

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
08.03.01 «Строительство»
код и наименование направления

Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане
тема
Пояснительная записка

Руководитель _____ к.т.н., доцент _____ Г. Н. Шибаева
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ _____ П. С. Суханов
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 Архитектурный раздел.....	15
1.1 Характеристика района и площадки строительства.....	15
1.2 Решения генплана.....	16
1.3 Описание технологии проектируемого объекта.....	17
1.4 Объемно-планировочные решения.....	19
1.5 Конструктивные решения.....	20
1.6 Расчет помещений АБК.....	23
1.7 Теплотехнический расчет.....	25
1.8 Наружная и внутренняя отделка.....	27
1.9 Противопожарные мероприятия.....	27
2 Конструктивный раздел.....	31
2.1 Исходные данные для расчета каркаса.....	31
2.2 Программный комплекс для расчета каркаса.....	31
2.2.1 Описание программного комплекса.....	31
2.2.2 Исходные данные для расчета каркасам.....	32
2.2.3 Назначение материала для конструкций каркаса.....	33
2.2.4 Сбор нагрузок на раму.....	34
2.3 Расчет каркаса и подбор сечений в программном комплексе.....	38
3 Основания и фундаменты.....	45
3.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки.....	45
3.2 Оценка инженерно-геологических условий.....	45
3.3 Расчет фундамента на естественном основании.....	47
3.3.1 Определение глубины заложения фундамента.....	47
3.3.2 Определение размеров подошвы фундамента под колонну.....	47
3.3.3 Определение расчетного сопротивления основания.....	48
3.3.4 Расчет арматуры фундамента под колонну.....	49
4 Технология и организация строительства.....	51

4.1	Краткая характеристика объекта.....	51
4.2	Технология и методы производства основных видов работ.....	52
4.3	Спецификация сборных элементов.....	52
4.4	Ведомость объемов работ.....	53
4.5	Ведомость грузозахватных приспособлений.....	54
4.6	Расчет параметров и выбор крана.....	55
4.7	Расчет автомобильного транспорта для доставки грузов.....	58
4.8	Календарный график строительства.....	63
4.9	Проектирование стройгенплана.....	63
4.10	Расчет монтажных и безопасных зон работы крана.....	64
4.11	Расчет временных административно-бытовых зданий.....	65
4.12	Проектирование временных автодорог.....	66
4.13	Расчет приобъектных складов.....	67
4.14	Электроснабжение, временное водоснабжение и канализация....	68
4.15	Расчет водоснабжения.....	70
4.16	Технологическая карта на монтаж каркаса и кровельных панелей.....	71
4.17	Подготовительные работы.....	72
4.18	Монтаж кровельных сэндвич панелей.....	78
4.19	Заключительные работы.....	84
4.20	Технологическая карта на монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей.....	87
5	Экономика строительства.....	92
6	Безопасность жизнедеятельности.....	93
6.1	Общие указания.....	93
6.2	Техника безопасности при земляных работах.....	97
6.3	Техника безопасности при бетонных и железобетонных работах.....	97
6.4	Техника безопасности при монтажных работах.....	99

7	Оценка воздействия на окружающую среду.....	103
7.1	Общие сведения о проектируемом объекте.....	103
7.2	Климат и фоновое загрязнение воздуха.....	103
7.3	Оценка воздействия строительства объекта на атмосферный воз- дух.....	106
7.3.1	Расчёт выбросов от лакокрасочных работ.....	106
7.3.2	Расчет выбросов от работы автотранспорта.....	108
7.3.3	Расчет выбросов от сварочных работ.....	111
7.4	Отходы.....	113
7.5	Выводы и рекомендации по разделу.....	114
	Заключение.....	115
	Список используемых источников.....	116
	Приложение А – Локально сметный расчёт	

ВВЕДЕНИЕ

Цель данной бакалаврской работы разработка объемно-планировочных и конструктивных решений цеха по производству газобетонных блоков в г. Абакане. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- изучение рынка строительных материалов в республике Хакасия и, в частности, в г. Абакане;
- сбор информации о современных перспективных конструкциях и материалах для строительства, о возможности собственного производства их в республике;
- разработка объемно-планировочных решений производственного предприятия по выпуску блоков из ячеистого бетона (газобетона автоклавного твердения).

Автоклавный газобетон – это мечта любого строителя. Благодаря своей мелкоячеистой структуре он легок и прост в обработке. Так как материал в 3 раза легче кирпича, то работа с ним не требует значительных затрат физической силы или использования грузоподъемных средств.

Благодаря шероховатой пористой поверхности, блок из газобетона укладывается на тонкий слой клеевой массы шириной до 3 мм. Легко выполнять и оштукатуривание таких стен или нанесение защитных покрытий. Эта мера обязательная, поскольку позволяет защитить от активного влагопоглощения, свойственного данному материалу.

Вспененный газобетон легко обрабатывается простым столярным инструментом. Место среза получается красивым и ровным. Возможно прямо в процессе монтажа сделать заранее газоблок с требуемыми размерами. Это неплохой вариант для частного случая.

Секрет такого успеха кроится в уникальных качествах, обусловленных составом и технологией изготовления газонаполненного ячеистого бетона.

В качестве сырья используются:

- высококачественный цемент, обладающий ярко выраженными щелочными свойствами;

- мельчайший кварцевый песок;
- известь;
- вода с нейтральным показателем кислотности;
- алюминиевая пудра в виде суспензии или гранул.

Все компоненты в специальной форме тщательно перемешиваются до образования вязкой тестообразной массы, внутри которой начинает происходить реакция соединения алюминия со щелочными элементами с интенсивным высвобождением газообразного водорода. Этот газ превращает состав в бурлящую пенную субстанцию, которая со временем застывает в результате схватывания цемента. По сути, получается губка с жестким бетонным каркасом.

До начала полного застывания материала сформировавшуюся плиту извлекают из формы и разрезают на газобетонные блоки, размеры и конфигурация которых соответствуют установленным строительным стандартам. Далее возможен один из двух видов обработки:

- сухой термонагрев, не требующий специального оборудования;
- сушка в автоклаве горячим паром под высоким давлением.

Автоклавный способ производства является прерогативой солидных промышленных предприятий, несущих ответственность за свои изделия. Этот процесс трудоемкий и энергозатратный, но его применение позволяет получить материал с более высокими эксплуатационными качествами, в первую очередь, по показателям прочности и морозостойчивости. Именно такая технология используется на проектируемом заводе.

Существует и упрощенный вариант данного процесса, при котором образование мелкоячеистой структуры осуществляется с помощью парогенератора или кавитационных устройств. В этом случае использование для последующей сушки автоклава не допускается. Получаемый таким

способом материал получил название «пенобетон» и имеет несколько другие базовые параметры.

Перед многими заказчиками строительства при обсуждении материалов стоит выбор: более дешевый пенобетон или газобетон. В целом данные составы близки и занимают соседние ниши в классификации стройматериалов. Если нужен просто дополнительный утеплитель готовых стен, то вполне подойдет пенобетон. Когда нужен материал, из которого можно возвести надежные и при этом теплые стены, рекомендуется купить газобетон от производителя.

Эксплуатационные качества автоклавного газобетона являются основой для аргументов в пользу данного строительного материала:

- микропоры после обработки в автоклаве заполняются воздухом, обладающим высокой теплоизоляцией. Это и обуславливает низкую теплопроводность газобетона и делает его незаменимым материалом в наших климатических условиях. По данному показателю этот состав в 8 раз лучше кирпича и в 15 раз лучше бетона. Помещения в доме из такого материала могут подолгу сохранять свою внутреннюю температуру, независимо от жары или мороза на улице;

- пористый материал, помимо теплозащиты, обладает еще одним полезным сопутствующим качеством – отличной звукоизоляцией;

- для ощущения полного комфорта необходимо отсутствие сырости в доме. Газобетонный блок обладает прекрасной паропроницаемостью, что гарантирует отвод влаги и отсутствие условий для развития микроорганизмов. Наиболее подходят для возведения стен блоки марок Д500 и Д600, имеющие, соответственно, классы прочности В2,5 и В3,5.

В республике есть большая потребность в новых строительных материалах, так как интенсивно ведется строительство новых объектов и реконструкция существующих. Требуются новые конструктивные материалы, отвечающие современным конструктивным требованиям и требованиям тепловой защиты. Автоклавный газобетон соответствует таким требованиям. В г. Абакане есть территория для строительства объекта по производству

газобетона, развита транспортная инфраструктура. Поэтому принято решение о проектировании цеха по производству газобетона в Абакане.

Применение газобетона в современном строительстве в настоящее время актуально. Газобетон обладает низким коэффициентом теплопроводности, низким водопоглощением, высокими звукоизоляционными характеристиками, в достаточной степени прочностью и морозостойкостью, паропроницаемостью и негорючестью. Причем к этому, естественная экологическая чистота газобетонных блоков.

Специальное применение газобетона в современном строительстве особенно значимо в наше время.

Актуальность газобетона в критериях острого недостатка средств для застройщиков увеличилась, например, его использование нередко считается единственной методикой значимо понизить издержки на всех шагах постройки. В частности, как на исходном рубеже устройства оснований, например, на рубеже построения стен и дальнейшей отделки.

Уже сегодня имеется значимое возрастание использования автоклавного газобетона за счет уменьшения продаж иных популярных материалов, таких как кирпич, пенобетон, шлакоблок. Ведущими тенденциями на рынке стеновых материалов в реальное время считаются использование свежих методов производства и работ при возведении стен, введение новых технологий и материалов взамен ранее всем использовавшихся "традиционных», уменьшение доли рынка импортного газобетона и ввод в эксплуатацию новых заводов по производству современного ячеистого бетона. Применение газобетона в значимой степени увеличит производительность труда в строительстве, что позволит оптимизировать затраты и уменьшить сроки ввода объекта в использование.

Завод по производству ячеистого бетона специализирован для производства автоклавных газобетонных блоков. Производительность завода составило 550 кубометров газобетонных блоков за сутки. Ассортимент выпущенной продукции - газобетонные блоки. Завод газобетонных изделий - это новейший тех-

нологический комплекс оснащения и оборудования, поступающего фирмой Hess, Нидерланды.

Ассортимент производимой продукции - газобетонные блоки.

Количество рабочих дней за год составляет 305 дней.

График работы-трехсменный.

Длительность работы-8 часов.

Доставка сырья производится - автомобильным транспортом.

Отгрузка газобетонных блоков -автомобильным транспортом.

Общее число сотрудников - 111 человек. от них:

Лиц, работающих на производстве-92 человека.

АУП – 19 человек.

Категория зрительной работы-5.

Категория строения по взрывопожарной и пожарной безопасности-Д.

1. Архитектурный раздел

1.1 Характеристика района и площадки строительства

В административном отношении участок строительства расположен в северо-западной части г. Абакана на левом берегу р. Абакан. Рельеф данной площадки спокойный без выраженного уклона планировочных отметок. Площадка строительства находится в промышленной зоне города.

Проектируемый объект находится в г. Абакан респ. Хакасия, который по СП 131.13330.2018 [12] «Строительная климатология» характеризуется следующими природно-климатическими условиями:

- климатический район - I
- климатический подрайон - IV
- среднемесячная температура наружного воздуха в январе от минус 14 °С до минус 28°С [12];
- средняя скорость ветра за три зимних месяца 5 м/с [12];
- t наружного воздуха самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 минус 37°С [12].
- продолжительность отопительного периода - 224 дней [12];
- средняя температура наружного воздуха при отопительном периоде минус 7,9°С [12].
- влажностный режим помещения – 55% нормальный [9];
- температура внутреннего воздуха + 20°С;
- Зона влажности района строительства 3 - сухая;
- вес снегового покрова $S_g = 1,0$ кПа, (II снеговой район) т.10.1 [4];
- нормативное значение ветрового давления $W_0 = 0,38$ кПа (III ветровой район), т.11.1 [4];
- нормативная глубина сезонного промерзания грунтов $d_{фн} = 2,8$ м;
- преобладающее направление ветра - западное;
- сейсмичность – 7 баллов [1]

На площадке отсутствуют поверхностные воды. Грунтовые воды на глубине 3,5м.

1.2 Решения генплана

Ключевым для разработки планировки зданий завода являются функциональная схема и график производственного процесса, в соответствии с которыми должно обеспечиваться автономное и при надобности последовательное прохождение заводских транспортных средств в соответствии с производственным процессом.

Участок строительства делится на 4 зоны: предзаводскую, производственную, подсобную и складскую.

В состав завода по производству газобетонных блоков входят строения и сооружения, которые обеспечивают полный цикл по выпускаемости газобетонных блоков:

- Производственный корпус;
- Смешивающая башня;
- Административно-бытовой корпус;
- Паровая котельная;
- Склад цемента;
- Склад извести;
- Склад гипса;
- Склад песка;
- Склад мелющих тел;
- Склад алюминиевой пудры;
- Алюминиевое дозирующее устройство;
- Склад смазочных масел;
- Склад готовой продукции;
- Компрессорная;
- Весовая;
- Проходная с пунктом охраны;

-Трансформаторная подстанция;

Здания и сооружения, размещенные на участке в соответствии с функциональными и технологическими требованиями. Расстояния между зданиями и сооружениями приняты в соответствии с технологическими условиями и не менее норм, установленных противопожарными и санитарно-гигиеническими требованиями.

Участок строительства ограждается забором. Прилегающая территория к заводу благоустраивается и озеленяется. Рельеф участка имеет неровную поверхность, а именно склоны с падениями в западном направлении. Перепад рельефа на объекте составляет 1,0-3,0м. Вертикальная планировка участка решена в увязке с прилегающей территорией. К зданиям и рядом расположенным сооружениям запроектированы проезды шириной 7,5-9,5м. покрытие проездов и площадок бетонное. Доставка сырья и материалов в производственный корпус со складов производится пневмотранспортом, а также фронтальным вилочным погрузчиком и фронтальным одноковшовым погрузчиком.

Технико-экономические показатели генплана

Площадь участка - 24300м²

Площадь застройки – 11690,1м²

Площадь озеленения – 1901,1м²

Площадь твердого покрытия – 10744м²

1.3 Описание технологии проектируемого объекта

Песок или гипс при помощи питательных транспортеров поступают в шаровую мельницу [1], где их измельчают до необходимой фракции. Шлам песка или гипса самотеком льётся в приямок, откуда перекачивается в шламбассейны [2].

Алюминиевая пудра поступает в рассеивающий бункер, который наполнен водой, где при помощи мешалки образуется водная суспензия алюминиевой пудры.

Цемент и известь подаются в питающие бункеры дозами, а из них в смеситель периодического действия. Шлам из шламбассейнов перекачивается в смеситель повторяющегося действия. Алюминиевая суспензия поступает в смеситель периодического действия. поступает дозировано в смеситель. В смесителе материал перемешивается до получения однородной массы, после чего выливается в подготовленную форму. Форма направляется на участок розлива [5], где стоит, пока в смесителе не станет готова к розливу смесь.

Кантовочный кран переносит форму на участок созревания. На участке созревания [7], свежая смесь затвердевает до состояния крепкого "зеленого" массива. Когда "зеленый" массив затвердеет для обработки и порезки, он выносится из созревающей секции [8] на транспортер и устанавливается на транспортную тележку линии резки. Кран соединяет платформу с корпусом формы и подает их к столу для смазки форм [10].

Тележка линии резки переносит блок на платформу через разные этапы резки и контурной обработки. Вторая, транспортировочная тележка, занимает место под механизмом поперечного распила и передвигает режущую платформу с отрезанным массивом на кран-платформу. Подъемная рама двигает блок всё дальше и дальше, остановится в соответствии с шириной блока для вырезки следующего захвата. После чего процесс распила можно считать завершенным.

Функциональный кран укладывает 3 массива с решетками на колесную телегу. Функциональный транспортер доставляет телеги в автоклав. В автоклавах [17] массивы обрабатываются паром при давлении - 1,3МПа. Загрузка автоклавов выполняются 2 раза в день. По завершению автоклавной обработки транспортер доставляет массивы на дополнительные транспортеры [18], где они ожидают своей очереди на разгрузку.

Для разгрузки штабелей применяется функциональный кран. После сортировки разгрузочный кран переводит массивы на линию упаковки, где они устанавливаются в два ряда по высоте на деревянные поддоны и

упаковываются. Упакованные блоки, при помощи вилочного погрузчика транспортируют в зону хранения и на склад готовой продукции.

Для работы в зимних условиях учтены зоны сбережения песка и гипса в производственном корпусе. Завод производит работу по безотходной технологии - просыпи смесей, ангидрида и кварцевого песка, собираются в тележку и отвозятся на склад. Контроль качества сырья, смесей и готовых изделий осуществляется в лаборатории, расположенной в производственном корпусе.

Управление работой завода выполняется операторами из кабин управления.

