

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

подпись С.В. Деордиев
инициалы, фамилия
«__» ____ 20__ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____
работы
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Диагностика и усиление строительных конструкций здания МФЦ в селе Тюхтет
тема

Руководитель _____
подпись, дата _____
должность, ученая степень _____
А.А. Юрченко
инициалы, фамилия

Выпускник _____
подпись, дата _____
Е.В. Родионенко
инициалы, фамилия

Красноярск, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение | 6 |
| 1 Архитектурно-строительный раздел | 7 |
| 1.1 Общие данные | 7 |
| 1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства | 7 |
| 1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства ... | 7 |
| 1.1.3 Технико-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства | 7 |
| 1.2 Схема планировочной организации земельного участка | 7 |
| 1.2.1 Характеристика земельного участка предоставленного для размещения объекта капитального строительства | 7 |
| 1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства | 8 |
| 1.3 Архитектурные решения | 8 |
| 1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организаций | 8 |
| 1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства | 8 |
| 1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства | 9 |
| 1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения..... | 10 |
| 1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей | 10 |
| 1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия. | 10 |
| 1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости) | 11 |

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | БР-08.01.01.01 -2021 | | |
|-------------|-----------------|-------------|---------|------|--|------|--------|
| Разработал: | Родионенко Е.В. | | | | Стадия | Лист | Листов |
| Проверил: | Юрченко А.А. | | | | | 2 | |
| Н. Контр. | Юрченко А.А. | | | | Диагностика и усиление строительных конструкций здания МФЦ в селе Тюхтет | | |
| | | | | | СКиУС | | |

| | |
|--|----|
| 1.3.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров..... | 11 |
| 1.4 Конструктивные и объёмно-планировочные решения..... | 11 |
| 1.4.1 Сведение об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства..... | 11 |
| 1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы принятые при выполнении расчётов строительных конструкций | 12 |
| 1.5 Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства, включающий..... | 13 |
| 1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности | 14 |
| 1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов | 14 |
| 2. Расчетно-конструктивный раздел..... | 15 |
| 2.1 Технический отчет | 15 |
| 2.1.2 Природно-климатические и инженерно-геологические условия строительной площадки..... | 15 |
| 2.1.3Общая характеристика объекта | 16 |
| 2.1.4 Методика обследования..... | 18 |
| 2.1.5 Результаты технического обследования строительных конструкций | 20 |
| 2.1.6 Результаты инструментального обследования..... | 24 |
| 2.1.7 Оценка технического состояния строительных конструкций | 25 |
| 2.1.8 Выводы и рекомендации | 27 |
| 3.Расчетно-конструктивный раздел..... | 28 |
| 3.2 Определение усилий в элементах стропильной системы | 33 |
| 3.3 Проверка сечений деревянных элементов на несущую способность..... | 34 |
| 3.7 Расчет обрешетки | 39 |
| 3.8 Расчет соединений стропильной системы | 41 |
| 4. Расчет фундаментов | 44 |

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | БР-08.01.01.01 -2021 | | |
|-------------|-----------------|-------------|---------|------|----------------------|------|--------|
| Разработал: | Родионенко Е.В. | | | | Стадия | Лист | Листов |
| Проверил: | Юрченко А.А. | | | | | 2 | |
| Н. Контр. | Юрченко А.А. | | | | СКиУС | | |

Диагностика и усиление
строительных конструкций здания
МФЦ в селе Тюхтет

| | |
|--|----|
| 4.1 Исходные данные | 44 |
| 4.2 Проверка несущей способности существующего фундамента | 46 |
| 4.2.1 Сбор нагрузок на основание..... | 46 |
| 4.3 Определение средней осадки методом послойного суммирования..... | 48 |
| 5. Технология строительного производства | 51 |
| 5.1 Область применения технологической карты на монтаж металлического каркаса. | 51 |
| 5.2 Общие положения | 51 |
| 5.3 Организация и технология выполнения работ | 51 |
| 5.3.1 Подготовительные работы | 52 |
| 5.3.2 Основные работы | 52 |
| 5.3.3 Заключительные работы | 55 |
| 5.4 Требование к качеству работ..... | 56 |
| 5.5 Потребность в материально-технических ресурсах | 58 |
| 5.6 Грузозахватные средства монтажа | 60 |
| 5.7 Подбор крана для производства работ | 61 |
| 5.8 Техника безопасности и охрана труда | 62 |
| 5.9 Технико-экономические показатели | 64 |
| 6 Организация строительного производства | 67 |
| 6.1 Область применения | 67 |
| 6.2 Выбор и размещение грузоподъемных механизмов..... | 67 |
| 6.3 Расчет потребности во временных зданиях..... | 68 |
| 6.4 Проектирование временных дорог и проездов | 70 |
| 6.5 Расход водоснабжения строительной площадки | 71 |
| 6.6 Расчет электроснабжения строительной площадки | 72 |
| 6.7 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности | 74 |
| 6.8 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов..... | 74 |
| 7 Экономика строительства..... | 75 |
| 7.1 Составление локального сметного расчета | 75 |

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | БР-08.01.01.01 -2021 | | |
|-------------|-----------------|-------------|---------|------|--|------|--------|
| Разработал: | Родионенко Е.В. | | | | | | |
| Проверил: | Юрченко А.А. | | | | | | |
| Н. Контр. | Юрченко А.А. | | | | | | |
| | | | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | 2 | |
| | | | | | Диагностика и усиление строительных конструкций здания МФЦ в селе Тюхтет | | |
| | | | | | СКиУС | | |

| | |
|--|------------|
| 7.2 Технико-экономические показатели проекта | 77 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 79 |
| Список использованных источников | 80 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А | 83 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б | 89 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В | 101 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г | 102 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д | 106 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е | 107 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Ж | 108 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ И | 109 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ К | 110 |

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | БР-08.01.01.01 -2021 | | |
|-------------|-----------------|-------------|---------|------|----------------------|------|--------|
| Разработал: | Родионенко Е.В. | | | | Стадия | Лист | Листов |
| Проверил: | Юрченко А.А. | | | | | 2 | |
| Н. Контр. | Юрченко А.А. | | | | СКиУС | | |

Диагностика и усиление
строительных конструкций здания
МФЦ в селе Тюхтет

Введение

Выпускная квалификационная работа посвящена проведению капитального ремонта в с. Тюхтет.

Основной деятельностью здания является предоставления государственных и муниципальных услуг по принципу «одного окна».

Планировка здания включает в себя следующие помещения:

- комната для приема заявителей;
- кабинет руководителя;
- комнату отдыха персонала;
- комнату ожидания заявителей;
- серверную.

Электрощитовая расположена в пристройке здания, имеет непосредственный выход наружу и доступна только для обслуживающего персонала.

Планировочная и функциональная организация здания определяется его функциональным назначением, а также предусмотренным набором помещений, регламентируемых СП.

Объект расположен по адресу: Россия, с. Тюхтет, ул. Давыдова, д.1.

Территория застройки, на которой располагается обследуемое здание, относится к IV строительно-климатическому подрайону с юго-западным направлением господствующих ветров.

По совокупности всех метеорологических данных климат района строительства характеризуется как резко континентальный, с жарким летом, сухой зимой и резким перепадом суточных температур.

Существующее здание деревянное, одноэтажное, квадратной формы о основными размерами в осях 9,035x9,3м с кирпичной пристройкой с западной стороны. Внутренняя высота этажа здания 2,46 м.

Конструктивная схема здания – бескаркасная с несущими продольными и поперечными стенами.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы составлена пояснительная записка и выполнена графическая часть проекта.

Работа выполнена в соответствии с действующими нормативными документами. Принятые технические решения отвечают санитарно-эпидемиологическим требованиям условий труда и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

Выпускная квалификационная работа охватывает основные вопросы проектирования в строительстве и содержит 5 разделов:

1. архитектурно-строительный раздел;
2. расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты;
3. технология строительного производства;
4. организация строительного производства;
5. экономика строительства

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Выпускная квалификационная работа на тему «Диагностика и усиление строительных конструкций здания МФЦ в селе Тюхтет» разработан на основании:

- 1) Задания на бакалаврскую работу
- 2) Места расположения объекта

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Функциональное назначение здания – общественное здание, не содержащие крупных зальных помещений.

1.1.3 Технико-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства

Технико-экономические показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технико-экономические показатели здания

| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Показатели до кап. ремонта | Показатели после кап. ремонта |
|-------|--------------------|----------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Площадь застройки | м ² | 113,6 | 128,4 |
| 2 | Общая площадь | м ² | 74,48 | 85,09 |
| 3 | Количество этажей | шт. | 1 | 1 |
| 4 | Строительный объем | м ³ | 663,4 | 663,4 |

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Площадка, отведённая под строительство, расположена в селе Тюхтет. Капитальный ремонт осуществляется в границах земельного участка с кадастровым

номером: 24:38:0901020:419. Площадь земельного участка составляет 680 м². По категории земель участок относится к землям населенных пунктов.

1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства

Подъезд к объекту обеспечивается с 2-х полосной проезжей части ул. Давыдова, съезд осуществляется на асфальтированную площадку с парковочными местами (размером 8,785x11,5 м) расположенную вблизи здания с южной стороны. Данная площадка обеспечивает подъезд техники для вывоза мусора, откачки септика, пожарной техники.

1.3 Архитектурные решения

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

Здание МФЦ расположено в существующей застройке с. Тюхтет.

Существующее здание деревянное, одноэтажное, квадратной формы о основными размерами в осях 9,035x9,3м с кирпичной пристройкой с западной стороны. Внутренняя высота этажа здания 2,46 м.

Основной деятельностью ремонтируемого здания является предоставление государственных и муниципальных услуг по принципу «одного окна».

Планировка здания включает в себя следующие помещения:

- комната для приема заявителей;
- кабинет руководителя;
- комнату отдыха персонала;
- комнату ожидания заявителей;
- серверную.

Здание отапливаемое, влажностный режим – нормальный, среда – неагрессивная.

Электрощитовая расположена в пристройке здания, имеет непосредственный выход наружу и доступна только для обслуживающего персонала.

Планировочная и функциональная организация здания определяется его функциональным назначением, а также предусмотренным набором помещений, регламентируемых СП.

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

Архитектурно-художественные решения разработаны на основе действующих нормативных документов, утвержденных Госстроем России (СП 118.13330.2012* "Общественные здания и сооружения"), в принятых решениях учтены мероприятия

по технике безопасности и противопожарные требования, предъявляемые к зданиям и сооружениям (Федеральный закон “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности”; СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты», СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»).

Архитектурно-художественные решения, принятые с учетом санитарно-гигиенических требований, предусматривают создание оптимально комфортных условий пребывания.

Изменение объемно-планировочных решений здания в процессе выполнения работ по капитальному ремонту предусматривается за счет замены деревянных перегородок на новые, и устройство тамбура.

Принятые решения обеспечивают нормальную эксплуатацию и необходимую долговечность зданий и сооружений.

Открывание всех дверей запроектировано по пути движения эвакуации. Высота эвакуационных выходов в свету более 1,9 м, ширина не менее 0,8 м, что соответствует пункту 4.2.5. СП 1.13130.2020. Ширина эвакуационных выходов с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь обеспечивает беспрепятственный пронос носилок с лежащим на них человеком. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания, в соответствии с п. 4.2.6 СП 1.13130.2020.

На путях эвакуации не предусмотрено оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м, газопроводы и трубопроводы с горючими жидкостями, а также встроенные шкафы.

Все строительные ограждающие конструкции предусматриваются данной работой для повышения энергоэффективности здания, удовлетворяют современным, противопожарным, санитарно-гигиеническим, комфорным условиям и требованиям энергосбережения.

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

Целостность архитектурного облика здания достигается единством объемно-пространственного решения и функциональным содержанием. Архитектурный образ фасада здания лаконичен.

Композиция фасада продиктована планировочными решениями и руководством по фирменному стилю. Для отделки используется металлический сайдинг.

Оконные блоки из профилей ПВХ с двухкамерными стеклопакетами, по ГОСТ 30674-99. Внешняя поверхность рамы - белая (RAL 9016).

Наружные дверные блоки – из алюминиевых сплавов глухи.

Кровля – профлист С44x1000.

Интерьерные решения помещений способствуют комфорtnому пребыванию людей. Оформление интерьера выдержано в современном стиле, с присущим ему простотой форм, комфортом и удобством.

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

Особенности внутреннего пространства помещений определены, прежде всего, типом здания и их основными строительными объемно-планировочными параметрами, типом конструкций и строительными материалами каркаса и ограждений.

Материалы внутренней отделки

Отделка помещений запроектирована согласно назначению помещений.

Во всех помещениях здания (кроме санузла) стены и перегородки окрашиваются водно-дисперсионной краской.

Покрытие пола – из коммерческого линолеума пожарной опасности КМ2 по сплошному дощатому настилу, покрытому олифой за 2 раза.

Полы в помещении с мокрым режимом (санузел) – керамическая плитка по армированной стяжке устроенной по дощатому настилу.

Полы в серверной – линолеум по 2 слоям негорючей плиты, уложенной через гидроизоляцию на дощатый настил.

Потолки помещений – ГКЛ, для помещения электрощитовой – отделка отсутствует.

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

Все помещения, требующие естественного освещения, расположены у наружных стен здания, что позволяет посредством окон обеспечить необходимую естественную освещенность данных помещений.

Пом. 1 – установка оконного блока ОП В2 1200-1200 (4М-12Ар-4М-12Ар-4И), пом. 2 – установка оконного блока ОП В2 1370-1010 (4М-12Ар-4М-12Ар-4И), ОП В2 1370-810 (4М-12Ар-4М-12Ар-4И), ОП В2 1370-840 (4М-12Ар-4М-12Ар-4И), пом. 3 – установка оконного блока ОП В2 1370-990 (4М-12Ар-4М-12Ар-4И), пом. 6 – установка оконного блока ОП В2 1370-980 (4М-12Ар-4М-12Ар-4И), пом. 8 – установка оконного блока ОП В2 1370-1000 (4М-12Ар-4М-12Ар-4И), пом. 9 – установка оконного блока ОП В2 1370-1120 (4М-12Ар-4М-12Ар-4И).

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

Задача помещений от шума извне предусматривается применением теплозвукоизолированных материалов в ограждающих конструкциях, оконных

блоков из ПВХ – профилей с двойными стеклопакетами, обеспечивающими нормированный показатель звукоизоляции (СП 51.13330.2011 “Защита от шума”).

С целью локализации шума оборудование, создающее шум, размещено в отдельных помещениях, которые изолированы в общей планировке здания по местоположению, расположению проемов, предохраняя, таким образом помещения от шума (СП 51.13330.2011 “Защита от шума”). В помещениях источником шума, превышающим нормативный уровень, является технологическое и сантехническое оборудование. Объемно-планировочными решениями предусмотрено расположение такого оборудования в отдельных изолированных помещениях.

1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)

Для данного здания не требуется разработка решений по светоограждению объекта, так как высота здания не превышает 45м.

1.3.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Интерьерные решения помещений способствуют комфорtnому пребыванию людей. Оформление интерьера выдержано в современном стиле, с присущими ему простотой форм, комфортом и удобством. В интерьерах применена отделка в соответствии с функциональным назначением помещений.

1.4 Конструктивные и объёмно-планировочные решения

1.4.1 Сведение об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

По СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» данный район характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- район строительства г. Тюхтет, Красноярский край;
- климатический район –1В;
- абсолютная минимальная температура воздуха – минус 60°C;
- температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 – минус 43°C;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 – минус 40°C;
- температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – минус 40°C;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 36°C
- средняя температура воздуха наиболее холодного месяца – 10,7°C

- среднегодовая температура периода со среднесуточной температурой воздуха менее плюс 8 °С – минус 6,9 °С;
- среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже 0°С – минус 10,7°С;
- продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0°С – 173 суток.

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

Конструктивная схема здания – бескаркасная с несущими продольными и поперечными стенами.

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных стен в местах их пересечения и их связью с чердачными балками перекрытий.

В разделе КР будут проведены все необходимые расчёты.

- Уровень ответственности здания – КС-2 (нормальный).
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф3.
- Класс конструктивной пожарной опасности – С3.

Характеристика основных конструкций:

Ниже приведена краткая характеристика конструктивных элементов здания.

- Фундаменты здания: ленточные монолитные железобетонные на естественном основании. Ширина ленты фундамента – 550мм. Высота железобетонной части ленты фундамента – 560-740мм. Глубина заложения фундаментов – отметка -1,140м.

- Наружные стены бревенчатые из бревен диаметром 220-260мм, снаружи стены обшиты окрашенной вагонкой. Бревна с внутренней стороны отделаны штукатуркой по дранке, на которую местами наклеены обои.

Тип сопряжения бревен наружных стен – «в чашку».

- Продольная внутренняя стена – бревенчатая, суммарной толщиной 250 мм, по дранке оштукатуренная с двух сторон.

Наружные стены утеплены минераловатными плитами толщиной 50мм.

- Перегородки: деревянные, толщиной 120мм.
- Перекрытие над 1-м этажом выполнено из следующих несущих элементов:
 - а) несущих спаренных балок (сверху обычное цилиндрическое бревно, снизу двухскатный брус с черепными брусками) расположенных вдоль буквенных осей. Совместная работа двух элементов в балке обеспечивается проволочными скрутками. Данные балки имеют двойное назначение: 1) несущие элементы чердачного перекрытия; 2) элементы нижнего пояса ферм стропильных конструкций;

б) несущей продольной центральной балки устроенной по центру здания (вдоль цифровых осей). Балка выполнена из двух спаренных бревен диаметром 220мм. Совместная работа двух бревен в балке обеспечивается проволочными скрутками.

К нижним частям вышеописанных несущих балок (указанным в пункте а) закреплены черепные бруски, на которые уложен настил из горбыля. На настил из горбыля насыпан слой утеплителя (утеплитель – древесные опилки толщиной 150мм).

На нижней грани настила из горбыля устроена штукатурка по дранке. Ниже дранки устроен подвесной потолок (с воздушным зазором к дранке примерно 3-5см) – еще один дощатый настил с закрепленными к нему пенополистирольными плитками.

Чердачное перекрытия утеплено минераловатными плитами толщиной 200мм.

- Крыша здания: двухскатная, чердачная. Высота крыши в коньке 4078мм. Обрешетка выполнена из досок 100x20мм с шагом 450мм. Коньковый элемент покрытия отсутствует.

- Кровля: асбестоцементные листы по деревянной обрешетке.

- Крыльце с козырьком над входом и деревянными стойками примыкает к зданию со стороны осей А/1-2.

- Полы – дощатые по лагам окрашенные, сверху покрыты линолеумом. Дошатый пол опирается на необрезные деревянные шпалы диаметром до 250мм устроенные с шагом 1100мм вдоль цифровых осей, которые в свою очередь опираются на главные балки - бревна устроенные вдоль буквенных осей. Главные балки опираются на кирпичные столбы сечением 510x510мм или деревянные столбы из бревен диаметром 250мм.

1.5 Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства, включающий

Технология строительства и эксплуатация объекта исключает преднамеренное складирование отходов и выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду.

Образующийся в процессе строительства мусор вывозится на лицензированный полигон твердых бытовых отходов.

Отработанные материалы собираются в выгреб-отстойник.

Сброс хозяйственных и ливневых стоков осуществляется в городскую или ливневую канализацию (вывоз по договору).

Принятые проектные решения, а также комплекс природоохранных мероприятий, позволяет предотвратить загрязнение окружающей природной среды.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

В здании предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

Возможность эвакуации людей наружу до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия ОФП;

Возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

Нераспространение пожара на рядом расположенные здания.

На объекте предусмотрено наружное пожаротушение от ПГ.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

При проектировании предусмотрены мероприятия для обеспечения доступа маломобильных групп населения по помещениям тамбура, приемной, зала ожидания и санузла в здание где расположены.

Для инвалидов-колясочников, инвалидов с нарушением слуха и зрения подъем на первый этаж должен осуществляться с помощью пандусов и лестниц. Все ступени наружных лестниц в пределах одного марша одинаковые по форме в плане, по размерам ширины приступи и высоты подступенка. Число подъемов в марше не менее трех. Справа от входа располагается система вызова помощи на расстоянии не менее 600мм от входной двери и на высоте не менее 1200мм от уровня крыльца.

Ширина пандуса 1100 мм, между поручнями 900мм, уклон пандуса 1:20. По бокам пандуса имеются бортики. Поверхность пандуса не скользкая, отчетливо маркированная цветом или текстурой, контрастной относительно прилагающей поверхности. В местах расположения пандуса предусмотрено искусственное освещение.

В помещении для приема посетителей располагается тактильная мнемосхема с указанием планировки помещения на расстоянии от входа не менее 1500мм и не более 2000мм и на высоте не менее 1200мм, но не более 1600мм.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Технический отчет

2.1.1 Введение

Настоящий отчет является результатом инженерного обследования строительных конструкций и инженерного обеспечения здания СП КГБУ «МФЦ», расположенного по адресу: Красноярский край, с. Тюхтет, ул. Давыдова, д. 1.

Цель работы – определение технического состояния строительных конструкций и инженерных сетей здания в соответствии с требованиями нормативных документов, которое включает:

- обмерочные чертежи здания;
- проходка 4-х шурfov фундамента здания для определения их конструктивного решения и технического состояния
- вскрытие конструкций несущих стен, перекрытий и кровли, для определения их технического состояния
- механическое зондирование (15 участков) для определения глубины повреждений и степени износа;
- определение отклонений конструкций от вертикали и горизонтали, отклонение осей здания;
- определение конструктивного решения здания;
- выявление дефектов и повреждений конструкций здания;
- оценка технического состояния конструкций;
- оценка технического состояния инженерных сетей здания;
- разработка технического отчета с выводами и рекомендациями по устранению дефектов.

Причины обследования – планируемый капитальный ремонт с перепрофилированием назначения здания.

Исполнительная и проектная документация на строительство данного объекта не сохранилась.

2.1.2 Природно-климатические и инженерно-геологические условия строительной площадки.

Климатические условия района строительства и нагрузки, определены согласно действующим нормам:

Нормативное значение веса снегового покрова на 1 m^2 горизонтальной поверхности земли (III снеговой район) – 1,5 кН/ m^2 (значение определено по карте 1 Приложения Е [4]);

Нормативное значение ветрового давления (III ветровой район) – 0,38 кПа (значение определено по карте 2 Приложения Е [4]);

Расчетная зимняя температура наружного воздуха – минус 37°C (по табл. 3.1 [3]);

Сейсмичность района – 6 баллов (при степени сейсмической опасности 10%) (значение определено по приложению А СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» /9/).

Данные об ранее проведенных инженерно-геологических изысканиях отсутствуют.

2.1.3 Общая характеристика объекта

Участок застройки нежилого здания расположен по адресу: Красноярский край, с. Тюхтет, ул. Давыдова, д. 1.

Функциональное назначение здания – общественное здание, не содержащие крупных зальных помещений.

Этажность – одноэтажное.



Рисунок 2.1 - Фасад здания в осях Б/2-1.



Рисунок 2.2 - Фасад здания в осях А-Б/2.



Рисунок 2.3 - Фасад здания в осях Б-А/1.

Здание имеет с западной стороны (по оси Б/1-2) две пристройки. Одна пристройка – деревянная (в ней располагаются складские помещения), другая – кирпичная (в ней располагается узел ввода электроэнергии).

Конструктивная схема здания – бескаркасная с несущими продольными и поперечными стенами.

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных стен в местах их пересечения и их связью с чердачными балками перекрытий.

Краткая характеристика конструктивных элементов здания:

- фундаменты здания – ленточные монолитные железобетонные на естественном основании;
- стены наружные продольные и поперечные – бревенчатые;
- продольная внутренняя стена – бревенчатая, суммарной толщиной 250мм по дранке оштукатуренная с двух сторон;
- перегородки – деревянные, толщиной 120мм;
- перекрытие – деревянное утепленное;
- оконные заполнения – деревянные с двойным остеклением;
- кровля - асбестоцементные листы по деревянной обрешетке;
- дверные заполнения – деревянные блоки с деревянными полотнами;
- крыльце с козырьком со стойками над входом – деревянные;
- крыша здания – двухскатная, чердачная. Чердачное перекрытие утепленное. Стропильная система выполнена из деревянных элементов;
- полы – дощатые по лагам окрашенные, сверху покрыты линолеумом;
- отделка потолков – приклеенная к потолку пенополистирольная плитка;
- наружная лестница крыльца – деревянная;
- отмостка – отсутствует;
- система горячего водоснабжения – бойлер
- система канализация – хозяйственно-фекальная в септик, расположенный вблизи здания;

-система холодного водоснабжения – хозяйственно-питьевая централизованная;

- система отопления – бойлер.

Здание также оборудовано системой электроосвещения.

Согласно техпаспорту /13/ общая площадь по внутреннему обмеру составляет - 74,9 кв.м

Год ввода в эксплуатацию здания неизвестен, предположительно 1969г..

Уровень ответственности здания – КС-2 [5].

Класс функциональной пожарной опасности – Ф3 [5].

Класс конструктивной пожарной опасности – С3 [5].

2.1.4 Методика обследования

Обследование строительных конструкций проводилось в соответствии с требованиями [34] и [35].

