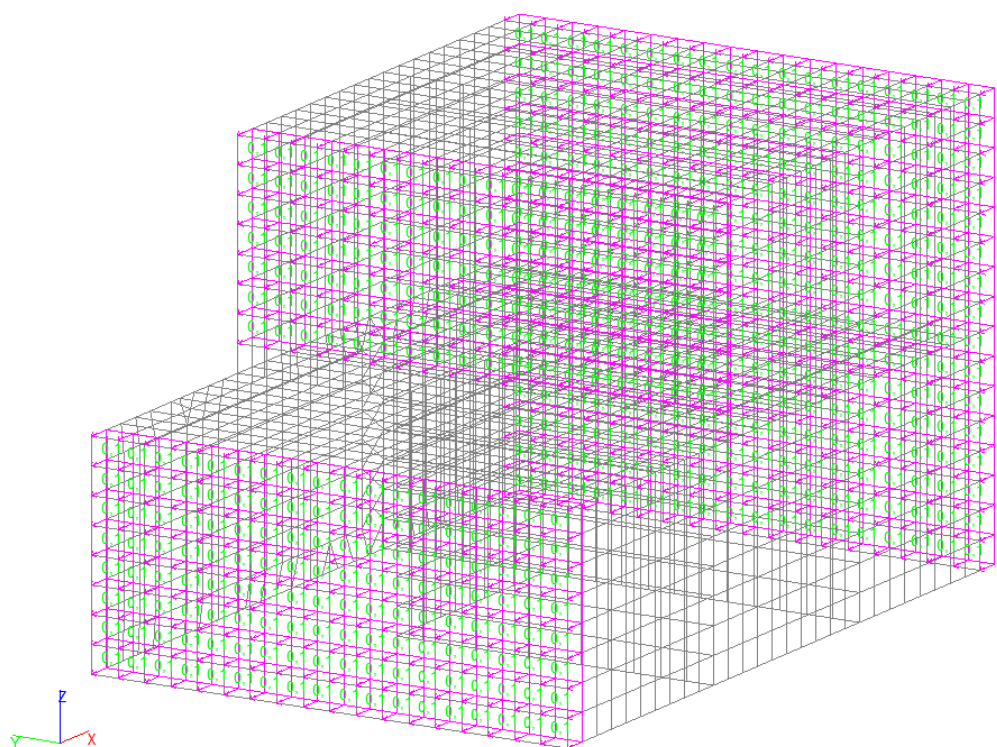
В процессе расчета рассматриваются следующие загрузки:

Загрузка 1 – Собственный вес здания;

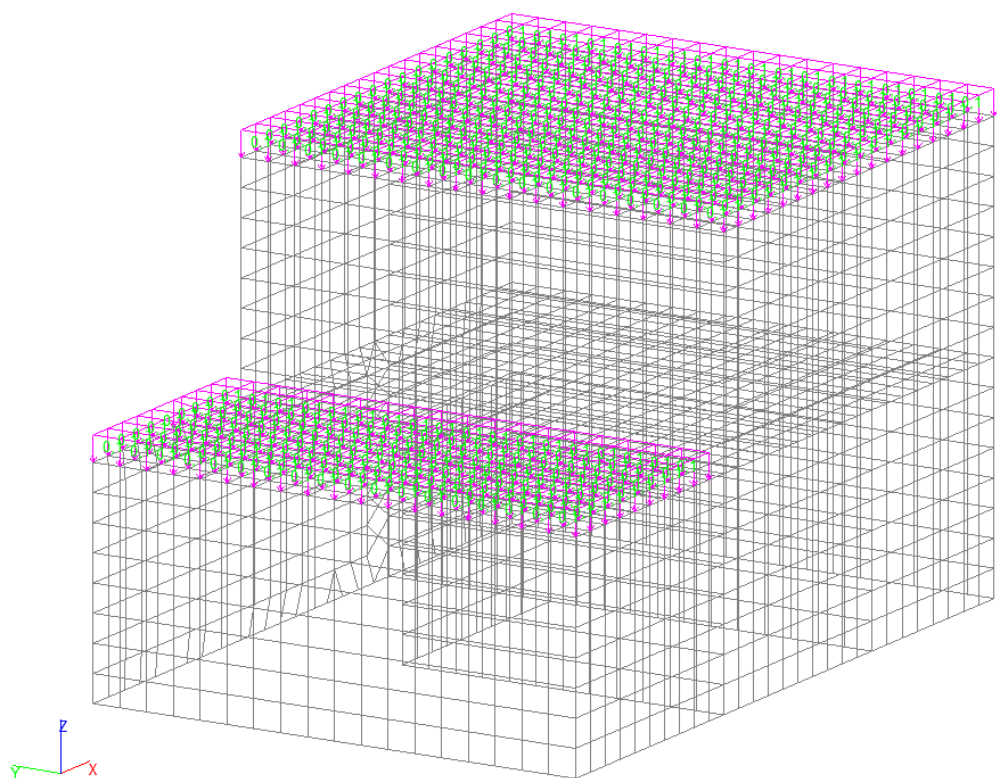


Загрузка с 2 по 4 – Особая сейсмическая нагрузка;

Загрузка с 5 по 6 – Ветровая нагрузка;



Загрузка 7 – Кратковременная снеговая нагрузка на покрытие;



Загрузка 8 – Постоянная нагрузка на перекрытие;

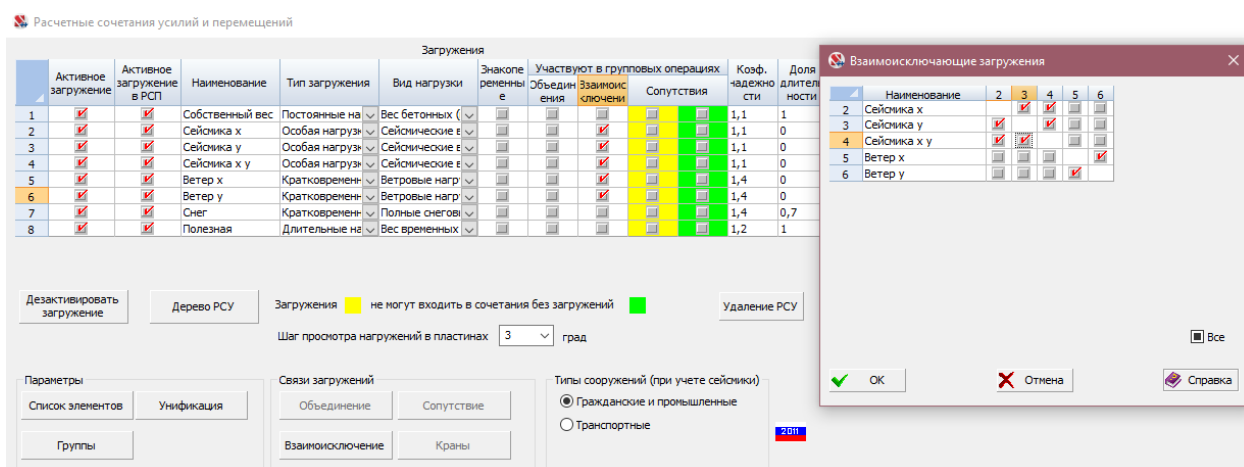
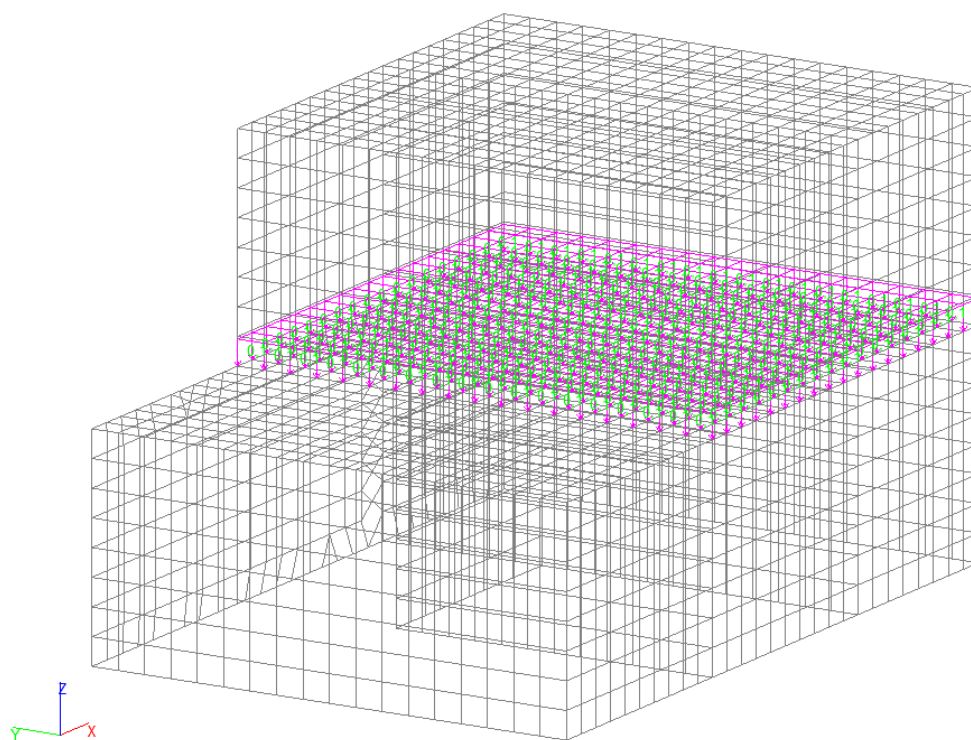


Рисунок 2.5 – РСУ

2.3.2 Комбинация загружений

Для расчета принимаем следующие комбинации загружений [35]:

- 1) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация + X;
- 2) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация - X;

- 3) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация + Y ;
 - 4) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация - Y ;
 - 5) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, сейсмическая нагрузка;
- Коэффициент сочетаний ψ определяем в соответствии с п. 6.3 и п. 6.4 [35].

2.4 Расчет здания в программном комплексе SCAD Office

2.4.1 Деформации конструкции каркаса

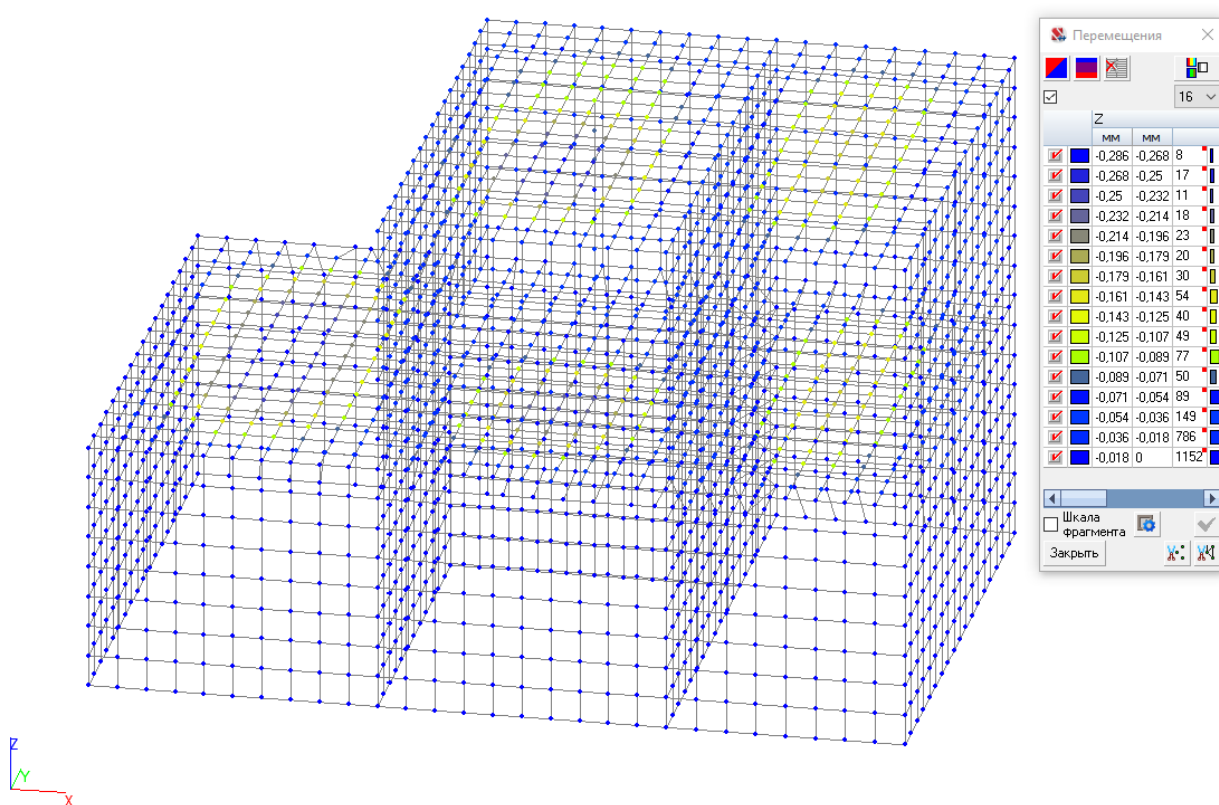


Рисунок 2.6 – Деформация по оси Z от комбинации №1

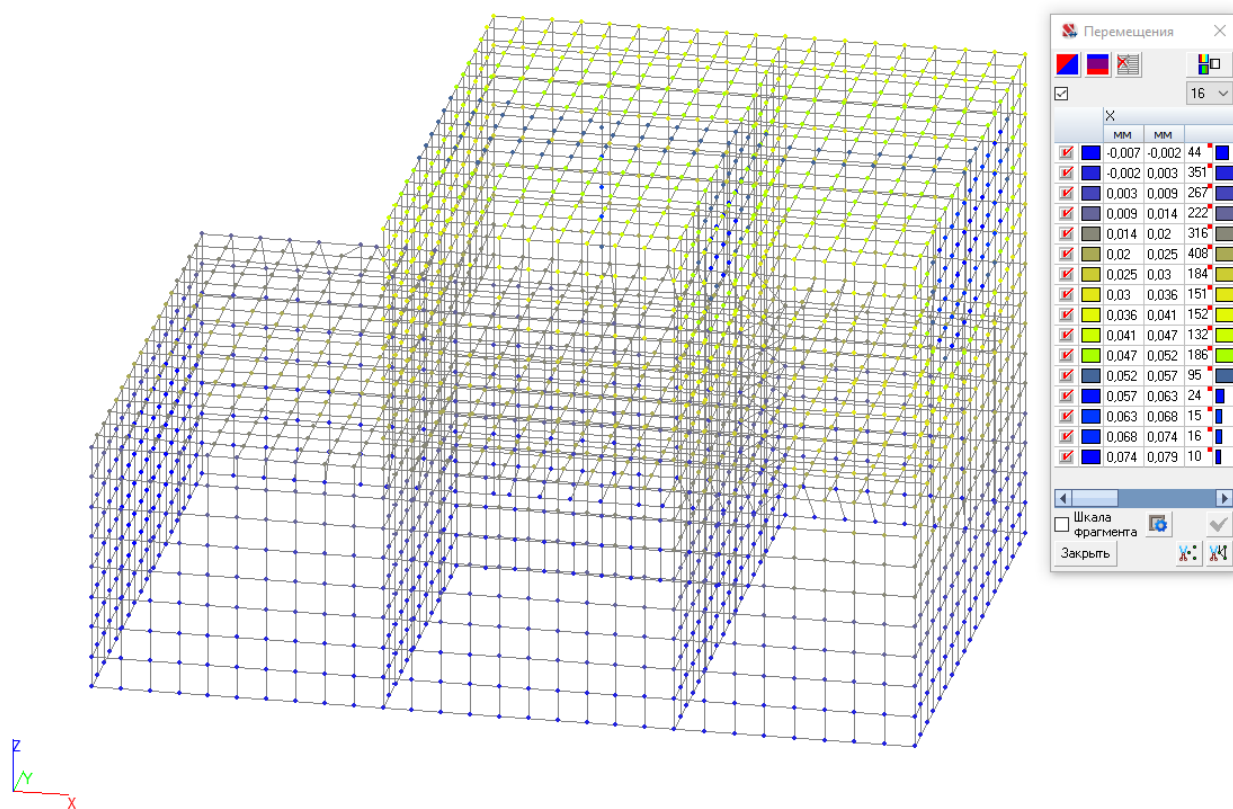


Рисунок 2.7 – Деформации по оси X от комбинации №1

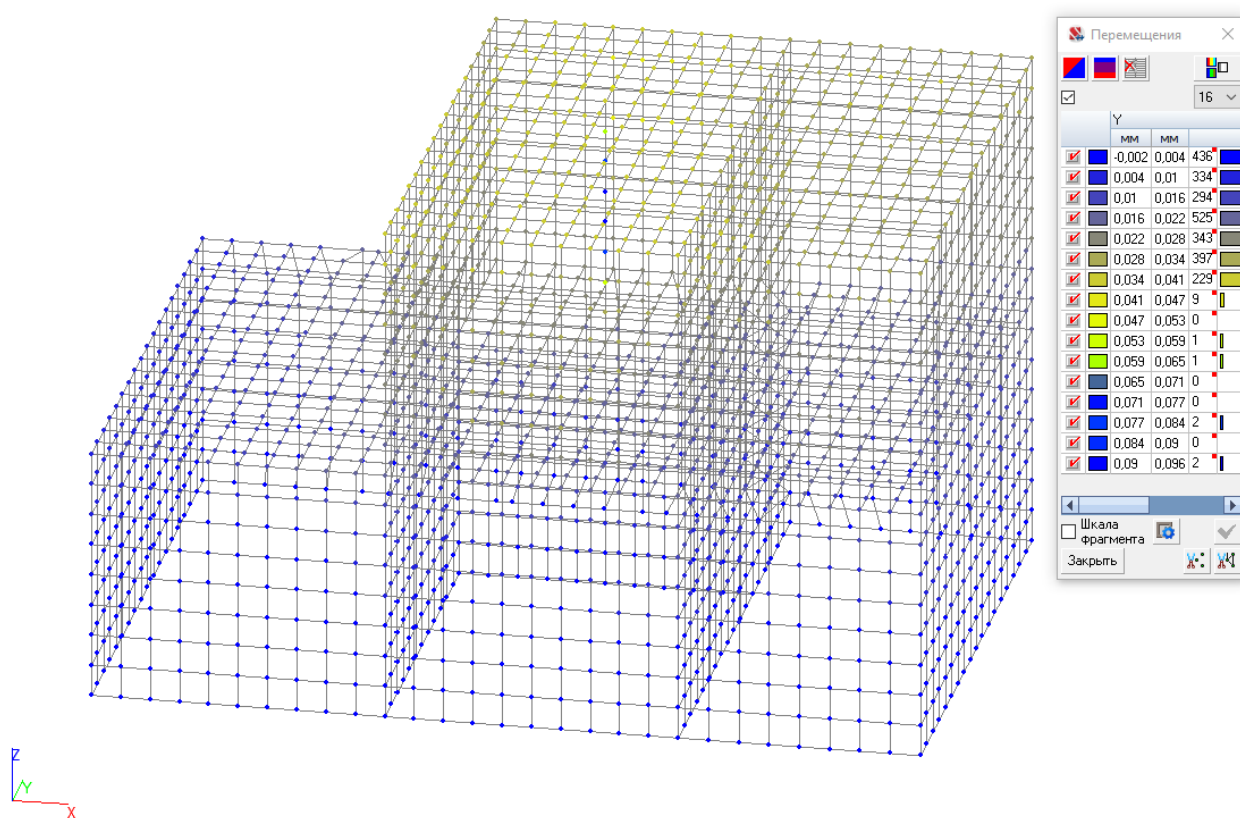


Рисунок 2.8 – Деформации по оси Y от комбинации №1

В результате выполнения статического расчета получены следующие максимальные значения деформаций:

- горизонтальные по X: 0,07 мм;
- горизонтальные Y: 0,09 мм;
- вертикальные Z: 0,286 мм.

Допустимые значения деформаций согласно таблице Е4 и Е1 [35]:

-горизонтальные:

$$f = h/500 = 8500/500 = 41 \text{ мм}$$

где h – высота здания, равная расстоянию от верха фундамента до оси ригеля покрытия;

-вертикальные:

$$f = l/500 = 6000/200 = 30 \text{ мм}$$

Полученные деформации не превышают допустимых значений поэтому жесткость здания обеспечена.

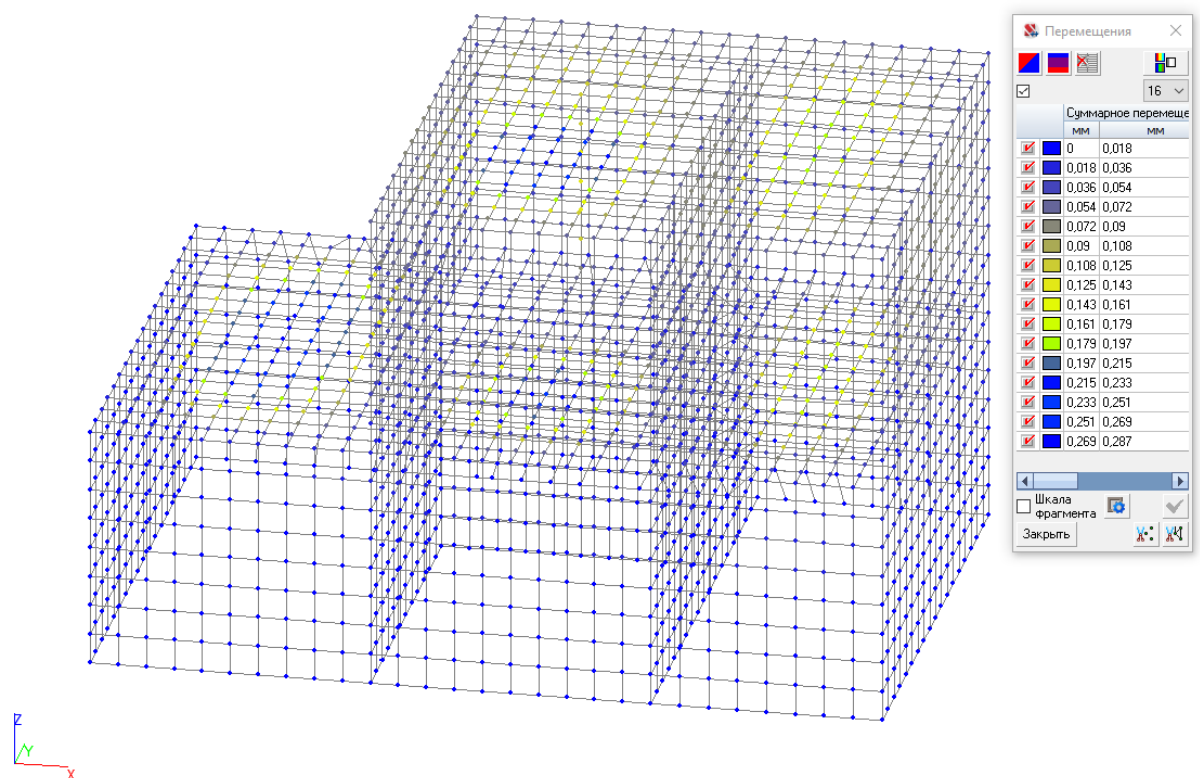


Рисунок 2.9 – Суммарная деформация здания от комбинации №1

2.5 Подбор арматуры для элементов пояса жесткости

Полученные при расчете поля армирования элементов пояса жесткости представлены на рисунке 2.10 - 2.13.

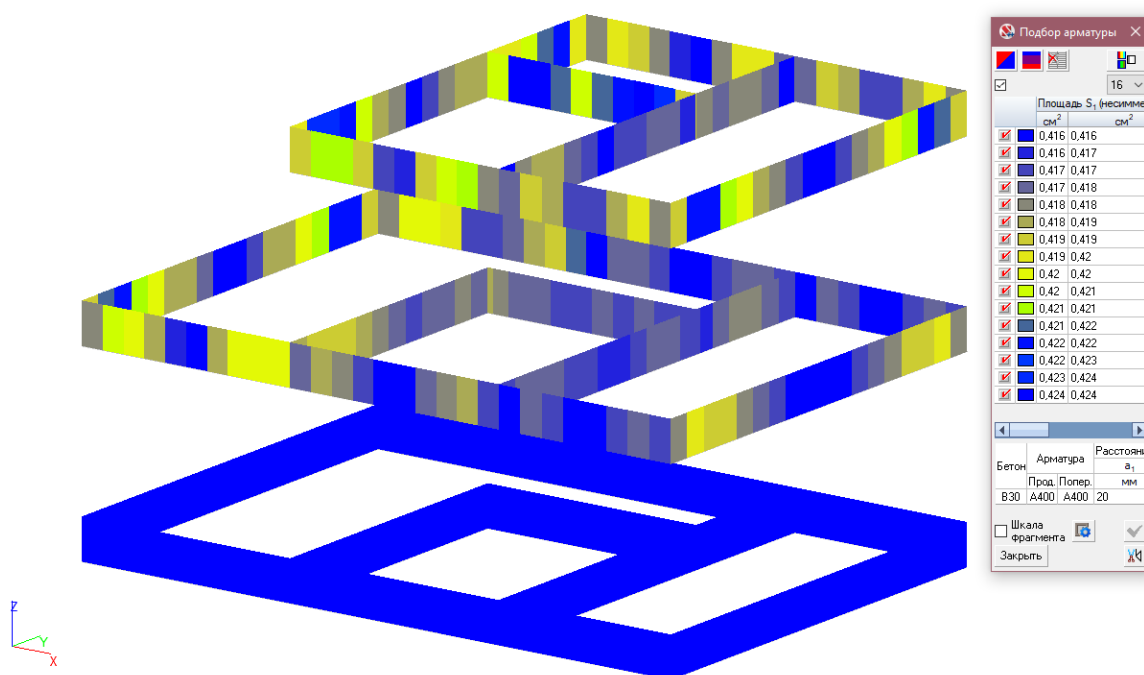


Рисунок 2.10 – Интенсивность армирования S1 монолитного пояса жесткости

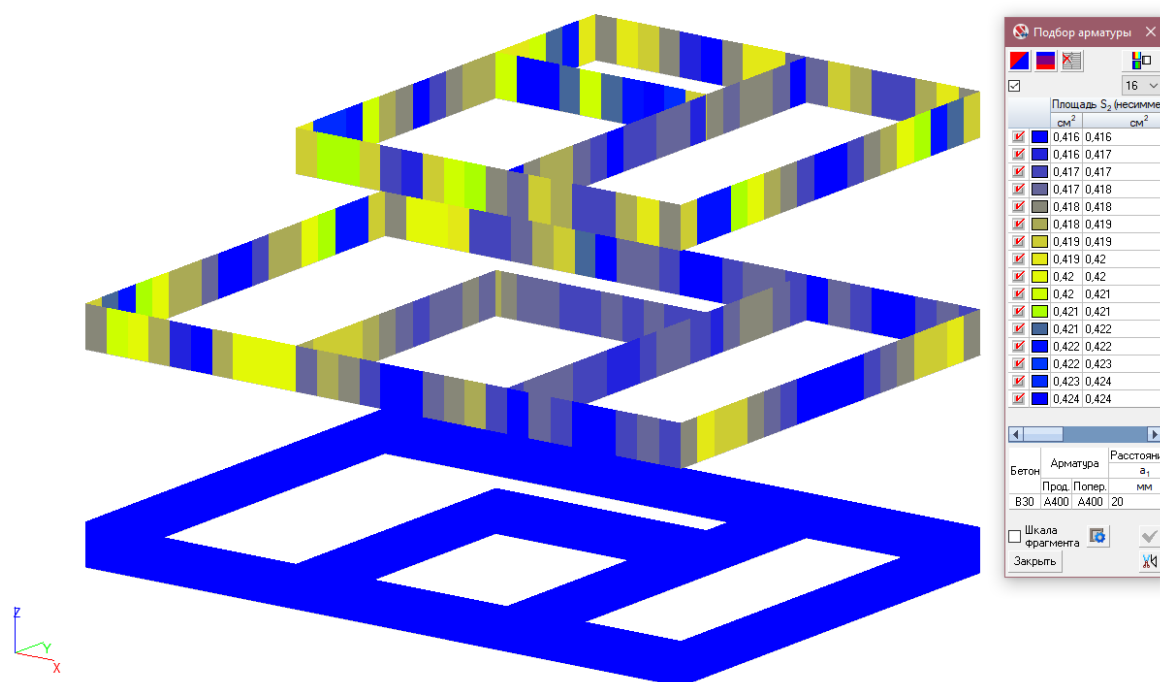


Рисунок 2.11 – Интенсивность армирования S2 монолитного пояса жесткости

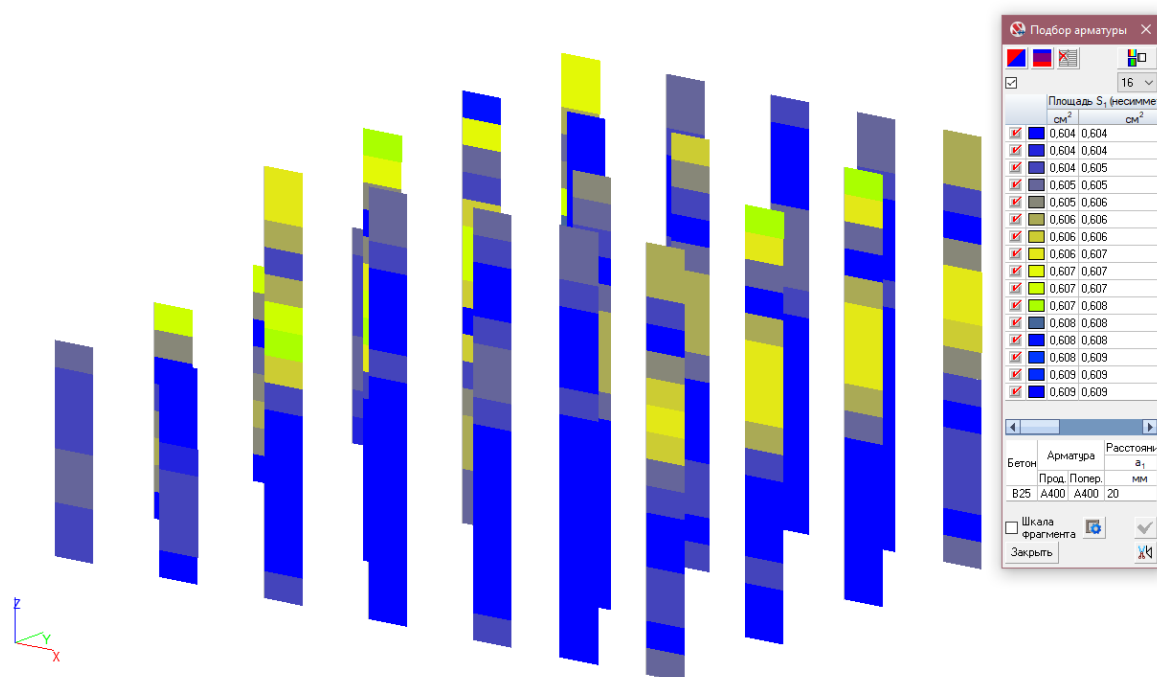


Рисунок 2.12 – Интенсивность армирования S1 сердечников жесткости

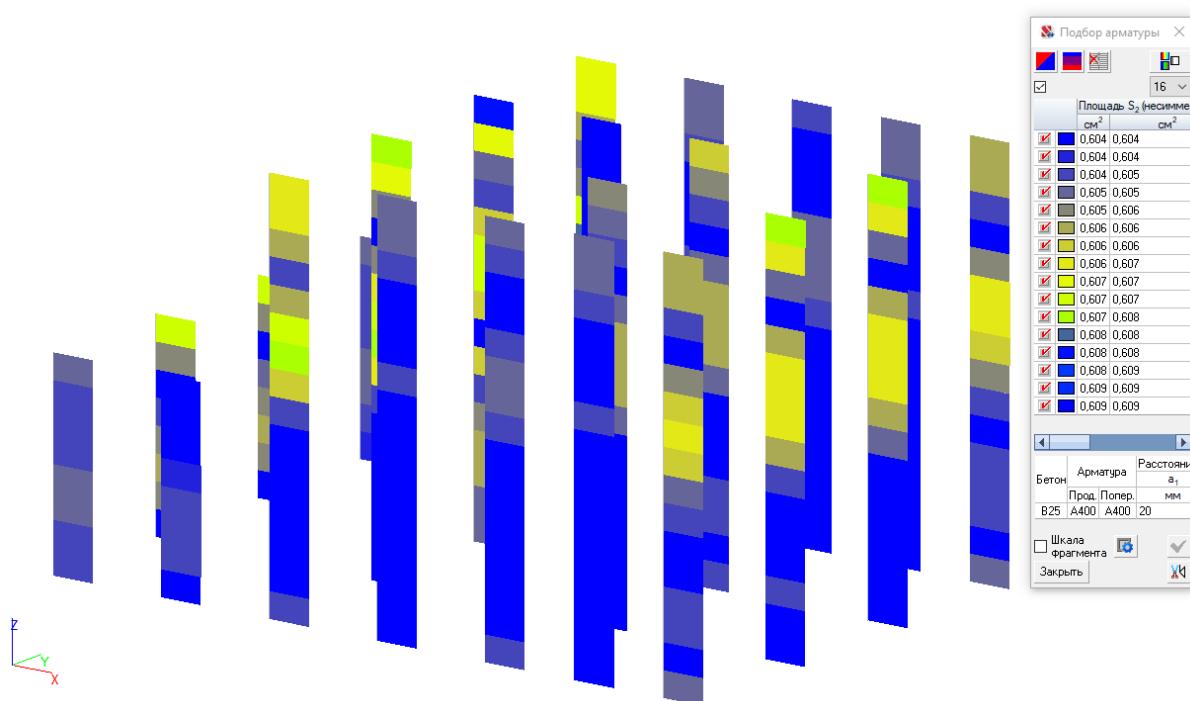


Рисунок 2.13 – Интенсивность армирования S2 сердечников жесткости

Таким образом из полученных значений требуемого армирования в сердечниках жесткости принимаем продольную арматуру d8, поперечную арматуру с шагом в 0.3 м d6. В поясе жесткости принимаем продольную арматуру d7, поперечную арматуру с шагом в 0.3 м d6.

