

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

Хакасский технический институт- филиал СФУ

институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Г.Н.Шибеева  
подпись                      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Обоснование нецелесообразности сноса существующего перекрытия над  
подвалом Дома Вильнера

тема

Пояснительная записка

Руководитель

\_\_\_\_\_

подпись, дата

к.т.н.доцент

должность, ученая степень

О.З.Халимов

инициалы, фамилия

Выпускник

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.В.Тупикова

инициалы, фамилия

Абакан 2017

Продолжение титульного листа БР по теме «Обоснование  
нецелесообразности сноса существующего перекрытия над подвалом Дома  
Вильнера»

Консультанты  
по разделам:

Архитектурный  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Г.Н.Шибавева  
инициалы, фамилия

Конструктивный  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Л.П. Нагрузова  
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

О.З. Халимов  
инициалы, фамилия

Технология и организация  
строительства  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

В.М. Демченко  
инициалы, фамилия

Охрана труда и  
техника безопасности  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Т.Н. Плотникова  
инициалы, фамилия

Экономика строительства  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.Е. Ибе  
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на  
окружающую среду  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.Е. Ибе  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Г.Н.Шибавева  
инициалы, фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Архитектурный раздел .....	6
1.1 Генеральный план .....	6
1.2 Техническое обследование монолитного перекрытия над подвалом ...	7
1.3 Объемно-планировочное решение .....	9
1.4 Конструктивное решение.....	9
1.5 Вентиляция подвального помещения .....	10
1.6 Внутренняя и внешняя отделка .....	10
1.7 Пожарная безопасность.....	11
2 Конструктивный раздел.....	13
2.1 Характеристика материала.....	13
2.2 Монолитная плита жестко заземленная по контуру.....	13
2.2.1 Расчетный пролет, нагрузки, усилия .....	13
2.3 Второстепенная балка.....	17
2.3.1 Расчетный пролет, нагрузки, усилия .....	17
2.4 Расчет прочности по сечениям наклонным к продольной оси .....	20
3 Основания и фундаменты.....	21
3.1 Оценка инженерно- геологических условий площадки.....	21
3.2 Описание конструктивного решения .....	24
3.3 Сбор нагрузок на фундамент .....	24
3.4 Расчет фундамента на естественном основании.....	27
3.4.1 Проверка размеров подошвы фундамента по оси Б.....	27
3.4.2 Расчет осадок (среднего) фундамента по оси Б.....	28
3.5 Сбор нагрузок на крайний фундамент по оси Г .....	29
3.5.1 Проверка размеров существующего фундамента по оси Г .....	30
3.5.2 Расчет осадок (крайнего) фундамента по оси Г .....	31
3.6 Расчет осадки (среднего) фундамента по оси Б от 36 т .....	32
4 Технология и организация строительства .....	34
4.1 Организация реконструируемого производства в подвальном помещении .....	34
4.2 Выбор и расчет транспортных средств.....	36
4.3 Расчет численно-квалифицированного состава бригад.....	38
4.4 Расчет временных административно – бытовых зданий .....	38
4.5 Расчет потребности в электроэнергии .....	40
4.6 Расчет в потребности водоснабжения .....	41
4.7 Расчет площади приобъектного склада .....	42
5 Охрана труда и техника безопасности .....	43
5.1 Общее положение .....	43
5.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию производственных территорий , участков работ и рабочих мест .....	43
5.3 Безопасность труда при электросварочных работах .....	45
5.4 Обеспечение пожаробезопасности.....	46

6	Оценка воздействия на окружающую среду .....	46
6.1	Краткая характеристика участка реконструкции .....	46
6.2	Климат и фоновое загрязнение.....	46
6.3	Оценка воздействия на окружающую среду .....	48
6.3.1	Оценка воздействия на атмосферный воздух .....	49
6.4	Расчет выбросов машин и механизмов.....	49
6.5	Расчет выбросов от сварочных и лакокрасочных работ .....	52
6.6	Отходы .....	56
6.7	Расчет выбросов в ОНД-86 .....	57
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	70
7	Экономика строительства .....	71
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	78
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	81

## ВВЕДЕНИЕ

Тема дипломного проекта: «Обоснование нецелесообразности сноса существующего перекрытия над подвалом Дома Вильнера»

На сегодняшний день в федеральном законодательстве (Федеральный закон "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" от 25.06.2002 N 73-ФЗ (действующая редакция, 2016) прописано , что :

Объекты культурного наследия (памятники истории и культуры) народов Российской Федерации представляют собой уникальную ценность для всего многонационального народа Российской Федерации и являются неотъемлемой частью всемирного культурного наследия.

В Российской Федерации гарантируется сохранность объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации в интересах настоящего и будущего поколений многонационального народа Российской Федерации. И их нужно реставрировать. По своей значимости для Красноярского края Дом Вильнера подходит по критериям федерального закона.

Дом Вильнера, является своеобразной визитной карточкой исторической части Минусинска. Здание выполнено в стиле сибирского барокко и является центром архитектурной застройки исторической части Минусинска. Дом трех этажный, богато декорирован профилированным и тесаным кирпичом.

Актуальность темы связана с внедрением нового контроля качества проектирования и строительства Дома Вильнера. Этот контроль проявляется в научно-техническом сопровождении строительства. Значимость данной работы в оптимизации затрат на усиление здания при реконструкции т.е избежать неверных решений на стадии проектирования, строительства. Особенности научно-технического сопровождения на данном объекте проявились в сочетании испытаний существующих плит перекрытий и периодического мониторинга с волонтерской деятельностью специалистов Хакасского Технического Института.

## 1. Архитектурный раздел

### 1.1 Генеральный план

Объект реконструкции расположен по адресу: г. Минусинск, ул. Октябрьская, 65. Дом Вильнера выполнен в стиле сибирского барокко и является центром архитектурной застройки исторической части Минусинска. Реставрируемое здание трехэтажное с подвальным этажом, прямоугольное в плане с двумя пристройками по дворовому фасаду (в центральной части и в осях 8-11).

Архитектурно-планировочное решение генерального плана решено с учетом сложившейся застройки. Генеральный план выполнен в соответствии с действующими градостроительными [1], санитарными и пожарными нормами [4]. Территория реконструируемого объекта относится к строительному климатическому подрайону IV [2] с юго-западным направлением господствующих ветров.

Внешний подъезд на дворовую территорию осуществляется с улиц Кравченко и Штабной по внутриквартальному проезду. Прилегающие существующие улицы и проезды, проектируемые проезды и площадки с твердым покрытием обеспечивают проезд пожарной техники. Покрытие проездов принято асфальтобетонное, отмосток - асфальтобетонное и брусчатое вдоль главного фасада, тротуаров - брусчатое. Пересечение тротуара вдоль главного фасада с боковыми проездами выполняется в виде пандусов для удобства пешеходов. С учётом нормативных расстояний мест хранения машин до стен общественных зданий, в северо-западной части двора размещается стоянка на 5 машино-мест, включая одно место для инвалида.

Между стоянкой и зданием организуется мощёная брусчаткой площадка для отдыха со скамьями и урнами. Для озеленения площадки для отдыха разбиваются газон и цветник, высаживаются кустарники. Благоустройство и озеленение выполнено согласно требованиям [1]

Технико-экономические показатели земельного участка:

Площадь отвода участка по кадастровому плану – 3177,37 м<sup>2</sup>

Площадь застройки на территории – 1 300,60 м<sup>2</sup>

Площадь отмосток – 212,59 м<sup>2</sup>

Площадь тротуаров – 388,40 м<sup>2</sup>

Площадь проездов – 798,80 м<sup>2</sup>

Площадь озеленения на территории – 274,7 м<sup>2</sup>

Проектные решения генерального плана по пожарной безопасности направлены на:

- соблюдение безопасных расстояний от здания колледжа до соседних зданий и сооружений с учетом исключения возможного переброса пламени в случае возникновения пожара;

- создание условий, необходимых для успешной работы пожарных подразделений при тушении пожара.

Фактические расстояния в свету между зданием колледжа и соседними зданиями предусматриваются:

- с северо-западной стороны – 24 м до административного здания (I, C0);
- с северо-восточной стороны – 18 м до административного здания (III, C1) и 20 м до нежилых построек (I, C0);

- с юго-восточной стороны – 18 м до административного здания (III, C1);  
Требования к противопожарным разрывам выполнены и не требуют дополнительных мероприятий.

## 1.2 Техническое обследование монолитного перекрытия над подвалом

По проекту ОАО «СИ» «Сибспецпроектреставрация» надподвальное перекрытие нужно было снести. Данное решение являлось очень неэкономичным в материальном плане и могло навредить зданию, так как перекрытие являлось своеобразным жестким диском, который связывал все стены здания. И по этой причине, было проведено обследование.

В результате обследования монолитного железобетонного перекрытия выявлены следующие дефекты и повреждения:

1) деструкция бетона с оголением и коррозией арматуры глубиной от 10 до 50 мм показана «на Рисунке 1.1»



Рисунок 1.1 – Фото балки в осях 1-2 (Б-В)

2) пробитые отверстия в монолитном железобетонном перекрытии площадью от 0,04 м<sup>2</sup> до 0,36 м<sup>2</sup> с разрывом арматуры показана «на рисунке 1.2»



Рисунок 1.2– Фото плиты в осях 4/1–5 (Б-В)

- 3) трещины в полках плиты перекрытия с шириной раскрытия до 0,2 мм;  
4) сколы бетона с оголением и коррозией арматуры глубиной до 50 мм  
приведены «на рисунке 1.3»



Рисунок 1.3 –фото дефектов находящихся в осях 4/1–8 (А–Б)

- 5) сквозные пропилы в полках перекрытия показан «на рисунке 1.4»



Рисунок 1.4 – Фото пропила плиты в полке в осях (А-В) 1-2

- б) низкокачественный бетон, дефекты бетонирования с оголением и коррозией арматуры показан «на рисунке 1.5»

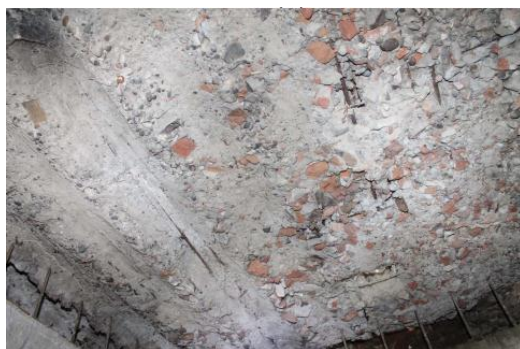


Рисунок 1.5 – Фото в осях 3–4 (А–Б)

Вывод: в целом, монолитное железобетонное перекрытие над подвалом находится в работоспособном техническом состоянии, за исключением участков в осях 8–8/1 (А–Б) и 1 -2/А-В, где выполнены сквозные пропилы



бетона и арматуры, техническое состояние которых оценивается как ограниченно работоспособное в соответствии с [5].

### 1.3 Объёмно-планировочные решение

Данным проектом ОАО «СИ» «Сибспецпроектреставрация» предусмотрен комплекс технических, конструктивных, реставрационных и инженерных мероприятий для выполнения ремонтно–реставрационных работ по сохранению объекта культурного наследия с приспособлением под учебное заведение – колледж культуры и искусства, с библиотечным архивом.

Конструктивная схема здания – стеновая, с продольными, поперечными несущими стенами . Устойчивость и жесткость здания обеспечивается в горизонтальной плоскости – дисками междуэтажных перекрытий и ригелями антисейсмического каркаса в центральной части здания, в вертикальной плоскости – системой поперечных, продольных кирпичных стен и колоннами антисейсмического каркаса. Выполнена дополнительная железобетонная стена жесткости в подвальном этаже в осях 1-2 (Б-В).

В подвальном этаже размещаются: лаборатории, радиоузел, помещение для хранения музыкального инвентаря, бытовое помещение обслуживающего персонала, венткамеры и узлы управления, подсобные помещения библиотеки.

Две лестницы обеспечивают вертикальную связь между подвалом и первым этажом. Для эвакуации из подвала устроены две лестницы (в осях 4–4/1 А–Б и в осях 8–8/1 В–Г). Со стороны дворового фасада в подвал ведут два открытых спуска. В осях 8–8/1 Б–В есть библиотечный подъемник.

При обследовании в 2017 году не был сделан проем в осях 7–8 (Б–В) по проекту ОАО «СИ» «Сибспецпроектреставрация». В ходе этой ситуации ,я переделала планировку подвального этажа в осях 4/1–7, не нарушив наличие помещений.

### 1.4 Конструктивное решение

Реконструируемое здание трёхэтажное с подвальным этажом, прямоугольное в плане с двумя небольшими разновре́нными пристройками по дворовому фасаду (в центральной части и в осях 8-11). Высота подвального этажа 2,4 м

В результате реконструкции были выполнены работы по усилению фундамента, сделаны рамы и стены жесткости, пробиты дверные и оконные проемы, сделаны кирпичные перегородки, заменена лестница ведущая в подвальное помещение.

**Фундамент** ленточный из бутового камня, заключённые в железобетонную обойму..

Степень огнестойкости –II

Уровень ответственности –II

**Перегородки** кирпичные 120мм,160мм

**Полы** в подвальном помещении устраиваются по уплотненному грунту с щебнем.

**Окна** индивидуальные, деревянные.

**Двери** подобраны с учетом обеспечения быстрой эвакуации, все двери открываются по ходу эвакуации из здания.

**Лестница** ведущая с подвального этажа на первый. Предусмотрена из сборных ж/б ступеней по стальным косоурам. Ступени с учетом сейсмичности привариваются друг к другу через закладные детали. Ширина проступи 300мм, высота подступенка 150 мм. Ширина лестничного марша 2530мм.

**Перекрытие** железобетонное ребристое. В результате обследования выявлены дефекты надподвального перекрытия. Оно не удовлетворяет сейсмичности. Поэтому было принято решение усилить его. Создать жесткое сопряжение плиты с фундаментом.

### **1.5 Вентиляция подвального помещения**

В соответствии со СНиП 41-01-2003 Для обеспечения требуемых санитарно-гигиенических параметров воздуха в помещениях предусматривается устройство систем приточно-вытяжной вентиляции с естественным и механическим побуждением.

Воздухообмен для помещений принят:

– по нормативной кратности в зависимости от назначения помещения, – минимальному расходу воздуха на человека, по нормам вытяжки от санитарных приборов,

– по технологическому заданию. Проектом предусмотрены отдельные энергосберегающие приточно-вытяжные установки с роторным утилизатором тепла, интегрированной системой автоматики, электрическим подогревом воздуха фирмы RMVENT (Дания): ПВ3, ПВ6 – для учебных помещений, кабинетов;

Для помещений библиотеки и хранилищ предусмотрена приточно-вытяжная установка ПВ1 с нагревом, охлаждением, увлажнением воздуха. Система автоматики входит в комплект поставки установок ПВ1-ПВ6. Для коридоров подвала предусмотрено дымоудаление при помощи вентиляторов Вд1, Вд2 типа ВР280-46-6,3ДУ.

Транзитные воздуховоды через этажи до обслуживаемых помещений выполняются класса П (плотные) с пределом огнестойкости EI60 (толщиной 1мм и с покрытием огнезащитным составом типа «Файрекс»). При пересечении перекрытий на воздуховодах устанавливаются огнезадерживающие клапаны. Транзитные воздуховоды естественной вентиляции, воздухозаборные, воздуховоды приточной противодымной вентиляции теплоизолируются во избежание образования конденсата. Все транзитные воздуховоды зашиваются негорючими материалами (предел огнестойкости EI150). На входах в здание

проектом предусмотрена установка воздушно –тепловых завес типа Thermozone фирмы FRIKO

Количество приточных и вытяжных систем определено исходя из технологического назначения помещений. При проектировании систем вентиляции предусмотрены мероприятия по защите от шума и обеспечении допустимого звукового давления и уровня звука в помещении согласно требований СНиП 23-03-2003 «Защита от шума».

Для предотвращения попадания холодного воздуха в помещения на входе предусмотрена установка тепловых завес с электрическим нагревом.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре в проекте предусмотрено устройство приточно–вытяжной, противодымной вентиляции с механическим побуждением. При пожаре приточно–вытяжная вентиляция и кондиционирование должны автоматически отключаться и включаться системы противодымной вентиляции.

## **1.6 Внутренняя и внешняя отделка**

В кабинетах и залах предусматривается покрытие пола из штучного паркета. В коридорах, лабораториях – гомогенное износостойкое негорючее напольное покрытие. В санузлах, подсобных и инженерных помещениях, напольный керамогранит. Внутренние стены помещений и перегородки штукатурятся и окрашиваются водно-дисперсионными красками. В санузлах, комнатах уборочного инвентаря стены и перегородки облицовываются керамической плиткой на всю высоту. В подвале существующие перекрытия окрашиваются белой водно– дисперсионной краской.

## **1.7 Пожарная безопасность**

### **Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта.**

В здании колледжа 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 опасных факторов пожара;
- 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.

### **Противопожарная защита колледжа достигается:**

- применением технической защиты противопожарной системы;
- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением устройств, обеспечивающих ограничение распространения опасных факторов пожара;

- объемно-планировочными и техническими решениями;
- регламентацией огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций и отделочных материалов;
- проектными решениями генерального плана по обеспечению пожарной безопасности.

**Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники.**

Подъезд пожарных автомобилей к зданию колледжа обеспечен с двух продольных сторон, с ул. Октябрьская и со стороны двора. Тупиковый проезд со стороны двора обеспечен площадкой для разворота пожарной техники размером не менее 15x15 м. Протяженность тупикового проезда составляет 60 м. Ширина пожарного проезда составляет не менее 6 м, при этом конструкция дорожного полотна спроектирована исходя из расчетной нагрузки от пожарных машин не менее 16 т на ось. Данный проезд не допускается использовать в качестве стоянки для автомобилей, в том числе временной.

Обеспечивается доступ пожарных подразделений к источникам наружного противопожарного водоснабжения.

Водоснабжение на нужды пожаротушения осуществляется от пожарных гидрантов (ПГ), установленных на наружной сети водопровода. Требуемый расход воды на нужды пожаротушения принимается 20 л/с.

Наружное пожаротушение решается проектируемым пожарным гидрантом ПГ-1, установленным в проектируемом колодце (8 м).

Здание колледжа выполнено I степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0.

Все строительные конструкции здания колледжа предусматриваются класса пожарной опасности К0 с пределами огнестойкости. Для здания колледжа предусмотрен один водопроводный ввод Д110ПЭ для внутреннего пожаротушения. Внутреннее пожаротушение решается пожарными кранами, установленными совместно с огнетушителями типа ОПУ-5 в пожарных шкафах и расположенными на путях эвакуации в коридорах и у лестничных клеток.

В колледже предусмотрено оповещение о пожаре 2-го типа с использованием звуковых оповещателей «Маяк-12-2», выбранных с учетом «рабочего» шумового фона на объекте, а также световых оповещателей — табло «Выход». Оповещатели звуковые установить на высоте 2,3 м от уровня пола, световые - над дверными проемами у выходов с этажей, из здания.

Лестничные клетки, предназначенные для эвакуации имеют выход непосредственно наружу. Ширина наружных дверей лестничных клеток предусмотрена не менее 1,2 м.

Ширина маршей лестниц предусмотрена не менее ширины эвакуационного выхода на них и не менее 1,35 м.

Ширина лестничных площадок предусмотрена не менее ширины марша лестницы.

Из помещений всех этажей предусмотрено не менее 2-х эвакуационных

выходов, расположенных рассредоточено в соответствии с требованиями СНиП 21.01.-97\*.