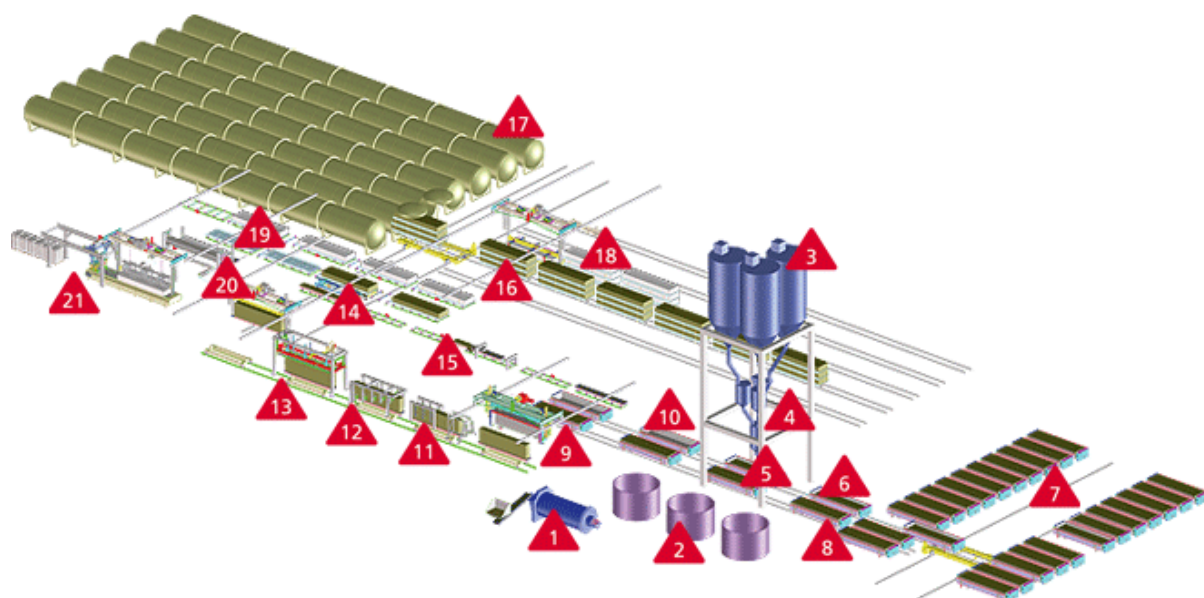


Рисунок 1.1 – Технологический процесс проектируемого объекта

1.4 Объемно-планировочные решения

Проектируемое здание завода одноэтажное в плане имеет размеры 132x72м. Шаг колонн в продольном направлении 12м. В пролетах предусмотрено подъемно-транспортное оборудование – мостовой кран грузоподъемностью 5т.

В производственном здании имеются предусмотренные помещения:

Производственные:

- Участок смешивания, дозировки, созревания;
- Участок приготовления шлама;
- Производственный сектор (резка, смазка форм, обметание, извлечение);
- Участок автоклавов;
- Участок загрузки и выгрузки.
- Участок упаковки.
- Участок хранения.

Вспомогательные:

- Кладовые поддонов и упаковочных материалов;
- Помещения сменного технолога и наладчиков;
- Лаборатория;
- Электрощитовая;
- Компрессорная;
- Трансформаторная подстанция;
- Участок приготовления дисперсии Алюминиевой пудры.

В здании предусмотрены сквозные проезды по продольным и поперечным крайним осям, отдельные входы для персонала. Все входы и выходы в здании являются эвакуационными в экстренных случаях.

ТЭП по объемно-планировочному решению

Площадь застройки – 9426,62м²

Общая площадь – 8681,5м²

Рабочая площадь – 6281м²

Строительный объем – 110840м³

1.5 Конструктивные решения

Проектируемое производственное здание каркасного типа. Основные элементы каркаса приняты стальные. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой всех элементов каркаса. Для обеспечения жесткости также устанавливаются вертикальные связи по продольным осям колонн крайних и средних рядов.

Конструктивная схема – рамно-связевой каркас (стальные колонны, стальные несущие конструкции покрытия и стальные подкрановые балки).

Пространственная жесткость здания обеспечивается рамами (шаг 12 м, пролет 18м), связями в зоне действия мостовых кранов и диском покрытия, состоящего из стальных ферм, прогонов, связей и сэндвич панелей.

Основные конструктивные элементы здания:

Фундаменты – под колонны монолитные бетонные из бетона В20. Под монолитные фундаменты предусмотрено устройство подготовки из бетона кл. В10 толщиной 100мм.

Колонны– стальные сечением 500х630.

Вертикальные связи по колоннам – стальные из уголков.

Подкрановые балки приняты стальные пролетом 12 м и высотой 900 мм.

Стропильные конструкции – индивидуальные стальные фермы из парных уголков. Шаг ферм 12 м.

Сварку производить электродами Э42 ГОСТ 9467-75*, катет сварного шва $k_f=6$ мм. Металлические элементы и металлические изделия подвергнуть антикоррозийной защите и огнезащите: все металлические элементы загрунтовать со всех сторон изолирующей грунтовкой ГФ-021, ГОСТ 25129-82 за 2 раза в соответствии с рекомендациями производителей, затем все поверхности металлических элементов обработать огнезащитным материалом "ОГРАКС В-СК" по ТУ 5728-021-13267785-00 с изм.1, СПб RU. УП001.Н00313 от 22.03.2004.

Стены – стеновая трехслойная сэндвич-панель МЕТАЛЛ ПРОФИЛЬ со скрытым креплением SECRET FIX (далее МП ТСП-S).

Перегородки - стеновая трехслойная сэндвич-панель МЕТАЛЛ ПРОФИЛЬ со скрытым креплением SECRET FIX (далее МП ТСП-S). В санузлах и помещениях с мокрым процессом использовать влагостойкие листы ГКЛВ.

Кровля – из кровельных трехслойных сэндвич-панелей МЕТАЛЛ ПРОФИЛЬ МП ТСП-К. Водосток с кровли принят организованный

наружный. Водосточные воронки предусмотрены на фасадах с двух сторон через 24м. Диаметр воронок принят 200мм, из расчета 1,5см² на 1м² площади кровли, согласно СП.17.13330.2017 Кровли.

Остекление фасадов принято из алюминиевых профилей СИАЛ с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 23166-99, двери внутренние по ГОСТ 30970-2002. Наружные двери металлопластиковые и пластиковые по ГОСТ 30247.2-97, 30970-2002, ворота шторные Хорман.

Полы - промышленные полимербетонные по бетонному основанию. В помещениях с мокрым режимом гидроизоляцию выполнять из 3-х слоев гидроизола с заведением на стены на 300мм. В санузлах полы выполнить с уклоном к трапу.

Вокруг здания предусмотрена асфальтобетонная отмостка шириной 1 метр.

Степень огнестойкости здания – III.

Указания по защите стальных конструкций от коррозии

Защита стальных конструкций от коррозии должна производиться в соответствии с указаниями СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии и ГОСТ 9402 - 2004. Поверхности металлоконструкций, подлежащих защите перед окрашиванием не должны иметь заусенцев, острых кромок, сварочных брызг, прожогов и остатков флюса.

Подготовка поверхности должна включать в себя очистку от окислов (прокатной окалины и ржавчины) и обезжиривание. Поверхности металлоконструкций должны иметь третью степень очистки от оксидов по ГОСТ 9402-2004 и первую степень обезжиривания. Очистку поверхностей металлоконструкций от оксидов производить ручным или механизированным абразивным инструментом.

Металлоконструкции грунтовать в два слоя ГФ-021 по ГОСТ 25129-82*. Окраску металлоконструкций выполнять на монтаже эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76* за два раза толщиной 55мкм.

При производстве работ по антикоррозионной защите и контролю качества лакокрасочных покрытий руководствоваться СНиП 3.04.03085-"Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Правила производства и приемки работ".

Строповку, внутризаводское транспортирование, отгрузку на транспортные средства, разгрузку и монтаж металлоконструкций выполнять приемами, исключающими повреждение покрытия.

При транспортировке и хранении конструкций руководствоваться ГОСТ 23118-99 раздел 7 "Конструкции стальные строительные".

Условия хранения и транспортирования конструкций в части воздействия климатических факторов внешней среды должны отвечать условиям хранения по ГОСТ 15150-69*. При выполнении работ по подготовке поверхности и окрашиванию металлоконструкций должны соблюдаться требования действующих нормативных документов: ГОСТ 12.3.016-87"Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности". ГОСТ 12.3.005-75*"Работы окрасочные. Общие требования безопасности".

1.6 Расчет помещений АБК

Бытовые здания предприятий предусмотрены для размещения в них помещений социального обслуживания работающих: санитарно-бытовых, здравоохранения, общественного питания, торговли, службы быта, культуры. Объемно-планировочные и конструктивные решения административных и бытовых зданий должны обеспечивать соблюдение требований ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Расчет помещений административно-бытового корпуса производят с учетом требований СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания.

Высоту от пола до низа выступающих конструкций перекрытий, оборудования и коммуникаций, а также высоту от пола до потолка в коридорах следует принять не менее 2,2 м. Площадь вестибюля зданий следует принять из расчета 0,2 м² на 1 работающего в наиболее многочисленной смене, но не менее

18 м². В здании следует предусмотреть помещения для хранения, очистки и сушки уборочного инвентаря, которые оборудованы системой горячего и холодного водоснабжения и, как чаще, смежные с уборными. Площадь этих помещений следует принять из расчета 0,8 м² на каждые 100 м² площади этажа, но не менее 4 м². При площади этажа менее 400 м² следует предусматривать одно помещение на два смежных этажа.

Сообщение между отапливаемыми производственными зданиями и отдельно стоящими бытовыми зданиями нужно предусмотреть через отапливаемые переходы.

Исходные данные: количество работающих - 111 чел., в том числе: рабочих - 92 чел., ИТР - 15 чел., служащих - 1 чел., МОП - 3 чел. График работы – трехсменный. Длительность работы – 8 часов.

В 1 смену трудится 70 человек, из них 30 % - женщин. Определяем общее численность: женщин $70 \times 30 \% = 21$ чел.; мужчин $70 - 21 = 49$ чел.

Расчет гардеробных. Берем способ хранения всех видов одежды в закрытых шкафах с самообслуживанием. На 1 рабочего полагается шкаф для уличной одежды размерами 50×33 см без скамьи и двойной шкаф для домашней и рабочей одежды размерами 50×40 см со скамьей шириной 30 см, которые размещены в разных помещениях. Для мужчин - 49 шкафов для уличной и столько же для домашней и рабочей одежды; для женщин - по 21 шкафу каждого типа.

Расчет душевых сеток делается по многочисленной смене, т. е. для 49 мужчин и 21 женщин по табл. 2[29]. Для группы производств 1б полагается одна душевая сетка на 15 человек. Принимаем для мужских душевых 4 сетки, для женских – 2 сетки.

Умывальные рассчитываются также по многочисленной смене (табл. 2 [29]): для мужчин $49 : 10 = 5$ шт., для женщин $21 : 10 = 2$ шт.

Расчет уборных: для мужчин $49 : 45 = 1$ унитаз и 1 писуар, для женщин $21 : 30 = 1$ унитаз.

Буфет Количество посадочных мест принимается 1 на 4 работающих в многочисленной смене, т. е. $70 : 4 = 18$ мест.

При буфете следует устроить умывальники из расчета 1 умывальник на 15 мест. В уборной количество унитазов - 1 в мужской и 1 в женской.

Объемно-планировочное и конструктивные решения АБК

Административно-бытовые помещения расположены в отдельном корпусе, который соединен с цехом теплым переходом. В здании предусмотрены гардеробные для персонала, душевые, санузлы, умывальные, помещения для отдыха и помещения личной гигиены женщин. Также предполагается разместить буфет на 20 мест, медицинскую комнату, конструкторское бюро и конторские помещения. Конструкции здания АБК приняты по сери 1.020-1/87 Системы каркаса межвидового применения для высотных общественных зданий.

1.7 Теплотехнический расчет

Тепловой режим в помещении, обеспечиваемый системой отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, определяется в первую очередь теплотехническими и теплофизическими свойствами ограждающих конструкций. В связи с этим высокие требования предъявляются к выбору конструкции наружных ограждений, защищающих помещения от сложных климатических воздействий: резкого переохлаждения или перегрева, увлажнения, промерзания и оттаивания, паро- и воздухопроницания.

Объект строительства находится в городе Абакане.

Город Абакан принадлежит к III зоне влажности по приложению В [].

Теплотехнический расчет стен и покрытий проводится в соответствии с данными СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий [].

Теплотехнический расчет покрытия:

Исходные данные:

Район строительства г. Абакан.

Покрытие – сэндвич панель кровельная МП ТСП-К., утеплитель плита минераловатная плотностью 150 кг/м³;

Расчетная температура наружного воздуха $t_n = - 37^{\circ}\text{C}$ т.1 [10]

Продолжительность отопительного периода $Z_{от.} = 224$ сут [10]

Температура отопительного периода $t_{от.} = -7,9^{\circ}\text{C}$ [10];

Температура внутри здания $t_v = +15^{\circ}\text{C}$ [9];

Влажность в помещении 55% [12];

Влажностный режим в помещении нормальный, условия эксплуатации конструкций А табл.2 [12].

По формуле 5.2 [12] определяем градусо-сутки отопительного периода

$\text{ГСОП} = (t_v - t_{от.})Z_{от.}$, где

$t_v = +15^{\circ}\text{C}$ – расчетная температура внутреннего воздуха [12],

$t_{от.} = - 7,9^{\circ}\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха отопительного периода т.1 [12],

$Z_{от.} = 224$ дн. – продолжительность отопительного периода , т.1 [10] .

$\text{ГСОП} = (15 + 7,9) * 224 = 5129,6^{\circ}\text{C сут}$

По таблице 3 [1] требуемое сопротивление теплопередаче равно

$R_0^{тp} = a \text{ ГСОП} + b$, $R_0^{тp} = 5129,6 * 0,0004 + 1,6 = 3,65 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$.

Полное сопротивление теплопередаче R_0 .

$R_0 = R_v + R + R_n$, 3[7]

где $R_v = 1/\alpha_v$ α_v – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м².°C), принимаемый для стен и покрытий по т.4 [], $\alpha_v = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{C}$.

$R_n = 1/\alpha_n$, α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода года, Вт/(м².°C), принимаемый покрытия по т. 6 [1], $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{C}$,

R – сопротивление теплопередаче утеплителя.

Определяем толщину утеплителя из равенства $R_0 = R_0^{тp}$

$R = \delta/\lambda = x/0.037$

$$R_0 = 1/8,7 + x/0.037 + 1/12 = 3,65 \text{ м}^2\text{С/Вт.}$$

$$X = (3,65 - 0,115 - 0,043) * 0,037 = 0,13 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя на кровле 150мм с учетом толщины листа утеплителя

Теплотехнический расчет наружной стены

Наружные стены – сэндвич панель стеновая , утеплитель плита минераловатная плотностью 150 кг/м³, $\delta_{ут} = X$.

Толщина утеплителя определяется из равенства $R_0 = R_0^{тр}$

$$\delta_{ут} = (R_0^{тр} - R_1 - 1/\alpha_n - 1/\alpha_v) * \lambda_2; \text{ где}$$

$$R_0^{тр} = aГСОП + в = 5062 * 0,0003 + 1,2 = 2,74 \text{ м}^2\text{С/Вт. По табл.3 [12].}$$

R_1 , - термическое сопротивление минераловатной плиты;

$$\alpha_v = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\text{С)} \quad \alpha_n = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{С)} [7];$$

$$\delta_{ут} = (2,74 - 0,115 - 0,043) * 0,037 = 0,096 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 100мм.

1.8 Наружная и внутренняя отделка

Наружные стены выполнены из стеновых сэндвич-панелей полной заводской готовности. Внутренние стены из сэндвич-панелей. Перегородки из гипсокартона шпаклюются и окрашиваются водоэмульсионными составами по грунтовке.

1.9 Противопожарные мероприятия

Противопожарные мероприятия в промышленных зданиях включают в себя следующие действия:

- Определения степени огнеопасности и пожароопасности.
- Проектирование и разработка системы огнезащиты несущих конструкций, стен и перегородок, плит перекрытия и т.д.
- Пожарная безопасность в производственных зданиях и сооружениях зависит от надежной системы оповещения и пожаротушения. В зависимости от категории пожароопасности разрабатывается схема сигнализации.

- Проектируется схема эвакуации персонала.

Требования пожарной безопасности к различным производственным зданиям оговариваются СНиП и ППБ. В изложенных нормах прописываются меры предотвращения пожара и разрушений, связанных с воздействием открытого пламени включающие в себя:

1. Конструкционные и архитектурные решения.
2. Огнезащита зданий. Все несущие конструкции, деревянные детали и узлы, панели перекрытия, кабельная проходка проходят обязательную обработку антипиренами.
3. Меры пожаротушения. В зависимости от результатов экспертизы безопасности здания выбирается система пожаротушения.
4. Пожарная сигнализация.
5. Соблюдение ППБ и СНиП на пожаротушение при отделочных и строительных работах. Пассивная противопожарная защита подразумевает использование строительных материалов и утеплителей понижающих класс огнеопасности здания.
6. Тщательное обследование зданий позволяет определить максимальную угрозу и обеспечить наибольший уровень защиты. Предъявляются требования к утеплителям. Они должны классифицироваться как негорючие материалы НГ. Для многоэтажных зданий при невозможности проведения полной изоляции базальтовыми негорючими утеплителями, допускается использование полистирола с обязательным изготовлением пожарных поясов.