Конструктивная группа сердечников жесткости

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Тип элемента - Изгибаемый

Напряженное состояние - Одноосный изгиб

Максимальный процент армирования 10

Расстояние до ц.т. арматуры	
a_1	a_2
мм	мм
20	20

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A400	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

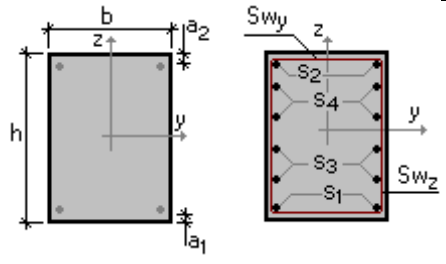
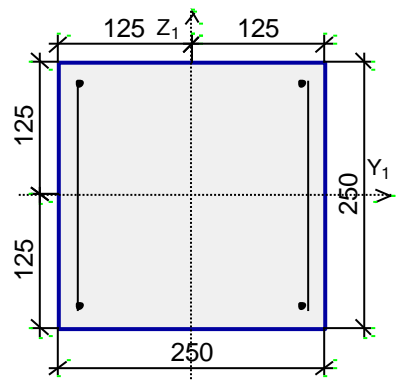
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Сечение

 <p> $b = 250 \text{ мм}$ $h = 250 \text{ мм}$ $a_1 = 17 \text{ мм}$ $a_2 = 17 \text{ мм}$ </p>	 <p> $S_1 - 2 \square 8$ $S_2 - 2 \square 8$ Поперечная арматура вдоль оси Z $1 \square 6$, шаг поперечной арматуры 200 мм Поперечная арматура вдоль оси Y $1 \square 6$, шаг поперечной арматуры 200 мм </p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Конструктивная группа монолитный пояс жесткости

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Тип элемента - Изгибаемый

Напряженное состояние - Одноосный изгиб

Максимальный процент армирования 10

Расстояние до ц.т. арматуры	
a_1	a_2
мм	мм
20	20

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A400	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B30

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1

Коэффициенты условий работы бетона		
α_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

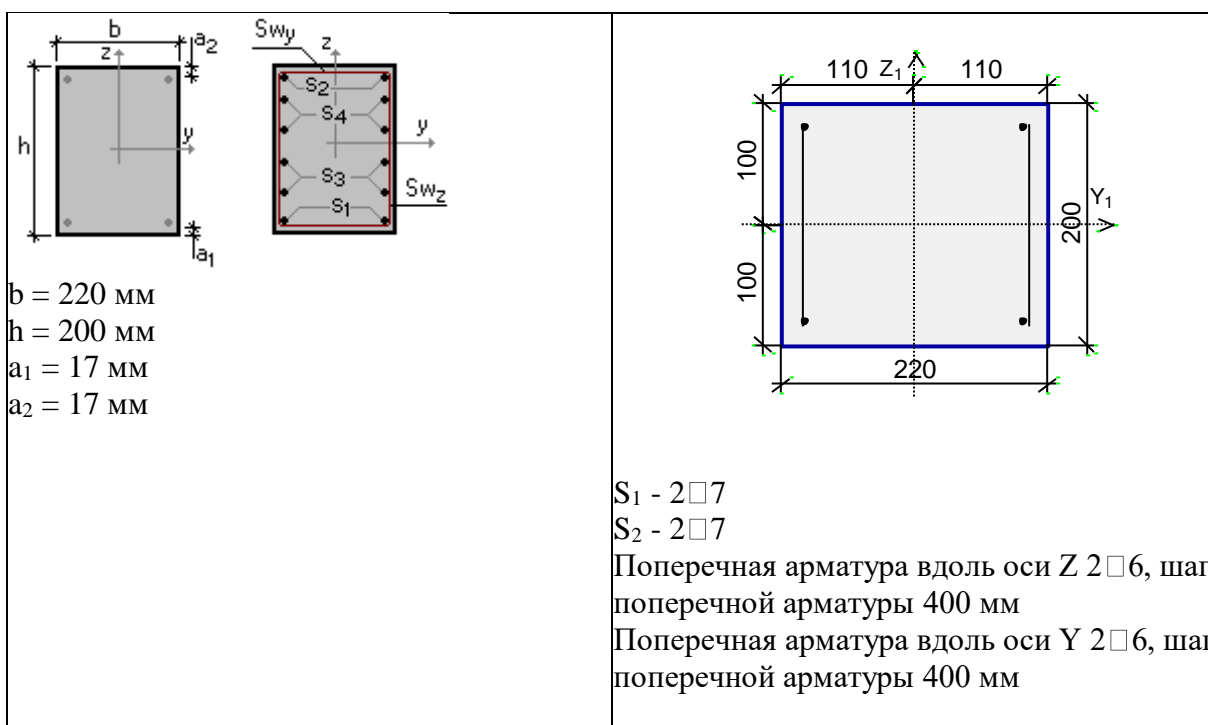
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Сечение



3 Фундаменты

3.1 Анализ инженерно-геологических и гидрологических условий

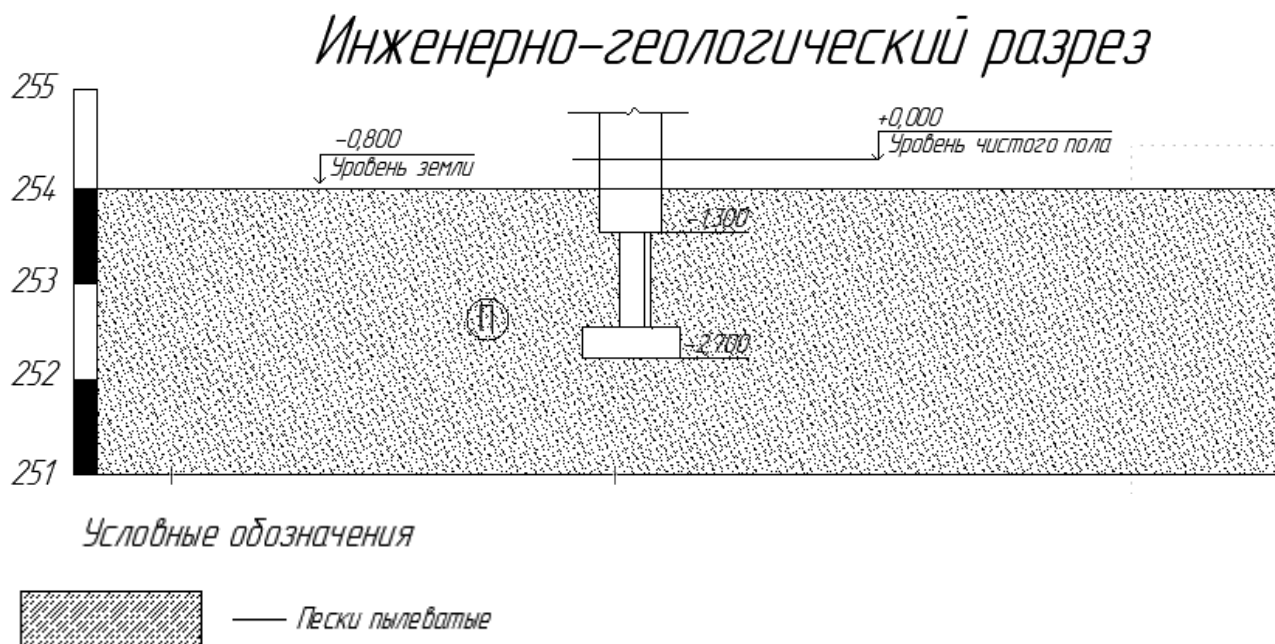


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

По результатам бурения контрольных скважин получены следующие типы и мощности грунта (рис. 3.1):

- растительный слой мощностью 0,3 м (не используется);
- песок пылеватый мощностью 3м;

Грунтовых вод не наблюдалось т.к местность находится на возвышенности.

Особые условия – сейсмичность 7 баллов с 10% сейсмической опасности, категория грунтов по сейсмическим воздействиям -II [34].

Таблица 3.1 - Оценка инженерно геологических условий строительства.

Мощн . слоя	Наимен. грунта	ρ	ρ_s	ρ_d	ω	e	S_r	E	R_0
1	Пески пылеватые	1,73	2,66	1,56	0,11	0,703	0,514	10	210

3.2 Сбор нагрузок на проектируемый фундамент

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$	$\gamma_f > 1$ табл.7.1[13]	Расчетная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$
--------------	----------------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------------------

1	2	3	4
Постоянная нагрузка P_d			
1.11 Покрытие: Монолитная плита: $\delta=0,2\text{м}$ $\rho = 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$	5,5	1,2	6,6
- Пароизоляция (1слой рубероида) $\delta=0,01\text{м}$, $\rho = 6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$	0,06	1,2	0,072
- теплоизоляция – полистиролбетон модифицированный на шлакопортландцементе $\rho = 3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ $\delta=0,17\text{м}$	0,51	1,2	0,612
- цем. песч. стяжка: $\delta=0,05\text{м}$ $\rho = 18 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$	0,9	1,3	1,17
Итого	6,97	-	8,454
Кровля: -Лежень сосновый сечением 150*150 мм. $\rho = 5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$	$0,15 * 0,15 * 5$ $= 0,1125$	1,1	0,12
-Стойка сосновая сечением 150*150 мм. $\rho = 5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$, шаг 3м.	$\frac{0,15 * 0,15 * 5}{3}$ $= 0,0375$	1,1	0,04
-Прогон сосновый сечением 150*150 мм. $\rho = 5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$	$0,15 * 0,15 * 5$ $= 0,1125$	1,1	0,12
-Стропильная нога сечением 150*50 мм., с шагом 1 м., $\rho = 5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$	$\frac{0,15 * 0,05 * 5}{1 * \cos 25}$ $= 0,04$	1,1	0,045
- Обрешетка из брусков 60*60 мм., шаг 370 мм. $\rho = 5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$	$\frac{0,06 * 0,06 * 5}{0,37 * \cos 25}$ $= 0,05$	1,1	0,055
- Кровля из металлочерепицы $\rho = 18 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ табл. Ф1[3], $\delta = 5,8\text{мм}$.	$\frac{0,0058 * 18}{\cos 25}$ $= 0,12$	1,1	0,13
Итого	0,4725	-	0,51
Перекрытие: - Ж\б монолитная плита: $\rho = 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$, $\delta =$ 220мм .	5,5	1,2	6,6
- керамзитобетон класса В7,5, $\delta =$ 50мм , $\rho = 12 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$	0,6	1,3	0,78
- цементно-песчаная стяжка М150, $\delta =$ 20мм , $\rho = 15 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$	0,3	1,3	0,39
- керамическая плитка, $\delta = 13\text{мм}$, $\rho =$ $18 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$	0,234	1,2	0,2808
Итого	6,634	-	8,05
Временная нагрузка P			
-временная нагрузка 3 кН/м^2 , табл. 8.3 [13]	3	1,2 (п.8.2.2. [13])	3,6
длительно действующая нагрузка, $: P_l \frac{2}{3} P$	2	1,2 (п. 8.2.2)[13]	2,4

кратковременная нагрузка, $P_t \cdot \frac{1}{3} P$	1	1,2 (п. 8.2.2)[13]	1,2
Итого	3	-	3,6

Подсчет суммарной нагрузки для расчетов по второй группе предельных состояний (по деформациям) на 1 п.м. фундамента при $\gamma_f = 1$.

($A_{гр}=6,4\text{м}^2$):

$$N_{II}=(N_{\text{пост}}^n+q_{\text{покp}}^n+q_{n2}^n \cdot n_{\text{пер}}) \cdot A_{гр}+N_2 \cdot n_{\text{пер}}+N_3+N_2=$$

$$(14,2+1,062+2,8 \cdot 2) \cdot 6,4+4,1+22,57 \cdot 2+1,71+28=20,86 \cdot 6,4+4,1+45,14+1,71+28=20$$

$$6,3\text{кН/м.} \quad (3.1)$$

Подсчет суммарной нагрузки для расчетов по первой группы предельных состояний на 1 п.м. фундамента:

$$N_{PI}=(N_{\text{пост}}^p+q_{\text{покp}}^p+q_{n2}^p \cdot n_{\text{пер}}) \cdot A_{гр}+N_1+N_2 \cdot n_{\text{пер}}+N_3+N_2=$$

$$(16,2+1,53+3,36 \cdot 2) \cdot 3,2+4,51+24,8 \cdot 2+1,88+30,8=24,8 \cdot 3,2+4,51+49,6+1,88+30,8=$$

$$166 \text{ кН/м.} \quad (3.2)$$

$$\text{где } q_{\text{покp}}^p = q_{cd}^p \cdot \psi_2 + q_{ld}^p \cdot \psi_1 = 1,17 \cdot 0,9 + 0,5 \cdot 0,95 = 1,53 \text{ кН/м}^2 \quad (3.3)$$

$$q_{\text{пер}}^p = q_{cd}^p \cdot \psi_2 + q_{ld}^p \cdot \psi_1 = 1,2 \cdot 0,9 + 2,4 \cdot 0,95 = 3,36 \text{ кН/м}^2 \quad (3.4)$$

3.3 Определение исходных и классификационных характеристик грунта

Песок пылеватый

Определяем исходные и классификационные характеристики грунтов по таблице 8 [37]:

1. Определяем плотность сухого грунта ρ_d :

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+\omega} = \frac{1,73}{1+0,11} = 1,56\text{т/м}^2 \quad (3.5)$$

где ρ - плотность грунта, $\rho=1,73 \text{ т/м}^2$;

ω – влажность природная, $\omega=0,11$.

2. Определяем удельный вес грунта с учетом действия воды:

$$\gamma_{sb} = \frac{(\rho_s - \rho_w) \cdot g}{1+e} = \frac{(2,66-1) \cdot 9,8}{1+0,703} = 9,5\text{кН/м}^3 \quad (3.6)$$

где ρ_w – плотность воды, равная 1т/м^3 ;

ρ_s – среднее значение плотности частиц грунта, для песков пылеватых $\rho_s=2,66 \text{ т/м}^3$.

g – ускорение свободного падения, равное $9,8 \text{ м/с}^2$

e – коэффициент пористости

3. Определяем пористость n :

$$n = 1 - \frac{\rho_d}{\rho_s} = 1 - \frac{1,56}{2,66} = 0,413 \quad (3.7)$$

3. Определяем коэффициент пористости e :

$$e = \frac{n}{1-n} = \frac{0,413}{1-0,413} = 0,703 \quad (3.8)$$

4. Определяем полную влагоемкость w_{sat} :

$$w_{sat} = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,703 \cdot 1}{2,66} = 0,264 \quad (3.9)$$

5. Степень влажности S_r определяется по формуле 2 [37]:

$$S_r = \frac{\omega \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,16 \cdot 2,66}{0,808 \cdot 1} = 0,514 \quad (3.10)$$

где w – влажность природная, $w=0,11$;

ρ_s – среднее значение плотности частиц грунта, для супеси $\rho_s=2,66 \text{ т/м}^3$;

ρ_w – плотность воды, равная 1 т/м^3 ;

e – коэффициент пористости.

6. По таблице 27 [37] определяем характеристики грунтов при коэффициенте пористости $e=0,703$:

c_n – нормативное значение удельного сцепления, $c_n=11 \text{ кПа}$;

φ_n – угол внутреннего трения, $\varphi_n = 21^\circ$;

E – модуль деформации, $E=10 \text{ МПа}$.

7. Определяем расчетное сопротивление R_0 просадочных грунтов при показателе текучести $\rho_d=1,56$, по таблице 48 [37] методом линейной интерполяции $R_0=210 \text{ кПа}$.

Поэлементная оценка геологических условий каждого разведанного инженерно-геологического элемента (ИГЭ)

ИГЭ-1 – песок пылеватый, $S_r = 0,514$, $R_0=210 \text{ кПа}$, $E=10$

3.4 Выбор типа фундаментов и основания

1 тип: Ленточный фундамент.

Совокупность таких факторов, как малая этажность здания, кирпичные стены, сейсмичность района – указывают на то, что устройство ленточных фундаментов является целесообразным решением. Достоинства ленточных фундаментов из железобетонных блоков это значительное сокращение сроков возведения, простота сооружения.

2 тип: Забивные сваи с ростверком (длиной 3м., сечением 0,3х0,3м).

Являются надежным основанием. При длине 3м свая упирается в достаточно прочный грунт. Положительной особенностью данных свай является их индустриальность, на строительную площадку привозят готовые конструкции с завода. Минус – свайные фундаменты являются очень дорогими и трудоемкими в выполнении, поэтому в индивидуальном строительстве встречаются крайне редко.

3 тип: Столбчатый монолитный. Подушка 600×1000. Столбы 250×250. Стенка 120мм. Опорная ж/б балка под существующим фундаментом 500×500. Основанием служит уплотнённый грунт.

Выбираем для расчетов 3 тип фундаментов.

3.5 Назначение глубины заложения фундамента

Глубину заложения фундаментов принимаем с учетом назначения и конструктивных особенностей проектируемого сооружения, нагрузок и воздействий на его фундаменты, а так же по значениям нормативной и расчетной глубины промерзания.

Так как глубина заложения подошвы фундамента должна назначаться не менее расчетной глубины промерзания, округляя в большую сторону, окончательно назначаем глубину заложения фундамента $d_f = 1,5 \text{ м}$.

Согласно материалам инженерно-геологических изысканий, грунтовые воды поблизости не проходят (см. рисунок1).

Глубина заложения фундамента не зависит от d_f (таблица 5.3 [24]).

Глубина заложения пола подвала будет находиться на отметке -2,7м. На отметке -0,8м находится уровень земли, ниже устраиваются опорная балка под существующий фундамент, сечением 500×500, столбы, сечением 250×250 и фундаментная подушка шириной 600×1000 высотой 0.3м. Тогда отметка подушки фундамента:

$$-2.7 - 0.3 = -3\text{м}$$

$$\text{Глубина подвала } d_b = 2,7 - 0,8 = 1,9\text{м}$$

3.6 Определение размеров подошвы фундаментов с проверкой краевых давлений на грунт

Исходные данные:

$$N=206,3 \text{ кН/м.}$$

Рабочим слоем является песок пылеватый с коэффициентом пористости $e = 0,703$

Основные характеристики:

$$c = 1,5 \text{ кН/м}^2, \varphi=36^\circ - \text{определяем по [24],}$$

$$R_0 = 400 \text{ кН/м}^3 - \text{расчетное сопротивление несущего слоя грунта [37].}$$

$$\gamma=17,2 \text{ кН/м}^3.$$

Значение прочностных и деформационных характеристик грунта для расчетов по II группе предельных состояний допускается принимать равными нормативным.

Предварительные размеры подошвы фундамента вычисляются на основе сравнения среднего давления под подошвой фундамента и расчетного сопротивления грунта основания [37].

$$P \leq R,$$

где P – среднее давление под подошвой фундамента,

R – расчетное сопротивление грунта основания, контактирующего с подошвой фундамента.

При определении размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов необходимо также проверить выполнение условий:

$$R_{\max} \leq 1,2R,$$

$$R_{\min} \geq 0.$$

1. Для того чтобы определить давление под подошвой фундамента R , необходимо найти условную площадь фундамента $A_{\text{ус.ф.}}$ по формуле:

$$A_{\text{ус.ф.}} = b_{\text{ус.ф.}} = N / (R_0 - \gamma_{\text{int}} d) = 24 / (60 - 2,5 \cdot 2) = 0,4 \text{ м},$$

Принимаем $b = 0,4 \text{ м}$.

2. Определяем расчетное сопротивление грунтов основания по формуле 5.7(9):

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1} [3,12 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 2,7 + 13,46 \cdot 2,5 \cdot 2,78 + (13,46 - 1) \cdot 0 \cdot 2,78 + 13,37 \cdot 9] = 365 \text{ МПа} \quad (\text{оси 1,3,Б,В на отм. -2.500})$$
$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1} [3,12 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 2,7 + 13,46 \cdot 0,8 \cdot 2,78 + (13,46 - 1) \cdot 0 \cdot 2,78 + 13,37 \cdot 9] = 258 \text{ МПа}, \text{ где } \gamma_{c1} = 1,4 \quad \gamma_{c2} = 1,2 \text{ - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [9];}$$

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

$M_{\gamma} = 3,12$, $M_q = 13,46$, $M_c = 13,37$ – коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5[9];

k_z – коэффициент, принимаемый равным 1 при $b < 10 \text{ м}$;

$b = 0,4$ – ширина подошвы фундамента;

$\gamma_{II} = 2,7 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ – осреднённое расчётное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента п.5.2;

$\gamma'_{II} = 2,78 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ – то же, залегающих выше подошвы фундамента п.5.2;

$c_{II} = 9 \text{ кПа}$ – расчётное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

d_1 - глубина заложения наружных и внутренних фундаментов, м;

3. Определяем среднее давление, действующее под подошвой фундамента:

$$P = \frac{N_{oII} + N_{\phi} + N_{\Gamma}}{A} = \frac{235,36 + 9,6 + 0,98}{0,4} = 614,85 \text{ МПа.}$$

$$N_{oII} = 235,36 \text{ кН/м}$$

$$N_{\phi} = (0,4 * 1) * 24 = 9,6 \text{ кН}$$

$$N_{\Gamma} = 0,98 \text{ кН}$$

Давление, действующее под подошвой фундамента, не превышает расчетное сопротивление грунтов основания:

$$P = 614,85 \text{ кН} > R = 365 \text{ кН} - \text{условие прочности не выполняется.}$$

Принимаем фундаментные плиты под фундамент шириной $b=0,8\text{м}$.

3. Определяем среднее давление, действующее под подошвой фундамента:

$$P = \frac{N_{oII} + N_{\phi} + N_{\Gamma}}{A} = \frac{235,36 + 9,6 + 0,98}{0,8} = 307,43 \text{ МПа.}$$

$$N_{oII} = 235,36 \text{ кН/м}$$

$$N_{\phi} = (0,4 * 1) * 24 = 9,6 \text{ кН}$$

$$N_{\Gamma} = 0,98 \text{ кН}$$

Давление, действующее под подошвой фундамента, не превышает расчетное сопротивление грунтов основания:

$$P = 307,43 \text{ кН} < R = 365 \text{ кН} - \text{условие прочности выполняется.}$$

Попробуем уменьшить ширину фундаментных плит до $0,7\text{м}$.

$$P = \frac{N_{oII} + N_{\phi} + N_{\Gamma}}{A} = \frac{235,36 + 9,6 + 0,98}{0,7} = 351,34 \text{ МПа.}$$

$$P = 351,34 \text{ кН} < R = 365 \text{ кН} - \text{условие прочности выполняется.}$$

3.7 Технология возведения подвального этажа

Участок, где будет возводиться подвальный этаж, делится на захватки. Состав работ захватки: Разработка грунта снаружи здания экскаватором на глубину $3,2\text{м}$. Ручная доработка грунтов для дальнейшего армирования и

бетонирования подошвы. Устанавливаются 4 уголка 100×100 временные средства подмащивания под существующий фундамент которые в дальнейшем послужат арматурой для ж/б колонн и арматурная сетка 600×1000. Из монолита отливается подушка под фундамент, высотой 300мм, длиной и шириной 1000×600 путём установления опалубки. Опалубка ставится так, чтобы конструкция из уголков связывала подушку фундамента и колонну. Уголки свариваются между собой с четырёх сторон. Вверху колонны на существующем фундаменте бьётся штроба для заливки колонны. Колонна заливается мелкозернистым бетоном марки В20 через штробу. Колонна обрабатывается антикоррозийным покрытием. Грунт у существующего основания разрабатывается вручную и устанавливается опалубка вглубь на 150мм. Делается арматурный каркас из 5 прутьев арматуры $\varnothing 14$ и с одной стороны крепится сваркой к колонне. Котлован засыпается до отметки - 1.300. Выставляется опалубка внизу арматурного каркаса будущей балки. Следующий опалубочный щит выставляется на 150мм от колонны. Заливается балка бетоном В20.

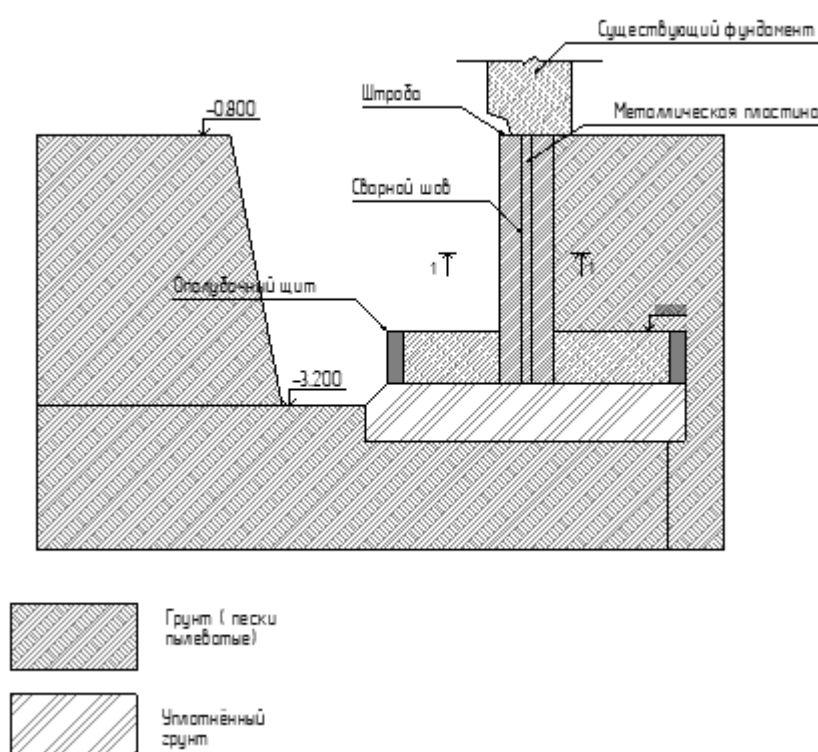


Рисунок 3.2 – Фундамент

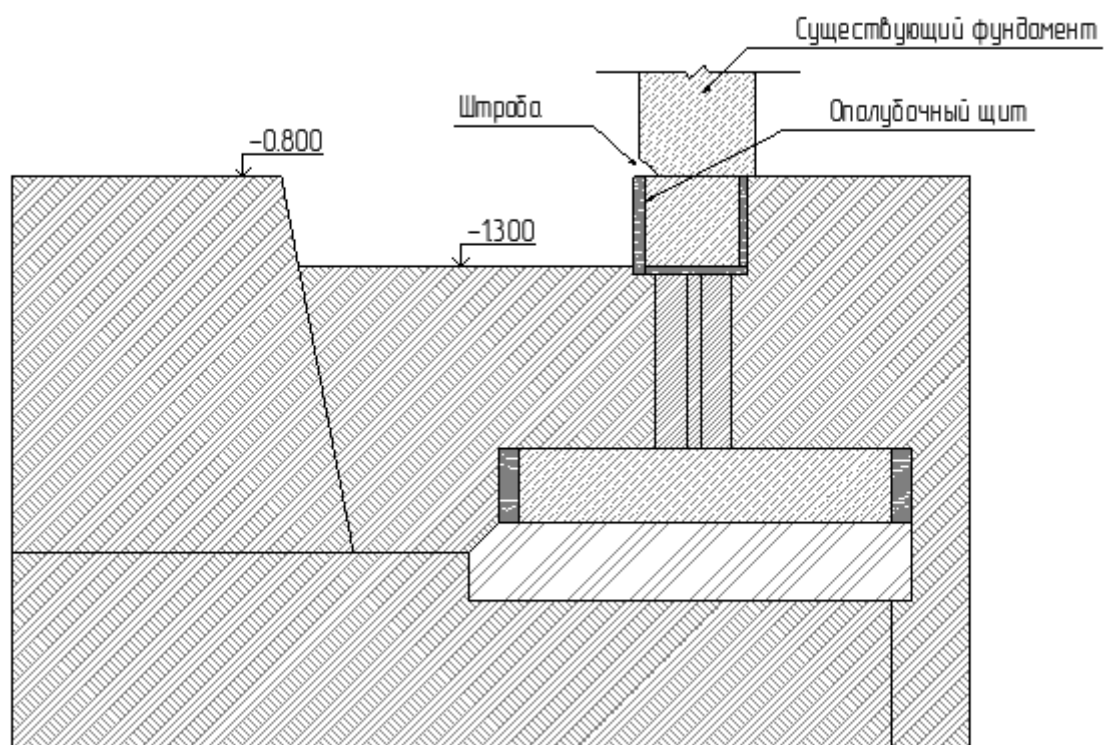


Рисунок 3.3 – Фундамент

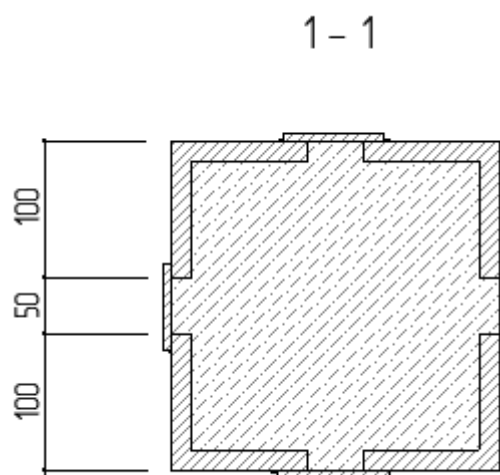


Рисунок 3.4 – Разрез 1-1 фундамента

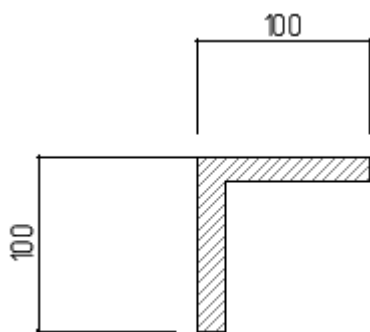


Рисунок 3.5 – Уголок стальной 100×100мм

4 Технология и организация строительного производства

4.1 Исходные данные

1. Объект реконструкции: жилой дом под новую планировку с повышением класса энергоэффективности
2. Конструктивная схема – бескаркасная. Размеры в плане: 9х13 м. Высота первого этажа составляет 2,7 м, Высоты второго этажа: 2.45м и 3.1м, высота подвала 2,6 м. Общая площадь здания: 2809 м²
3. Начало реконструкции здания: Май
4. Дальность поставки материалов: 15 км
5. Фундаменты столбчатого типа
6. Перекрытия: ж/б плита
7. Стены: кирпичная кладка
8. Крыша и кровля: скатная.