Пути эвакуации освещаются в соответствии с требованиями СНиП 23-05.

## 2. Строительные конструкции

Расчет плиты и второстепенной балки произвожу с помощью программы SCAD . Между 3 и 4 второстепенной балкой будет находиться отверстие под грузовой подъемник с размерами 1310x755мм

### 2.1 Характеристика материала

#### Бетон:

Расчетные сопротивления бетона класса В20 (тяжелый бетон)

$R_b$  – сопротивление бетона осевому сжатию;  $R_b = 11,5$  МПа [6] т.6.8

$R_{bt}$  – сопротивление бетона осевому растяжению;  $R_{bt} = 0,90$  МПа [6] т.6.8

Значение начального модуля упругости бетона  $E_b$  при сжатии и растяжении принимают по (т. 6.11) [6]  $E_b = 27 \cdot 10^3$  МПа

#### Арматура:

A400 для армирования второстепенной балки (диаметр 6-40)(п.6.2.4)[6]

Расчетные сопротивления арматуры растяжению/ сжатию  $R_s = R_{sc} = 350$  МПа т. 6.14 [6]

Вр500 для армирования плиты(п.6.2.4)[6]

Расчетные сопротивления проволочной арматуры растяжению  $R_s = 415$  МПа т. 6.14 [6]

Значения модуля упругости арматуры  $E_s = 20 \cdot 10^4$  МПа п.6.2.12 [6]

### 2.2 Монолитная плита жестко защемленная по контуру

#### 2.2.1 Расчетный пролет , нагрузки , усилия

Расчет плиты ведем в осях 8-8/1(Б-В)

Расчетный пролет плиты равен  $l_0 = 11,82 - 0,3 = 11,52$  м, в продольном направлении  $l_0 = 5,600 - 0,6 = 5,0$  м. Толщина плиты 120мм

#### Сбор нагрузок на плиту

Таблица 2.1–Нормативные и расчетные нагрузки на  $1\text{ м}^2$  перекрытия

Нагрузка	Нормативная нагрузка , Н/м <sup>2</sup> $\delta \cdot \rho = q_n$	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f > 1$	Расчетная нагрузка , Н/м <sup>2</sup> $q_{рас} = q_n \cdot \gamma_f$
Постоянная 1) Собственный вес монолитной плиты $\delta = 0,12$ м;	3000	1,1(7.1) [7]	3300

$\rho=2500\text{кг/м}^3$ (табл. Т.1 [9])			
2) Цементно-песчаная стяжка $\delta=0,02\text{м}$ ; $\rho=1800\text{кг/м}^3$ (табл. Т.1 [9])	440	1,3(7.1) [7]	572
3) Керамическая плитка $\delta=0,013\text{м}$ ; $\rho=1800\text{кг/м}^3$ (табл. Т.1 [9])	230	1,1(7.1) [7]	253
Итого	3670		4125
Равномерно распределенная нагрузка	2000	1,2(п.8.2.2) [7]	2400
Итого (полная)	5670		6525

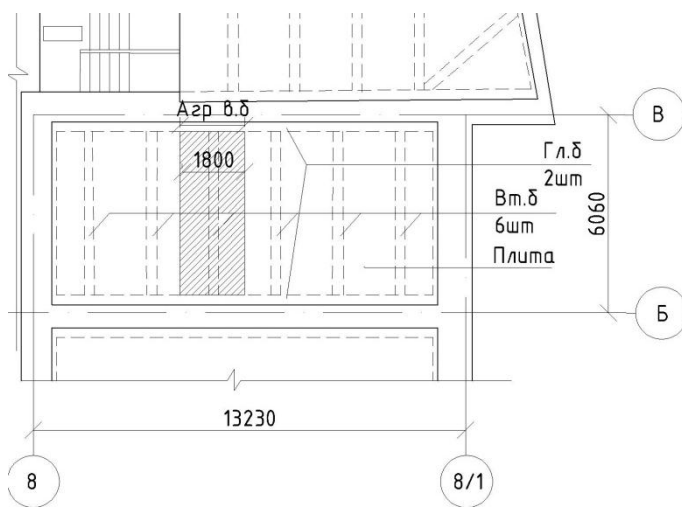


Рисунок 2.1 – Общий вид перекрытия

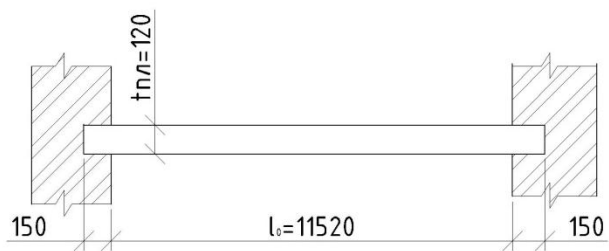


Рисунок 2.2 – Расчетный пролет плиты

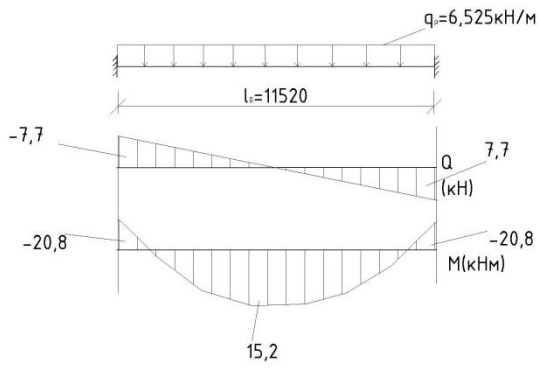


Рисунок 2.3 – Расчетная схема плиты

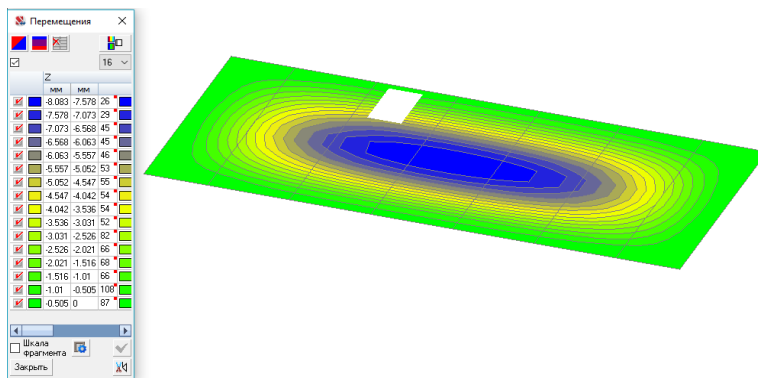


Рисунок 2.4 – Перемещение плиты по оси Z

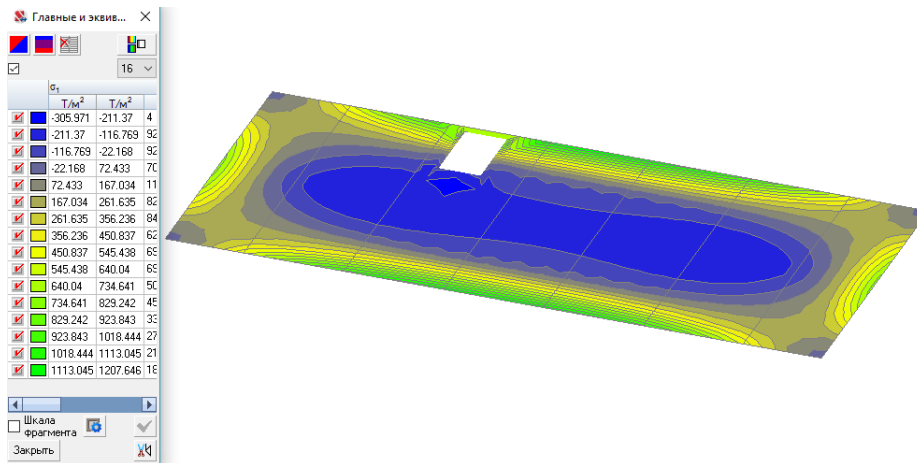


Рисунок 2.5 – Главные и эквивалентные напряжения  $\sigma_1$

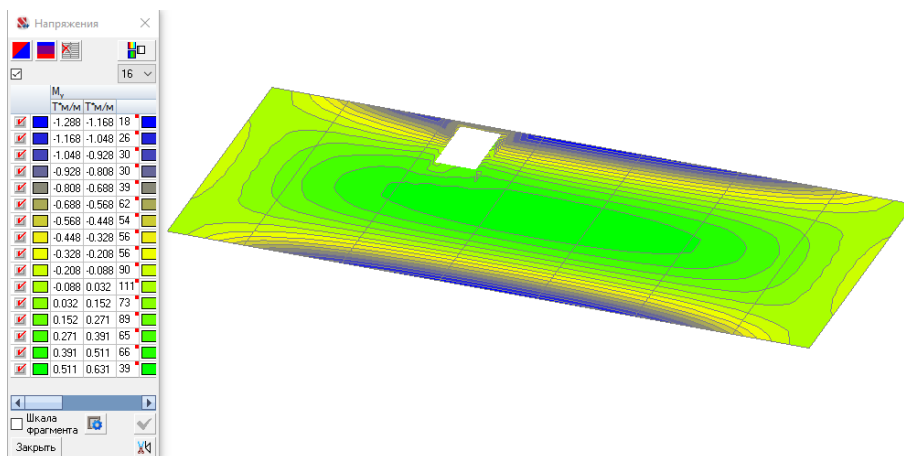


Рисунок 2.6 – Напряжение  $M_x$

## Подбор арматуры для плиты программой SCAD

Тип элемента - Плита

Толщина 120 мм

Класс бетона: B20

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Таблица 2.2– Величина защитного слоя арматуры

Расстояние до центра тяжести арматуры			
$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$
мм	мм	мм	мм
20	20	20	20

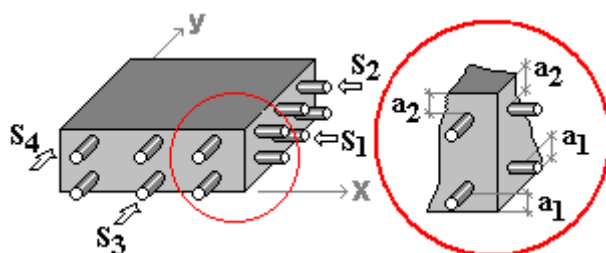


Рисунок 2.7– Вид армированной плиты

Таблица 2.3– Коэффициенты условий работы бетона

Коэффициенты условий работы бетона		
$\gamma_{b2}$	учет нагрузок длительного действия	0.9
	результатирующий коэффициент без $\gamma_{b2}$	1



Таблица 2.4 – Подбор арматуры программой SCAD

Тип	Продольная арматура интенсивность в $\text{см}^2/\text{м}$ диаметры ( $\emptyset$ ) в мм шаг (S) в мм					
	По X			По Y		
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	%	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	%
$\emptyset/S$	$\emptyset 5/100$	$\emptyset 5/100$	0.024	$\emptyset 5/100$	$\emptyset 5/100$	0.028
$\emptyset/S$	$\emptyset 5/100$	$\emptyset 5/100$	0.071	$\emptyset 5/100$	$\emptyset 5/100$	0.053

Программа считает для сечения шириной 1 м , следовательно  $100/10=10$ , по (приложению 6 ) [8] принимаем  $10\emptyset 5\text{Вр}500\text{As}=1,96\text{см}^2$  2 сетки, основную и той же марки доборную.

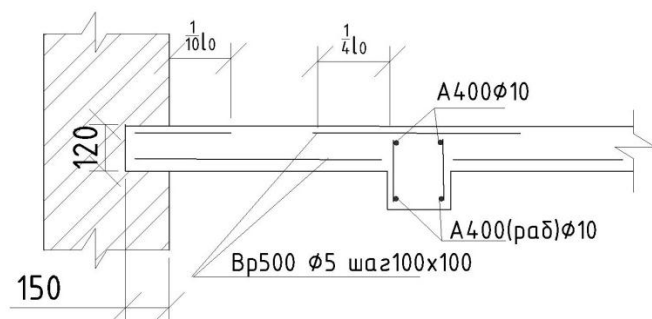


Рисунок 2.8 – Армирование балочной плиты

## 2.3 Второстепенная балка

### 2.3.1 Расчетный пролет , нагрузки , усилия

Расчетный пролет равен расстоянию в свету между несущими стенами  $l_0=5,600-0,6=5,0$  м

### Сбор нагрузок на второстепенную балку

Таблица 2.5 – Расчетные нагрузки на 1м балки

Нагрузка	Расчетная нагрузка , Н/м
Постоянная 1) Собственный вес монолитной плиты и пола $q_{р.вт.б} = q_p \cdot A_{гр.вт.б}$	$q_p$ (таблица 1) $4125 \cdot 1,8 = 7425$
2) От балки сечением $A_{сеч} = a \cdot b$ $\rho = 2500 \text{кг}/\text{м}^3 \gamma_f = 1,1$	$0,3 \cdot 0,2 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 1650$
Итого	9075

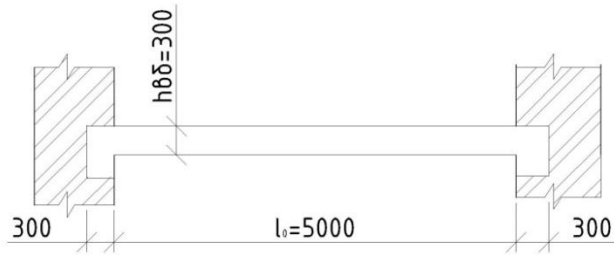


Рисунок 2.9 – Расчетный пролет второстепенной

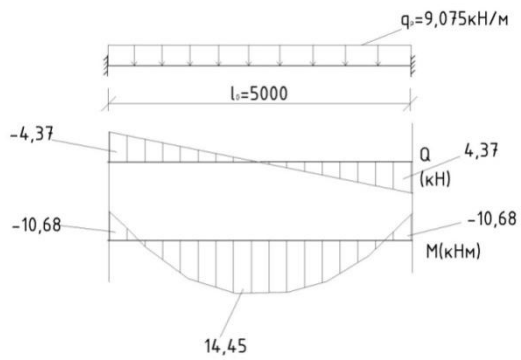


Рисунок 2.10 – Расчетная схема балки балки

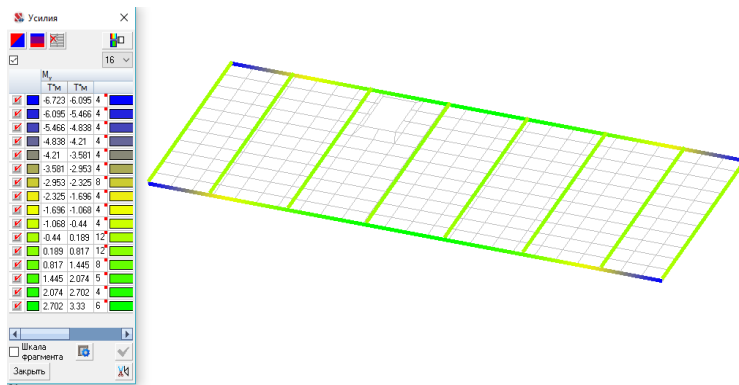


Рисунок 2.11 – Усилия  $M_u$  в стержнях

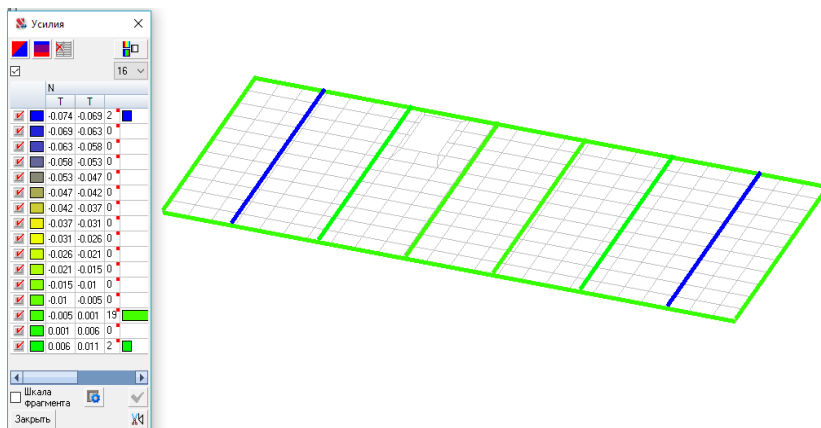


Рисунок 2.12 – Усилия Nв стержнях

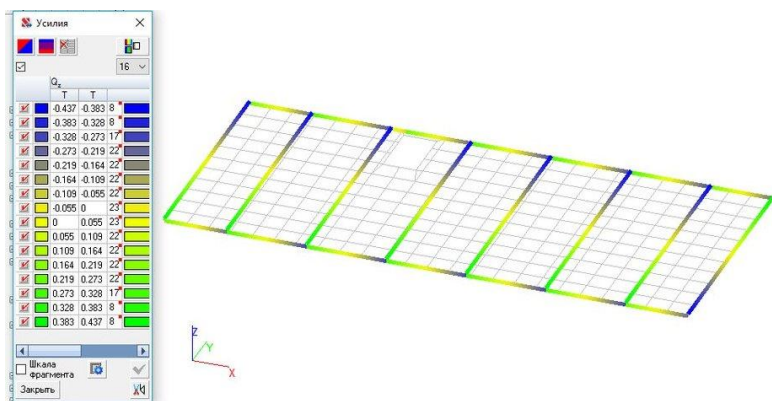


Рисунок 2.13 – Усилия Qy

### Подбор арматуры для балки программой SCAD

Коэффициент надежности по ответственности  $g_n = 1$

Напряженное состояние - Одноосный изгиб

Максимальный процент армирования 10

Категория трещиностойкости - 3

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0.4 мм

Продолжительное раскрытие 0.3 мм

Таблица 2.6 – Величина защитного слоя арматуры

Расстояние до центра тяжести арматуры	
$a_1$	$a_2$
мм	мм
20	20

Таблица 2.7 – Подбор арматуры программой SCAD

№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура							
			площадь в см <sup>2</sup> диаметры (Ø) в мм шаг (S) в мм							
			Несимметричная					Симметричная		
			$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	%	$S_1$	$S_3$	%
	$b = 200$ мм $h = 300$ мм $a_1 = 20$ мм $a_2 = 20$ мм									
1	1	S	0.294	0.449			0.133	0.449		0.161
		Ø	2Ø10	2Ø10				2Ø10		

Принимаем стержни А 400 Ø10, по 2 стержня с  $A_s=1,57\text{см}^2$  по (приложению 6 ) [8]

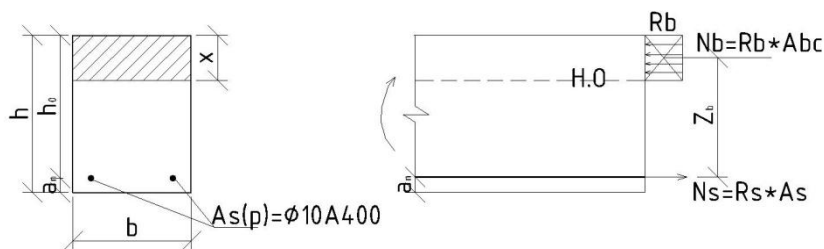


Рисунок 2.14 – Сечение на опорах и в пролете

## 2.4 Расчет прочности по сечениям наклонным к продольной оси

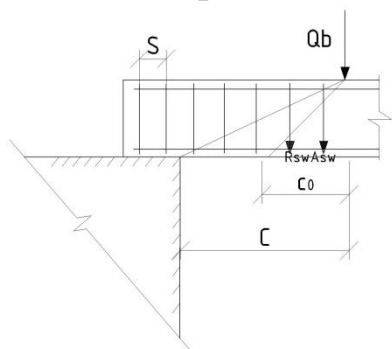


Рисунок 2.15 – К расчету по наклонным сечениям

В соответствии с расчетом в программе SCAD поперечная арматура по расчету не требуется, устанавливаем ее конструктивно. Диаметр и шаг поперечных стержней устанавливаем по конструктивным требованиям к изгибаемым элементам. Шаг поперечных стержней  $S=h/2=300/2=150\text{мм}$