При разработке генеральных планов промышленных предприятий наряду с обеспечением более благоприятных условий для производственного процесса и труда на предприятии, рационального применения земельных участков и большей эффективности капиталовложений нужно также:

- обеспечить безопасные расстояния от пределов промышленного предприятия до жилых и общественных зданий;
- выдержать требуемые нормами противопожарные разрывы между зданиями-

ми и сооружениями;

- сгруппировать в отдельные зоны, родственные по функциональному назначению или по признаку взрывопожарной опасности производственного здания или сооружения;

- разместить здания с учетом рельефа местности и направления ветров;

- обеспечить территорию объекта дорогами и необходимым количеством въездов.

Чаще всего расстояние между промышленным предприятием и жилыми и общественными зданиями определяют необходимостью создания санитарно-защитных зон. Эти зоны, как правило, превыше по величине противопожарные разрывы, определенные СНиП 21-01-97. Противопожарные разрывы между производственными зданиями, сооружениями и вспомогательными зданиями определяются в соответствии с тем же СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». В этом СНиПе установлены минимальные расстояния от зданий и сооружений до складов топлива, горючих жидкостей и газов.

Функциональное зонирование территории осуществляется с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, грузооборота и видов транспорта, очередности строительства.

При зонировании выделяются здания и сооружения общего производственного назначения, вспомогательные производственные здания, склады, здания административно-хозяйственного и обслуживающего назначения. Здания и сооружения повышенной взрывопожароопасности располагают с подветренной стороны. При устройстве складов нефтепродуктов учитывается рельеф местности. Также склады нельзя размещать на возвышенных местах. Чтобы избежать разлива нефтепродуктов в случае аварии или пожара, резервуары обваловывают.

На предприятиях площадью выше 5 га или же при длине площадки выше 1000 м следует принять не менее двух въездов для транспорта. Въезды следует устраивать на расстоянии не более 1500 м. Дороги на территории пред-

приятия чаще бывают кольцевыми. При устройстве тупиковых дорог предусматриваются кольцевые объезды или площадки для разворота автомобилей размером не менее 12х12 м.

Расстояние от края проезжей части авто дорог до зданий и сооружений принимается от 1,5 до 12 м, в зависимости от длины здания и присутствия въезда в здания автомобилей. К зданиям и сооружениям по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных автомобилей; с одной стороны - при ширине здания до 18 м и с двух сторон - при ширине более 18м.

При разработке генерального плана предприятия необходимо определить место расположения здания пожарной части. Пожарные депо чаще располагаются на изолированных участках с выездами на дороги общего пользования. Пожарная часть должна, как правило, обслуживать группу предприятий. Радиус выезда пожарной части, обслуживающей взрывопожароопасные и пожароопасные предприятия категорий А, Б и В принимается равным 2,5 км, а производства категорий Г, Д и Е - 5км. Радиус выезда пожарной части становится меньше на 40%, если на территории обслуживаемых ею предприятий, здания III и IV степени огнестойкости составляют 50% всей площади застройки.

2 Конструктивный раздел

2.1 Исходные данные для расчета каркаса

Конструктивная схема – рамно-связевой каркас (стальные колонны, стальные несущие конструкции покрытия и стальные подкрановые балки).

Пространственная жесткость здания обеспечивается рамами (шаг 12 м, пролет 18 м), связями в зоне действия мостовых кранов и диском покрытия, состоящего из стальных ферм, прогонов, связей и сэндвич панелей.

Основные конструктивные элементы здания:

Фундаменты – под колонны монолитные бетонные из бетона В20.

Колонны– стальные из прокатного двутавра 60Ш1 по табл.1 [41].

Вертикальные связи по колоннам – стальные из уголков.

Подкрановые балки стальные пролетом 12 м высотой 900 мм.

Стропильные конструкции – индивидуальные стальные фермы из парных уголков. Шаг ферм 12 м.

Несущая система здания оборудована опорными мостовыми электрическими кранами, опирающимися на разрезные подкрановые балки. Компонировка каркаса определяется технологическими и архитектурными требованиями, ограждающих и несущих конструкций.

Сейсмичность района строительства – 7 баллов (Приложение А, карта ОСР-2015 [1]).

Снеговой район – II; (карта 1, приложение Е [4].)

2.2 Программный комплекс для расчета каркаса

2.2.1 Описание программного комплекса

Расчет каркаса выполняется с помощью программы Лира 9.6

Многофункциональный программный комплекс, предназначен для проектирования и расчета строительных и машиностроительных конструкций различного назначения. Кроме комплексного расчета модели объекта на все возможные виды статических нагрузок (силовых, температурных, деформационных) и динамических воздействий (ветер с учетом пульсации, сейсмические

воздействия по различным нормам, гармонические колебания и т.п.), ПК ЛИРА автоматизирует ряд процессов проектирования: определение расчетных сочетаний нагрузок и усилий, назначение конструктивных элементов, подбор и проверку сечений стальных и железобетонных конструкций с формированием эскизов рабочих чертежей колонн и балок.

ПК ЛИРА позволяет исследовать общую устойчивость рассчитываемой модели, проверить прочность сечений элементов по различным теориям разрушения. ПК ЛИРА предоставляет возможность производить расчеты объектов с учетом физической, геометрической, физико-геометрической и конструктивной нелинейностей, моделировать процесс возведения сооружения с учетом монтажа-демонтажа элементов и отслеживанием изменений физических свойств материалов.

2.2.2 Исходные данные для расчета каркаса

Основными элементами стального каркаса производственного здания, воспринимающего являются плоские поперечные рамы, образованные колоннами и ригелями - стропильными фермами. Поперечная рама воспринимает нагрузку от массы покрытия, снега, кранов, стен, ветра и обеспечивает жесткость здания в поперечном направлении. Продольная рама включает один продольный ряд колонн в пределах температурного блока, прогоны, подстропильные конструкции, связи (решетчатые и в виде распорок по колоннам) и подкрановые балки.

Продольные рамы обеспечивают жесткость здания в продольном направлении и воспринимают нагрузки от продольного торможения кранов и от ветра, действующего на торец здания. Рамы зданий в продольном направлении объединяются между собой поверху жестким в своей плоскости диском покрытия, образованным связями по верхним и нижним поясам ферм.

В данной работе рассматривается расчет пространственной модели одного блока здания в осях 1-6/А-Д (далее расчетная модель):

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 = 18 + 18 + 18 + 18 = 72 \text{ м}$$

2.2.3 Назначение материала для конструкций каркаса

Назначаем марку стали для каркаса в соответствии с требованиями п. 5.1 [2] и приложения Б [2]: при назначении стали следует учитывать группу конструкций, расчетную температуру, требования по ударной вязкости и химическому составу.

Каркас относится к 2 группе конструкций (Приложение В [2]).

За расчетную температуру в районе строительства следует принимать температуру наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, определенную согласно табл. 3.1*[12].

Для г. Абакан, РХ, температура наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 составляет -39°C (табл. 3.1* [12]).

Ударная вязкость стали с $R_{yn} < 290$ Н/кв.мм для расчетной температуры минус 42°C и выше и для групп конструкций 1, 2, 3 нормируется только для температуры $+20^{\circ}\text{C}$ и составляет 34 Дж/кв.см (табл. В.1 [2]).

Требования по химическому составу для стали с $R_{yn} < 290$ Н/мм²: С не более 0,22%, Р не более 0,040%, S не более 0,025% (табл. В.2 [2]).

Химический состав стали смотрим в табл. 1 [ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия (с Поправками)] с учетом данных табл. 2 [2].

Назначаем сталь для каркаса С255 толщиной от 3 до 40 мм (табл. 4 [2]).

Для стали С255 (табл. В.3 [2]):

$$R_{yn} = 245 \text{ Н/кв.мм}$$

$$R_{un} = 380 \text{ Н/кв.мм}$$

$$R_y = 235 \text{ Н/кв.мм}$$

$$R_u = 350 \text{ Н/кв.мм}$$

$$R_s = 0,58 \times R_y = 0,58 \times 235 = 136,3 \text{ Н/кв.мм (табл. 2 [2]).}$$

Коэффициент надежности по материалу:

$$\gamma_m = 1,05 \text{ (табл. 3 [2]).}$$

Коэффициент надежности по нагрузке:

$\gamma_f = 1,05$ для металлических конструкций (табл. 7.1 [4]).

Коэффициент надежности по ответственности:

$\gamma_n = 1$ для класса сооружений КС-2 и нормального уровня ответственности (табл. 2 [ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения]).

Коэффициент условий работы:

$\gamma_c = 0,9$ – для элементов покрытия,

$\gamma_c = 1,05$ – для колонн (табл. 1 [2]).

2.2.4 Сбор нагрузок на раму

Раму каркаса рассчитываем отдельно на каждую из нагрузок, а затем рассматриваем их возможные сочетания и комбинации.

Постоянные нагрузки. К постоянным нагрузкам относят нагрузки от кровли и стен, собственный вес конструкций. Состав кровли определяется температурно-влажностным режимом здания и принятой конструкцией кровли. Данные о нагрузках приведены в таблице 3.1.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² покрытия

Наименование нагрузок расчета, кПа	Нормативная нагрузка, кПа	γ_f	Расчетная нагрузка, кПа	γ_c	Особая нагрузка, кПа
Постоянная					
1. От сэндвич- панели	0,25	1,3	0,26	0,9	0,236
2. От собственного веса прогонов	0,25	1,05	0,275	0,9	0,247
3. От собственного веса фермы покрытия	2,08	1,05	2,288	0,9	2,06
Итого	2,58		2,823		2,543
Временная					
Снеговая	0,84	1,4	1,176	0,5	0,588
Итого	0,84		1,176		0,588

Временная нагрузка от снега определяется по формуле 10.1 [4]

$$S_0 = c_e * c_t * \mu * S_g (\text{кПа}), \text{ где}$$

S_g – вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемый по т.10.2 [4], $S_g = 1,0$ кПа

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с п. 10.4 [4]. При $\alpha \leq 30^\circ$ $\mu = 1$ (т. Г.1 [4]).

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра, принимаемый в соответствии с п.п. 10.5-10.8[5]; $c_e = 0,5$ (10.4)

c_t – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с п. 10.10[5];

$$c_t = 1 \quad (10.6)$$

$$S_0 = 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,5 \text{ кПа} = S^n$$

Коэффициент надежности по снеговой нагрузке принимается $\gamma_f = 1,4$ п.10.12 [4]

Расчетная снеговая нагрузка на колонну:

$$P = 1,4 \cdot 18 \cdot 0,5 \cdot 12 = 151,2 \text{ кН}$$

В том числе длительная:

$$P_{sl} = 0,45 \cdot 18 \cdot 0,5 \cdot 12 = 48,6 \text{ кН}$$

Несущая система здания оборудована опорными мостовыми электрическими кранами, опирающимися на разрезные подкрановые балки. компоновка каркаса определяется технологическими и архитектурными требованиями, условиями эксплуатации здания, климатическими условиями, типами и материалами ограждающих и несущих конструкций.

Характеристика кранов расчетной рамы.

- 1) В осях В-Г и Г-Д используется 2 электрических крана:
 - Грузоподъемность – 5 т;
 - Вес крана – 3,6 т;
 - Пролет моста крана – $L_k = 16,5$ м;
 - Режим работы – А3 (по ИСО 4301/1);
 - Подвес – гибкий
 - Высота крана – 842 мм
 - База крана – 2500 мм

- Ширина крана – 2970 мм
- Максимальное давление катков – 34 кН

Минимальные давления катков F_{\min} находим из уравнения проекций сил на вертикальную ось. Горизонтальная нагрузка $F_{\text{гор}}$, возникающая при торможении тележки крана, передается на одну сторону кранового пути и распределяется равномерно между всеми колесами крана. Для кранов с гибким подвесом груза коэффициент $K_T=0,05$ суммы подъемной силы крана и силы тяжести тележки (на тележке половина тормозных катков), для кранов с жестким подвесом груза коэффициент $K_T=0,1$ суммы этих же сил (на тележке все катки тормозные).

Минимальные давления катков и горизонтальные давление катков (количество катков на концевой балке $n = 2$):

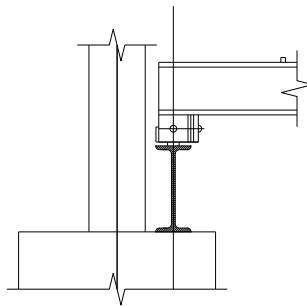


Рисунок 2.1- Схема опирания крана на рельсовый путь

Кран №1:

$$F_{\min} = \frac{Q + G}{n} - F_{\max} = \frac{50 + 36}{2} - 34 = 9 \text{ кН} ;$$

$$F_{\text{гор,к}} = \frac{Q + G_{\text{тел}}}{n} \cdot K_T = \frac{50 + 10}{2} \cdot 0,05 = 1,5 \text{ кН} ;$$

Крановые нагрузки

На раму каркаса воздействуют вертикальные и горизонтальные крановые нагрузки (рис.2.2). При учете одного крана нагрузки от него принимают в полном размере. Горизонтальные нагрузки определяют от одного или от двух кранов в одном пролете в одном створе.

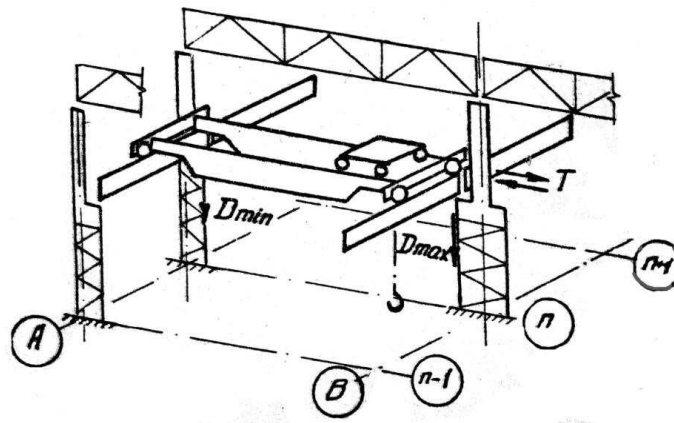


Рисунок 2.2 - Схема нагружения рамы крановой

Наибольшее D_{max} наименьшее D_{min} и горизонтальное $F_{гор}$ давления крановой нагрузки на колонну определяют по линиям влияния опорных реакций колонн при одной и той же установке катков.

Давление на колонну среднего ряда (рис.2.3.) определяют по линии влияния реакции опоры n , одним краном. Критический груз (зачернен) находим с помощью известного в строительной механике графического построения. Вычисляем значения максимального D_{max} , минимального D_{min} и горизонтального $F_{гор}$ давлений на колонны с учетом коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$.

Рассмотрим нагрузки на колонны пролёта Г – Д от крана по оси n :

1 кран:

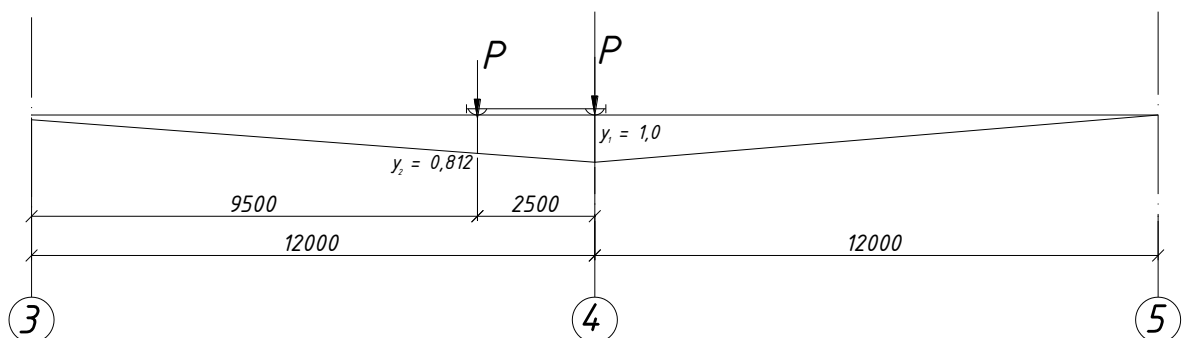


Рисунок 2.3. - Загружение колонны типовой оси одним краном

Коэффициент сочетаний крановых нагрузок ψ_c здесь не учтён, так как рассматривается нагрузка от одного крана и $\psi_k = 1,0$.

$$D_{\max} = \gamma_f \cdot \sum F_{\max} \cdot y_i = 1,1 \cdot (1,0 + 0,812) \cdot 34 = 68 \text{ кН};$$

$$D_{\min} = \gamma_f \cdot \sum F_{\min} \cdot y_i = 1,1 \cdot (1,0 + 0,812) \cdot 9 = 18 \text{ кН};$$

$$F_{\text{зоп}} = \gamma_f \cdot \sum F_{\text{зоп,к}} \cdot y_i = 1,1 \cdot (1,0 + 0,812) \cdot 1,5 = 3 \text{ кН}$$

2.3 Расчет каркаса и подбор сечений в программном комплексе

При компоновке каркаса разработана конструктивная схема рамы, т.е. определены габаритные размеры элементов рамы, типы отдельных стержней каркаса (сплошные или решетчатые) и выбран способ узловых сопряжений.