4.2 Спецификация элементов конструкций

Подбираем элементы и конструкции по размерам и их весу (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Спецификация элементов и конструкций, используемых краном

№ п/п	Наименование элементов	Эскиз Основные размеры	Марка элементов	Кол- во	Масса, т	
					1-го эл-та	Всех эл- тов
Конструкции покрытия						
2	Бетон		В 30 ГОСТ 27006-	1,4	2,38	0,095

			86			
3	Цементно-песчаный раствор		M150	0,43	1,55	0,67
4	Кирпич керамический	0,25*0,12*0,065	M150	0,63	1,1	0,69
5	ISOVER утеплитель	1,2*0,6*0,15		220	0,032	7,04

4.3 Подсчет объемов работ

Производим подсчет объемов работ для того, чтобы узнать какое количество материала нам необходимо, а также чтобы составить калькуляцию трудовых затрат. Ведомость подсчетов работ представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость подсчетов объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Значение
3	Разработка грунта с погрузкой на автомобиль	м ³	54
4	Разработка грунта вручную	м ³	32,4
5	Засыпка вручную	м ³	10,8
6	Уплотнение грунта	м ³	10,8
7	Устройство бетонной подготовки	м ²	1,2
8	Устройство фундаментов	м ²	2,8
9	Устройство гидроизоляции фундаментов	м ²	17
10	Устройство теплоизоляции стен	м ³	38,1
11	Устройство гидроизоляции стен	т	55

4.4 Выбор и расчет транспортных средств

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

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

$$t_{\text{тр}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (4.1)$$

где t_1 – время в пути

$$t_1 = \frac{2 \cdot L}{V_{\text{сп}}}, \quad (4.2)$$

L – дальность поставки материалов, $L = 15$ км ;

$V_{\text{ср}}$ - средняя скорость движения, $V_{\text{ср}} = 35 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

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

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

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

$$t_1 = \frac{2 \cdot 15}{35} = 0,86 \text{ ч} = 52 \text{ мин},$$

$$t_{\text{тр}} = 52 + 6 + 6 + 7 = 191 \text{ мин} = 1 \text{ час } 18 \text{ минут}$$

Таблица 4.3 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций

Наименование перевозимого груза	Ед.изм.	Количество	Вес, т		Характеристики выбранного автомобиля				
			Единицы	Всего	Марка	Грузоподъемность, т	Количество маш.-смен	Количество	Количество автомобилей
Кирпич	поддон	0,63	1,1	0,69	Мини-грузовик Nissan Atlas	1,5	1	1	1
Утеплитель	пачка	22	0,032	0,7	Мини-грузовик Nissan Atlas	1,5	1	1	1

4.5 Калькуляция трудовых затрат

Определяем затраты труда для бригад и сводим эти данные таблицу 4.6
Трудоемкость (Т) определяется по формуле :

$$T = N_{\text{вр}} \cdot V, \quad (4.3)$$

где $N_{\text{вр}}$ – норма времени, чел-час;

V – объем работ.

4.6 Расчет численно-квалификационного состава бригады и звеньев

Таблица 4.4 – Численно-квалификационный состав бригад и звеньев

Специальность	Разряд	Количество рабочих
---------------	--------	--------------------

		В звене	В бригаде
Машинист	6	1	2
Землекопы	3	4	4
Монтажник	3	2	2
Бетонщик	4	2	2
Гидроизолировщик	3	2	2

4.7 Проектирование общеплощадочного стройгенплана

4.7.1 Проектирование временных дорог

При реконструкции используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Схема движения на строительной площадке разрабатывается исходя из принятой технологии очередности производства строительно-монтажных работ, расположения зон хранения и вида материалов.

Конструкции временных дорог принимают в зависимости от интенсивности движения, типа машин, несущей способности грунтов.

Принимаем естественные грунтовые дороги

Основные параметры временных дорог при числе полос движения -1 :

- ширина проезжей части – 3 м,
- наименьшие радиусы кривых в плане – 6 м

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью: 0,5-1 м;
- между дорогой и ограждением: 1,5 м.

4.7.2 Организация приобъектных складов

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

Площади открытых складов рассчитывают исходя из фактических размеров складываемых материалов и изделий, количества нормативной

удельной нагрузки на основание склада с соблюдением правил техники безопасности.

Запас конструкций определяем по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{P_{\text{общ}}}{T} \right) \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (4.4)$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;

T – продолжительность работ, выполняемых с использованием этих материалов, дней (по календарному плану);

$T_{\text{н}}$ – норма запасов материалов, дней (для ж/б изделий при дальности доставки до 50 км 5...10 дней, для деревянных конструкций 8-12 дней);

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

K_2 – коэффициент потребления материалов (1,3)

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} \cdot f, \quad (4.5)$$

где f – нормативная площадь на единицу складированного материала.

Изделия укладываются в положение удобное для дальнейшего использования-в горизонтальном. При хранении изделий в горизонтальном положении нижний ряд укладывают на подкладки сечением не менее 10×10 см либо на бревна, опиленные с двух сторон. Основание должно быть предварительно выровнено и уплотнено. Последующие ряды изделий укладывают на деревянные сквозные прокладки сечением не менее 6×4 см. Размеры подкладок устанавливают, исходя из массы штабеля и допускаемого давления на основание.

В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки. Знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда.

Общая площадь складов:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}}, \quad (4.6)$$

где $K_{\text{исп}}$ - коэффициент использования площади складов, равный для открытого склада при штабельном хранении металлических изделий 0,4...0,6.

Определяем площади складирования основных конструкций

Утеплитель:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{220}{24,5} \right) \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 38,52$$

$$F_{\text{скл}} = 38,52 \cdot 2 = 77,04$$

Общая площадь для открытого склада равна:

$$F_{\text{общ}} = \frac{77,04}{0,4} = 192,6$$

4.7.3 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Максимальное количество работающих в смену на объекте – человек

$$N_{\text{раб}} = 14 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР и служ}} + N_{\text{МОП и охрана}}) \cdot k, \quad (4.7)$$

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

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

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

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

$$N_{\text{раб}} = 14 \cdot \frac{100}{85} = 16 \text{ чел}$$

$$N_{\text{ИТР и служ}} = 0,12 \cdot 14 = 2 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОП и охрана}} = 0,03 \cdot 14 = 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{общ}} = (16 + 2 + 1) \cdot 1,15 = 20 \text{ чел.}$$

Таблица 4.5 – Ведомость расчета временных зданий

Наименование инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Принятый тип бытового помещения, размеры	Число инвентарных зданий
Прорабская	18	Бытовка (6х3х2,4)	1
Уборная	7,2	494-4-13 (2,7х2х2,4)	2

Вывод: была составлена спецификация сборных элементов и конструкций. После подбора автотранспортных средств, которые доставляют строительные материалы и конструкции на площадку, была разработана калькуляция трудовых затрат. По калькуляции трудовых затрат был составлен календарный график производства работ и соответственно график движения рабочих. Данные графики показали, что реконструкция будет длиться 31 день, при этом максимальное количество людей в одну смену составляет 14 человек. В конце раздела был разработан стройгенплан на стадии реконструкции надземной части здания.

4.8 Технология монтажа утеплителя

Подготовительные работы. Установка строительных лесов.

Леса следует устанавливать на расстоянии от наружной стены, равным толщине утеплителя плюс 45 см. Для анкеровки лесов необходимо эффективно использовать балконные плиты и другие конструкции, позволяющие уменьшить количество мест крепления, проходящих сквозь устраиваемую систему теплоизоляции. В местах, где нужно обеспечить прямое крепление строительных лесов к наружной стене, крепежные анкеры следует устанавливать с небольшим

наклоном вниз. Это предотвратит попадание дождевой воды внутрь теплоизоляционного слоя. Для удобства монтажа систем теплоизоляции строительные леса должны быть установлены с запуском за углы здания на расстоянии не менее 2 м.

Запрещается проводить монтаж систем теплоизоляции с навесных строительных люлек.

Неправильная установка строительных лесов значительно усложняет монтаж систем теплоизоляции и увеличивает вероятность некачественного нанесения внешнего декоративного покрытия.

Неправильная установка строительных лесов значительно усложняет монтаж систем теплоизоляции и увеличивает вероятность некачественного нанесения внешнего декоративного покрытия.

Подготовка строительного основания.

Подготовка строительного основания должна включать в себя следующие операции:

- механическую очистку основания от остатков строительного раствора, загрязнений (пыли, мела и т.д.)
- механическое удаление грибков, лишайников, мхов, плесени и последующая обработка пораженных участков противогрибковым средством Ceresit СТ 99;
- проверка несущей способности основания;
- удаление осыпающихся и непрочных участков основания;
- заполнение изъянов поверхности основания глубиной более 10 мм ремонтной шпаклевкой Ceresit СТ 29;
- обработка основания универсальной грунтовкой Ceresit СТ 17 (выполняется при необходимости);
- очистка от ржавчины и обработка антикоррозийной грунтовкой металлических деталей, закрываемых системой теплоизоляции.

Следует проверить строительное основание на отклонение от плоскости. Неровности основания должны отвечать требованиям СНиП 3.03.01. Если

основание не отвечает этим требованиям, его необходимо выровнять строительным раствором (например, Ceresit СТ 29).

При необходимости, следует удлинить кронштейны крепления водостоков, водоотводов, наружных осветительных приборов и т.д., с учетом толщины планируемого для использования теплоизоляционного материала.

Приготовление растворной смеси. Приклеивание теплоизоляционных плит к основанию.

Приклеивание теплоизоляционных плит необходимо выполнять с использованием специальных клеевых составов:

- Ceresit СТ 180 или СТ 190 для приклеивания минераловатных плит
- Ceresit СТ 83, СТ 84 или СТ 85 для приклеивания плит из пенополистирола.

Клеевые составы поставляются в виде сухой смеси в герметичных мешках. Для приготовления растворной смеси берут точно отмеренное количество чистой воды (от +15°C до +20°C). Сухую смесь постепенно добавляют в воду при постоянном перемешивании, добиваясь получения однородной массы без комков. Перемешивание производят с помощью миксера или дрели с насадкой для вязких веществ. Скорость вращения миксера должна составлять 400 – 800 об/ мин.

Перемешивание растворной смеси миксером со скоростью вращения мешалки, превышающей 800 об/мин, может привести к расслоению растворной смеси!

Затем выдерживают технологическую паузу 5 минут для созревания смеси, после чего ее перемешивают еще раз.

В процессе работы консистенцию растворной смеси поддерживают за счет ее повторного перемешивания. Добавление воды в растворную смесь запрещено.

Нанесение клеевого состава на теплоизоляционные плиты

Клей с помощью штукатурного шпателя наносится на теплоизоляционные плиты валиком шириной 50-80 мм и толщиной 10-20 мм по всему периметру с отступом от краев 3-4 см и дополнительно 5-8 “куличами” по плоскости плиты.

Полоса клея, наносимого по контуру плиты, должна иметь разрывы, чтобы

исключить образование воздушных пробок.

После установки плиты утеплителя в проектное положение площадь адгезионного контакта должна составлять не менее 40% от площади скрепляемых поверхностей.

Перед нанесением клеевого раствора поверхность минерало-ватной плиты следует загрунтовать тонким слоем того же самого клеевого раствора.

При монтаже двухслойных минераловатных плит с повышенной плотностью наружного слоя клеевой состав для приклеивания должен наноситься на мягкую сторону плиты.

Если неровности основания не превышают 5 мм нанесение клеевого состава производится по всей поверхности плиты с помощью зубчатого шпателя с размером зуба 10 мм.

На минераловатные плиты с поперечной ориентацией волокон (ламели или противопожарные рассечки) клеевой раствор наносится исключительно по всей поверхности плиты с помощью зубчатого шпателя с размером зуба 10-12 мм, совмещая при этом операцию грунтования.

Сразу же после нанесения клеевого состава плита устанавливается в проектное положение, перемещая ее в вертикальном и горизонтальном направлениях легкими трамбовками длинной теркой. Излишки выступившего клея удаляют.

Не оставляйте клеевой состав на торцах теплоизоляционных плит.

Теплоизоляционные плиты приклеиваются на основание снизу вверх, начиная от цокольного профиля горизонтальными рядами, с перевязкой вертикальных швов в каждом ряду, причем на внешних и внутренних углах следует выполнять зубчатое зацепление плит.

При теплоизоляции цокольной части здания плиты утеплителя приклеиваются сверху вниз, начиная от цокольного профиля.

После установки первого ряда теплоизоляционных плит на цокольный профиль, зазор между строительным основанием и профилем необходимо заполнить полиуретановой пеной (например, полиуретановым клеем Ceresit СТ

84).

Устанавливать теплоизоляционные плиты следует вплотную друг к другу. В случае, если после установки плит остаются зазоры шириной более 2 мм, их необходимо заполнить клиновидными полосками, вырезанными из однородного теплоизоляционного материала.

Не допускается заполнение швов между теплоизоляционными плитами клеевым составом.

На углах оконных и дверных проемов следует устанавливать теплоизоляционные плиты с угловым вырезом таким образом, чтобы стыки швов с примыкающими плитами находились на расстоянии не менее 100 мм от угла проема. Швы между теплоизоляционными плитами должны располагаться на расстоянии не менее 100 мм от края выступа на плоскости основания или от границы разных материалов основания (например, бетонные участки в кладке).

Если оконные и дверные блоки смонтированы в плоскости фасада, то теплоизоляционные плиты следует устанавливать с напуском на коробку блока не менее 2 см. Предварительно по периметру коробки должна быть наклеена уплотнительная полиуретановая лента или примыкающий профиль.

В случае, если оконные и дверные блоки утоплены по отношению к плоскости фасада, и необходимо утеплить откос, то сначала устанавливаются теплоизоляционные плиты основной плоскости фасада с необходимым напуском вовнутрь проема, а затем, подготовленные по размеру плиты утеплителя приклеиваются на откосы. Предварительно по периметру коробки должна быть наклеена уплотнительная полиуретановая лента или примыкающий профиль.

В системе теплоизоляции Ceresit VWS поэтажные горизонтальные противопожарные рассечки, окантовки оконных и дверных проемов выполняются из минераловатных плит в соответствии с требованиями пожарной безопасности, изложенными в Стандарте Организации СТО 58139148-001-2006.

Высота поперечного сечения рассечек и окантовок должна быть не менее 150 мм.

Все элементы (например, электропроводка и т.д.), которые не снимаются с

фасада и при монтаже теплоизоляционного слоя оказываются под ним, маркируются во избежание их повреждения при последующем дюбелировании.

Раскрой теплоизоляционных плит производится при помощи стальной линейки, угольника, ножа с широким лезвием и пилы с мелкими зубьями.

Правильность установки каждой плиты утеплителя в проектное положение контролируется 2-х метровым уровнем.

Минераловатные плиты иногда имеют крупные включения связующего материала, используемого при их изготовлении, которые в дальнейшем могут стать причиной появления темных пятен на поверхности внешнего декоративного слоя. Поэтому после крепления минераловатных плит необходимо тщательно обследовать их поверхность и механически удалить имеющиеся включения, а образовавшиеся раковины заполнить теплоизоляционным материалом.

Все работы по устройству наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю необходимо осуществлять в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции", СП 12-101-98 "Технические правила производства наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю", других действующих нормативных документов, рекомендаций по проектированию и монтажу многослойных систем наружного утепления фасадов зданий, технических условий разработчиков систем.

Работы по устройству систем наружной теплоизоляции должны осуществлять строительные организации, работники которых прошли специальное обучение и имеют право на производство указанных работ.

Теплоизоляционная система выполняется путем последовательного устройства слоев (теплоизоляционный материал, стеклосетка, армирующий и декоративный слой). Теплоизоляционный материал крепится к поверхности стены с использованием высокоадгезионных полимерминеральных и полимерных клеев и механических приспособлений (дюбели).

Работы по наружной теплоизоляции фасадов зданий с тонкой штукатуркой

следует производить с использованием жестких оснований (трубчатых лесов, передвижных подмостей и других средств), что обеспечит устойчивость рабочего места и создаст условия для качественной наклейки утеплителя, установки арматурной сетки, штукатурных работ. Конструкция лесов и подмостей должна обеспечивать возможность применения различных пленочных и сетчатых покрытий для защиты и ограждения рабочего места от атмосферных воздействий. Применение подвесных подмостей, люлек, ввиду их неустойчивости, допускается только в труднодоступных местах на ограниченных участках.

В качестве вертикального транспорта используются башенные краны или строительные подъемники. Круглосуточная температура наружного воздуха во время производства работ по устройству систем наружной теплоизоляции должна быть не ниже $+5^{\circ}\text{C}$. Для предотвращения вынужденных остановок при монтаже системы в холодную погоду (при температуре ниже 0°C) для лесов рекомендуется применять специальные прозрачные теплоизоляционные укрытия с использованием обогревателей воздуха. На строящемся объекте до начала работ по теплоизоляции стен должны быть выполнены: - общестроительные и монтажные работы; - устройство кровли и гидроизоляции; - прокладка всех коммуникаций, заделка всех коммуникационных каналов; - остекление окон и балконных дверей или установка пакетов; - заделка и герметизация швов на фасаде, мест сопряжения оконных, дверных и балконных блоков с элементами ограждений. 2.7. Приемка наружных стен, предназначенных под устройство систем наружной теплоизоляции, оформляется соответствующим актом.

Фасад здания делят на захватки в зависимости от используемых средств подмащивания, а также исходя из необходимости соблюдения технической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ. В данной технологической карте принята следующая последовательность выполнения основных технологических операций монтажа системы: - подготовка и огрунтовка поверхности стен; - приемка-сдача подготовленного к монтажу

основания; - устройство теплоизоляции вокруг оконных и дверных проемов; - устройство теплоизоляции из минераловатных плит (с установкой противопожарных рассечек из минераловатных плит, если в качестве основного теплоизоляционного материала применяется вспененный пенополистирол); - механическое крепление плит утеплителя к поверхности стены (эту операцию можно производить после устройства нижнего армированного слоя штукатурки по поверхности теплоизоляционного слоя); - устройство нижнего армированного слоя штукатурки по поверхности теплоизоляционного слоя; - нанесение верхнего слоя штукатурки на нижний армированный слой; - грунтовка поверхности штукатурки и нанесение декоративной штукатурки или окрасочного покрытия.

Подготовка основания под наклейку утеплителя состоит из следующих технологических операций: - проверка старой штукатурки простукиванием по всей поверхности, удаление ее в местах обнаружения пустот и восстановление; - при необходимости проведение ремонта и выравнивание кирпичных, оштукатуренных и бетонных поверхностей; - устранение неровностей и перепадов более 1 см, трещин; - исследование окрасочных покрытий (эмалевых, лаковых, пластиковых) на совместимость с клеящим составом утеплителя. При несовместимости составов или когда химический состав старых красок неизвестен, необходимо полностью удалить окрасочное покрытие. Для этого рекомендуются следующие способы очистки: сухая и влажная пескоструйная обработка; механическая очистка; термическое удаление (отжиг); химическая промывка; - тщательная промывка водой с помощью агрегатов высокого давления и просушка поверхности стены, не имеющей декоративных покрытий. При наличии масляных пятен или других видов загрязнений - очистка или обработка этих мест специальными составами для их нейтрализации; - оформление соответствующего разрешения на производство работ, подписанного заказчиком и организацией, выполняющей теплоизоляционные работы. В соответствии со СНиП 3.04.01-87 ("Изоляционные и отделочные покрытия", п.2.4- 2.7) перед нанесением грунтовочных составов, включая

приклеивающие клеи, необходимо выполнять обеспыливание оснований.

Огрунтовка поверхности основания производится специальным составом, указанным в проекте, без пропусков и разрывов. В местах выравнивающих стяжек ее следует выполнять после отверждения раствора и просушивания выравнивающего слоя. Грунтовка должна иметь прочное сцепление с основанием, на приложенном к ней тампоне не должно оставаться следов вяжущего. Обработка проемов (оконных, дверных) - одна из ответственных операций и выполняется перед началом работ по устройству основного теплоизоляционного покрытия. Наиболее распространенным способом устройства оконного проема является вариант "с четвертью". Прежде чем приступить к наклейке утеплителя, оконный проем по периметру обрамляют металлическим коробом. Для этого в проеме устанавливается верхний и два боковых металлических Г-образных профиля, которые образуют рамку для утеплителя. Оконный блок при этом остается на прежнем месте. Плиты утеплителя при наклейке вставляются в металлический профиль, который затем покрывается армированной штукатуркой по типовой схеме. В случае открывания окон наружу металлические профили не должны препятствовать их открыванию. При армировании нижнего слоя штукатурки на углах проема на утеплитель укладывают дополнительные кусочки сетки под углом 45°. Для повышения надежности конструкции утеплитель по периметру оконного (дверного) проема может укладываться из плит повышенной жесткости и огнестойкости.

Таблица 4.6 – Калькуляция трудовых затрат

№ п/п	Обоснование по ГЭСН	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Норма времени и на единицу		На объем работ		Количество рабочих в смену	Количество смен	Количество рабочих дней	Состав звена
					Чел.-часы	Маш.-часы	Чел.-часы	Маш.-часы				
Земляные работы												
1	ФЕР01-01-	Разработка грунта с	1000	0,054	-	14	-	0,756	1	1	1	Машинист 6

	014-05	погрузкой на автомобил и-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,25 м3, группа грунтов: 2	м3									разряда -1
2	ФЕР01-02-056-08	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котловано в до 3 м, группа грунтов: 2	100 м ³	0,108	0,46	-	0,049	-	2	1	0,5	Землекоп 2 разр. - 2
3	ФЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котловано в и ям, группа грунтов: 2	100 м ²	0,108	1,2	-	0,13	-	2	1	0,5	Землекоп 2 разр.-2
4	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1, 2	100 м ²	0,108	1,7	-	0,18	-	1	1	0,5	Машинист 5 разр.
Фундаменты												
5	ФЕР06-01-	Устройство	100	0,012	0,42	-	0,00	-	2	1	0,5	Бетонщик 4

	001-01	бетонной подготовк и	м³				5					разр. - 1
6	ФЕР0 8-01- 003-02	Гидроизоля ция стен, фундамен тов горизонта льная оклеечная : в 1 слой	10 0 м³	0,0 25	10 ,5	-	0, 56	-	2	1	0,5	Гидрои золяци я 4 разр. - 1
7	ФЕР0 6-01- 001-13	Устройств о фундамен тов- столбов: бетонных	10 0 м³	0,0 28	2, 2	-	0, 06 2	-	2	1	0,5	Бетонщ ик 4 р. - 1
8	ФЕР0 8-01- 003- 07	Гидроизоля ция боковая: обмазочна я битумная в 2 слоя по выравнен ной поверхнос ти бутовой кладки, кирпичу, бетону	10 0 м³	0,1 7	10 ,5	-	1, 79	-	2	1	1	Гидрои золяци я 4 разр. - 1
Гидро и теплоизоляция												
9	ФЕР2 7-04- 017-01	Устройств о теплоизоля ционного слоя из пенопласт а	10 0 м³	0,3 81	13 ,5	-	5, 14	-	2	1	2,5	Монта жник - 4
10	СЦМ- 101- 0782	Поковки из квадратны х заготовок пеноплекс а массой 1,8 кг	т	0,2 3	6, 7	-	1, 54	-	2	1	1	Монта жник - 4
11	ФЕР0 8-01-	Гидроизоля ция стен,	10 0м	2,5 4	10 ,5	-	26 ,6	-	2	1	13,5	Гидрои золяци

	003-02	фундаментов горизонтальная оклеечная : в 1 слой	²				7					я 4 разр. - 1
12	ФЕР1 2-01-015-01	Устройств о пароизоляции оклеечной : в один слой	10 0м ²	2,5 4	6, 7	-	17 ,0 2	-	2	1	8,5	Гидроизоляция я 4 разр. - 1

5 Безопасность жизнедеятельности

5.1 Общие положения по обеспечению безопасности условий труда в организации

В соответствии с [26] обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя, который является ответственным за организацию работ по охране труда в рамках системы управления охраной труда, соответствующей национальными стандартами безопасности труда.

Работодатель обязан назначить лиц, ответственных за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ, в том числе:

- в целом по организации (руководитель, заместитель руководителя, главный инженер);
- в структурных подразделениях (руководитель подразделения, заместитель руководителя);
- на производственных территориях (начальник цеха, участка, ответственный производитель работ по строительному объекту);
- при эксплуатации машин и оборудования (руководитель службы главного механика, энергетика и т.п.);
- при выполнении конкретных работ и на рабочих местах.

По инициативе работодателя и (или) по инициативе работников либо их представительного органа создаются комитеты (комиссии) по охране труда. В

их состав на паритетной основе входят представители работодателя и представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников. Типовое положение о комитете (комиссии) по охране труда утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Комитет (комиссия) по охране труда организует совместные действия работодателя и работников по обеспечению требований охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также организует проведение проверок условий и охраны труда на рабочих местах и информирование работников о результатах указанных проверок, сбор предложений к разделу коллективного договора (соглашения) об охране труда.

В организации должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда, включающих следующие уровни и формы проведения контроля:

- постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;
- периодический оперативный контроль, проводимый руководителями работ и подразделений предприятия согласно их должностным обязанностям;
- выборочный контроль состояния условий и охраны труда в подразделениях предприятия, проводимый службой охраны труда согласно утвержденным планам.

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

5.2 Требование безопасности при складировании материалов и конструкций

Материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями настоящих норм и правил и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

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

- кирпич в пакетах на поддонах - не более чем в два яруса, в контейнерах
- в один ярус, без контейнеров - высотой не более 1,7 м;
- фундаментные блоки и блоки стен подвалов - в штабель высотой не более 2,6 м на подкладках и с прокладками;

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается [27].

5.3 Земляные работы. Техника безопасности

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

Требования безопасности перед началом работы:

Получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя.

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

Надеть каску, спецодежду и спецобувь установленного образца. Подготовить специальный пояс (при работе в котлованах), виброзащитные перчатки и защитные очки - при рыхлении грунта с помощью отбойного молотка и работе с другим пневмоинструментом.

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

Пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.

Требования безопасности во время работы:

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

Во время работы руководитель или бригадир обязаны постоянно вести наблюдение за состоянием откосов котлованов, принимая в необходимых случаях меры для предотвращения самопроизвольных обвалов.

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

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

Запрещается нахождение людей между землеройной машиной и транспортным средством.

Разборку креплений стенок в выемках, котлованах и траншеях следует производить в направлении снизу вверх по мере засыпки траншеи или котлована грунтом [23].

5.4 Безопасность при электросварочных работах

При производстве электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования [27].

Электросварщики должны иметь группу по электробезопасности не менее II.

Места производства электросварочных и газопламенных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах (при отсутствии несгораемого защитного настила или настила, защищенного несгораемым материалом) должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5м, а от взрывоопасных материалов и оборудования (газогенераторов, газовых баллонов и т.п.) - не менее 10м.

Производить сварку, резку и нагрев открытым пламенем аппаратов, сосудов и трубопроводов, содержащих под давлением любые жидкости или газы, заполненных горючими или вредными веществами или относящихся к электротехническим устройствам, не допускается без согласования с эксплуатирующей организацией мероприятий по обеспечению безопасности и без наряда-допуска.

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

При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами.

Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами - не менее 1м.

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

Места производства сварочных работ вне постоянных сварочных постов должны определяться письменным разрешением руководителя или специалиста, отвечающего за пожарную безопасность.

Места производства сварочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения.

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

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

5.5 Безопасность труда при монтажных работах

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не выполняются другие работы.

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

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа здания производится после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций прочности, указанной в ППР.

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

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

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, устанавливаются на монтируемых конструкциях до их подъема.

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

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

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

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

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ [26].

5.6 Безопасность труда при бетонных и железобетонных работах

При производстве бетонных работ (установке арматуры, закладных деталей, опалубки, заливке бетона, разборке опалубки и других работах, выполняемых при возведении монолитных железобетонных конструкций на высоте) дополнительными опасностями являются:

-опасность травмирования работников из-за временного неустойчивого состояния сооружения, объекта, опалубки и поддерживающих креплений;

-высокие ветровые нагрузки;

-опасность травмирования работников в виде химических ожогов кожи и повреждения глаз работников из-за наличия химических добавок в бетонной смеси;

- возможность электротравм и ожогов при нагреве электротоком арматурных стержней;

- травмоопасность работ по натяжению арматуры;

- возможность электротравм при применении электровибраторов и при электропрогреве бетона;

-травмоопасность работ при применении механических, гидравлических, пневматических подъемных устройств.

До сооружения постоянных полов все ярусы открытых перекрытий и прогонов, на которых проводятся работы, должны быть накрыты временными настилами из досок или другими временными перекрытиями, выдерживающими рабочие нагрузки.

Сварку арматуры на высоте следует осуществлять с инвентарных подмостей или лесов. Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

Каждый день перед началом укладки бетона в опалубку проверяется состояние тары, опалубки и средств подмащивания.

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

При укладке бетона из бункера расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены ППР на высоте;

Демонтаж опалубки должен осуществляться с разрешения ответственного производителя работ. Во время снятия опалубки должны быть выполнены мероприятия по предотвращению возможного травмирования работающих [27].

5.7 Обеспечение пожаробезопасности

Строительный объект и производственные территории должны соответствовать общим требованиям пожарной безопасности, установленных [41], а также национальных стандартов и сводов правил.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50м.

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

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

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении.

6 Оценка воздействия на окружающую среду

Целью проведения оценки воздействия на окружающую среду является предотвращение или смягчение воздействия от строительства на окружающую

среду, соответствие нормативам выбросов в атмосферу, в грунты и в грунтовые воды вредных веществ, проверка соответствия требованиям охраны окружающей среды, экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов.

Задачи ОВОС:

- определить исходные характеристики компонентов окружающей среды, на которых может быть оказано воздействие;
- выявить основные виды негативного воздействия от планируемой деятельности: загрязнение поверхностных и подземных вод, загрязнение почв, общее экологическое воздействие;
- разработка рекомендаций и мероприятий по ограничению или нейтрализации всех основных видов воздействий.

Предусмотрены расчеты выбросов вредных веществ от автотранспорта, проведена работа над количеством образования отходов, даны рекомендации по улучшению состояния окружающей среды на месте застройки.

6.1 Общие сведения о проектируемом объекте

Объект реконструкции – жилой дом, находящийся по адресу: г. Черногоorsk, ул. Сиреневая, дом 49. Дом имеет размеры по осям – 9х13м, площадь застройки - 117м².



Рисунок 6.1 – Объект строительства.

6.2 Климатические условия района строительства

Республика Хакасия находится в Минусинской котловине, которая окружена горными системами: Кузнецкий Алатау, Восточным и Западным Саянам. Рельеф слабохолмистый. Климат резко континентальный: лето – сухое жаркое, зима – холодная малоснежная.

В г. Черногорск присутствует фоновое загрязнение. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников на 2020 год.

Таблица 6.1 - Выбросы загрязняющих веществ

Всего:	104,761
В том числе:	
Твердых	11,946
Газообразных и жидких	92,815
Из них:	
Диоксид серы	18,272
Оксид углерода	58,986
Оксиды азота	10,371
Углеводороды	3,227

6.3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Реконструкция жилого дома сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются строительные механизмы, в процессе работы которых выделяются следующие выбросы:

- выхлопные газы;
- выбросы от сварочных работ;
- выбросы от лакокрасочных работ.

6.3.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от работы автотранспорта

Расчет выполнен по методу расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными дизельными установками (новыми и после капитального ремонта) различной мощности и назначения при их эксплуатации [25]

При реконструкции жилого дома используется автомобиль на дизельном топливе (таблица 6.2).

Расчет выбросов загрязняющих веществ для автомобиля с дизелем выполняется для следующих веществ: CO – оксид углерода; CH – углеводородов; NO₂ – оксид азота; С – твердых частиц; SO₂ – диоксид серы.

Таблица 6.2 – Транспортные средства

Автомобиль	Объем двигателя, л	Тип топлива	Мощность двигателя, лс	Количество
Nissan Atlas	4,2	Дизель	125	1

Расчет объемов выбросов проводится согласно регламентированной методики [25].

Расчет валового выброса загрязняющих веществ от продуктов сгорания топлива при выезде и возврате на территорию производится по формуле 2.1 и 2.2 [25]:

$$M_{lik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1} \quad (6.1)$$

$$M_{2ik} = m_{lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2} \quad (6.2)$$

где m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин;

m_{lik} – пробеговой выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км;

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{пр}$ – время прогрева двигателя, мин;

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;

t_{xx1}, t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде (возврате) на территорию или в помещение стоянки, мин.

Продолжительность работы двигателя на холостом ходу при выезде (въезде) автомобиля со стоянки $t_{xx1} = t_{xx2} = 1$ мин.

Таблица 6.3 – Удельные выбросы вредных веществ от автомобильного транспорта

Марка	СО			СН			NO ₂			С			SO ₂		
	$m_{пр}$	m_{xx}	m_L	$m_{пр}$	m_{xx}	m_L	$m_{пр}$	m_{xx}	m_L	$m_{пр}$	m_{xx}	m_L	$m_{пр}$	m_{xx}	m_L
Мини-грузовик Nissan Atlas	1,7	1,1	3,3	0,35	0,21	0,6	0,48	0,48	2,4	0,02	0,020	0,2	0,062	0,062	0,38

Рассчитываю валовый выброс i -го вещества автомобиля по формуле 2.7 [25]:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{lik} + M_{2ik}) N_k D_p 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6.3)$$

где α_B – коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянке за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде;

j – период года (Т – теплый, П – переходный, Х – холодный)

$$\alpha_B = \frac{N_{кв}}{N_k} \quad (6.4)$$

где $N_{кв}$ – среднее за расчетный период количество автомобилей k -й группы, выезжающих в течении суток со стоянки.