Для приопорных участков балки принят шаг  $S=150\text{мм}$  на расстоянии  $1/4l$  (пункт 3.5) [8] В средней части пролета  $S=3/4h=225\text{мм}$

Диаметр поперечных стержней устанавливаем из условия сварки со стержнями Ø10мм. Принимаем  $d_{sw}=3\text{мм}$  класс Вр500 (приложение 9) [8]

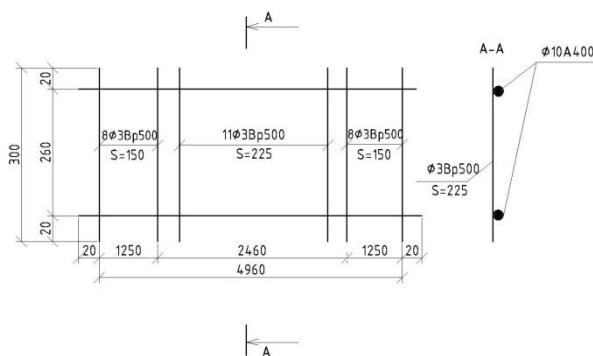


Рисунок 2.16 – Схема каркаса второстепенной балки

### 3 Основания и фундаменты

#### 3.1 Оценка инженерно – геологические условия площадки

Земельный участок расположен в г. Минусинске, ул.Октябрьская 65. Площадь отвода участка по кадастровому плану – 3177,37 м<sup>2</sup>. Площадь застройки на территории – 1370,80 м<sup>2</sup>. Участок имеет прямоугольную конфигурацию. Абсолютные отметки рельефа изменяются от 251,96м до 250,11м с понижением во дворовую территорию. Участок строительства расположен на второй надпойменной террасе р. Енисей, поверхность площадки ровная с небольшим уклоном в сторону р. Енисей со следующим геологическим разрезом в период изысканий (Рисунок 20)

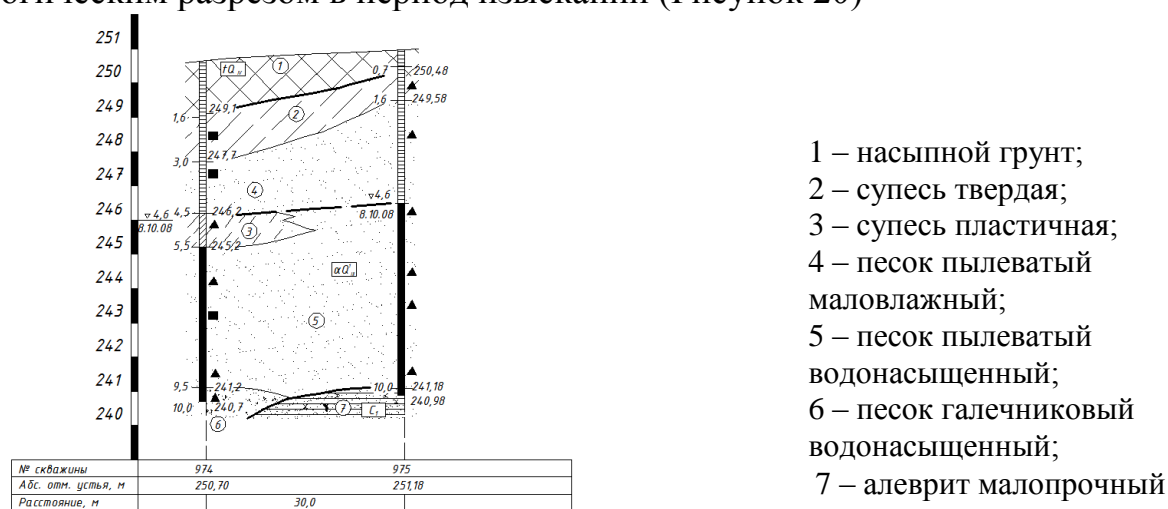


Рисунок 3.1 – Геологический разрез выполнен СибНИПИ

По номенклатурному виду СибНИПИ на основе бурения скважин в стороне от здания выделил следующие инженерно – геологические слои:

ИГС-1. Насыпной грунт – песок, супесь, суглинок, строительный мусор. Мощность слоя 0,3 – 1,6 м.

ИГС-2. Супесь твердая. Мощность слоя 0,9 – 1,4 м.

ИГС-3. Супесь пластичная. Мощность слоя до 1,0 м.

ИГС-4. Песок пылеватый маловлажный, средней плотности. Мощность слоя 1,5 – 4,3 м.

ИГС-5. Песок пылеватый, водонасыщенный, средней плотности. Мощность слоя 4,0 – 5,4 м.

ИГС-6. Песок галечниковый, водонасыщенный. Содержание крупнообломочных фракций 35 – 46%. Мощность слоя 0,5 – 1,2 м.

ИГС-7. Алеврит малопрочный. Вскрытая мощность слоя 0,2 м.

Слой ИГС-2 и ИГС-4 обладает следующими свойствами соответственно:  $\rho_d = 1,58$  и  $\rho_d = 1,49$  т/м<sup>3</sup>,  $\omega = 0,10$  и  $\omega = 0,19$ ,  $p_s = 2,70$  т/м<sup>3</sup> и  $p_s = 2,66$  т/м<sup>3</sup>,  $S_r = 0,27$ ,  $\varphi_{II} = 23^\circ$ ,  $c_{II} = 0,025$  МПа и  $c_{II} = 0,024$  МПа,  $E = 13$  МПа и  $E = 16$  МПа.

Грунтовые воды залегают на глубине 4,6 м на отметках 246,1 – 246,6 м. Максимальный уровень ожидается на отметке 247,0 м.

Грунты на площадке непросадочные, непучинистые, незасоленные, незаторфованные. При увеличении влажности до критических значений

грунты ИГС-2 и ИГС-4 будут проявлять пучинистые свойства. По материалам этих изысканий, выполненных Сибирским Научно-исследовательским и проектным институтом землеустройства и мелиорации, имелся ряд замечаний от генеральной проектной организации – Красноярскгражданпроекта. Первое замечание касается того, что СибНИПи не были предоставлены результаты проходки шурфов для определения параметров фундаментов: глубины заложения и ширины подошвы. Второе замечание – недостаточное количество монолитов для определения плотности и механических свойств грунтов.

Сотрудников кафедры «Строительство» и проектно-экспертного бюро «Экспертиза Недвижимости» заинтересовали дополнительные вопросы, не отраженные в замечаниях «Красноярскгражданпроекта». Это в первую очередь распределение плотности – влажности грунта под подошвой и за пределами подошвы а также изменение влажности в течение года

В связи с тем, что объект не эксплуатируется с 1997 года, а промерзание грунта происходит с подвала под подошву фундаментов, встает важный вопрос об опасности морозного пучения. На кафедре «Строительство» в течение пяти лет проводились исследования на этом объекте за изменениями влажности песчаных грунтов при промерзании. Грунт отбирался с пола подвала на глубину 1,5 м (до грунтовых вод) показано (на рисунке 21) ,от центра фундамента к краям и на 0,5 м за пределы фундамента. Сразу необходимо отметить, что, несмотря на наличие морозного пучения грунта, проявляющегося в увеличении влажности за счет миграции из грунтовых вод с 12%-17% до 20 %- 25% под подошвой фундаментов, этот процесс водонакопления не отразился на деформациях грунта. Наличие широкой подушки (до 1,6 м) бутовых фундаментов до усиления гарантировало отсутствие возникновения дополнительных осадок при оттаивании. Конечно, увеличение влажности при промерзании и дальнейшем оттаивании привело к снижению прочностных характеристик и повышению сжимаемости. Однако порог чувствительности для напряжений до 0,16-0,2 МПа оказался недостаточным для возникновения дополнительных осадок в основной части здания.

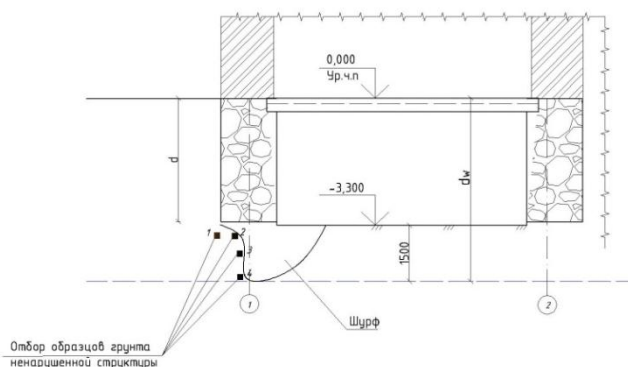


Рисунок 3.2– Отбор грунта под подошвой фундамента

Таблица 3.1 – Перераспределение влажности мерзлого и талого грунта

Состояние грунта	№ образца	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Влажность грунта, %
Мерзлый	1	1,89	25,1
	2	1,89	25,1
Талый	3	1,83	17,5
	4	1,84	17,5

Геотехническая экспертиза объекта в период строительства по усилению фундаментов показала отсутствие супесчаных грунтов под пятном этого объекта. Буровые работы СибНИПИ проводил в 2-х метрах от оси «Г» и соответственно в 4-х метрах от оси «В». При выборке грунта из-под подошвы фундамента для устройства ж/б подушки супесчаного грунта по всей длине и ширине здания не обнаружили. Таким образом, представленная в работе [Дом Вильнера] (Рисунок 22) картина напластований не соответствует реальности: супесчаного грунта нет. Под всеми фундаментами залегает песок пылеватый с прожилками песка мелкого (Рисунок 23)

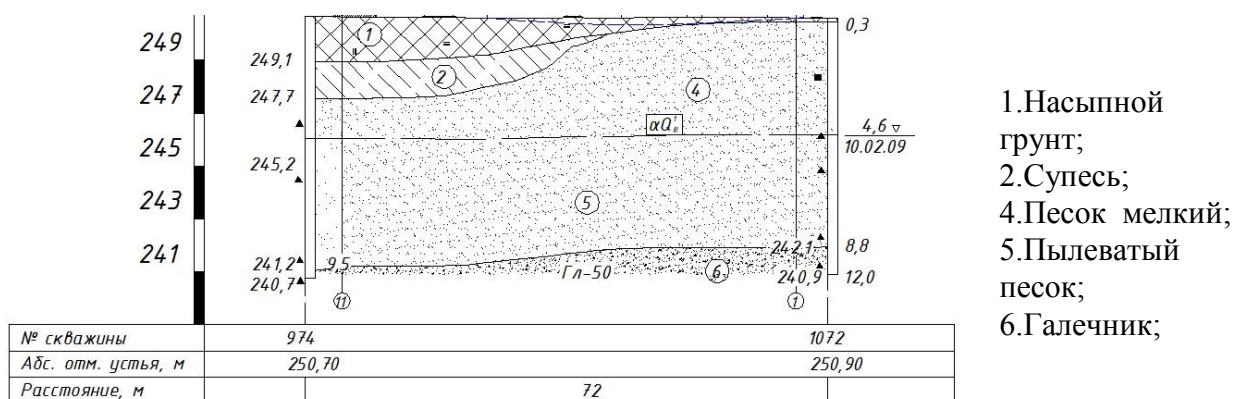


Рисунок 3.3 – Геологический разрез представленный в книге Дом Вильнера 2012г

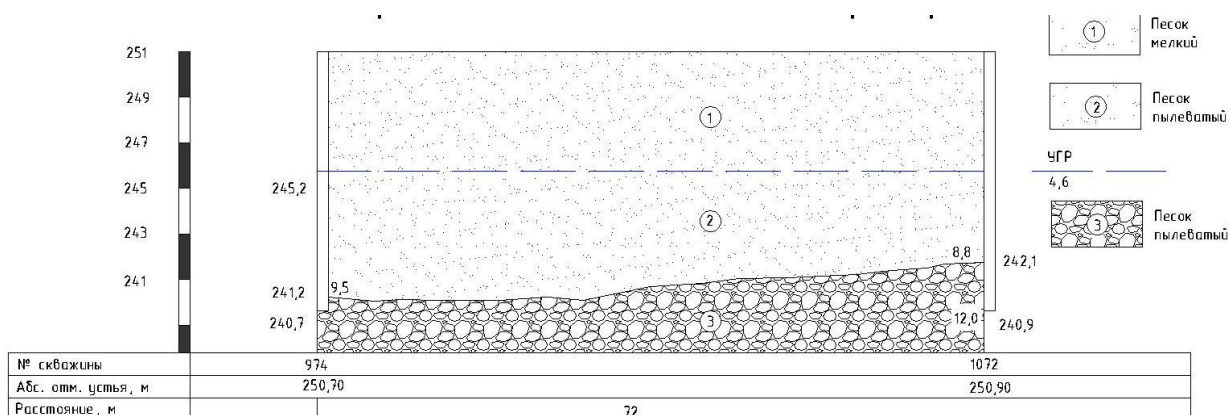


Рисунок 3.4 – Геологический разрез после геотехнической экспертизы

Уровень грунтовых вод на период изысканий (10.02.09) был встречен на глубине 4,6 м. Сейсмичность района составляет согласно [2] 7 баллов  
Приложение А\*

Основные характеристики грунта:

Песок пылеватый (маловлажный, средней плотности)

$\rho = 1,89 \text{ т} / \text{м}^3$  - плотность грунта

$\rho_d = 1,54 \text{ т} / \text{м}^3$  - плотность сухого грунта

$e = 0,77$  - коэффициент пористости

$\rho_s = 2,66 \text{ т} / \text{м}^3$  - плотность твердых частиц

$\omega = 0,25\%$  - природная массовая влажность

### 3.2 Описание конструктивного решения

Стены из кирпича, фундаменты ленточные из бутового камня, заключённые в железобетонную обойму. Высота подвального этажа 3 м, высота 1-го и 2-го этажей — 3,9 м, высота 3-го этажа — 4,6 м. Конструктивная схема: стеновая, с продольными и поперечными несущими стенами. Крыша скатная из стропильных элементов. Кровля металлическая.

### 3.3 Сбор нагрузок на фундамент

Таблица 3.2 – Вес фермы деревянной в (Н)

Элемент	Нормативная нагрузка Н	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$ т 7.1[3]	Расчетная нагрузка Н
Стропильная нога (0,18*0,30*9*5000)*2	4860	1,1	5346
Металлическая балка	5470	1,05	5743
Затяжка (0,06*0,245*7,45*5000)	547	1,1	602
Балка (0,2*0,22*17,160*5000)	3775	1,1	4153
Стойка (0,20*0,18*1,7*5000)*2	612	1,1	673
Кровельное покрытие (9*0,0007*2,5*78500)*2	2472,8	1,1	2720,08
Решетина (0,008*9*2,5*5000)*2	1800	1,1	1980
Итого	22289		21613
Снеговая нагрузка	1575	1,4	2205
Итого	23864		23818

$$\text{Нагрузка на } 1\text{ м} \sqrt{\frac{23818}{2,5(9,28 \cdot 7,88)}} \cdot 8,58 \cdot 1' = 4764 \text{ Н} / \text{ м}'$$



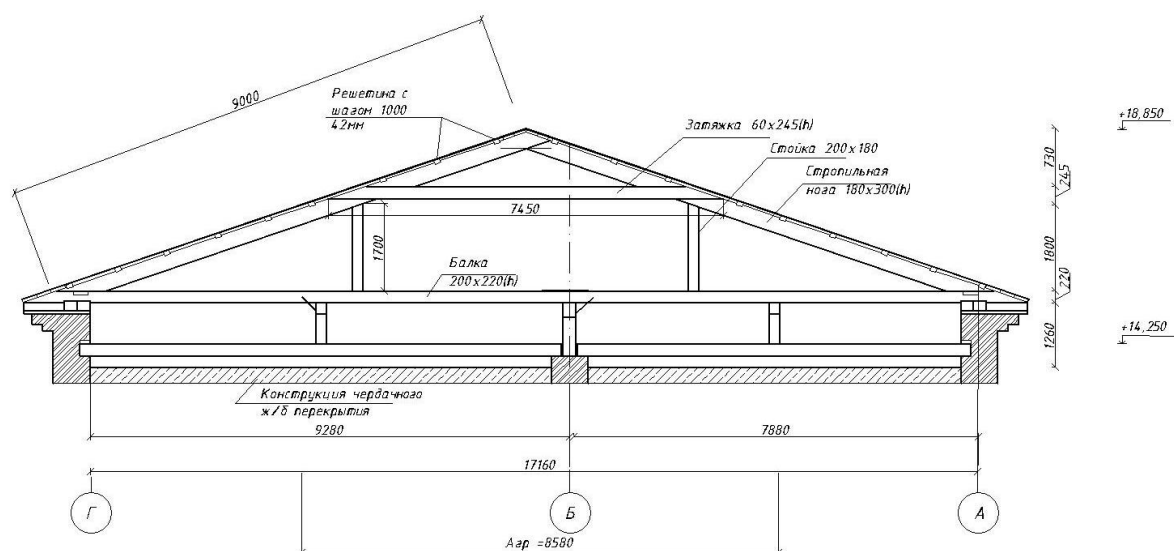


Рисунок 3.5 – Стропильная система

Определение нормативной нагрузки от снега:

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (3.1)$$

где  $S_g = 1,8$  кПа т. 10.1[3] – величина снегового покрова зависит от района строительства г. Минусинск относится ко II климатической зоне по снеговому покрову карта 1 [3].

$c_e = 1$  п. 10.5[3] – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов.