Выполнялись следующие виды работ:

- сбор и анализ исходных данных;
- выполнение обмерных чертежей;
- визуальное обследование внутренних стен, перекрытия, полов;
- регистрация и фотофиксация дефектов и повреждений;
- контрольные обмеры строительных конструкций;
- исследование материалов строительных конструкций (определение прочности бетона);
- обобщение полученной информации, оценка технического состояния строительных конструкций, рекомендации по устранению дефектов;
- составление отчета.

Фотофиксация дефектов и повреждений производилась с использованием цифрового фотоаппарата.

Основные внешние размеры определялись с помощью лазерного дальномера Leica Disto и рулетки металлической длиной 5м по [36].

Определение показателей прочности бетона неразрушающим методом осуществлялось при помощи электронного измерителя прочности ИПС-МГ4.03 и выборочно контролировалось молотком Шмидта, модель N-34. Для дополнительного контроля и составления градуировочной зависимости использовался прибор Оникс-ОС №120.

Геометрические обмеры узлов конструкций производились рулеткой с точностью до 1мм.

В настоящем отчете применены термины с соответствующими определениями из [3]:

обследование технического состояния здания (сооружения) - комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или

необходимость восстановления, усиления, ремонта, и включающий в себя обследование грунтов основания и строительных конструкций на предмет выявления изменения свойств грунтов, деформационных повреждений, дефектов несущих конструкций и определения их фактической несущей способности.

категория технического состояния - степень эксплуатационной пригодности несущей строительной конструкции или здания и сооружения в целом, а также грунтов их основания, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик;

критерий оценки технического состояния - установленное проектом или нормативным документом количественное или качественное значение параметра, характеризующего деформативность, несущую способность и другие нормируемые характеристики строительной конструкции и грунтов основания;

оценка технического состояния - установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом, включая состояние грунтов основания, на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом;

проверочный расчет - расчет существующей конструкции и (или) грунтов основания по действующим нормам проектирования с введением в расчет полученных в результате обследования или по проектной и исполнительной документации: геометрических параметров конструкций, фактической прочности строительных материалов и грунтов основания, действующих нагрузок, уточненной расчетной схемы с учетом имеющихся дефектов и повреждений;

нормативное техническое состояние - категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения;

работоспособное техническое состояние - категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается;

ограниченно-рабочеспособное техническое состояние - категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются кроны, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении

необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости);

аварийное состояние - категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта;

восстановление - комплекс мероприятий, обеспечивающих доведение эксплуатационных качеств конструкций, пришедших в ограниченно работоспособное состояние, до уровня их первоначального состояния, определяемого соответствующими требованиями нормативных документов на момент проектирования объекта;

усиление - комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение несущей способности и эксплуатационных свойств строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая грунты основания, по сравнению с фактическим состоянием или проектными показателями.

2.1.5 Результаты технического обследования строительных конструкций

При техническом обследовании здания произведен осмотр несущих и ограждающих строительных конструкций, уточнены характеристики основных строительных конструкций здания, проведена регистрация и фотофиксация дефектов, выполнены контрольные обмеры строительных конструкций.

Результаты обмерных работ конструкций здания представлены в приложении Г, схемы расположения точек зондирования в приложении №Д, материалы фотофиксации дефектов и повреждений – в приложении №Е, схема расположения шурfov и разрезы по шурфам – в приложении №Ж, результаты определения деформаций полов – в приложении №З, план крыши, разрезы по крыше – лист 1 графической части.

Стены и перегородки

Наружные стены бревенчатые из бревен диаметром 220-260мм, снаружи стены обшиты окрашенной вагонкой. Вскрытием наружных стен изнутри установлено, что бревна с внутренней стороны отделаны дранкой по штукатурке, на которую местами наклеены обои.



Рисунок 2.4 - Результаты вскрытия наружных стен изнутри

Тип сопряжения бревен наружных стен – «в чашку». Продольная внутренняя стена – бревенчатая, суммарной толщиной 250мм по дранке оштукатуренная с двух сторон.

Перегородки – деревянные, толщиной 120мм.

В здании устроено два элемента усиления стен, представляющие собой, устроенные по середине здания (в стенах в осях А-Б/1 и А-Б/2) два вертикальных бревна диаметром 150мм, установленных снаружи и внутри – для выравнивания стен (вероятно, устраивалось сравнительно давно после деформации стен). На всем элементе усиления установлены лишь две сквозные шпильки (что недостаточно), которые подвергнуты коррозии, а сами элементы усиления – гниению (дефект №6, приложение №Е).

Для определения технического состояния бревен было проведено их местное вскрытие и зондирование с помощью сверления сверлом по дереву отдельных участков (см. Приложение Д). Было произведено 15 точек зондирования и три участка вскрытия обшивки (два в осях А-Б/1 и одно в осях А-Б/2).

В результате зондирования и вскрытия установлено следующее:

1. нижние венцы стен, опираемые на фундамент (точки зондирования №14, 5, 9, 15 см. Приложение Д). Непосредственное вскрытие облицовки снаружи здания выявили гниение древесины (дефект №3, 4 приложение №Е);

2. гниение древесины стен зафиксировано также под местом примыкания кровли крыльца и пристройки (отм. примерно +2,000м) к зданию в осях А/1-2 и Б/1-2 (точки зондирования №1, 2 и 9 см. Приложение Д). В стене около входа в здание в осях А/1-2 зафиксировано выпучивание нижнего участка стены на величину до 35мм;

3. остальные бревна стен (на отметках от +0,400м до +2,000м) имеют мелкие продольные усушечные трещины (рассохшаяся древесина) (точки зондирования №2, 4, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15 см. Приложение Д).



Рисунок 2.5 - Точка зондирования №13

Внутренние перегородки вдоль буквенных осей здания повсеместно перекошены, отклонения от вертикали в них достигают до 55мм. В оштукатуренных перегородках и оштукатуренных стенах здания зафиксированы трещины, шириной до 15мм. Дверные проемы и оконные проемы имеют перекосы до 20мм.

Все продухи подпольного пространства заделаны старыми тряпками.

Техническое состояние стен в местах гниения и состояние всех перегородок – аварийное.

Перекрытие

Перекрытие над 1-м этажом выполнено из следующих несущих элементов:

а) несущих спаренных балок (сверху обычное цилиндрическое бревно, снизу двухкантный брус с черепными брусками) расположенных вдоль буквенных осей (всего три балки между наружными стенами и две балки опираются непосредственно на торцевые стены в осях А/1-2 и Б/1-2). Совместная работа двух элементов в балке обеспечивается проволочными скрутками. Данные балки имеют двойное назначение: 1) несущие элементы чердачного перекрытие; 2) элементы нижнего пояса ферм стропильных конструкций. Нижние бревна балок в промежутке между стен в осях А/1-2 и Б/1-2 подвержены гниению и деформациям (дефект №1 и 2 приложение №Е);

б) несущей продольной центральной балки устроенной по центру здания (вдоль цифровых осей). Балка выполнена из двух спаренных бревен диаметром

220мм. Совместная работа двух бревен в балке обеспечивается проволочными скрутками. Верхнее бревно данной балки имеет местные ослабления, вызванные вырубками для размещения уже демонтированных стоек и подкосов (вероятно к данной балке в начальный период эксплуатации здания крепились стойки и/или подкосы). Нижнее бревно данной спаренной балки имеет небольшие участки гниения.

Вскрытием установлено, что к нижним частям вышеописанных несущих балок (указанным в пункте а) закреплены черепные бруски, на которые уложен настил из горбыля. На настил из горбыля насыпан слой утеплителя (утеплитель – древесные опилки толщиной 150мм). Утеплитель местами находится в замоченном состоянии. Настил местами подвергнут гниению и значительным деформациям.

На нижней грани настила из горбыля устроена штукатурка по дранке. Местами штукатурка по дранке имеет местные разрушения, трещины.

Ниже дранки, вероятно для устранения заметных деформаций, устроен подвесной потолок (с воздушным зазором к дранке примерно 3-5см) – еще один дощатый настил с закрепленными к нему пенополистирольными плитками. Но, несмотря на это устроенный подвесной потолок, имеет в помещениях прогибы до 60мм (дефект №10 приложение №Е).

Перекрытие находятся в аварийном состоянии.

Крыша

Высота крыши в коньке 4078мм. Обрешетка выполнена из досок 100x20мм с шагом 450мм.

Кровля – асбестоцементная почернела, имеются мелкие деструктивные разрушения, трещины и коробления. Коньковый элемент покрытия отсутствует. Через зазор в покрытии проникают осадки. В чердачном помещении складированы разрушенные фрагменты асбестоцементной более старой кровли.

Обрешётка – имеют места гниения древесины.

Крыша находятся в ограниченно-работоспособном состоянии.

Крыльце входа

Крыльце входа с навесом примыкает к зданию со стороны осей А/1-2.

Ступени крыльца входа истерты. В площадке перед входом ощущается зыбкость пола. Деревянные элементы площадки и ступеней имеют местные повреждения в виде гнили древесины.

Крыльце входа с навесом находятся в ограниченно-работоспособном состоянии.

Полы

Полы – дощатые по лагам окрашенные, сверху покрыты линолеумом. Дошатый пол опирается на необрезные деревянные шпалы диаметром до 250мм устроенные с шагом 1100мм вдоль цифровых осей, которые в свою очередь опираются на главные балки - бревна устроенные вдоль буквенных осей. Главные балки опираются на кирпичные столбы сечением 510x510мм или деревянные столбы из бревен диаметром 250мм.

Полы во всех помещениях имеют значительные уклоны (см. приложение 3). Перепад высот в пределах одного помещения достигает до 170мм. Обследование подпольного пространства выявило местное гниение несущих бревен полов и опорных столбов, обрушение отдельных опорных кирпичных столбиков (дефект №3, 5 приложение №Е). Полы во всех помещениях зыбкие.

Линолеум в помещении санузла в осях А-Б/1-2 имеет разрывы. Пол при воздействии нагрузки от человека (1кН) в помещении санузла прогибался до 5мм, что значительно превышает предельно допустимые значения. Смежные деревянные доски полов местами имеют перепад высот до 40мм (дефект №11 приложение №Е).

Полы находятся в аварийном состоянии.

Окна и двери

Оконные проемы имеют ширину от 810мм до 1120мм, высоту 1370мм.

Деревянные окна имеют места местного гниения древесины и трещины в рамках. Все переплеты рассохлись, нет плотного притвора створок.

Из-за перекосов оконных проемов имеются зазоры между окнами и рамами до 20мм. Примерно 90% стекол внутренних рам полностью разбито.

Состояние окон – ограниченно-работоспособное.

Пристройки

В деревянной пристройке устроенной со стороны осей Б/1-2 зафиксировано гниение древесины несущих элементов крыши и нижней части дощатой обшивки, а также местные разрушения кровли (дефект №8 приложение №Е).

Кирпичная пристройка находится в удовлетворительном состоянии.

Состояние деревянной пристройки – ограниченно-работоспособное.

Фундаменты

Фундаменты ленточные. В теле ленточного фундамента местами зафиксированы фрагменты кирпича (дефект №9 приложение №Е). Прочность бетона ленточного фундамента удовлетворительная. В теле ленточного фундамента зафиксированы небольшие деструкционные повреждения и раковины в верхней опорной зоне.

Для определения размеров и глубины заложения фундаментов были вскрыты фундаменты в 4-х местах (по одному шурфу в осях А-Б/2, А/1-2 и два шурфа в осях А-Б/1). При вскрытии шурfov установлена глубина заложения фундаментов – отметка -1,140м. Ширина ленты фундамента – 550мм. Высота железобетонной части ленты фундамента – 560-740мм. Схема расположения шурfov и сечения фундаментов приведено в приложении Ж.

Состояние ленточного фундамента – ограниченно-работоспособное.

Отмостка

Отмостка в здании отсутствует.

2.1.6 Результаты инструментального обследования

Результаты замеров прочностей строительных конструкций приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Прочности строительных конструкций

| № п/п. | Материал, расположение участка замера | Прочность, МПа | Класс бетона, марка материала |
|--------|--|----------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Бетон ленточного фундамента в осях А/1-2 (замер изнутри) | 19,7 | B15 |
| 2 | Бетон ленточного фундамента в осях А-Б/1 (замер снаружи) | 20,1 | B15 |
| 3 | Бетон ленточного фундамента в осях А-Б/2 (замер снаружи) | 21,6 | B15 |

Вывод: прочность бетона тела фундамента - удовлетворительная.

2.1.7 Оценка технического состояния строительных конструкций

В строительных конструкциях и инженерном обеспечении здания СП КГБУ «МФЦ», расположенного по адресу: Красноярский край, с. Тюхтет, ул. Давыдова, д. 1 зафиксированы следующие дефекты и повреждения:

- гниение древесины вертикальных элементов (бревен) усиления стен устроенных в осях А-Б/1 и А-Б/2;
- коррозия крепежей элементов усиления стен (бревен) устроенных в осях А-Б/1 и А-Б/2;
- местное гниение древесины нижних венцов стен, опираемых на фундамент и других участков;
- мелкие продольные усушечные трещины (рассохшаяся древесина) наружных стен здания;
- выпучивание нижнего участка стены в стене около входа в здание в осях А/1-2 на величину до 35мм;
- перекосы и отклонения от вертикали до 55мм в перегородках;
- трещины, шириной до 15мм в оштукатуренных перегородках;
- перекосы до 20мм дверных и оконных проемов;
- гниение и деформация несущих бревен в балках перекрытия уложенных вдоль буквенных осей;
- местные области гниения древесины и местные ослабления, вызванные вырубками для размещения стоек и подкосов в несущей продольной балке устроенной по центру здания;
- замоченное состояние утеплителя чердачного помещения (местами);
- настил из горбыля в чердачном помещении местами подвергнут гниению и значительным деформациям;
- прогибы до 60мм в подвесном потолке;
- мелкие деструктивные разрушения, трещины и коробления асбестоцементной кровли;
- отсутствие конькового элемента покрытия;

- гниения древесины стропил, обрешётки, несущей системы крыши;
- ступени крыльца входа истерты;
- зыбкость полов во всем здании;
- гниение древесины деревянных элементов площадки и ступеней крыльца входа;
- значительные уклоны полов во всех помещениях. Перепад высот в пределах одного помещения достигает до 120мм;
- местное гниение несущих бревен полов и опорных столбов полов;
- обрушение отдельных опорных кирпичных столбиков полов;
- разрывы линолеума в помещении сан. узла;
- местное гниение древесины и трещины в рамках деревянных окон;
- рассохшиеся переплеты и отсутствие плотного притвора створок оконных блоков;
- зазоры между окнами и рамами до 20мм;
- разбито примерно 90% стекол внутренних оконных рам;
- гниение древесины несущих элементов крыши и нижней части дощатой обшивки, а также местные разрушения кровли в деревянной пристройке;
- включения кирпича в теле ленточного фундамента;
- прочность бетона ленточного фундамента – менее минимально допустимых нормативных значений;
- трещины, шириной раскрытия до 1,5мм и деструкционные повреждения тела ленточного фундамента;
- отсутствие отмостки в здании.

Образование и развитие дефектов в здании произошли по следующим причинам:

- низкое качество выполненных работ при возведении, ремонте и усилении здания;
- низкое качество примененной в здании древесины и отсутствие ее обработки;
- замачивание осадками (из-за малого свеса кровли и отсутствия организованного водостока);
- местами отсутствие гидроизоляции между бетонным фундаментом и нижним венцом стен;
- отсутствия должного проветривания подпольного пространства;
- протечками водонесущих коммуникаций.
- временных факторов в виде длительного физического износа;
- несвоевременное проведение работ по капитальному ремонту.

Согласно [34] техническое состояние конструкций – участков наружных стен с гнилью, перегородок, перекрытия, крыши и полов оценивается как **аварийное**.

Согласно [34] техническое состояние фундаментов, отмостки, окон, эл. сетей, сетей горячего и холодного водоснабжения и канализации и сетей отопления оцениваются **как ограниченно-работоспособное**.

2.1.8 Выводы и рекомендации

Для восстановления эксплуатационной пригодности строительных конструкций здания СП КГБУ «МФЦ», расположенного по адресу: Красноярский край, с. Тюхтет, ул. Давыдова, д. 1 выполнить комплекс следующих мероприятий:

- демонтаж или полное переустройство перегородок;
- демонтаж или полное переустройство перекрытия;
- демонтаж или полное переустройство обрешётки крыши;
- демонтаж или полное переустройство полов, включая переустройство кирпичных столбиков;
- демонтаж деревянной пристройки;
- замена гнилых участков наружных стен;
- замену дверей и окон;
- переустройство систем отопления, водоснабжения, водоотведения, электроснабжения.

Установку страховочных стоек для временного крепления аварийного перекрытия и пола допускается не проводить по следующим причинам:

- 1) так как это технически сложно и экономически нецелесообразно;
- 2) без ослабления аварийного пола (устройство отверстий в полу для опирания страховочных стоек) это неэффективно, а при ослаблении повышается вероятность внезапного обрушения;
- 3) в случае опирания страховочных стоек на аварийный пол на него возрастает нагрузка и повышается вероятность обрушения пола.

За состоянием аварийных конструкций до их восстановления необходимо установить обязательный режим мониторинга.

Из-за наличия большого количества критических дефектов и повреждений, некачественно выполненного усиления, несвоевременного проведения работ по ремонту общее техническое состояние здания признается **аварийным** и в настоящий момент оно **не пригодно для эксплуатации**.

Для восстановления эксплуатационной пригодности требуется проведение в нем капитального ремонта.

3. Расчетно-конструктивный раздел

3.1 Исходные данные

Требуется рассчитать и сконструировать элементы стропильной системы: стропильные ноги, затяжки, подкосы при определённых заданных условиях.

Район строительства — с. Тюхтет (Красноярский край).

Нормативное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли (III снежной район) – 1,5 кН/м² (значение определено по карте 1 Приложения Е СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»);

Нормативное значение ветрового давления (III ветровой район) – 0,38 кПа (значение определено по карте 2 Приложения Е СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»);

Расчетная зимняя температура наружного воздуха – минус 37°C (по табл. 3.1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*»);

Сейсмичность района – 6 баллов (при степени сейсмической опасности 10%) (значение определено по картам ОСР-2015 Приложения А СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-8»).

Назначение здания — общественное здание. Уровень ответственности здания — нормальный. Назначаем коэффициент надёжности по ответственности $\gamma_n = 1,0$.

Существующее здание деревянное, одноэтажное, квадратной формы о основными размерами в осях 9,035x9,3м с кирпичной пристройкой с западной стороны. Внутренняя высота этажа здания 2,46 м (рисунок 2.6).

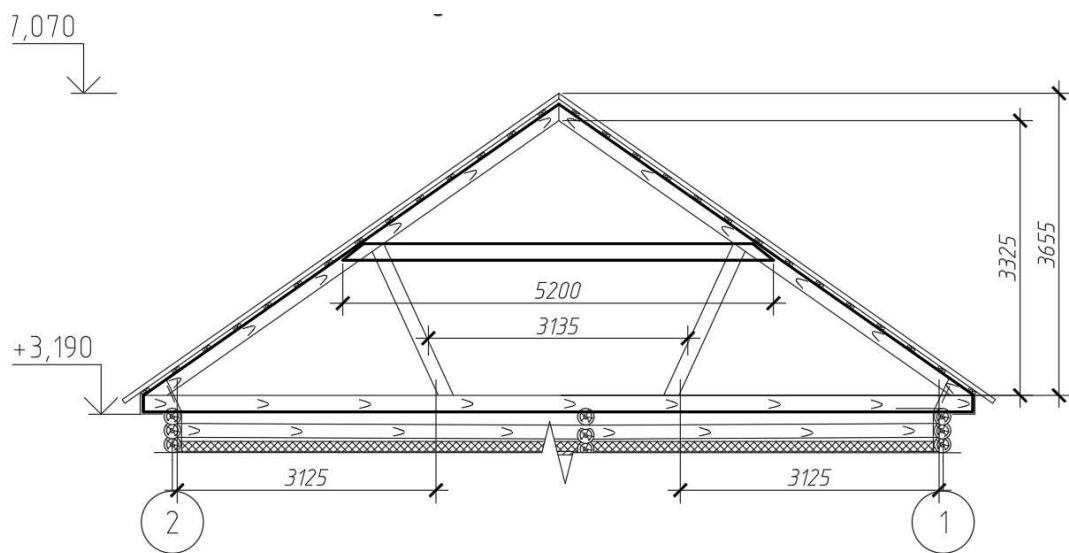


Рисунок 3.1 – Размеры стропильной системы

Таблица 3.1 - Сбор нагрузок на стропильную систему

| Элемент и подсчет нагрузок | Нормативная нагрузка, кПа | Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f | Расчетная нагрузка, кПа |
|---|---------------------------|--|-------------------------|
| Постоянные нагрузки: | | | |
| 1) Профлист | 0,08 | 1,3 | 0,11 |
| 2) Обрешетка ($0,05 \cdot 0,1 \cdot 600 / 0,45 / 100$) | 0,06 | 1,3 | 0,08 |
| Собственный вес (п.1.3.1) | 0,23 | 1,1 | 0,26 |
| Постоянная: | 0,37 | | 0,45 |
| Временные нагрузки: | | | |
| Снеговая нагрузка 1 вариант | 1,25 | 1,4 | 1,75 |
| Снеговая нагрузка 2 вариант | 1,56 | 1,4 | 2,18 |
| Ветровая нагрузка | 0,38 | 1,4 | 0,53 |

Постоянные нагрузки

Определяем нормативную поверхностную нагрузку от собственной массы стропильной системы.

Собственная масса стропильных ног:

$$2 \cdot 0,175 \cdot 0,1 \cdot 600 / 2,265 / 100 = 0,2 \text{ кПа.}$$

Собственная масса затяжки:

$$0,1 \cdot 0,05 \cdot 600 / 2,265 / 100 = 0,01 \text{ кПа.}$$

Собственная масса подкосов:

$$2 \cdot 0,1 \cdot 0,05 \cdot 600 / 2,265 / 100 = 0,02 \text{ кПа.}$$

Нормативная постоянная линейная нагрузка на систему:

$$q = q_{\text{пост}}^n \cdot b,$$

$$q = 0,37 \cdot 2,265 = 0,77 \text{ кН/м.}$$

Расчетная постоянная линейная нагрузка на ферму:

$$q_\phi = q_{\text{пост}}^p \cdot b,$$

$$q_\phi = 0,45 \cdot 2,265 = 0,94 \text{ кН/м.}$$

Загружение постоянными нагрузками показано на рисунке 5.

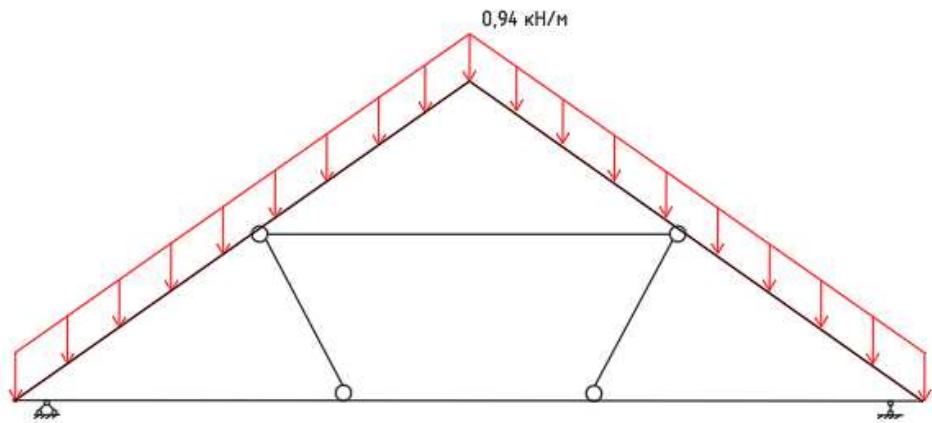


Рисунок 3.2 – Постоянные нагрузки на систему

Временные нагрузки

Снеговая нагрузка

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

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (3.1)$$

μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, приведенный в [20, табл. Б.1];

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, для III снегового района = 1,5 кН/м² [20, прил. Е];

c_t – термический коэффициент = 1 [20, п.10.10];

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, = 1 [20, п. 10.5-10.9].

Согласно [20, прил. Б.1], для двускатных поверхностей с углом $\alpha = 35^\circ$, следует учитывать 2 варианта распределения снеговой нагрузки. В первом варианте снеговая нагрузка распределяется по всей поверхности с коэффициентом μ . При втором варианте снеговая нагрузка на покрытие воздействует на половину пролета с коэффициентом $0,75\mu$, а на вторую половину пролета с коэффициентом $1,25\mu$. Коэффициент μ находим по таблице Б.1 путем интерполяции. Если при $\alpha = 30^\circ$, $\mu=1$; при $\alpha = 60^\circ$, $\mu=0$, то для $\alpha = 35^\circ$, $\mu=0,83$.