Для определения общего валового выброса M_i валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются:

$$M_i = M_i^T + M_i^{\Pi} + M_i^X, \text{ т/год} \quad (6.5)$$

Таблица 6.4 – Общий валовый выброс вредных веществ

Марка	CO		CH		NO ₂		C		SO ₂	
	M_{lik}	M_{2ik}	M_{lik}	M_{2ik}	M_{lik}	M_{2ik}	M_{lik}	M_{2ik}	M_{lik}	M_{2ik}
Мини-грузовик Nissan Atlas	62,94	34,83	12,65	5,36	29,24	19,33	2,17	1,14	4,35	3,26

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ от продуктов сгорания топлива определяется по формуле 2.10 [25]:

$$G_i = \sum_{k=1}^k \frac{(m_{npik}t_{np} + m_{Lik}L_1 + m_{xxik}t_{xx1})N'_k}{3600} \quad (6.6)$$

Из полученных значений выбирается максимальное.

где N'_k - количество автомобилей k-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей

Таблица 6.5 – Расчетные данные

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
Мини-грузовик Nissan Atlas		
CO	0,016354	0,02983
CH	0,003127	0,0054
NO ₂	0,008017	0,0114
C	0,000521	0,00126
SO ₂	0,001246	0,00187

6.3.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ от сварочных работ

Расчет выполнен по методу расчета выбросов при сварочных работах на основе удельных показателей. .

При реконструкции здания применяется электродуговая сварка – это самая популярная и универсальная модификация сварочной технологии. Она используется для соединения отдельных элементов металлических конструкций.

Представлена штучными электродами УОНИ 13/55 диаметром 4,5,6 мм, используемых при строительстве 170 кг.

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах произведено в соответствии с [25].

Таблица 6.6 - Вредные вещества, выделяемые в атмосферу, при использовании электрода УОНИ 13/55 при сварке.

Технологическая операция, сварочный или наплавочный материал и его марка	Количество выделяющихся загрязняющих веществ, г/кг расходуемых сварочных материалов								
	Сварочная аэрозоль	марганец и его соединения	железа оксид	пыль неорганическая, содержащая SiO ₂ (20 - 70 %)	прочие		фтористый водород	азота диоксид	углерода оксид
					наименование	количество			
УОНИ 13/55	16,99	1,09	13,90	1,00	фториды	1,00	0,93	2,70	13,3

Расчет количества загрязняющих веществ при сварочных работах проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов по таблице 3.6.1 [25].

Марганец и его соединения – 1,09 г/кг;

Оксид железа – 13,90 г/кг;

Пыль неорганическая, содержащая SiO₂ – 1,00 г/кг;

Фтористый водород – 0,93 г/кг;

Диоксид азота – 2,70 г/кг;

Оксид углерода – 13,3 г/кг;

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ производится по формуле 3.6.1 [25];

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6.7)$$

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

B – масса расходуемого сварочного материала.

Максимальный разовый выброс определяется по формуле 3.6.2 [25]:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (6.8)$$

где b – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня = 9 кг;

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

Таблица 6.7 – Результаты валового выброса загрязняющих веществ

Загрязняющие вещества	Расчет выброса, т/год	Расчет выброса, г/с
Марганец и его соединения	0,00539	0,00078
Оксид железа	0,0692	0,0103
Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂	0,004	0,0006
Фтористый водород	0,00463	0,0004
Диоксид азота	0,0137	0,001
Оксид углерода	0,0657	0,007

6.4 Анализ выбросов загрязняющих веществ при помощи методики ОНД-86

Методика ОНД – 86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий»[25] предназначена для расчета загрязнения атмосферы выбросами. Методика позволяет рассчитать возможное распределение концентрации выбросов.

Результаты расчета по веществам показаны в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Результаты расчета выбросов

Наименование	Код	Источник загрязнения	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	ПДК, мг/м ³
марганец и его соединения	0143	сварочные работы	0,0046	0,0661	0,01
оксид железа	0123	сварочные работы	0,054	0,0248	0,04

пыль неорганическая	2907	сварочные работы	0,007	0,0066	0,15
фтористый водород	0342	сварочные работы	0,00375	0,0330	0,02
диоксиды азота	0301	сварочные работы	0,0075	0,0078	0,085
оксид углерода	0337	сварочные работы, работа машин и механизмов	0,00859	0,023	5,0
углеводород	2754	работа машин и механизмов	0,000024	0,0116	1,0
оксид азота	0304	работа машин и механизмов	0,0019	0,0005	0,4
углерод	0328	работа машин и механизмов	0,00014	0,0001	0,15
диоксид углерода	0330	работа машин и механизмов	0,00079	0,044	0,5

Расчеты показали, что количество загрязняющих веществ, которые выделяются в результате выбросов от автомобильного транспорта, сварочных и лакокрасочных работ при реконструкции жилого дома, не превышает нормативных значений.

6.5 Отходы

Количество отходов, образующихся при строительстве рассчитаны согласно РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве [25] и Федеральному классификационному каталогу отходов [25]. Отходы производства представлены в таблице 6.9.

Таблица 6.9 – Расчет количества образования отходов

Наименование отходов	Код	Класс опасности	Нормативный показатель отходов, %	Количество образования отходов
Отходы бетона	82220101215	V	0,2	0,24 м ³
Остатки и огарки электродов	91910001205	V	5	0,039 т/год
Шлак сварочный	91910002204	V	8	0,078 т/год
Арматура		V	2	10 т
Отходы цемента	82210101215	V	2	0,01 т

Отходы штукатурки	82491111201	V	2	1436 м ³
----------------------	-------------	---	---	---------------------

Первая цифра- означает отрасль, в которой образовался отход.

Вторая цифра – «тип» отхода

Третья цифра – «подтип» отхода

Четвёртая, пятая и шестая цифры– «группа» отхода

Седьмая и восьмая цифры – «подгруппа» отхода

Девятая и десятая цифры – физическая форма отхода и агрегатное состояние отхода

Одиннадцатая цифра в коде – это сам класс опасности отхода

Огарки сварочных электродов находим согласно [25]:

$$M_{or} = K_H P_{\varepsilon}^i C_{or}^i, \text{ т} \quad (6.9)$$

где M_{or} – масса образующихся огарков, т/год;

P_{ε}^i – масса израсходованных сварочных электродов i -й марки, т/год;

C_{or}^i – норматив образования огарков, доли массы израсходованных электродов, для электродов > 3 мм, 0,05;

K_H – коэффициент, учитывающий неравномерность образования огарков, 1,2.

Шлак сварочный находим согласно [25]:

$$M_{шл.с.} = C_{шл.с.} P_{\varepsilon}^i, \text{ т/год} \quad (6.10)$$

где $M_{шл.с.}$ – масса образования окалины и шлака, т/год;

$C_{шл.с.}$ – норматив образования сварочного шлака;

P_{ε}^i – масса израсходованных сварочных электродов i -й марки, т/год.

Вывод:

При производстве работ предусматриваются следующие мероприятия, сбор мусора и твердых бытовых отходов будет осуществляться в инвентарные контейнеры, содержимое которых затем будет централизованно вывозиться на специализированные полигоны. Почвенно-растительный слой снимается, складывается, а затем используется для рекультивации территории объекта. Озеленение территории происходит с помощью посева трав, посадки деревьев и

кустарников. При выполнении отделочных работ строительная грязная вода собирается в передвижные отстойники, а затем вывозится на специализированные полигоны. Деревянные поддоны для доставки и хранения материалов подлежат многократному применению.

6.6 Мероприятия по охране подземных вод

Для снижения неблагоприятного воздействия на подземные воды при проведении строительных работ проектом предусмотрено проведение мероприятий профилактического плана. К ним относятся:

- производство работ строго в зоне, отведенной стройгенпланом и огороженной забором;
- предусмотреть использование биотуалетов с последующим вывозом жидких отходов, что позволит предотвратить загрязнение грунта;
- заправку колесной техники осуществлять на специально оборудованных автозаправочных станциях вне предела строительной площадки;
- не допускать пролива горюче-смазанных материалов от автотранспорта, находящегося на строительной площадке;
- исключить техническое обслуживание и ремонт строительной техники на площадке, проводить ремонт на специализированной технической базе;
- весь вспомогательный строительный материал, который будет использоваться при проведении строительства и по благоустройству территории (щебень, песок, камни) должен иметь гигиенический сертификат соответствия;
- обязательная мойка колес при выезде со стройплощадки в специальном месте, оборудованном грязеотстойником.

6.7 Мероприятия по охране почвы

При строительстве и производстве работ необходимо учитывать требования по сохранению целостности и чистоты почвенно-растительного

покрова за пределами строительной площадки, а также минимального повреждения и загрязнения территории строительства.

На участках строительства плодородный слой почвы следует снимать и хранить в специально отведенных местах для использования при рекультивации или для передачи сторонним землепользователям.

Основными причинами нарушения сохранности почвенного слоя и уменьшения плодородия почвы в зоне воздействия строительных работ являются:

- эрозия вследствие сосредоточения ливневого стока и нарушения дерново-растительного покрова;
- механическое разрушение покрова при проезде машин и транспортных средств;
- загрязнение нефтепродуктами, строительными материалами и отходами производства.

При организации земляных работ на всех этапах должно быть предусмотрено своевременное устройство поверхностного водоотвода.

В проекте организации строительства должны быть предусмотрены все технологически необходимые вспомогательные дороги и пути проезда, оформленные временным отводом с вынесением его границ на местность. Проезд машин и транспортных средств за пределами отведенной территории не допускается.

При выполнении работ запрещается стоянка машин и транспортных средств вне специально отведенных для этих целей площадок. Особенно недопустимо осуществлять в непредусмотренных местах заправку, техническое обслуживание и ремонт машин, что связано с потерями нефтепродуктов, приводящими к уничтожению растительного покрова на длительное время и загрязнению грунтовых вод.

Проект организации строительства и технологические правила должны предусматривать сбор отходов и строительного мусора, образующихся в ходе работ, и последующий вывоз их в специально отведенные места. Захоронение

нетоксичных и химически неактивных минеральных отходов в насыпи допускается при перекрытии слоем грунта толщиной не менее 1,5 м и обеспечении требуемой плотности.

6.8 Вывод и предложения

В разделе приведены расчеты основных источников загрязняющих веществ по действующим методикам. Анализ источников загрязняющих веществ показывает, что основными источниками являются сварочные работы и работа автотранспорта.

Предложенные в разделе мероприятия по охране окружающей среды, не требуют больших материальных затрат. Соблюдение их существенно ограничит вредное воздействие на окружающую среду и сохранит в значительной степени высокий уровень чистоты воздушного бассейна.

7 Экономика

Место расположения объекта реконструкции жилого дома под новую планировку с повышением класса энергоэффективности – город Абакан Республики Хакасии.

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

1. «Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время» от 03.08.2021 № 385 (утв. приказом Минстроя России от 25 мая 2020 г. № 325/пр);
2. «Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства» от 16.04.2021 № 377 (утв. приказом Минстроя России от 21 декабря 2020 г. № 812/пр);

3. «Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства» от 16.04.2021 № 376 (утв. приказом Минстроя России от 11 декабря 2020 г. № 774/пр);

4. «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» от 29.09.2020 № 348 (утв. приказом Минстроя России от 4 августа 2020 г. № 421/пр)

5. Письмо с индексами

При определении сметной стоимости общестроительных работ был использован базисно-индексный метод (п 5 [14]), с использованием программного комплекса Гранд-Смета, базы ФЕР на 2022 год.

При определении сметной стоимости применялся норматив накладных расходов и сметной прибыли по видам работ Приложение [18].

Постановление правительства РФ от 16 ноября 2021 г. n 1946 "Об утверждении перечня районов крайнего севера и местностей, приравненных к районам крайнего севера, в целях предоставления государственных гарантий и компенсаций для лиц, работающих и проживающих в этих районах и местностях, признании утратившими силу некоторых актов правительства Российской Федерации и признании не действующими на территории Российской Федерации некоторых актов совета министров СССР»[16] содержит перечень районов крайнего севера и местностей, приравненных к районам крайнего севера, так как Абакан в указанный перечень не входит, то для определения сметной стоимости место расположения объекта относим к территории (абз.2, п.4 [13]).

Непредвиденные работы и затраты учтены по норме 2%, как для объектов реконструкции непроизводственного назначения (табл.3 [21]).

Индекс изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ на 2 квартал 2022 года для республики Хакасии для прочих объектов составляет – 12,46 (Приложение 1 [13]), для пусконаладочных работ - 33,46 (Приложение 1 [14]), для прочих работ - 9,75 (строка 26 таблицы приложение 1 [14]), для оборудования - 4,63 (строка 26 таблицы приложения 5 [14]).

Налог на добавочную стоимости при определении сметной стоимости учтен по ставке 20% (пункт 3 ст.164 [11]).

Сметная стоимость общестроительных работ на 2 квартал 2022 года составила 1423,897 тыс.руб.

Локальный сметный расчет приведен в Приложении Б пояснительной записки.

Список использованных источников

1. ГОСТ 12.1.004-91- Пожарная безопасность. Дата введения 1992-07-01.Эл.источник: <https://docs.cntd.ru/document/9051953>

2.ГОСТ 12.3.003-86-Работы электросварочные. Дата введения 1988-01-01. Эл.источник: <https://docs.cntd.ru/document/1200006408>

3. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия [Электронный ресурс]. – Введ. 01-01-2001 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200006801>.

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

5. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа:

<https://docs.cntd.ru/document/1200141712>.

6. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200141707>

7. ГОСТ Р 12.0.007-2009- Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию. Дата введения 2010-07-01. Эл.источник: <https://docs.cntd.ru/document/1200071037>.

8. ГОСТ Р 12.3.048-2002 - Производство земляных работ способами гидромеханизации. Дата введения 2002-06-01.Эл. источник: <https://docs.cntd.ru/document/1200028769>.

9. ГОСТ Р 57327-2016 Двери металлические противопожарные [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200142676>.

10. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации приказ от 4 августа 2020 года N 421/пр “ Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации”[Электронный ресурс]-Введ.04-08-2020// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электрон.текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565649004>.

11. Налоговый кодекс Российской Федерации от 1 января 2001 года часть вторая. [Электронный ресурс]-Введ.05-08-2000.Ред.28-05-2022// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901765862?section=status>.

12. Оценка воздействия на окружающую среду: учебное пособие / сост. Е.А. Бабушкина – Абакан: ХТИ – филиал СФУ, 2012. – 179 с.

13. Письмо Минстроя России от 12.05.2022 № 20846-ИФ/09 “О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства во II квартале 2022 года , в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ”[Электронный ресурс]-Введ.05-06-2019.Ред.29-04-2022// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Минстрой». – Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/183123/>

14. Письмо Минстроя России от 22.11.2021 № 50719-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в IV квартале 2021 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования»

15. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)/НИИИОСП им.Герасимова. – М.: 1986. Стройиздант, 1986. – 415с.

16. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2021 № 1946 "Об утверждении перечня районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к районам Крайнего Севера, в целях предоставления государственных гарантий и компенсаций для лиц, работающих и проживающих в этих районах и местностях, признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и признании не действующими на территории Российской Федерации некоторых актов Совета Министров СССР" [Электронный ресурс]-Введ.17-11-2021.// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: [http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111170030.](http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111170030)

17. Постановление Правительства РФ от 21.06.2010 N 468. О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства" [Электронный ресурс] – Введ. 06-07-2010// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/902222619?section=text>.

18. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 года N 812/пр“ Об утверждении Методики по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства” [Электронный ресурс]-Введ.02-09-2021// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:<https://docs.cntd.ru/document/573956584?section=status>

19. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 23 февраля 2021 года N 774/пр

20. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства» [Электронный ресурс] – Введ 10-11-2020// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/542672440?section=text>

21. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25 мая 2021 года N 325/пр “ Об утверждении Методики определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время” "[Электронный ресурс]-Введ.08-08-2021.Ред.01-12-2021// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон.

<https://docs.cntd.ru/document/607806359?section=status>

22. Приказ Минтруда России от 28.10.2020 N 753н "Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов" (Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2020 N 61471)

23. Приказ от 11 декабря 2020 года N883н Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте [Электронный ресурс]. – Введ 01-01-2021 // «Техэксперт». – Электрон.текстовые дан.– Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573191722?section=text>

24. Проектирование оснований и фундаментов на пучинистых грунтах в условиях Хакаско-Минусинской котловины. Методические указания для подготовки инженеров по специальностям 290300 – «Промышленное и гражданское строительство»/Сост. О.З Халимов, Красноярск, КГТУ, 2002. – 48с

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

26. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1: Общие требования» [Электронный ресурс]. - Введ.01-09-2001 // Электронный фонд правовой и нормативной технической документации. «Техэксперт». – Электрон.текстовые дан.– Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901794520?section=text>.

27. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2: Строительное производство» [Электронный ресурс]. – Введ 01-01-2003 // Электронный фонд правовой и нормативной технической документации. «Техэксперт». – Электрон.текстовые дан.– Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901829466?section=text>

28. СНиП 21-01-97 (Зарегистрирован Росстандартом в качестве СП 112.13330.2011) Пожарная безопасность зданий и сооружений [Электронный

ресурс]. – Введ. 01-01-1998 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/871001022>.

29. СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]. – Введ. 19-09-2019 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565248961>.

30. СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]. – Введ. 19-09-2019 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565248961>.

31. СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]. – Введ. 19-09-2019 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565248961>.

32. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология" [Электронный ресурс]. – Введ. 29-05-2019 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/554402860>.

33. Письмо Минстроя России от 12.05.2022 № 20846-ИФ/09 “О рекомендуемой величине индексов изменении сметной стоимости строительства во II квартале 2022 года , в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ”[Электронный ресурс]-Введ.05-06-2019.Ред.29-04-2022// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Минстрой». – Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/183123/>

34. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. [Электронный ресурс]: Введ. 25-

11-2018 // Электронный фонд правовой и нормативной технической документации. «Техэксперт». – Электрон.текстовые дан.– Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/550565571>.

35. СП 20.13330.2016 “Нагрузки и воздействия”. [Электронный ресурс]: Введ. 04-06-2017 // Электронный фонд правовой и нормативной технической документации. «Техэксперт». – Электрон.текстовые дан.– Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456044318>.

36. Постановление Правительства РФ от 21.06.2010 N 468. О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства" [Электронный ресурс] – Введ. 06-07-2010// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/902222619?section=text>

37. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2, 3) [Электронный ресурс]. - Введ. 04-06-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054206>

38. СП 255.1325800.2016 Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения [Электронный ресурс]. – Введ. 25-02-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200139958>;

39. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах строительства. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. [Электронный ресурс]: Введ. 24-06-2013 // Электронный фонд правовой и нормативной технической документации. «Техэксперт». – Электрон.текстовые дан – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200101593>.

40. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Введ.

01-07-2013 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>

41. Федеральный закон “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности” от 22.07.2008 №123–ФЗ. [Электронный ресурс]: Введ. 11-07-2008 // Электронный фонд правовой и нормативной технической документации. «Техэксперт». – Электрон.текстовые дан. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/

Приложение А

Реконструкция жилого дома под новую планировку с
повышением класса энергоэффективности

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 01

(локальная смета)

на Реконструкцию жилого дома под новую планировку с повышением класса энергоэффективности Локальная смета1

(наименование работ и затрат, наименование
объекта)

Основа

ние:

Сметная стоимость строительных работ

тыс.
руб.

Средства на оплату труда

тыс.
руб.

Сметная трудоемкость

чел.
час

Трудозатраты механизаторов

чел.
час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2 квартал 2022

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.			
					Всего	В том числе			Всего	В том числе		
						Осн.3/п	Эк.Маш.	3/пМех		Осн.3/п	Эк.Маш.	3/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Землянные работы												
4	ФЕР01-01-014-05	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,25 м3, группа грунтов: 2 (учебный пример) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР СМР=12,46	1000 м3 грунта	0,054	6408,87	244,3	6160,23	1077,44	346	13	333	58
2	ФЕР01-02-056-08	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов до 3 м, группа грунтов: 2 (учебный пример) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР СМР=12,46	100 м3 грунта	0,108	2480,48	2480,48			268	268		
3	ФЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2 (учебный пример) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР СМР=12,46	100 м3 грунта	0,108	727,06	727,06			79	79		
7	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1, 2 (учебный пример) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР СМР=12,46	100 м3 уплотненного грунта	0,108	440,28	106,88	333,4	30,58	48	12	36	3
Раздел 2. Фундаменты												
8	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки (учебный пример) 56 890,96 = 57 787,79 - 10,38 x 86,40 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР СМР=12,46	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,012	56890,96	1271,63	25,06		683	15		
1	ФЕР08-01-003-02	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная: в 1 слой (учебный пример) 2 680,83 = 2 776,00 - 1,79 x 30,00 - 0,55 x 75,40 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР СМР=12,46	100 м2 изолируемой поверхности	0,025	2680,83	121,98		5,82	67	3		

9	ФЕР06-01-001-13	Устройство фундаментов-столбов: бетонных (учебный пример) $66\ 606,14 = 68\ 288,77 - 17,61 \times 86,40 - 0,27 \times 89,99 - 29,16 \times 1,90 - 1,08 \times 75,40$ ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР СМР=12,46	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,028	66606,14	5103,16	85,69	9,98	1865	143	2	
6	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (учебный пример) $1\ 100,30 = 1\ 173,88 - 1,95 \times 30,00 - 0,2 \times 75,40$ ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР СМР=12,46	100 м2 изолируемой поверхности	0,17	1100,3	201,82		2,12	187	34		

Раздел 3. Гидро и теплоизоляция

10	ФЕР27-04-017-01	Устройство теплоизоляционного слоя из пенопласта (учебный пример) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР СМР=12,46	100 м3	0,381	193896,2	1049,38	346,84		73874	400	132	
11	СЦМ-101-0782	Поковки из квадратных заготовок пеноплекса массой 1,8 кг ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР СМР=12,46	Т	0,23	6019				1384			
12	ФЕР08-01-003-02	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная: в 1 слой (учебный пример) $2\ 680,83 = 2\ 776,00 - 1,79 \times 30,00 - 0,55 \times 75,40$ ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР СМР=12,46	100 м2 изолируемой поверхности	2,54	2680,83	121,98		5,82	6809	310		15
14	ФЕР12-01-015-01	Устройство пароизоляции оклеечной: в один слой (учебный пример) $1\ 760,12 = 1\ 785,00 - 0,11 \times 86,40 - 0,07 \times 111,99 - 0,1 \times 75,40$ ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР СМР=12,46	100 м2 изолируемой поверхности	2,54	1760,12	164,72	54,3	0,52	4471	418	138	1

ИТОГИ В БАЗИСНЫХ ЦЕНАХ

Итого прямые затраты по смете в базисных ценах	90081	1695	641	77
Накладные расходы	2039			
Сметная прибыль	1244			
ВСЕГО по смете	114277,2			

ИТОГИ С УЧЕТОМ ИНДЕКСОВ ПЕРЕСЧЕТА

Итого прямые затраты по смете в базисных ценах	90081	1695	641	77
Накладные расходы	2039			
Сметная прибыль	1244			
Итого по смете:				
Земляные работы, выполняемые механизированным способом	519			

Земляные работы, выполняемые ручным способом	781			
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве	2817			
Конструкции из кирпича и блоков	7795			
Автомобильные дороги	76206			
Кровли	5246			
Итого	93364			
Всего с учетом "СМР СМР=12,46"	1163315			
Справочно, в базисных ценах:				
Материалы	87745			
Машины и механизмы	641			
ФОТ	1772			
Накладные расходы	2039			
Сметная прибыль	1244			
Непредвиденные затраты 2%	23266			
Итого с непредвиденными	1186581			
НДС 20%	237316,2			
ВСЕГО по смете	1423897			

Приложение Б

12:56:49 26.06.2022

ПРОТОКОЛ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТА В SCADOffice 21.1.1

Полный расчет. Версия 21.01. Сборка: Jul 22 2015

файл - "C:\Users\unter Zakhar\Desktop\диплом\Коттедж\12.SPR",
шифр - "NONAME".

12:56:49 Автоматическое определение числа потоков. Используется : 4

12:56:49 Вычисляются расчетные значения перемещений и усилий

12:56:49 Ввод исходных данных схемы

12:56:50 Параллельный конечноэлементный солвер PARFES

12:56:51 Упорядочение матрицы методом фактор-деревьев

12:56:51 PARFES: - анализ матрицы жесткости

12:56:51 Упорядочение матрицы алгоритмом минимальной степени

12:56:51 Информация о расчетной схеме:

- шифр схемы	NONAME
- порядок системы уравнений	14664
- ширина ленты	14112
- количество элементов	3288
- количество узлов	2573
- количество загрузений	8
- плотность матрицы	100%

12:56:51 Необходимая для выполнения расчета дисковая память:

матрица жесткости	-	22.352 Mb
динамика	-	7.784 Mb
перемещения	-	4.324 Mb
усилия	-	16.572 Mb
рабочие файлы	-	0.488 Mb

всего - 51.519 Mb

12:56:51 На диске свободно 100794.236 Mb

12:56:51 Параллельный конечноэлементный солвер PARFES

12:56:51 PARFES: - формирование матрицы жесткости

12:56:51 PARFES: - разложение матрицы жесткости

12:56:52 Определение стартовых векторов

12:56:52 Накопление масс

12:56:53 Преобразование для нагружения 2 статических нагружений в массы :
(L1)*1

12:56:53 Распределение масс для нагружения: 2, активных масс: 7332

X	Y	Z	UX	UY	UZ	(H, HM)
546407	546407	546407	0	0	0	

12:56:53 Преобразование для нагружения 3 статических нагружений в массы :
(L1)*1

12:56:53 Распределение масс для нагружения: 3, активных масс: 7332

X	Y	Z	UX	UY	UZ	(H, HM)
546407	546407	546407	0	0	0	

12:56:53 Преобразование для нагружения 4 статических нагружений в массы :
(L1)*1

12:56:53 Распределение масс для нагружения: 4, активных масс: 7332

X	Y	Z	UX	UY	UZ	(H, HM)
546407	546407	546407	0	0	0	

12:56:53 Определение форм колебаний для нагружения 2. Метод итерации подпространств.

12:56:57 Количество выполненных итераций - 9

12:56:57 Сумма модальных масс в процентах: $M_x = 62.39$ $M_y = 72.05$ $M_z = 11.99$

12:56:57 Для нагружения 3 использованы результаты итерационного процесса для нагружения 2.

12:56:57 Для нагружения 4 использованы результаты итерационного процесса для нагружения 2.

12:56:57 Вычисление динамических сил. Нагружение 2

Номер модуля динамики : 61, количество форм : 10

Преобразование статических нагружений в массы :
(L1)*1

Расчет на сейсмические воздействия по СНИП II-7-81 2014

проектное землетрясение

корректировочный коэффициент - 1

коэффициент ответственности сооружений - 1.2

коэффициент допустимости повреждений - 1

коэффициент учитывающий рассеяние энергии - 1.5

сейсмичность - 7, категория грунта - 2

направление действия поступательной сейсмической нагрузки

1	0	0
---	---	---

учет корреляции частот по формуле (9) - 0

12:56:57 Форма колебаний 1 (период 0.029075). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.436129
 зависимо от формы деформации здания - 2.005375
 12:56:57 Форма колебаний 2 (период 0.027038). Значения коэффициентов:
 динамичности - 1.405568
 зависимо от формы деформации здания - -2.082459
 12:56:57 Форма колебаний 3 (период 0.025636). Значения коэффициентов:
 динамичности - 1.384540
 зависимо от формы деформации здания - 0.036159
 12:56:57 Форма колебаний 4 (период 0.024540). Значения коэффициентов:
 динамичности - 1.368107
 зависимо от формы деформации здания - -0.327489
 12:56:57 Форма колебаний 5 (период 0.022397). Значения коэффициентов:
 динамичности - 1.335951
 зависимо от формы деформации здания - -0.077793
 12:56:57 Форма колебаний 6 (период 0.021073). Значения коэффициентов:
 динамичности - 1.316100
 зависимо от формы деформации здания - 0.606996
 12:56:57 Форма колебаний 7 (период 0.020194). Значения коэффициентов:
 динамичности - 1.302907
 зависимо от формы деформации здания - 0.011497
 12:56:57 Форма колебаний 8 (период 0.019136). Значения коэффициентов:
 динамичности - 1.287041
 зависимо от формы деформации здания - -0.100605
 12:56:57 Форма колебаний 9 (период 0.018638). Значения коэффициентов:
 динамичности - 1.279569
 зависимо от формы деформации здания - -0.696641
 12:56:57 Форма колебаний 10 (период 0.018506). Значения коэффициентов:
 динамичности - 1.277595
 зависимо от формы деформации здания - -0.404969
 12:56:57 Вычисление динамических сил. Загружение 3
 Номер модуля динамики : 61, количество форм : 10
 Преобразование статических нагрузок в массы :
 (L1)*1
 Расчет на сейсмические воздействия по СНИП II-7-81 2014
 проектное землетрясение
 корректировочный коэффициент - 1
 коэффициент ответственности сооружений - 1.2
 коэффициент допустимости повреждений - 1
 коэффициент учитывающий рассеяние энергии - 1.5

сейсмичность - 7, категория грунта - 2
направление действия поступательной сейсмической нагрузки
0 1 0

учет корреляции частот по формуле (9) - 0

12:56:57 Форма колебаний 1 (период 0.029075). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.436129

зависимого от формы деформации здания - -0.069338

12:56:57 Форма колебаний 2 (период 0.027038). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.405568

зависимого от формы деформации здания - -0.420444

12:56:57 Форма колебаний 3 (период 0.025636). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.384540

зависимого от формы деформации здания - 2.623243

12:56:57 Форма колебаний 4 (период 0.024540). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.368107

зависимого от формы деформации здания - -0.492792

12:56:57 Форма колебаний 5 (период 0.022397). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.335951

зависимого от формы деформации здания - -0.301958

12:56:57 Форма колебаний 6 (период 0.021073). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.316100

зависимого от формы деформации здания - 0.015248

12:56:57 Форма колебаний 7 (период 0.020194). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.302907

зависимого от формы деформации здания - 0.004101

12:56:57 Форма колебаний 8 (период 0.019136). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.287041

зависимого от формы деформации здания - -0.039143

12:56:57 Форма колебаний 9 (период 0.018638). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.279569

зависимого от формы деформации здания - -1.499032

12:56:57 Форма колебаний 10 (период 0.018506). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.277595

зависимого от формы деформации здания - 0.488063

12:56:57 Вычисление динамических сил. Загружение 4

Номер модуля динамики : 61, количество форм : 10

Преобразование статических загрузений в массы :

(L1)*1

Расчет на сейсмические воздействия по СНиП II-7-81 2014

проектное землетрясение
корректировочный коэффициент - 1
коэффициент ответственности сооружений - 1.2
коэффициент допустимости повреждений - 1
коэффициент учитывающий рассеяние энергии - 1.5
сейсмичность - 7, категория грунта - 2
направление действия поступательной сейсмической нагрузки

1 1 0

учет корреляции частот по формуле (9) - 0

12:56:57 Форма колебаний 1 (период 0.029075). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.436129

зависимого от формы деформации здания - 1.368985

12:56:57 Форма колебаний 2 (период 0.027038). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.405568

зависимого от формы деформации здания - -1.769819

12:56:57 Форма колебаний 3 (период 0.025636). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.384540

зависимого от формы деформации здания - 1.880482

12:56:57 Форма колебаний 4 (период 0.024540). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.368107

зависимого от формы деформации здания - -0.580026

12:56:57 Форма колебаний 5 (период 0.022397). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.335951

зависимого от формы деформации здания - -0.268525

12:56:57 Форма колебаний 6 (период 0.021073). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.316100

зависимого от формы деформации здания - 0.439993

12:56:57 Форма колебаний 7 (период 0.020194). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.302907

зависимого от формы деформации здания - 0.011030

12:56:57 Форма колебаний 8 (период 0.019136). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.287041

зависимого от формы деформации здания - -0.098817

12:56:57 Форма колебаний 9 (период 0.018638). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.279569

зависимого от формы деформации здания - -1.552576

12:56:57 Форма колебаний 10 (период 0.018506). Значения коэффициентов:

динамичности - 1.277595

зависимого от формы деформации здания - 0.058757

12:56:57 Накопление нагрузок.