Расчетную схему каркаса устанавливают по конструктивной схеме. В расчетной схеме вычерчивают схематический чертеж по геометрическим осям стержней. За геометрическую ось элемента обычно принимают линию, проходящую через центры тяжести его сечений. Защемление колонн в фундаменте считают жестким.

Вертикальные нагрузки приложены с эксцентриситетами по отношению к геометрическим осям колонн, поэтому эти нагрузки задаём в программном пакете с помощью жёстких вставок.

Загрузки, введенные для расчёта в программном комплексе следующие:

Загрузка 1. Постоянная нагрузка

- от покрытия - 2,543кПа

- от собственного веса подкрановой балки и рельсов.

Предварительно зададимся двутавром 60Б1 по ГОСТ 26020-83 массой $m_{\text{пб}} = 81 \text{ кг/м}$.

$$P_{\text{пб}} = V \cdot m_{\text{пб}} \cdot g = 12 \cdot 81 \cdot 9,81 = 9,54 \text{ кН};$$

Но так как данная нагрузка приложена не по центру сечения колонны, то задаём еще и дополнительный момент: $M = P_{\text{пб}} \cdot e_1$,

где $e_1 = 0,6 \text{ м}$ – эксцентриситет приложения нагрузки от подкрановой балки.

$$M = 9,54 \cdot 0,6 = 5,724 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

моменты на средних колоннах можно не задавать, так как они гасят друг друга.

- от собственного веса колонн;

- от собственного веса стенового ограждения (сэндвич-панели):

$$q_{\text{стен}} = q_{\text{лист}} \cdot 2 + q_{\text{утепл}} = 0,205 \cdot 2 + 0,179 = 0,6 \text{ кН/м}^2$$

Загрузка 2. Снеговая нагрузка

Загрузка 3. Вертикальные крановые нагрузки

Загрузка 4. Горизонтальные крановые нагрузки

Загрузка 5. Сейсмическое

Сейсмическое воздействие по оси «Х»

Загрузка 6. Сейсмическое

Сейсмическое воздействие по оси «Y»

Исходные данные для расчета на сейсмическое воздействие

Сейсмическое нагружение формируется из статических с автоматизированным распределением весов масс по всем узлам расчетной модели. При вычислении масс постоянные нагрузки учитывались с коэффициентом 0,9, кратковременные – 0,5.

Таблица 2.2 - Характеристики конечных элементов расчетной модели

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))	Описание
1	Два уголка 125 х 125 х 8	$q=0.0309007$	верхний пояс
		$E_F=82722.2, E_{Iy}=124$	
		$EI_z=247, GI_k=0.774$	
		$Y_1=2.3, Y_2=2.3, Z_1=4.45, Z_2=1.64, RU_Y=0, RU_Z=0$	
2	Два уголка 125 х 125 х 8	$q=0.0309007$	нижний пояс
		$E_F=82722.2, E_{Iy}=124$	
		$EI_z=247, GI_k=0.774$	
		$Y_1=2.3, Y_2=2.3, Z_1=4.45, Z_2=1.64, RU_Y=0, RU_Z=0$	
3	Два уголка 100 х 100 х 7	$q=0.0215787$	опорный раскос
		$E_F=57766.9, E_{Iy}=54.9$	
		$EI_z=114, GI_k=0.416$	
		$Y_1=1.89, Y_2=1.89, Z_1=3.5, Z_2=1.3, RU_Y=0, RU_Z=0$	
4	Два уголка 75 х 75 х 5	$q=0.0115976$	решетка
		$E_F=31047.1, E_{Iy}=16.6$	
		$EI_z=36.3, GI_k=0.115$	
		$Y_1=1.46, Y_2=1.46, Z_1=2.65, Z_2=0.976, RU_Y=0, RU_Z=0$	
5	Профиль "Молодечно" 60 х 5	$q=0.00813$	пояс прогонов
		$E_F=21762.4, E_{Iy}=10.6$	
		$EI_z=10.6, GI_k=6.62$	
		$Y_1=1.62, Y_2=1.62, Z_1=1.62, Z_2=1.62, RU_Y=0, RU_Z=0$	

6	Профиль "Молодечно" 60 x 5	$q=0.00813$	решетка прогонов
		$EF=21762.4, EI_y=10.6$	
		$EI_z=10.6, GI_k=6.62$	
		$Y1=1.62, Y2=1.62, Z1=1.62, Z2=1.62, RU_Y=0, RU_Z=0$	
7	Профиль "Молодечно" 80 x 4	$q=0.00922$	растяжки
		$EF=24682.2, EI_y=23.3$	
		$EI_z=23.3, GI_k=14$	
		$Y1=2.36, Y2=2.36, Z1=2.36, Z2=2.36, RU_Y=0, RU_Z=0$	
8	Профиль "Молодечно" 50 x 4	$q=0.00545$	верхние горизонтальные связи
		$EF=14599.3, EI_y=4.98$	
		$EI_z=4.98, GI_k=3.1$	
		$Y1=1.36, Y2=1.36, Z1=1.36, Z2=1.36, RU_Y=0, RU_Z=0$	
9	Профиль "Молодечно" 70x4	$q=0.00816067$	нижние горизонтальные связи (ГС-6...ГС-10)
		$EF=21846.4, EI_y=15.8$	
		$EI_z=15.8, GI_k=9.15$	
		$Y1=2.07, Y2=2.07, Z1=2.07, Z2=2.07, RU_Y=0, RU_Z=0$	
10	Крестовые уголки 110 x 110 x 8	$q=0.026993$	нижние горизонтальные связи (ГС-3)
		$EF=72261.2, EI_y=167$	
		$EI_z=167, GI_k=0.659$	
		$Y1=2.02, Y2=2.02, Z1=2.02, Z2=2.02, RU_Y=0, RU_Z=0$	
11	Двутавр 20Б1	$q=0.0223555$	надколонник
		$EF=59846.5, EI_y=408$	
		$EI_z=29.9, GI_k=0.558$	
		$Y1=0.999, Y2=0.999, Z1=6.82, Z2=6.82, RU_Y=0, RU_Z=0$	
12	Двутавр 60Ш1	$q=0.6542$	Колонны
		$EF=59846.5, EI_y=408$	
		$Y1=0.999, Y2=0.999, Z1=6.82, Z2=6.82, RU_Y=0, RU_Z=0$	
13	Два швеллера №16	$q=0.0284054$	вертик связи по колоннам
		$EF=76042.3, EI_y=315$	
		$EI_z=1.22e+004, GI_k=0.514$	
		$Y1=38.2, Y2=38.2, Z1=5.18, Z2=5.18, RU_Y=0, RU_Z=0$	

На рис. 2.4 – 2.8 показаны поперечная рама, общий вид расчетной модели, конструкции вдоль продольных осей здания и схемы связей по нижним и верхним поясам ферм.

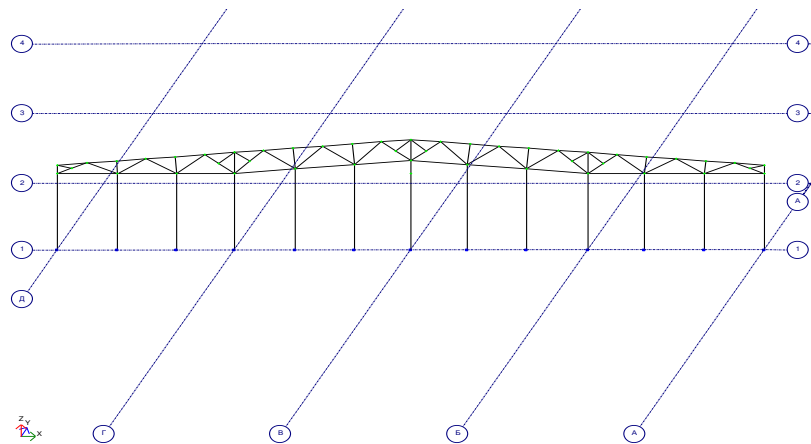


Рисунок 2.4 - Поперечная рама

Загружение 1 собствен. вес

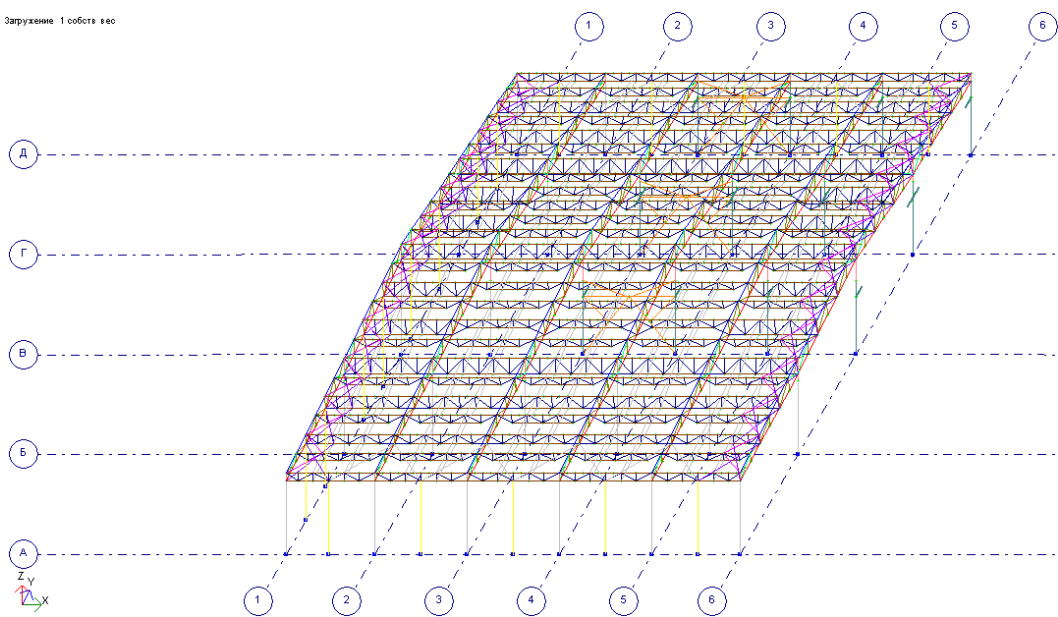


Рисунок. 2.5 - Общий вид расчетной модели

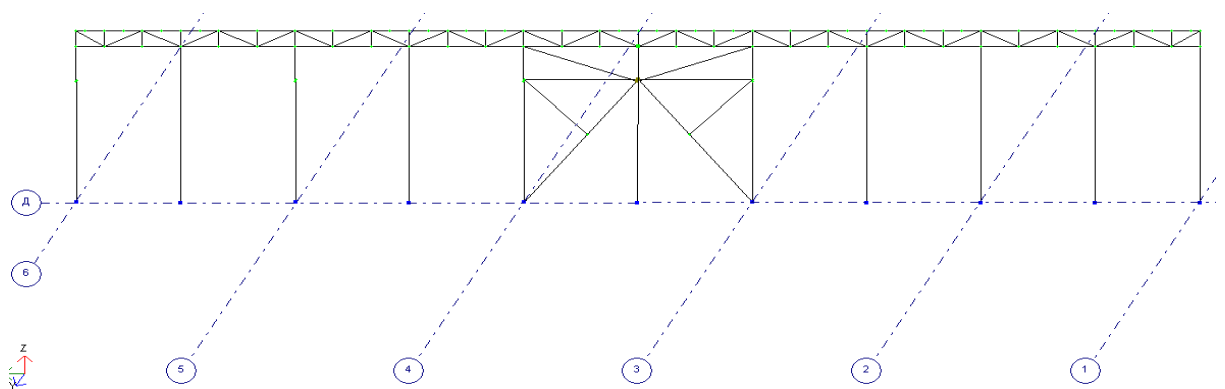
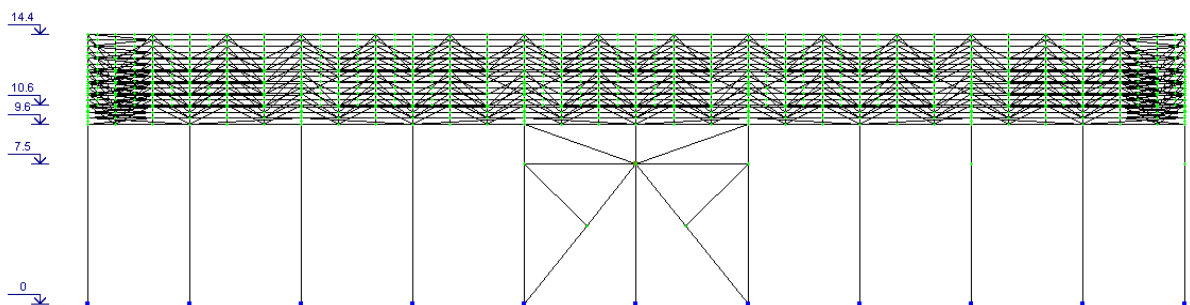


Рисунок. 2.6 - Конструкции вдоль осей «В», «Г», «Д»

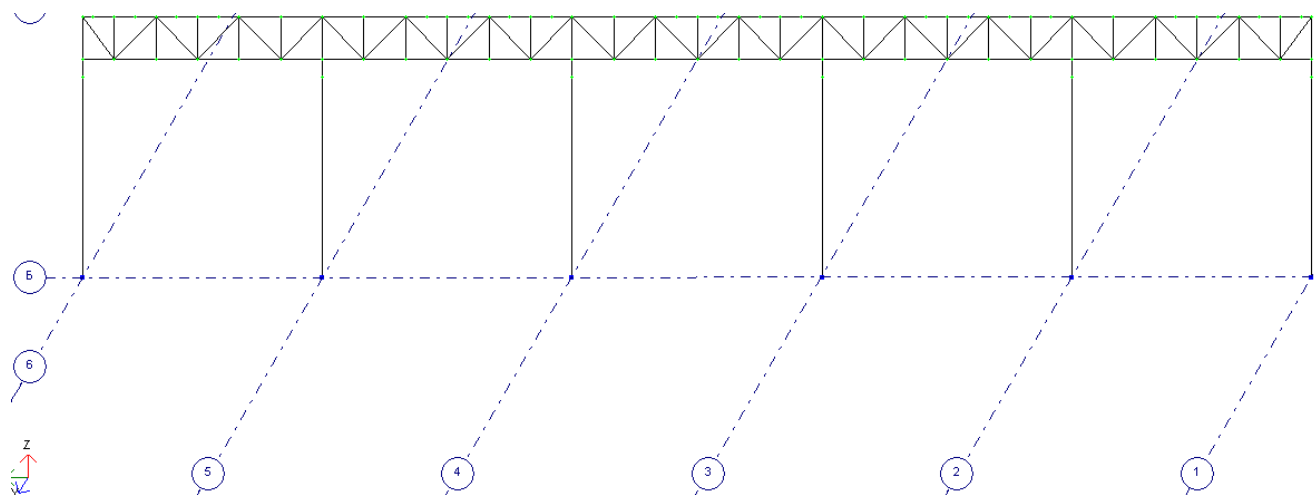


Рисунок. 2.7- Конструкции вдоль осей «А», «Б», «В»