1 вариант:

$$S_{01} = 1 \cdot 1 \cdot 0,83 \cdot 1,5 = 1,25 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки на 1 пог. метр:

$$P = S_{01} \cdot \gamma_f \cdot b = 1,25 \cdot 1,4 \cdot 2,08 = 3,64 \text{ кН/м.} \quad (3.1)$$

2 вариант:

В левой половине с $0,75\mu$:

$$S_{02} = 1 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 0,83 \cdot 1,5 = 0,94 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки на 1 пог. метр:

$$P = S_0 \cdot \gamma_f \cdot b = 0,94 \cdot 1,4 \cdot 2,08 = 2,73 \text{ кН/м.} \quad (3.2)$$

В правой половине с $1,25\mu$:

$$S_{02} = 1 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 0,83 \cdot 1,5 = 1,56 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетное значение снеговой нагрузки на 1 пог. метр:

$$P = S_0 \cdot \gamma_f \cdot b = 1,56 \cdot 1,4 \cdot 2,08 = 4,53 \text{ кН/м.} \quad (3.3)$$

Воздействие снеговой нагрузки через покрытие на поперечную раму показано на рисунке 6, 7.

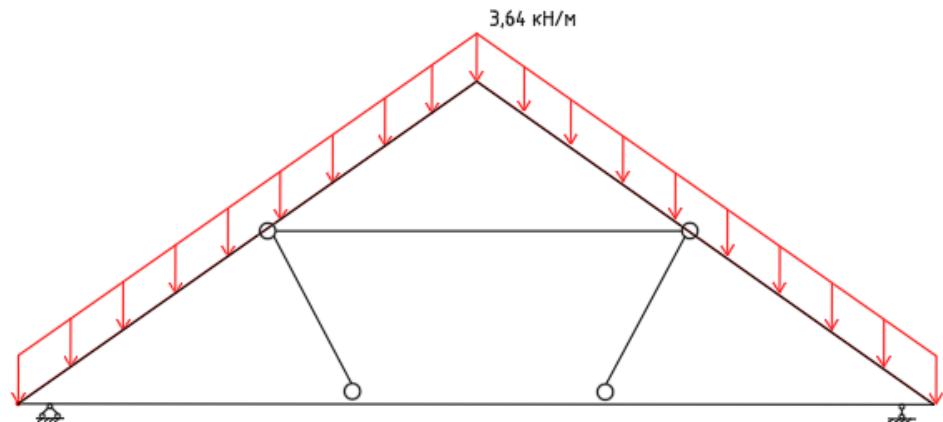


Рисунок 3.3 – 1 вариант распределения снеговой нагрузки

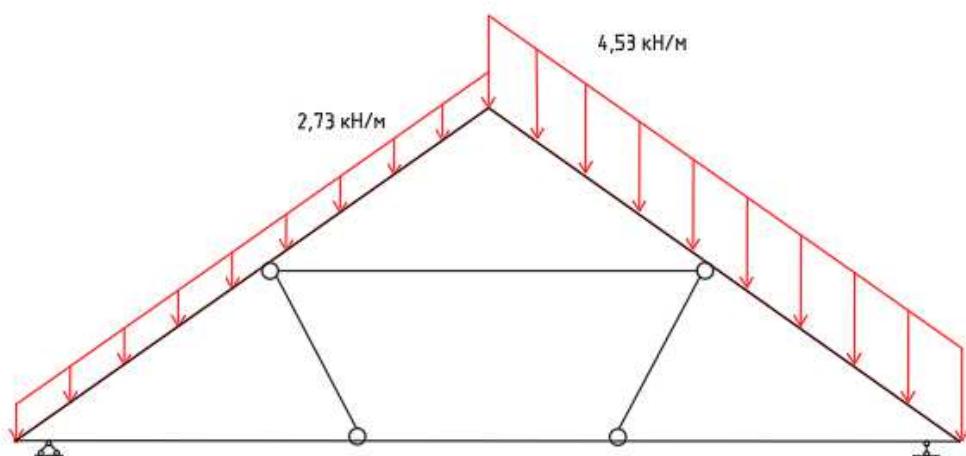


Рисунок 3.4 – 2 вариант распределения снеговой нагрузки

Ветровая нагрузка

Принимаем тип местности А - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, сельские местности, в том числе с постройками высотой менее 10 м, пустыни, степи, лесостепи, тундра.

Нормативное значение основной ветровой нагрузки w следует определять как сумму средней w_m и пульсационной w_g составляющих по формуле:

$$w = w_m + w_g, \quad (3.4)$$

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

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c, \quad (3.5)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления (для III ветрового района $w_0 = 0,38$ кПа);

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e ;

c – аэродинамический коэффициент.

Эквивалентная высота z_e для зданий при $h \leq d \rightarrow z_e = h$;

$h = 7,07 \text{ м} \leq d = 9,3 \text{ м}$, поэтому $z_e = 7,07 \text{ м}$.

Так как $z_e = 7,07 \text{ м}$, коэффициент $k(z_e) = 0,85$ (для местности типа А).

Согласно приложению В.1.2 для зданий с двускатными покрытиями необходимо рассмотреть вариант загружения, представленный на рисунке 8, для таких покрытий коэффициент c_e определяется по таблице В.3а [20] для различных участков покрытия.



Рисунок 3.5 – Распределение ветровой нагрузки

С помощью интерполяции определяем значения c_e для различных участков покрытия: $F=0,7$; $G=0,7$; $H=0,4$; $I=-0,3$; $J=-0,4$.

Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки:

$$w_{m1} = 0,38 \cdot 0,85 \cdot 0,7 = 0,23 \text{ кН/м}^2;$$

$$w_{m2} = 0,38 \cdot 0,85 \cdot 0,7 = 0,23 \text{ кН/м}^2;$$

$$w_{m3} = 0,38 \cdot 0,85 \cdot 0,4 = 0,13 \text{ кН/м}^2;$$

$$w_{m4} = 0,38 \cdot 0,85 \cdot (-0,3) = -0,1 \text{ кН/м}^2;$$

$$w_{m5} = 0,38 \cdot 0,85 \cdot (-0,4) = -0,13 \text{ кН/м}^2.$$

Принимаем по наибольшему значению $w_{m1} = 0,23 \text{ кН/м}^2$ - для наветренной стороны; $w_{m1} = -0,13 \text{ кН/м}^2$ - для подветренной стороны.

Расчетное значение ветровой нагрузки на поверхность покрытия:

$$w_1 = 0,23 \cdot 1,4 = 0,32 \text{ кН/м}^2;$$

$$w_2 = -0,13 \cdot 1,4 = -0,18 \text{ кН/м}^2.$$

Равномерно распределенная ветровая нагрузка на поверхность покрытия:

$$q_{k1} = w_1 \cdot b = 0,32 \cdot 2,08 = 0,7 \text{ кН/м};$$

$$q_{k2} = w_2 \cdot b = -0,18 \cdot 2,08 = -0,37 \text{ кН/м}.$$

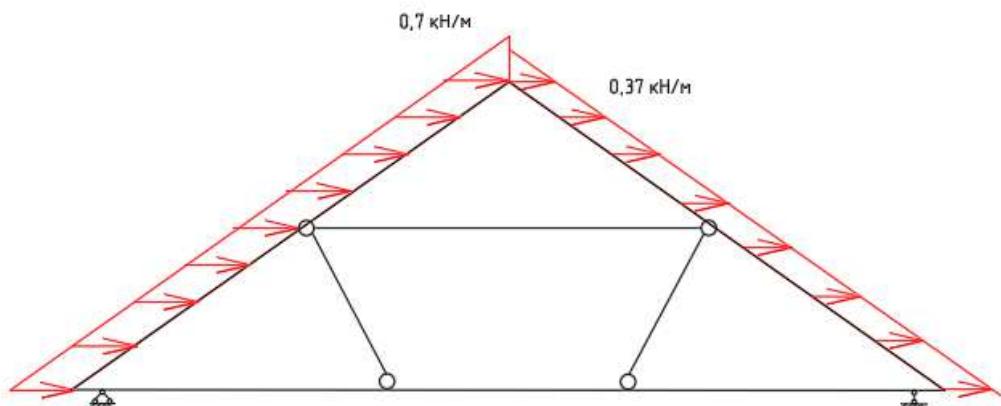


Рисунок 3.6 – Схема распределения ветровой нагрузки

3.2 Определение усилий в элементах стропильной системы

Статический расчет ведется по общим правилам строительной механики на персональных ЭВМ с использованием программы «SCAD». Все полученные усилия сводим в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 - Усилия в элементах

| Элементы | Обозначение элементов | Максимальное продольное усилие, кН | Максимальная поперечная сила, кН | Максимальный момент, кН·м | Расчетное сочетание нагрузок |
|--------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Стропильная нога 1 | CH1 | -36,173 | -6,507 | -4,133 | L1 +0,9*L2 +0,9*L5 |
| Стропильная нога 2 | CH2 | -38,083 | 7,203 | -4,345 | L1 +0,9*L3 +0,9*L4 |
| Затяжка | 3 | -17,461 | 0 | 0 | L1 +0,9*L2 +0,9*L5 |
| Подкосы | P1 | -4,234 | 0 | 0 | L1 +0,9*L2 +0,9*L4 |
| | P2 | -4,808 | 0 | 0 | L1 +0,643*L3 +0,643*L5 |

Примечания:

Положительные значения усилий означают, что стержень растянут, отрицательные – сжат;

Условные обозначения, принятые при расчете в SCAD:

L1 – постоянная нагрузка;

L2 – снеговая нагрузка при 1-ом варианте распределения слева;

L3 – снеговая нагрузка при 2-ом варианте распределения справа;

L4 – ветровая нагрузка, когда ветер оказывает воздействие на раму слева;

L5 – ветровая нагрузка, когда ветер оказывает воздействие на раму справа;

3.3 Проверка сечений деревянных элементов на несущую способность

Так как стропильная система симметрична, проверку сечений производим по наиболее напряженным элементам. Элементы крыши выполнены из древесины сосны 2-го сорта.

3.4 Стропильные ноги

Проверяем сечение стропил из доски 175x100 мм.

Рассчитываем элемент как сжато-изгибающийся стержень.

Согласно [спб4, п. 4.17]:

$$\frac{N}{F_{\text{расч}}} + \frac{M_d}{W_{\text{расч}}} \leq R_c, \quad (3.6)$$

где M_d – изгибающий момент от действия поперечных и продольных нагрузок, определяемых из расчета по деформированной схеме.

$$M_d = \frac{M}{\xi} = \frac{4,133}{0,794} = 5,21 \text{ кН} \cdot \text{м}, \quad (3.7)$$

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

$$\xi = 1 - \frac{N}{\varphi \cdot R_c \cdot F_{bp}} = 1 - \frac{38,083 \cdot 10^3}{0,714 \cdot 14,85 \cdot 10^6 \cdot 0,175 \cdot 0,1} = 0,794, \quad (3.8)$$

где M – изгибающий момент в расчетном сечении без учета дополнительного момента от продольной силы;

φ – коэффициент, определяемый по формуле 2.7 (так как $\lambda < 70$)

$$\varphi = 1 - \alpha \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 = 1 - 0,8 \left(\frac{59,82}{100} \right)^2 = 0,714 \quad (3.9)$$

где A – коэффициент, равный 3000 для древесины;

$$\lambda \text{ – гибкость элементов, } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l \cdot \mu_0}{r} = \frac{3,025 \cdot 1}{50,57 \cdot 10^{-3}} = 59,82 \quad (3.10)$$

r – радиус инерции сечения элемента с максимальными размерами брутто, относительно осей x и y .

$$r_y = \frac{h}{\sqrt{12}} = \frac{175}{3,46} = 50,57 \text{ мм.} \quad (3.11)$$

$R_c = \frac{22,5 \cdot m_B \cdot m_H \cdot m_{dl}}{\gamma_n} = \frac{22,5 \cdot 0,66 \cdot 1 \cdot 1}{1} = 14,85 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление древесины сосны сжатию вдоль волокон [7, табл. 3], определяемое с учетом коэффициента длительной прочности и коэффициентов условий работы [7, табл. 4,9,10; п.6.9];

$$\frac{38,083 \cdot 10^3}{0,175 \cdot 0,1} + \frac{6 \cdot 5,21 \cdot 10^3}{0,1 \cdot 0,175^2} = 12,38 \text{ МПа} < 14,85 \text{ МПа..}$$

Условие по прочности выполняется.

Проверка на устойчивость:

$$\frac{N}{\varphi \cdot R_c \cdot F} + \left(\frac{M_d}{\varphi_M \cdot R_u \cdot W} \right)^n \leq 1, \quad (3.12)$$

$$\varphi_M = 140 \cdot \frac{b^2}{l_p \cdot h} \cdot k_\phi = 140 \cdot \frac{0,1^2}{2,265 \cdot 0,175} \cdot 1,13 = 4,35, \quad (3.13)$$

где $n=2$ – для элементов без закрепления растянутой зоны из плоскости деформирования и $n=1$ для элементов, имеющих такие закрепления;

b – ширина поперечного сечения, м;

h – максимальная высота поперечного сечения на участке l_p , м;

l_p – расстояние между опорными сечениями элемента, м;

k_ϕ – коэффициент, зависящий от формы эпюры изгибающих моментов на участке l_p , определяемый по [спб4, прил. 4, табл. 2];

$$R_i = R_A^A \cdot m_{dl} \cdot \Pi_{mi} = 22,5 \cdot 0,66 \cdot 1 = 14,85 \text{ МПа}, \quad (3.14)$$

где R_A^A – расчетное сопротивление, определяемое по табл. 3[7]. Предварительно принимаем как для сечения шириной 11-13 см при высоте сечения от 13 до 50 см; m_{dl} - коэффициент длительной прочности, соответствующий режиму нагружения Г, определяемый по табл. 4[7];

$\Pi_{mi} = m_b \cdot m_{c,c} = 1 \cdot 1 = 1$ – произведение коэффициентов условий работы, где m_b – коэффициент, учитывающий различные условия эксплуатации, определяемый по табл. 9[];

$m_{c,c}$ – коэффициент, учитывающий срок службы, определяемый по табл. 13[];

$$\frac{38,083 \cdot 10^3}{0,714 \cdot 14,85 \cdot 10^6 \cdot 0,1 \cdot 0,175} + \left(\frac{6 \cdot 4,79 \cdot 10^3}{4,35 \cdot 14,85 \cdot 10^6 \cdot 0,1 \cdot 0,175^2} \right)^1 = 0,35 < 1,$$

условие по устойчивости выполняется.

Проверка устойчивости из плоскости верхнего пояса при сжатии силой $N=30,82$ кН и шаге 2,08 м.

$$r_y = \frac{0,1}{\sqrt{6}} = 0,04 \text{ м};$$

$$\lambda_y = \frac{2,265}{0,04} = 52 > 70;$$

$$\varphi = 1 - \alpha \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 = 1 - 0,8 \left(\frac{52}{100} \right)^2 = 0,784$$

$$\sigma_c = \frac{38,083 \cdot 10^3}{0,784 \cdot 0,1 \cdot 0,175} = 2,78 \text{ МПа} < 14,85 \text{ МПа}, \text{ проверка выполняется.}$$

Проверим жесткость стропильной ноги:

Расчет ведется по второму предельному состоянию на действие нормативной нагрузки с учетом собственного веса стропильной ноги.

$$f = \frac{5 \cdot q_n \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_x} + \frac{P_n \cdot l^2 \cdot \cos \alpha}{48 \cdot E \cdot I_x} = \frac{5 \cdot 1,93 \cdot 6,125^4}{384 \cdot 10^4 \cdot 4466,15} + \frac{1 \cdot 6,125^3 \cdot 0,82}{48 \cdot 10^4 \cdot 4466,15} = 0,88 \text{ см}; \quad (3.15)$$

$$I_x = \frac{0,1 \cdot 0,175^3}{12} = 4466,15 \text{ см}^4.$$

Относительный прогиб стропильной ноги:

$$\left[\frac{f}{l} \right] = \frac{0,88}{612,5} = \frac{1}{696} < \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{100},$$

жесткость стропильной ноги обеспечена.

Несущая способность стропильных ног обеспечена.

3.5 Затяжка:

Проверяем сечение затяжки из доски 200x50 мм.

Рассчитываем элемент как сжатый стержень.

Согласно [п.7.2]:

$$\frac{N}{F_{\text{нг}}} \leq R_c, \quad (3.16)$$

где N – расчетная продольная сила;

R_c – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон;

$F_{\text{нг}}$ – площадь нетто поперечного сечения элемента.

$$R_c = \frac{19,5 \cdot m_b \cdot m_h \cdot m_{\text{дл}}}{\gamma_n} = \frac{19,5 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1}{1} = 15,6 \text{ МПа.} \quad (3.17)$$

$$\frac{17,461 \cdot 10^3}{0,05 \cdot 0,2} = 1,75 \text{ МПа} \leq 15,6 \text{ МПа.}$$

Условие по прочности выполняется.

Проверка на устойчивость:

$$\frac{N}{\varphi \cdot F_{\text{расч}}} \leq R_c, \quad (3.18)$$

где N – расчетная продольная сила;

R_c – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон;

$F_{\text{расч}}$ – расчетная площадь поперечного сечения элемента, принимаемая равной:

при отсутствии ослаблений или ослаблениях в опасных сечениях, не выходящих на кромки, если площадь ослаблений не превышает 25% $F_{\text{бр}}$, $F_{\text{расч}}=F_{\text{бр}}$;
при ослаблениях, не выходящих на кромки, если площадь ослабления превышает 25% $F_{\text{расч}}$, $=4/3F_{\text{нг}}$; при симметричных ослаблениях, выходящих на кромки $F_{\text{расч}}=F_{\text{нг}}$.

$$\varphi = 1 - \alpha \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 = 1 - 0,8 \cdot 0,01 = 0,992,$$

где α – коэффициент, равный 0,8 для древесины и 1 для LVL и фанеры;

$$\lambda – \text{гибкость элементов}, \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l \cdot \mu_0}{r} = \frac{5,2 \cdot 1}{57,8 \cdot 10^{-3}} = 8,99;$$

r – радиус инерции сечения элемента с максимальными размерами брутто, относительно осей x и y .

$$r_y = \frac{h}{\sqrt{12}} = \frac{200}{3,46} = 57,8 \text{ мм.}$$

$$\frac{17,461 \cdot 10^3}{0,992 \cdot 0,2 \cdot 0,05} = 1,76 \text{ МПа} \leq 15,6 \text{ МПа} .$$

Условие по устойчивости выполняется.
Несущая способность затяжки обеспечена.

3.6 Стойки:

Проверим сечение стоек из доски 100x50 мм.
Рассчитываем элемент как сжатый стержень.
Согласно [п.7.2]:

$$\frac{N}{F_{\text{нг}}} \leq R_c , \quad (3.19)$$

где N – расчетная продольная сила;
 R_c – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон;
 $F_{\text{нг}}$ – площадь нетто поперечного сечения элемента.

$$R_c = \frac{19,5 \cdot m_b \cdot m_h \cdot m_{\text{дл}}}{\gamma_n} = \frac{19,5 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1}{1} = 15,6 \text{ МПа} .$$

$$\frac{4,808 \cdot 10^3}{0,05 \cdot 0,1} = 1 \text{ МПа} \leq 15,6 \text{ МПа} .$$

Условие по прочности выполняется.

Проверка на устойчивость:

$$\frac{N}{\varphi \cdot F_{\text{расч}}} \leq R_c , \quad (3.20)$$

где N – расчетная продольная сила;
 R_c – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон;
 $F_{\text{расч}}$ – расчетная площадь поперечного сечения элемента, принимаемая равной:

при отсутствии ослаблений или ослаблениях в опасных сечениях, не выходящих на кромки, если площадь ослаблений не превышает 25% $F_{\text{бр}}$, $F_{\text{расч}}=F_{\text{бр}}$;
при ослаблениях, не выходящих на кромки, если площадь ослабления превышает 25% $F_{\text{расч}}$, $=4/3F_{\text{нг}}$; при симметричных ослаблениях, выходящих на кромки $F_{\text{расч}}=F_{\text{нг}}$.

$$\varphi = \frac{A}{\lambda^2} = \frac{3000}{74,05^2} = 0,547 ,$$

где A – коэффициент, равный 3000 для древесины;

$$\lambda – \text{гибкость элементов}, \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l \cdot \mu_0}{r} = \frac{2,14 \cdot 1}{28,9 \cdot 10^{-3}} = 74,05 ;$$

r – радиус инерции сечения элемента с максимальными размерами брутто, относительно осей x и y .

$$r_y = \frac{h}{\sqrt{12}} = \frac{100}{3,46} = 28,9 \text{ мм.}$$

$$\frac{4,808 \cdot 10^3}{0,547 \cdot 0,1 \cdot 0,05} = 1,76 \text{ МПа} \leq 15,6 \text{ МПа} .$$

Условие по устойчивости выполняется.

3.7 Расчет обрешетки

Сбор нагрузок

Сечение брусков 100x50мм, шаг обрешетки 450 мм. Определение нагрузки на 1 м² кровли представим в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок

| Элемент и подсчет нагрузок | Нормативная нагрузка, кПа | Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f | Расчетная нагрузка, кПа |
|--|---------------------------|--|-------------------------|
| Постоянные нагрузки: | | | |
| 1) Профлист | 0,08 | 1,3 | 0,11 |
| 2) Обрешетка ($0,05 \cdot 0,1 \cdot 600 / 0,45 / 100$) | 0,06 | 1,3 | 0,08 |
| Постоянная: | 0,14 | | 0,19 |
| Временные нагрузки: | | | |
| Снеговая нагрузка 1 вариант | 1,25 | 1,4 | 1,56 |
| Снеговая нагрузка 1 вариант | 1,56 | 1,4 | 2,18 |

Обрешетку кровли рассчитываем при двух вариантах сочетания нагрузок:

- на прочность и жесткость при одновременном воздействии собственного веса всех элементов кровли и снеговой нагрузки - 1-й случай;
- только на прочность при воздействии собственного веса всех элементов кровли и сосредоточенного груза $P_n = 1,2 \text{ кН}$ (вес монтажника) - 2-й случай.

Обрешетку рассматриваем как двухпролетную неразрезную балку с пролетом $l_1 = 450 \text{ мм.}$

Нагрузка на 1 м обрешетки:

- 1) от собственного веса кровли и снега:

$$q_1 = q_{\text{пост}} \cdot l = 2,18 \cdot 2,265 = 4,53 \text{ кН/м};$$

- 2) от собственного веса кровли:

$$q_2 = q_{\text{пост}} \cdot l = 0,19 \cdot 2,265 = 0,4 \text{ кН/м.}$$

Определяем максимальные изгибающие моменты.

1) для первого случая сочетания нагрузок:

$$M_1 = \frac{q_1 \cdot l_1^2}{8} = \frac{4,53 \cdot 2,265^2}{8} = 2,45 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (3.21)$$

2) для первого случая сочетания нагрузок:

$$M_2 = 0,07 \cdot q_2 \cdot l_1^2 + 0,21 \cdot p \cdot l_1 \cdot \cos\alpha = 0,07 \cdot 0,4 \cdot 2,265^2 \quad (3.22)$$

$$+ 0,21 \cdot 1,2 \cdot 2,08 \cdot \cos 35^\circ = 0,55 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Наиболее невыгодным для расчета прочности бруска – первый случай загружения $M_1 = M_{\max} = 2,45 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Расчет обрешетки на косой изгиб

Так как плоскость действия нагрузок не совпадает с главными плоскостями сечения бруска обрешетки, рассчитываем бруск обрешетки на косой изгиб.

Определяем изгибающие моменты относительно главных осей бруска:

$$M_x = M_{\max} \cdot \cos\alpha = 2,45 \cdot 0,82 = 2,01 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (3.23)$$

$$M_y = M_{\max} \cdot \sin\alpha = 2,45 \cdot 0,57 = 1,4 \text{ кН} \cdot \text{м}. \quad (3.24)$$

Определяем геометрические характеристики брусков обрешетки:

$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 5^2}{6} = 41,67 \text{ см}^3; \quad (3.25)$$

$$W_y = \frac{h \cdot b^2}{6} = \frac{5 \cdot 10^2}{6} = 83,33 \text{ см}^3; \quad (3.26)$$

$$I_x = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 5^3}{12} = 20,83 \text{ см}^4; \quad (3.27)$$

$$I_y = \frac{h \cdot b^3}{12} = \frac{5 \cdot 10^3}{12} = 41,67 \text{ см}^4. \quad (3.28)$$

Проверяем прочность бруска обрешетки:

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq R_A \cdot m_b \cdot m_{c.c}$$

$$\frac{2,01}{41,67} + \frac{1,4}{83,33} = 0,7 \leq 19,5,$$

прочность обеспечена.

Проверка прогиба обрешетки

Расчет ведется по второму предельному состоянию на действие нормативной нагрузки q_n .

$$q_n = q_{n \text{ табл.}} \cdot l_1 \cdot \gamma_n = 1,7 \cdot 2,265 \cdot 1 = 3,54 \text{ кН/м.}$$

Прогиб бруска в плоскости, перпендикулярной скату:

$$f_y = \frac{2,13 \cdot qn \cdot \cos\alpha \cdot l_1^4}{384 \cdot E \cdot I_x} = \frac{2,13 \cdot 0,0354 \cdot 0,82 \cdot 200,8^4}{384 \cdot 10^4 \cdot 20,83} = 0,13 \text{ см}; \quad (3.29)$$

Прогиб бруска в плоскости, параллельной скату:

$$f_x = \frac{2,13 \cdot qn \cdot \sin\alpha \cdot l_1^4}{384 \cdot E \cdot I_y} = \frac{2,13 \cdot 0,0354 \cdot 0,57 \cdot 200,8^4}{384 \cdot 10^4 \cdot 41,67} = 0,44 \text{ см}; \quad (3.30)$$

Полный прогиб в вертикальной плоскости:

$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0,13^2 + 0,44^2} = 0,46 \text{ см}; \quad (3.31)$$

Относительный прогиб:

$$\frac{f}{l_1} = \frac{0,46}{208} = \frac{1}{452} < \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{175},$$

жесткость бруска обеспечена.