Суммарные внешние нагрузки (Н, НМ)

12:56:57	X	Y	Z	UX	UY	UZ
1-	0	0	5.36025e+006	7.78034	-3.11214	0
2- 1	828312	-28639.7	14781.6	0	0	0
2- 2	44709.6	9026.78	-19107.2	0	0	0
2- 3	184.9	13413.8	54.1332	0	0	0
2- 4	835.709	1257.54	-1535.92	0	0	0
2- 5	37.7853	146.665	-573.447	0	0	0
2- 6	4823.47	121.17	3015.35	0	0	0
2- 7	1.25608	0.448052	0.126357	0	0	0
2- 8	97.4426	37.9129	-1291.07	0	0	0
2- 9	494.629	1064.34	-333.912	0	0	0
2- 10	145.123	-174.901	37.9693	0	0	0
3- 1	-28639.7	990.249	-511.087	0	0	0
3- 2	9026.78	1822.49	-3857.69	0	0	0
3- 3	13413.8	973127	3927.18	0	0	0
3- 4	1257.54	1892.29	-2311.18	0	0	0
3- 5	146.665	569.283	-2225.85	0	0	0
3- 6	121.17	3.04392	75.7487	0	0	0
3- 7	0.448052	0.159823	0.0450724	0	0	0
3- 8	37.9129	14.7511	-502.328	0	0	0
3- 9	1064.34	2290.25	-718.512	0	0	0
3- 10	-174.901	210.788	-45.7601	0	0	0
4- 1	565454	-19551.1	10090.7	0	0	0
4- 2	37997.4	7671.59	-16238.6	0	0	0
4- 3	9615.75	697590	2815.21	0	0	0
4- 4	1480.15	2227.27	-2720.31	0	0	0
4- 5	130.426	506.251	-1979.4	0	0	0
4- 6	3496.39	87.8329	2185.74	0	0	0
4- 7	1.205	0.429832	0.121219	0	0	0
4- 8	95.7108	37.2391	-1268.12	0	0	0
4- 9	1102.36	2372.06	-744.176	0	0	0
4- 10	-21.0558	25.3762	-5.50893	0	0	0
5-	132435	0	0	0	-367.875	0
6-	0	161556	0	539.077	0	-4.80377
7-	0	0	110716	1.55607	-0.622428	0
8-	0	0	74163.6	0	0	0

12:56:58 ВНИМАНИЕ: Дана сумма внешних нагрузок

без учета приложенных непосредственно на связи

12:56:58 Вычисление перемещений.

12:56:58 Работа внешних сил (НМ)

12:56:58 1 - 82.1269

12:56:58 2 - 1 21.5537

12:56:58 2 - 2 0.320666

12:56:58 2 - 3 0.0037135

12:56:58 2 - 4 0.00457437

12:56:58 2 - 5 0.000151968

12:56:58 2 - 6 0.0269164

12:56:58 2 - 7 3.96787e-006

12:56:58 2 - 8 0.000291905

12:56:58 2 - 9 0.00487164

12:56:58 2 - 10 0.00142054

12:56:58 3 - 1 0.0257674

12:56:58 3 - 2 0.0130712

12:56:58 3 - 3 19.5442

12:56:58 3 - 4 0.0103577

12:56:58 3 - 5 0.00228958

12:56:58 3 - 6 1.6986e-005

12:56:58 3 - 7 5.04871e-007

12:56:58 3 - 8 4.41893e-005

12:56:58 3 - 9 0.0225569

12:56:58 3 - 10 0.0020633

12:56:58 4 - 1 10.0445

12:56:58 4 - 2 0.231611

12:56:58 4 - 3 10.0433

12:56:58 4 - 4 0.0143494

12:56:58 4 - 5 0.00181064

12:56:58 4 - 6 0.0141429

12:56:58 4 - 7 3.65174e-006

12:56:58 4 - 8 0.000281621

12:56:58 4 - 9 0.0241971

12:56:58 4 - 10 2.99036e-005

12:56:58 5 - 0.442645

12:56:58 6 - 0.363656

12:56:58 7 - 0.865644

12:56:58 8 - 0.359043

12:56:59 Контроль решения

12:56:59 Сортировка перемещений
12:56:59 Вычисление усилий
12:57:00 Сортировка усилий и напряжений
12:57:01 Вычисление сочетаний нагружений.
12:57:01 Вычисление усилий при комбинации загружений
12:57:01 Сортировка усилий и напряжений для комбинаций загружений
12:57:02 Вычисление перемещений по комбинациям загружений
12:57:02 Выбор расчетных сочетаний усилий по СП 20.13330.2011
12:57:02 В расчетных сочетаниях не учитываются комбинации загружений
12:57:02 В расчетных сочетаниях не задана знакопеременность для динамических нагрузок : 2-4
12:57:03 Выбор расчетных сочетаний перемещений СП 20.13330.2011
12:57:03 В расчетных сочетаниях не учитываются комбинации загружений
12:57:03 В расчетных сочетаниях не задана знакопеременность для динамических нагрузок : 2-4
12:57:04 ЗАДАНИЕ ВЫПОЛНЕНО
Затраченное время : 0:00:15 (1 min)

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

Отпечатано в _____ экземплярах.

Библиография _____ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

«___» _____ 2022 г.

(подпись)

(Ф.И.О.)

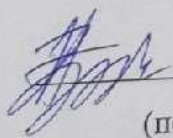
Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

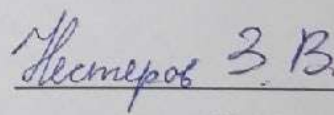
Отпечатано в 1 экземплярах.

Библиография 41 наименований.

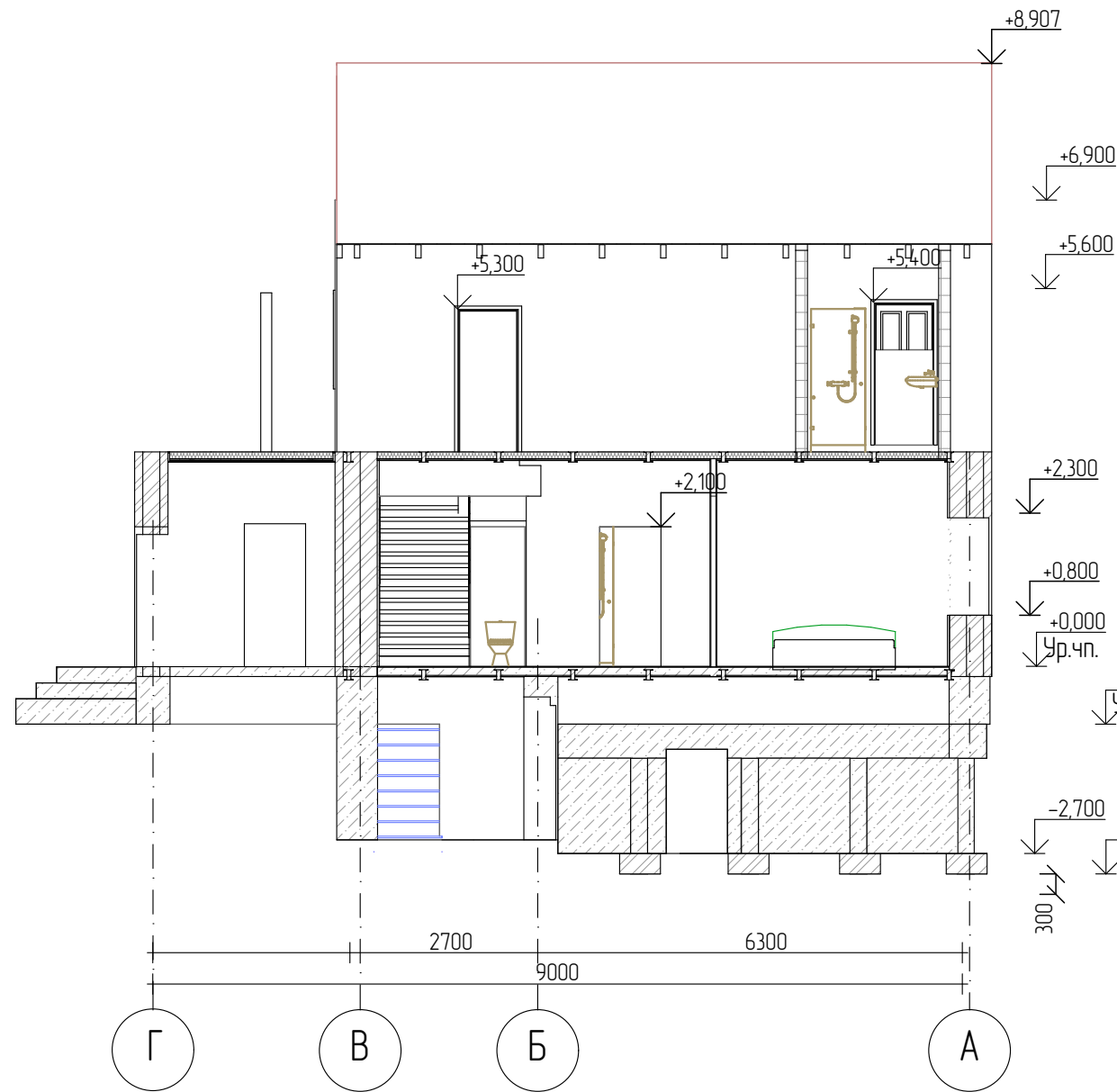
Один экземпляр сдан на кафедру.

« 26 » ав 2022 г.

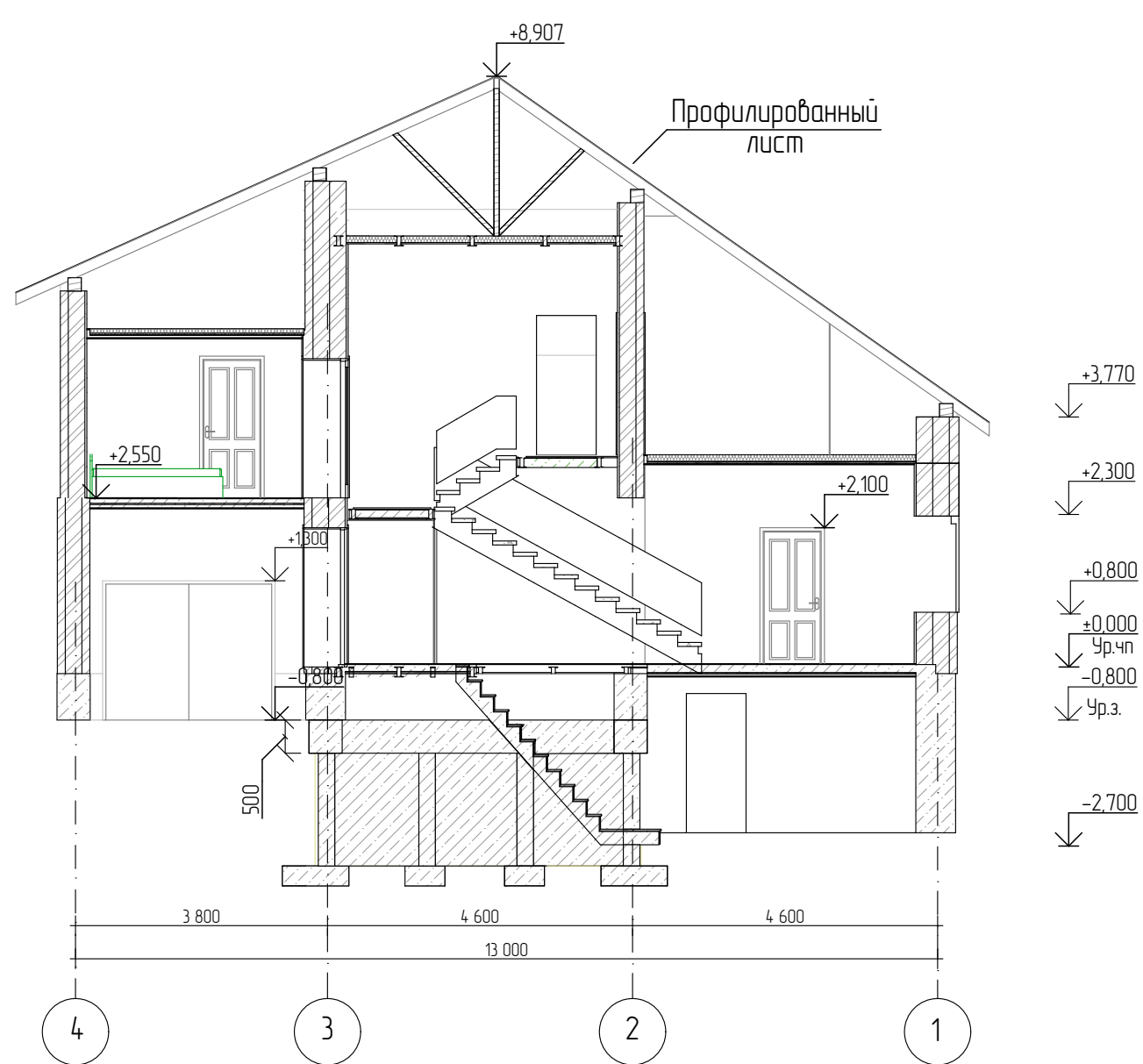

(подпись)


(Ф.И.О.)

Разрез 1-1 (после реконструкции)



Разрез 2-2 (после реконструкции)



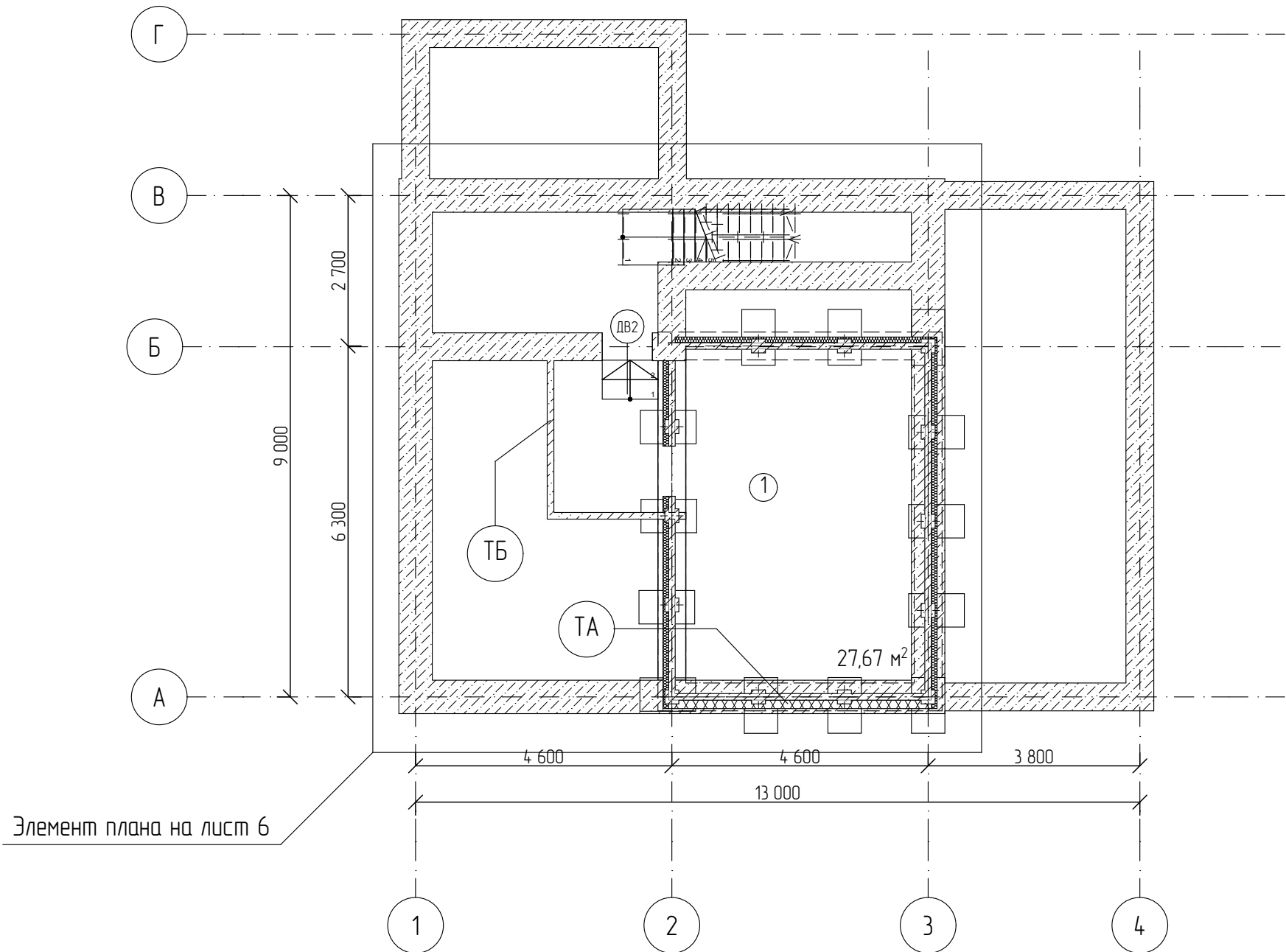
Экспликация помещений
1-го этажа (после
реконструкции)

Номер помеще-ния	Наименование	Площадь, м2
1	Тамбур	5,04
2	Котельная	3,91
3	Спальня	13,76
4	Кухня	16,25
5	Холл	18,61
6	Ванная комната	6,57
7	С/у	2,5
8	Подсобное помещение	2,39
9	Гараж	27,99

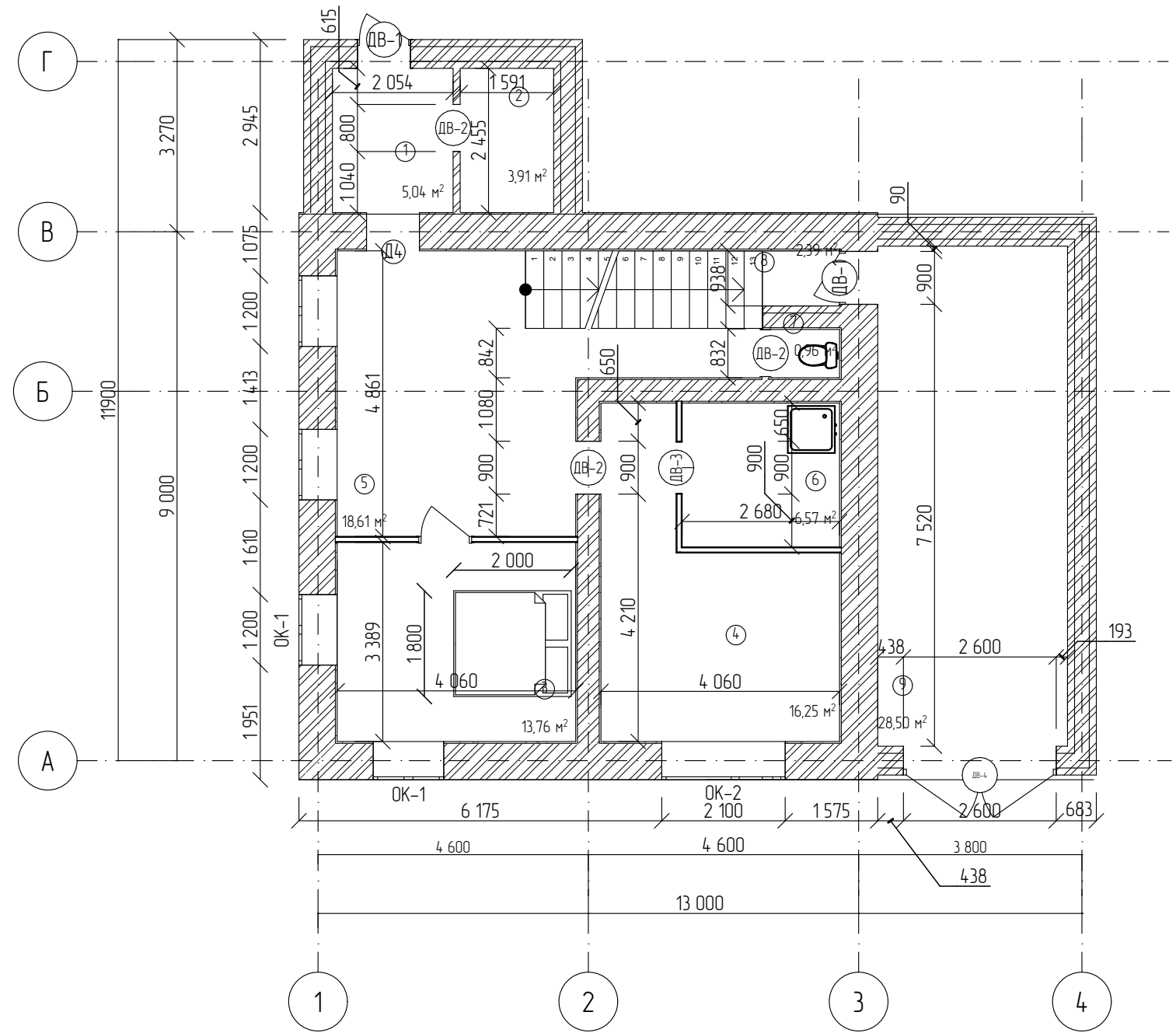
Экспликация помещений
2-го этажа (после
реконструкции)

Номер помеще-ния	Наименование	Площадь, м2
1	Спальня	21,33
2	С/у	3,91
3	С/у	5,34
4	Спальня	17,36
5	Коридор	8,77

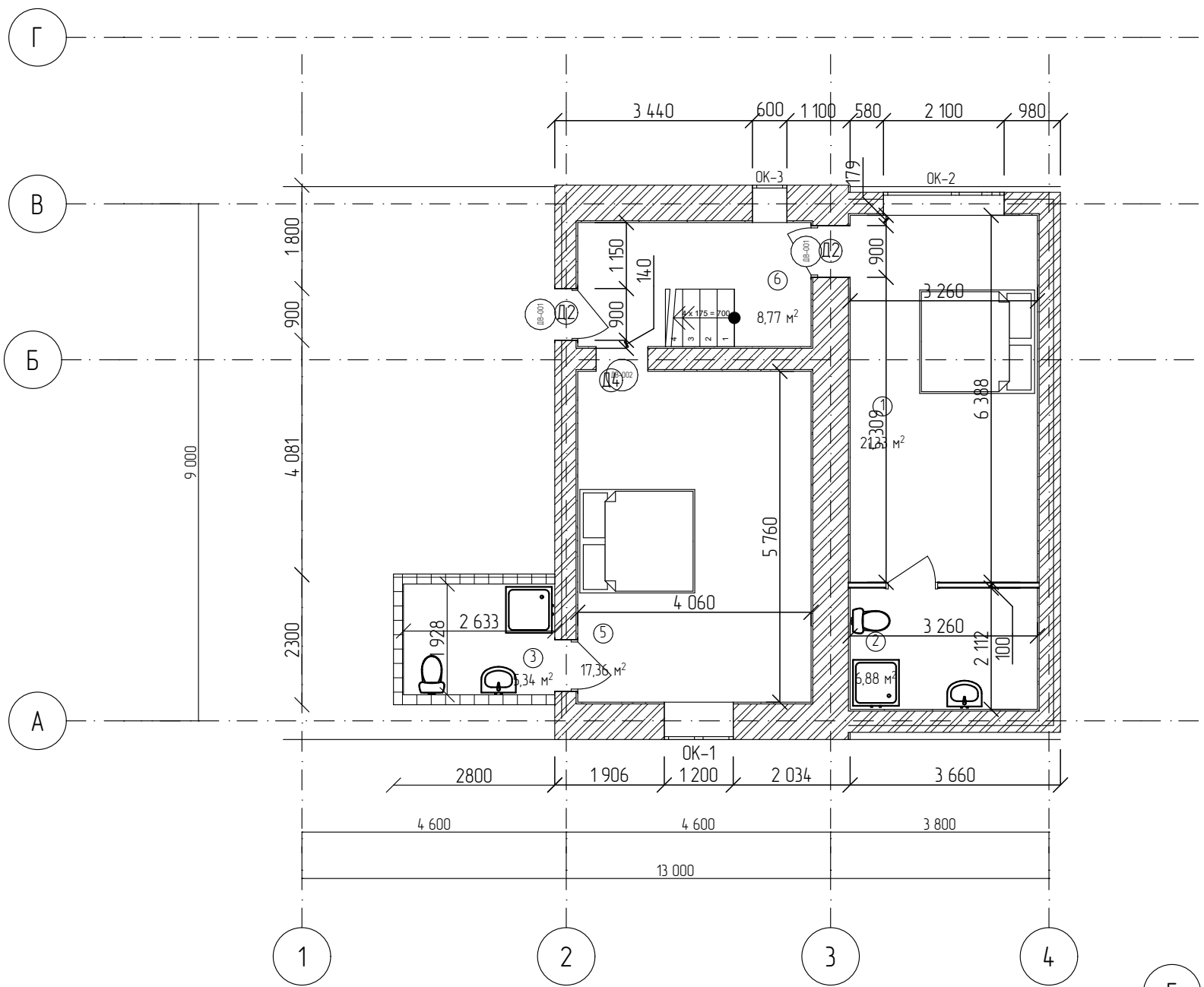
План нового подвального помещения (после
реконструкции)



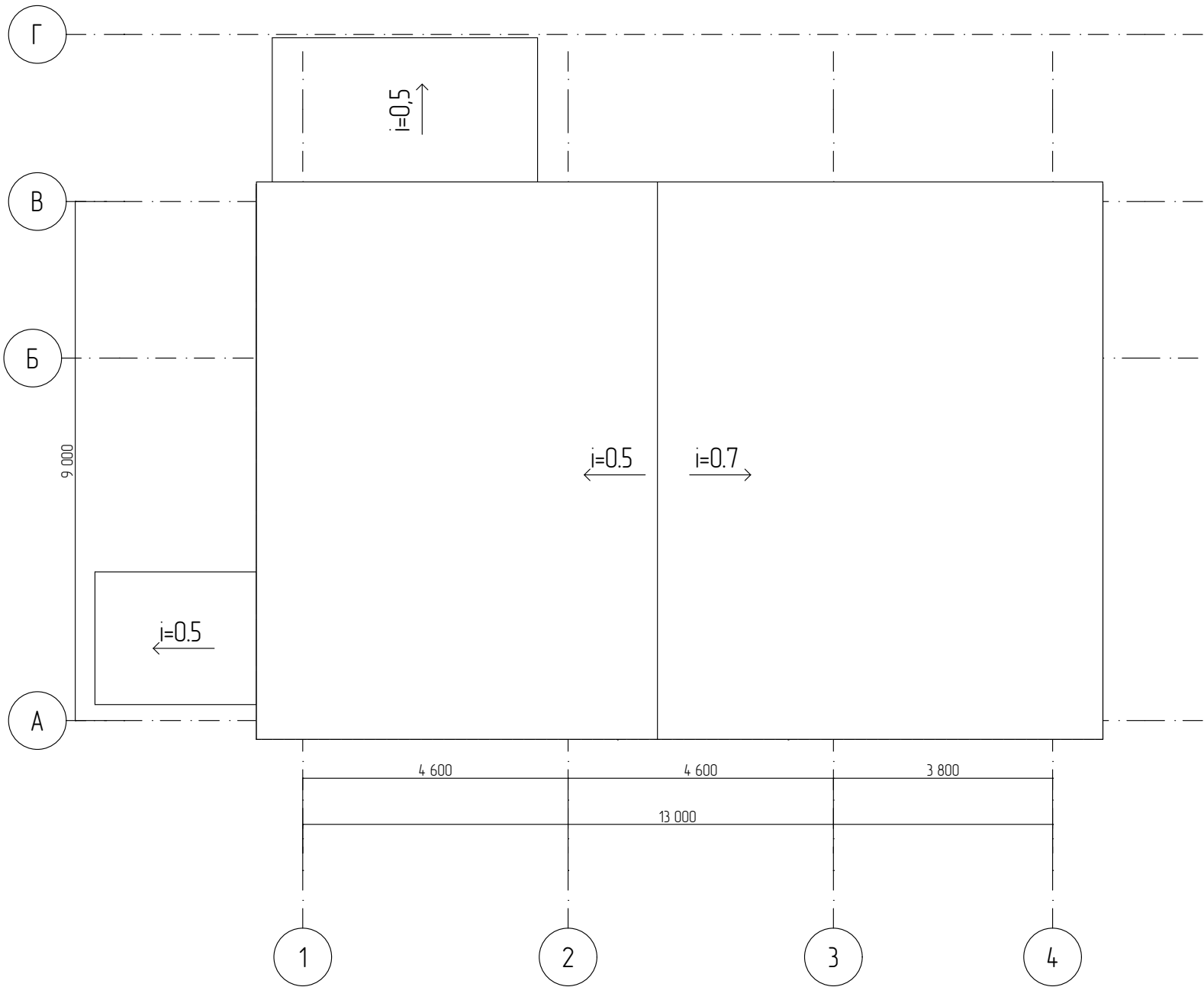
План 1-го этажа (после реконструкции)



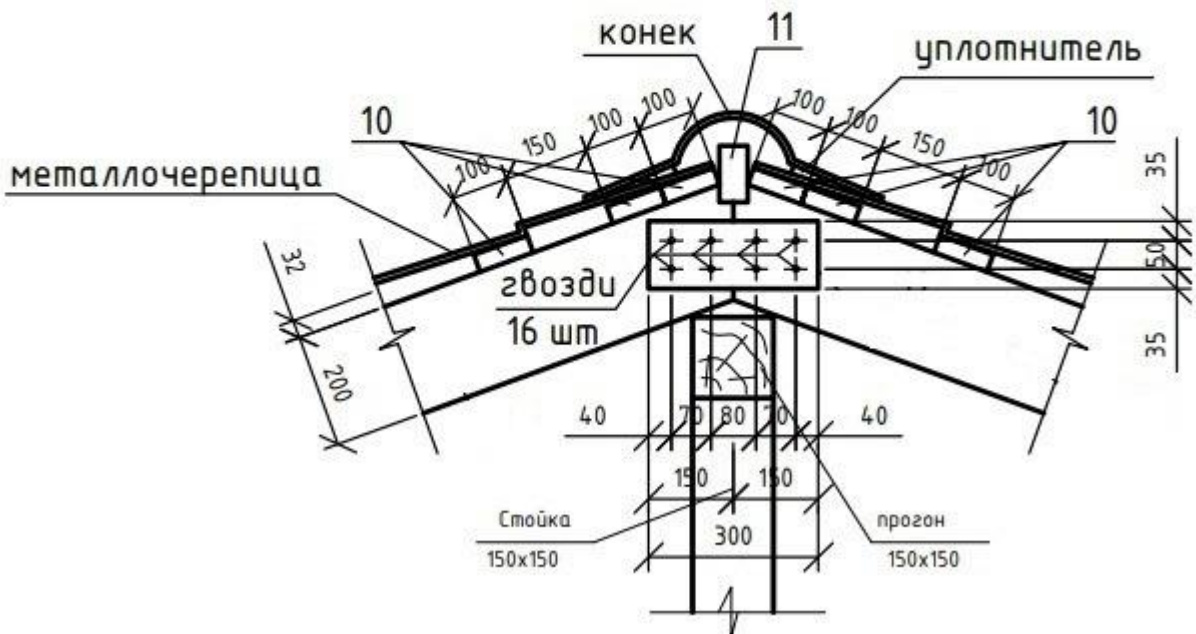
План 2-го этажа (после реконструкции)



План кровли (после реконструкции)