$c_t = 1$  п. 10.6[3] – термический коэффициент

$\mu = 1,25$ , при угле наклона  $20^\circ \leq \alpha \leq 25^\circ$  прил. 3 схема 1[3] – коэффициент перехода весового покрова к снеговой нагрузке.

$$S_0 = 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 180 = 1575 \text{ Н} / \text{м}^2$$

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок от перекрытий на Н/м<sup>2</sup>

Нагрузка	Нормативная нагрузка Н/м <sup>2</sup> ; $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$ т 7.1[3]	Расчетная нагрузка Н/м <sup>2</sup> ; $q^p = q^H \cdot \gamma_f$
<u>Чердачное перекрытие</u>			
Плита $\delta = 0,24$ $\rho = 25000 \text{ Н/м}^3$	6000	1,1	6600
Утеплитель $\delta = 0,165$ $\rho = 1050 \text{ Н/м}^3$	173,25	1,2	209,9
Пароизоляция $\delta = 0,003$	18	1,2	21,6

$\rho = 6000 \text{ Н/м}^3$			
<u>Перекрытие 2,3 этажа</u>			
Плита $\delta = 0,24$ $\rho = 25000 \text{ Н/м}^3$	12000	1,1	13200
Цем.песч.стяжка $\delta = 0,024$ $\rho = 18000 \text{ Н/м}^3$	720	1,3	936
Керамическая плитка $\delta = 0,13$ $\rho = 18000 \text{ Н/м}^3$	480	1,3	624
Полезная нагрузка	4000	1,2	4800
<u>Перекрытие 1 этажа</u>			
Плита $\delta = 0,140$ $\rho = 25000 \text{ Н/м}^3$	3500	1,1	3850
Цем.песч.стяжка $\delta = 0,024$ $\rho = 18000 \text{ Н/м}^3$	360	1,3	468
Керамическая плитка $\delta = 0,13$ $\rho = 18000 \text{ Н/м}^3$	240	1,3	312
Полезная нагрузка	5000	1,2	6000
Итого:	32491		37021

Нагрузка на  $1 \text{ м}^2$   $37021 \cdot \text{Агр} = 37021 \cdot 8,5 = 314678 \text{ Н/м}^2$

Нагрузка стены на  $1 \text{ м}^2$  1эт =  $4,5 \cdot 1,0 \cdot 18000 = 81000 \text{ Н/м}^2$

2эт =  $4,5 \cdot 0,9 \cdot 18000 = 72900 \text{ Н/м}^2$

3эт =  $4,6 \cdot 0,7 \cdot 18000 = 56700 \text{ Н/м}^2$

Нагрузка фундамента (бутовый в ж/б рубашке) на  $1 \text{ м}^2$   $1,440 \cdot 3 \cdot 22000 \cdot 1 = 95040 \text{ Н/м}^2$

Таблица 3.4– Суммарная нагрузка на фундамент на 1м'

Элемент	Нагрузка $H / м'$
ферма	4764
стена	210600
фундамент	95040
перекрытие	314678
Итого:	641,141кН, 64т/м'

### 3.4 Расчет фундамента на естественном основании

#### 3.4.1 Проверка размеров подошвы фундаментов по оси Б

Определение ориентировочных размеров подошвы фундамента:

$$b_{mp} = \frac{N^n}{R_0 - \gamma_{cp} \cdot d_1}, \quad (3.2)$$

где,  $N^n$  - нормативная нагрузка на обреза фундамента.

$R_0$  - условное расчетное сопротивление основания согласно штамповыми испытаниями.

$\gamma_{cp}$  - среднее значение удельного веса фундамента и грунта выше подошвы фундамента

$$b_{mp} = \frac{64}{30 - 2,5 \cdot 0,9} = 2,3 \text{ м}$$

Среднее давления под подошвой фундамента от всей нагрузки  $P=64\text{т/м}'$  по оси Б

Определение расчетного сопротивления грунта основания п. 5.6.7: [1]

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[ M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II} \right], \quad (3.3)$$

где,  $\gamma_{c1} = 1,25$ ;  $\gamma_{c2} = 1,0$  т. 5.4 [1] – коэффициенты условий работы;

$k = 1,1$  п. 5.6.7 [1] так как  $\varphi_{II}$  и  $C_n$  определяются по СП 22.13330.2011;

$k_z = 1$  так как  $b < 10\text{м}$ .

$\gamma_{II} = \gamma'_{II} = 1,74\text{т/м}^3 = 18,6\text{кН/м}^3$  - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундаментов п. 5.6.7 [1];

$c_{II} = 20\text{кПа}$  - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента т. Б2 [1];

$\varphi_{II} = 26$  - угол внутреннего трения т. Б2 [1];

$M_\gamma = 0,84$  – коэффициент учитывающий удельный вес грунта, в зависимости от  $\varphi_{II}$  т. 5.5 [1];

$M_q = 4,37$  - коэффициент учитывающий нагрузку на основание т. 5.5 [1];

$M_c = 6,90$  - коэффициент учитывающий сцепление с грунтом т. 5.5 [1];

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,1} [0,84 \cdot 1 \cdot 2,3 \cdot 17,4 + 4,37 \cdot 0,9 \cdot 17,4 + (4,37 - 1) \cdot 3,0 \cdot 17,4 + 6,9 \cdot 1,8] = 33 \text{ т/м}^2$$

Проверка выполнения условия условий  $\sigma < R$  :

$$\sigma = \frac{F_v + F_{z\bar{z}}}{b}, \quad (3.4)$$

где  $F_v$  -нагрузка на фундамент

$F_{гр}$ –вес грунта приходящийся на подошву фундамента

$$\sigma = \frac{640 + 0,099}{2,3} = 28 \text{ м} / \text{м}^2$$

$$\sigma = 28 \text{ м} / \text{м}^2 < R = 33 \text{ м} / \text{м}^2$$

Вывод: Условие  $\sigma < R$  выполняется, фундамент по оси Б по расчету получился шириной 2,3м,от нагрузки  $P=64\text{т/м}^2$  , по проекту ОАО «СИ Сибспецпроектреставрация» принят шириной 2,1м. Но они не учитывают бетонную подготовку ,которая увеличивает размеры подошвы фундамента на 200мм

### 3.4.2 Расчет осадок (среднего)фундамента по оси Б

Для основания, сложенного нескальными грунтами расчет по деформациям является необходимым. Полученные значения в результате расчета сравнивают с предельно допустимыми, приведенным в т. Д.1 [1].

Осадку фундаментов определяем методом элементарного суммирования. (Таблица 4) Для этого строим эпюры вертикальных напряжений от действия собственного веса грунта и вспомогательной

Определение вертикального эффективного напряжение от собственного веса грунта:

$$\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i, \quad (3.5)$$

где  $\gamma_i$  - удельный вес  $i$ -го слоя грунта;

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта.

Определение вертикального эффективного напряжение на поверхности земли:

$$\sigma_{zg0} = 3,7 \cdot 1,74 = 6,438 \text{ м} / \text{м}^3$$

Определение давления от подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg0} = 28 - 6,438 = 21,552 \text{ м} / \text{м}^3$$

Вычисляем дополнительные напряжения. Определение дополнительных напряжений по оси симметрии фундамента начинаем с разбивки сжимаемой толщии грунта на элементарные слои толщиной  $0,4b=0,84$  м

Дополнительное напряжение  $\sigma_{zp,i}$  на границах каждого  $i$ -го элементарного слоя вычисляем по формуле:  $\sigma_{zp,i} = \alpha_i (p - \sigma_{zg0})$ , (3.6)

где  $\alpha_i$  - коэффициент, характеризующий снижение напряжений по глубине т. 5.8;[]

$P$  - исходное среднее давление под подошвой фундамента;

$\sigma_{zg0}$  - вертикальное напряжение от собственного веса грунта на отметке подошвы фундамента, кПа;

Так как в нашем случае фундамент ленточный, то  $\eta$  принимается  $\eta \geq 10$ .

Определение исходного среднего давления под подошвой фундамента:

$$p = \frac{P}{b} = \frac{64}{2,1} = 30,47 \text{ т/м}^2 \quad (3.7)$$

Нижнюю границу сжимаемой толщи определяем графическим способом. Для этого находим зону, где визуально следует ожидать выполнения соотношения  $\sigma_{zp} = 0,5\sigma_{zg}$ .

Эпюры природного давления грунта и дополнительных напряжений приведены на рисунке 24.

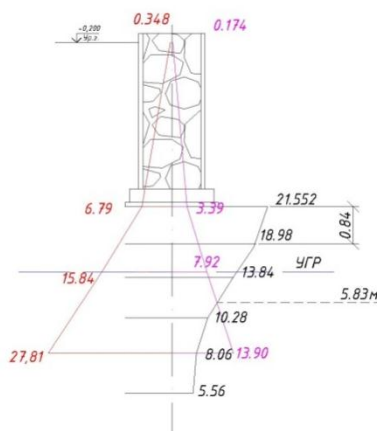


Рисунок 3.6 – Эпюры природного давления и дополнительных напряжений под подошвой фундамента по оси Б от 64т/м

### 3.5 Сбор нагрузок на (крайний) фундамент по оси Г

Элементы стропильной фермы такие же как и в Таблице 1 (Рисунок 2)

Расчетная нагрузка от фермы 23818Н (Таблица 1)

$$\text{Нагрузка на } 1\text{м} \setminus \frac{23818}{2,5(9,28)} \cdot 4,64 \cdot 1' = 4764 \text{ Н/м}'$$

Нагрузка перекрытий (Таблица 2)

$$\text{Нагрузка на } 1\text{м} \setminus 37021 \cdot A_{gp} = 4,64 = 171777 \text{ Н/м}'$$

$$\text{Нагрузка стены на } 1\text{м}' \quad 1\text{эт} = 4,5 \cdot 1,1 \cdot 18000 = 89100 \text{ Н/м}'$$

$$2\text{эт} = 4,5 \cdot 0,87 \cdot 18000 = 70470 \text{ Н/м}'$$

$$3\text{эт} = 4,6 \cdot 0,8 \cdot 18000 = 64800 \text{ Н/м}'$$

$$\text{Нагрузка фундамента (бутовый в ж/б рубашке) на } 1\text{м}' \\ 1,700 \cdot 3 \cdot 22000 \cdot 1 = 112200 \text{ Н/м}'$$

Таблица 3.5– Суммарная нагрузка на фундамент на 1м'

Элемент	Нагрузка $H / м'$
ферма	4764
стена	224370
фундамент	112200
перекрытие	171777
Итого:	513,111кН, 51т/м'

### 3.5.1 Проверка размеров существующего фундамента по оси Г

Определение ориентировочных размеров подошвы фундамента:

$$b_{mp} = \frac{N^n}{R_0 - \gamma_{cp} \cdot d_1}, \quad (3.2)$$

где,  $N^n$  - нормативная нагрузка на обреш фундамента.

$R_0$  - условное расчетное сопротивление основания согласно штамповыми испытаниями.

$\gamma_{cp}$  - среднее значение удельного веса фундамента и грунта выше подошвы фундамента

$$b_{mp} = \frac{51}{30 - 2,5 \cdot 0,9} = 1,8 \text{ м}$$

Среднее давления под подошвой фундамента от всей нагрузки  $P=51\text{т/м}'$

Определение расчетного сопротивления грунта основания п. 5.6.7: [1]

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[ M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II} \right], \quad (3.3)$$

где,  $\gamma_{c1} = 1,25$ ;  $\gamma_{c2} = 1,0$  т. 5.4 [10] – коэффициенты условий работы;

$k = 1,1$  п. 5.6.7 [10] так как  $\varphi_{II}$  и  $C_n$  определяются по СП 22.13330.2011;

$k_z = 1$  так как  $b < 10\text{м}$ .

$\gamma_{II} = \gamma'_{II} = 1,74\text{т/м}^3 = 18,6\text{кН/м}^3$  - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундаментов п. 5.6.7 [10];

$c_{II} = 20\text{кПа}$  - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента т. Б2 [10];

$\varphi_{II} = 26$  - угол внутреннего трения т. Б2 [10];

$M_\gamma = 0,84$  – коэффициент учитывающий удельный вес грунта, в зависимости от  $\varphi_{II}$  т. 5.5 [10];

$M_q = 4,37$  - коэффициент учитывающий нагрузку на основание т. 5.5 [10];

$M_c = 6,90$  - коэффициент учитывающий сцепление с грунтом т. 5.5 [01];

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,1} [0,84 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 17,4 + 4,37 \cdot 0,9 \cdot 17,4 + (4,37 - 1) \cdot 3,0 \cdot 17,4 + 6,9 \cdot 1,8] = 32 \text{ м} / \text{м}^2$$

Проверка выполнения условия условий  $\sigma < R$  :

$$\sigma = \frac{F_v + F_{zg}}{b}, \quad (3.4)$$

где  $F_v$  -нагрузка на фундамент

$F_{гр}$ —вес грунта приходящийся на подошву фундамента

$$\sigma = \frac{510 + 0,099}{1,8} = 28 \text{ т/м}^2$$

$$\sigma = 28 \text{ т/м}^2 < R = 32 \text{ т/м}^2$$

Вывод: Условие выполняется, фундамент по оси Г от нагрузки  $P=51\text{т/м}^2$  по расчету получился шириной 1,8м, по проекту по проекту ОАО «СИ Сибспецпроектреставрация» принят шириной 1,9 м. Но они не учитывают бетонную подготовку, которая увеличивает размеры подошвы фундамента на 200мм

### 3.5.2 Расчет осадок (крайнего)фундамента по оси Г

Для основания, сложенного нескальными грунтами расчет по деформациям является необходимым. Полученные значения в результате расчета сравнивают с предельно допустимыми, приведенным в т. Д.1 [10].

Осадку фундаментов определяем методом элементарного суммирования. (Таблица 5) Для этого строим эпюры вертикальных напряжений от действия собственного веса грунта и вспомогательной (рисунок 10).

Определение вертикального эффективного напряжение от собственного веса грунта:

$$\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i, \quad (3.5)$$

где  $\gamma_i$  - удельный вес  $i$ -го слоя грунта;

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта.

Определение вертикального эффективного напряжение на поверхности земли:

$$\sigma_{zg0} = 3,7 \cdot 1,74 = 6,438 \text{ т/м}^3$$

Определение давления от подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg0} = 28 - 6,438 = 21,552 \text{ т/м}^3$$

Вычисляем дополнительные напряжения. Определение дополнительных напряжений по оси симметрии фундамента начинаем с разбивки сжимаемой толщи грунта на элементарные слои толщиной  $0,4b=0,76$  м

Дополнительное напряжение  $\sigma_{zp,i}$  на границах каждого  $i$ -го элементарного слоя

$$\text{вычисляем по формуле: } \sigma_{zp,i} = \alpha_i (p - \sigma_{zg0}), \quad (3.6)$$

где  $\alpha_i$  - коэффициент, характеризующий снижение напряжений по глубине т. 5.8; [10]

$P$  - исходное среднее давление под подошвой фундамента;

$\sigma_{zg0}$  - вертикальное напряжение от собственного веса грунта на отметке подошвы фундамента, кПа;

Так как в нашем случае фундамент ленточный, то  $\eta$  принимается  $\eta \geq 10$ .

Определение исходного среднего давления под подошвой фундамента:

$$p = \frac{P}{b} = \frac{51}{1,9} = 26,84 \text{ т/м}^2 \quad (3.7)$$

Нижнюю границу сжимаемой толщи определяем графическим способом. Для этого находим зону, где визуально следует ожидать выполнения соотношения  $\sigma_{zp} = 0,5\sigma_{zg}$ .

Эпюры природного давления грунта и дополнительных напряжений приведены на рисунке 25.

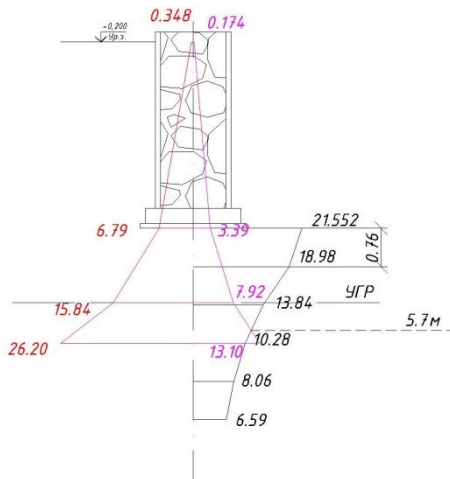


Рисунок 3.7 – Эпюры природного давления и дополнительных напряжений под подошвой фундамента

### 3.6. Расчет осадки (среднего) фундамента по оси Б от 36т/м'

36т/м' – это нагрузка, которая собиралась от старого деревянного перекрытия и старой кровли Дома Вильнера.

Требуемые размер подошвы фундамента по расчету мы принимаем как в разделе 3.1, то есть 2,3 м

$$P = 33 \text{ т/м}$$

Проверка выполнения условия условий  $\sigma < R$ :

$$\sigma = \frac{F_v + F_{zg}}{b}, \quad (3.4)$$

где  $F_v$  -нагрузка на фундамент

$F_{гр}$ –вес грунта приходящийся на подошву фундамента

$$\sigma = \frac{360 + 0,099}{2,3} = 16 \text{ т/м}^2$$

$$\sigma = 16 \text{ т/м}^2 < R = 33 \text{ т/м}^2$$

Для основания, сложенного нескальными грунтами расчет по деформациям является необходимым. Полученные значения в результате расчета сравнивают с предельно допустимыми, приведенным в т. Д.1 [10].



Осадку фундаментов определяем методом элементарного суммирования. (Таблица 6) Для этого строим эпюры вертикальных напряжений от действия собственного веса грунта и вспомогательной (рисунок 13 ).

Определение вертикального эффективного напряжения от собственного веса грунта:

$$\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i, \quad (3.5)$$

где  $\gamma_i$  - удельный вес  $i$ -го слоя грунта;

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта.

Определение вертикального эффективного напряжения на поверхности земли:

$$\sigma_{zg0} = 3,7 \cdot 1,74 = 6,438 \text{ т/м}^3$$

Определение давления от подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg0} = 16 - 6,448 = 9,552 \text{ т/м}^3$$

Вычисляем дополнительные напряжения. Определение дополнительных напряжений по оси симметрии фундамента начинаем с разбивки сжимаемой толщи грунта на элементарные слои толщиной  $0,4b=0,84$  м

Дополнительное напряжение  $\sigma_{zp,i}$  на границах каждого  $i$ -го элементарного слоя вычисляем по формуле:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i (p - \sigma_{zg0}),$$

где  $\alpha_i$  - коэффициент, характеризующий снижение напряжений по глубине т. 5.8; [10]

$P$  - исходное среднее давление под подошвой фундамента;

$\sigma_{zg0}$  - вертикальное напряжение от собственного веса грунта на отметке подошвы фундамента, кПа;

Так как в нашем случае фундамент ленточный, то  $\eta$  принимается  $\eta \geq 10$ .

Определение исходного среднего давления под подошвой фундамента:

$$p = \frac{P}{b} = \frac{36}{2,1} = 17,14 \text{ т/м}^3$$

Нижнюю границу сжимаемой толщи определяем графическим способом. Для этого находим зону, где визуально следует ожидать выполнения соотношения  $\sigma_{zp} = 0,5\sigma_{zg}$ .

Эпюры природного давления грунта и дополнительных напряжений приведены на рисунке 3.8.

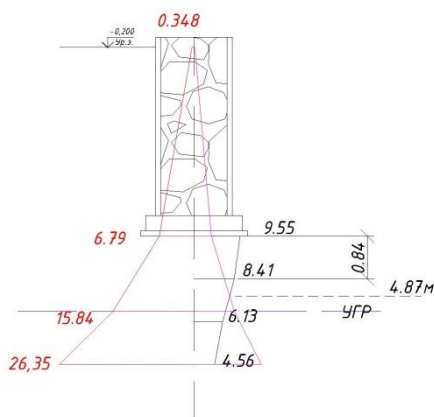


Рисунок 3.8 – Эпюры природного давления и дополнительных напряжений под подошвой фундамента

Разность осадок среднего фундамента по оси Б , исходя из данных в таблице 4 , таблице 6. Можно сделать вывод, что осадка фундамента составляет 1,5 что удовлетворяет условию по приложению Ж[10]

Одноэтажные и многоэтажные бескаркасные здания со стенами из кирпича или крупных блоков с армированием или железобетонными поясами  $S_{и\max} = 3см$

## 4 Технология и организация строительства

### 4.1 Организация реконструируемого производства в подвальном помещении

Надподвальное перекрытие ж/б ребристое , находится в работоспособном состоянии, но не удовлетворяет сейсмическим требованиям. Разработаны узлы по его усилению. Начало усиления перекрытия в июне

**Подготовительный этап** на этом этапе производится организация и подготовка реконструируемой площадки.

**Основные строительные работы** на этом этапе производится усиление плит и балок перекрытия, отделка стен, полов и потолков.