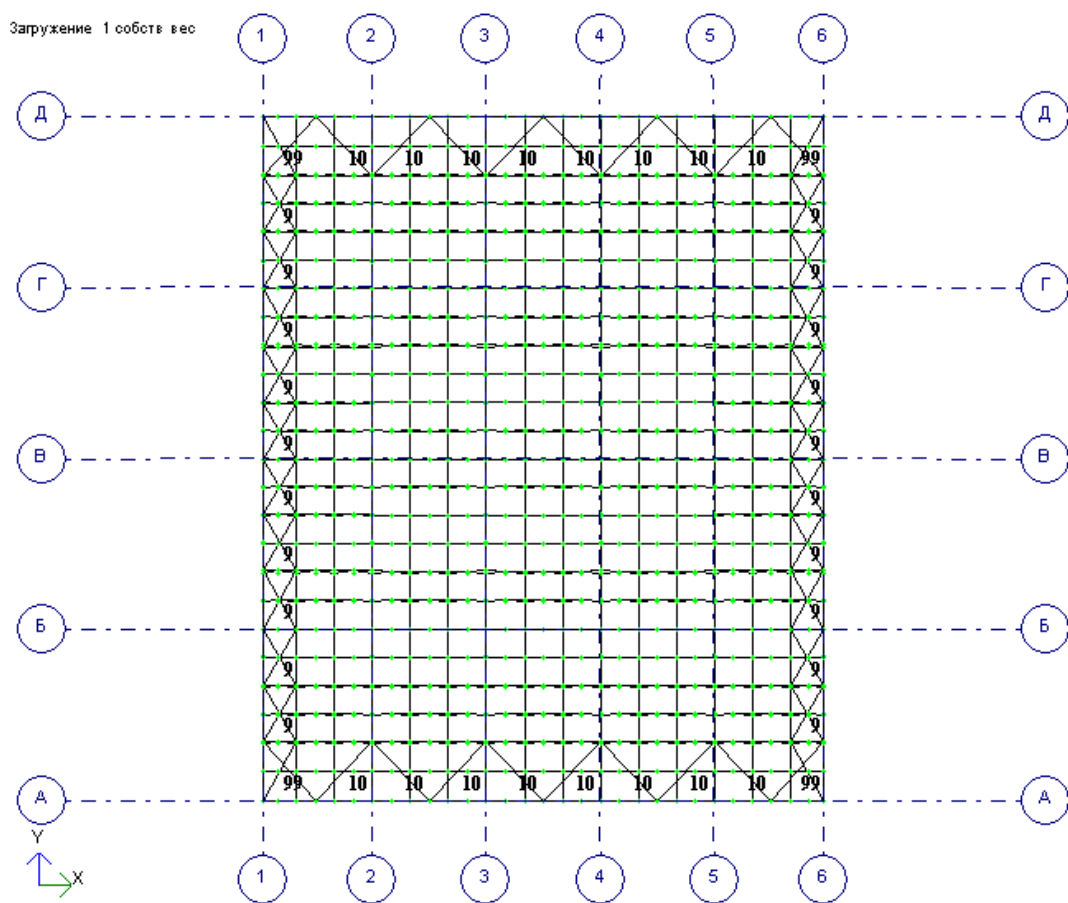


Рисунок 2.8 - Схема связей по нижнему поясу ферм

Таблица 2.3 - Максимальные усилия в колоннах

Критерий	Значения усилий			№№ загруз
	N	M _y	Q _z	
	(кН)	(кН*м)	(кН)	
Колонны двутавр 30К2 (крайние)				
N _{max}	-5.698	-21.994	-13.399	1 2 4 5 6
N _{min}	-344.42	2.888	-0.357	1 2 3
M _{max}	-274.2	113.277	-14.805	1 2 3
M _{min}	-271.6	-111.4	14.565	1 2 3
Q _{max}	-116.7	28.434	14.565	1 2 3
Q _{min}	-180.9	47.059	-14.960	1 2 4
Колонны двутавр 60Ш1 (средние)				
N _{max}	-20.230	-2.518	5.312	1 2 4 5 6
N _{min}	-612.3	-6.6	0.7	1 2 3
M _{max}	-435.3	116.0	-12.4	1 2 3
M _{min}	-440.9	-114.9	12.3	1 2 3
Q _{max}	-50.5	9.0	12.7	1 2 3 7
Q _{min}	-199.9	61.6	-16.9	1 2 4
Колонны двутавр 30К2 (крайние)				
N _{max}	-65.615	-0.797	-0.308	1 2 4 5
N _{min}	-530.0	-5.486	0.512	1 2 3
M _{max}	-194.1	45.556	-4.859	1 2 3
M _{min}	-391.4	-49.451	5.173	1 2 3
Q _{max}	-333.1	-10.959	5.173	1 2 3
Q _{min}	-135.9	9.372	-4.859	1 2 4
Колонны двутавр 60Ш1 (средние)				
N _{max}	-140.7	0.380	-0.549	1 2 4 5
N _{min}	-678.2	-5.079	0.564	1 2 3
M _{max}	-300.3	18.282	-2.804	1 2 3
M _{min}	-496.5	-19.908	2.706	1 2 3
Q _{max}	-438.2	2.161	2.706	1 2 3
Q _{min}	-242.0	-4.847	-2.804	1 2 3
Колонны двутавр 20К1 (фахверк)				
N _{max}	-8.799	-1.656	-0.270	1 2 4 5
N _{min}	-160.3	0.081	-0.015	1 2 3
M _{max}	-133.9	4.198	-0.998	1 2 3
M _{min}	-27.898	-5.365	-0.993	1 2 3
Q _{max}	-27.591	3.057	0.644	1 2 3
Q _{min}	-133.9	4.198	-0.998	1 2 4
Колонны двутавр 20К1 (фахверк)				
N _{max}	-8.364	-2.280	-0.985	1 2 4 5
N _{min}	-250.7	-0.363	0.262	1 2 3
M _{max}	-191.3	50.651	-16.781	1 2 4
M _{min}	-181.8	-39.280	4.775	1 2 3
Q _{max}	-25.026	1.275	8.593	1 2 4
Q _{min}	-191.3	50.651	-16.781	1 2 4

Расчет сечений стропильных конструкций выполнен в программном модуле «ЛИРА-СТК». Стержневые элементы подразделены по видам напряженного состояния на следующие расчетные процедуры (Табл. 2.4)

Таблица 2.4 - Расчетные процедуры для различных типов конечных элементов

Расчетная процедура	Учет усилий
Ферменные элементы	Продольного усилия N
Изгибаемые элементы	Изгибающего момента M_y (в плоскости Z1), M_z (в плоскости Y1) Перерезывающей силы Q_z и Q_y
Элементы колонн	Нормальной силы (сжатие или растяжение) N и изгибающих моментов M_y , M_z ; перерезывающей силы Q_z , Q_y

Принимаем следующие сечения элементов стропильной фермы согласно расчету (табл.2.5)

Таблица 2.5 - Принятые сечения элементов стропильной фермы

Имя	Описание
Два уголка 125 x 125 x 8	верхний пояс
Два уголка 125 x 125 x 8	нижний пояс
Два уголка 100 x 100 x 7	опорный раскос
Два уголка 75 x 75 x 5	стойка

Для элементов вертикальных связей по колоннам принимаем следующие сечения согласно расчету и проверке по двум группам предельных состояний:

Два швеллера №14 – для ветвей.

Швеллер №6.5 – для распорок с шагом 600 мм.

3 Основания и фундаменты

3.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки

Участок строительства расположен в г. Абакане Республики Хакасия. Строительная площадка находится в промышленной зоне и имеет спокойный рельеф с абсолютной отметкой 254,3м.

По литологическому строению площадки с учетом физико-механических свойств грунтов на площадке выделено 2 инженерно-геологических элемента:

ИГЭ №1 – Суглинок легкий пылеватый ($\rho = 1,73 \text{ т/м}^3$).

ИГЭ №2 – Галечниковый грунт с песчаным заполнителем ($\rho = 2,12 \text{ т/м}^3$).

Грунтовые воды при проходке инженерно-геологических выработок были вскрыты на глубине 3,5 м на отметке 250,8 м.

3.2 Оценка инженерно-геологических условий

Строительная площадка имеет спокойный рельеф с абсолютной отметкой 254,3м. Грунтовые воды на глубине 3,5м (абсол. отм. 250,8м). Нормативная глубина промерзания 2,8м. Сейсмичность площадки 7 баллов. Категория грунтов по сейсмическим воздействиям – 7 баллов [1]. На глубину 2,2м от спланированной отметки залегают галечниковые грунты с песчаным заполнителем.

Геологический разрез (А-А)

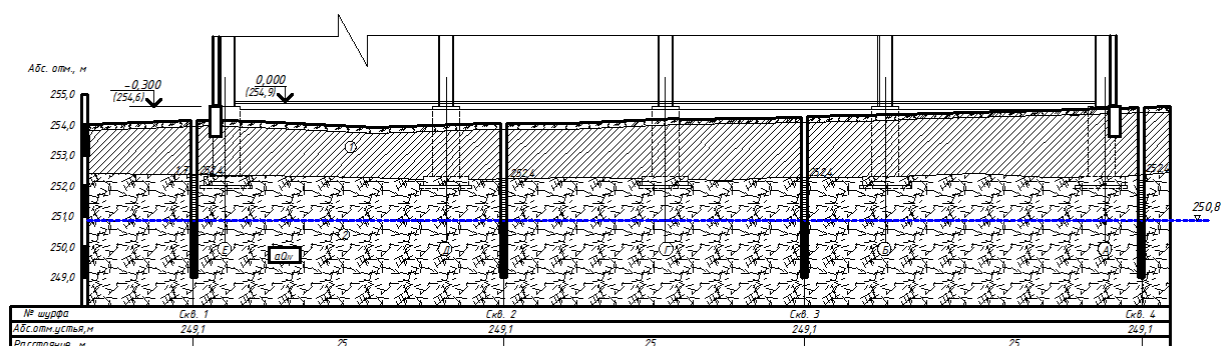


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологический разрез

Галечниковый грунт будет являться надежным основанием с $R \geq 0,6$ МПа.

Характеристика здания:

Район строительства : г. Абакан;

Тип здания: каркасный с металлическим каркасом;

Высота: $H = 9,60$ м (до низа стропильных конструкций);

$L_1 \times L_2 = 72 \times 132$ м – размеры здания в плане

$l_1 \times l_2 = 18 \times 12$ м – сетка колонн;

$p = 1,0$ кН/м² – нормативная снеговая нагрузка, г. Абакан, т.10.2 [5];

$h = 150$ мм – толщина наружной стены ;

Грунтовые воды на глубине 3,5 м.

Грунт основания имеет следующие характеристики: $\rho = 2,12$ т/м³, $\rho_s = 2,7$ т/м³,

$R = 0,6$ МПа.

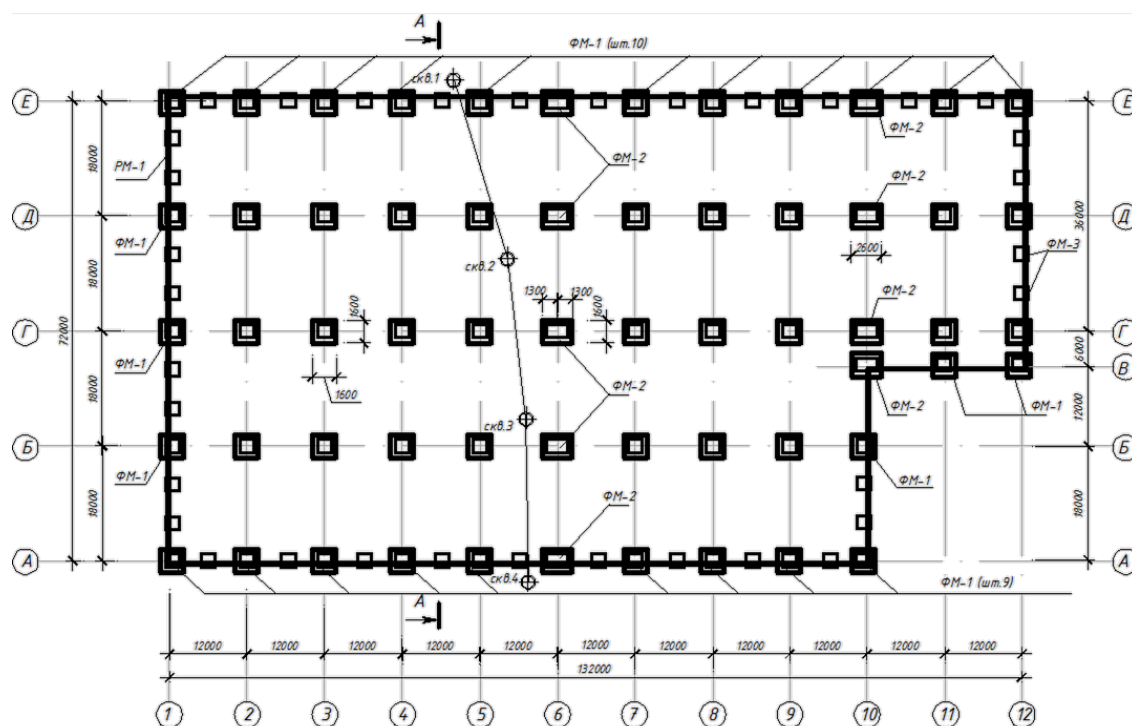


Рисунок 3.2 - Схема расположения элементов фундаментов

3.3 Расчет фундамента на естественном основании

3.3.1 Определение глубины заложения фундамента

Глубину заложения фундамента определим исходя из следующих условий:

1. Грунтовые условия: Согласно геологического разреза основанием фундаментов может служить гравийный грунт с песчаным заполнителем, средней плотности, маловлажный.

2. Климатические условия на строительной площадке:

Нормативная глубина промерзания для $d_{fn} = 2,80\text{м}$. По табл.5.2 [5] значение коэффициента влияния теплового режима здания $k_h=0,6$. (полы по грунту).

Глубина сезонного промерзания по формуле 5.4[5]:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,6 \cdot 2,8 = 1,68\text{м};$$

По таблице 5.3 [5] для галечниковых грунтов глубина заложения фундаментов не зависит от расчетной глубины промерзания грунтов. Принимаем глубину заложения фундаментов 2,6м от спланированной поверхности с учетом опирания на галечниковые грунты. Планировочная отметка принята минус 0,300м, что соответствует абсолютной отметке 254,6м, отметка подошвы фундамента соответственно минус 2,9м (абсол. отм. 252,0м).

Определение ширины подошвы фундамента по оси Б

Вертикальная нагрузка на уровне спланированной отметки земли

$N=1282,37$ кН, (см.раздел 3)

3.3.2 Определение размеров подошвы фундамента под колонну:

$$A^{mp} = \frac{N}{(R_0 - \gamma_{cp} \times d_1) \times 1} \quad A^{mp} = \frac{1282,37}{(600 - 20 \times 2,6) \times 1} = 2,3\text{м}$$

d_1 - глубина заложения наружных и внутренних фундаментов, м

$\gamma_{cp} = 20\text{кН} / \text{м}^3 = 20\text{кН} / \text{м}^3$ - среднее значение плотности фундамента и грунта на его уступах.

$R_0 = 600$ кПа - условное расчетное сопротивление основания.

Примем монолитный фундамент с размерами подошвы $1,5 \times 1,5$ м.

Согласно п. 5.6.7 [3] среднее давление под подошвой фундамента P не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания R , кПа.

Фундаментную плиту принимаем из монолитного железобетона площадью

$$A_{\phi} = 1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ м}^2.$$

Вес фундаментной плиты:

$$G_{\phi} = A_{\phi} \cdot h \cdot \gamma = 2,25 \cdot 0,4 \cdot 25 = 22,5 \text{ кН.}$$

Вес подколонника (размеры $0,8 \times 0,8$ м):

$$G_{\Pi} = A \cdot h \cdot \gamma = 0,64 \cdot 2,2 \cdot 25 = 35,2 \text{ кН.}$$

Вес грунта на обрезах фундамента:

$$G_{\text{гр}} = (1,5 \cdot 1,5 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot 2,2 \cdot 20 = 70,84 \text{ кН.}$$

Среднее давление под подошвой фундамента определяем по формуле:

$$P_{\text{ср}} = (N + G_{\phi} + G_{\Pi} + G_{\text{гр}}) / A_{\phi} = (1282,37 + 22,5 + 35,2 + 70,84) / 2,25 = 627,07 \text{ кПа.}$$

3.3.3 Определение расчетного сопротивления основания

Расчетное давление грунта R определяется по формуле 5.7 [3]

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{K} \times [M_{\gamma} \times K_z \times b \times \gamma_{\Pi} + M_q \times d_1 \times \gamma'_{\Pi} + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma'_{\Pi} + M_c \times C_n],$$

где: $\gamma_{c1} = 1,4$; $\gamma_{c2} = 1,2$ коэффициенты условий работы, т.5.4 [6]

$K = 1,1$ табл. А [6],

$K_z = 1$; так как $b \leq 10$ м

$$\varphi_{\Pi} = \varphi_n^0 = 38 \quad C_{\Pi} = C_n = 0, \text{ т.А.1 [3]}$$

$M_{\gamma} = 2,11$; $M_q = 9,44$; $M_c = 10,8$ - коэффициенты, принимаемые по т.5.5 [3];

γ_{Π} - осредненное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундаментов;

γ'_{Π} - осредненное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента, кН/м^3 ;

$$\gamma_{\Pi} = 21,2 \text{ кН/м}^3 \quad \gamma'_{\Pi} = 17,3 \text{ кН/м}^3; \quad d_1 = 2,6 \text{ м}; \quad d_b = 0 \text{ (подвала нет)}$$

$$R = \frac{1,4 \times 1,2}{1,1} (2,11 \times 1 \times 1,5 \times 21,2 + 9,44 \times 2,6 \times 17,3 + 10,8 \times 0) = 750,9 \text{ кПа}$$

Условие $P < R$ выполняется. Принимаем фундаменты с размерами подошвы 1,5х1,5м.

3.3.4 Расчет арматуры фундамента под колонну

Напряжение в основании фундамента от расчетной нагрузки $pp_{cp} = 627,07$ кПа.

Принимаем высоту фундаментной плиты 400мм.