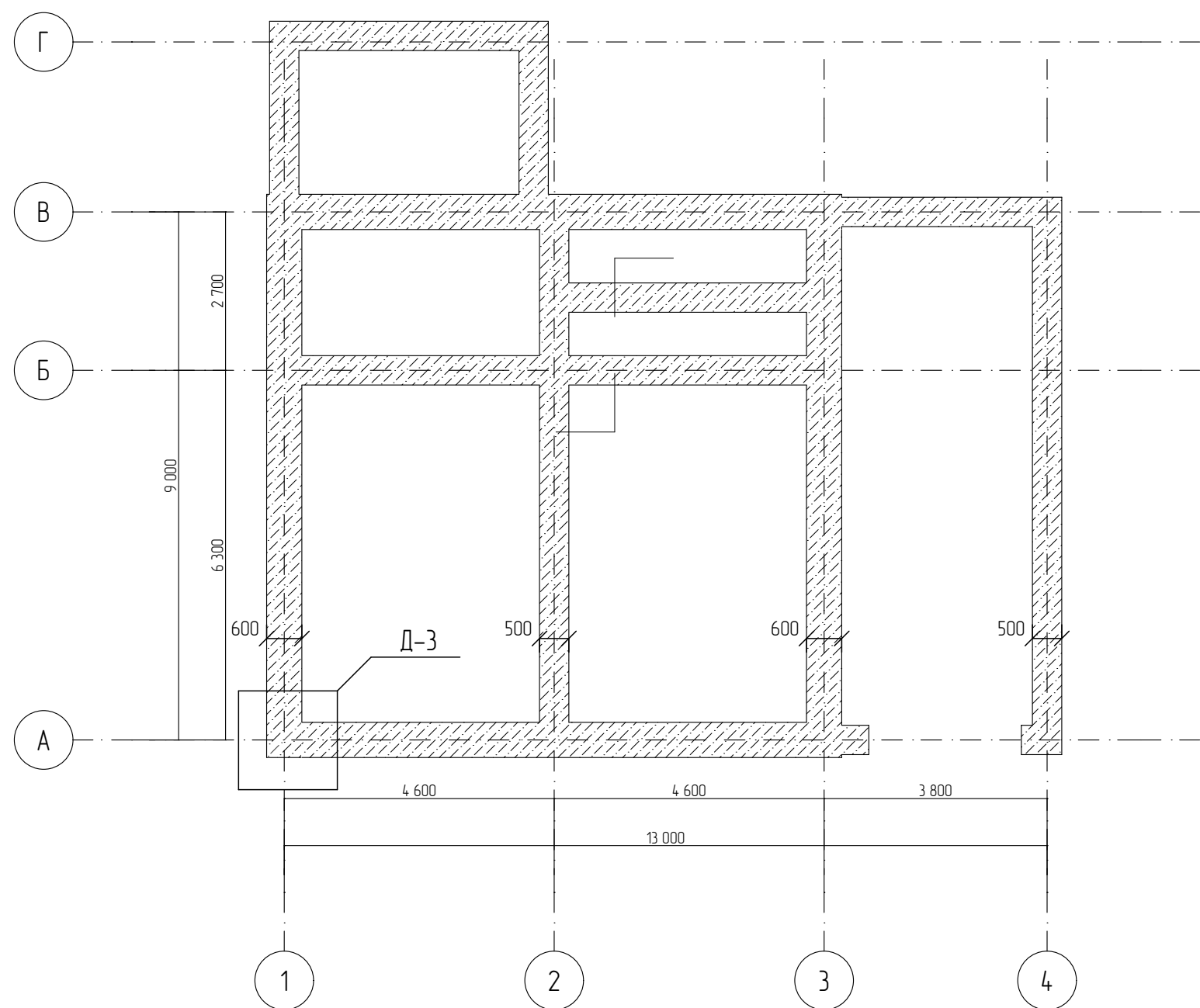


Коньковый узел

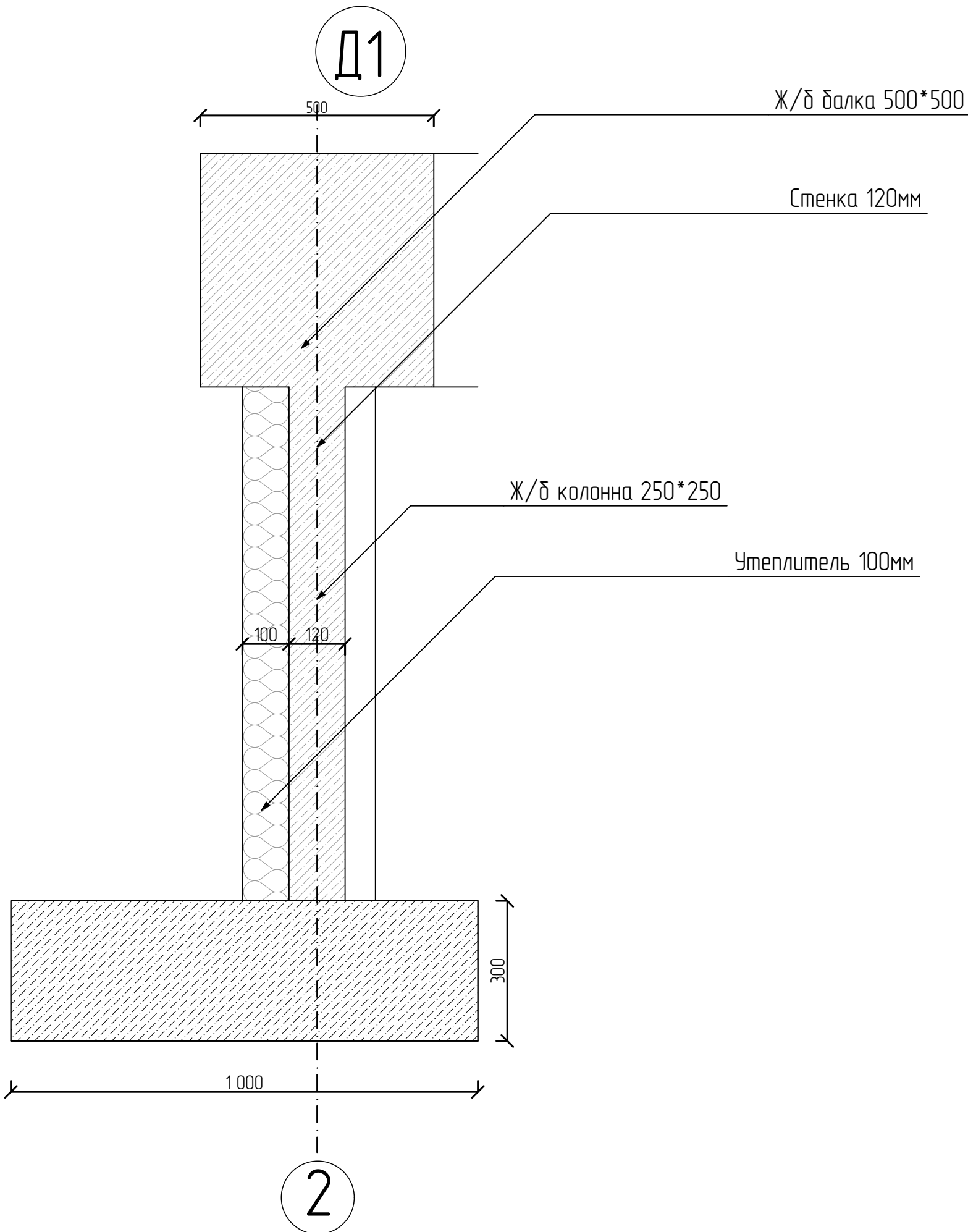
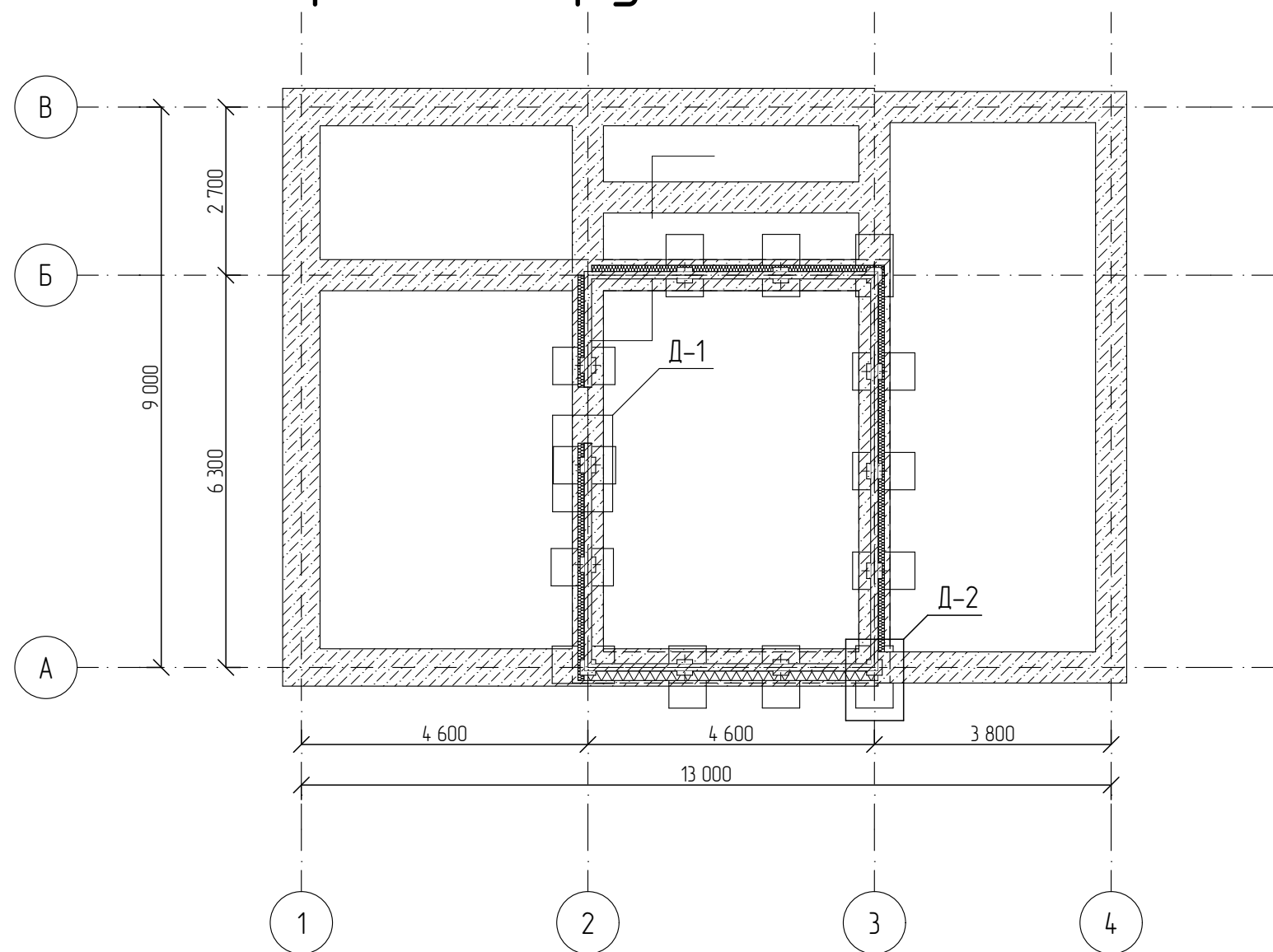


БР-08.03.01									
ХТИ - филиал СФУ									
Изм.	Копия	Лист	№ док	Подп.	Дата	Реконструкция жилого дома под набур планировку с повышением класса энергосберегаемости			
Разработ	Нестерев З.В.								
Консультант	Шабарова Г.Н.					Статус			
Выполнитель	Халимов О.З.								
Норм. Контроль	Шабарова Г.Н.					Лист			
Заб. Контроль	Шабарова Г.Н.								
						Листов			
						БР			
						2			
						6			
						Каф. "Строительство"			

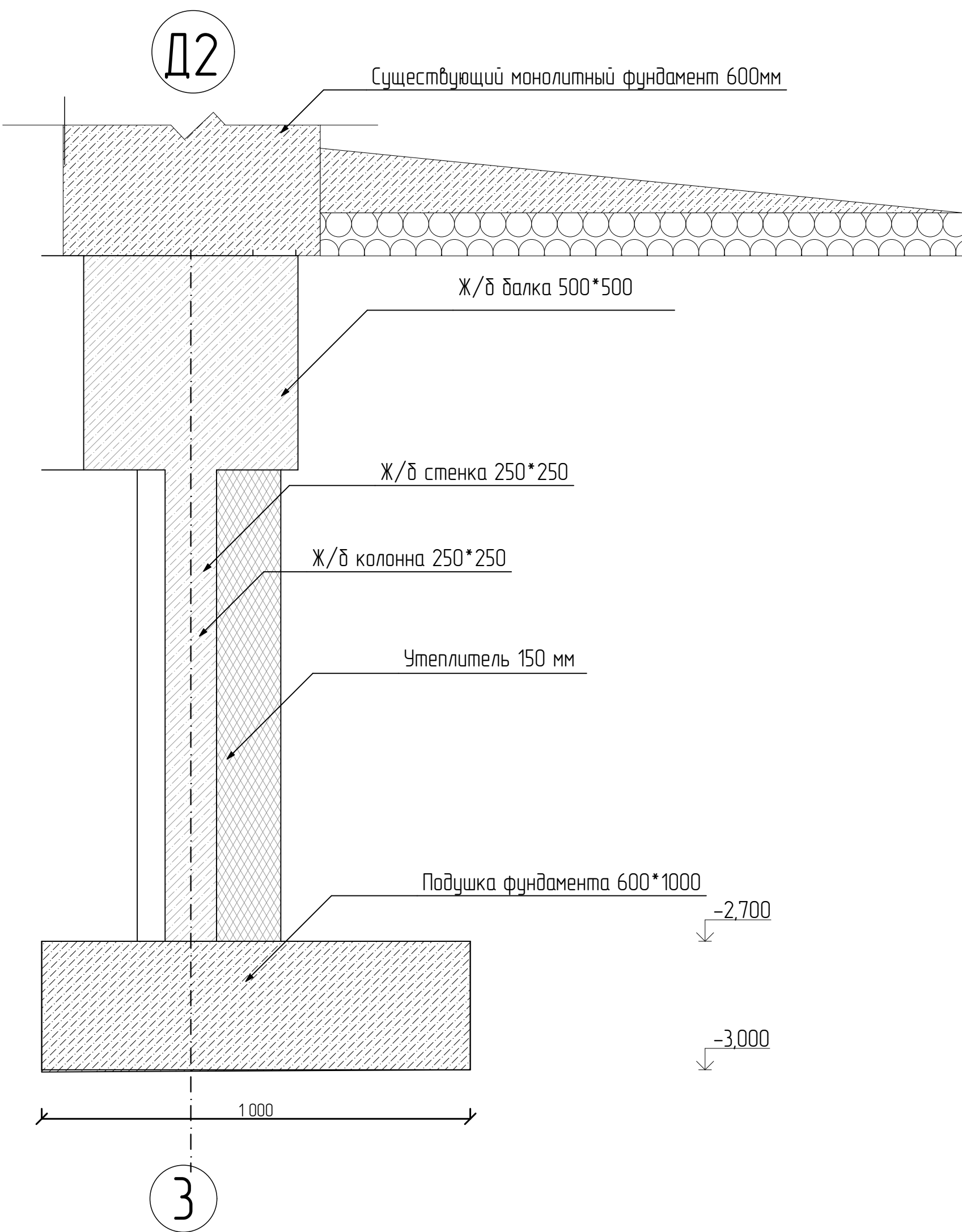
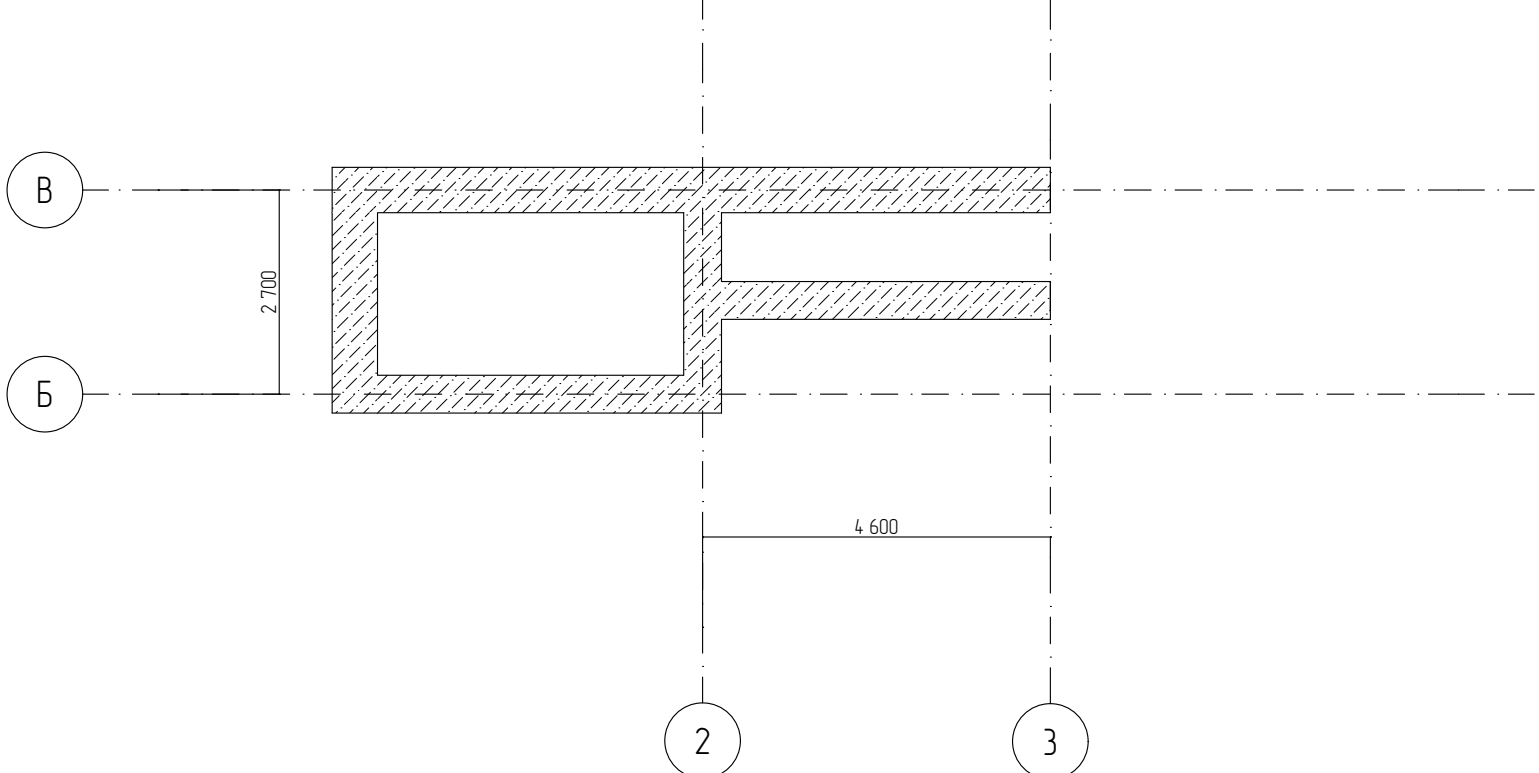
Исполнительная съёмка на отм. -0.800 (до реконструкции)



План фундаментов на отм. -3,000 (после реконструкции)



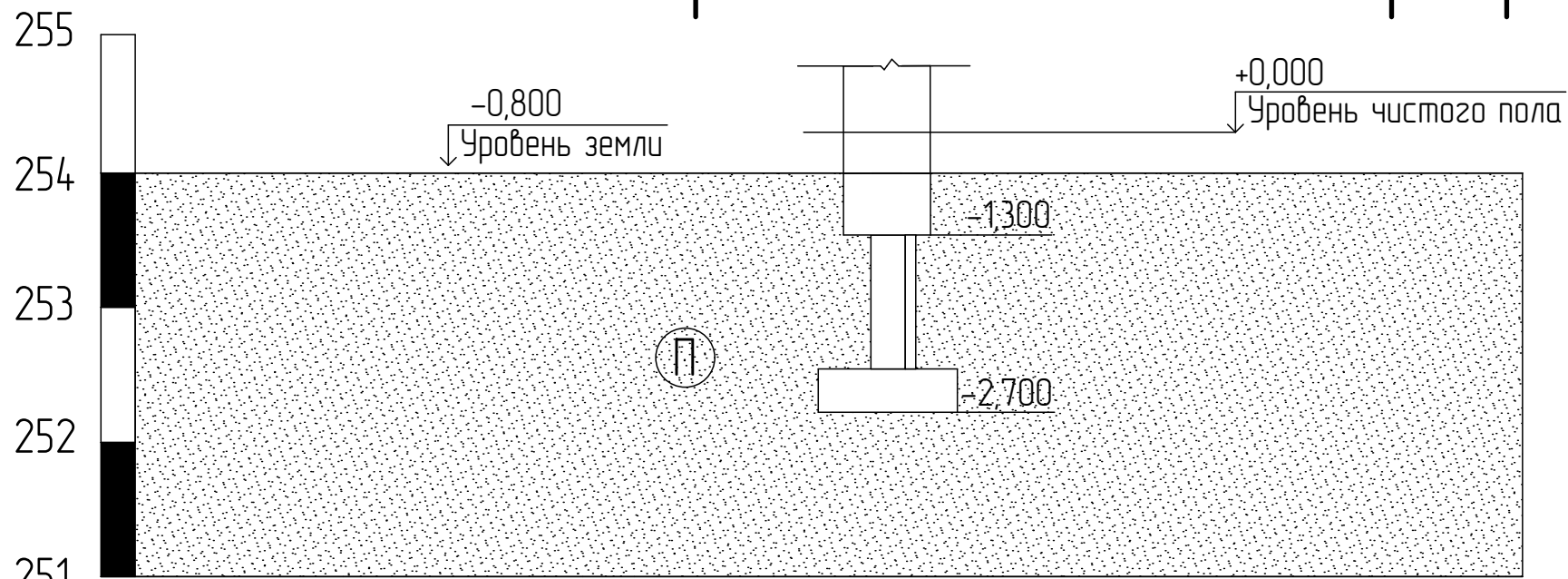
Исполнительная съёмка фундаментов на отм. -2.500 (до реконструкции)



Указания по производству работ

- Фундаменты под стены приняты монолитные из бетона марки В20.
- Перед устройством фундаментов выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5 толщиной 100 мм.
- Поверхности фундаментов ,соприкасающиеся с грунтом обмазать горячим битумом (2 раза).
- Обратная засыпка пазух фундаментов выполняется привозным непучинистым грунтом (смесь песчано-гравийная природная) с уплотнением пневматическими трамбовками послойно слоями 15–20 см с коэффицентом уплотнения 0,9.
- Делается отмостка (Д2) длиной 2м, высотой 150мм. Класс бетона для отмостки В7,5
- Внутри отмостки делается арматурная сетка d = 6мм. Шаг 15см (Узел 3)
- Под отмосткой укладывается утеплитель пенополистирол "Пеноплекс" 50мм. (Узел 3)
- На фундамент (Д2) будет укладываться утеплитель пенополистирол "Пеноплэкс" 150мм.
На фундаменте (Д1) – пенополистирол "Пеноплэкс" 100мм..

Инженерно-геологический разрез

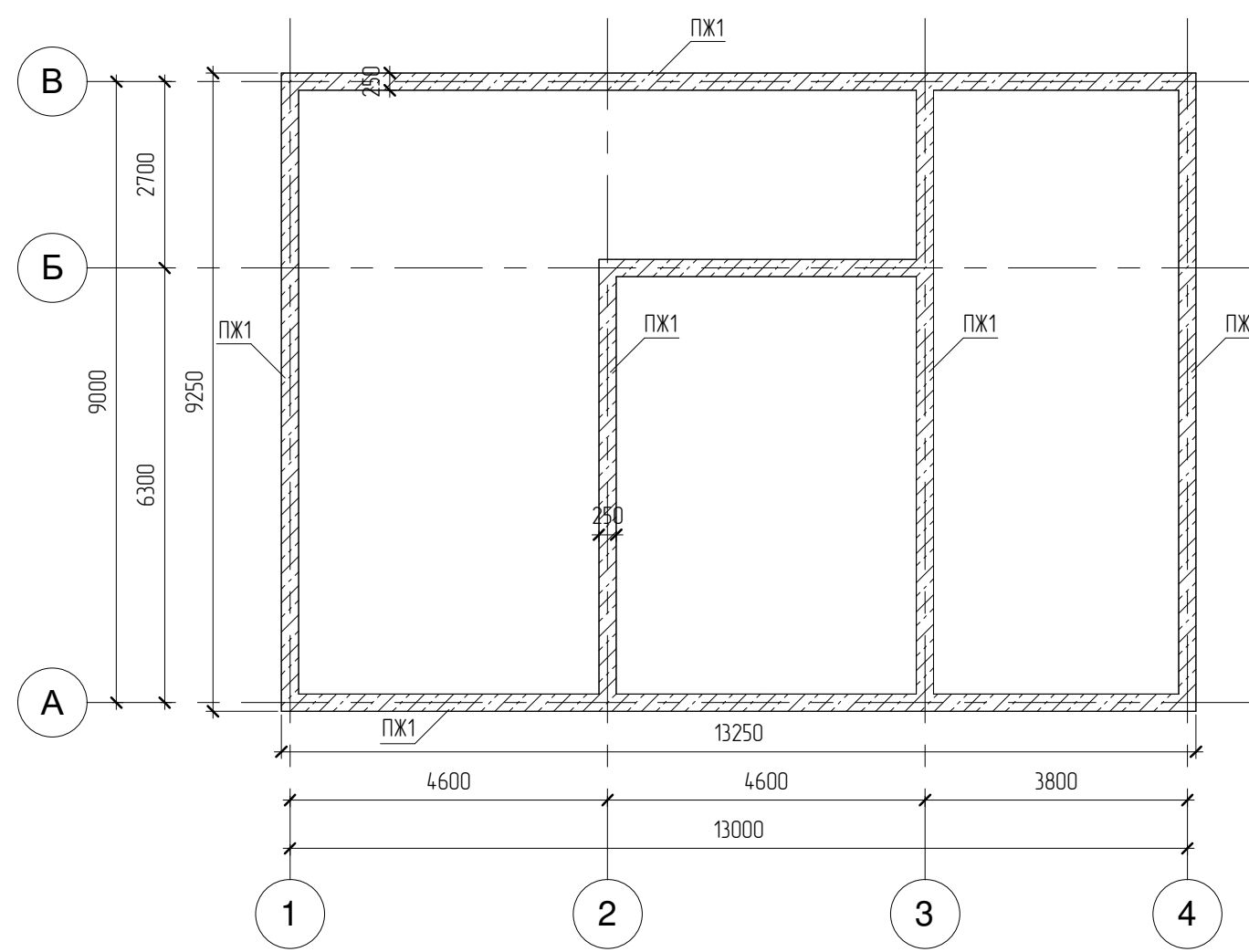


Условные обозначения

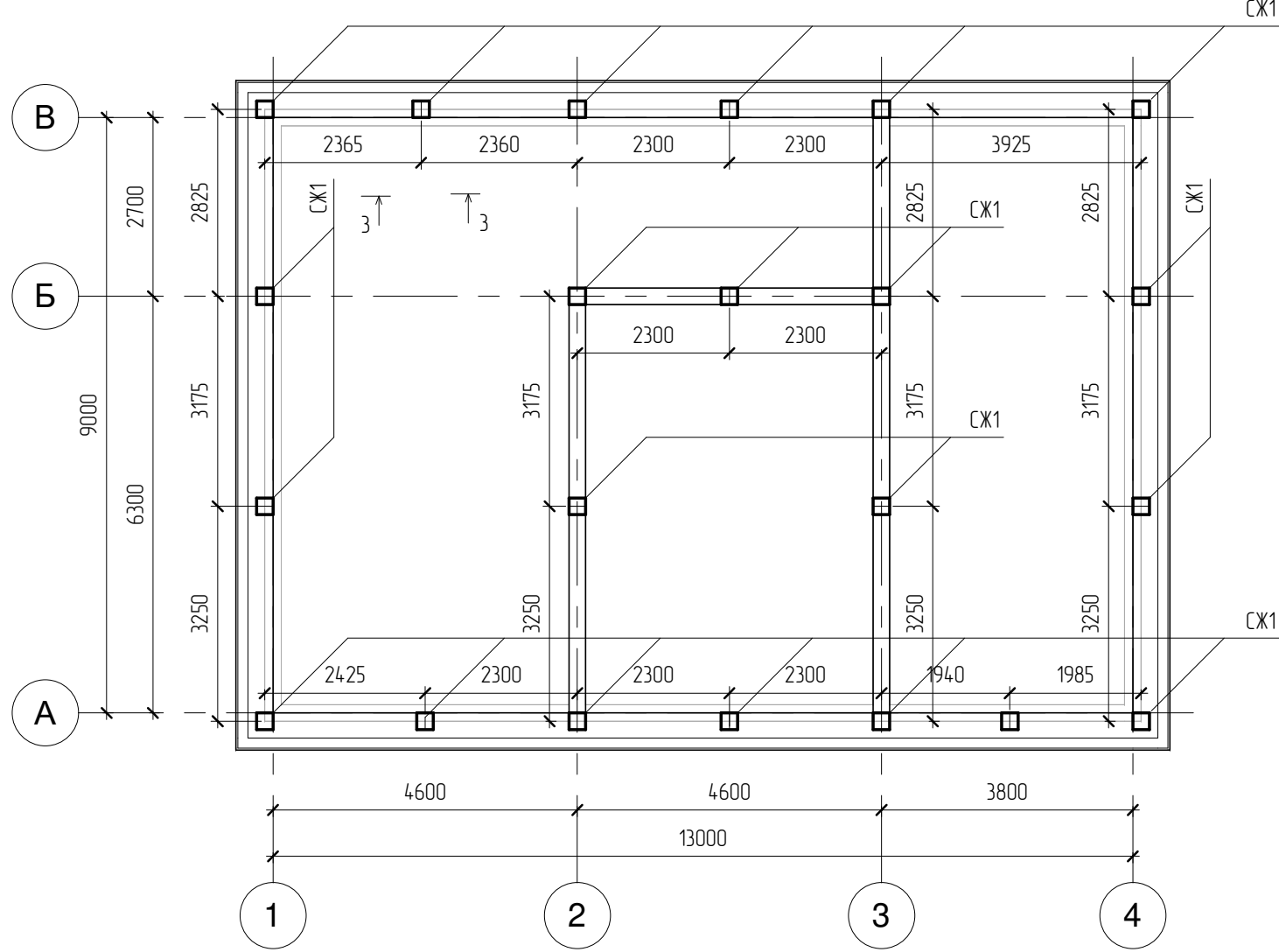


						БР-08.03.01			
						ХТИ – филиал СФУ			
Изм.	Копия	Лист	Число	Подп.	Дата	Реконструкция жилого дома по вводу планировку с повышением класса энергоэффективности			
Разраб.	Нестеров З.В.								Стадия
Консультант	Халимов О.З.								Лист
Утвердитель	Халимов О.З.								Листов
Норм. Контроль	Шабарова Г.Н.								БР
Заб. Кадров	Шабарова Г.Н.					Каф. "Строительство"			

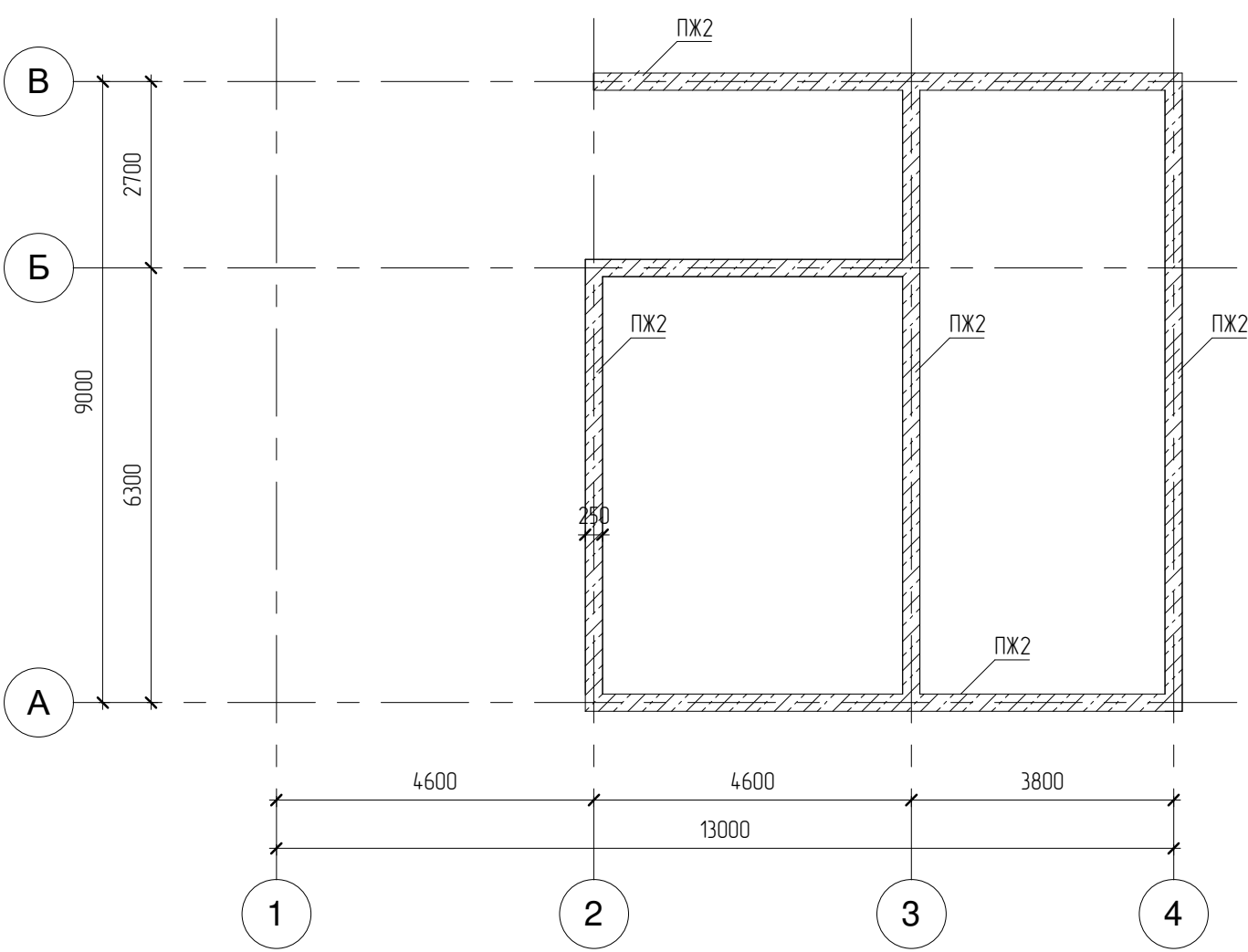
План обвязочного пояса на отметке + 0.000