3.8 Расчет соединений стропильной системы

Стропила закрепляем скрутками ко второму (сверху) бревну перекрытия. Принимаем скрутки из проволоки диаметром 6 мм.

Коньковый узел

Коньковый узел выполнен торцовым упором верхних поясов с перекрытием стыка двумя деревянными накладками, размерами 320x510 мм, на гвоздях диаметра 5 мм. Накладка и гвозди воспринимают поперечную силу, возникающую в этом узле при несимметричном нагружении снегом лишь одного из скатов, равную

$$Q = \frac{1}{8} \cdot q_{\text{расч}} \cdot l, \quad (3.32)$$

где $q_{\text{расч}}$ – расчетная нагрузка от собственного веса покрытия, обрешетки и стропил и нагрузки от снега при максимальном значении;

l – длина стропильной ноги.

$$Q = \frac{1}{8} \cdot 2,59 \cdot 6,125 = 1,98 \text{ кН.}$$

$$n_H = \frac{N}{T \cdot n_{\text{ш}}}, \quad (3.33)$$

где N - расчетное усилие;

T - наименьшая расчетная несущая способность;

$n_{\text{ш}}$ - число расчетных швов одного нагеля.

Согласно п.8.13 [сп64]:

$$T = 0,75 \cdot c \cdot d = 0,75 \cdot 10 \cdot 0,5 = 3,75 \text{ кН}, \quad (3.34)$$

где c - толщина средних элементов, а также равных по толщине или более толстых элементов односрезных соединений;

d - диаметр нагеля; все размеры приведены в сантиметрах.

$$n_h = \frac{1,98}{3,75 \cdot 2} = 0,26, \text{ принимаем по два гвоздя с каждой стороны.}$$

Принимаем расстояние между осями гвоздей вдоль волокон $S_1 = 7 \cdot d = 7 \cdot 5 = 35$ мм; поперек волокон $S_2 = 3 \cdot d = 3,5 \cdot 5 = 17,5$ мм; и от кромки элемента $S_3 = 3 \cdot d = 3 \cdot 5 = 15$ мм.

Расчет соединения подкоса со стропильной ногой на смятие древесины

Подкос упирается в стропильную ногу лобовой врубкой под углом $\gamma=65^\circ$. Расчетное сопротивление древесины стропильной ноги смятию под углом γ торцом подкоса:

$$R_{cm,\gamma} = \frac{R_{cm,0}}{1 + \left(\frac{R_{cm,0}}{R_{cm,90}} - 1 \right) \sin^3 \gamma} = \frac{19,5}{1 + \left(\frac{19,5}{4,5} - 1 \right) \sin^3 \gamma} = 4,25 \text{ МПа}, \quad (3.35)$$

где $R_{cm,0}, R_{cm,90}$ - расчетные сопротивления древесины сосны соответственно вдоль и поперек волокон древесины в лобовой врубке (таблица 3 [сп 64].)

Площадь смятия врубки глубиной $h_{bp}=75$ мм:

$$F_{cm} = \frac{h_{bp}}{\sin \gamma} \cdot b = \frac{75}{\sin 65^\circ} \cdot 10^{-3} = 82,78 \cdot 10^{-4} \text{ м}. \quad (3.36)$$

Проверка прочности древесины на смятие под углом γ :

$$\frac{N}{F_{cm}} = \frac{4234}{82,78 \cdot 10^{-4}} = 0,5 \text{ МПа} < 4,25 \text{ МПа},$$

прочность на смятие обеспечена.

Расчет соединения подкоса с перекрытием

Подкос упирается в стропильную ногу лобовой врубкой под углом $\gamma=65^\circ$. Расчетное сопротивление древесины стропильной ноги смятию под углом γ торцом подкоса:

$$R_{cm,\gamma} = \frac{R_{cm,0}}{1 + \left(\frac{R_{cm,0}}{R_{cm,90}} - 1 \right) \sin^3 \gamma} = \frac{19,5}{1 + \left(\frac{19,5}{4,5} - 1 \right) \sin^3 \gamma} = 4,25 \text{ МПа}, \quad (3.37)$$

где $R_{cm,0}, R_{cm,90}$ - расчетные сопротивления древесины сосны соответственно вдоль и поперек волокон древесины в лобовой врубке (таблица 3 [сп 64].)

Площадь смятия врубки глубиной $h_{\text{вр}}=75$ мм:

$$F_{\text{см}} = \frac{h_{\text{вр}}}{\sin \gamma} \cdot b = \frac{75}{0,906} \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 165,56 \cdot 10^{-4} \text{ м.} \quad (3.38)$$

Проверка прочности древесины на смятие под углом γ :

$$\frac{N}{F_{\text{см}}} = \frac{4234}{165,56 \cdot 10^{-4}} = 0,42 \text{ МПа} < 4,25 \text{ МПа}, \quad (3.39)$$

прочность на смятие обеспечена.

Расчет крепления затяжки к стропильной ноге

Узел соединения выполнен на гвоздях диаметром 5 мм. Подбираем количество гвоздей по формуле:

$$n_{\text{г}} = \frac{N}{T \cdot n_{\text{ш}}}, \quad (3.40)$$

где N - расчетное усилие;

T - наименьшая расчетная несущая способность;

$n_{\text{ш}}$ - число расчетных швов одного нагеля.

Согласно п.8.13 [сп64]:

$$T = 3 \cdot d^2 + 0,012 \cdot a^2 = 3 \cdot 0,5^2 + 0,012 \cdot 0,5^2 = 1,5 \text{ кН}, \quad (3.41)$$

но не более $5 \cdot d = 2,5 \text{ кН}$.

где a - толщина крайних элементов, а также более тонких элементов односрезных соединений;

d - диаметр нагеля; все размеры приведены в сантиметрах;

$$n_{\text{г}} = \frac{17,461}{1,5 \cdot 1} = 11,64, \text{ принимаем по } 6 \text{ гвоздя с каждой стороны.}$$

Рассчитаем расстояние между осями гвоздей вдоль волокон $S_1 = 7 \cdot d = 7 \cdot 5 = 35$ мм; поперек волокон $S_2 = 3 \cdot d = 3,5 \cdot 5 = 17,5$ мм; и от кромки элемента $S_3 = 3 \cdot d = 3 \cdot 5 = 15$ мм. Принимаем $S_1 = 75$ мм; $S_2 = 60$ мм; $S_3 = 75$ мм.

4. Расчет фундаментов

4.1 Исходные данные

Инженерно-геологические условия здания МФЦ в селе Тюхтет представлены в виде инженерно-геологического разреза.

Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 4.1.

Физико-механические характеристики грунтов приведены в таблице 4.1.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа. Уровень земли находится на отметке -0,600 м.

По данным инженерно-геологических изысканий, по геолого-литологическим особенностям, составу, состоянию, а также по результатам анализа пространственной изменчивости, физико-механических свойств грунтов в разрезе грунтов основания выделены 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ-1 плодородный слой. Залегает с поверхности земли до глубины 0,2 м.

ИГЭ-2 песок мелкий. Залегает с глубины 0,2 м до глубины 3,2 м.

ИГЭ-3 песок средней крупности. Залегает с глубины 3,3 м до глубины 6,3 м.

ИГЭ-4 ил. Залегает с глубины 6,2 м до глубины 7,2 м.

ИГЭ-5 песок крупный. Залегает с глубины 7,2 м до глубины 12,2 м.

Уровень подземных вод расположен на глубине 6 м.

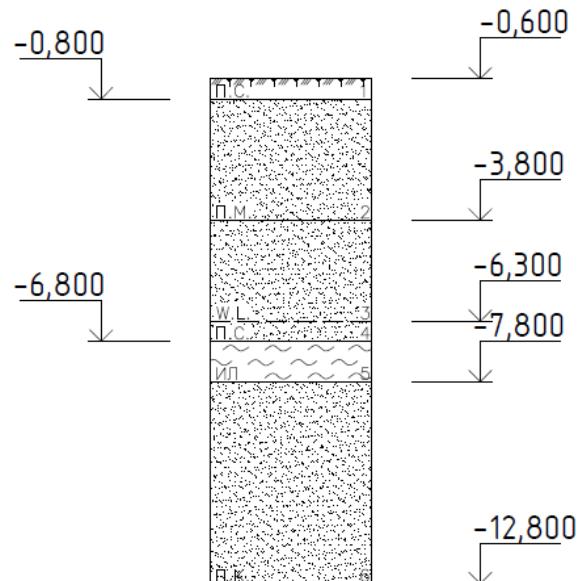


Рисунок 4.1 – Инженерно-геологический разрез

Таблица 4.1 – Физико-механические характеристики грунтов

| Наименование | h , м | w | ρ , т/м ³ | ρ_s , т/м ³ | ρ_d , т/м ³ | e | S_r | γ | γ_{sv} , кН/м ³ | W_p | W_L | I_L | c , кПа | ϕ | E , МПа | R_0 , кПа |
|---|---------|------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------|-------|----------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-----------|--------|-----------|-------------|
| Плодородный слой | 0,2 | - | 1,5 | - | - | - | - | 15 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Песок мелкий (средней плотности, средней степени насыщения водой) | 3 | 0,2 | 1,9 | 2,66 | 1,58 | 0,68 | 0,78 | 19 | - | - | - | - | 2 | 31 | 24,9 | 200 |
| Песок средней крупности (средней плотности, насыщенный водой) | 2,5 | 0,22 | 1,95 | 2,66 | 1,60 | 0,66 | 0,89 | 19,5 | - | - | - | - | 1 | 35 | 30 | 400 |
| Песок средней крупности (средней плотности, насыщенный водой) | 0,5 | 0,22 | 1,95 | 2,66 | 1,60 | 0,66 | 1 | - | 10 | - | - | - | 1 | 35 | 30 | 400 |
| Ил | 1 | - | 1,2 | - | - | - | - | 12 | - | - | - | - | - | - | 5 | - |
| Песок крупный (средней плотности, насыщенный водой) | 5 | 0,18 | 1,9 | 2,66 | 1,61 | 0,81 | 0,74 | 19 | 10,1 | - | - | - | 2 | 32 | 28 | 500 |

4.2 Проверка несущей способности существующего фундамента

Проверка несущей способности осуществляется по условию:

$$P \leq R_0,$$

где R_0 – расчетное сопротивление грунтов основания, $R_0 = 250$ кПа согласно СП 22.13330.2016 [13];

P – удельное давление на грунт под подошвой фундамента.

Для определения удельного давления грунта необходимо рассчитать нагрузку на основание.

4.2.1 Сбор нагрузок на основание

Найдем нагрузку от фундамента по формуле 4.2

$$N_{\text{фунд}} = \frac{V_{\text{н}} q_1 \gamma_f}{V_1} + \frac{V_{\text{вн}} q_2 \gamma_f}{V_2}, \quad (4.2)$$

где $V_{\text{н}}$ – объем фундамента под наружные стены;

$V_{\text{вн}}$ – объем фундамента под внутренние стены;

q_i – вес одного метра фундамента;

V_i – объем одного метра фундамента;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке.

$$N_{\text{фунд}} = \frac{14,92 \cdot 0,86 \cdot 1,1}{0,407} + \frac{3,68 \cdot 0,86 \cdot 1,1}{0,407} = 43,23 \text{т} = 423,94 \text{ кН.}$$

Найдем нагрузку от стен по формуле 4.3

$$N_{\text{ст}} = \sum S \delta \rho \gamma_f, \quad (4.3)$$

где S – площадь стены с вычетом проемов;

δ – толщина материала;

ρ – плотность материала;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке.

$$N_{\text{ст}} = 153,96 \cdot 0,22 \cdot 600 \cdot 1,1 + 36,34 \cdot 0,075 \cdot 600 \cdot 1,1 = 24,15 \text{ т} = 236,87 \text{ кН.}$$

Найдем нагрузку от чердачного перекрытия по формуле 4.4

$$N_{\text{ч.перекр}} = q_{\text{ч.перекр}} S, \quad (4.4)$$

где S – площадь перекрытия;
 $q_{\text{ч.перекр}}$ – нагрузка на 1 м^2 .

$$N_{\text{ч.перекр}} = 0,25 \cdot 84,03 = 21,01 \text{ кН.}$$

Найдем нагрузку от покрытия по формуле 4.5

$$N_{\text{покр}} = q_{\text{покр}} S, \quad (4.5)$$

где S – площадь покрытия;
 $q_{\text{покр}}$ – нагрузка на 1 м^2 .

$$N_{\text{покр}} = 0,11 \cdot 11,8 = 1,3 \text{ кН.}$$

Найдем нагрузку от элементов стропильной системы по формуле 4.6

$$N_{\text{строп}} = q_{\text{строп}} S, \quad (4.6)$$

где S – площадь покрытия;
 $q_{\text{строп}}$ – нагрузка на 1 м^2 .

$$N_{\text{покр}} = 0,77 \cdot 6,13 = 4,72 \text{ кН.}$$

Полную нагрузку на основание определим по формуле 4.7

$$N = N_{\text{фунд}} + N_{\text{ст}} + N_{\text{ч.перекр}} + N_{\text{покр}} + N_{\text{строп}}, \quad (4.7)$$

$$N = 423,94 + 236,87 + 21,01 + 1,3 + 4,72 = 687,84 \text{ кН.}$$

Определим удельное давление на грунт под подошвой фундамента по формуле 4.8

$$P = \frac{N}{S_{\phi}}, \quad (4.8)$$

где N – нагрузка на основание;
 S_{ϕ} – площадь подошвы фундамента.

$$P = \frac{687,84}{25,14} = 27,36 \text{ кН/м}^2.$$

$$27,36 < 250,$$

Условие выполняется, следовательно, усиление фундамента не требуется.

4.3 Определение средней осадки методом послойного суммирования

Расчет основания по деформациям заключается в проверке условия

$$S \leq S_u, \quad (4.9)$$

где S – ожидаемая деформация фундамента, определяемая расчетом при проектировании фундамента;

S_u – предельная совместная деформация основания и сооружения, равная 10 см для одноэтажного промышленного здания.

Разбиваем грунт на слои

$$h_i \leq 0,4 \cdot b, \quad (4.10)$$

где h_i – мощность i -го слоя, м;

b – ширина фундамента м.

$$h_i \leq 0,4 \cdot 0,55 = 0,22 \text{ м.}$$

Давление на уровне подошвы фундамента определяется по формуле

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d, \quad (4.11)$$

где γ' – удельный вес грунта, кН/м³;

d – глубина заложения фундамента, м.

Давление нижележащего слоя определяется по формуле

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \sum \gamma_i \cdot h_i. \quad (4.12)$$

где $\sigma_{zg,0}$ – то же, что и в формуле (3.10), кПа;

γ_i – то же, что и в формуле (3.10), кН/м³;

h_i – то же, что и в формуле (3.9), м.

Дополнительное давление под подошвой фундамента определяется по формуле

$$p_0 = p_{cp} - \sigma_{zg,0}, \quad (4.13)$$

где p_{cp} – среднее давление от фундамента, кПа;

$\sigma_{zg,0}$ – то же, что и в формуле (3.10), кПа.

Напряжение на границах слоев определяется по формуле

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot p_0, \quad (4.14)$$

где α_i – коэффициент рассеивания, принимаемый в зависимости от отношений l/b и $2z/b$;

p_0 – то же, что и в формуле (3.13), кПа.

Осадка каждого слоя определяется по формуле

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,cp,i} \cdot h_i}{E_i} \cdot \beta, \quad (4.15)$$

где $\sigma_{zp,cp,i}$ – среднее напряжение между слоями, кПа;

h_i – то же, что и в формуле (3.9), м;

E_i – модуль деформации i – го слоя, МПа;

β – коэффициент, принимаемый равным 0,8.

Давление на уровне подошвы фундамента

$$\sigma_{zg,0} = 0,2 \cdot 15 + 0,34 \cdot 19 = 9,46 \text{ кПа.}$$

$$p_0 = 27,36 - 9,46 = 17,9 \text{ кПа.}$$

Условная граница сжимающей толщи ВС, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки, находится там, где удовлетворяется условие

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,2\sigma_{zg,i}. \quad (4.16)$$

Принимаем $\sum S_i = 10,20$ см. Подставим значение в формулу (4.15) получим

$$S = \frac{0,322}{4} = 0,08 \text{ см} \leq S_u = 10 \text{ см.}$$

Условие выполняется.

Результаты расчета представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Расчет осадки фундамента

| | | Толщина слоя h , м | Численный вес, кН/м ³ | σ_{zg} , кПа | z , м | $2z/b$ | α | σ_{zpr} , кПа | σ_{zpr} , кПа | E , МПа | S , мм |
|----|-----------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------|---------|--------|----------|----------------------|----------------------|-----------|--------------------|
| | | 0,2 | 19 | 13,26 | 0 | 0 | 1,000 | 11,9 | 11,01 | 24,9 | 0,109 |
| | | 0,2 | 19 | 11,06 | 0,2 | 0,73 | 0,900 | 16,11 | 14,18 | 24,9 | 0,091 |
| | | 0,2 | 19 | 20,86 | 0,4 | 1,45 | 0,684 | 12,24 | 10,15 | 24,9 | 0,069 |
| | σ_{zg} σ_{zp} | 0,2 | 19 | 24,66 | 0,6 | 2,18 | 0,511 | 9,25 | 8,26 | 24,9 | 0,053 |
| | | | | 28,46 | 0,8 | 2,91 | 0,406 | 7,27 | | 24,9 | |
| | | | | | | | | | | | $\Sigma S = 0,322$ |
| ГМ | | | | | | | | | | | |
| ПС | | | | | | | | | | | |
| ПС | | | | | | | | | | | |
| Ил | | | | | | | | | | | |
| ПК | | | | | | | | | | | |

5. Технология строительного производства

5.1 Область применения технологической карты на монтаж металлического каркаса

Технологическая карта разработана на устройство двускатной крыши здания СП КГБУ «МФЦ» в с. Тюхтет Красноярского края. Данная карта предназначена для производства работ в условиях реконструкции.

В технологической карте предусмотрены следующие виды работ:

- демонтаж кровли;
- демонтаж обрешетки кровли, фронтона;
- демонтаж стропильных конструкций, включая проволочную скрутку;
- монтаж стропильных конструкций;
- монтаж обрешетки кровли;
- монтаж кровли;
- устройство фронтона.

Работы по устройству двускатной крыши производятся в 1 смену.

5.2 Общие положения

Технологическая карта разработана на основании:

- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3);
- СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;
- СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004;
- МДС 12-29.2006 Методическими рекомендациями по разработке и оформлению технологической карты.

5.3 Организация и технология выполнения работ

Работы по устройству двускатной крыши осуществляются в соответствии с рабочими чертежами, а также с соблюдением требований СП 48.13330.2019 Организация строительства, СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции, СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции.

Строительно-монтажные работы, последовательно выполняемые работой одним краном в одну смену, состоят из трех этапов:

- 1) Подготовительные работы.

- 2) Основные, которые включают в себя непосредственно демонтаж и монтаж конструкций.
- 3) Заключительные работы.

5.3.1 Подготовительные работы

До начала производства работ основного периода по устройству двускатной крыши должны быть выполнены следующие работы:

- устройство средств связи, необходимых для управления строительством;
- возведение всех необходимых временных сооружений;
- установка временного ограждение строительной площадки;
- окончание устройства временных дорог, подъездных путей к существующему зданию и складских площадок;
- очистка крыши от строительного мусора;
- подготовка к производству работ машин, механизмов и оборудования, доставка их на объект, монтаж и опробование;
- доставка в зону производства работ инвентаря, рабочих приспособлений и средств для обеспечения безопасности строительно-монтажных работ;
- обеспечение строительной площадки противопожарным инвентарём и средствами сигнализации;
- завоз и укладка в соответствии с технологическими схемами кровельных профлистов и пиломатериалов;
- установка технического состояния подлежащих разборке конструкций производится путем их внешнего осмотра и при необходимости - вскрытия.

В случаях обнаружения аварийного состояния обследуемых конструкций необходимо принять меры по временному их креплению до начала демонтажных работ. Все опасные места должны быть ограждены и снабжены соответствующими надписями.

До начала демонтажа строительных конструкций при комплексном капитальном ремонте жилого дома необходимо все инженерные коммуникации (включая сети центрального отопления, водопровода, канализации, электроснабжения, газоснабжения) отключить, произвести их разборку, тщательно сохраняя при этом снимаемое оборудование, нагревательные приборы, трубы и другие элементы. Работы по усилению фундаментов, если последние предусмотрены проектом, производятся также до начала демонтажа строительных конструкций.

5.3.2 Основные работы

В основной период выполняются все демонтажные, монтажные, специальные и отделочные работы и работы по благоустройству участка.

Работы основного периода разделены на несколько этапов, выполняемые последовательно и частично параллельно.

Выполняется демонтаж (разборка) существующей кровли, обрешетки кровли и стропильных конструкций, производимый по захваткам последовательно сверху вниз. Демонтируется утеплитель настила (опилки со строительным мусором), деревянное перекрытие, проволочные скрутки и балки перекрытия, устроенные вдоль цифровых осей. Скрутки (скрученная проволока) фиксируют стропильные конструкции к бревенчатым элементам.

Разборку кровли из волнистых асбестоцементных листов начинают с установки переносных стремянок. Работы выполняет звено в составе трех рабочих, кровельщик находится на кровле, а такелажники - на чердачном перекрытии. Также в спуске разобранных конструкций участвует машинист крана.

Вначале листы освобождают от креплений. Если крепление осуществлено шурупами, то рабочий, находящийся на кровле, выворачивает их отверткой, а если шиферными гвоздями - то рабочий, находящийся на перекрытии, отгибает концы гвоздей и выбивает их молотком вверх, а рабочий, находящийся на кровле, ломиком-гвоздодером вытаскивает их. При этом лапу гвоздодера он опирает на край ходового мостика стремянки на специальную деревянную подкладку, низ которой выполнен по профилю разбираемых асбестоцементных листов. Использование для спиливания головок гвоздей электродрели, в которой сверло заменено абразивным кругом, позволяет значительно повысить производительность труда и степень сохранности асбестоцементных листов.

После освобождения листов от крепления снимают элементы конька. Удалив четыре-пять коньковых элементов, снимают освободившиеся листы конькового ряда. Так поступают до тех пор, пока не будет полностью разобран конек или листы конькового ряда. Далее рядовое покрытие разбирают горизонтальными рядами.

Элементы кровли, выполненные из других кровельных материалов (примыкания труб, карнизные свесы и др.), снимают после удаления асбестоцементных деталей. Асбестоцементные детали и другие элементы опускают на чердачное перекрытие, где их сортируют и после разборки обрешетки удаляют вниз.

Обрешетку в зависимости от длины ее элементов разбирают одновременно в двух или трех соседних пролетах стропильных ног. Вначале на высоте 1,0...1,2 м от чердачного перекрытия срывают один - два бруска. Затем через образовавшееся отверстие разбирают нижележащие элементы обрешетки, после чего с подмостей - вышележащие.

Разборку стропильной системы и обрешетки выполняют звеном из двух плотников.

При разборке стропил удаляют гвозди, болты и скрутки в местах сопряжения конструкций, затем разбирают врубки. Места складирования назначают с таким расчетом, чтобы опорами длинномерных конструкций служили стены здания, а не балки чердачного перекрытия.

При разборке висячих стропил, которые применяются в данном проекте, необходимо предотвратить возможное обрушение стропильных ферм. Для этого оставляют каждую пятую обрешетку (бруск или доску). Их снимают непосредственно перед демонтажем ферм. Приступая к демонтажу ферм, освобождают их от оставленных брусков обрешетки. Деревянная обрешетка и стропила разбираются при помощи бензопилы, специальных ломиков и топоров.

Каждую стропильную ферму, слегка отталкивая в сторону её верхнюю часть, осторожно опускают на чердачное перекрытие. При помощи пневмоколесного крана фермы опускают целиком вниз с последующим складированием на строительной площадке, при необходимости с разборкой на отдельные элементы. Устанавливаются места строповки и определяются возможные перемещения демонтируемой конструкции без принятия мер по дополнительному её усилению.

После демонтажа проверяется состояние демонтированных конструкций. В случае обнаружения повреждений данные конструкции заменяются.

После ремонта все конструкции устанавливаются обратно в проектное положение в порядке обратном демонтажу и закрепляются. Стропила крепятся ко второму (сверху) бревну скрутками из проволоки.