Таблица 4.1– Ведомость подсчета объемов работ на усиление перекрытия

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм	Формула подсчета	Кол.
1 Усиление перекрытия				
1	Сверление отверстий в кирпичных стенах	100отв	97отв	0,97
2	Сверление кольцевым алмазным сверлом горизонтальные отверстия	100отв	39,26,32 отв	0,39;0,26;0,32

	90мм,100мм,390мм			
3	Пробивка ниш в фундаменте	10м <sup>2</sup>	S=a*b (15,9*0,13)*2=4,134 м <sup>2</sup> 29*0,13=3,8 м <sup>2</sup> (21,4*0,13)*2=5м <sup>2</sup> (11,5*0,13)=2,8 м <sup>2</sup>	1,570
4	Сверление кольцевым алмазным сверлом вертикальные отверстия 300мм	100отв	97отв	0,97
5	Установка арматуры из отдельных стержней Ø18 А240 и приварка к уголку	1т 10м шва	(0,35*97)*2=67,9м*2кг=0,136т (0,23*97)=22,31м*2кг=0,054 (0,054*97)*4=20,9м	0,19 2,09
6	Установка опалубки мелкой	1м <sup>2</sup>	S=a*b (15,9*0,15)*2=4,134 м <sup>2</sup> 29*0,15=5,35 м <sup>2</sup> (21,4*0,15)*2=6,42м <sup>2</sup> (11,5*0,15)=4,45 м <sup>2</sup>	21
7	Приготовление бетонной смеси для цемент пушки и торкретирование цемент пушкой	1м <sup>3</sup> 100м <sup>2</sup>	S=a*b*c (0,09*0,13*15,9)*2=0,37 м <sup>3</sup> (0,09*0,13*29)=0,33 м <sup>3</sup> (0,09*0,13*21,4)*2=0,48 м <sup>3</sup> (0,09*0,13*11,5)*2=0,26 м <sup>3</sup> S=a*b (15,9*0,15)*2=4,134 м <sup>2</sup> 29*0,15=5,35 м <sup>2</sup> (21,4*0,15)*2=6,42м <sup>2</sup> (11,5*0,15)=4,45 м <sup>2</sup>	1,44 0,21
8	Разборка оплубли	1м <sup>2</sup>	S=a*b (15,9*0,15)*2=4,134 м <sup>2</sup> 29*0,15=5,35 м <sup>2</sup> (21,4*0,15)*2=6,42м <sup>2</sup> (11,5*0,15)=4,45 м <sup>2</sup>	21
9	Установка закладных деталей и сварки	1т 10м шва	Пластина (140x130) масса=1,8*20=0,036т Пластина(140x80) Масса=0,9*20=0,018т	0,054 0,96
10	Установка швеллеров и сварка	1т 10м шва	(1,8*12,3)*3=66,42кг=0,0664т (1,9*12,3)*3=0,070т (2,7*12,3)*2=0,066т (2,112,3)*2=0,052т	0,254 0,68
2.Отделочные работы				
11	Устройство	100м <sup>2</sup>	S=33,2	0,33

	покрытий на цементном растворе из плиток			
12	Покрытие поверхности грунтовкой один раз стен глубокого проникновения	100м <sup>2</sup>	S=206	2,06
13	Штукатурка улучшенная по камню 1 раз стен	100м <sup>2</sup>	S=96	0,96
14	Штукатурка высококачественная стен	100м <sup>2</sup>	S=110	1,1
15	Окраска водоэмульсионным составом улучшенная стен	100м <sup>2</sup>	S=184	1,84
16	Облицовка керамическими плитками	100м <sup>2</sup>	S=13	0,13
17	Грунтовка потолков глубокого проникновения	100м <sup>2</sup>	S=65	0,65
18	Штукатурка потолков улучшенная	100м <sup>2</sup>	S=65	0,65
19	Устройство паркета и линолеума	100м <sup>2</sup>	S=35	0,35

## 4.2 Выбор и расчет транспортных средств

Требуемое количество транспортных средств для перевозки элементов определяется по формуле

$$N_i = \frac{Q_i}{P_{см} \cdot c} \quad (4.1)$$

Где  $Q_i$  - масса всех элементов данного типа монтируемых в течении одних суток т/сут

$c=1$  - количество смен работы транспорта в сутки;

$P_{см}$  - сменная производительность одной транспортной единицы при перевозке изделий данного типа:

$$P_{см} = \frac{T \cdot P \cdot K_s \cdot K_p}{t_1 + t_2 + 2L/V + t_m} \quad (4.2)$$

$T$  - количество часов в смену;

$P$  - паспортная грузоподъемность транспортных средств

$K_s$  - коэффициент использования транспорта во время 0,8

$K_p$  - коэффициент использования транспорта

$$Kr = \frac{P_{\phi}}{P} \leq 1 \quad (4.3)$$

$P_{\phi}$  – фактическая грузоподъемность транспорта;

$t_1$  – время погрузки конструкций;

$t_2$  – время разгрузки конструкций;

$L$  – расстояние от завода до объекта 25 км;

$V$  – средняя скорость движения транспорта

$tm$  – время маневра 5 ÷ 8 мин. = 0,083 0,133 часа;

Для перевозки конструкций принимаем КамАЗ-53215, платформа бортовая, с металлическими откидными бортами; размеры платформы 5200x2320мм; грузоподъемность 8т.

Количество машино-смен транспортных средств определяем по формулам 4.7, 4.8 и заносим результаты в таблицу 4.6: КамАЗ-53215 арматура и материал для опалубки, закладные детали и швеллеры,  $T=8$ ч;  $P=8$ т;  $K_{\phi}=0,8$ ;  $t_1+t_2=5+5=10$ мин=0,167 часа;  $Kr=7,96/8=0,99$ ;  $tm=0,083$ ч;  $V=35$ км/ч;

$$P_{см} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 0,99}{0,167 + 2 + 5/35 + 0,083} = 21,20 \text{ т/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n = \frac{Q}{P_{см}} = \frac{1,32 \text{ т}}{21,20 \text{ т/см}} = 0,06 \text{ маш-см}; \text{ Принимаем 1 машину-см}$$

КамАЗ-53215 песок, цемент, материал для штукатурных работ,  $T=8$ ч;  $P=8$ т;  $K_{\phi}=0,8$ ;  $t_1+t_2=5+5=10$ мин=0,167 часа;  $Kr=7,96/8=0,99$ ;  $tm=0,083$ ч;  $V=35$ км/ч;

$$P_{см} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 0,99}{0,167 + 2 + 5/35 + 0,083} = 21,20 \text{ т/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n = \frac{Q}{P_{см}} = \frac{6,65 \text{ т}}{21,20 \text{ т/см}} = 0,3 \text{ маш-см}; \text{ Принимаем 1 машину-см}$$

Таблица 4.2 – Расчет транспортных средств

№ п/п	Материал	Масса т	Марка транспорта	Q, т	Количество смен	Количество машин
1	арматура и материал для опалубки, закладные детали и швеллеры	1,32	КамАЗ-53215	8	1	1
2	песок, цемент, материал для штукатурных работ,	6,65	КамАЗ-53215	8	1	1

### 4.3 Расчет численно-квалифицированного состава бригад

1. Определение численного состава бригад

$$K = \frac{Tr}{Dn \cdot c \cdot 8} \cdot 100\% \text{ , где} \quad (4.4)$$

Tr– общая трудоемкость чел.час= 1212,32

Dn– продолжительность работы(дни) = 26

C– средний процент выполнения норм выработки (20%)

$$K = \frac{1212,32}{26 \cdot 20 \cdot 8} \cdot 100\% \approx 28ч$$

2. Определение квалифицированного состава бригады по профессиям:

Количество рабочих каждой профессии и разряд определяем по калькуляции потребности рабочих в каждом звене, результаты сводим в таблицу

Таблица 4.3 – Численно-квалификационный состав бригад и звеньев

Специальность	Разряд	Кол-во рабочих	
		В звене	В бригаде
Рабочий строитель	3	1	4
Рабочий строитель	2	1	6
Арматурщик	3	1	1
Сварщик	3	1	1
Плотник	3	2	2
Бетонщик	4	1	1
Машинист	4	1	1
Штукатурщик	4	2	3
Штукатур маляр	4	2	3
Рабочий	3	2	2
Штукатур маляр	3	2	3
		Итого	28

### 4.4 Расчет временных административно-бытовых зданий

К административным зданиям относятся: контора начальника участка, прораба, диспетчерские;

Потребность при строительстве объекта в административно-бытовых зданиях определяются из расчетной численности персонала.

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

Число и номенклатура временных зданий и сооружений определяется в зависимости от объемов и характера строительно – монтажных работ на данном объекте, продолжительности его строительства и наибольшего числа рабочих, занятых в смену.

Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площадке на одного человека, пользующегося данным помещением.

Определение численности работающих:

$$N_{общ} = (N_{раб} + N_{инт} + N_{служ} + N_{мон}) \cdot K, \quad (4.5)$$

где  $N_{раб}$  - численность рабочих  $N_{max} = 5$  чел;

$N_{инт}$  - численность инженерно – технических работников;

$N_{служ}$  - численность служащих;

$N_{мон}$  - численность младших сотрудников охраны;

$K$  - коэффициент учитывающий отпуска и болезни, равен 1,05;

Определение численности инженерно – технических работников:

$$N_{инт} = \frac{5 \cdot 8\%}{100\%} = 1 \text{ чел}$$

$$N_{служ} = \frac{5 \cdot 5\%}{100\%} = 1 \text{ чел}$$

$$N_{мон} = \frac{5 \cdot 2\%}{100\%} = 1 \text{ чел}$$

$$N_{общ} = (5 + 1 + 1 + 1) \cdot 1,05 = 9 \text{ чел}$$

Площадь временных административно-бытовых помещений рассчитывается в табличной форме

Таблица 4.4 – Площади временных административно – бытовых помещений.

	Наименование помещений	Название	Ед. изм	Нормативный показатель	Требуемое кол-во
1	Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м <sup>2</sup>	24на 5чел	9м <sup>2</sup>
2	Гардероб	Переодевание и хранение уличной спецодежды	м <sup>2</sup> , двойной шкаф	0,9 на 1 чел 1 на 1 чел	9шт 8,1м <sup>2</sup>
3	Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup> , очко	0,07 на 1чел 1 на 25 чел	0,84м <sup>2</sup> , 1 очко
4	Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup> , 1кран	0,05 на 1 чел., 1 на 15 чел.	0,6м <sup>2</sup> , 1 кран

5	Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup> , сетка	0,43 на 1 чел, 1 на 12 чел	3,87м <sup>2</sup> , 1 сетка
6	Сушильная	Сушка спец.одежды и спец.обцви	м <sup>2</sup> ,	0,2 на 1 чел	1,8м <sup>2</sup>
7	Помещение для приема пищи	Согревание,отдых,прием пищи	м <sup>2</sup>	1м <sup>2</sup> на 1 чел	9м <sup>2</sup>

Таблица 4.5 – Инвентарные здания и сооружения

Система	Тип здания	Размеры в плане ,м	Кол-во	Назначение
Контейнер «Экотехнологии»	Контейнерное металлическое	6х2,4	1	Прорабска
Контейнер «Экотехнологии»	Контейнерное металлическое	6х2,4	1	Помещение согревания
Контейнер «Экотехнологии»	Контейнерное металлическое	6х2,4	1	Гардеробная, умывальная
Контейнер «Экотехнологии»	Контейнерное металлическое	6х2,4	1	Душевая,сушильная

#### 4.5 Расчет потребности в электроэнергии

При проектировании на стадии ППР нагрузок  $P_p$  ведется по установленной мощности электроприемников – потребителей электроэнергии.

$$P_p = 1,1 \cdot \left( \sum \left( \frac{P_c \cdot K_c}{\cos \varphi} \right) + \sum \left( \frac{P_T \cdot K_T}{\cos \varphi} \right) + \sum P_{o.в.} \cdot K_o + \sum P_{o.н.} \right), \quad (4.6)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери в сети;  $K_c$ ,  $K_T$ ,  $K_o$  – коэффициенты спроса, зависящие от количества потребителей,  $\cos \varphi$  – коэффициент мощности, зависящий от загрузки и количества силовых потребителей, (0,65..0,75). Мощность потребителей электроэнергии для строительных машин ( $P_c$ ) и технологических процессов ( $P_T$ ) определяются по справочникам и каталогам, устройств внутреннего и наружного освещения ( $P_{o.в}$  и  $P_{o.н}$ ) – по удельным показателям мощности на освещаемую площадь.

Пересчет расчетной мощности  $P_p$  в установленную мощность  $P_y$  осуществляется по формуле:

$$P_y = P_p \cdot \cos \varphi \quad (4.7)$$

Определяем мощность по видам потребителей:

Механизмы и инструменты:

Сварочный агрегат – 1 шт

$$P = 2,2 \cdot 1 = 2,2 \text{ кВт}; \cos \varphi = 0,66; K_c = 0,45;$$



Отбойный молоток – 1 шт:

$$P = 0,65 \cdot 1 = 0,65 \text{ кВт}; \cos\varphi=0,66; K_c=0,45;$$

Определение полной мощности по всем видам потребителей:

$$\sum \left( \frac{P_c \cdot K_c}{\cos\varphi} \right) = \frac{2,2 \cdot 0,45}{0,66} + \frac{0,65 \cdot 0,45}{0,66} = 1,94 \text{ кВт}$$

Внутренние нужды:

Административно-бытовые помещения  $S=33,21 \text{ м}^2$ :

$$P = 33,21 \cdot 150 = 498,5 \text{ Вт} = 0,50 \text{ кВт}; \cos\varphi=1,0; K_0=0,8;$$

Определение по удельным показателям мощности на освещаемую площадь:

$$\sum P \cdot K_0 = 0,44 \cdot 0,8 = 0,35 \text{ кВт}$$

Освещение:

Зоны подвала  $S=1287 \text{ м}^2$ :

$$P = 0,003 \cdot 1287 = 3,86 \text{ кВт}; \cos\varphi=1,0;$$

Складов  $S=20 \text{ м}^2$ :

$$P = 20 \text{ Вт} = 0,020 \text{ кВт}; \cos\varphi=1,0;$$

Территория строительства  $S=3408,92 \text{ м}^2$

$$P = 0,0004 \cdot 408,92 = 1,36 \text{ кВт}; \cos\varphi=1,0;$$

Определение по удельным показателям мощности на освещаемую площадь:

$$\sum P = 0,020 + 3,86 + 1,36 = 5,25 \text{ кВт}$$

Определение суммарной мощности:

$$\sum P = 1,94 + 0,35 + 5,25 = 8 \text{ кВт}$$

Принимаем одну трансформаторную подстанцию КТП-ПВ-100, мощность – 100 кВт, конструкция закрытая.

#### 4.6 Расчет в потребности водоснабжения

Временное водоснабжение и канализация на строительной площадке предназначены для обеспечения производственных нужд, хозяйственных, и противопожарных нужд.

При проектировании СГП на стадии ППР расход воды (л/с):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.8)$$

где  $Q_{\text{пр}}$ ,  $Q_{\text{хоз}}$ ,  $Q_{\text{пож}}$  – потребность в воде (л/с) соответственно на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Потребность в воде на хозяйственные нужды по нормативам ее расхода на 1 человека в дневную смену исходя из численности работающих  $N$ :

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{(N \cdot q_{\text{хоз}} \cdot K_H)}{8 \cdot 3600}, \quad (4.9)$$

где  $q_{\text{хоз}}$  – расход воды на одного работающего, ориентировочно принимается 20-25 л для площадки с канализацией, 10-15 л для площадок без канализации; 3,6 л на прием одного душа одним работником;

$$K_n - \text{коэффициент неравномерности потребления воды} - 2,7;$$

$$Q_{хоз} = \frac{(9 \cdot 10 \cdot 2,7)}{8 \cdot 3600} = 0,0084 \text{ л/с}$$

Минимальный расход воды для противопожарных целей определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5л/с на каждую струю, т.е. 10 л/с.

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 0,0084 + 10 = 10,0021 \text{ л/с} \quad (4.10)$$

Определение диаметра водопровода (мм):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (4.11)$$

где  $Q_{общ}$  - общий расход воды;

$\pi$  - число равное 3,14;

$v$  - скорость движение воды по трубам (0,7-1,2м/с);

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,0021 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,0}} = 112,94 \text{ мм}$$

Принимаем  $D=125$  мм (по государственному масштабу)

#### 4.7 Расчет площади приобъектного склада

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

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

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

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

При проектировании складов решаются три основных вопроса:

-определить необходимые запасы материалов, подлежащих хранению;

-рассчитать площади по видам хранения;

-выбрать типы складов и разместить их вблизи дорог.

Запас материалов конструкций определяем по формуле:

$$P_{скл} = \left(\frac{P_{общ}}{T}\right) \cdot T_H \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (4.12)$$

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

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

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

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

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

Ширина прохода 0,7 м, зазоры между смежными штабелями 0,2 м.

В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки. Знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда. Каждое изделие должно опираться на деревянные инвентарные подкладки и прокладки.

Определяем площади складирования материала

$$P_{скл} = \left(\frac{8}{3}\right) \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 20 м^2$$

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

### **5.1 Общее положение**

Организация и выполнение работ в строительном производстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии должны осуществляться при соблюдении законодательства Российской Федерации об охране труда (далее - законодательства), а также иных нормативных правовых актов, установленных Перечнем видов нормативных правовых актов, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2000 г. № 399 «О нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда»:

- строительные нормы и правила, своды правил по проектированию и строительству;
- межотраслевые и отраслевые правила и типовые инструкции по охране труда, утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти;
- государственные стандарты системы стандартов безопасности труда, утвержденные Госстандартом России или Госстроем России;
- правила безопасности, правила устройства и безопасной эксплуатации, инструкции по безопасности;
- государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы, гигиенические нормативы, санитарные правила и нормы, утвержденные Минздравом России.

Требования охраны и безопасности труда, содержащиеся в нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации и производственно-отраслевых нормативных документах организаций, не должны противоречить обязательным положениям настоящих норм и правил и других нормативных правовых актов, содержащих государственные требования охраны труда[21].

### **5.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию производственных территорий, участков работ и рабочих мест**

Устройство производственных территорий, их техническая эксплуатация должны соответствовать требованиям строительных норм и правил,

государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих нормативных документов.

Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены.

Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям:

высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2;

ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и быть оборудованы сплошным защитным козырьком;

козырек ограждения должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов;

ограждения реконструируемого объекта не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Входы в реконструируемое здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70-75°.

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

У въезда на реконструируемую территорию необходимо устанавливать схему проездов с указанием мест складирования материалов, объектов пожарного водоснабжения и пр.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям строительных норм и правил.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Для работающих на открытом воздухе предусмотреть навесы для укрытия от атмосферных осадков.

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

Колодцы, шурфы и другие выемки должны быть закрыты крышками, щитами или ограждены. В темное время суток указанные ограждения должны быть освещены электрическими сигнальными лампочками напряжением не выше 42 В.

Проходы на рабочих местах и к рабочим местам должны отвечать следующим требованиям: [21]

ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах не менее 0,6 м, а высота таких проходов в свету - не менее 1,8 м; Рабочие места с применением оборудования, пуск которого осуществляется извне, должны иметь сигнализацию, предупреждающую о пуске, а в необходимых случаях - связь с оператором.

### **5.3 Безопасность труда при электросварочных работах**

Места производства электросварочных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах освобождены от сгораемых материалов в радиусе 5 м, а от взрывоопасных материалов и оборудования в радиусе 10 м. При резке элементов конструкций, приняты меры против случайного обрушения отрезанных элементов.