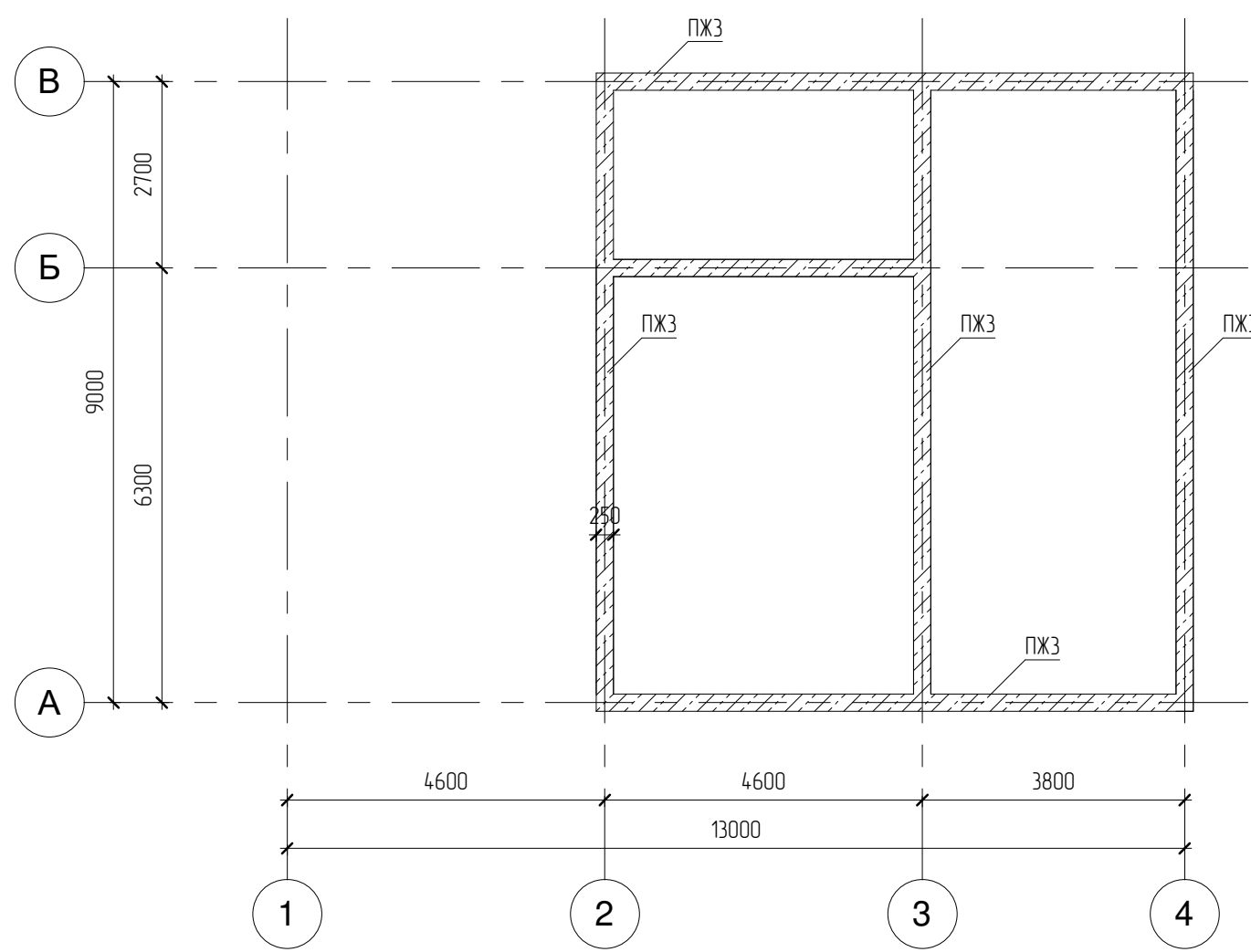
План сердечников



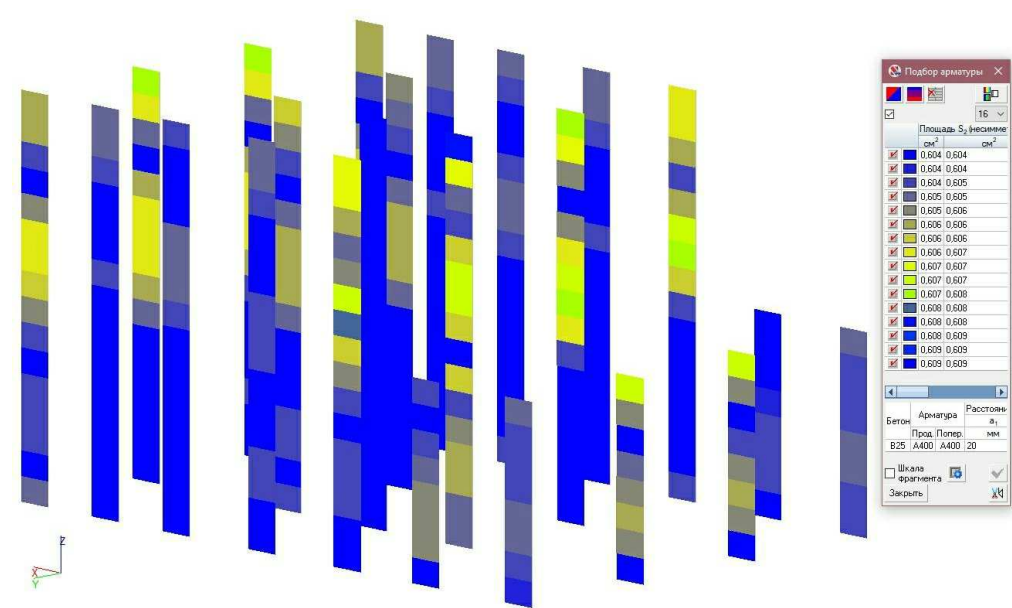
План обвязочного пояса на отметке + 4.800



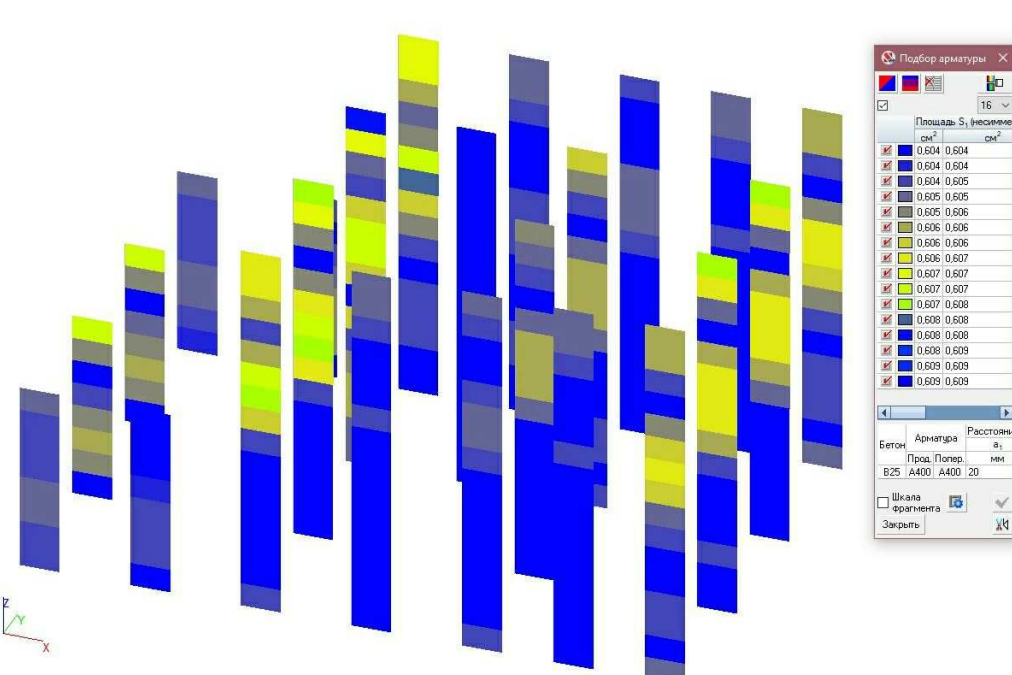
План обвязочного пояса на отметке + 8.000



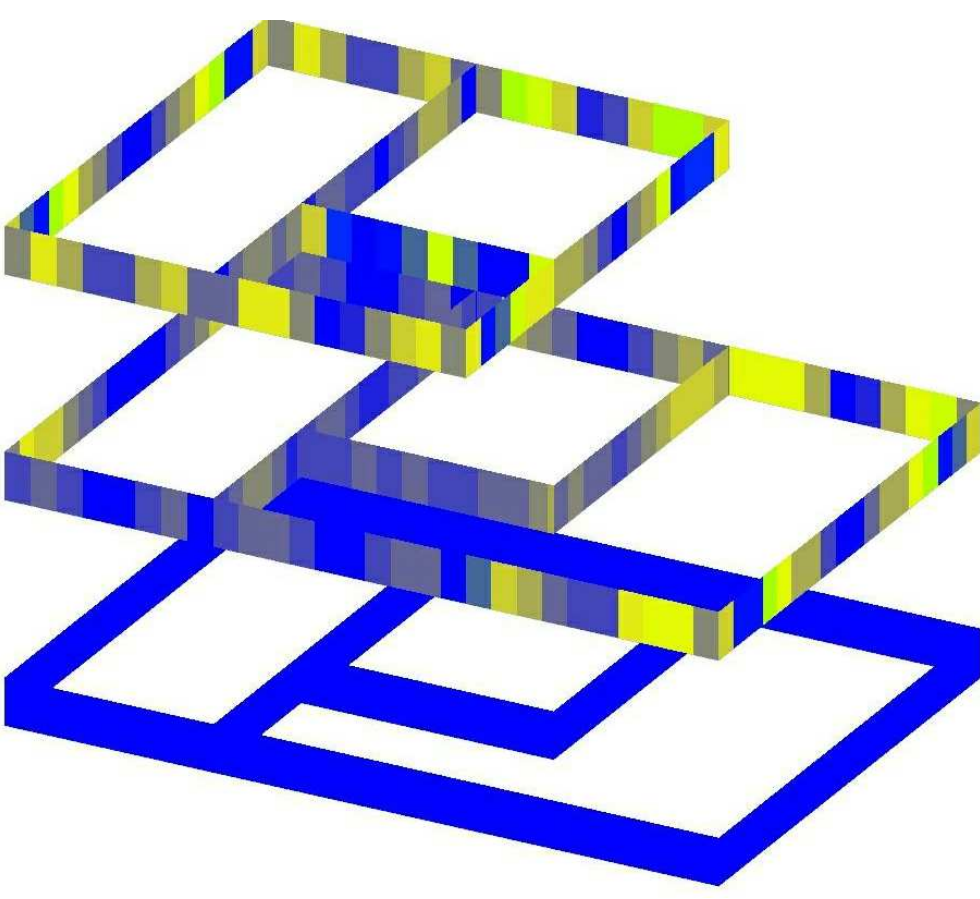
Цветовая индикация продольного армирования s₂ сердечников



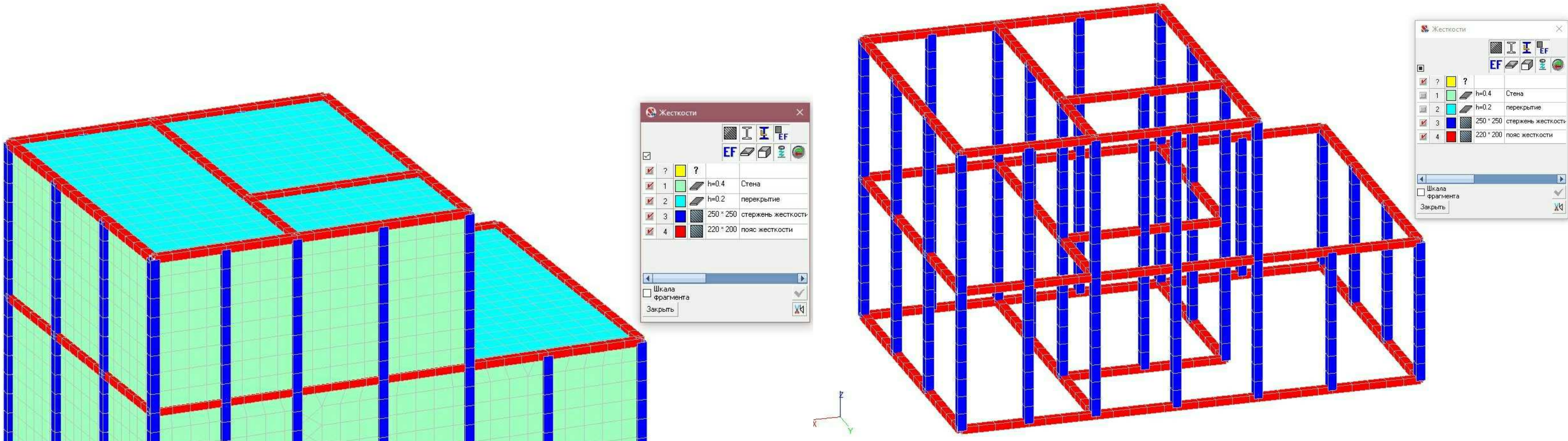
Цветовая индикация продольного армирования s₁ сердечников



Цветовая индикация продольного армирования s₂ пояса



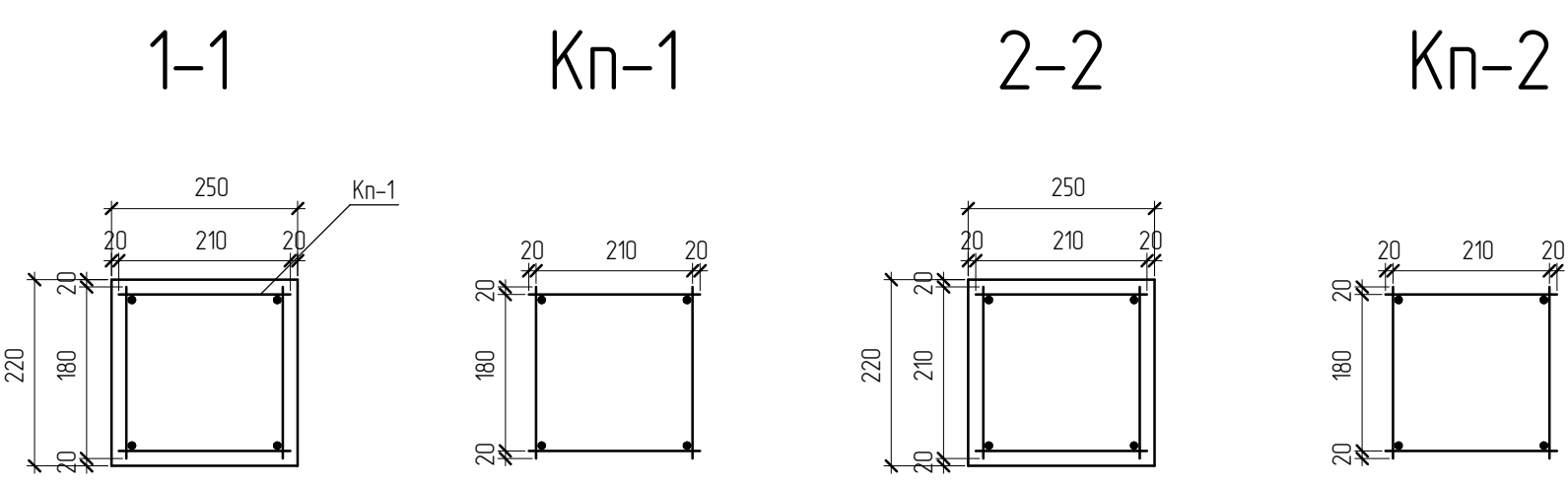
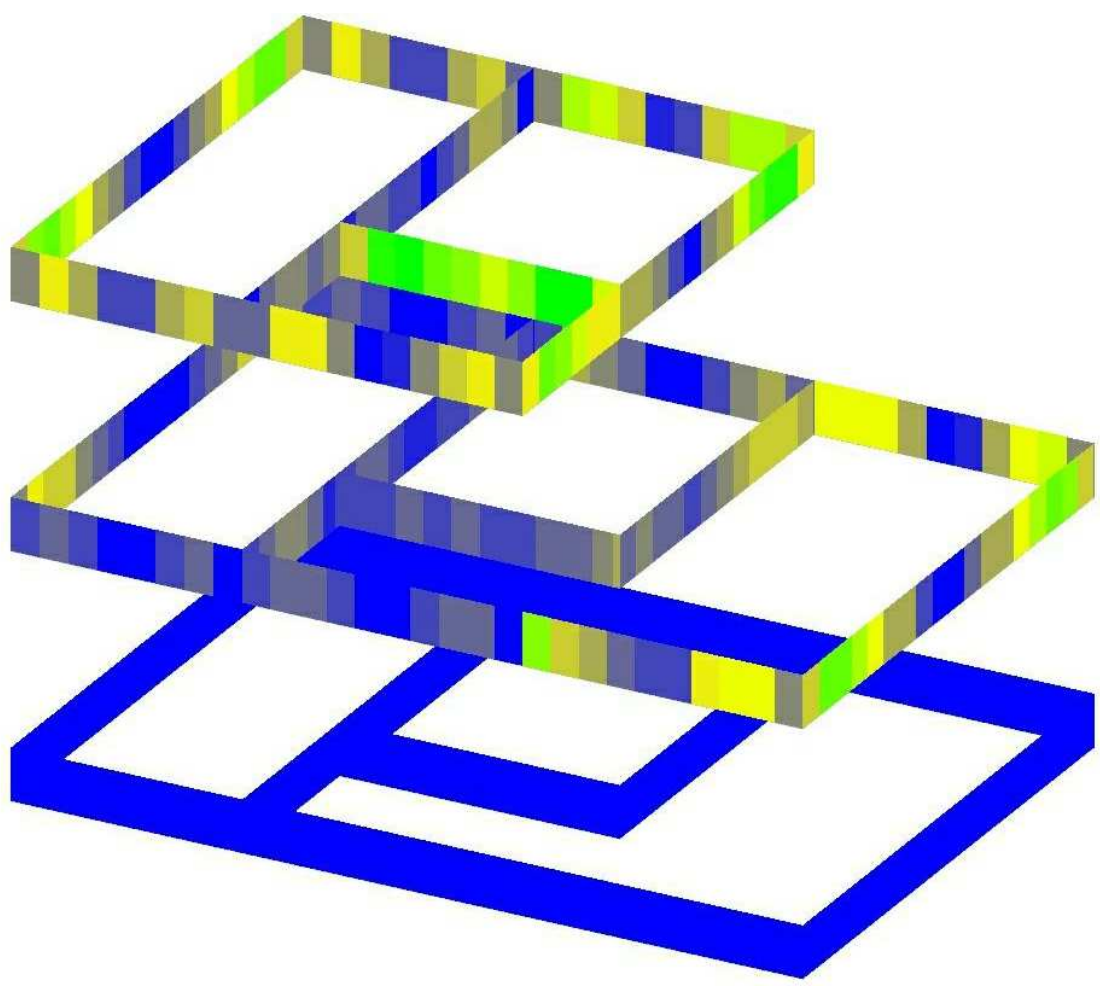
Конечно-элементная схема всего здания в БК "SCAD++"



Спецификация на пояса жесткости и сердечники

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол, шт	Масса ед, кг	Примечания
Сборные единицы и детали					
1		КП-1			
2		КП-2			
КП-1					
3	ГОСТ Р 52544-2006	д8 В400, L=4500	180	0,395	252,8
4	ГОСТ Р 52544-2006	д6 В400, L=230	2132	0,222	108,8
КП-2					
5	ГОСТ Р 52544-2006	д8 В400, L=5200	8	0,399	164,3
6	ГОСТ Р 52544-2006	д8 В400, L=36000	4	0,399	56,9
7	ГОСТ Р 52544-2006	д6 В400, L=230	932	0,222	47,6
8	ГОСТ Р 52544-2006	д6 В400, L=200	932	0,222	41,3
	ГОСТ 26633-2012	Бетон В15			17,36

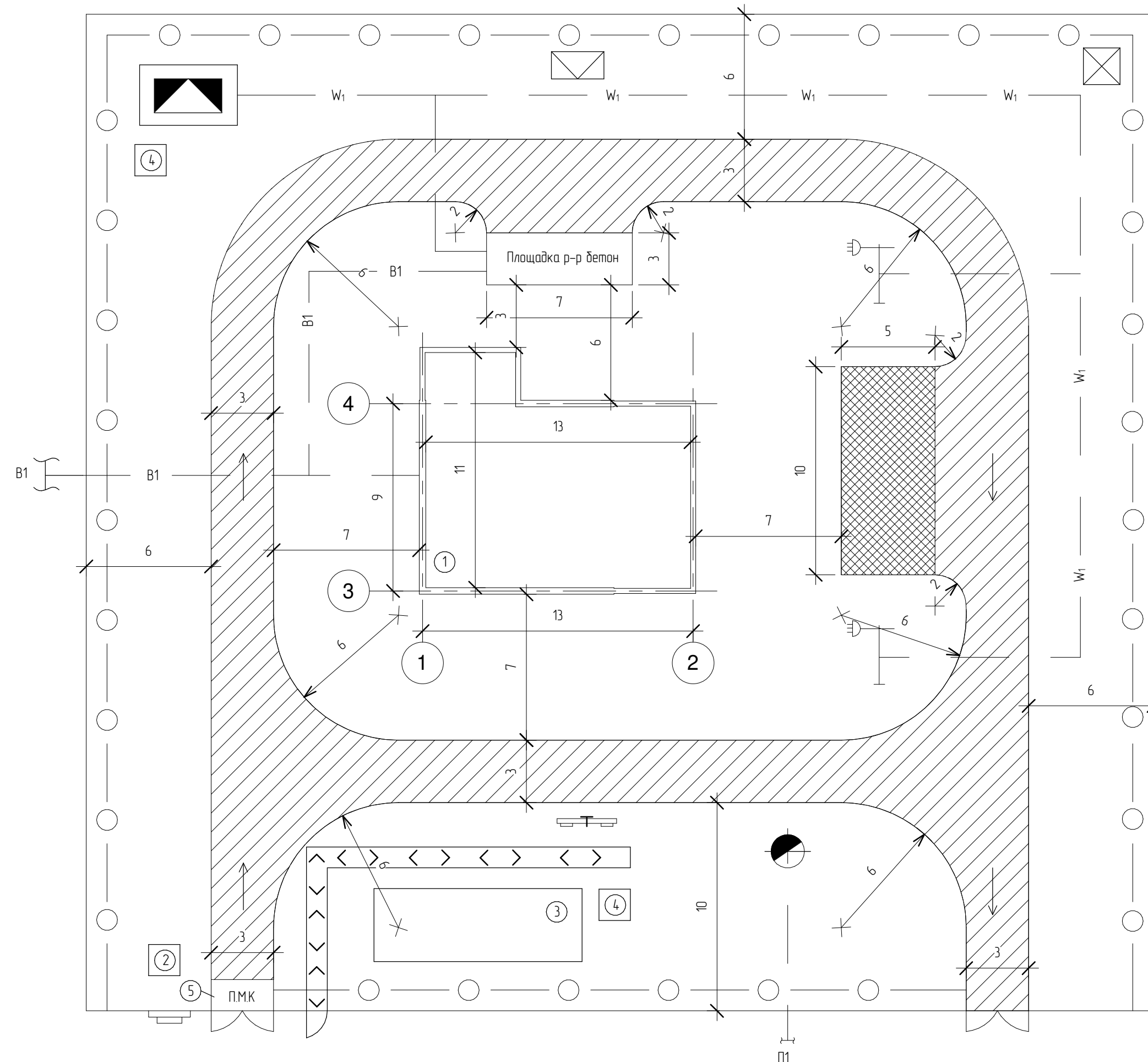
Цветовая индикация продольного армирования s₁ пояса



Составлено					
Внес. инж. №					
Подп. и дата					
Изм. № подл.					

08.03.01 БР					
ХТИ- филиал СФУ					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Нестеров З.В.				
Консультант	Шалашин Р.В.				
Руководитель	Халимов О.З.				
Реконструкция жилого дома под новую планировку с повышением класса энергоэффективности				Страница	Лист
				3	5
Н.контроль	Шидова Г.Н.				
Заб.кор.	Шидова Г.Н.				

Стройгенплан



Календарный график производства работ

[illegible]

График движения рабочих

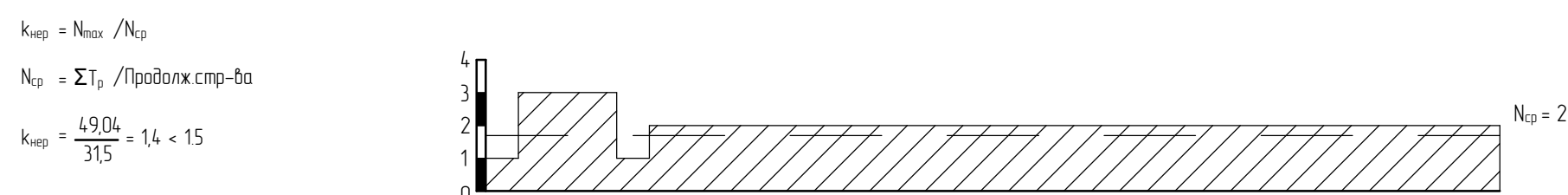


График движения машин и механизмов

[illegible]

Указания к производству работ

1. Технологическая карта разработана на устройство второго яруса теплоизоляционного слоя перекрестной стены. Работы по отпечки +1200 ведутся с отпечки 0000, последующие ярусы теплоизоляции осуществляются с лесов, расположенных по периметру здания.

2. Схема устройства песчб "Промостройпроект" и крепления их к вальдженному конструктивному слою

3. В качестве приваа между подвижными звеньями, которые устанавливаются с шагом по вертикали 600 м.

4. Монтаж утеплителя производится после завершения работ по кладке стен, а также после проведения необходимых мероприятий по технике безопасности.

5. Установка утеплителя ведется звеном "Войлок" в составе канцелярия-облицовка 4 разряда и канцелярия 2 разряда. При этом подучу и раскладку материалов производит канцелярия 2 разряда, монтаж утеплителя и контроль плотности шва между плиткой производят канцелярия 4 разряда.

6. Размер детали равен размеру детали при кладке стен и составляет 5 м.

7. Теплоизоляционный материал устанавливается впроар между двумя связками с полным прилеганием к поверхности кладки

Условные обозначения

Знаки	Обозначения
	Трансформаторная подстанция
	Направление движения грузовых машин
	Стелс с противопожарным инвентарем
	Ограждение
	Ограждение
	Выездной стелс с транспортной схемой
B1 	Постоянная сеть водоснабжения
	Ворота и калитка
	Септик
	Пожарный гидрант
	Склад
	Временная дорога
	Первичные средства пожаротушения
П1 	Временная сеть пожаротушения
— W1 —	Временная сеть электроснабжения

График трудового процесса

Операция	Продолжительность, мин						Продолжительность, мин	Затраты труда, чел.-мин
	1	2	3	4	5	6	7	
Очистка поверхности кладки							2	2
Подача и раскладка материалов в рабочей зоне						K1	4	4
Нарезка выставок							3	3
Установка плиты утеплителя и контроль качества				K2			4	4
Итого на 1 м² теплоизоляции								13

Примечания:
1 График трудового процесса разработан на основании ЕНП № 11-6
2 K1 - каменьчик 2 разряда, K2 - каменьчик 4 разряда

Експликація збудов і споруджень

№ п/п	Наименование	Объем		Размер в плане м²	Тип марки
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Существующее здание	шт.	1	9х13	
2	КПП	шт.	1	6х8	494-4-09
3	Прорубская	шт.	1	10х5	ИУ33-5
4	Туалет	шт.	2	2-2	494-4-13
5	Мойка колес	шт.	1	2-6	МД-К-1

Устройство теплоизоляции толщиной 100 мм

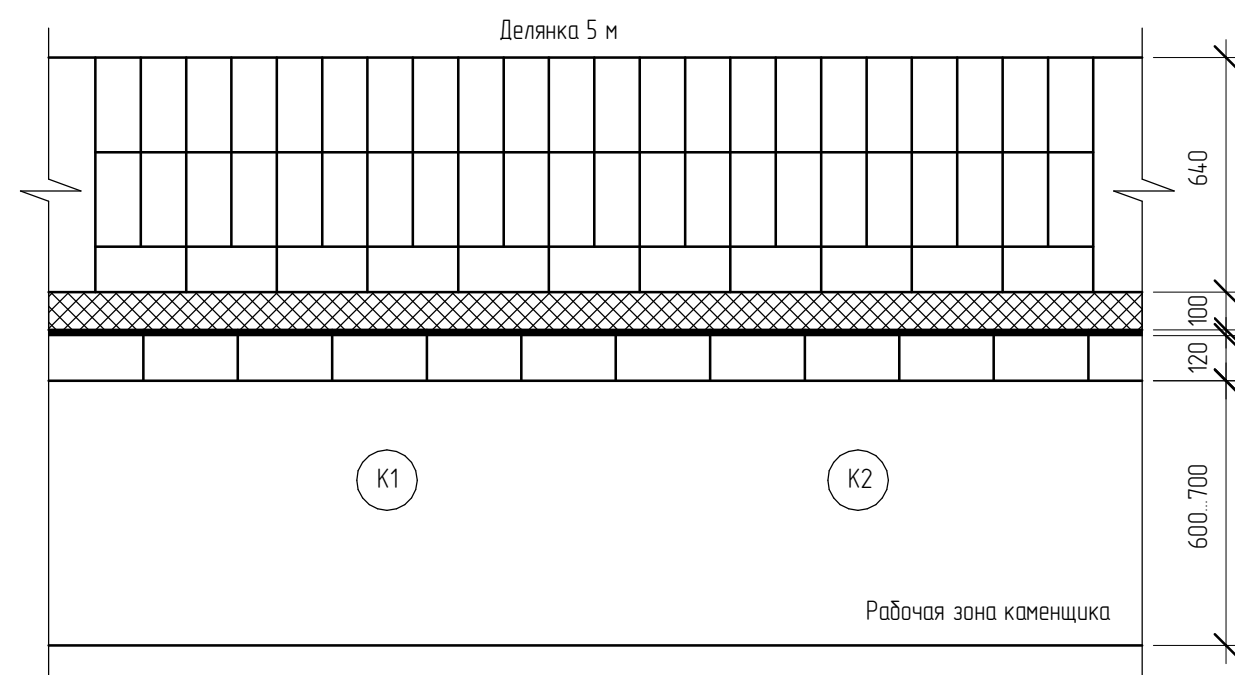
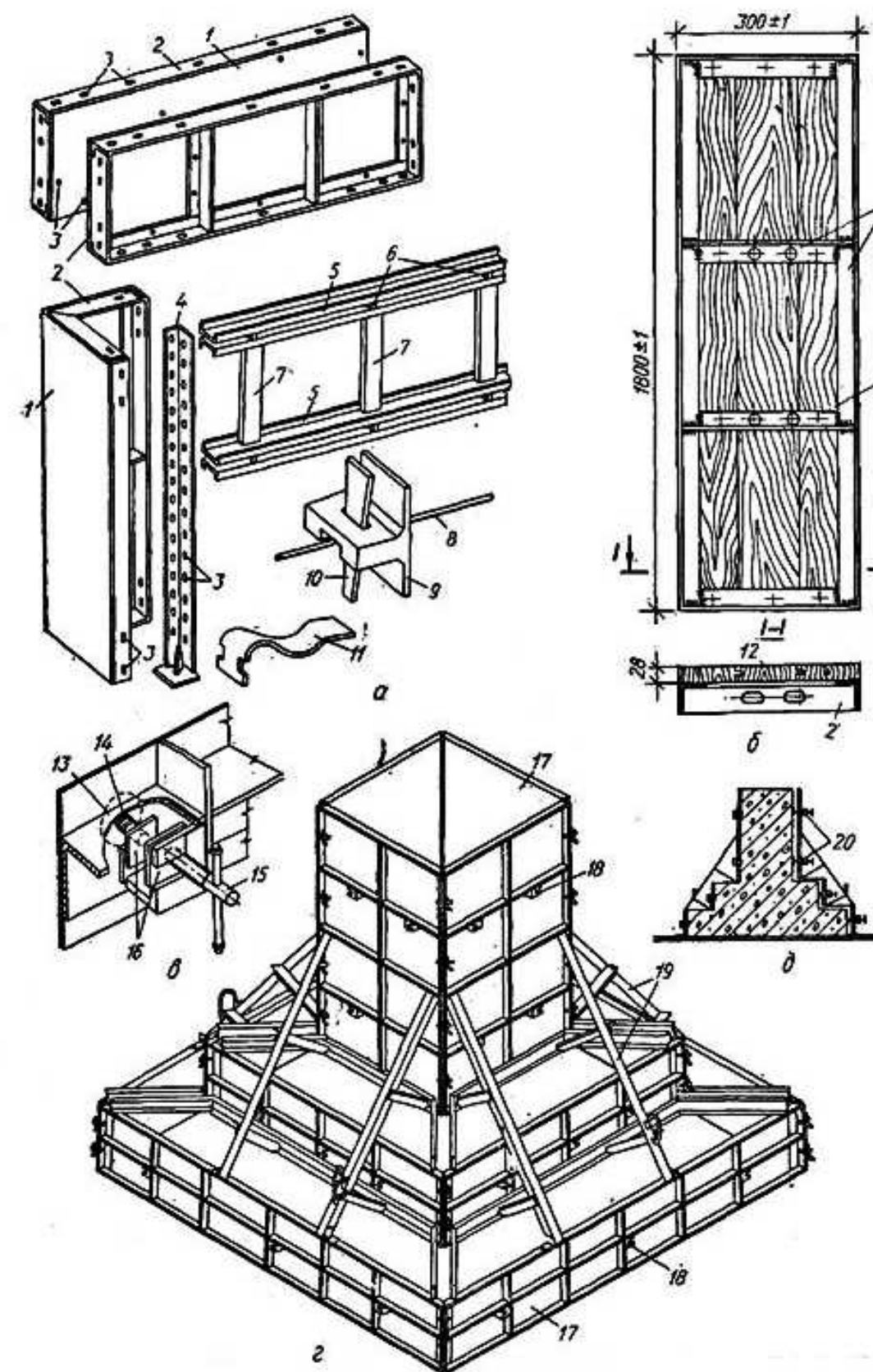