Высота фундамента $h = 2600$ мм. Защитный слой принимаем 50мм.

$$h_0 = 2550 \text{мм. } h_{01} = 400 - 50 = 350 \text{мм.}$$

Расчетная схема фундамента

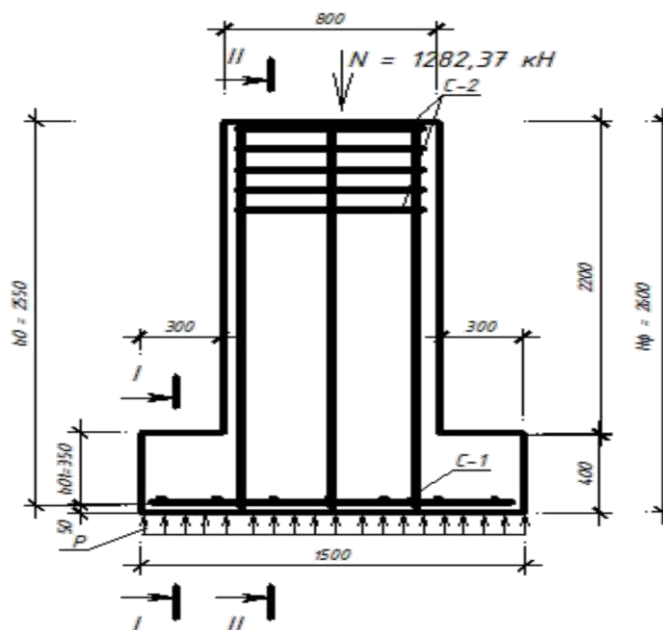


Рисунок 3.2 - Расчетная схема фундаментов

Расчетные изгибающие моменты в сечениях I-I, II-II

$$M_1 = 0,125 \times P \times (a - a_1)^2 \times b = 0,125 \times 627,07 (1,5 - 0,8)^2 \times 1,5 = 57,61 \text{ кНм;}$$

$$M_2 = 0,125 \times P \times (a - 0,3)^2 \times b = 0,125 \times 627,07 (1,5 - 0,3)^2 \times 1,5 = 169,31 \text{ кНм; ;}$$

Площадь сечения арматуры:

$$A_{s1} = \frac{M_1}{0,9 \times h_{01} \times R_s} = \frac{57,61 \times 10^5}{0,9 \times 35 \times 350 \times 10^2} = 5,22 \text{ см}^2 \quad (12.8 [2])$$

$$A_{s2} = \frac{M_2}{0,9 \times h_0 \times R_s} = \frac{169,31 \times 10^5}{0,9 \times 255 \times 350 \times 10^2} = 2,1 \text{ см}^2 \quad (12.8 [2])$$

Принимаем стандартную сварную сетку рабочей арматурой из стержней 7Ø10 А-III (А400), с площадью сечения продольных и поперечных стержней $A_s=5,5\text{см}^2$ с шагом $s=200\text{см}$; (сетка С1).

Процент армирования расчетных сечений:

$$\mu_1 = \frac{A_{s1} * 100}{b_1 * h_0} = \frac{5,5 \times 100}{150 \times 35} = 0,11 > \mu_{min} = 0,05\%$$

Подколонник армируем конструктивно горизонтальными сетками С-2 из арматуры Ø8А240, устанавливаемыми через 150 мм по высоте. Расположение сеток фиксируется вертикальными стержнями Ø8А240.

Согласно п. 5.6.52 [3] расчет деформаций основания допускается не выполнять, если среднее давление под фундаментами проектируемого сооружения не превышает расчетное сопротивление грунтов основания (см. 5.6.7 5.6.25) и в основании залегают крупнообломочные грунты при содержании заполнителя менее 40 %.

В нашем случае расчетное сопротивление грунтов основания R больше, чем среднее давление под фундаментами P , грунты в основании галечниковые с песчаным заполнителем. Несущий грунт однородный и залегает на большую глубину. В этом случае осадка фундамента будет равномерной и не будет вызывать деформаций в несущих конструкциях, влияющих на прочностные характеристики. Осадка фундамента в этом случае не учитывается.

Обратная засыпка грунта пазух фундаментов выполняется привозным непучинистым грунтом (смесь песчано-гравийная природная) с уплотнением пневматическими трамбовками послойно слоями 20-30см с коэффициентом уплотнения 0,95 [5].

Для предотвращения морозного пучения под фундаментными балками устраивается противопучинный зазор из полистирольных плит толщиной 50мм в три слоя (ГОСТ 15588-2014).

4. Технология и организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Объектом является цех по производству газобетонных блоков, находящийся в г. Абакане. Площадка строительства ровная, располагается в промышленной зоне города Абакана с развивающейся сетью коммуникаций с абсолютной отметкой 254,3м м.

До начала строительства объекта должны быть выполнены мероприятия и работы по подготовке строительного производства в объеме, обеспечивающем осуществление строительства запроектированными темпами, включая проведение общей организационно-технической подготовки к производству СМР. Продолжительность подготовительного периода зависит от конкретных условий строительства объекта, входит в общий срок строительства и не превышает нормативного срока, определенного согласно СНиП 1.04.03-85*.

Подготовительные работы разделяются на внеплощадочные и внутриплощадочные. Внеплощадочные: строительство подъездных дорог; инженерные сети и сооружения.

Внутриплощадочные: устройство геодезической разбивочной основы; расчистка территории; предварительная вертикальная планировка; водопонижение и водоотвод; перенос транзитных коммуникаций и устройство основных внутриплощадочных инженерных сетей; монтаж инвентарных зданий и технологических сооружений; мероприятия по охране окружающей среды; ограждение и освещение строительной площадки.

Так как участок застройки большого размера, выполнение работ основного периода следует организовывать в два этапа. На первом этапе выполняются работы по возведению фундамента здания, обратной засыпке, устройства ввода и выпусков инженерных сетей, вертикальной планировки. Запрещается начинать работу по возведению надземных конструкций здания или его части до полного окончания подземных конструкций и обратной засыпки траншей и пазух с уплотнением грунта. На втором этапе выполняются все остальные работы, связанные с возведением объекта.

4.2 Технология и методы производства основных видов работ

Растительный слой грунта до начала основных работ должен быть снят и уложен в отвалы на строительной площадке. Срезка растительного слоя производится бульдозером Caterpillar D5 LGP.

Разработку котлована вести при помощи экскаватора Hitachi ZX 200 оборудованный обратной лопатой с объёмом ковша $V_{\text{ков}} = 0,5 - 1,0 \text{ м}^3$, с доработкой вручную. Зачистку дна котлована производить непосредственно перед устройством фундаментов.

Обратную засыпку котлована производить непучинистым грунтом (гравийно-песчаной смесью) с помощью бульдозера Caterpillar D5 LGP, с тщательным послойным трамбованием.

Монтаж фундаментов вести краном МКГ- 40 . До начала производства работ необходимо: произвести освидетельствование (проверку с составлением акта) оснований котлована (траншей); завести конструкции и складировать их в зоне действия крана.

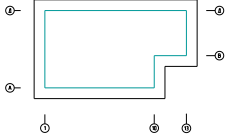
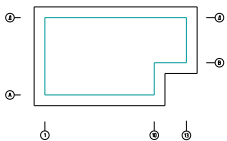
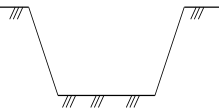
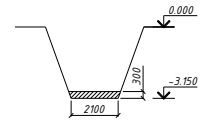
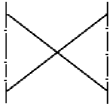
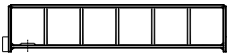
4.3 Спецификация сборных элементов




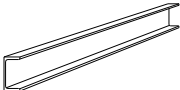



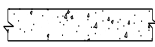
Таблица 4.1 – Спецификация сборных элементов

Наименование элементов	Марка элемента	Ед. Изм.	Кол-во	Масса ед, т	Масса всего, т
1	2	3	4	5	6
Колонна	К1	шт.	30	0.8	24
Колонна	К2	шт.	38	0.9	34.2
Подкрановая балка	ПБ1	шт.	16	0.7	11,2
Связи по колоннам	С1	шт.	21	0.3	6.41
Фермы	Ф1	шт.	46	2.6	119,6
Связи по кровле	С2	шт.	115	0.03	3.8
Прогоны	б	шт.	250	0.103	25.75
Сэндвич панели	-	100 м2	90.72	11.5	1043.3
Всего					1259.86

4.4 Ведомость объемов работ

Таблица 4.2 - Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Схематический план, разрез	Един. измер.	Формула подсчета	Объем работ	
Работы нулевого цикла						
1	Срезка растительного слоя		100м ³	$V = (18 \cdot 2 \cdot 132 + 18 \cdot 2 \cdot 102 + 6 \cdot 30 + (132 + 72) \cdot 2 \cdot 20) \cdot 0,2$	3,35	
2	Планировка площадки		1000 м ²	$S = 18 \cdot 2 \cdot 132 + 18 \cdot 2 \cdot 102 + 6 \cdot 30 + (132 + 72) \cdot 2 \cdot 20$	16,75	
3	Разработка грунта:	$V_{\text{общ}} = \sum V_{\text{котл}} \cdot n_{\text{котл}} = 26 \cdot 9 + 24,2 \cdot 54 + 16,89 \cdot 36 = 2,16 \text{ тыс. м}^3$				
	- на транспорт		1000 м ³	$V_{\text{тр}} = \sum V_{\text{ф}} \cdot n_{\text{ф}} = 6,9 \cdot 9 + 5,55 \cdot 54 + 2,1 \cdot 36$	0,437	
	- в отвал			$V_{\text{от}} = V_{\text{общ}} - V_{\text{тр}} = 2,16 - 0,437$	1,723	
4	Подчистка дна отдельных котлованов		100 м ³	$V_{\text{подч}} = \sum V_{\text{подч}} \cdot n_{\text{к}} = 1,7 \cdot 9 + 1,5 \cdot 54 + 0,675 \cdot 36$	1,2	
5	Гидроизоляция монолитных фундаментов	-	100 м ²	-	10,58	
6	Обратная засыпка грунта	-	1000 м ³	$V_{\text{зас}} = V_{\text{от}}$	1,723	
7	Уплотнение грунта	-	100 м ³	$V_{\text{упл}} = V_{\text{зас}}$	17,23	
8	Устройство монолитных фундаментов	-	100 м ³	-	4,37	
Надземная часть						
9	Монтаж колонн		100 шт			
	- К-1					0,07
	- К-2					0,14
	- К-3					0,51
- фахверковых	0,36					
10	Монтаж вертикальных связей		100 шт		0,21	
11	Подкрановые балки		т.		45	

12	Монтаж подстропильных ферм		т.		29,9
13	Монтаж стропильных ферм		т.		28,6
14	Монтаж стропильных ферм		т		56,1
15	Монтаж прогонов, связей по кровле		т		29,55
16	Монтаж кровельных сэндвич панелей		т		47,5
17	Монтаж стеновых сэндвич-панелей		т		32,8
18	Монтаж оконных заполнений	-	Т 100м ²		38 7,84
19	Монтаж ворот	-	т	$m = M_{в} \cdot n_{в} = 1,5 \cdot 4$	6
20	Устройство оснований под полы		100 м ³	$V = S_{пол} \cdot 0,3 = 8604 \cdot 0,3$	25,8
21	Устройство полов		100 м ²		86,04
22	Устройство отмостки	-	м ³	$V_{отм} = (P - l_{вор}) \cdot b_{отм} \cdot t_{отм} = (276 - 4 \cdot 4) \cdot 0,2 \cdot 1$	52

4.5 Ведомость грузозахватных приспособлений

Таблица 4.3 - Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемой конструкции	Наименование монтажного приспособления	Эскиз	Требуемое кол-во	Назначение	Техническая характеристика		
					грузоподъемность, т	масса, т	высота строповки, м
Колонны	Траверса унифицированная ЦНИИОИТП РЧ-455-69		1	Установка колонн	4	0,08	1
Балки Фермы	Строп четырехветвевой ПИ Промстальконструкция 21059М-28		1	Монтаж балок, ферм и прогонов	3	0,09	4,2

4.6 Расчет параметров и выбор крана

Для монтажа конструкций ведущей машиной в комплекте является кран.

Выбор крана для возведения здания выполняем по техническим параметрам:

- требуемая грузоподъемность – Q , т;
- высота подъема крюка – H_k , м;
- вылет крюка – L_k , м.

Высота подъема стрелы определяется по формуле:

$$H_{стр}^{mp} = h_0 + h_3 + h_3 + h_{cm} + h_n$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, равный 1 м;

h_3 – высота или толщина элемента, м;

h_{cm} – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м;

h_n – высота полиспаста 1,5-2,0 м.

Вылет стрелы определяется по формуле:

$$l_{стр}^{mp} = \frac{(H^{mp} - h_{uu}) \cdot (l/2 + r)}{h_n + h_{cm}} + a,$$

где $l_{стр}^{mp}$ – минимальный необходимый вылет стрелы крана для монтажа элемента на проектную высоту, м;

h_{uu} – требуемая высота от уровня стоянки крана до уровня шарнира пяты стрелы, 2 м;

l – длина монтируемого элемента, м;

r – расстояние от оси стрелы до монтируемого элемента или до ранее смонтированной конструкции., принимаем 1,5 м.

a – расстояние от шарнира пяты стрелы до оси вращения крана около 1,5 м.

Длина стрелы определяется по формуле:

$$L_{стр} = \sqrt{(l_{стр}^{mp} - a)^2 + (H_{стр}^{mp} - h_{uu})^2},$$

Для монтажа колонн

$$H_{стр}^{мп} = 0,5 + 1 + 8,7 + 1 + 1,5 = 12,7 м;_n$$

$$l_{стр}^{мп} = \frac{(12,7 - 2) \cdot (0,3 / 2 + 1,5)}{1 + 1,5} + 1,5 = 8,1;$$

$$L_{стр} = \sqrt{(8,1 - 1,5)^2 + (12,7 - 2,0)^2} = 13,24 м.$$

$$Q = 0,9 + 0,02 = 0,92 т.$$

Для монтажа подкрановых балок:

$$H_{стр}^{мп} = 7,5 + 1 + 0,4 + 4,2 + 1,5 = 14,6 м;$$

$$l_{стр}^{мп} = \frac{(14,6 - 2) \cdot (6 / 2 - 1,5)}{4,2 + 1,5} + 1,5 = 4,8 м;$$

$$L_{стр} = \sqrt{(4,8 - 1,5)^2 + (14,6 - 2,0)^2} = 12,5 м.$$

$$Q = 0,31 т.$$

Для монтажа стропильных ферм:

$$H_{стр}^{мп} = 8,7 + 1 + 1,2 + 4,2 + 1,5 = 16,6 м;_n$$

$$l_{стр}^{мп} = \frac{(16,6 - 2) \cdot (0,3 / 2 + 1,5)}{4,2 + 1,5} + 1,5 = 4,35 м;$$

$$L_{стр} = \sqrt{(4,35 - 1,5)^2 + (13,9 - 2,0)^2} = 11,7 м.$$

$$Q = 2,6 + 0,02 = 2,62 т.$$

Данные для выбора крана

Таблица 4.4 - Данные для выбора крана

№	Наименование эл-та	Масса эл-та	Требуемые параметры крана				
			Высота стрелы м	Вылет стрелы, м	Грузоп. т	Длина стрелы	Марка крана
1	колонна	0,9	12,7	8,1	0,92	6,46	МКГ-40, КС5363
2	П.балка	0,31	14,6	4,8	0,31	4,1	
3	Ферма	2,6	16,6	4,35	2,62	8,9	

Технические характеристики крана

Таблица 4.5 - Технические характеристики крана

Марка	Грузоподъемность основного/ вспомогательного крюка, т		Вылет стрелы основного/ вспомогательного крюка, м		Высота подъема основного/ вспомогательного крюка, м	
	max	min	max	min	max	min
МКГ-40	14/7,8	5/4	14/20	5/9	27/34	8
КС-5363	11	5	22	5	28	26

Принимаем для производства работ кран МКГ-40 с наибольшим вылетом стрелы и высотой подъема крюка.