Монтаж сборных стропильных ферм для двускатной крыши из висячих дощатых стропил выполняют с помощью пневмоколесного крана КС-4361. Если при демонтаже стропильные фермы были разобраны на элементы, то конструкции собирают, укладывая сборочные элементы между планками фиксаторами, с помощью гвоздей накладками. Стропильные системы устанавливают сначала в торцах здания, опирая их на верхнюю обвязку стен. Вертикальность ферм проверяют отвесом и закрепляют их временными расшивками из обрезков досок. Шнур, натянутый по коньку крайних ферм, служит маяком для установки промежуточных. Их устанавливают через 1200 мм, ориентируясь по рискам. И рихтуют так, чтобы конек устанавливаемой фермы находился под натянутым маячным шнуром. Вертикальность промежуточных ферм контролируют рейкой-отвесом. Опорные узлы ферм к верхней обвязке прибивают наискось двумя гвоздями длиной 150 мм с каждой стороны. Распорки, прибитые между фермами, обеспечивают их неподвижность.

Далее устанавливается обрешетка. Расстояние между брусками обрешетки должно быть равно 20 см. Под лежачие фальцы доски должны быть уложены так, чтобы эти фальцы не оказались на весу. Под разжелобками, на свесах и под надстенными желобами обрешетка должна быть сплошной.

Обрешетка должна быть ровной, без выступов и углублений; ребро и конек должны быть прямыми; лицевая доска свеса должна быть прямой, свешивающейся с карниза на одинаковую величину по всей своей длине.

На обрешетку укладываются кровельные профлисты. Заготовку картин рядового покрытия, желобов, свесов производят в заготовительной мастерской;

на крыше производят лишь монтаж готовых листов-непосредственное покрытие кровли с минимальным количеством заготовительных операций, ограниченных подгонкой примыканий; эти операции выполняют на переносном верстаке, устанавливаемом непосредственно на крыше. Подъем материалов на крышу производится пневмоколесным краном КС-4361. Материал заготовляют в количестве, достаточном для работы звена в продолжение одного часа, и в дальнейшем непрерывно пополняют, с тем, чтобы на рабочем месте не скапливались излишки материалов.

Работу начинают с укладки свеса. Натянув шнур, имеющий узлы через 67 см, прибивают костыли, регулируя расстояние между ними по узлам, а выпуск - по шнуре. Укладывают и закрепляют гвоздями картины свеса, соединяя их между собой фальцем.

Рядовое покрытие начинают от одного из концов конька, укладывая первую полную полосу от конька до желоба. Соединив первую полосу, тщательно выверяют по шнуре ее прямолинейность и укладывают полосу точно под углом, 90° к коньку после чего соединяют вторую полосу и подгоняют ее к первой, закрепляют кляммерами и приступают к укладке следующей полосы. Покрыв таким способом некоторый участок кровли, возвращаются и укрепляют гребни.

Обделки у труб и покрытие слуховых окон следует производить одновременно с рядовым покрытием, а устройство лотков - одновременно с устройством желобов.

Покрытие должно быть плотным во всех соединениях, плотно прилегать к обрешетке и представлять собой ровную поверхность без выпуклостей и впадин. При осмотре покрытия с чердака не должны быть видны просветы. Стоячие фальцы (гребни) кровли должны быть одинаковой высоты (25 мм), прямыми и расположенными параллельно один другому; кляммеры не должны выступать из гребней.

Желоба должны быть сделаны взакрой по направлению стока воды. Крючья для желобов и костыли для карниза должны бытьочно прикреплены гвоздями к обрешетке.

Вместо демонтированного фронтона устанавливается новый из досок с дверкой для входа.

5.3.3 Заключительные работы

На заключительном этапе производится демонтаж технологического оборудования, очистка поверхностей от загрязнений, уборка оснастки и инструментов, снятие предупредительных знаков и ограждений.

Образовавшийся в ходе работы строительный мусор убирается и вывозится за пределы строительной площадки.

Подобные работы должны проводиться должным образом, с соблюдением правил техники безопасности, а также экологических норм.

5.4 Требование к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при устройстве конструкций крыши из деревянных элементов выполняют в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2019 Организация строительства;
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции;
- ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, строительно-монтажные работы необходимо подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на производителя работ или мастера выполняющего работы по смене стропильной системы и кровельного покрытия.

При входном контроле проектной документации следует проанализировать всю представленную документацию. При обнаружении недостатков соответствующая документация возвращается на доработку.

Входным контролем в соответствии с действующим законодательством, проверяют соответствие показателей качества покупаемых (получаемых) материалов, изделий и оборудования требованиям стандартов, технических условий или технических свидетельств на них, указанных в проектной документации.

При необходимости могут выполняться контрольные измерения и испытания этих показателей. Методы и средства этих измерений и испытаний должны соответствовать требованиям стандартов, технических условий и (или) технических свидетельств на материалы, изделия и оборудование.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

Материалы, изделия, оборудование, несоответствие которых установленным требованиям выявлено входным контролем, следует отделить от пригодных и промаркировать. Работы с применением этих материалов, изделий и оборудования следует приостановить. В соответствии с законодательством может быть принято одно из трех решений:

- поставщик заменяет несоответствующие материалы, изделия и оборудование;
- несоответствующие изделия дорабатываются;

- несоответствующие материалы, изделия могут быть применены после обязательного согласования с застройщиком (заказчиком), проектировщиком и органом государственного контроля (надзора) по его компетенции.

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устраниению и предупреждению.

Операционным контролем исполнитель работ проверяет:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные технологические операции;
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;
- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Результаты операционного контроля должны быть зарегистрированы в Журнале работ по монтажу строительных конструкций.

По окончании устройства строительных конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- деталировочные чертежи конструкций;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;
- паспорта на конструкции.

При инспекционном контроле проверять качество выполненных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

Контроля качества, осуществляемый техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций и зафиксированы также в Общем журнале работ. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2019.

Контроль качества монтажа ведут с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в настоящей технологической карте и схеме операционного контроля (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Операционный контроль качества

| Наименование контролируемых показателей | Допускаемые предельные отклонения, мм | Периодичность контроля | Контроль (метод, объем, вид регистрации) |
|--|---|------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Отклонение глубины врубок от проектной | Не более 2 мм | Каждый элемент | Измерит. отвес, метр |
| Отклонения в расстояниях между центрами рабочих болтов относительно проектных: | - для входных отверстий – 2 мм; - для выходных отверстий – 5 мм. | Выборочно | Измерит. метр |
| Отклонение в расстояниях между центрами гвоздей со стороны забивки в гвоздевых соединениях | Не более 2 мм | Выборочно | Измерит. метр |

5.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях представлена в таблице 5.2, потребность в материалах и изделиях – в таблице 5.3, потребность в машинах и технологическом оборудовании – в таблице 5.4.

Таблица 5.2 – Потребность в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

| Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений | Тип, марка | Ед. изм. | Количество |
|--|------------|----------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Молоток | | шт. | 2 |
| Топор | | шт. | 1 |
| Цифровой нивелир со штативом и рейкой | SDL50 | шт. | 1 |
| Метр металлический | | шт. | 1 |

| Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений | Тип, марка | Ед. изм. | Количество |
|--|------------|----------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| раскладной | | | |
| Уровень строительный УС2-II | ОТ-400 | шт. | 1 |
| Отвес стальной строительный | УС2-300 | шт. | 1 |
| Рулетка металлическая, 10 м | РЗ-10 | шт. | 1 |
| Отворотки | | шт. | 2 |
| Специальный ломик | | шт. | 2 |
| Лом | | шт. | 2 |
| Инвентарные подмости | | м ² | 12 |
| Гвоздодеры | | шт. | 4 |
| Контейнер для мусора | | шт. | 2 |
| Переносной верстак | | шт. | 3 |
| Ящик для кляммер и инструмента | | шт. | 1 |
| Шнур с узлами | | м | 10 |
| Подставка для складывания профнастила | | шт. | 1 |
| Инвентарная сборно-разборная площадка | | шт. | 1 |
| Предохранительные ограждения | | м | 41,47 |
| Каска строительная | | шт. | 9 |
| Пояс предохранительный | | шт. | 8 |
| Рукавицы рабочие х/б (верхонки) | | шт. | 8 |

Таблица 5.3 – Потребность в материалах и изделиях

| Наименование технологического процесса и его операций | Название материалов и изделий, марка | Ед. изм. | Норма расхода на ед. изм. | Потребность на объем работ |
|---|--------------------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Монтаж кровельного покрытия | Профнастил С8, толщина 0,55 мм | кг | 5,15 | 720 |
| Устройство фронтона | Доски ДП21 | м ³ | 0,003 | 0,806 |
| Устройство обрешетки и стропильных конструкций | Бруски 100x50 мм | м ³ | 0,005 | 24,194 |
| Устройство деревянных конструкций крыши | Гвозди строительные 6x150 мм | кг | 0,01 | 0,35 |
| Устройство стропильных конструкций | Проволочная скрутка 6 мм | кг | 0,46 | 3 |
| Устройство стропильных | Паста антисептическая | кг | 1,9 | 45,9 |

| Наименование технологического процесса и его операций | Название материалов и изделий, марка | Ед. изм. | Норма расхода на ед. изм. | Потребность на объем работ |
|---|--------------------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| конструкций | | | | |
| Устройство стропильных конструкций | Толь гидроизоляционный | м ² | 0,18 | 4,35 |

Таблица 5.4 – Потребность в машинах и технологическом оборудовании

| Наименование | Марка | Количество | Тип работ |
|---|-----------------|------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Кран стрелового типа на пневмоколесном ходу | КС-4361 | 1 | Демонтаж и монтаж конструкций |
| Автомобиль бортовой с КМУ | FASSI MVF S1556 | 1 | Транспортные, погрузочно-разгрузочные работы |
| Электродрель | | 1 | Монтажные работы |
| Перфоратор | | 1 | Монтажные, демонтажные работы |
| Цепная электропила | | 1 | Монтажные, демонтажные работы |
| Циркулярная пила | | 1 | Монтажные работы |

5.6 Грузозахватные средства монтажа

Для подбора грузозахватных приспособлений пользуемся каталогом средств монтажа и ГОСТом Р 58753-2019 Стропы грузовые канатные для строительства. Для каждого монтируемого элемента выбран комплект однотипной монтажной оснастки, принятый по большей грузоподъемности.

Для стропильных конструкций принимаем строп двухветвевой канатный марки 2СК-6,3 грузоподъемностью до 6,3 т. Также для профнастила применяем строп марки 4СК10-4.

Грузозахватные средства и схемы строповки конструкции представлены в графической части.

5.7 Подбор крана для производства работ

Монтажные характеристики (монтажная масса M_m , монтажная высота крюка H_k , монтажный вылет крюка l_k и минимально необходимая длина стрелы L_c) определяются отдельно для каждой группы элементов (колонным, фермы, подкрановой балки и т.п.), причем для расчетов выбираются элементы с наибольшей массой, наиболее удаленные от крана и высокорасположенные.

Монтажная масса

$$M_m = M_e + M_r = 0,3 + 0,046 = 0,35 \text{ т}, \quad (5.1)$$

где M_e – масса наиболее тяжелого элемента группы, т;

M_r – масса стропа двухстропного канатного марки 2СК-6,3 грузоподъемностью до 6,3т, т.

Монтажная высота подъема стрелы:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_e + h_r = 7,07 + 0,3 + 0,2 + 2,2 = 9,77 \text{ м}, \quad (5.2)$$

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

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

h_e – высота элемента в положении подъема, м;

h_r – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана), м

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c = H_k + h_n = 9,77 + 2 = 11,77 \text{ м}, \quad (5.3)$$

Монтажный вылет крюка:

$$l_k = \frac{(b+b_1+b_2)(H_c^c-h_{ш})}{h_r+h_n} + b_3 = \frac{(3+0,1+2)(11,77-2)}{2,2+2} + 2 = 13,32, \quad (5.4)$$

где b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, равный 0,5м;

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле (половина ширины или длины элемента в положении подъема), м;

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м;

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м;

$h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота (пяты) стрелы, м. В расчетах следует предварительно задаваться размерами характеристик грузоподъемных механизмов ($h_{п} = 2,0\text{м}$, $b_2 = 0,5\text{м}$, $h_{ш} = 2,0\text{м}$, $b_3 = 2,0\text{м}$).

Необходимая наименьшая длина стрелы:

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2}, \quad (5.5)$$

$$L_c = \sqrt{(13,32 - 2)^2 + (11,77 - 2)^2} = \sqrt{223,59} = 14,95\text{м}$$

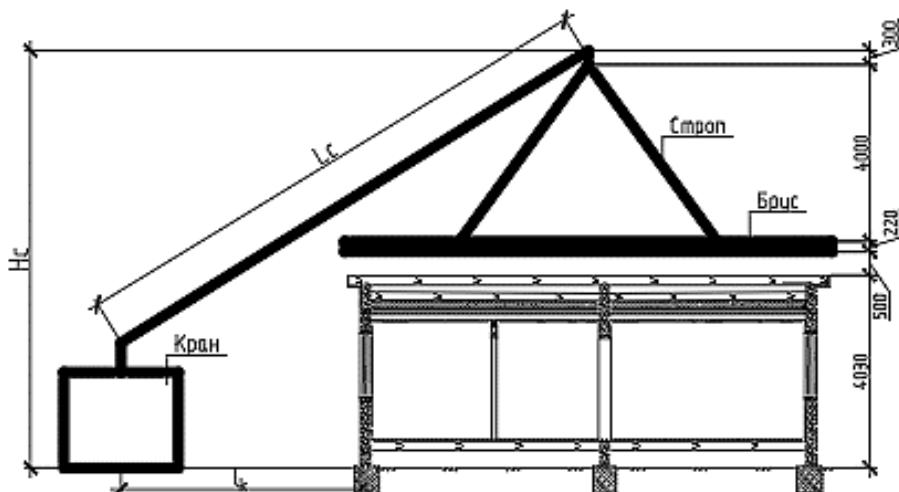


Рисунок 4.1 – Схема подбора крана для монтажа колонн

По полученным характеристикам по каталогу кранов подбираем: кран пневмоколесный КС-4361: $L_c = 20\text{ м}$, $l_k = 17\text{ м}$, $M_m=1,1\text{ т}$, $H_k=11,4\text{ м}$.

5.9 Техника безопасности и охрана труда

Производство всех основных и вспомогательных работ при устройстве двускатной крыши должно вестись с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 1,2.

Техническое руководство ремонтно-строительных управлений (трестов) обязано до начала производства работ тщательно обследовать все рабочие места с точки зрения безопасности производства для рабочих, жильцов и посторонних лиц, находящихся около ремонтируемого дома, а также проезда транспорта и наметить мероприятия по созданию условий для безопасности выполнения работ.

Одновременно с обследованием состояния несущих конструкций ремонтируемого дома устанавливается его взаимосвязь с окружающими

постройками, осложняющими условия разборки, которые должны учитываться при организации демонтажных работ.

Не допускать к каким бы то ни было ремонтным работам рабочих без предварительного инструктажа по технике безопасности, а инженерно-технических работников - без знаний правил техники безопасности.

Работы по демонтажу (разборке) строительных конструкций в ремонтируемых зданиях должны вестись под постоянным техническим надзором производителя работ, который до начала работ совместно с мастером должен тщательно осмотреть разбираемые конструкции и части здания и составить акт, в котором отмечаются все элементы дома, угрожающие обрушением. После этого производитель работ проверяет достаточность мероприятий по безопасному производству этих работ, предусмотренных в проекте производства работ для данного объекта. Если намеченные проектом мероприятия не обеспечивают безопасных методов ведения работ, производитель работ намечает дополнительные мероприятия по предупреждению несчастных случаев.

До начала работ по разборке здания необходимо:

а) вокруг предназначенного для разборки здания установить ограждения в виде временных заборов;

б) для входа рабочих внутрь разбираемого строения установить определенное место в зависимости от расположения лестничных клеток, входов, а также ветхости той или иной части дома;

в) у прохода к месту разборки здания вывесить объявление о категорическом запрещении доступа на территорию работ лиц, не имеющих отношения к производимым работам, и организовать за этим соответствующий надзор.

г) отключить все подводки от магистральных электрических, газовых, водопроводных, теплофикационных, канализационных и других сетей и принять меры против повреждения остающихся магистральных сетей.

б) подъем и перемещение демонтируемых конструкций производить плавно, без рывков, раскачивания и вращения, соблюдая особую осторожность и не допуская толчков и ударов по другим конструкциям.

Разборку верхних частей крыши необходимо производить в определенной последовательности, спуская разбираемые элементы сверху таким образом, чтобы удаление одной части не вызывало обрушения другой. Листы кровельной листовой стали, деревянные элементы крыши, балки и другие элементы, расположенные в верхней части здания, следует осторожно снимать и опускать на тросах. Для устранения возможности образования пыли во время разборки частей здания строительный мусор перед удалением с перекрытий необходимо немногого смочить водой.

Необходимо снабдить рабочих, находящихся на крыше, нескользящей обувью. При работе на крыше, не имеющей парапета, выдать рабочим предохранительные пояса со страховыми веревками, закрепляемыми к

прочным конструкциям крыши. Места закрепления предохранительных поясов должны быть указаны мастером или прорабом. Также крышах по краям их должно быть устроено временное ограждение с бортовой доской.

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

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения и скатывания, в том числе от воздействия ветра.

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

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

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

5.10 Технико-экономические показатели

График производства работ и технико-экономические показатели приведены в графической части.

Калькуляцию составляем на основании действующих сборников ЕНиР.

Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат при строительно-монтажных работах.

Объем работ определяется на основании потребности в материалах и изделиях для выполнения технологического процесса и его операций в предусмотренных объемах, которая в свою очередь определяется с учетом действующих норм расхода материалов.

Объем работ в данной технологической карте составляет $37,31 \text{ м}^3$.

Трудоемкость определяется исходя из калькуляции затрат труда и машинного времени и считается как отношение итоговых трудозатрат к продолжительности одной смены (8 ч) и составляет 11,18 чел-см и 0,155 маш-см.

Выработка на 1-го рабочего в смену вычисляется путем деления объема работ на трудоемкость и составляет $3,34 \text{ м}^3$.

Продолжительность выполнения работ – 8 дней и максимальное число рабочих в смену – 7 человек, исходя из графика производства работ.

Все работы ведутся в одну смену.

Таблица 5.4 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

| Обоснование (ЕНиР и др. нормативные документы) | Наименование работ | Объем работ | | | Состав звена | Норма времени, рабочих, чел.-час | Норма времени машин, маш.-час | На объем работ | |
|--|---|--------------------|--------|--------------------------------|--------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | | Ед. изм. | Кол-во | | | | | Затраты труда рабочих, чел.-час | Затраты времени машин, маш.-час |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| §E20-1-107, №4 | Разборка кровли из штучных материалов (волнистые асбестоцементные листы) | 100 м ² | 1,433 | Кровельщик 2р-1 | 11,5 | - | 16,48 | - | |
| §E20-1-100, №1 | Разборка обрешетки из брусков с прозорами | 100 м ² | 1,817 | Плотник 3р-1, 2р-1 | 6,1 | - | 11,08 | - | |
| §E20-1-100, №4 | Разборка стропил из досок | 100 м | 0,061 | Плотник 4р-1, 2р-1 | 9 | - | 0,55 | - | |
| §E1-5, т.2 №2 | Спуск вниз разобранных элементов кровли со стропилами, обрешеткой при помощи крана на пневмоколесном ходу | 100 т | 0,046 | Машинист 6р-1, такелажник 2р-2 | 12 | 6,1 | 0,55 | 0,28 | |
| §E6-9, т.2 №3 в | Устройство стропил | 100 м ² | 1,433 | Плотник 5р-1, 3р-1, 2р-2 | 17,5 | - | 25,08 | - | |
| §E6-9, т.2 №3 г | Устройство обрешетки | 100 м ² | 1,433 | Плотник 5р-1, 3р-1, 2р-2 | 13,5 | - | 19,35 | - | |
| §E5-1-20, т.1 | Установка стальных | 100 м ² | 1,433 | Кровельщик 3р-1 | 9,7 | - | 13,9 | - | |

| Обоснование (ЕНиР и др. нормативные документы) | | Объем работ | | | | На ед. измерения | | На объем работ | |
|---|--|------------------|-------|---|------|---------------------|------|-------------------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| №1 6 | профилирован ных листов кровли | | | | | | | | |
| §E6- 25,Б т.2 №5 а | Устройство фронтонов | 1 м ³ | 0,806 | Плотник 4р-1, 2р-1 | 0,67 | - | 0,54 | - | |
| §E1-5, т.2 №2 | Подъем элементов кровли со стропилами, обрешеткой при помощи крана на пневмоколесн ом ходу | 100 т | 0,157 | Машинист 6р-1, такелажник 2р-2 | 12 | 6,1 | 1,88 | 0,96 | |
| Всего: | | | | | | | | 89,41 | 1,24 |

6 Организация строительного производства

6.1 Область применения

Объектный строительный генеральный план разработан на процесс капитального ремонта надземной части. Он предназначен для определения состава, объема и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их применения и с учетом соблюдения требований охраны труда; составляется на стадии разработки проекта производства работ (ППР) и входит в его состав.

6.2 Выбор и размещение грузоподъемных механизмов

Выбор крана

Расчёты крана совпадают с расчётами в технологической карте, поэтому принимаем КС-4361: $L_c = 15$ м, $l_k = 5$ м, $M_m=9$ т, $H_k=13,5$ м. При размещении строительных кранов выявим зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

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

В целях создания благоприятных условий труда предусматриваем следующие зоны: монтажную, обслуживания краном, перемещения груза, опасную и зону работы крана.

1. Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов.

$$R_m = l_k + x = 17 + 3,5 = 20,5 \text{ м.} \quad (6.1)$$

2. Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному рабочему вылету крюка крана:

$$R_{з.обсл} = R_{max} = l_k^{max} = 17 \text{ м.} \quad (6.2)$$

3. Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

$$R_{оз} = R_{max} + 0,5l_{min} + l_{max} + X = 17 + 0,5 \cdot 0,2 + 10,2 + 4 = 32,2 \text{ м,} \quad (6.3)$$

где R_p – максимальный рабочий вылет крюка крана;

$0,5l_{\min}$ – половина ширины наибольшего монтируемого элемента;
 l_{\max} – наибольший габарит перемещаемого груза
 X - величина отлета падающего груза.

Поперечная привязка крана:

$$B = R_{\text{поворот}} + l_{\text{без.}} = 3,05 + 1 = 4,05 \text{ м}, \quad (6.4)$$

где $l_{\text{без.}}$ – 1 м, минимальное расстояние между поворотной частью крана и зданием.

6.3 Расчет потребности во временных зданиях

Количество работающих приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Количество работающих на строительной площадке

| Удельный вес отдельных категорий, % | Кол-во, чел. |
|-------------------------------------|--------------|
| Рабочие (84,5%) | 4 |
| ИТР (11,0%) | 1 |
| Служащие (3,2%) | - |
| МОП и охрана (1,3%) | - |
| Итого: | 5 |

Требуемая площадь временных помещений определяется по формуле:

$$F = F_n \cdot N, \quad (6.5)$$

где N – количество работающих, пользующихся данным типом помещением,
 F_n – нормативная площадь на одного человека.

Определение требуемой площади временных сооружений приведено в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Экспликация временных зданий и сооружений

| № | Наименование помещений | Численность рабочих | Норма площади на одного рабочего, м ² | Расчетная площадь, м ² | Размеры ВxЛм. | Шифр |
|---|---------------------------|---------------------|--|-----------------------------------|---------------|---------|
| 1 | Гардеробная | 5 | 0,7 | 3,5 | 3x2,5 | 5055-1 |
| 2 | Душевая | 5 | 0,54 | 2,7 | 3x2,5 | ГОССД-6 |
| 3 | Прорабская | 1 | 4 | 4 | 6x2,5 | ИКЗЭ-5 |
| 4 | Помещение для приема пищи | 5 | 0,455 | не требуется | не требуется | ГОСС-20 |
| 5 | Туалет | 5 | 0,07 | 0,25 | 1,2x1,1 | |

Для организации питания рабочих используется помещение за пределами строительной площадки.

Для гардеробной, душевой и прорабской используются инвентарные здания контейнерного типа системы «УНИВЕРСАЛ» с размерами в плане 6x2,5 м, полезной площадью 13,5 м². В качестве туалета используется инвентарная туалетная кабина «Люкс» с размерами в плане 1,2x1,1 м, площадью 1,3 м².

6.4 Расчет и проектирование складов

Проектирование складов в следующей последовательности: определяем необходимые запасы хранимых ресурсов; выбираем метод хранения; рассчитываем площади по видам хранения; выбираем тип складов; размещаем и привязываем к строительной площадке склады. Необходимый запас материалов на складе рассчитываем по формуле

$$P_{СКЛ} = \frac{P_0}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (6.6)$$

где P_0 – количество материалов, конструкции и изделий, необходимых для выполнения работ в расчётный период (м², м³, шт. и т.д.), принимаемое по ведомости потребности в основных материалах, конструкциях, изделиях;

T - продолжительность расчётного периода, дн., определяемая по календарному плану строительства или ведомости объёмов СМР;

T_n – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент учёта неравномерности поставки материалов на склад, зависящий от вида транспорта (для железнодорожного и автомобильного он равен 1,1; для водного - 1,2);

K_2 – коэффициент учёта неравномерности потребления материалов равный 1,3.

Полезную площадь склада определяем по формуле

$$F = \frac{P}{V}, \quad (6.7)$$

где V количество материала, укладываемого на 1 м² площади склада.