Схема установки опалубки ленточного фундамента



Устройство теплоизоляции (2 ярус)

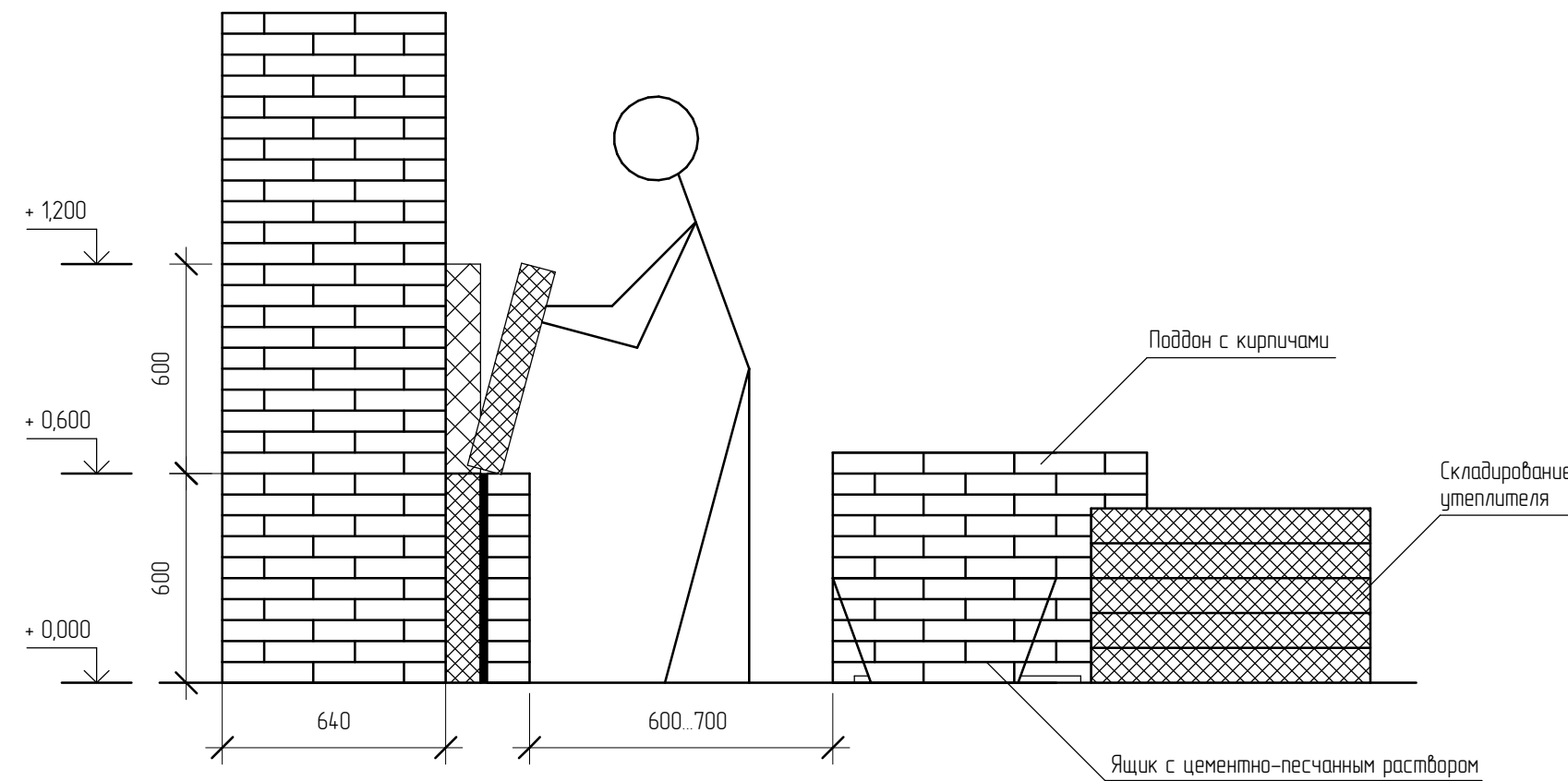


Схема раскладки плит утеплителя в один слой

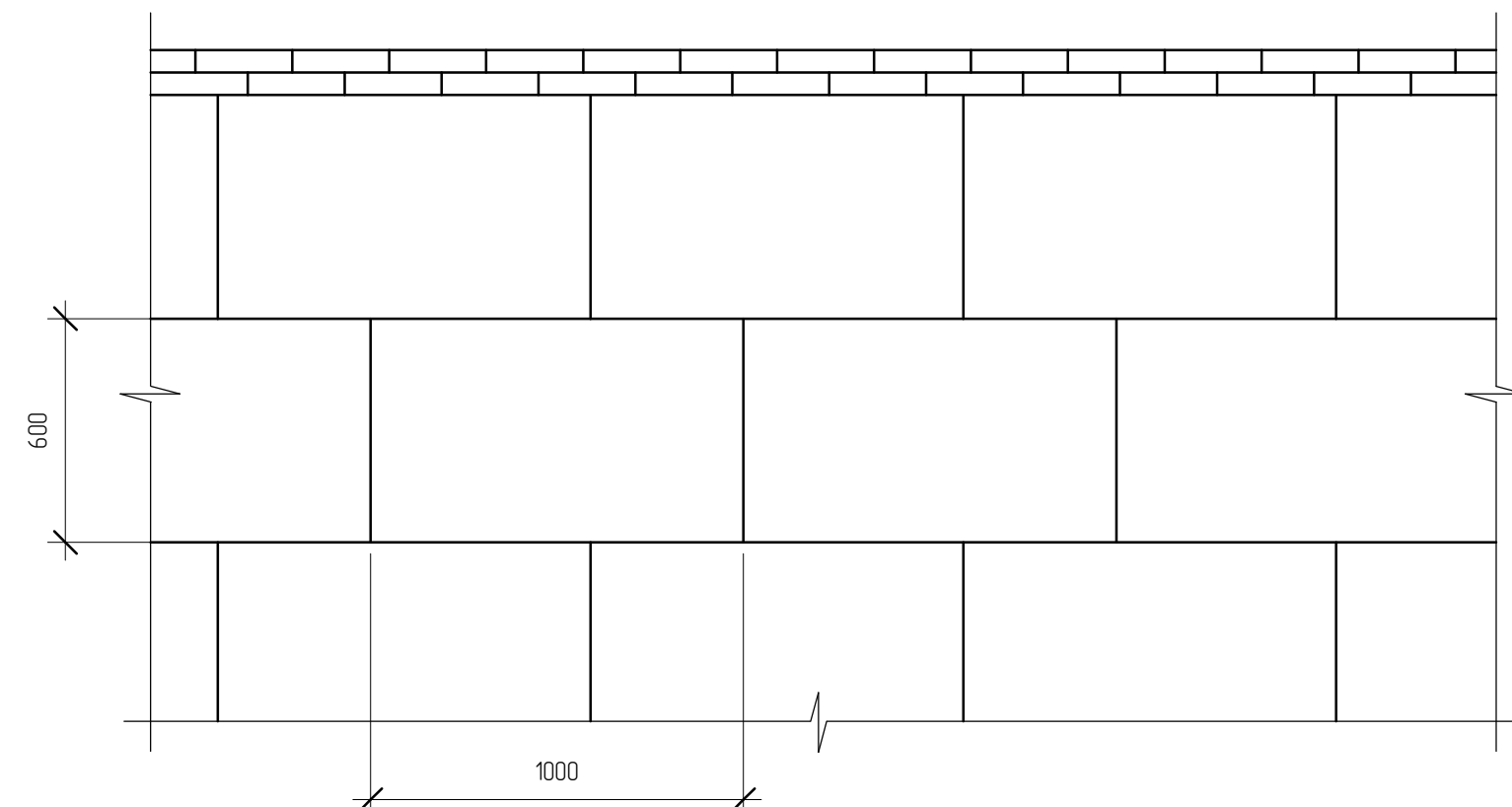
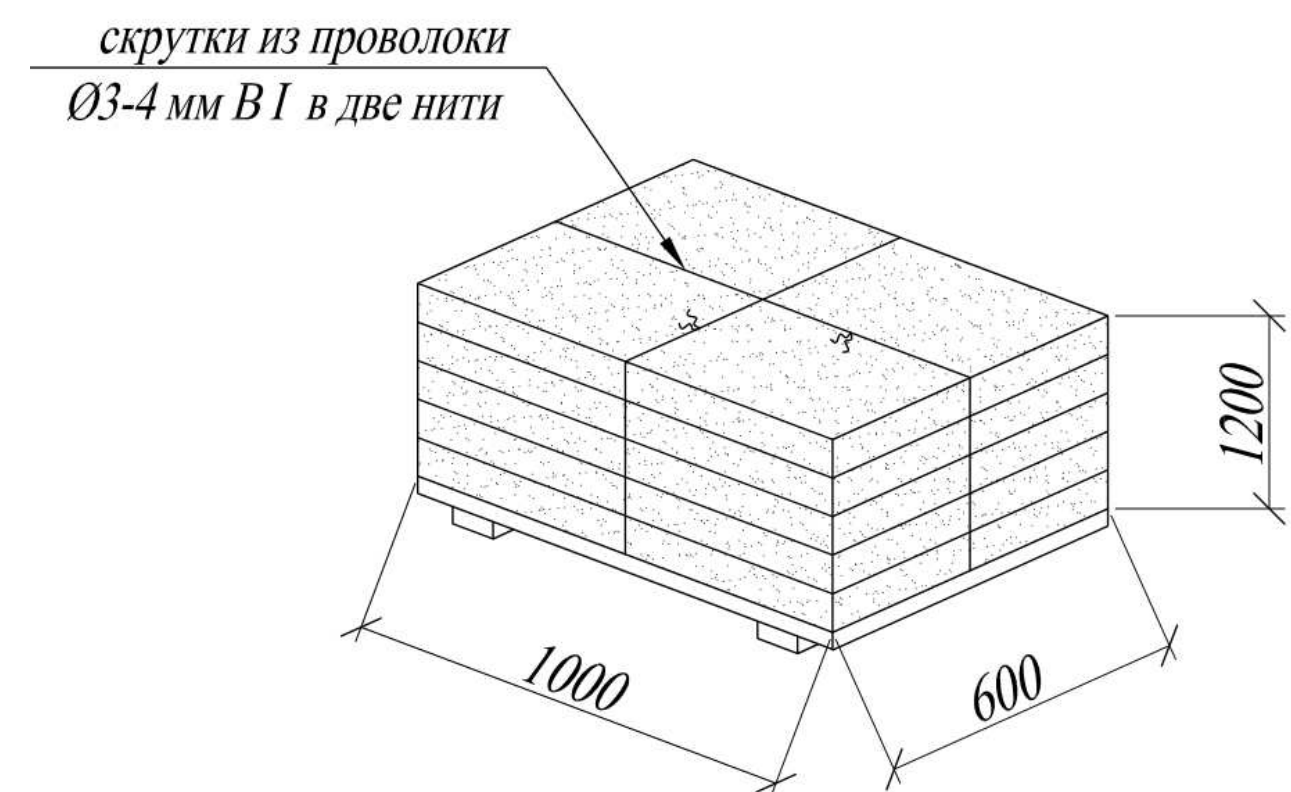


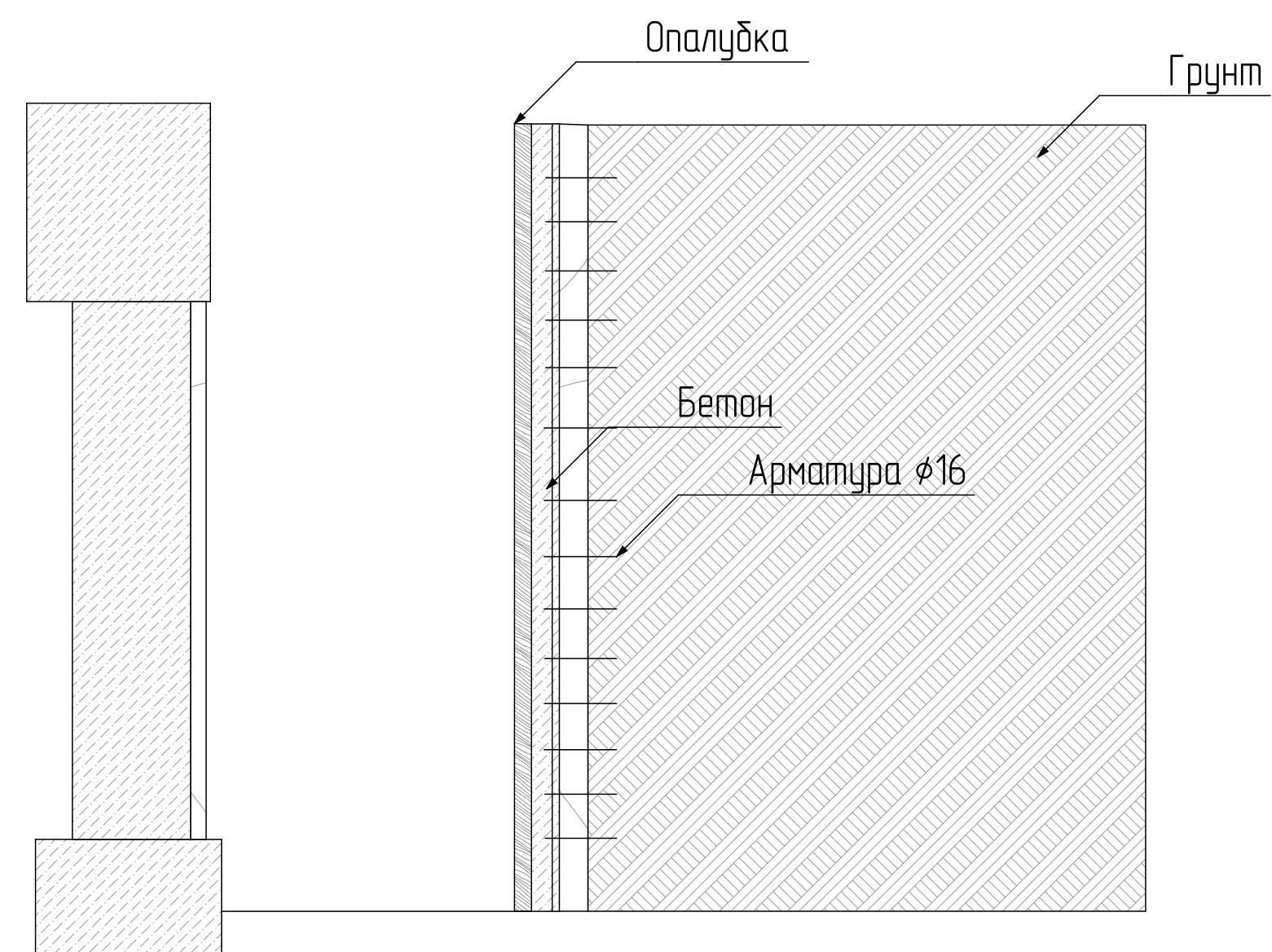
Схема складировая утеплителя



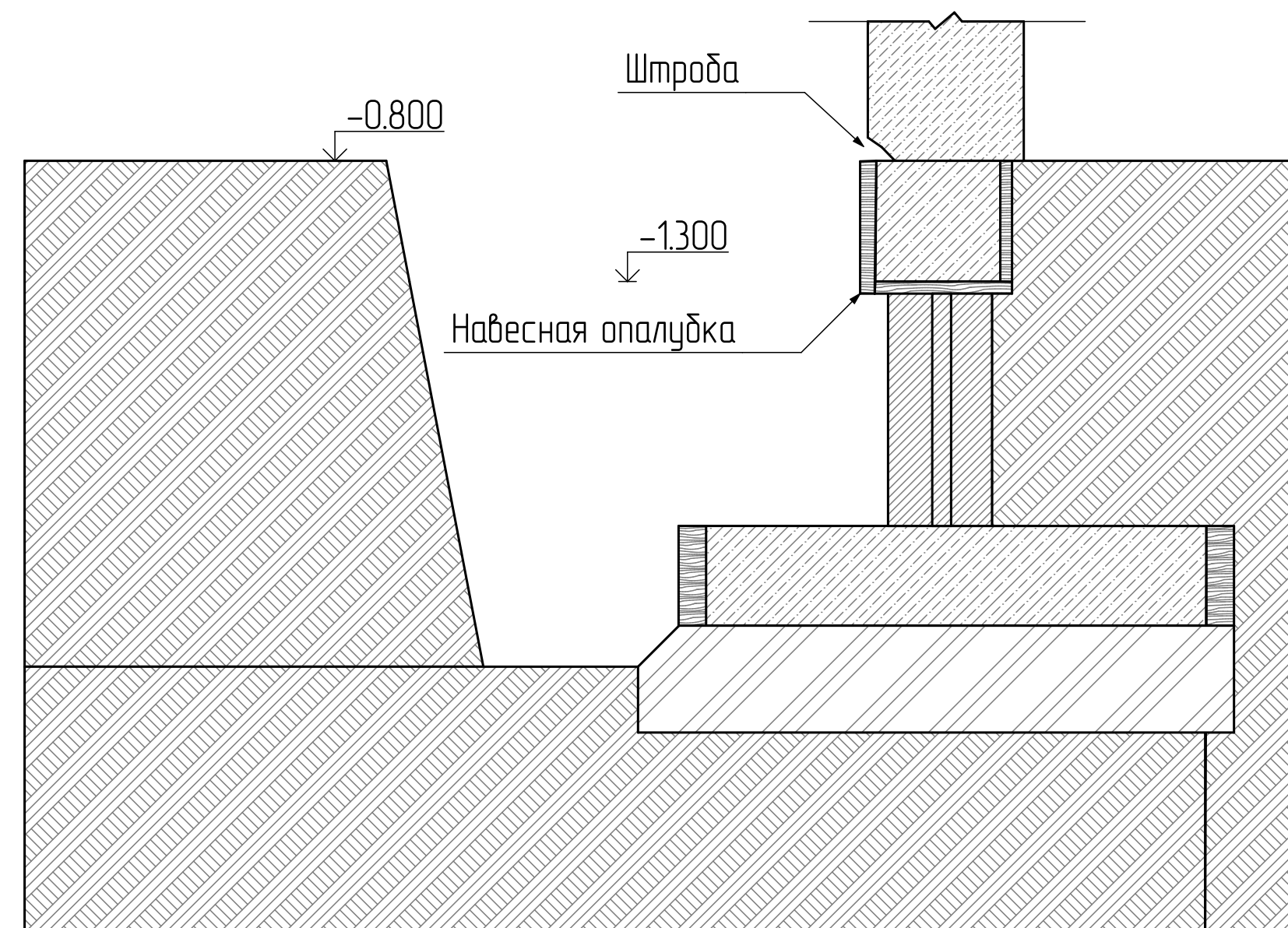
1 — комплект стальной опалубки типа «Монолит», 8 — деревометаллический щит опалубки УКО, 9 — деталь кимного устройства, 2 — общий вид блок-формы, 6 — схема размещения отжимных устройств, 3 — штамп-111 лист полициной, 2 мм, 2 — коркас из уголков, 3 — отверстие для креплё, 4 — соединительный уголок, 5 — палки из швеллера, 6 — прокладки, 7 — стойки, 8 — тяга, 9 — упор, 10 — клин, 11 — клямера, 12 — утюбованные доски, 13 — диск, 14 — пружина, 15 — вымпл, 16 — гайки, 17 — панели опалубки, 18 — «гнез» да для отжимных вымплов, 19 — подкосы, 20 — отжимные устройства

						08.03.01 БР	
						ХТИ – филиал СФУ	
Изм.	Кол.чл.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разработал			Нестеров ЗВ			Реконструкция жилого дома под набуду планировку с повышением класса энергоэффективности	
Консультант			Дулесов А.Н				Лист
Руководитель			Халимов О.З				5
Н.К. контроль			Шабодина Г.Н			Кафедра "Строительство"	
Н.К. контроль			Шабодина Г.Н				

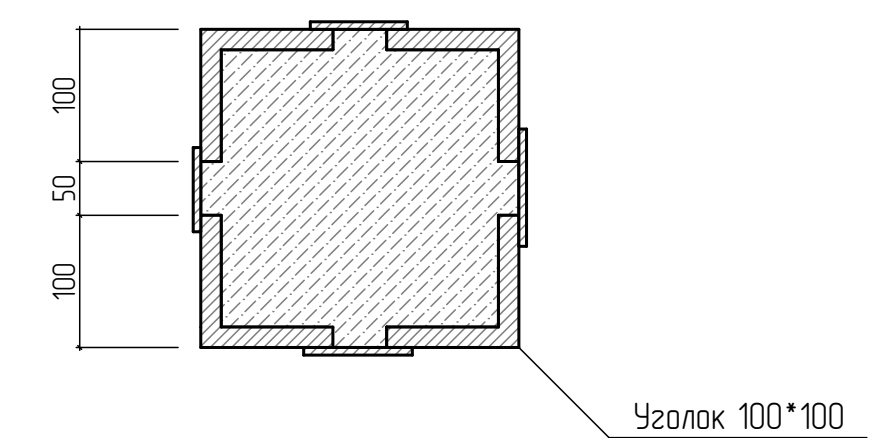
Технология (ТБ)



Технология А (ТА)



Сечение колонны из технологии ТА



Сечение Узолка 100*
100 из технологии ТА

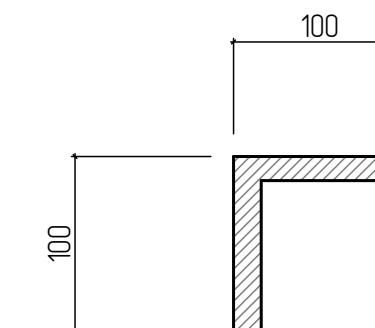
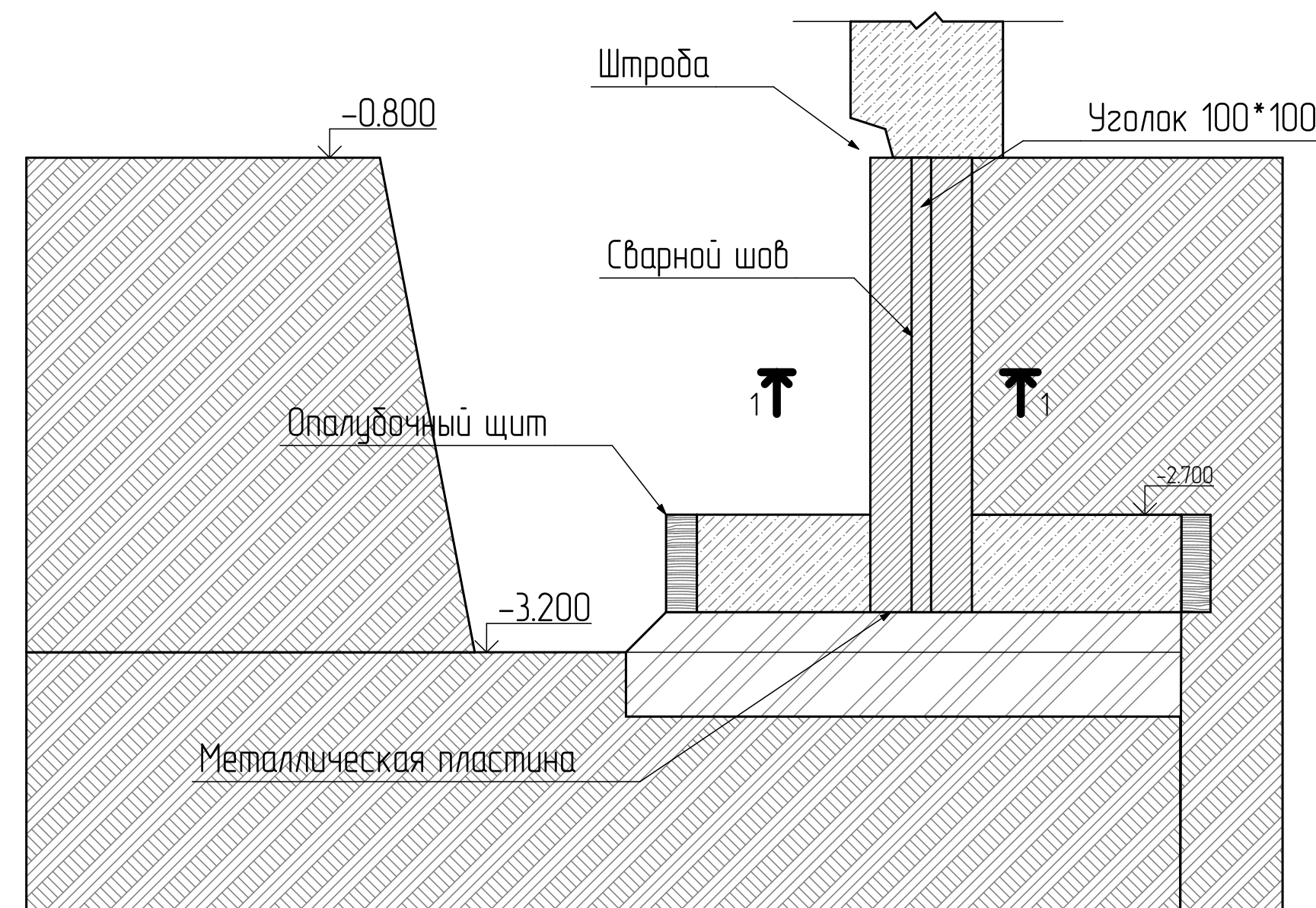
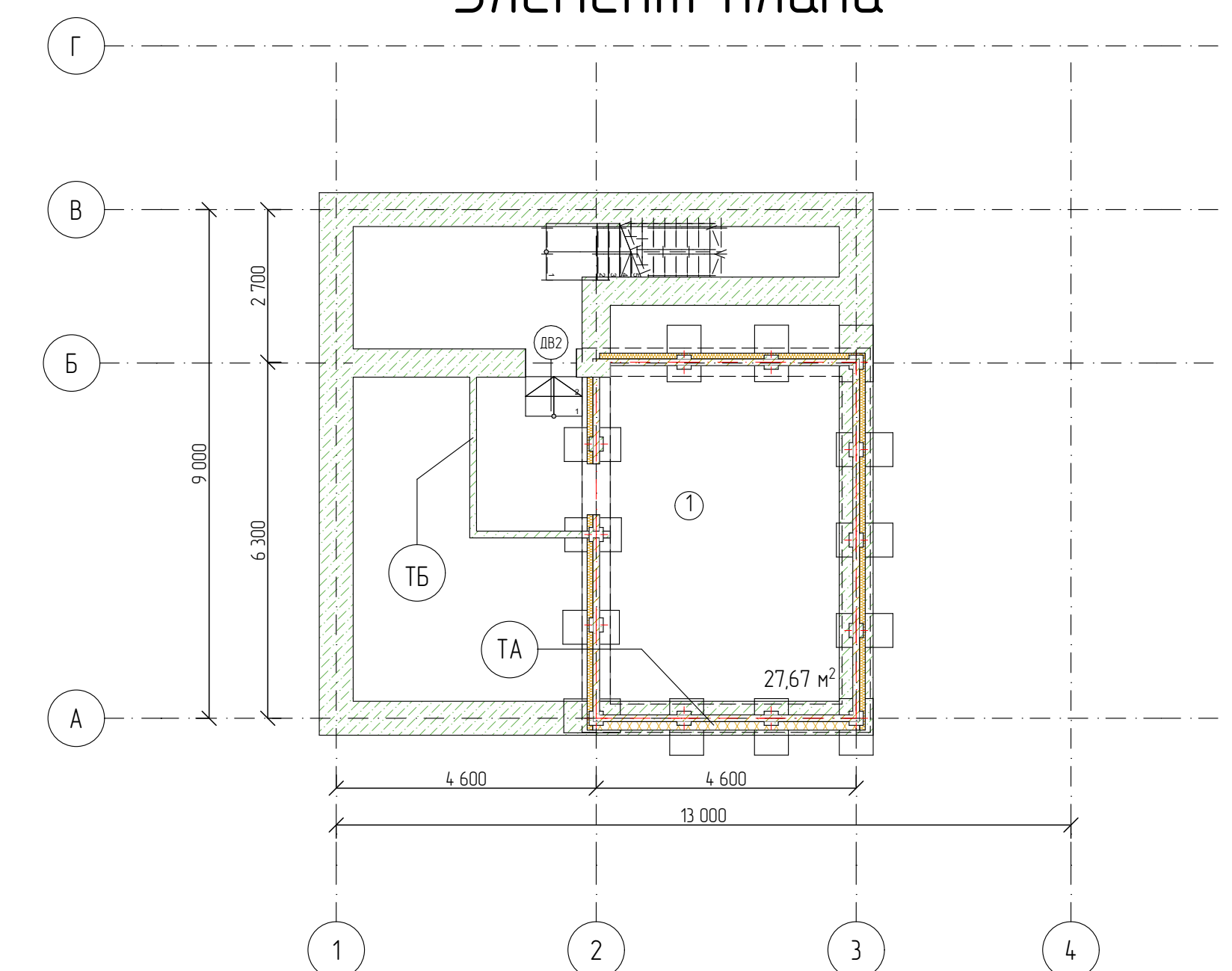


Схема армирования подпорной стенки



Элемент плана



						БР-08.03.01			
						ХТИ – филиал СФУ			
Изм.	Копуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Реконструкция жилого дома по инициативе планировочной с повышением класса энергоэффективности	Стадия	Лист	Листов
Разработчик		Нестеров В.В.					БР	6	6
Консультант		Халимов О.З.							
Руководитель		Халимов О.З.							
Норм. Контроль		Шибобова Г.Н.				Организация (АО, Товарищество ТОО), Сведения о компании из перечня п.1А, Сведения о людях 100*100 из перечня п.1А, Элемент площади	Каф. "Строительство"		
Экз. Копия		Шибобова Г.Н.							

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

На выпускную квалификационную работу студента(ки)

Истерова Захара Вадиславовича
(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему: _____

1. Актуальность работы — необходимость устранения морального износа индивидуального жилого дома

2. Научная новизна работы разработка технологии возведения фундаментов с эксклюзативными типами домов

3. Оценка содержания выпускной квалификационной работы Утверждена в качестве подготовочной схемы проектного предложения

4. Положительные стороны работы Разработаны конструкции фундаментов (столбчатых) с обвязкой балкой для создания единого теплого парового этажа

5. Замечания к выпускной квалификационной работе _____

имеются неточности в рекомендациях по возведению дома

6. Рекомендации по внедрению выпускной квалификационной работы _____

Применить в следующих проектах

7. Рекомендуемая оценка выпускной квалификационной работы _____

Хорошо

8. Дополнительная информация для ГЭК

поступать

Студент планирует в течение
рабочей

РУКОВОДИТЕЛЬ

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

(учебная степень, звание, должность, место работы)

«20» 06 2022 г.
(дата выдачи)

Абакан 2022