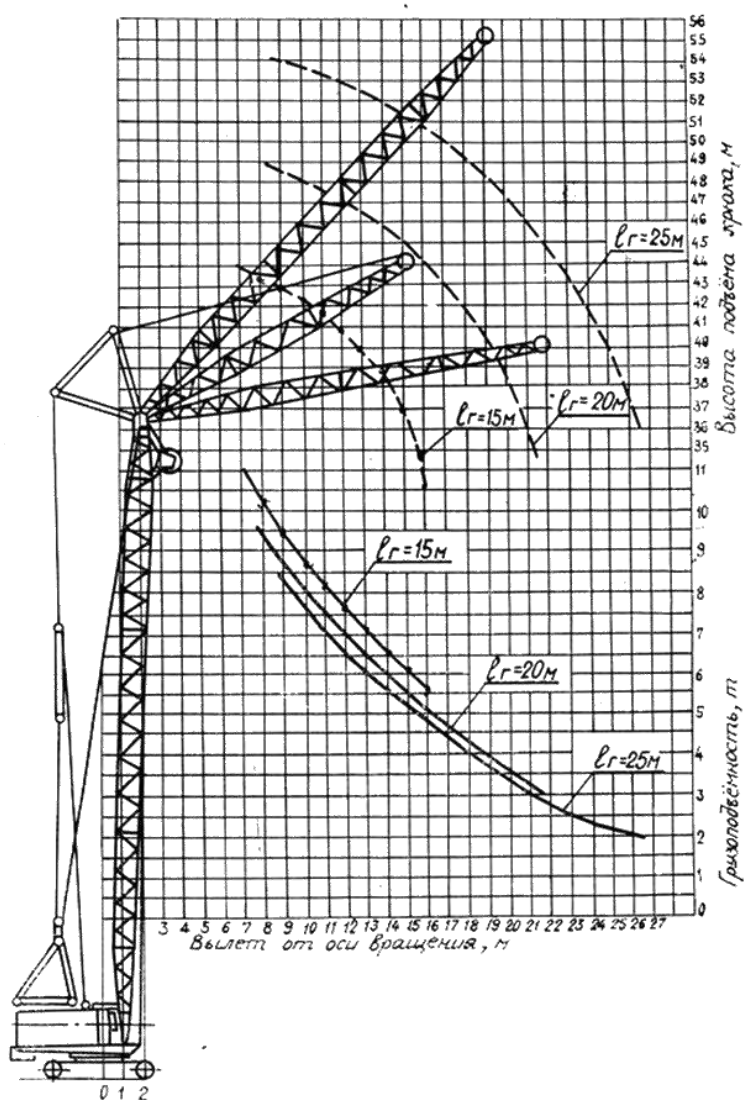


Рисунок 4.1 - Кран МКГ-40

4.7 Расчет автомобильного транспорта для доставки грузов

Расчет выполняется в соответствии с рабочими чертежами, сметами, спецификациями и нормами расхода строительной продукции.

В зависимости от веса и габаритов выполняется подбор автотранспорта общего и особого предназначения для их доставки от завода до объекта.

$$q_{см} = \frac{T * P * k_{исп}}{t_n + t_p + 2 * L / U} (Тн / см), \text{ где:}$$

$q_{см}$ - сменная производительность автотранспорта;

$k_{исп}$ - коэффициент использования автомашины;

T - время работы;

P - грузоподъемность автомобиля

L - расстояние перевозки;

U - скорость движения;

t_n - время погрузки;

t_p - время разгрузки.

Металл транспортируется автомобилями – самосвалами КаМАЗ грузоподъемностью 15т. Для них $t_{ног}$ и $t_{разгр} = 0,15$ и $0,15$ часов соответственно, скорость транспортировки $V = 40$ км/час. Бетон завозится на объект автобетономесителем грузоподъемностью 11т. $t_{ног}$ и $t_{разгр} = 0,1$ час, скорость транспортировки $V = 40$ км/час. Для транспортировки любых материалов $T = 7$ час, $K_{исп} = 0,9$.

Расстояние перевозок материалов и конструкций приводится в таблице потребности строительных материалов и машин.

$$\text{Для металла } q_{см} = 7 * 15 * 0,9 / (0,15 + 0,15 + 2 * 10 / 40) = 118,125 \text{ т/см}$$

$$\text{Бетон, } q_{см} = 7 * 11 * 0,9 / (0,2 + 2 * 10 / 40) = 54 \text{ т/см}$$

$$\text{Железобетон } q_{см} = 7 * 15 * 0,9 / (0,5 + 0,5 + 10 / 40) = 75,6 \text{ т/см}$$

Расчет автотранспортных средств

Таблица 4.6 - Расчет автотранспортных средств

№ п/п	Конструкции	Ед. изм.	Кол-во	Масса ед, т	Масса всех, т	Марка автотомобиля	Q, т	Кол. смен	Кол. машин
1	Колонны	шт.	108	0,8	86,4	КамАЗ-65115	15	3	3
2	Связи по колоннам	шт	21	0,3	6,3	МАЗ- 5335	6	1	1
3	Связи по фермам	шт	115	0,03	3,8	МАЗ- 5335	6	1	1
4	Фермы	шт	44	2,6	114,6	КамАЗ-65115	15	4	2
5	Подкрановая балка	шт	16	0,7	11,2	КамАЗ-65115	15	2	1
4	Прогоны	шт.	250	0,103	25,75	КамАЗ-65115	15	2	1
5	Сэндвич панели	-	-	-	80	КамАЗ-65115	15	3	2
6	Оконные блоки	т	-	-	38	КамАЗ-65115	15	3	1
7	Ворота	т	-	-	6	МАЗ- 5335	6	2	1
8	Бетонная смесь	М ³	-	-	437	Автобетоносмеситель АБС-5ДА	11	22	2

Ведомость подсчета объемов и трудозатрат

Таблица 4.7 - Ведомость подсчета объемов и трудозатрат

№ п/п	Обосн ЕНиР	Наименование работ	Объем		Норма времени		Трудоем-кость		Состав звена
			Ед.изм	К-во	ч/час	м/час	ч/дн	м/см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<i>Земляные работы</i>							
1	ГЭСН 01-01-013-25	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами типа "ATLAS", "VOLVO", "KOMATSU", "HITACHI", "LIEBHERR" с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1) м ³ , группа грунтов: 1	1000м ³	2,12	-	28,32	-	7,50	Машин бр
2	ГЭСН 01-02-056-08	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м ² с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 3 м, группа грунтов 2	100м ³	1,2	296	-	44,4	-	Землекоп 2р-2ч

3	ГЭСН 01-01- 034-01	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 1	1000 м ³	1,7	-	5,91	-	1,25	Машин бр
4	ГЭСН 01-02- 005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100м ³	17,2	12,53	15,22	26,94	32,72	Землекоп 2р-2ч
		Итого					71,34	41,47	
		Фундаменты							
5	ГЭСН 06-01- 001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3	1,24	180	66,13	27,9	10,25	Бетонщ 4р; 2р
6	ГЭСН 06-01- 001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3	100м ³	4,37	785,88	40,53	429,29	22,14	Машин бр Плотник 4,3р-1;2р-2 Бетонщ 4р- 1
7	ГЭСН 08-01- 003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100м ²	10,58	21,2	2,15	28,04	2,84	Бетон- щик 4р-1
		Итого					485,23	35,23	
		Итого подземная часть					556,57	76,7	
		Надземная часть							
		Каркас							
8	ГЭСН 09-03- 002-02	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 3,0 т	1т	58,2	6,44	1,9	46,85	13,82	Монт 5р; 4р; 3р ; машин бр , электро сварщик
9	ГЭСН 09-03- 014-01	Монтаж связей	1т	10,1	63,28	1,87	79,89	2,36	
10	ГЭСН 09-03- 002-12	Монтаж балок, прогонов покрытия	1т	25,75	18,25	3,54	58,74	11,39	
11	ГЭСН 09-04- 006-01	Устройство фахверков	1т	28,2	28,34	12,32	99,9	43,43	
12	ГЭСН 09-03- 003-02	Монтаж одиночных подкрановых балок на отметке до 25 м массой: до 2,0т	т	11,2	12,1	4,86	16,94	6,8	
13	ГЭСН 09-03- 012-01	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т	т	114,6	25,53	6,16	365,72	88,24	
		Итого					668,04	166,04	
		Стены							

14	ГЭСН 09-04- 006-04	3.3 Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100M ²	38,16	170,24	36,06	812,04	172,01	Монт 5р; 4р; 3р; 2р; машин бр
		Итого стены					812,04	172,01	
		Устройство кровли							
15	ГЭСН 09-04- 002-03	3.4 Монтаж кровельного покрытия: из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м	100 м ²	97,82	45,2	0,75	552,68	9,17	Монтажник 4р
		Итого кровля					552,68	9,17	
		Проемы							
		а) окна							
16		3.5 Монтаж оконных блоков: стальных с нащельниками из стали при высоте здания до 50 м	т	38	84,99	49,47	403,7	243,98	Монтажник 4р,3р
		б) ворота							

17		3.6 Установка ворот с коробками стальными, с раздвижными или распахивающимися неутепленными полотнами и калитками	100м2	0,5	228,66	59,97	14,29	3,75	Монтажник 4р, 3р
		Итого проемы					417,99	247,73	
		Полы							
18		3.7 Устройство подстилающих слоев: бетонных	м ³	688,3	3,66	0,48	314,9	41,3	Бетонщ 3р; 2р
19	ГЭСН 06-01- 001-01	Устройство бетонной подготовки (200мм)	100 м3	17,21	180	66,13	389,38	142,26	
20	ГЭСН 11-01- 022-01	Устройство покрытий поливинилацетатно-цементобетонных толщиной 20 мм	100 м2	86,04	118,65	34,86	1276,08	374,92	
		Итого полы					1980,36	558,48	
21	ГЭСН 31-01- 025-01	Устройство асфальтовой отмостки на щебеночном основании толщиной: 20 см	100 м2	0,52	34,88	6,45	2,27	0,42	Бетонщ 3р; 2р
		Итого отмостка					2,27	0,42	
		Итого надземная часть					4989,95	1230,55	
		ИТОГО по ведомости:					5546,52	1307,25	

4.8 Календарный график строительства

Календарный график строительства отдельного объекта является основным документом, по которому осуществляется руководство и контроль за ходом СМР, координируется работа субподрядных организаций. Сроки работ, установленные в КП, используются в качестве исходных в детально плановых документах. Продолжительность работ в календарном графике при использовании машин определяется по затратам времени работы этих машин:

$$T_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{маш}}}{n_{\text{маш}} \times t}$$

где $N_{\text{маш}}$ - необходимое количество машино-смен

$n_{\text{маш}}$ - количество машин;

t - количество смен работы в сутки.

Продолжительность работ, выполняемых вручную:

$$T_p = \frac{N_p}{n_q}$$

где N_p - трудоемкость работ;

n_q - количество рабочих в смену.

Качество построения календарного графика оценивается по коэффициенту неравномерности движения рабочих $K_n = N_{\text{max}} / N_{\text{cp}} < 1,5$, где N_{max} - максимальное количество рабочих в смену на строительстве, N_{cp} - среднее количество рабочих, равное W/T , где W – сумма трудозатрат или площадь S построенного графика движения, чел-дни.; T – продолжительность строительства по графику, дней.

4.9 Проектирование стройгенплана

Стройгенплан разработан на возведение несущих конструкций надземной части здания. Рельеф местности строительной площадки спокойный, размеры площадки строительства – 32300м².

Строящееся здание в плане с размерами в 132x72 м.

Для монтажных работ используется самоходный кран марки МКГ- 40.

Материально-техническая база строительства определяется поставкой строительных материалов и сборных конструкций автотранспортом с заводо-поставщиков города Абакана. Раствор и бетон с РБУ города Абакана.

В соответствии с графиком движения рабочих максимальное количество рабочих в самый напряженный период - 28 человек.

4.10 Расчет монтажных и безопасных зон работы крана

При размещении строительных машин на строительном генеральном плане, устанавливаются зоны работы машин. Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Монтажную зону определяют по наружным контурам здания исходя из его высоты. Она равна контуру здания плюс 4 м при высоте здания до 10 м, плюс 5 м – при высоте здания до 20 м и плюс 7 м – при высоте здания более 20 м согласно прил. Г СНиП 12-03–2001.

Зоной обслуживания краном или рабочей зоной крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она соответствует максимальному рабочему вылету стрелы L_{max}^p . На стройгенплане рабочую зону обозначают сплошной линией с обозначением максимального рабочего вылета стрелы крана

Зона перемещения груза – пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза. Отдельно на стройгенплане не показывают. Данная зона служит составляющей при расчете границ опасной зоны работы крана, которая суммирует все входящие в ее контур зоны.

$L_{\text{п.гр}} = L_{\text{max}}^p + 1/2 L_{\text{max}}^{\text{гр}}$, где $L_{\text{п.гр}}$ – радиус границы зоны перемещения груза; L_{max}^p – максимальный рабочий вылет стрелы; $L_{\text{max}}^{\text{гр}}$ – длина наибольшего груза.

Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении, определяется по формуле: $R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}$, где R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы крана, м; $0,5l_{\text{max}}$ – половина длины наибольшего переме-

щения груза, равна $0,5 \times 6,0 = 3,0$ м (6,0 м – длина стеновой панели); $l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, принимают 7 м при высоте возможного падения предмета до 20 м.

$$R_{оп} = 15,37 + 3,15 + 7 = 25,52 \text{ м.}$$

Наименьшее расстояние для самоходных кранов вблизи котлованов и траншей $L_{без.к}$ принимают в соответствии с п. 7.2.4 СНиП 12-03–2001, что обеспечивает расположение монтажных путей за пределами призмы обрушения грунта.

4.11 Расчет временных административно-бытовых зданий

Комплекс временных зданий рассчитывается по расчетной численности работающих в самую многочисленную смену.

$$N_p = (N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}) * k, \quad \text{где}$$

N_p - общая численность рабочих на строительной площадке

k - 1,05 – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни

$N_{раб}$ – численность рабочих, принимаемая по календарному графику (28 чел)

$N_{итр}$ – численность инженерно-технических работников

$N_{служ}$ – численность служащих

$N_{моп}$ – численность младшего обслуживающего персонала и охраны

Для промышленного строительства численность рабочих составляет 85% от общего числа работающих, численность работающих составит: $28 * 100 / 85\% = 33$ чел

$$N_{итр} (8\%) = 33 * 0,08 = 3 \text{ чел} \quad N_{служ} (5\%) = 33 * 0,05 = 2 \text{ чел}$$

$$N_{моп} (2\%) = 33 * 0,02 = 1 \text{ чел}$$

$$N_{max} = 28 + 3 + 1 + 2 = 33 \text{ чел}$$

$$N_p = 33 * 1,05 = 35 \text{ чел}$$

Выбор временных зданий и сооружений

Таблица 4.8 - Выбор временных зданий и сооружений

Наименование помещений	Назначение			
		Ед.изм.	Нормативный показатель	Рабочая площадь
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной спецодежды	м ² двойной шкаф	0,9 на 1 чел. 1 на 1 чел.	25,2
Помещение для приема пищи	Отдых, прием пищи	м ²	1 на 1 чел	28
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² очко	0,07 на 1 чел	1,96 2 очка
Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , кран	0,05 на 1 чел 1 на 15 чел	2 2
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , сетка	0,43 на 1 чел 1 на 12 чел.	12 2
Прорабская	Размещение административно-технического персонала.	м ²	24 на 5 чел	18

Инвентарные здания и сооружения

Таблица 4.9 - Инвентарные здания и сооружения

Система	Тип здания	Размеры в плане, м	Кол-во	Назначение
Каркасно-панельная "Универсал"	Контейнерное металлическое	6х3	1	Прорабская
Каркасно-панельная "Универсал"	Контейнерное металлическое	6х3	4	Бытовые вагончики
Каркасно-панельная "Универсал"	Контейнерное металлическое	6х3	1	Склад-контейнер

4.12 Проектирование временных автодорог

Для нужд строительства применяются постоянные и временные автодороги, которые находятся в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Схема передвижения на строительной площадке разрабатывается исходя из принятой технологии последования производства строительного-монтажных работ, а так же расположения зон хранения и вида материалов. Конструкции временных дорог принимают в зависимости от интенсивности движения, типа

машин, несущей способности грунтов. Принимаем естественные грунтовые дороги.

Основные параметры временных дорог при числе полос движения-1:

ширина полосы движения – 3,5 м,

ширина проезжей части – 3,5 м,

ширина земляного полотна – 6 м,

наименьшие радиусы кривых в плане – 12 м.

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

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

4.13 Расчет приобъектных складов

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 спец-одежды).

Площади открытых приобъектных складов рассчитывают детально исходя из фактических размеров складироваемых ресурсов и количества нормативной удельной нагрузки на основание склада с соблюдением правил техники безопасности.

Запас материалов конструкций определяем по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{P_{\text{общ}}}{T} \right) \times T_{\text{н}} \times K_1 \times K_2$$

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

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

T_n – норма запасов материалов, дней (для ж/б изделий при дальности доставки до 50 км 5..10 дней, для металлоконструкций 8-12 дней); K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автотранспорта 1,1); K_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов (1,3).

Полезная площадь склада определяется по формуле: $F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} * f$,

где f – нормативная площадь на единицу складировемого материала.

Проходы между штабелями устраивают не реже, чем через два штабеля в продольном направлении и не реже, чем через 25 м в поперечном направлении. 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.

4.14 Электроснабжение, временное водоснабжение и канализация

При проектировании расчет нагрузок P_p ведется по установленной мощности электроприемников – потребителей электроэнергии.

$$P_p = 1,1 \left(\sum \left(\frac{P_c \times K_c}{\cos \varphi} \right) + \sum \left(\frac{P_t \times K_t}{\cos \varphi} \right) + \sum P_{\text{о.в.}} \times K_o + \sum P_{\text{о.п.}} \right),$$

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 ($P_{\text{о.в}}$ и $P_{\text{о.п}}$) – по удельным показателям мощности на освещаемую площадь.