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

Пайка, сварка емкостей из-под горючих и легковоспламеняющихся жидкостей без соответствующей обработки их до удаления следов этих жидкостей и контроля состояния воздушной среды в них запрещается.

Пайка и сварка таких емкостей производится с наполнением и подпиткой их во время пайки или сварки нейтральными газами и обязательно при открытых пробках (крышках). Для дуговой сварки применяются изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки.

Подключение кабелей к сварочному оборудованию осуществляется при помощи опрессованных или припаянных кабельных наконечников. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом составляет 0,5 м, а с горючими газами - 1 м.

Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой 2,0 м. При сварке на открытом воздухе ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей.

Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены.

Места производства сварочных работ обеспечены средствами пожаротушения.

При производстве сварочных работ применяются средства индивидуальной защиты глаз и органов дыхания.

#### **5.4 Обеспечение пожаробезопасности**

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно ППБ–01, зарегистрированных Минюстом России 27 декабря 1993 г. № 445. [9]

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. [9]

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

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

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

Рабочие места, опасные во взрыво или пожарном отношении, укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

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

#### **6.1 Краткая характеристика участка реконструкции**

Мощные конструкции, объемной кирпичной кладки обеспечивают им прочность. Размеры здания в плане 17600х62969м. Высота здания составляет 13,5м. Здание находится в г. Минусинске, по ул. Отябрьская 65 в жилом районе. Сейсмичность района 7 баллов.

#### **6.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха**

Минусинский район расположен на юге Красноярского края, в умеренном климатическом поясе, в зоне степей и лесостепей. Климат резко континентальный умеренного пояса, он формируется под воздействием на атмосферу больших массивов суши. В течение года господствуют

континентальные воздушные массы умеренных широт. Коэффициент увлажнения близок к единице.

Для континентального климата характерны большие годовая и суточная амплитуды колебания температуры воздуха, резкая выраженность времен года. Город Минусинск находится на высоте 250 м над уровнем моря. За год выпадает около 350 мм осадков. Большая часть осадков, выпадающих в районе в виде дождя и снега, приносится воздушными массами с северо-запада и с запада.

Таблица 6.1– Характеристика состояния воздушного бассейна района расположения объекта.

Наименование показателя	Единица измерения	Величи на показателя
1	2	3
1. Климатические характеристики:		
-тип климата – резко-континентальный		
-Температурный режим:		
средняя температура наиболее холодного периода	° С	–27
средняя температура наиболее холодных суток	° С	–44°
средняя температура наиболее холодной пятидневки	° С	–40°
абсолютно минимальная температура	° С	–52°
средняя температура наиболее теплого периода	° С	
абсолютно максимальная температура воздуха	° С	
- Осадки:		
среднее количество осадков за год	мм	350
-Ветровой режим:		

Повторяемость направлений ветра		
Январь		
С	%	15
СВ		13
В		1

ЮВ Ю ЮЗ З СЗ штиль		2 2 44 13 10 60
Максимальная из средних скоростей по румбам за январь	м/с	4,8
Июль С СВ В ЮВ Ю ЮЗ З СЗ штиль	%	15 19 5 6 4 23 17 11 31
Минимальная из средних скоростей по румбам за июль	м/с	0
2. Характеристики загрязнения атмосферы:		
комплексный индекс загрязнения атмосферы ИЗА > 7		3
наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК СИ > 10		1
% населения в городе с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха	%	70

Снежный покров обычно устанавливается в ноябре – декабре и сохраняется до марта. Нормативная снеговая нагрузка для II района России –  $1,2 \text{ кН/м}^2$  [11], нормативная ветровая нагрузка для III района России –  $0,38 \text{ кН/м}^2$  [11].

### 6.3 Оценка воздействия на окружающую среду

Оценка воздействия на окружающую среду предназначена для выявления характера, интенсивности, степени опасности влияния любого вида планируемой хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды и здоровье населения.

Оценка воздействия - это при разработке проектной продукции процедура определения характера, степени и масштаба воздействия объекта



хозяйственной или иной деятельности на окружающую среду и последствий этого воздействия.

В соответствии с требованиями [24] составление оценки обязательно при разработке обоснования инвестиций в строительство объектов различного назначения.

### 6.3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Атмосферный воздух - жизненно важный компонент окружающей среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы, находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений. В результате строительства основными процессами, связанными с образованием выбросов вредных веществ в атмосферу на этапе строительства представлены в таблице :

Таблица.2 – Основные процессы образования выбросов

№ п/п	Процессы	Загрязняющие вещества
1	Работа двигателя внутреннего сгорания автотранспорта автомобиль грузовой 1 дизельный 11 л.	Оксид азота Оксид углерода Бензин
2	Сварочный аппарат	Оксид углерода Диоксид азота Фтористый водород Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%) Марганец Железа оксид
3	Отделочные работы перевозка и хранение сыпучих материалов	Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> 20-70%)

### 6.4 Расчет выбросов машин и механизмов

Таблица 6.3 -Транспортные средства на площадке

Автомобиль	Объем двигателя, л	Тип топлива	Грузоподъемность	t <sub>прогрева</sub> , мин	t <sub>хол.ход</sub> ,мин
КамаЗ 53215(1шт)	8	дизель	8	4	3

Расчеты выполняются в соответствии с Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий, разработанной по заказу Министерства транспорта Российской Федерации [25].

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ  $m_{npik}$ ,  $m_{Lik}$ ,  $m_{xxik}$  и для грузовых автомобилей представлены в таблице [25].

Таблица 6.4 - Удельные выбросы от автомобильного транспорта

Марка автомобиля	CO			CH			NO <sub>x</sub>			C			SO <sub>2</sub>		
	пр	xx	L	пр	xx	L	пр	xx	L	пр	xx	L	пр	xx	L
Кама353215(1 шт)	3, 0	2, 9	7, 5	0,4 0	0,4 5	1, 1	1,0 0	1,0 0	4, 5	0,0 4	0,04 0	0,3 0	0,11 3	0,10 0	0,5 4

Валовый выброс  $i$ -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{lik} + M_{2ik}) N_k D_p 10^{-6}, \text{ м/год} \quad (6.1)$$

где  $\alpha_B$  - коэффициент выпуска (выезда) (принимается 1);

$N_K$  - количество автомобилей  $k$ -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период (по заданию);

$D_p$  - количество дней работы в расчетном периоде (принимается 180 дней);

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_i$  рассчитывается для каждого месяца по формуле:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} t_{np} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) N_k^i}{3600}, \text{ г/с} \quad (6.2)$$

где  $N_k^i$  - количество автомобилей  $k$ -й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

$$M_{lik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \text{ г} \quad (6.3)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \text{ г} \quad (6.4)$$

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

$m_{Lik}$  - пробеговый выброс  $i$ -го вещества, автомобилем  $k$ -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

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

$t_{np}$  - время прогрева двигателя, мин (принимается 4 мин.);

$L_1, L_2$  - пробег автомобиля по территории стоянки, км (в зависимости от размера участка по заданию);

$t_{xx1}, t_{xx2}$  - время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё (мин) (принимается 5 мин).

Камаз 53215 1 шт

**CO:**

$$M_{ik} = 3 \cdot 4 + 6,1 \cdot 0,005 + 2,9 \cdot 5 = 26,53$$

$$M_{lik} = 6,1 \cdot 0,005 + 2,9 \cdot 5 = 14,53$$

$$M_j = \sum_{k=1}^k 1 \cdot (26,53 + 14,53) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0074 \text{ Т/ГОД}$$

$$G_i = \sum_{k=1}^k \frac{(26,53) \cdot 1}{3600} = 0,0074 \text{ Г/с}$$

**CH:**

$$M_{ik} = 0,4 \cdot 4 + 1 \cdot 0,005 + 0,45 \cdot 5 = 3,85$$

$$M_{lik} = 1 \cdot 0,005 + 0,45 \cdot 5 = 2,25$$

$$M_j = \sum_{k=1}^k 1 \cdot (3,85 + 2,25) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0011 \text{ Т/ГОД}$$

$$G_i = \sum_{k=1}^k \frac{(3,85) \cdot 1}{3600} = 0,0015 \text{ Г/с}$$

**NO<sub>x</sub>:**

$$M_{ik} = 1 \cdot 4 + 4 \cdot 0,005 + 1 \cdot 5 = 9,02$$

$$M_{lik} = 4 \cdot 0,005 + 1 \cdot 5 = 5,02$$

$$M_j = \sum_{k=1}^k 1 \cdot (9,02 + 5,02) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0025 \text{ Т/ГОД}$$

$$G_i = \sum_{k=1}^k \frac{(9,02) \cdot 1}{3600} = 0,0025 \text{ Г/с}$$

**C:**

$$M_{ik} = 0,04 \cdot 4 + 0,3 \cdot 0,005 + 0,04 \cdot 5 = 0,36$$

$$M_{lik} = 0,3 \cdot 0,005 + 0,04 \cdot 5 = 0,20$$

$$M_j = \sum_{k=1}^k 1 \cdot (0,36 + 0,20) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0001 \text{ Т/ГОД}$$

$$G_i = \sum_{k=1}^k \frac{(0,36) \cdot 1}{3600} = 0,0001 \text{ Г/с}$$

**SO<sub>2</sub>**

$$M_{ik} = 0,113 \cdot 4 + 0,54 \cdot 0,005 + 0,100 \cdot 5 = 0,95$$

$$M_{lik} = 0,54 \cdot 0,005 + 0,113 \cdot 5 = 0,57$$

$$M_j = \sum_{k=1}^k 1 \cdot (0,95 + 0,57) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0004 \text{ Т/ГОД}$$

$$G_i = \sum_{k=1}^k \frac{(0,95) \cdot 1}{3600} = 0,0003 \text{ Г/с}$$

Таблица 6.5– Расчеты выбросов от автомобилей

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ (G), г/с
КамаЗ 53215(1шт)		
CO	0,0074	0,0074
CH	0,0011	0,0015
NO <sub>x</sub>	0,0025	0,0025
C	0,0001	0,0001
SO <sub>2</sub>	0,0004	0,0004

### 6.5 Расчет выбросов от сварочных и лакокрасочных работ работ

Количество сварочного материала 100кг

Тип электрода ОЗС-6

Определяем исходные данные - в зависимости от типа электродов. Тип электрода ОЗС-6, сварочный материал 100кг. Выписали из таблицы 3.6.1 [25] виды загрязняющих веществ :

Сварочная аэрозоль 14,0 г/кг

Марганец и его содержание 0,86 г/кг

Железо 12,94 г/кг

Фтористый водород 1,53 г/кг

Расчет валового выброса для каждого вида загрязняющих веществ производится по формуле:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6.5)$$

где  $g_i^c$  - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов (табл. 3.6.1 [11]);

B - масса расходуемого за год сварочного материала, кг (дано в задании).

$$M_i^c = 14,0 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0,0016 \text{ т/год}$$

$$M_i^c = 0,86 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0,000084 \text{ т/год}$$

$$M_i^c = 12,94 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0,00129 \text{ т/год}$$

$$M_i^c = 1,53 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0,000153 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс для каждого вида загрязняющих веществ определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (6.6)$$

где  $b$  - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг (здесь для расчета берем 5-7 кг),  
 $t$  - “чистое” время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час (6-8 час.).

$$G_i^c = 14,0 \cdot 7/8 \cdot 3600 = 0,00340 \text{ г/с}$$

$$G_i^c = 0,86 \cdot 7/8 \cdot 3600 = 0,000209 \text{ г/с}$$

$$G_i^c = 12,94 \cdot 7/8 \cdot 3600 = 0,00314 \text{ г/с}$$

$$G_i^c = 1,53 \cdot 7/8 \cdot 3600 = 0,000372 \text{ г/с}$$

Таблица 6.6 – Выбросы от сварочных работ

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ (G), г/с
Сварочная аэрозоль	0,0016	0,00340
Марганец и его содержание	0,000084	0,000209
Железо	0,00129	0,00314
Фтористый водород	0,000153	0,000372

Определим исходные данные – в зависимости от марки эмали, лака и грунтовки выписать из таблицы 3.4.2 виды загрязняющих веществ (отдельно для лака, отдельно для эмали, отдельно для грунтовки).

Марка эмали: НЦ-25

Марка грунтовки: ПФ – 020

Количество красочного материала: 3кг

### **Эмаль НЦ-25**

Ацетон 7%

Небутиловый спирт 15%

Бутилацетат 10,0%

Тоизол 45%

Этиловый спирт 15,0%

2-этоксиэтанол 8%

Для летучей части 66%

Для сухой части 34%

### Грунтовка марки ПФ-020

Ксилол 100%

Для летучей части 43%

Для сухой части 57%

1. Определяем валовый выброс аэрозоля краски (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, m / \text{год} \quad (6.7)$$

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

$\delta_k$  - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1[25]);

$f_1$  - количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2[25]).

### Эмаль НЦ-25

$$M_k = 3 \cdot 34 \cdot 1,0 \cdot 10^{-7} = 0,0000102 \text{ т/год}$$

### Грунтовка марки ПФ-020

$$M_k = 3 \cdot 57 \cdot 1,0 \cdot 10^{-7} = 0,000171 \text{ т/год}$$

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

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{rip} + m \cdot f_2 \cdot f_{rik} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, m / \text{год} \quad (6.8)$$

где  $m_1$  - количество растворителей, израсходованных за год, кг (принимается 10 кг);

$f_2$  - количество летучей части краски в % (табл. 3.4.2 [25]);

$f_{rip}$  - количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл. 3.4.2 [25]);

$f_{rik}$  - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовок, шпатлевки), в % (табл. 3.4.2[25]).

### Эмаль НЦ-25

Ацетон 7%  $M_p^i = (10 \cdot 1 + 3 \cdot 7 \cdot 66 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,00139 \text{ т/год}$

Небутиловый спирт 15 %  $M_p^i = (10 \cdot 1 + 3 \cdot 15 \cdot 66 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,000298 \text{ т/год}$

Бутилацетат 10,0%  $M_p^i = (10 \cdot 1 + 3 \cdot 10 \cdot 66 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,000199 \text{ т/год}$

Тоизол 45%  $M_p^i = (10 \cdot 1 + 3 \cdot 45 \cdot 66 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,000892 \text{ т/год}$

Этиловый спирт 15,0%  $M_p^i = (10 \cdot 1 + 3 \cdot 15 \cdot 66 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,000298 \text{ т/год}$

2-этоксизэтанол 8%  $M_p^i = (10 \cdot 1 + 3 \cdot 8 \cdot 66 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,000159 \text{ т/год}$

### Грунтовка марки ПФ-020

Ксилол 100,0 %

$$M_p^i = (10 \cdot 1 + 3 \cdot 100 \cdot 43 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,00129 \text{ т/год}$$

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в г за секунду в наиболее напряженное время работы. Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле:

$$G_{ок}^i = \frac{P' \cdot 10^6}{nt3600}, \text{ г/с} \quad (6.9)$$

где t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час (принимается 8ч);

n - число дней работы участка в этом месяце (20 принимается 20 дней);

P' - валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по предыдущим формулам.

$$P' = M_p^i$$

### **Эмаль НЦ-25**

Ацетон  $M_p^i = 0,00139 \text{ т/год}$

$$G_{ок}^i = 0,00139 \cdot 10^6 / 8 \cdot 20 \cdot 3600 = 0,00241 \text{ г/с}$$

Небутиловый спирт  $M_p^i = 0,000298 \text{ т/год}$

$$G_{ок}^i = 0,000298 \cdot 10^6 / 8 \cdot 20 \cdot 3600 = 0,000517 \text{ г/с}$$

Бутилацетат  $M_p^i = 0,000199 \text{ т/год}$

$$G_{ок}^i = 0,000517 \cdot 10^6 / 8 \cdot 20 \cdot 3600 = 0,000897 \text{ г/с}$$

Тоизол  $M_p^i = 0,000892 \text{ т/год}$

$$G_{ок}^i = 0,000892 \cdot 10^6 / 8 \cdot 20 \cdot 3600 = 0,00155 \text{ г/с}$$

Этиловый спирт  $M_p^i = 0,000298 \text{ т/год}$

$$G_{ок}^i = 0,000298 \cdot 10^6 / 8 \cdot 20 \cdot 3600 = 0,000517 \text{ г/с}$$

2-этоксипанол  $M_p^i = 0,000159 \text{ т/год}$

$$G_{ок}^i = 0,000159 \cdot 10^6 / 8 \cdot 20 \cdot 3600 = 0,000276 \text{ г/с}$$

### **Грунтовка марки ПФ-020**

Ксилол  $M_p^i = 0,00129 \text{ т/год}$

$$G_{ок}^i = 0,00129 \cdot 10^6 / 8 \cdot 20 \cdot 3600 = 0,00224 \text{ г/с}$$

Таблица 6.7 – Разовое количество загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ (G), г/с
Ацетон	0,00139	0,00241
Небутиловый спирт	0,000298	0,000298
Бутилацетат	0,000199	0,000897
Тоизол	0,000892	0,00155
Этиловый спирт	0,000298	0,000517
2-этоксиэтанол	0,000159	0,000276
Ксилол	0,00129	0,00224

## 6.6 Отходы

Образование отходов на реконструируемом объекте будет происходить как во время его реконструкции, так и при эксплуатации.

На этапе реконструкции возможно образование отходов, которые представлены в основном оставшимися или неиспользованными строительными материалами, а также бытовыми отходами.

Строительные отходы, по мере накопления и после завершения строительства объекта проектирования, необходимо своевременно вывозить по договору с предприятиями ЖКХ на полигон твердых бытовых отходов Абакано-Черногорского промузла.

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

Класс опасности и код образующихся отходов определены по данным нормативного документа – классификационного каталога отходов [Федеральный классификационный каталог отходов <http://eco-c.ru/guides/fkko>] и представлены в (таблице 25 ). Огарки сварочных электродов передаются по договору на вторичную переработку на предприятие имеющие лицензию на обращение с отходами.



Таблица 6.8 – Расчет количества образования отходов.