Общая площадь склада (включая проходы) определяется по формуле

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (6.8)$$

где β -коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов – 0,7; для открытых складов -0,5-0,6; при штабельном хранении – 0,5).

Таблица 6.3 – Ведомость основных материалов и изделий

| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
|----------|-----------------|----------------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Кирпич | тыс.шт | 0,324 |
| 2 | Арматура | т | 0,067 |
| 3 | Пиломатериалы | м ³ | 25 |
| 4 | Металлопрокат | т | 1,64 |
| 5 | Листовой металл | т | 0,72 |

Площади склада представлены в таблице 6.4

Таблица 6.4 – Расчет площадей складов

| № п/п | Наименование | Общая площадь склада, м ² | Способ хранения |
|----------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Кирпич | 0,9 | Открытый |
| 2 | Арматура | 0,1 | Навес |
| 3 | Пиломатериалы | 8,94 | Навес |
| 4 | Металлопрокат | 2,96 | Открытый |
| 5 | Листовой металл | 1,3 | Открытый |

6.5 Проектирование временных дорог и проездов

Въезд и выезд на территорию стройплощадки производится с ул. Давыдова согласно стройгенплану.

На проектируемом участке будут проложены временные подъездные дороги.

Непосредственно, транспортное обслуживание, будет осуществляться автомобильным транспортом в соответствии со структурой существующих автомобильных дорог.

Схема движения транспорта и расположение дорог в плане обеспечивает подачу строительных материалов и конструкций в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к складам и бытовым помещениям.

Для внутрипостроенных перевозок используется автомобильный транспорт. Временную дорогу проектируем двухполосной. Конструкция временных дорог – грунтовые, улучшенной конструкции, укрепленные гравием.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой - 1 м;
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку 1,5 м.

- ширина двухполосной проезжей части – 6 м. Радиусы закругления дорог принимаем 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается до 8,5 м.

6.6 Расход водоснабжения строительной площадки

Суммарный расход воды определим:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз-быт} + Q_{пож}, \quad (6.9)$$

где $Q_{пр}$, $Q_{маш}$, $Q_{хоз-быт}$, $Q_{пож}$ – расход воды на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйствственно-бытовые и противопожарные нужды, л/с.

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = 1,2 \sum \frac{q_1 \times V \times K_u}{t \times 3600}, \quad (6.10)$$

где q_1 – удельный расход воды на единицу объема работ

V – объем СМР

K_u – коэффициент часовой неравномерности водоснабжения

t – кол-во часов потребления в смену (сутки).

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot 101,7 \cdot 300 \cdot 1,6 / 8 / 3600 = 0,79 \text{ л/с}$$

Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{маш} = \frac{W \cdot q_2 \cdot K_u}{3600} = \frac{2 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,005 \text{ л/с}, \quad (6.11)$$

где W – количество машин;

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

K_u – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Расход воды на хозяйствственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз-быт} = Q_{хоз-пит} + Q_{душ}, \quad (6.12)$$

где $Q_{хоз-пит}$ – затраты на хозяйствственно-питьевые потребности;

$Q_{душ}$ – расход воды на душевые установки.

$$Q_{хоз-пит} = N_{МАКС}^{CM} \times \frac{q_3 K_u}{8 \times 3600} = 0,028 \text{ л/с}; \quad (6.13)$$

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{МАКС}}^{\text{CM}} \times \frac{q_4 K_n}{0,6 \times 3600} = 0,05 \text{ л/с}, \quad (6.14)$$

где q_3 – норма расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды на 1 человека в смену, равно 25 л/с, т.к. площадку берем канализированной;

q_4 – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30 л/с;

$N_{\text{макс}}^{\text{CM}}$ – максимальное количество работающих в смену, чел;

K_n – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,028 + 0,05 = 0,033 \text{ л/с}$$

Расход воды на пожарные нужды примем 20 л/с, опираясь на то, что площадь строительной площадки до 10 Га.

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

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 \cdot (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хиз-быт}}) = 20 + 0,5 \cdot (0,79 + 0,005 + 0,033) = 20,41 \text{ л/с.}$$

В качестве временного источника водоснабжения использовать существующую сеть.

6.7 Расчет электроснабжения строительной площадки

Расчет мощностей, необходимый для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = \alpha \left(\sum \frac{K_1 \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \times P_t}{\cos \varphi} + \sum K_3 \times P_{ob} + \sum K_4 \times P_h \right), \quad (6.15)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05 – 1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициент спроса, определяемые числом потребителей и несовпадений по времени их работы;

P_c – мощности силовых потребителей, кВт;

P_t – мощности, требуемые для технологических нужд;

P_{ob} – мощности, требуемые для наружного освещения;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети.

Таблица 6.4 - Определение нагрузок по установленной мощности электроприемников

| Наименование потребителей | Ед. изм. | Количество | Удельная мощность на единицу измерения, кВт | Коэф. Спроса, K_c | $\cos\phi$ | Требуемая мощность, кВт |
|--|----------|------------|---|---------------------|------------|-------------------------|
| Сварочный аппарат | шт | 2 | 1 | 0,35 | 0,4 | 2,5 |
| Компрессор СО-243 | шт | 2 | 4,5 | 0,7 | 0,8 | 7,88 |
| Вибратор ИВ-116А | шт | 1 | 0,8 | 0,15 | 0,6 | 0,2 |
| Ручной электроинструмент | шт | 2 | 0,5 | 0,15 | 0,6 | 0,25 |
| Кран | шт | 1 | 30 | 0,2 | 0,5 | 12 |
| Трёхфазный воздушный трансформатор ТБ-35 для электропрогрева | шт | 2 | 14 | 0,5 | 0,85 | 16,4 |
| Прорабская | m^2 | 13,5 | 0,015 | 0,8 | | 0,162 |
| Гардеробная | m^2 | 13,5 | 0,014 | 0,8 | | 0,151 |
| Итого: | | | | | | 39,5 |

Общая нагрузка по установленной мощности составит:

$$P = 1,05 \cdot 39,5 = 41,52 \text{ кВт.} \quad (6.16)$$

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-100, мощностью 100 кВт. Количество требуемых прожекторов рассчитаем по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (6.17)$$

где P – удельная мощность, Вт/м² (для освещения используем ПЗС-35 мощностью $P = 0,4$ Вт/м²);

E – освещенность, лк (принимаем $E = 1,5$ лк);

S – площадь, подлежащая освещению, м² ($S = 15698,4$ м²),

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт ($P_{л} = 1000$ Вт).

$$n = \frac{0,4 \cdot 1,5 \cdot 415,17}{1000} = 0,25.$$

Принимаем 2 прожекторов для освещения стройплощадки. В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения 6кВ. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на площадку и трансформаторную подстанцию мощностью 380 кВт (КТПЖ-380\27,5\0,4-98-У1). Подстанции трансформаторные комплектного типа КТПЖ мощностью 380 кВт

представляют собой однотрансформаторную подстанцию наружной установки, питаемую по схеме.

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

6.8 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Опасные зоны огораживаются и обозначаются. Посторонним запрещается находиться на строительной площадке.

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышают 200 м.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно СП 49.13330.2012 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

6.9 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность на территории строительства деревьев, кустарников, травяного покрова. При планировке почвенной слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складируется в специально отведенном мест.

Временные автомобильные дороги устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности и сельскохозяйственных угодий.

Исключается неорганизованное и беспорядочное движение техники и автотранспорта. Организуются места, на которых устанавливаются емкости для сборки мусора.

7 Экономика строительства

7.1 Составление локального сметного расчета

При выполнении выпускной квалификационной работы был составлен локальный сметный расчёт на монтаж металлического каркаса здания.

Сметная документация составлена на основании приказа 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».

При составлении документации был использован базисно-индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленного назначения, составленные в нормах и ценах 2001 года.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены 1 кв. 2021 г. с использованием прогнозного индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ по объектам строительства, установленных Письмом Минстроя России № 9351-ИФ/09 от 11.03.2021. Для административных зданий в Красноярском крае (1 зона) – 8,15.

Норматив накладных расходов для деревянных конструкций – 118% [30, прил.4 МДС 81-33.2004].

Общеотраслевой норматив сметной прибыли при определении сметной стоимости строительно-монтажных работ составляет 63% [31, п.2.1, МДС 81-25.2001].

Прочие лимитированные затраты по видам строительства учтены по действующим нормам:

- нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений – 1,8% [Приказ от 19.06.2020 № 332/пр, прил.1 п.50];
- дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время – 3% [ГСН 81-05-02-2007, табл. 4, п. 11.4];
- резерв средств на непредвиденные расходы и затраты – 2% [Приказ от 04.08.2020 № 421/пр, п.179].

Сметная стоимость работ по демонтажу и монтажу крыши здания по локальному сметному расчету составила 222238,76 руб. Общая сметная стоимость показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для строительства данного объекта в соответствии с проектными материалами. Прямые затраты по смете составили 112408,88 руб.

Локальный сметный расчет приведен в приложении К.

Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам приведена в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам

| Разделы | Сумма, руб. | | Удельный вес, % |
|-------------------------------|------------------|-----------------|--------------------|
| | Базисный уровень | Текущий уровень | |
| Прямые затраты, всего | 13792,5 | 112408,88 | 78 |
| в том числе: | | | |
| - материалы | 9859,33 | 80353,54 | 46,2 |
| - эксплуатация машин | 1415,2 | 11533,88 | 3,17 |
| - оплата труда рабочих | 2517,2 | 20515,18 | 10,29 |
| Накладные расходы | 1250,58 | 10192,23 | 12,04 |
| Сметная прибыль | 648,96 | 5289,02 | 6,3 |
| Лимитированные затраты, всего | 1477,00 | 12035,92 | 5,41 |
| НДС | 4544,56 | 37039,79 | 16,67 |
| ИТОГО | 27268,56 | 222238,76 | 100 |

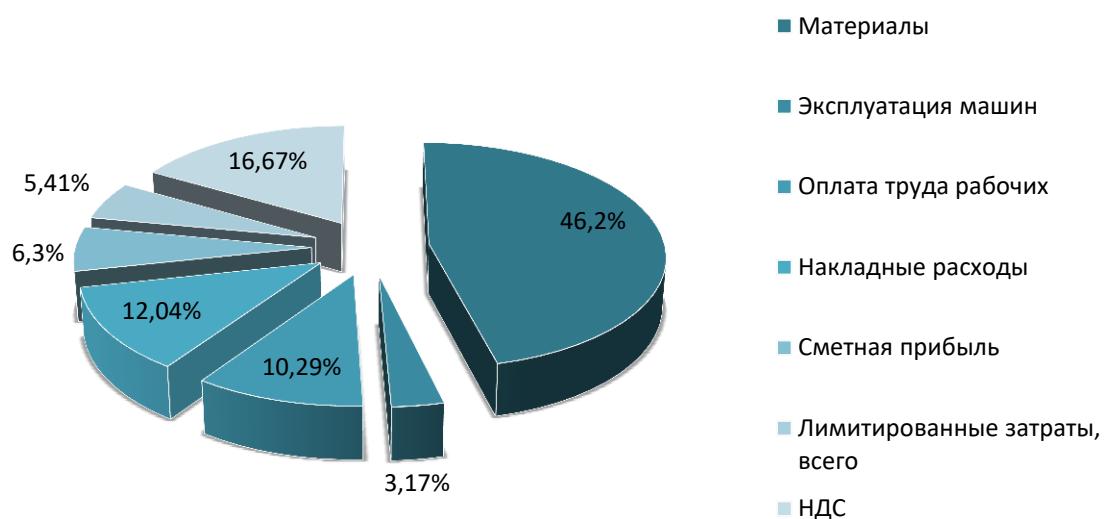


Рисунок 7.1 – Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам, %

Наибольший удельный вес составляют затраты на материалы – 46,2%, а наименьший – эксплуатация машин, которые составляют 3,17% соответственно.

7.2 Технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Технико-экономические показатели определяем для строительства СП КГБУ «МФЦ», расположенного по адресу: Красноярский край, с. Тюхтет, ул. Давыдова, д. 1 в соответствии с [СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные»](#).

1. Общая площадь здания определяется как сумма площадей всех этажей (надземных, включая технические, цокольного и подвальных), измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен (или осей крайних колонн, где нет наружных стен), тоннелей, внутренних площадок, антресолей, всех ярусов внутренних этажерок, рамп, галерей (горизонтальной проекции) и переходов в другие здания.

Общая площадь СП КГБУ «МФЦ» составляет $88,95 \text{ м}^2$.

2. При определении этажности здания учитываются все надземные этажи, в том числе технический этаж, мансардный, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Этажность здания составляет 1 этаж.

3. Площадь застройки определяется по внешнему периметру здания на уровне цоколя, включая выступающие части, проезды под зданием, части здания без наружных ограждающих конструкций.

Площадь застройки составляет $113,6 \text{ м}^2$.

4. Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема надземной части от отметки 0.000 и подземной части от отметки чистого пола до отметки 0.000.

Строительный объем СП КГБУ «МФЦ» составляет $723,43 \text{ м}^3$.

5. Стоимостные показатели по производственным зданиям ввиду невозможности выполнения расчета по УНЦС в таблице ТЭП отсутствуют.

6. Объемный коэффициент определяется отношением объема здания к площади здания, зависит от общего объема здания

Объемный коэффициент здания составляет:

$$K_{об} = 723,43 / 88,95 = 8,13$$

7. Продолжительность строительства составляет 4,5 месяцев (в т.ч. подготовительный период – 1 месяц) задана на основании [33, табл. 1].

Нормативная продолжительность строительства для объекта менее 100 м^2 составляет 3,5 месяца.

Согласно п. 14 [33] общих данных применяется коэф. 1,2 для северной надбавки.

Согласно прим. 2 [33] для деревянных зданий нормативная продолжительность строительства увеличивается в 1,1 раза.

$$T=3,5 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 4,5 \text{ месяца}$$

Основные технико-экономические показатели проекта по возведению здания приведены в таблице 7.3:

Таблица 7.3 – Технико-экономические показатели проекта строительства СП КГБУ «МФЦ», расположенного по адресу: Красноярский край, с. Тюхтет, ул. Давыдова, д. 1

| Наименование показателя | Ед. изм. | Значение |
|---|--------------|-----------------------|
| 1. Объемно-планировочные показатели | | |
| Площадь застройки | м^2 | 113,6 |
| Этажность | эт. | 1 |
| Материал стен | | древесина |
| Высота этажа | м | 2,46 |
| Общая площадь здания | м^2 | 88,95 |
| Строительный объем, всего, в том числе надземной части | м^3 | 723,43 |
| подземной части | м^3 | 593,93 |
| Объемный коэффициент | | $723,43/88,95 = 8,13$ |
| Продолжительность строительства | мес. | 4,5 |

Технико-экономические показатели проекта имеют положительный результат и свидетельствуют о целесообразности строительства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были проработаны основные вопросы проведения капитального ремонта здания МФЦ в селе Тюхтет.

В ходе выполнения работы были решены архитектурно-планировочные и конструктивные вопросы.

Конструктивная схема – бескаркасная, с несущими продольными стенами. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных стен в местах их пересечения и их связью с чердачными балками перекрытий.

Также был выполнен расчет проверки несущей способности элементов крыши с использованием программного комплекса SCAD. И были рассчитаны узлы стропильной системы.

Была проведена проверка несущей способности существующего ленточного фундамента, а также его осадка.

В ходе работы была разработана технологическая карта на устройство двускатной крыши.

Монтаж элементов крыши выполняется при помощи пневмоколесного крана КС-4361. Кран подобран по наиболее тяжелому элементу – балке перекрытия массой 0,3 т.

Также мною был разработан объектный строительный генеральный план на основной период строительства. На генеральном плане запроектированы: строящееся здание, бытовой городок, склады, временные дороги и коммуникации. Также мною были определены опасные зоны действия крана.

В ходе работы был выполнен и проанализирован локальный сметный расчет на устройство элементов крыши в ценах на I квартал 2021 года, а также приведены основные технико-экономические показатели.

Анализ сметной документации произведен путем составления таблицы и диаграммы по составным элементам сметного расчета.

Общая сметная стоимость выполнения работ по устройству крыши составила 222238,7 руб.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 06.07.2019) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"
2. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.
3. СП 131.13330.2018 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*».
4. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*».
5. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений.
6. СП 345.1325800.2017 Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты.
7. СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты».
8. СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N 1)
9. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».
10. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87».
11. Федеральный закон № 123-ФЗ с изменениями на 29 июля 2017 г. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
12. Федеральный закон № 384-ФЗ с изменениями на 2 июля 2013 г. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.
13. ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей».
14. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.
15. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.09.2014 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2012.— 77 с
16. ГОСТ 9462-88 «Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия».
17. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42с.
18. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13 - 88. – Взамен СП 29.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 64с.

19. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2013.— 62 с.
20. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.
21. СП 23.101.2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».
22. ГОСТ 9573-2012 «Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия».
23. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70с.
24. СП 52-101-2005 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Актуализированная редакция СНиП 2.03.01-84. – Введ. 25.12.2005. – Москва: Госстрой России, 2005. – 177с
25. СП 22.13330.2016. «Основания зданий и сооружений » (Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83) – М.: НИИОСП им. Н.М. Герсеванова / 2016. - 138 с.
26. РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.
27. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений/ Госстрой СССР, Госплан СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 522 с. 30. МДС 81-25-2004 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. Введ 01.03.2004 – Москва: Госстрой России, 2004 – 9с.
28. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве[Электронный ресурс] :– Введ. 12.01..2004. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48110/;
29. МДС 81-25-2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли. // Сайт files.stroyinf.ru. – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data1/8/8428/>.
30. «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства»[Электронный ресурс] :Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19.06.2020 № 332/пр// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/542672440>;
31. ГСН-81-05-02-2007 (ГСН 2001). Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время[Электронный ресурс] :– Введ. 28.03.2007. // Электронный фонд

правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200060427?section=text>;

32. «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» [Электронный ресурс] : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04.08.2020 г. № 421/пр // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_362957/;

33. «Нормы продолжительности капитального ремонта жилых и общественных зданий и объектов городского благоустройства», Москва 1982г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Теплотехнический расчет

1 Расчёт стеновых ограждающих конструкций

Расчет производится в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»; СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Исходные данные для расчета приняты по СП 131.13330.2018 для села Тюхтет.

Таблица А.1 – Теплофизические характеристики материала стены

| Номер слоя | Наименование | Толщина слоя δ , м | Плотность материала γ , кг/м | Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м*С) |
|------------|--|---------------------------|-------------------------------------|---|
| 1 | Плиты минераловатные (ГОСТ 9573) | 0,05 | 125 | 0,064 |
| 2 | Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486, ГОСТ 9463) | 0,2 | 600 | 0,14 |
| 3 | Листы гипсовые обшивочные (ГОСТ 6266) | 0,012 | 800 | 0,19 |

Схема ограждающей конструкции показана на рисунке:

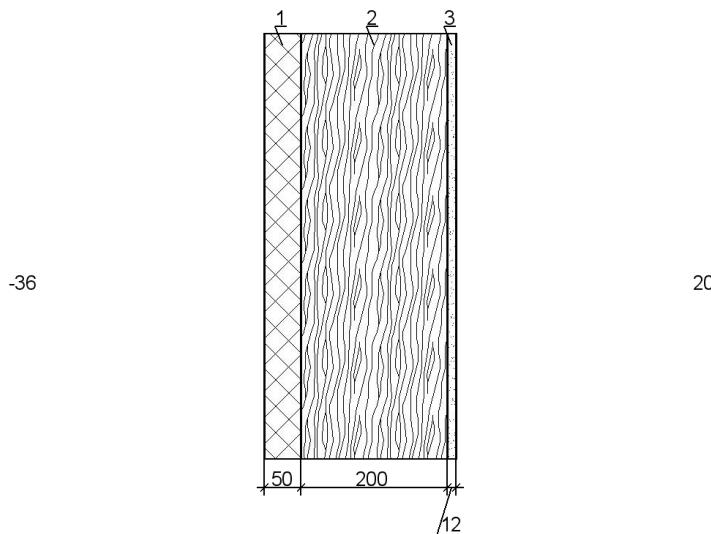


Рисунок А.1 – Схема стены

Принимаем температуру внутреннего воздуха в помещениях +20°C .

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{\text{норм}}$, ($\text{м}\cdot\text{°C}$)/ Вт , следует определять по формуле А.1 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{tp}} \cdot m_p, \quad (\text{A.1})$$

где R_0^{tp} – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по формуле (А.1) принимается равным 0,63.

R_0^{tp} следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), $\text{°C}\cdot\text{сут}/\text{год}$, региона строительства и определять по таблице 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Градусо-сутки отопительного периода, $\text{°C}\cdot\text{сут}/\text{год}$, определяют по формуле А.2 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (\text{A.2})$$

где $t_{\text{от}}$, $z_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °C , и продолжительность, $\text{сут}/\text{год}$, отопительного периода.

Принимаем $t_{\text{от}} = -6,9 \text{ °C}$, $z_{\text{от}} = 233 \text{ сут}/\text{год}$ по таблице 3.1 СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °C ;

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °C . Принимаем $t_{\text{в}} = +20 \text{ °C}$.

Подставляем значения в формулу (А.2), получаем:

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6,9)) * 233 = 6267,7 \text{ °C}\cdot\text{сут}/\text{год}.$$

Величина ГСОП отличается от табличной. Согласно примечанию 1 таблицы 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», значение R_0^{tp} для величин ГСОП, отличающихся от табличных, следует определять по формуле:

$$R_0^{\text{tp}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (\text{A.3})$$

где ГСОП – то же, что и в формуле (А.2). ГСОП=6267,7 $\text{°C}\cdot\text{сут}/\text{год}$;

a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» для соответствующих групп зданий. Коэффициент $a=0,0003$; $b=1,2$.

Подставляем значения в формулу (А.3), получаем

$$R_0^{\text{tp}} = 0,0003 \cdot 6267,7 + 1,2 = 3,08 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}.$$

Подставляем значения в формулу (А.1), получаем

$$R_0^{\text{норм}} = 3,08 \cdot 0,63 = 1,94 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}.$$

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

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

$$R_0^{\text{ усл.}} = 1/\alpha_{\text{в}} + \delta_{\text{n}}/\lambda_{\text{n}} + 1/\alpha_{\text{н}} \quad (\text{A.4})$$

где $\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012, $\alpha_{\text{в}}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$,

$\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012, $\alpha_{\text{н}}=12 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$ -согласно п.3 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен с вентилируемым фасадом.

$$R_0^{\text{ усл.}} = 1/8,7 + 0,05/0,064 + 0,2/0,14 + 0,012/0,19 + 1/12;$$

$$R_0^{\text{ усл.}} = 2,47 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}.$$

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

$$R_0^{\text{ пр.}} = R_0^{\text{ усл.}} \cdot r, \quad (\text{A.5})$$

где r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений, $r=0,92$

Тогда,

$$R_0^{\text{ пр.}} = 2,47 \cdot 0,92 = 2,27 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}.$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{ пр.}}$ больше требуемого $R_0^{\text{ норм.}}$ ($2,27 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт} > 1,94 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

2 Расчёт чердачного перекрытия (с кровлей из штучных материалов)

Таблица 2 – Схема чердачного перекрытия

| Номер слоя | Наименование | Толщина слоя δ , м | Плотность материала γ , кг/м | Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м*С) |
|------------|--|---------------------------|-------------------------------------|---|
| 1 | Плиты минераловатные (ГОСТ 9573) | 0,2 | 125 | 0,064 |
| 2 | Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486, ГОСТ 9463) | 0,05 | 600 | 0,14 |
| 3 | Листы гипсовые обшивочные (ГОСТ 6266) | 0,012 | 800 | 0,19 |

Схема ограждающей конструкции показана на рисунке

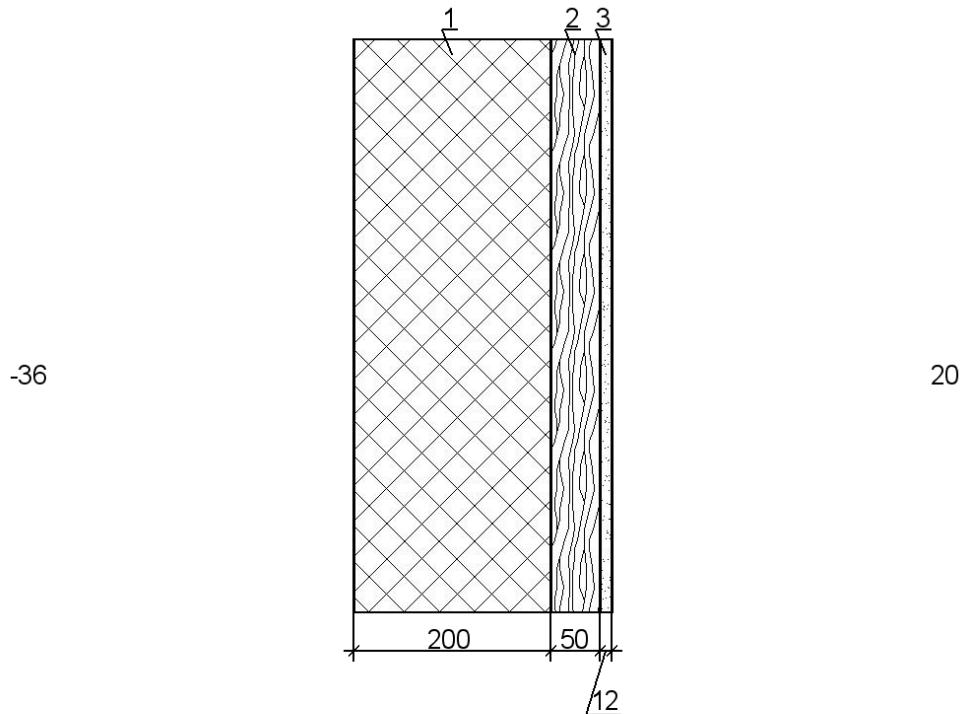


Рисунок А.2 – Схема конструкции

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

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

$$Ro^{mp}=a \cdot ГСОП + b \quad (A.2)$$

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

Так для ограждающей конструкции вида- перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов) и типа здания -общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0,00035$; $b=1,3$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (A.3) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (A.3)$$

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

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов, $t_{\text{об}}=-6,9^{\circ}\text{C}$;

$z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемая по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов, $z_{\text{от}}=233$ сут.