Наименование отходов	Код	Класс опасности	Количество используемого материала, кг	Нормы потерь, %	Количество образования отходов, т/год
1	2	3	4	5	6
Бой железобетонных изделий	34620002205	5	1500	1,5	0,022
Шлак сварочный	91910002204	4	100	1,5	0,0015
Остатки и огарки сварочных электродов	91910001205	5	50	10,5	0,00525
Отходы бетонной смеси	34612001424	4	5700	10,5	0,59

### 6.7 Расчет выбросов в ОНД-86

Расчет полей концентраций вредных веществ в атмосфере без учета влияния застройки (в соответствии с ОНД - 86 для точечных источников)

#### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование объекта расчета: *Дом Вильнера*

Код объекта: *001*

Таблица 6.1-Характеристики района

Параметр	Значение
Коэффициент стратификации атмосферы	<i>200</i>
Коэффициент влияния рельефа местности	<i>1,0</i>
Средняя максимальная температура наружного воздуха, °С	
наиболее теплого месяца	<i>25,0</i>
наиболее холодного месяца	<i>-27,0</i>
Скорость ветра V* повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	<i>4,8</i>

Таблица 6.2 - Расчетные скорости ветра

В м/с	0.5	V*	
В долях Vm	0.5	1.0	1.5

Таблица 6.3- Параметры расчетного прямоугольника

Длина, м	Ширина, м	Шаг по X, м	Шаг по Y, м
70	70	50	50

Таблица 6.4 - Перечень групп суммации веществ

Код группы	Коды веществ входящих в группу суммации						Коэф. потенц.
	В-во 1	В-во 2	В-во 3	В-во 4	В-во 5	В-во 6	
1	0337	0415	0304	0416	0322		1,0

Таблица 6.5 -Параметры источников

№ пп	Наименование	Высота, м	Диаметр, м	Объемный расход газов, м <sup>3</sup> /с	Температура газов, °С	Координата X, м	Координата Y, м
1	работа машин и механизмов	3,0	0,10	50,00000	25,0	50	50

## РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПО ВЕЩЕСТВАМ

Вещество: **0337 - монооксид (CO)**

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: **5,0000**

Коэф. оседания: **1,0**

**Источники выбрасывающие вещество 0337**

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,007400	0,0000	797,2	607,0

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,007400**

Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **607,0**

Вещество: **0415 - углеводородная группа(CH)**

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: **50,0000**

Коэф. оседания: **1,0**

#### **Источники выбрасывающие вещество 0415**

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xм, м	Um, м/с
<b>1</b>	<b>0,001500</b>	<b>0,0000</b>	<b>797,2</b>	<b>607,0</b>

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,001500**

Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **607,0**

Вещество: **0304 - Оксид азота(NOx)**

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: **0,4000**

Коэф. оседания: **1,0**

#### **Источники выбрасывающие вещество 0304**

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xм, м	Um, м/с
<b>1</b>	<b>0,002500</b>	<b>0,0001</b>	<b>797,2</b>	<b>607,0</b>

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,002500**

Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: **0,0001**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **607,0**

Вещество: **0416 - углеводород(C)**

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: **30,0000**

Коэф. оседания: **1,0**

#### **Источники выбрасывающие вещество 0416**

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xм, м	Um, м/с
<b>1</b>	<b>0,000100</b>	<b>0,0000</b>	<b>797,2</b>	<b>607,0</b>

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,000100**

Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **607,0**

Вещество: **0322 - оксид серы(SO2)**

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: **0,3000**

Коэф. оседания: **1,0**

### Источники выбрасывающие вещество 0322

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
<i>1</i>	<i>0,000400</i>	<i>0,0000</i>	<i>797,2</i>	<i>607,0</i>

Всего источников, выбрасывающих вещество: *1*  
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: *0,000400*  
Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: *0,0000*  
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: *607,0*

Группа суммации: *1 - (0337, 0415, 0304, 0416, 0322)*  
Коэф. потенцирования (КП): *1,0*

### Вещества входящие в группу суммации

Код	Наименование	Пдк, мг/м <sup>3</sup>	Коэф. оседания
<i>0337</i>	<i>монооксид (CO)</i>	<i>5,0000</i>	<i>1,0</i>
<i>0415</i>	<i>углеводородная группа(CH)</i>	<i>50,0000</i>	<i>1,0</i>
<i>0304</i>	<i>Оксид азота(NOx)</i>	<i>0,4000</i>	<i>1,0</i>
<i>0416</i>	<i>углеводород(C)</i>	<i>30,0000</i>	<i>1,0</i>
<i>0322</i>	<i>оксид серы(SO2)</i>	<i>0,3000</i>	<i>1,0</i>

### Источники выбрасывающие вещества группы 1

Код вещества	Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
<i>0337</i>	<i>1</i>	<i>0,007400</i>	<i>0,0000</i>	<i>797,2</i>	<i>607,0</i>
<i>0415</i>	<i>1</i>	<i>0,001500</i>	<i>0,0000</i>	<i>797,2</i>	<i>607,0</i>
<i>0304</i>	<i>1</i>	<i>0,002500</i>	<i>0,0001</i>	<i>797,2</i>	<i>607,0</i>
<i>0416</i>	<i>1</i>	<i>0,000100</i>	<i>0,0000</i>	<i>797,2</i>	<i>607,0</i>
<i>0322</i>	<i>1</i>	<i>0,000400</i>	<i>0,0000</i>	<i>797,2</i>	<i>607,0</i>

### Суммарный выброс и сумма Ст по всем источникам

Код вещества	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК
<i>0337</i>	<i>0,007400</i>	<i>0,0000</i>
<i>0415</i>	<i>0,001500</i>	<i>0,0000</i>

<i>0304</i>	<i>0,002500</i>	<i>0,0001</i>
<i>0416</i>	<i>0,000100</i>	<i>0,0000</i>
<i>0322</i>	<i>0,000400</i>	<i>0,0000</i>
<b>ИТОГО</b>	<i>0,011900</i>	<i>0,0001</i>
<b>ИТОГО с учетом КП</b>	<i>0,011900</i>	<i>0,0001</i>

## Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

### Объект:

Код объекта: *001*

Наименование объекта: *Дом Вильнера*

### Вещество:

Код вещества: *0337*

Вещество: *монооксид (CO)*

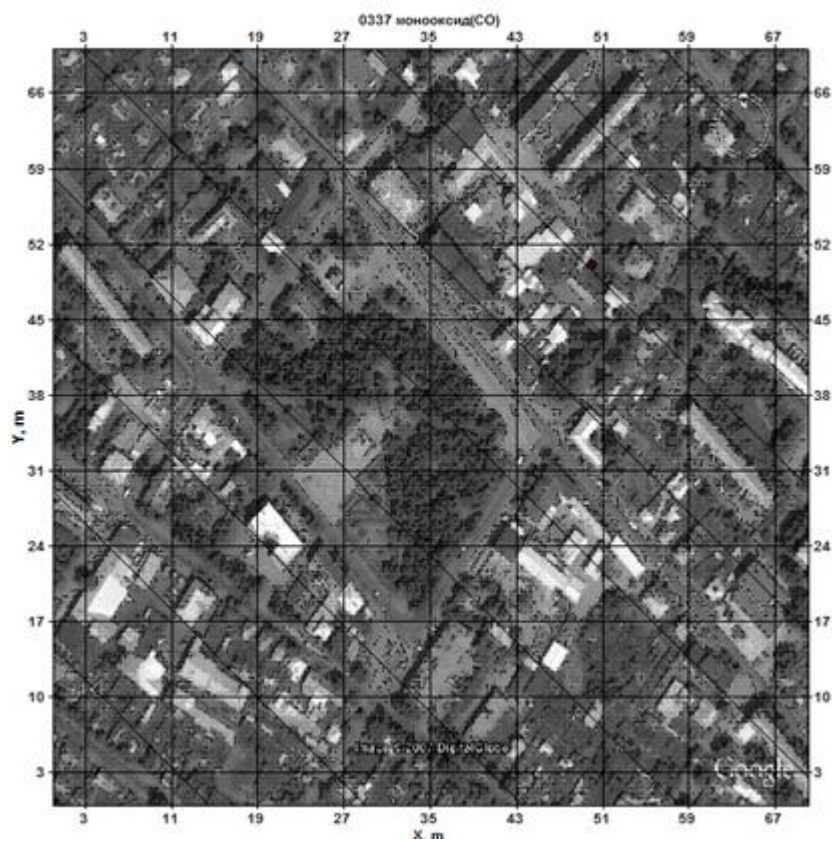
ПДК, мг/м<sup>3</sup>: *5*

Коэффициент оседания: *1*

### Расчетные значения:

$C_{\max}$ : *0,0000*

$C_{\min}$ : *0,0000*



Расчет полей концентраций вредных веществ в атмосфере без учета влияния застройки  
(в соответствии с ОНД - 86 для точечных источников)

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование объекта расчета: *Дом Вильнера*

Код объекта: *001*

Таблица 6.6. Характеристики района

Параметр	Значение
Коэффициент стратификации атмосферы	<i>200</i>
Коэффициент влияния рельефа местности	<i>1,0</i>
Средняя максимальная температура наружного воздуха, °С	
наиболее теплого месяца	<i>25,0</i>
наиболее холодного месяца	<i>-27,0</i>
Скорость ветра V* повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	<i>4,8</i>

Таблица 6.7-Расчетные скорости ветра

V м/с	<i>0.5</i>	V*	
V долях Vm	<i>0.5</i>	<i>1.0</i>	<i>1.5</i>

Таблица 6.8 -Параметры расчетного прямоугольника

Длина, м	Ширина, м	Шаг по X, м	Шаг по Y, м
<i>70</i>	<i>70</i>	<i>50</i>	<i>50</i>

Таблица 6.9 - Перечень групп суммации веществ

Код группы	Коды веществ входящих в группу суммации						Коэф. потенц.
	В-во 1	В-во 2	В-во 3	В-во 4	В-во 5	В-во 6	
<i>1</i>	<i>1505</i>	<i>0143</i>	<i>0123</i>	<i>0342</i>			<i>1,0</i>
<i>2</i>	<i>0616</i>	<i>1042</i>	<i>1210</i>	<i>1061</i>	<i>0616</i>	<i>1119</i>	<i>1,0</i>

Таблица 6.10 -Параметры источников

№ пп	Наименование	Высота, м	Диаметр, м	Объемный расход газов, м <sup>3</sup> /с	Температура газов, °С	Координата X, м	Координата Y, м
1	<i>сварочные работы</i>	10,5	0,20	50,00000	25,0	50	40
2	<i>лакокрасочные работы</i>	10,5	0,20	50,00000	25,0	50	40

### РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПО ВЕЩЕСТВАМ

Вещество: **1505 - сварочная аэрозоль**

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: **0,2000**

Коэф. оседания: **1,0**

#### Источники выбрасывающие вещество 1505

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xм, м	Um, м/с
<i>1</i>	<i>0,003400</i>	<i>0,0001</i>	<i>1054,7</i>	<i>86,7</i>

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,003400**

Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: **0,0001**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **86,7**

Вещество: **0143 - марганец**

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: **0,0100**

Коэф. оседания: **1,0**

#### Источники выбрасывающие вещество 0143

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xм, м	Um, м/с
<i>1</i>	<i>0,000210</i>	<i>0,0001</i>	<i>1054,7</i>	<i>86,7</i>

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,000210**

Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: **0,0001**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **86,7**

Вещество: **0123 - железо**

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: **0,0400**

Коэф. оседания: **1,0**

### Источники выбрасывающие вещество 0123

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,003140	0,0003	1054,7	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: 1  
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: 0,003140  
Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: 0,0003  
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: 86,7

Вещество: 0342 - фтористый водород

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: 0,0200

Коэф. оседания: 1,0

### Источники выбрасывающие вещество 0342

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,000372	0,0001	1054,7	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: 1  
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: 0,000372  
Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: 0,0001  
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: 86,7

Вещество: 0616 - ацетон

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: 0,2000

Коэф. оседания: 1,0

### Источники выбрасывающие вещество 0616

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
2	0,002410	0,0001	1054,7	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: 1  
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: 0,002410  
Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: 0,0001  
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: 86,7

Вещество: 1042 - небутиловый спирт

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: 0,2000

Коэф. оседания: 1,0

### Источники выбрасывающие вещество 1042

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
-----------------	-------------	-------------	-------	---------



2	0,000298	0,0000	1054,7	86,7
---	----------	--------	--------	------

Всего источников, выбрасывающих вещество: *1*  
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: *0,000298*  
Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: *0,0000*  
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: *86,7*

Вещество: *1210 - бутилацетат*

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: *0,1000*

Коэф. оседания: *1,0*

#### **Источники выбрасывающие вещество 1210**

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
2	0,000897	0,0000	1054,7	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: *1*  
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: *0,000897*  
Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: *0,0000*  
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: *86,7*

Вещество: *1061 - этиловый спирт*

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: *5,0000*

Коэф. оседания: *1,0*

#### **Источники выбрасывающие вещество 1061**

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
2	0,000517	0,0000	1054,7	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: *1*  
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: *0,000517*  
Сумма Ст по всем источникам, ед. ПДК: *0,0000*  
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: *86,7*

Вещество: *0616 - ксилол*

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: *0,2000*

Коэф. оседания: *1,0*

#### **Источники выбрасывающие вещество 0616**

Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
2	0,002240	0,0000	1054,7	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**  
 Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,002240**  
 Сумма Cm по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **86,7**

Вещество: **1119 - 2-этоксианол**  
 ПДК, мг/м<sup>3</sup>: **0,7000**  
 Коэф. оседания: **1,0**

#### Источники выбрасывающие вещество 1119

Номер источника	Выброс, г/с	Cm, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с

Всего источников, выбрасывающих вещество: **0**  
 Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,000000**  
 Сумма Cm по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Группа суммации: **1 - (1505, 0143, 0123, 0342)**  
 Коэф. потенцирования (КП): **1,0**

#### Вещества входящие в группу суммации

Код	Наименование	Пдк, мг/м <sup>3</sup>	Коэф. оседания
<b>1505</b>	<b>сварочная аэрозоль</b>	<b>0,2000</b>	<b>1,0</b>
<b>0143</b>	<b>марганец</b>	<b>0,0100</b>	<b>1,0</b>
<b>0123</b>	<b>железо</b>	<b>0,0400</b>	<b>1,0</b>
<b>0342</b>	<b>фтористый водород</b>	<b>0,0200</b>	<b>1,0</b>

#### Источники выбрасывающие вещества группы 1

Код вещества	Номер источника	Выброс, г/с	Cm, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
<b>1505</b>	<b>1</b>	<b>0,003400</b>	<b>0,0001</b>	<b>1054,7</b>	<b>86,7</b>
<b>0143</b>	<b>1</b>	<b>0,000210</b>	<b>0,0001</b>	<b>1054,7</b>	<b>86,7</b>
<b>0123</b>	<b>1</b>	<b>0,003140</b>	<b>0,0003</b>	<b>1054,7</b>	<b>86,7</b>
<b>0342</b>	<b>1</b>	<b>0,000372</b>	<b>0,0001</b>	<b>1054,7</b>	<b>86,7</b>

#### Суммарный выброс и сумма Cm по всем источникам

Код вещества	Выброс, г/с	Cm, ед. ПДК

<i>1505</i>	<i>0,003400</i>	<i>0,0001</i>
<i>0143</i>	<i>0,000210</i>	<i>0,0001</i>
<i>0123</i>	<i>0,003140</i>	<i>0,0003</i>
<i>0342</i>	<i>0,000372</i>	<i>0,0001</i>
<b>ИТОГО</b>	<i>0,007122</i>	<i>0,0006</i>
<b>ИТОГО с учетом КП</b>	<i>0,007122</i>	<i>0,0006</i>

Группа суммации: **2 - (0616, 1042, 1210, 1061, 0616, 1119)**  
 Коэф. потенцирования (КП): **1,0**

#### **Вещества входящие в группу суммации**

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>	<b>ПДК, мг/м<sup>3</sup></b>	<b>Коэф. оседания</b>
<i>0616</i>	<i>ацетон</i>	<i>0,2000</i>	<i>1,0</i>
<i>0616</i>	<i>ксилол</i>	<i>0,2000</i>	<i>1,0</i>
<i>1042</i>	<i>небутиловый спирт</i>	<i>0,2000</i>	<i>1,0</i>
<i>1210</i>	<i>бутилацетат</i>	<i>0,1000</i>	<i>1,0</i>
<i>1061</i>	<i>этиловый спирт</i>	<i>5,0000</i>	<i>1,0</i>
<i>0616</i>	<i>ацетон</i>	<i>0,2000</i>	<i>1,0</i>
<i>0616</i>	<i>ксилол</i>	<i>0,2000</i>	<i>1,0</i>
<i>1119</i>	<i>2-этоксиатнол</i>	<i>0,7000</i>	<i>1,0</i>

#### **Источники выбрасывающие вещества группы 2**

<b>Код вещества</b>	<b>Номер источника</b>	<b>Выброс, г/с</b>	<b>См, ед. ПДК</b>	<b>Xm, м</b>	<b>Um, м/с</b>
<i>0616</i>	<i>2</i>	<i>0,002410</i>	<i>0,0001</i>	<i>1054,7</i>	<i>86,7</i>
<i>0616</i>	<i>2</i>	<i>0,002240</i>	<i>0,0000</i>	<i>1054,7</i>	<i>86,7</i>
<i>1042</i>	<i>2</i>	<i>0,000298</i>	<i>0,0000</i>	<i>1054,7</i>	<i>86,7</i>
<i>1210</i>	<i>2</i>	<i>0,000897</i>	<i>0,0000</i>	<i>1054,7</i>	<i>86,7</i>
<i>1061</i>	<i>2</i>	<i>0,000517</i>	<i>0,0000</i>	<i>1054,7</i>	<i>86,7</i>
<i>0616</i>	<i>2</i>	<i>0,002410</i>	<i>0,0001</i>	<i>1054,7</i>	<i>86,7</i>

<i>0616</i>	<i>2</i>	<i>0,002240</i>	<i>0,0000</i>	<i>1054,7</i>	<i>86,7</i>
-------------	----------	-----------------	---------------	---------------	-------------

**Суммарный выброс и сумма  $C_m$  по всем источникам**

<b>Код вещества</b>	<b>Выброс, г/с</b>	<b><math>C_m</math>, ед. ПДК</b>
<i>0616</i>	<i>0,002410</i>	<i>0,0001</i>
<i>0616</i>	<i>0,002240</i>	<i>0,0000</i>
<i>1042</i>	<i>0,000298</i>	<i>0,0000</i>
<i>1210</i>	<i>0,000897</i>	<i>0,0000</i>
<i>1061</i>	<i>0,000517</i>	<i>0,0000</i>
<i>0616</i>	<i>0,002410</i>	<i>0,0001</i>
<i>0616</i>	<i>0,002240</i>	<i>0,0000</i>
<i>1119</i>	<i>0,000000</i>	<i>0,0000</i>
<b>ИТОГО</b>	<i>0,011012</i>	<i>0,0002</i>
<b>ИТОГО с учетом КП</b>	<i>0,011012</i>	<i>0,0002</i>

**Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику**

**Объект:**

Код объекта: *001*

Наименование объекта: *Дом Вильнера*

**Вещество:**

Код вещества: *1505*

Вещество: *сварочная аэрозоль*

ПДК, мг/м<sup>3</sup>: *0,2*

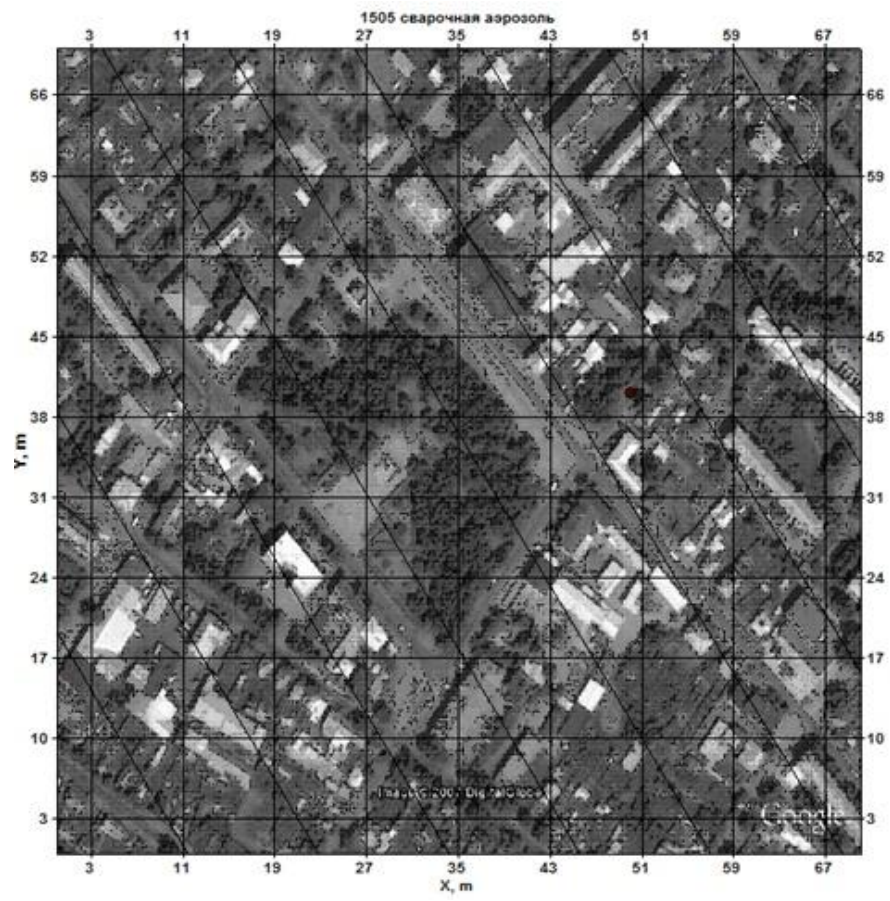
Коэффициент оседания: *1*

**Расчетные значения:**

$C_{max}$ : *0,0000*

$C_{min}$ : *0,0000*

**Карта рассеивания:**



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В период реконструкции источниками загрязнения являются двигатели автотранспорта и строительной техники, передвижные сварочные и окрасочные агрегаты .

По результатам расчета выявлено: негативное воздействие на окружающую среду будет оказано в допустимых пределах. Для охраны земель в период реконструкции предусматриваются следующие мероприятия:

- проезд строительной техники и автотранспорта по существующим автодорогам;
- своевременная уборка мусора и строительных отходов;
- применение строительных материалов, имеющих сертификат качества.

Воздействие на атмосферный воздух передвижными источниками будет происходить в короткий период и не вызовет ухудшения экологической ситуации в районе.

В период реконструкции здание не будет являться источником повышенного уровня шума.

Агрегаты, создающие шум при работе, будут эксплуатировать таким образом, чтобы уровни звука на рабочих местах и на территории реконструируемой площадки не превышали допустимых величин , указанных в санитарных нормах СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ ».

## **7. Экономика строительства**

Экономический раздел состоит из сметной стоимости общестроительных работ. Сметная стоимость усиления и отделки помещений составляет 482736,58 тысяч рублей, стоимость 1м<sup>2</sup> 371,33 рубль















## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01–89\*. Введ. взамен СП 42.13330.2010; дата введ. 20.05.2011. М.: Минрегион России, 2010. 110с.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введен взамен СП 131.13330.2011; дата введ. 1.01.2013. М.: Минрегион России, 2012. 109с.
3. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Введ. 25.03.2009. – ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 100 с.
4. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Введ. взамен СП 131.13130.2009; дата введ. 24.05.2013. М.: Стандартинформ, 2013. 186с.
5. ГОСТ 31937–2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»
6. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. – Актуализированная редакция СНиП 52-01-2002; введ. 1.01.2013. – М.: институт ОАО «НИЦ «Строительство», 2011. – 154 с
7. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*; Дата введ. 20.05.2011. – М., 2011. – 85с.
8. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб. для вузов – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.
9. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакций СНиП 23-02-2003. Дата введ. 1.01.2012. М.: Минрегион России, 2012. 100с.
10. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*. – Введ. 20.05.2011 – Москва, 2011 – 205с.
11. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II–7–81 / Официальное издание. М.: ОАО ЦНС, 2014
12. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 20.05.2011. – Москва, 2011. – 127с.
13. Улицкий В.М. Гид по геотехнике (путеводитель по основаниям и фундаментам/ Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. – СПб: ПИ «Геореконструкция», 2010. – 208 с.

14.Зоценко, Н.Л. Примеры расчета оснований и фундаментов сельских зданий и сооружений / Н.Л. Зоценко, А.В. Яковлев. – Киев: «Будивельник», 1986. – 104 с.

15.Веселов, В. А. Проектирование оснований и фундаментов: (Основы теории и примеры расчета): учебное пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, – 304 с.: ил.

16. Мальганов, А. И. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий : Атлас схем и чертежей / А. И. Мальганов, В. С. Плевков, А. И. Полищук. – Томск :Томский межотраслевой ЦНТИ, 1990. – 316 с.

17.ГОСТ 14098–2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы конструкций и размеры. – Введ. 01.07.2015. – Москва :Стандартинформ, 2015. – 20 с.

18.Отчет об инженерно– геологических изысканиях на объекте « Дом , в котором происходил I съезд солдатских крестьянских депутатов в г. Минусинске » / СибНИиПИ землеустройства и мелиорации. – СибНИиПИ землеустройства и мелиорации. – 2009.

19.Халимов, О. З. Дом Вильнера: инженерные обследования, геотехнический мониторинг : Монография / О. З. Халимов, Г.Г. Талапова, Л. Н. Ермолаева ;Сиб. Федер. ун-т, ХТИ – филиал СФУ. – Абакан : Ред. – изд. Сектор ХТИ – филиала СФУ, 2012. – 131 с.

20. Кудишин, Ю. И. Металлические конструкции : учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений / Ю. И. Кудишин, Е. И. Беленя, В. С. Игнатьева. – 10–е изд., стер. – Москва : Издательский центр « Академия » , 2007. – 688 с.

21.СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1 /Госстрой России. –М.: ГУП ЦПП, 2001.

22.СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2 /Госстрой России. –М.: ГУП ЦПП, 2002.

23.Шепелев, А.М. Штукатурные работы :учнбник / А. М. Шепелев. – Москва :Высш. Школа, 1979. – 239 с.

24.ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. – утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 31 мая 2003 г. – Введены в действие с 25 июня 2003 года.

25.Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий [Электронный ресурс] : методика от 28.10.1998 г.

26. Постановления Правительства РФ №344 от 12.06.2003 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сборы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления»

27. Методические рекомендации по оценке объемов образования производства и потребления. – М.: ГУ НИЦПУРО, 2003. – 90 с.

28. Гельфонд, А.Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений : учебник / А. Л. Гельфонд. М.: Архитектура, 2006. – 280 с.



**Технологическая карта на усиление железобетонных балок перекрытия устройством арматуры и наращиванием бетона снизу при подаче бетона торкретмашинами.**

### **Область применения**

A1 .1 . Данная типовая технологическая карта разработана на процесс усиления железобетонных балок и ригелей путем устройства арматуры с набетонкой сбоку.

A1 .2 . Карта рекомендована для применения при техперевооружении , реконструкции и ремонте зданий с монолитными железобетонными балочными перекрытиями.

A1 .3 . Картой предусмотрено выполнение работ с применением механизации подачи и укладке бетонной смеси, принимаемых в конкретных условиях и технической оснащенности производителя работ.

A1 .4 . При привязке технологической карты к реальным объектам и условиям производства работ необходимо выполнить пересчет объемов работ, калькуляций затрат труда и заработной платы, графиков производства работ, материально- технических ресурсов и конечных технико-экономических показателей на основании классификатора фасетных факторов.

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

До начала работ по усилению конструкций в зависимости от конкретных условий необходимо:

проанализировать влияние стесненности фронта работ от конструкций и технологического оборудования на условия производства работ;

определить возможность производства работ без остановки технологического оборудования, а при необходимости сроки частичной или полной его остановки, и увязать график выполнения работ с технологическим режимом действующего производства;

выявить возможность привлечения внутрицехового транспорта для производства работ, а также доставки материалов в зону выполнения работ;

разработать схему доставки строительных материалов и инвентаря к местам применения и зонам временного складирования;

произвести необходимый демонтаж оборудования и инженерных сетей и их временное отключение или вынос на период производства работ по усилению конструкций;

выполнить разгрузку усиливаемых конструкций;

установить порядок и места подключения машин и механизмов к существующим энергетическим сетям ;  
 осуществить комплекс дополнительных мероприятий по обеспечению безопасного выполнения работ в условиях действующего производства и защите технологического оборудования и инженерных коммуникаций от возможного повреждения или загрязнения в ходе строительных работ.

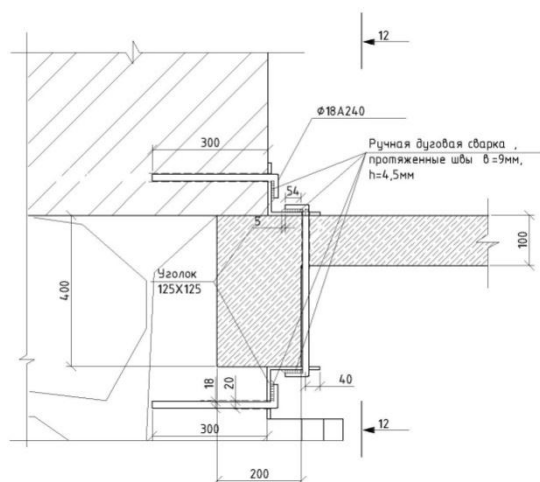


Рисунок А1- Конструктивная схема усиления конструкции

Настоящей картой предусмотрен следующий порядок производства работ:

- Сверление отверстий в перекрытии и стенах
- Пробивка ниш для установки уголка
- Установка арматуры и приварка к уголку
- Установка опалубки для бетонирования
- Торкретирование цемент – пушкой
- Снятие опалубки

Устройство набетонок способом торкретирования целесообразно применять при небольших толщинах наращивания бетона, когда обычное бетонирование менее технологично. Торкретирование можно отнести к грязным работам, что в некоторых случаях ограничивает его применение или требует организации защиты от загрязнения. При бетонировании конструкций способом торкретирования число и толщина слоев, характеристика смеси, вид и максимальная крупность заполнителя определяются проектом в зависимости от конструктивного решения усиления.

Настоящей картой предусмотрено нанесение торкрета слоем толщиной 20 мм, причем каждый последующий слой наносится после полного нанесения предыдущего до его затвердевания без устройства технологических перерывов. При необходимости получения гладких поверхностей на последний слой торкрета наносят затирочный слой и выполняют затирку поверхности. Нанесение торкрета должен выполнять сопловщик (не ниже 5 -го разряда) с

помощником (не ниже 4-го разряда). Квалификация и опыт соловщика определяют качество нанесения торкрета.

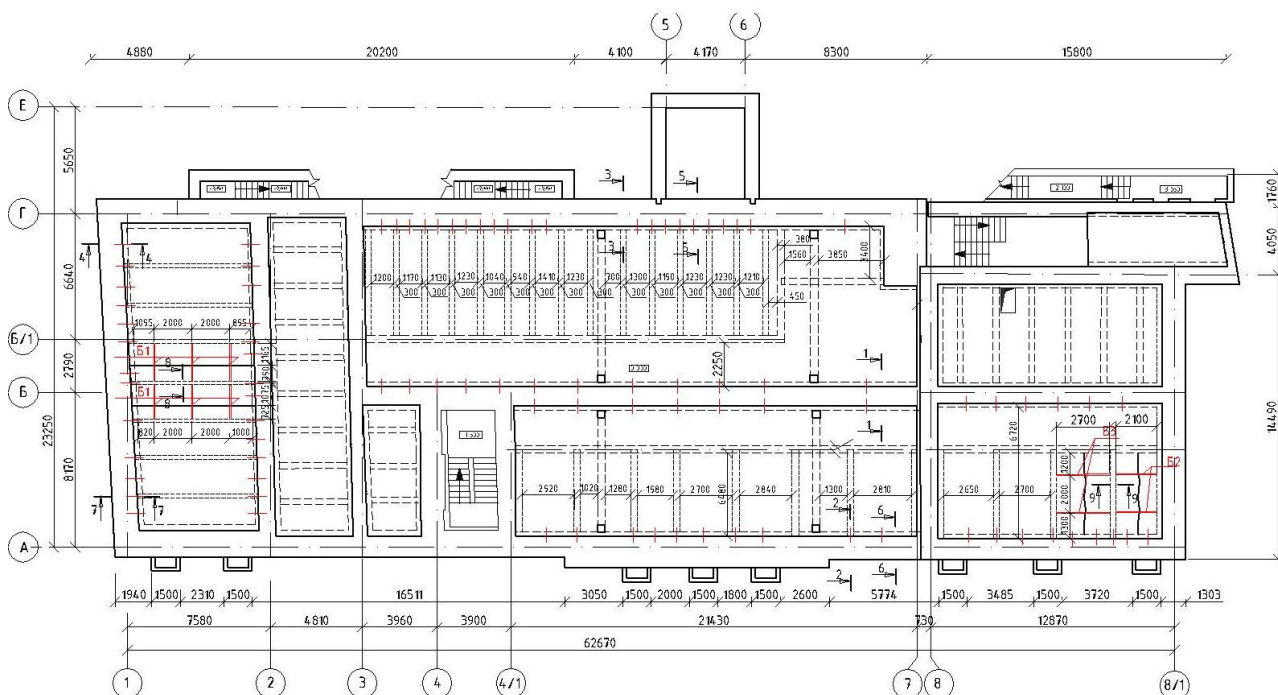


Рисунок А2- Схема отверстий в перекрытии

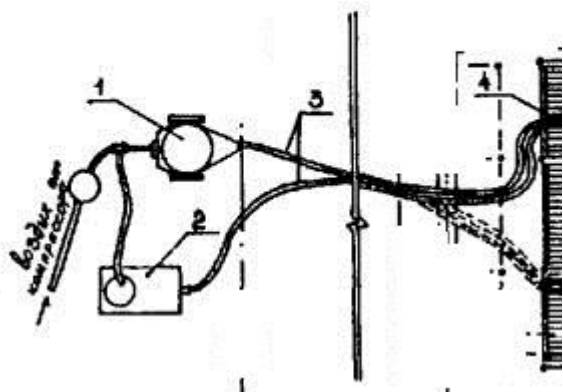


Рисунок А3- Схема производства работ по технологии торкретирования  
1- Цемент- пушка, 2- емкость с водой, 3- шланги, 4 –сопло

Направление струи бетона должно быть перпендикулярно торкретируемой поверхности. При диаметре устанавливаемой арматуры более 14 мм для устранения «теневого» эффекта рекомендуется отклонять струю до 15°.

В процессе торкретирования сопло перемещают по спирали кругообразными движениями на расстоянии  $\approx 1$  м от поверхности, при бетонировании закладных деталей указанное расстояние уменьшают до 0,5 ... 0,8 м. Влажность торкрета должна обеспечивать необходимую подвижность смеси, но не приводить к оплыванию поверхности нанесенного слоя. При качественном нанесении бетона поверхность имеет одинаковый цвет и «жирный» блеск. Сухих пятен и полос быть не должно.

При бетонировании способом торкретирования следует предусмотреть мероприятия по сбору и использованию отскока. Отскок, собранный немедленно до начала схватывания, можно добавлять в исходную смесь до 15 % с учетом изменения состава бетона в отскоке (уменьшение содержания цемента, увеличение содержания заполнителей).

Очистку бетонных поверхностей от набелов и загрязнений производят пескоструйным аппаратом, а при наличии масляных загрязнений выполняют обезжиривание.

Пробивку отверстий в перекрытии предусмотрено производить с помощью сверления отверстий с помощью станков с кольцевыми сверлами.

Закрепление и выверку опалубки осуществляют посредством затяжки гаек с шайбами размером 110x110x10 мм, закрепляемых на тросах подвески.

Нагнетание бетонной смеси производят через боковые отверстия в опалубке, оборудованные пластинчатыми затворами.

После достижения бетоном не менее 75 % проектной прочности производится распалубивание.

При выполнении работ следует строго соблюдать требования СНиП 3.03.01.87

Таблица А1- Требования к качеству и приемке работ.

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
1. Очистка поверхности конструкций	Удаление с поверхности конструкций штукатурки, набелов, грязи, масляных пятен и т.п.	Визуально	До установки арматуры	Мастер, прораб	Отсутствие на бетонной поверхности и набела, грязи, масляных пятен и т.п.

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
2 . Насечка или скалывание бетона, очистка арматуры	Равномерность на сечки поверхности. Удаление отслоений, очистка поверхности арматуры от остатков отколотого бетона, мусора и пыли	Молоток, визуально	То же	То же	Отсутствие расслоений бетона, отсутствие на поверхность и арматуры продуктов коррозии, пыли и остатков бетона
3. Установка арматуры	Правильность установки арматурных стержней относительно проектных размеров	Стальной метр, инструментально	До установки и опалубки	-"-	Смещение арматурных стержней от проектных размеров не более 1 /4 диаметра. Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона не более 5 мм
4 . Установка опалубки	Правильность установки опалубки, надежность ее крепления, уплотнение стыков и сопряжений	Стальной метр Инструментально и визуально	До начала бетонирования	-"-	Отклонение расстояний между опорными конструкциями от проектных не более 75 мм. Смещение осей опалубки относительно

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
					проектных не более 10 мм
5. Укладка бетонной смеси	Качество уплотнения бетонной смеси	Визуально	В процессе бетонирования	Бригадир, мастер	Прекращение осадки бетонной смеси
6. Торкретирование	Гранулометрический состав и влажность заполнителей	Отбор проб	До приготовления рабочей смеси	Строительная лаборатория	Максимальная крупность зерен заполнителя не более 5, 8 мм. Влажность в пределах 2 - 8 %
	Правильность приготовления сухой смеси	То же	В процессе приготовления	Мастер, строительная лаборатория	Соблюдение процентного содержания компонентов в смеси. Срок хранения приготовленной смеси не более 3 часов
	Толщина наносимых слоев	Визуально	В процессе торкретирования	Мастер, бригадир	Соблюдение толщины слоя, заданного проектом
7. Выдержка и уход за бетоном	Температурно-влажностный режим твердения бетона	термометр, инструментально и визуально	До набора прочности, указанной в проекте	Мастер, прораб	Соблюдение сроков выдержки и температурно-

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
					влажностного режима, указанного в проекте производства работ
8. Качество бетона	Физико - механические свойства бетона (торкрета)	Отбор образцов и их испытание	В процессе торкретирования	Строительная лаборатория	Соответствие прочностных характеристик бетона проектным

Таблица А2- Калькуляция усиления перекрытия

№	Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Норма времени		Потребность в машинах	Состав звена
			Ед.изм	Кол-во	Чел.ч	Маш.ч		
1	ГЭСНр-69-2	Сверление отверстий в кирпичных стенах	100от в	0,97	5,28	4,74	Мakita HR-5201С	Рабочий строитель 3р-1
2	ГЭСН46-03-002-17	Сверление кольцевым алмазным сверлом в горизонтальную конструкцию	100от в	0,97	23,23	22	Shibuya TS-092	Рабочий строитель 3р-3
3	ГЭСН46-03-001-17	Сверление кольцевым алмазным сверлом в вертикальную конструкцию	100от в	0,97	19,2	16,7	Shibuya TS-092	Рабочий строитель 3р-3
4	ГЭСН46-03-008-1	Пробивка в бетоне ниш	10м2	1,09	26,6	11,9	МО-1Б	Рабочий строитель 2р-2
5	ГЭСН06-01-092-08	Установка арматуры, сварка	1т	0,19	32,65	16	САН-25	Рабочий арматурщик 3р-1 Сварщик





К управлению строительными механизмами и агрегатами могут быть допущены лица, прошедшие специальное обучение работе на данном виде техники и имеющие соответствующие удостоверения.

При производстве работ в закрытых помещениях следует отдавать предпочтение машинам с электроприводом. При работе с электрифицированным инструментом необходимо постоянно следить за исправностью защитных кожухов и заземления.

При выполнении работ в условиях действующего производства комплекс мероприятий по технике безопасности должен разрабатываться совместно с администрацией данного предприятия и учитывать взаимовлияние действующего производства и строительного- монтажных работ.