Тогда

$$\text{ГСОП}=(20-(-6,9))233=6267,7^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

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

$$Ro^{\text{норм}}=0,00035 \cdot 6267,7+1,3=3,49 \text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт.}$$

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

$$R_0^{\text{ усл}}=1/\alpha_{\text{в}}+\delta_{\text{n}}/\lambda_{\text{n}}+1/\alpha_{\text{н}} \quad (A.4)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012, $\alpha_{\text{в}}=8,7$ $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012, $\alpha_{\text{н}}=12$ -согласно п.3 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для перекрытий чердачный (с кровлей из штучных материалов).

$$R_0^{\text{ усл}}=1/8,7+0,2/0,064+0,05/0,14+0,012/0,19+1/12,$$

$$R_0^{\text{усл}}=3,74 \text{ м}^2\text{°C/Bt.}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}(3,74 \text{ м}^2\text{°C/Bt} > 3,49 \text{ м}^2\text{°C/Bt})$ следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

3 Расчет остекления здания

Определяем градусо-сутки отопительного периода:

$$\Gamma\text{СОП}=(20-(-6,9))233=6267,7 \text{ °C·сут},$$

Нормативное значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций R_0^{tp} , $\text{м}^2 \cdot {}^0\text{C/Bt}$:

$$R_0^{\text{tp}}=0,49 \text{ м}^2 \cdot {}^0\text{C/Bt} \text{ (согласно табл. 3 СП 50.13330.2012)}$$

Выбор светопрозрачной конструкции осуществляется по значению приведенного сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, причем $R_0^{\text{пр}} > R_0^{\text{tp}}$

Принимаем окна с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием.

$$R_0^{\text{пр}} = 0,68 \text{ м}^2 \cdot {}^0\text{C/Bt},$$

$$R_0^{\text{пр}} = 0,68 \text{ м}^2 \cdot {}^0\text{C/Bt} > R_0^{\text{tp}}=0,49 \text{ м}^2 \cdot {}^0\text{C/Bt}.$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

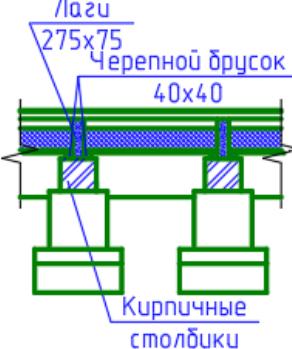
Таблица Б.1 – Экспликация помещений

| Номер помещения | Наименование | Площадь, м ² | Кат. поме щен |
|-----------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| 1 | Кабинет №1 | 6,03 | |
| 2 | Кабинет №2 | 9,21 | |
| 3 | Санузел | 5,98 | |
| 4 | Коридор | 17,13 | |
| 5 | Электрощитовая | 1,56 | |
| 6 | Кабинет №3 | 8,4 | |
| 7 | Кабинет №4 | 9,91 | |
| 8 | Кабинет №5 | 16,24 | |
| 9 | Тамбур | 6,82 | |
| 10 | Комната приема заявителей | 32,91 | |
| 11 | Санузел | 5,98 | |
| 12 | Бойлерная | 2,18 | |
| 13 | МВД | 3,78 | |
| 14 | Кабинет руководителя | 4,59 | |

Продолжение таблицы Б.1:

| | | | |
|----|-----------------------------|-------|--|
| 15 | Серверная | 4,99 | |
| 16 | Комната отдыха персонала | 4,95 | |
| 17 | Комната ожидания заявителей | 16,36 | |
| 18 | Электрощитовая | 1,13 | |

Таблица Б.2 – Экспликация полов

| Номер помещения | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии | Данные элемента пола (наименование, толщина, основание и др.), мм | Площадь, м ² |
|-----------------------|----------|--|---|-------------------------|
| 10, 13, 14, 16, 17 | 1 |  | <ol style="list-style-type: none"> Линолеум – 4 мм ДВП – 6 мм Дощатое покрытие – 50 мм Лаги брус 275x75 мм шаг 1000 мм Пароизоляция Утеплитель минераловатный – 150 мм Влаго-ветрозащитная мембрана Черновой дощатый настил – 20 мм Черепной бруск 40x40 мм Гидроизоляция 2 мм Кирпичный столбик | 63,87 |
| 11,12 | 2 |  | <ol style="list-style-type: none"> Керамическая плитка – 8мм Клей для плитки – 2мм Армированная стяжка – 50мм 2 слоя оклеечной гидроизоляции Дощатое покрытие – 50мм Лаги брус 275x75 мм шаг 1000 мм Пароизоляция Утеплитель минераловатный – 150 мм Влаго-ветрозащитная мембрана Черновой дощатый настил – 20 мм Черепной бруск 40x40 мм Гидроизоляция 2 мм Кирпичный столбик | 8,33 |

| | | | | |
|----|---|--|--|------|
| 15 | 3 | <p>2 слоя оклеечной гидроизоляции</p> <p>Лаги 250x75</p> <p>Черепной бруск 40x40</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум – 4мм 2. 2 слоя негорючей плиты КНАУФ-ФАЙЕРБОРД – 25 мм 3. 2 слоя оклеечной гидроизоляции 4. Дощатое покрытие – 50мм 5. Лаги брус 275x75 мм шаг 1000 мм 6. Пароизоляция 7. Утеплитель минераловатный – 150 мм 8. Влаго-ветрозащитная мембрана 9. Черновой дощатый настил – 20 мм 10. Черепной бруск 40x40 мм 11. Гидроизоляция 2 мм 12. Кирпичный столбик | 4,99 |
| 9 | 4 | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Резиновое покрытие – 6мм 2. Линолеум – 4 мм 3. Оклеечная гидроизоляция 4. Дощатое покрытие – 50мм | 6,77 |

Таблица Б.3 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во | Всего | Масса, кг | Приме-чание |
|------|---------------|--|--------|-------|-----------|-------------|
| ОК-1 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1370-980 (4М1-16Ар-4М1-16Ар-И4) | 1 | | | шт |
| ОК-2 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1370-1000 (4М1-16Ар-4М1-16Ар-И4) | 1 | | | шт |
| ОК-3 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1370-1120 (4М1-16Ар-4М1-16Ар-И4) | 2 | | | шт |
| ОК-4 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1200-1200 (4М-12Ар-4М-12Ар-4И) | 1 | | | шт |
| ОК-5 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1370-1010 (4М1-16Ар-4М1-16Ар-И4) | 1 | | | шт |
| ОК-6 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1370-810 (4М1-16Ар-4М1-16Ар-И4) | 1 | | | шт |
| ОК-7 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1370-840 (4М1-16Ар-4М1-16Ар-И4) | 1 | | | шт |
| ОК-8 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1370-990 (4М1-16Ар-4М1-16Ар-И4) | 1 | | | шт |
| ОК-2 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1370-1000 (4М1-16Ар-4М1-16Ар-И4) | 1 | | | шт |
| ОК-3 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1370-1120 (4М1-16Ар-4М1-16Ар-И4) | 2 | | | шт |
| ОК-4 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1200-1200 (4М-12Ар-4М-12Ар-4И) | 1 | | | шт |
| ОК-5 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1370-1010 (4М1-16Ар-4М1-16Ар-И4) | 1 | | | шт |

| | | | | | | |
|------|-------------------|--|---|--|--|----|
| ОК-6 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1370-810 (4М1-16Ар-4М1-16Ар-И4) | 1 | | | шт |
| Д1 | ГОСТ 475-2016 | ДМ 1 Рп 21×10 Г ПрБ Мд1 | 1 | | | шт |
| Д2 | ГОСТ 475-2016 | ДС 1 Рп 21×10 Г ПрБ Мд1 | 1 | | | шт |
| Д3 | ГОСТ 475-2016 | ДМ 1 Рл 21×10 Г ПрБ Мд1 | 2 | | | шт |
| Д4 | ГОСТ 475-2016 | ДМ 1 Рл 21×8 Г ПрБ Мд1 | 1 | | | шт |
| Д5 | ГОСТ 31173-2016 | ДСН, А, Оп, Пр, Брг, Н, П2лс, МЗ, О 2100×1010 | 1 | | | шт |
| Д6 | ГОСТ 31173-2016 | ДСН, А, Оп, Л, Брг, Н, П2лс, МЗ, О 2100×1010 | 2 | | | шт |
| Д7 | ГОСТ Р 57327-2016 | ДПС 01 2100-1010 Пр ЕI60 | 1 | | | шт |
| Д8 | ГОСТ Р 57327-2016 | ДПС 01 2100-800 Л ЕI60 | 1 | | | шт |
| Д1 | ГОСТ 475-2016 | ДМ 1 Рп 21×10 Г ПрБ Мд1 | 1 | | | шт |
| Д2 | ГОСТ 475-2016 | ДС 1 Рп 21×10 Г ПрБ Мд1 | 1 | | | шт |

Таблица Б.4 – Спецификация элементов кровли

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол | Масса ед., кг | Примеч. |
|------|------------------------|--|---------|---------------|---------|
| 1 | Фирма «Металл-Профиль» | Профилированный лист С-44x1000 | 143,3 | | м2 |
| 2 | | Планка конька плоского 120x120x2000 | 10,3/6 | | м.п./шт |
| 3 | | Планка карнизная 100x69x2000 | 23,7/13 | | м.п./шт |
| 4 | | Планка торцевая 95x200x2000 | 31,8/16 | | м.п./шт |
| 5 | | Планка примыкания верхняя 250x147x2000 | 3,1/2 | | м.п./шт |
| 6 | | Снегозадержатель трубчатый 1000мм | 21 | | шт |
| 7 | | Планка примыкания нижняя 250x122x2000 | 3,1/2 | | м.п./шт |
| 8 | | Выход МП MAXI Ø110-25 | 1 | | шт |
| 9 | | Пленка гидроизоляционная 1,5x50м | 148,2 | | м2 |
| 10 | | Соединительная лента СП-1 (25 п.м.) | 1 | | шт |
| 11 | | Саморез с ЭПДМ-прокладкой 4,8x2,8 | 1165 | | шт |
| 12 | | Саморез с ЭПДМ-прокладкой 4,8x70 | 92 | | шт |

Таблица Б.5 – Ведомость отделки помещений

| Наименование или номер помещения | Вид отделки элементов интерьера | | | | Примечания |
|-------------------------------------|---|------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------|
| | Потолок | Пло- щадь, м ² | Стены или перегородки | Пло- щадь, м ² | |
| 9 | Подвесной потолок knauf П231 с окраской | 6.77 | Окраска | 18.29 | |
| 10 | Подвесной потолок knauf П233 с подшитым вторым слоем ГКЛ на профиле 28мм с окраской | 34.3 | Окраска | 47.18 | |
| 11 | То же | 5.98 | Кафельная плитка | 20.97 | |
| 12 | То же | 2.35 | Окраска | 15.05 | |
| 13 | То же | 3.75 | Окраска | 17.38 | |
| 14 | То же | 4.59 | Окраска | 17.96 | |
| 15 | То же | 4.99 | Окраска | 20.35 | |
| 16 | То же | 4.99 | Окраска | 16.86 | |
| 17 | То же | 16.24 | Окраска | 33.14 | |
| 18 | Отсутствует | 1.33 | Окраска | 7.7 | |

Таблица Б.6 – Ведомость демонтажных работ

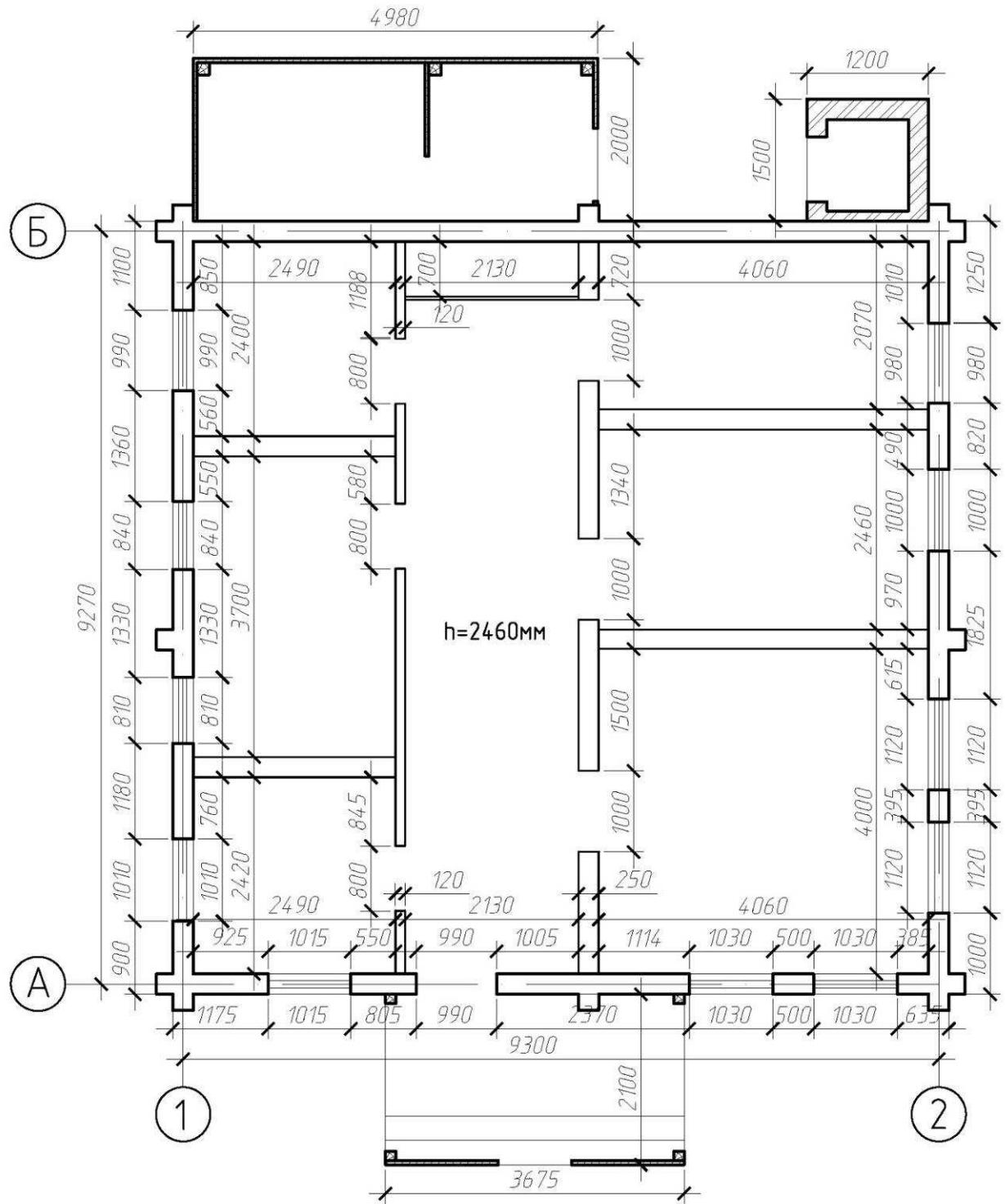
| Поз. | Обозначение | Ед. изм. | Кол. | Примечания |
|------|---|-------------|------|------------|
| 1 | Демонтаж деревянного оконного блока размерами 1370(h)×980 | Шт. | 1 | Пом. 6 |
| 2 | Демонтаж деревянного оконного блока размерами 1370(h)×1000 | Шт. | 1 | Пом. 7 |
| 3 | Демонтаж деревянного оконного блока размерами 1370(h)×1120 | Шт. | 2 | Пом. 8 |
| 4 | Демонтаж деревянного оконного блока размерами 1370(h)×1030 | Шт. | 2 | Пом. 8 |
| 5 | Демонтаж деревянного оконного блока размерами 1370(h)×1015 | Шт. | 1 | Пом. 1 |
| 6 | Демонтаж деревянного оконного блока размерами 1370(h)×1010 | Шт. | 1 | Пом. 1 |
| 7 | Демонтаж деревянного оконного блока размерами 1370(h)×810 | Шт. | 1 | Пом. 2 |
| 8 | Демонтаж деревянного оконного блока размерами 1370(h)×840 | Шт. | 1 | Пом. 2 |
| 9 | Демонтаж деревянного оконного блока размерами 1370(h)×990 | Шт. | 1 | Пом. 3 |
| 10 | Демонтаж деревянного дверного блока размерами 2100(h)×1010 | Шт. | 4 | |
| 11 | Демонтаж деревянного дверного блока размерами 2100(h)×800 | Шт. | 4 | |
| 12 | Демонтаж деревянной арки коробчатого сечения толщиной 250мм из бруска и ДВП | м2 | 1,8 | |

| | | | | |
|----|---|----|--------|--------|
| 13 | Демонтаж деревянных перегородок | м2 | 48,7 | |
| 14 | Разборка щитовых перегородок | м2 | 29,13 | |
| 15 | Разборка покрытия кровли из асбестоцементных листов с пристроек | м2 | 11,8 | |
| 16 | Разборка стропил кровли с пристроек | м3 | 0,23 | |
| 17 | Разборка щитовых перегородок крыльца | м2 | 17,4 | |
| 18 | Разборка покрытия кровли из асбестоцементных листов с крыльца | м2 | 12,7 | |
| 19 | Разборка стропил кровли с крыльца | м3 | 0,4 | |
| 20 | Демонтаж деревянного крыльца | м2 | 9,36 | 0.56м3 |
| 21 | Разборка фасадной отделки (деревянная вагонка 20мм) | м2 | 139,81 | |
| 22 | Демонтаж внутренней штукатурки по дранке | м2 | 106,65 | |
| 23 | Демонтаж полов | м2 | 74,48 | |
| 24 | Демонтаж потолков подшивных деревянных из дощатого настила | м2 | 74,48 | |
| 25 | Демонтаж деревянного перекрытия | м2 | 74,48 | |
| 26 | Демонтаж деревянной не несущей стены толщиной 250мм | м2 | 15,61 | |

Таблица Б.7– Ведомость монтажных работ

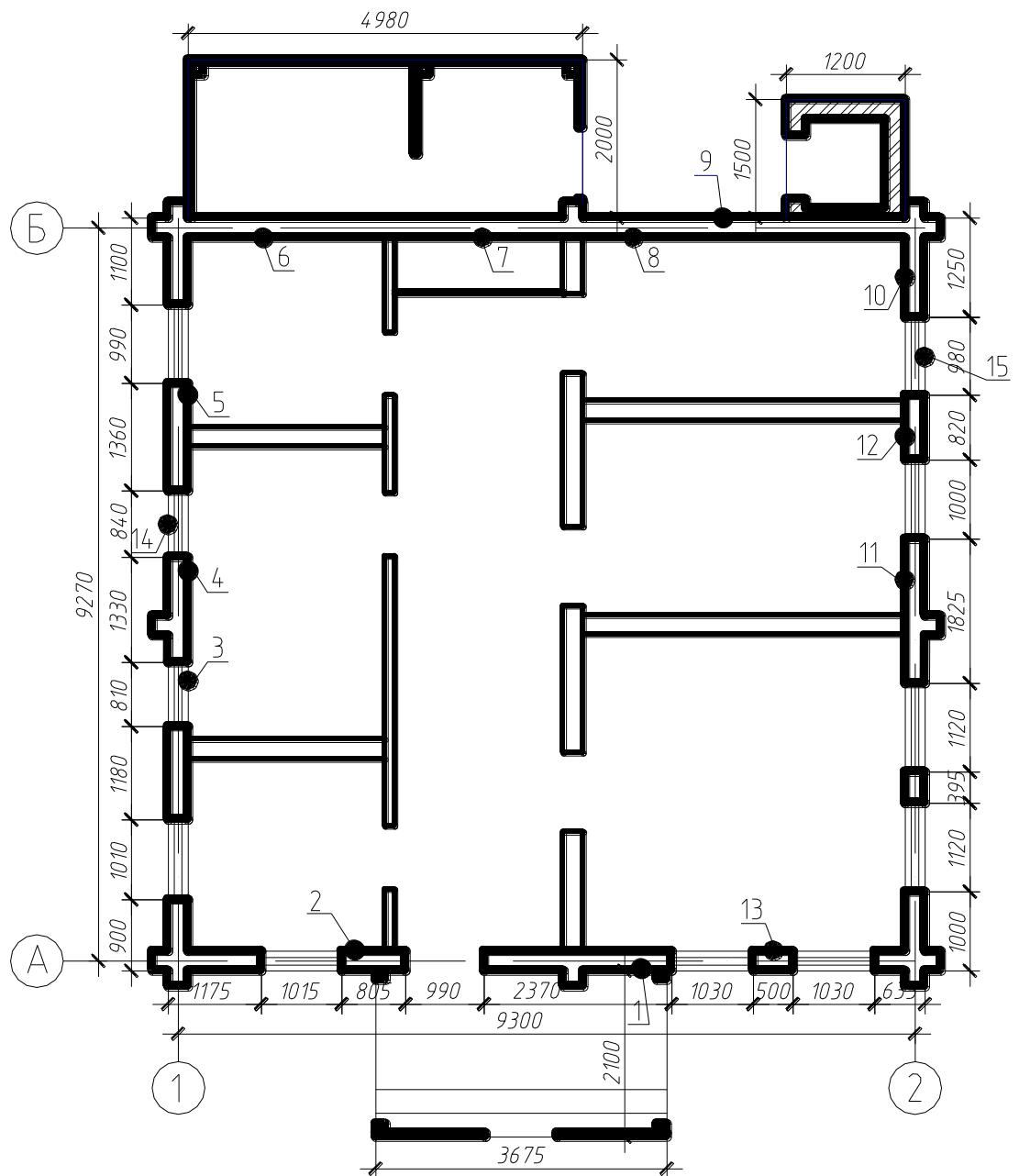
| Поз. | Обозначение | Ед. изм. | Кол. | Примечания |
|------|---|-------------|--------|------------|
| 1 | Монтаж оконного блока ПВХ размерами 1370(h)×980 | Шт. | 1 | Пом. 6 |
| 2 | Монтаж оконного блока ПВХ размерами 1370(h)×1000 | Шт. | 1 | Пом. 7 |
| 3 | Монтаж оконного блока ПВХ размерами 1370(h)×1120 | Шт. | 2 | Пом. 8 |
| 4 | Монтаж оконного блока ПВХ размерами 1370(h)×1030 | Шт. | 2 | Пом. 8 |
| 5 | Монтаж оконного блока ПВХ размерами 1370(h)×1015 | Шт. | 1 | Пом. 1 |
| 6 | Монтаж оконного блока ПВХ размерами 1370(h)×1010 | Шт. | 1 | Пом. 1 |
| 7 | Монтаж оконного блока ПВХ размерами 1370(h)×810 | Шт. | 1 | Пом. 2 |
| 8 | Монтаж оконного блока ПВХ размерами 1370(h)×840 | Шт. | 1 | Пом. 2 |
| 9 | Монтаж оконного блока ПВХ размерами 1370(h)×990 | Шт. | 1 | Пом. 3 |
| 10 | Монтаж дверного блока размерами 2100(h)×1010 | Шт. | 4 | |
| 11 | Монтаж дверного блока размерами 2100(h)×800 | Шт. | 4 | |
| 12 | Монтаж перегородок «КНАУФ» | м2 | 61,03 | |
| 13 | Монтаж стропил кровли на пристройке | м3 | 0,23 | |
| 14 | Монтаж покрытия кровли из профлиста на пристройке | м2 | 11,8 | |
| 15 | Монтаж стропил кровли на крыльце | м3 | 0,4 | |
| 16 | Монтаж покрытия кровли крыльца из профлиста | м2 | 12,7 | |
| 17 | Обустройства нового крыльца | м2 | 9,36 | 0.56м3 |
| 18 | Монтаж фасадной отделки (сайдинг 20мм) | м2 | 139,81 | |
| 19 | Внутренняя штукатурка по дранке | м2 | 106,65 | |
| 20 | Устройство полов | м2 | 74,48 | |
| 21 | Монтаж деревянного перекрытия | м2 | 74,48 | |
| 22 | Монтаж подвесных потолков knauf П233 с подшитым вторым слоем ГКЛ на профиле 28мм с окраской | м2 | 74,48 | |

Приложение В



Приложение Г

Схема расположения точек зондирования



Числовые обозначения:

● - участок проведения зондирования.

Приложение Д

Фотофиксация дефектов и повреждений

| № де- фек- та | Фотография дефекта | Описание дефекта | Категория техниче- ского со- стояния конструк- ций ¹ |
|------------------------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 |  | Гниение древесины несущих балок и перекрытий в чердачном помещении в осях А-Б/1-2. | Аварийное |

Согласно ГОСТ 31937-2011 /1/ установлены следующие категории технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом.

Оценка технического состояния - установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом, включая состояние грунтов основания, на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом.

**** Категория технического состояния** - степень эксплуатационной пригодности несущей строительной конструкции или здания и сооружения в целом, а также грунтов их основания, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик.

Нормативное - категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения.

Работоспособное - категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к

нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.

Ограниченно работоспособное состояние - категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации.

Аварийное – категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.

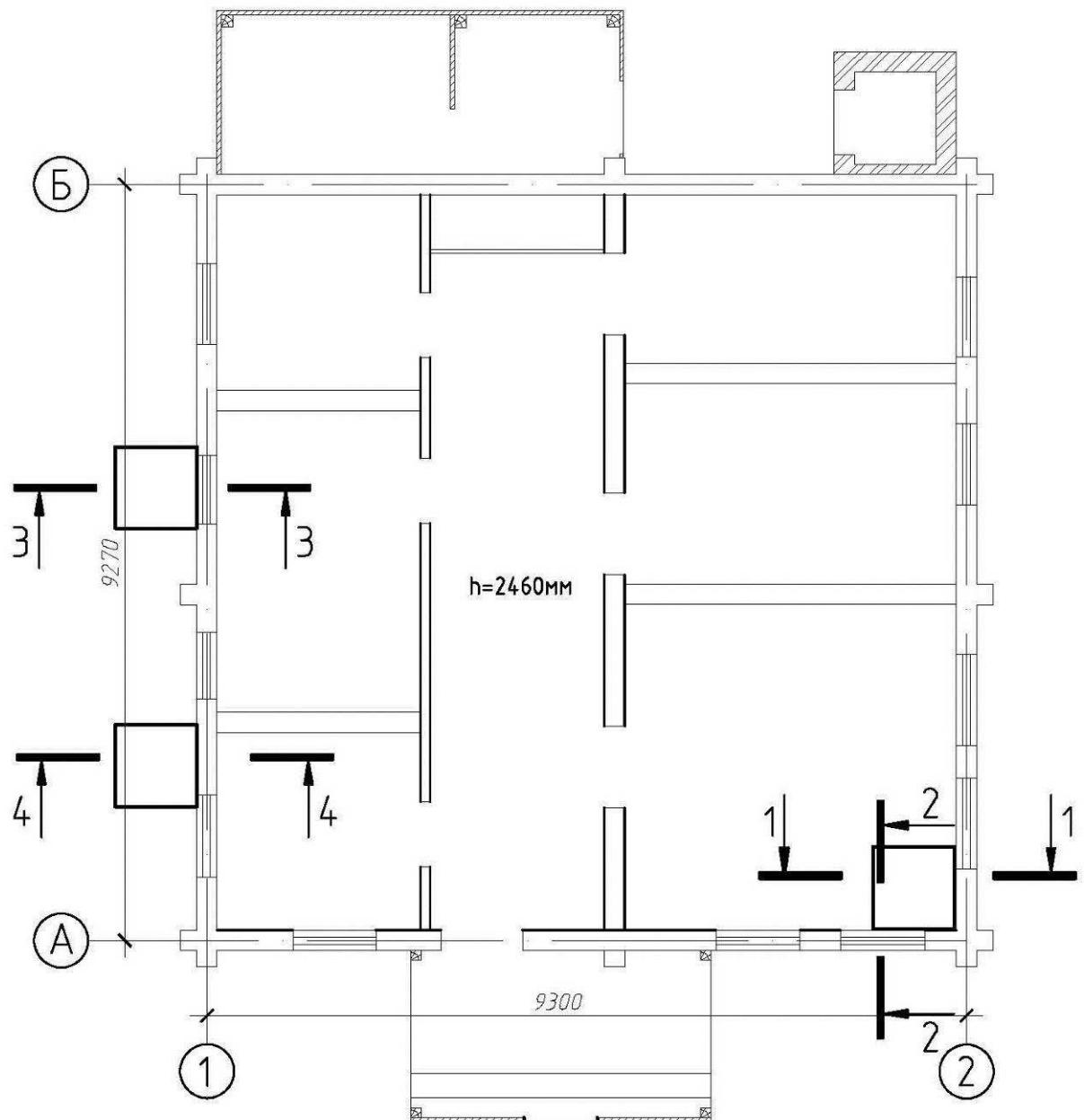
| | | | |
|---|--|---|-----------------------------|
| 2 |  | Деформации несущих балок (прогиб до 115мм). Гниение древесины обрешетки в осях А-Б/1-2. | Аварийное |
| 3 |  | Гниение древесины несущих балок полов, опорных столбиков и нижних венцов стен в осях А-Б/1-2. | Ограниченно-работоспособное |
| 4 |  | Гниение древесины нижних венцов стен в осях А-Б/1. | Аварийное |

| | | | |
|---|--|--|-----------|
| 5 |  | Гниение древесины балок полов, обрушения части деревянных элементов полов и элементов опорных кирпичных столбиков в осях А-Б/1-2 | Аварийное |
| 6 |  | Элементы усиления стен, устроенные в посередине здания представляют собой два бревна установленных снаружи и внутри – для выправления стен. На всем элементе усиления установлены лишь две сквозные шпильки, которые подвергнуты коррозии, а сами элементы усиления – гниению. | Аварийное |

| | | | |
|----|---|---|-----------------------------|
| 8 |  | Гниение древесины несущих элементов крыши пристройки устроенной со стороны осей Б/1-2. Местные разрушения кровли. | Ограниченно-работоспособное |
| 9 |  | Фрагменты кирпича в теле ленточного фундамента в осях А-Б/2. | Ограниченно-работоспособное |
| 10 |  | Прогибы элементов потолка в середине пролета до 60мм в осях А-Б/1-2 | Аварийное |
| 11 |  | Линолеум в помещении сан.узла в осях А-Б/1-2 имеет разрывы. Смежные деревянные доски полов местами имеют перепад высот до 40мм. | Ограниченно-работоспособное |

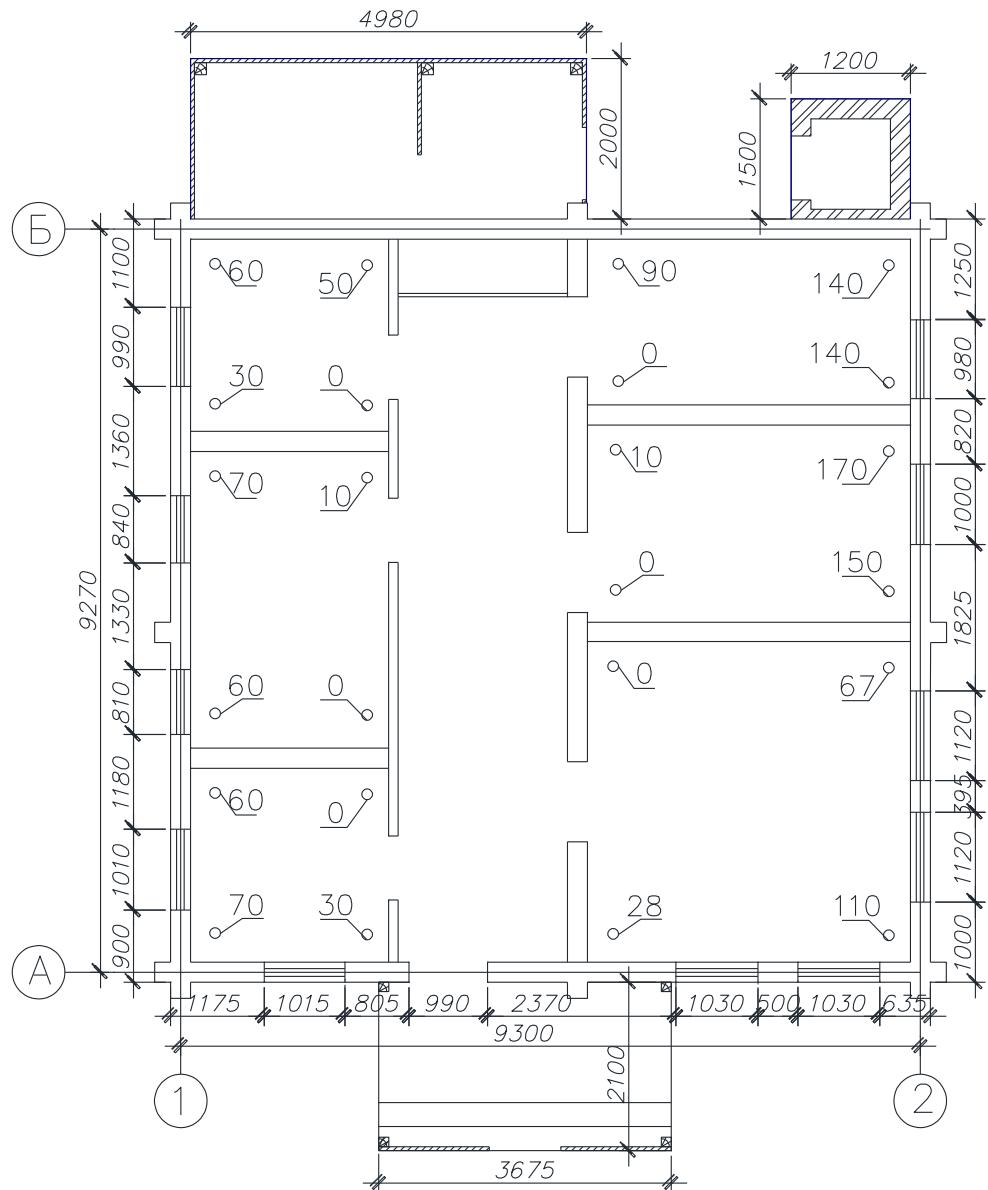
Приложение Е

Схема расположения шурфов, сечения шурfov



Приложение Ж

Результаты определения деформаций полов



Условные обозначения:

- точка замера. Цифра обозначает величину превышения этой точки в мм относительно наиболее низкой точки помещения.

Приложение И

Ведомость дефектов

по результатам инженерного обследования строительных конструкций и инженерного обеспечения здания СП КГБУ «МФЦ», расположенного по адресу: Красноярский край, с. Тюхтет, ул. Давыдова, д. 1.

| № дефекта | Место расположения дефекта (отметка) | Категория технического состояния конструкции | Перечень дефектов и повреждений конструкций | Предполагаемые причины образования |
|-----------|--|--|--|--|
| 1 | Гнилые участки наружных стен, элементы усиления и перегородки в осях А-Б/1-2 | Аварийное | Гниение древесины элементов усиления стен (бревен), недостаточное крепление, коррозия стальных элементов крепления | - низкое качество выполненных работ при возведении, ремонте и усилении; - низкое качество примененной в здании древесины и отсутствие ее обработки; - замачивание осадками (из-за малого свеса кровли и отсутствия организованного водостока); - местами отсутствие гидроизоляции между бетонным фундаментом и нижним венцом стен; - отсутствие должного проветривания подпольного пространства; - длительные протечки водонесущих коммуникаций. - временные факторы в виде длительного физического износа; - несвоевременное проведение работ по капитальному ремонту; - отсутствие организованного водостока |
| 2 | Перекрытие в осях А-Б/1-2 | Аварийное | Гниение древесины элементов перекрытия, сверхнормативные прогибы перекрытий | - замачивание осадками (из-за отсутствия конькового элемента покрытия и трещин в кровле); - несвоевременное проведение работ по капитальному ремонту. |
| 3 | Обрешетка крыши в осях А-Б/1-2 | Аварийное | Гниение древесины элементов крыши, | - низкое качество примененной в здании древесины и отсутствие ее обработки; - замачивание осадками (из-за отсутствия конькового элемента покрытия и трещин в кровле). |
| 4 | Полы в осях А-Б/1-2 | Аварийное | Гниение древесины | - низкое качество примененной в здании древесины и отсутствие ее |

| | | | | |
|---|--|----------------------------|---|--|
| | | | элементов полов, обрушение опорных столбиков, сверхнормативные деформации | обработки; - некачественно смонтированные кирпичные столбы; - отсутствие должного проветривания; - возможные протечки водонесущих коммуникаций |
| 5 | Деревянная пристройка | Ограничено-работоспособное | гниение древесины несущих элементов крыши и нижней части дощатой обшивки, местные разрушения кровли | - низкое качество примененной в здании древесины и отсутствие ее обработки; - несвоевременное проведение работ по капитальному ремонту; - длительное замачивание нижней части из-за отсутствия организованного водостока |
| 6 | Фундаменты в осях А-Б/1-2 | Ограничено-работоспособное | трещины, деструкционные повреждения, низкая прочность, включение кирпича | - низкое качество работ при строительстве; - отсутствие защитных фартуков, закрывающих выступающую поверхность фундаментов; - несвоевременное проведение работ по капитальному ремонту; - отсутствие должного проветривания подпольного пространства; - отсутствие организованного водостока |
| 7 | Двери и окна в осях А-Б/1-2 | Ограничено-работоспособное | местное гниение древесины и трещины в рамках. Переплеты рассохлись, перекошены и нет плотного притвора створок. | - низкое качество примененной в здании древесины и отсутствие ее обработки; - несвоевременное проведение работ по капитальному ремонту. |
| 8 | Системы отопления, водоснабжения, водоотведения, электроэнергии в осях А-Б/1-2 | Ограничено-работоспособное | Не соответствует современным требованиям | - физический и моральный износ |
| 9 | Отмостка в осях А-Б/1-2 | Ограничено-работоспособное | Отсутствует | Отмостка не выполнена при строительстве или капитальном ремонте |

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Форма локального сметного расчета (сметы)

(вариант формы по Методике приказ 421/пр (упрощенный вариант)

СП КГБУ «МФЦ» по адресу Красноярский край, с. Тюхтет, ул. Давыдова, д. 1

(наименование стройки)

СП КГБУ «МФЦ»

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на устройство элементов крыши

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен I кв. 2021

Основание: 1824-20

Сметная стоимость 84 656,26 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 8 706,97 тыс. руб.

| № п/п | Обосновани е | Наименование работ и работ и затрат | Ед.изм. | Кол. | Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб. | | | Индексы | Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб. |
|--------------------------|-----------------|--|---------|------|--|-------------------|-------|---------|--|
| | | | | | на единицу | коэффици- енты | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Раздел 1. Элементы крыши | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------|--|--------|-------|--------|---------------|--------|--|
| 1 | ФЕР 46-04-008-04 | Разборка кровель: из волнистых асбестоцементных листов | 100 м2 | 1,433 | | | | |
| | 1 ОТ | | | | 50,7 | | 70,65 | |
| | 2 ЭМ | | | | 194,34 | | 248,5 | |
| | 3 в т.ч. Отм | | | | 28,62 | | 41,01 | |
| | 4 М | | | | 56,83 | | 81,44 | |
| | | Итого по расценке | | | 330,49 | | 473,59 | |
| | | ФОТ | | | 79,32 | | 113,67 | |
| MDC 81-33.2004, прил. 4, п. 10 | Накладные расходы | % | 118 | | | 134,13 | | |
| MDC 81-25.2001, прил. 3, п. 6.2 | Сметная прибыль | % | 63 | | | 71,61 | | |
| | Всего по позиции: | | | | | 558,33 | | |
| 2 | ФЕРр58-01-01 | Разборка деревянной обрешетки из брусков с прозорами | 100 м2 | 1,433 | | | | |
| | 999-9900 | Строительный мусор | т | 1,4 | | | | |
| | 1 ОТ | | | | | | | |
| | 2 ЭМ | | | | 120,37 | | 179,83 | |
| | 3 в т.ч. Отм | | | | 39,34 | | 58,77 | |
| | 4 М | | | | 6,21 | | 9,28 | |
| | | Итого по расценке | | | 1,4 | | 2,09 | |
| | | | | | 161,11 | | 240,70 | |

| | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|--------|-------|--------|--|------------------|--|--|
| | | ФОТ | | | 126,58 | | 189,11 | | |
| | МДС 81-33.2004, прил. 4, п. 10 | Накладные расходы | % | 118 | | | 223,15 | | |
| | МДС 81-25.2001, прил. 3, п. 6.2 | Сметная прибыль | % | 63 | | | 119,14 | | |
| | | Всего по позиции: | | | | | 582,99 | | |
| 3 | ФЕРр58-01-03 | Разборка деревянных стропил со стойками и подкосами из брусьев и бревен | 100 м2 | 0,061 | | | | | |
| | 999-9900 | Строительный мусор | т | 0,64 | 219,08 | | 327,31 | | |
| | 1 | ОТ | | | 36,29 | | 54,22 | | |
| | 2 | ЭМ | | | 5,67 | | 8,47 | | |
| | 3 | в т.ч. Отм | | | 125 | | 186,75 | | |
| | 4 | М | | | | | | | |
| | | Итого по расценке | | | 380,37 | | 568,27278 | | |
| | | ФОТ | | | 224,75 | | 335,7765 | | |
| | МДС 81-33.2004, прил. 4, п. 10 | Накладные расходы | % | 118 | | | 396,22 | | |
| | МДС 81-25.2001, прил. 3, п. 6.2 | Сметная прибыль | % | 63 | | | 211,54 | | |
| | | Всего по позиции: | | | | | 1176,03 | | |
| 4 | ФЕР 10-01-002-01 | Устройство стропил | м3 | 0,061 | | | | | |
| | 1 | ОТ | | | 197,78 | | 369,85 | | |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------|--|--------|-------|---------|------|----------------|--|
| | 2 | ЭМ | | | 31,77 | | 59,41 | |
| | 3 | в т.ч. Отм | | | 4,58 | | 8,56 | |
| | 4 | М | | | 2068,16 | | 3867,46 | |
| | | Итого по расценке | | | 2297,71 | | 4296,72 | |
| | | ФОТ | | | | | 378,41 | |
| МДС 81-33.2004, прил. 4, п. 10 | | Накладные расходы | % | 118 | | 0,9 | 401,87 | |
| МДС 81-25.2001, прил. 3, п. 6.2 | | Сметная прибыль | % | 63 | | 0,85 | 202,64 | |
| | | Всего по позиции: | | | | | 4901,23 | |
| 5 | ФЕРр 58-12-02 | Устройство обрешетки с прозорами из брусков | 100 м2 | 1,433 | | | | |
| | 1 | ОТ | | | 105,72 | | 191,35 | |
| | 2 | ЭМ | | | 86,93 | | 157,34 | |
| | 3 | в т.ч. Отм | | | 13,59 | | 24,60 | |
| | 4 | М | | | 408,59 | | 739,55 | |
| | | Итого по расценке | | | 601,24 | | 1088,24 | |
| | | ФОТ | | | | | 215,95 | |
| МДС 81-33.2004, прил. 4, п. 10 | | Накладные расходы | % | 118 | | 0,9 | 229,34 | |
| МДС 81-25.2001, прил. 3, п. 6.2 | | Сметная прибыль | % | 63 | | 0,85 | 115,64 | |
| | | Всего по позиции: | | | | | 1433,23 | |
| 6 | ФЕР 09-04-002-01 | Устройство кровельного покрытия: из профилированного | 100 м2 | 1,433 | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|--------------------------|--------|------|---------|------|----------------|--|
| | | листа | | | | | | |
| | 1 | ОТ | | | 310,27 | | 444,62 | |
| | 2 | ЭМ | | | 480,51 | | 688,57 | |
| | 3 | в т.ч. Отм | | | 37,43 | | 53,64 | |
| | 4 | М | | | 153,96 | | 220,62 | |
| | | Итого по расценке | | | 982,17 | | 1407,45 | |
| | | ФОТ | | | | | 498,25 | |
| | МДС 81-33.2004, прил. 4, п. 10 | Накладные расходы | % | 118 | | 0,9 | 587,94 | |
| | МДС 81-25.2001, прил. 3, п. 6.2 | Сметная прибыль | % | 63 | | 0,85 | 313,9 | |
| | | Всего по позиции: | | | | | 2309,27 | |
| 7 | ФЕР 10-01-008-04 | Устройство фронтонов | 100 м2 | 1,61 | | | | |
| | 1 | ОТ | | | 580,04 | | 933,86 | |
| | 2 | ЭМ | | | 92,17 | | 148,39 | |
| | 3 | в т.ч. Отм | | | 0 | | 0 | |
| | 4 | М | | | 4663,03 | | 7507,47 | |
| | | Итого по расценке | | | 5335,24 | | 8589,74 | |
| | | ФОТ | | | | | 933,86 | |
| | МДС 81-33.2004, прил. 4, п. 10 | Накладные расходы | % | 118 | | 0,9 | 1107,95 | |
| | МДС 81-25.2001, прил. 3, п. 6.2 | Сметная прибыль | % | 63 | | 0,85 | 588,33 | |

| | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|-----------------|------|-----------|
| | Всего по позиции: | | | | 10285,92 | | |
| | Итого прямые затраты по разделу 1 «Элементы крыши» (в базисном уровне цен) | | | | 13792,5 | | |
| | <i>В том числе:</i> | | | | | | |
| | <i>Оплата труда</i> | | | | 2517,47 | | |
| | <i>Эксплуатация машин и механизмов</i> | | | | 1415,2 | | |
| | <i>Материальные ресурсы</i> | | | | 9859,33 | | |
| | Итого ФОТ (в базисном уровне цен) | | | | 1119,25 | | |
| | Итого накладные расходы (в базисном уровне цен) | | | | 1250,58 | | |
| | Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен) | | | | 648,96 | | |
| | Итого по разделу 1 (в базисном уровне цен) | | | | 21247,00 | | |
| | ВСЕГО по разделу 1 (в уровне цен 1 кв 2021) | | | | 21247,00 | 8,15 | 173163,05 |
| Исмр=8,15 Письмо Минстрой России от 11.03.2021 №9351-ИФ/09, для административных зданий, Красноярский край 1 зона | | | | | | | |
| | Итоги по смете: | | | | | | |
| | Итого прямые затраты (в базисном уровне цен) | | | | 13792,5 | | |
| | <i>В том числе:</i> | | | | | | |
| | <i>Оплата труда</i> | | | | 2517,47 | | |
| | <i>Эксплуатация машин и механизмов</i> | | | | 1415,2 | | |
| | <i>Материальные ресурсы</i> | | | | 9859,33 | | |
| | Итого ФОТ (в базисном уровне цен) | | | | 1119,25 | | |
| | Итого накладные расходы (в базисном уровне цен) | | | | 1250,58 | | |
| | Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен) | | | | 648,96 | | |
| | Итого по смете | | | | 21247,00 | | |
| | ВСЕГО по смете (в уровне цен 1 кв 2021) | | | | 21247,00 | 8,15 | 173163,05 |
| Исмр=8,15 Письмо Минстрой России от 11.03.2021 №9351-ИФ/09, для административных зданий, Красноярский край 1 зона | | | | | | | |
| Временные здания и сооружения (ПРИКАЗ от 19 июня 2020 года N 332/пр, Прил. 1, п. 50) 1,8% | | | | | 382,45 | | 3116,93 |
| | Итого с временными зданиями | | | | 21629,45 | | 176280,02 |

| | | | |
|--|-----------------|--|------------------|
| Производство работ в зимнее время (ГСН 81-05-02-07, табл. 4, п. 11.4 для V температурной зоны) 3% | 648,79 | | 5287,67 |
| Итого с зимним удорожанием | 22278,24 | | 181567,68 |
| Непредвиденные затраты (ПРИКАЗ от 4 августа 2020 года N 421/пр, п. 179) для зданий непроизводственного назначения 2% | 445,56 | | 3631,35 |
| Итого с непредвиденными затратами | 22723,8 | | 185198,97 |
| НДС 20% | 4544,76 | | 37039,79 |
| ВСЕГО по смете | 27268,56 | | 222238,76 |

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

подпись С.В. Деордиев
инициалы, фамилия
« 28 » 06 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде работы
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Диагностика и усиление строительных
тема
конструкций зданий МФЦ в селе Тюлем

Руководитель М.Г. Соркин доз. к.т.н.
подпись, дата должность, ученая степень

А.Н. Юрченко
инициалы, фамилия

Выпускник А.Р. Родионенко
подпись, дата

А.Р. Родионенко
инициалы, фамилия

Красноярск 2021 г.

Продолжение титульного листа БР по теме Решение о
усиление нергетичекой конструкции здания
МФЦ в селе Тюхтепе.

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

Риф-100.н
подпись, дата

С. В. Каудасова
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

Ольга 26.06.21
подпись, дата

А. А. Юренко
инициалы, фамилия

фундаменты

Илья 24.06.21
подпись, дата

Р. В. Иванова
инициалы, фамилия

технология строит. производства

Риф-150.н
подпись, дата

Д. О. Мишев
инициалы, фамилия

организация строит. производства

Риф-150.н
подпись, дата

Д. О. Мишев
инициалы, фамилия

экономика строительства

Андрей 25.06.21
подпись, дата

В. В. Пурье
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

Ольга 26.06.21
подпись, дата

А. А. Юренко
инициалы, фамилия