Пересчет расчетной мощности P_p в установленную мощность P_y осуществляется по формуле: $P_y = P_p \cos \varphi$

Определим мощность по видам потребителей:

Механизмы и инструменты:

1. Сварочные аппараты – 4 шт:

$$P = 31 \times 4 = 124 \text{ кВт}; \cos \varphi = 0,45; K_c = 0,45;$$

2. Печь СНОУ для сушки электродов – 2 шт:

$$P = 8 \times 2 = 16 \text{ кВт}; \cos \varphi = 1; K_c = 0,8;$$

$$\sum \left(\frac{P_c * K_c}{\cos \varphi} \right) = \frac{124 * 0,45}{0,45} + \frac{16 * 0,8}{1} = 136,8 (\text{кВт})$$

Внутреннее освещение

1. Административно-бытовые помещения $S = 108 \text{ м}^2$:

$$P = 0,015 \times 108 = 1,62 \text{ кВт}; \cos \varphi = 1,0; K_o = 0,8;$$

2. Закрытые склады $S = 18 \text{ м}^2$:

$$P = 2 \times 18 = 36 \text{ Вт} = 0,036 \text{ кВт}; \cos \varphi = 1,0; K_o = 1,0;$$

$$\sum P_{об} * K = 1,35 * 0,8 + 0,036 = 1,12 (\text{кВт})$$

Наружное освещение:

1. Зоны монтажа (+7 м по контуру монтируемого здания) $S = 9426,62 \text{ м}^2$:

$$P = 0,003 \times 9426,62 = 28,29 \text{ кВт}; \cos \varphi = 1,0;$$

2. Открытых складов $S = 150,9 \text{ м}^2$:

$$P = 2 \times 150,9 = 301,8 \text{ Вт} = 0,3 \text{ кВт}; \cos \varphi = 1,0;$$

3. Территория строительства $S = 1616 \text{ м}^2$

$$P = 0,0004 \times 1616 = 0,65 \text{ кВт}; \cos \varphi = 1,0;$$

$$\sum P_{н.о} = 2,46 + 0,3 + 0,65 = 3,41 \text{ кВт}$$

Суммарная мощность:

$$\sum P = 1,1 * (136,8 + 0,036 + 3,41) = 154,3 \text{ кВт}$$

Пересчет расчетной мощности P_p в установленную мощность P_y
 $= 154,3 * 0,75 = 115,7 \text{ кВтА}$

Принимаем одну трансформаторную подстанцию СКПТ-180-10/6/0,4, мощностью 180 кВтА, размеры в плане 2,73х2,0м. Конструкция закрытая.

Определим количество прожекторов:

Примем прожектора ПЗС-45:

Для освещения монтажной зоны:

$$n_1 = \frac{P_1 * S_1 * E_1}{P_{л1}} = \frac{0,2 * 820 * 15}{1000} = 3шт$$

Для освещения зоны строительства:

$$n_1 = \frac{P_2 * S_2 * E_2}{P_{л2}} = \frac{0,2 * 1616 * 2}{1000} = 1шт$$

где: P_1, P_2 – удельная мощность зависит от типа прожектора, Вт/м²; S_1, S_2 – площадь, подлежащая освещению, м²; E_1, E_2 – освещенность, Лк; $P_{л1}, P_{л2}$ – мощность лампы прожектора, в зависимости от типа.

4.15 Расчет 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):

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож},$$

где $Q_{пр}, Q_{хоз}, Q_{пож}$ – 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 :

$$Q_{хоз} = \frac{(N \times q_{хоз} \times K_H)}{8 \times 3600} = \frac{33 \times (20 + 3,6) \times 2,7}{8 \times 3600} = 0,073 \left(\frac{л}{с}\right)$$

где $q_{хоз}$ – расход воды на одного работающего, ориентировочно принимается 20-25 л для площадки с канализацией; 3,6 л на прием одного душа одним работником, K_H – коэффициент неравномерности потребления воды – 2,7.

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.

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,073 + 10 = 10,073 \text{ (л/с)}$$

Диаметр водопровода (мм) рассчитывается по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{\text{общ}} \times 1000}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,073 \times 1000}{3,14 \times 1,0}} = 115,7 \text{ (мм)}$$

где: V - скорость движения воды по трубам (0,7-1,2 м/с)

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

4.16 Технологическая карта на монтаж каркаса и кровельных панелей

В состав работ, последовательно выполняемых, при монтаже зданий входят:

Подготовительные работы:

организация рабочей зоны строительной площадки;

транспортировка и складирование оборудования материалов и конструкций.

Основные работы:

строповка и расстроповка конструкций;

подъем, наводка и установка конструкций на опоры;

выверка и временное закрепление конструкций;

постоянное закрепление конструкций.

Заключительные работы:

уборка и восстановление обустройства территории.

Объемы основных работ описываемых в данной технологической карте

1. Монтаж кровельных сэндвич панелей – 9782 м²
2. Монтаж колонн – 58,2т
3. Монтаж ферм, прогонов – 142,8 т
4. Монтаж связей – 10,1т

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

СП 48.13330.2011 Организация строительства

СП 16.13330.2017 Стальные конструкции

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений

ГОСТ 23118-99 Конструкции стальные строительные

ВСН-193-81 Инструкция по разработке ППР по монтажу строительных конструкций.

4.17 Подготовительные работы

Основанием для начала работ по монтажу металлоконструкций зданий является акт технической готовности нулевого цикла (фундаментов) к монтажу. Акт приемки прилагается к исполнительным геодезическим схемам с чертежом положения опорных поверхностей в плане и по высоте. Перед установкой колонн должны быть полностью завершены и приняты заказчиком следующие работы: - монтаж фундаментов для установки колонн; - засыпка пазух траншей и рвов; - планировка земельного участка в пределах левого цикла; - устраиваются временные подъездные пути для автотранспорта; - подготавливаются площадки для хранения конструкций и эксплуатации крана; - должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

Перед установкой каркаса здания необходимо выполнить следующие подготовительные работы: - защитить строительную площадку, оборудовать площадки для хранения конструкций и материалов, подготовить площадки для эксплуатации машин. Монтаж бытовых и коммунальных объектов-поставка и

монтаж внутриплощадочных инженерных сетей, необходимых для проведения строительно-монтажных работ. Обеспечить связь участка для оперативного диспетчерского контроля строительных работ; - монтаж наружного и внутреннего освещения, мощность наружных светильников 300 Вт; - выполнять устройство внутри участка временных и постоянных дорог, подъездных путей; - выполнять детальную геодезическую разбивку с выносом основных осей и осей установленных элементов на ветоши, а также закрепление вертикальных отметок на временных ориентирах; - доставлять сборные конструкции на строительную площадку от заводов-поставщиков, а также транспортировать их внутри строительной площадки от складов до мест их монтажа.; - подготовить конструкцию и арматуру, необходимые для монтажа здания, последний осмотр поставить риски монтажа, продольную ось на боковые конструкции и нижние несущие поверхности. Риски наносятся карандашом или маркером. Не допускается наносить царапины или порезы на поверхность конструкций;- размещать необходимые монтажные устройства, оборудование и инструменты в зоне монтажа конструкций. - подготовьте знаки для защиты опасной зоны во время работы.

Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, затем сортируются и раскладываются в удобном для монтажа здания порядке.

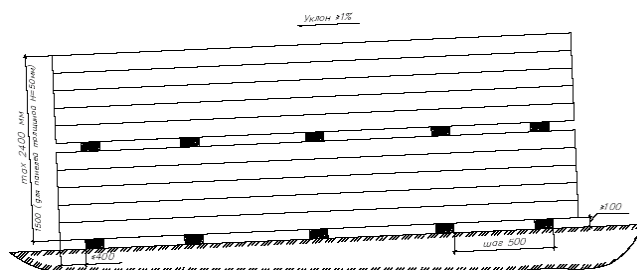


Рисунок 4.2 - Схема складирования пакетов стеновых и кровельных панелей

Разгрузку панелей производить с помощью специальных приспособлений, исключающих воздействие грузовых строп на боковые кромки панелей. При

разгрузке панелей длиной более 6 метров применяется траверса согласно рисункам 4.3 и 4.4. Допускается разгружать только по одному пакету панелей

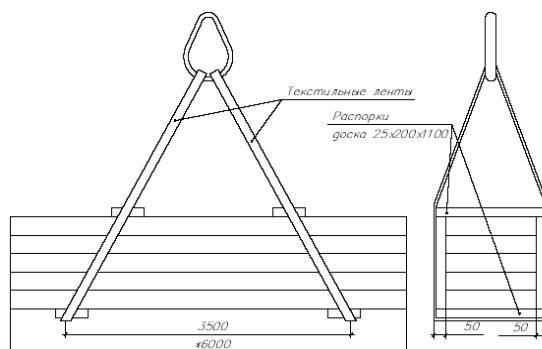


Рисунок 4.3 - Схема строповки пакетов панелей длиной до 6 метров

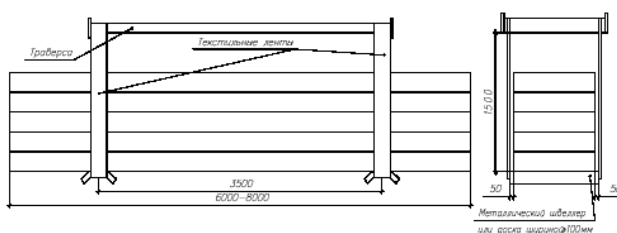


Рисунок 4.4 - Схема строповки пакетов панелей длиной 6-8 метров

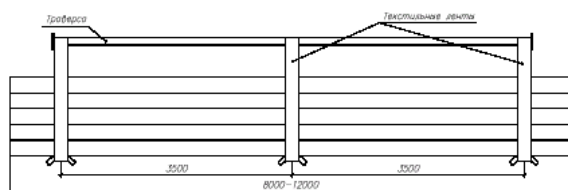


Рисунок 4.5 - Схема строповки пакетов панелей длиной 8-12 метров

Перед установкой в проектное положение сборные конструкции должны быть подготовлены соответствующим образом. Прежде всего, необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них отметок и осевых чертежей, а также соответствие геометрических размеров рабочим чертежам. Особое внимание уделяется суставам. Проверьте отметки опорных частей и при необходимости выровняйте их до проектного уровня. Перед монтажом все металлоконструкции должны быть окрашены в соответствии с технологической картой окраски металлических поверхностей.

Выбор монтажного крана производится путем нахождения трех основных характеристик: требуемой высоты подъема крюка (монтажной высоты), грузоподъемности (монтажного веса) и вылета стрелы.

При подготовке колонн к монтажу на них накладываются следующие риски: продольная ось колонны, на уровне дна колонны и верха фундамента. Затем они строятся с монтажными лестницами и строительными лесами, необходимыми для монтажа последующих конструкций.

Основная работа

Монтаж металлоконструкций осуществляется в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, ГОСТ 23118-99, СП53-101-98, рабочим проектом и инструкцией изготовителя. Замена конструкций и материалов, предусмотренных проектом, допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком. Установите предупреждающие знаки по краям опасной зоны во время эксплуатации.

Комплексный процесс монтажа металлоконструкций состоит из следующих процессов и операций: - геодезическая разбивка расположения колонн на фундаментах; - монтаж, выравнивание и фиксация готовых колонн на фундаментах; - подготовка опорных точек для балок; - монтаж, выравнивание и фиксация готовых балочных покрытий на опорных поверхностях; - разметка мест установки стеновых сэндвич – панелей; - Монтаж, выравнивание и фиксация стеновых сэндвич-панелей. - разметка мест установки кровельных сэндвич-панелей – монтаж кровельных сэндвич-панелей;

Основные операции при установке колонн: строповка, подъем, наведение на опоры, выравнивание и фиксация. Струнные колонны для верхнего торца или на уровне опор крановых балок. В некоторых случаях к башмаку колонны крепится дополнительный груз для уменьшения центра тяжести. Колонны захватываются стропами или полуавтоматическими захватными устройствами. После проверки надежности строп колонна устанавливается звеном из 4 рабочих. Линк дает сигнал поднять колонну. На высоте 30-40 см над верхним краем фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а водитель осторожно опускает ее. В этом случае два монтажника удерживают колонну, а два других следят за тем, чтобы осевой план чертежей на башмаке колонны совмещался с рисками, приложенными к опорным плитам, что обеспечивает

расчетное положение колонны, и ее можно закрепить анкерными болтами. В этом случае для выравнивания осей и высоты не требуется дополнительного смещения столбцов.

Перед установкой колонны завинтите гайки через резьбу анкерных болтов. Кроме того, резьба болта смазывается и защищается от повреждений колпачками газовых труб.

Первыми монтируют пару колонн, между которыми имеются вертикальные соединения, закрепляют их фундаментными болтами. Развяжите первую пару колонн с помощью шпал и балок. Стропы снимаются с колонны только после того, как она окончательно закреплена. Устанавливайте балку, вертикальные стяжки или распорку после каждой последующей колонны, так как колонна должна быть быстро прикреплена к устанавливаемым конструкциям и разложена так, чтобы монтажный кран не стоял без дела. Вертикальные соединения должны быть установлены и закреплены в соответствии с проектом, временное крепление конструкции осуществляется сварными и болтовыми соединениями. Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа E42.

Геодезический контроль правильной установки колонн вертикально осуществляется с помощью двух теодолитов, расположенных во взаимно перпендикулярных плоскостях, причем верхняя осевая ось проецируется на уровень нижней части колонны.

После проверки вертикальности ряда колонн верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок и балок крыши, выравниваются. Когда колонны установлены и выровнены, определяются отметки этих плоскостей. Сделайте это следующим образом. На земле, перед установкой колонны, с помощью рулетки отмерьте целое число метров от вершины колонны или от консоли так, чтобы пятка колонны оставалась не более 1,5 м, и на этом уровне нарисуйте горизонтальную линию краской. После установки колонн их выравнивают по этой горизонтальной линии.

Подготовка балок покрытия к монтажу состоит из следующих операций:

- * очистка отверстий опорных платформ от ржавчины и грязи;
- * прикрепите рейки к несущим панелям крыши;
- * прикрепите две веревки из пенькового каната к концам балок покрытия, чтобы они не раскачивались при подъеме.

Для строповки балок покрытия используются траверсы с полуавтоматическими захватами, которые обеспечивают дистанционную строповку. Конструкция балочного покрытия осуществляется в двух-четырех точках. Монтаж балок перекрытия выполняется бригадой монтажников из пяти человек. Также задействован электросварщик.

Крановщик начинает поднимать балку перекрытия по команде звена. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируется удержанием балки покрытия от раскачивания с помощью тросов-Кожухов двух монтажников. После подъема балки крышки в зону установки два монтажника используют скобы, чтобы протянуть ее через пролет. На высоте около 0,6 метра над опорной точкой балку перекрытия занимают два других монтажника (расположенных на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Направьте его, объединив риски, фиксирующие геометрические оси балок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и установив его в проектное положение. В поперечном направлении балку покрытия сдвигают ломом, не поднимая ее, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают. После установки следующей балки покрытия устанавливаются 3-4 прогона, которые необходимы для обеспечения устойчивости и ее растекания.

Монтаж: горизонтальные шпалы, прогоны и фахверковые конструкции.

В зданиях без крана балки и фахверковые конструкции устанавливаются сразу после установки балок перекрытия. Прогоны должны быть установлены полностью или частично сразу после установки балок перекрытия, так как поднятая балка перекрытия должна быть быстро прикреплена к ранее установленным конструкциям и разложена так, чтобы монтажный кран не стоял без дела. Чтобы лучше использовать грузоподъемность крана, прогоны поднимаются в

связках, укладываются в одном месте, а затем растягиваются вручную вдоль склона балок покрытия.

Фахверковые столбы сначала временно закрепляют анкерными болтами, а затем, проверив вертикальность, крепят к колоннам. Затем установите остальную часть фахверковой конструкции в соответствии с проектом.

Перед установкой кровельных панелей все сварные соединения металлоконструкции должны быть окрашены в соответствии с технологической картой окраски металлических поверхностей.

4.18 Монтаж кровельных сэндвич панелей

Производство монтажных работ. Монтажные работы выполняются как в последовательном, так и в параллельном технологическом потоке. При работе в дождливую погоду примите меры по защите панелей от дождя, чтобы избежать намокания на открытых участках утеплителя. Учитывая свойства герметизирующих и уплотняющих материалов (пластичность, эластичность, адгезионная способность), наиболее благоприятным температурным диапазоном окружающего воздуха является от + 10 до +30 0С. Монтажные работы выполняются в следующей последовательности: Подготовка и разметка мест укладки трехслойных сэндвич - панелей, -укладка трехслойных сэндвич - панелей в проектное положение, -крепление трехслойных сэндвич - панелей, - Монтаж профильных элементов кровли. Технология монтажа кровли показана ниже с примерами основных деталей и узлов. Другие детали и компоненты устанавливаются таким же образом. Подготовка мест для укладки трёхслойных сэндвич-панелей. Перед началом монтажа кровельных панелей необходимо завершить работы по устройству стропил и прогонов, проверить на соответствие проекту горизонтальность, вертикальность, параллельность и плоскостность мест монтажа кровельных панелей. Перед монтажом первой панели следует соорудить на несущих конструкциях вспомогательную рабочую площадку - настил, подготовить средства подманивания для монтажа следующих панелей. При подготовке мест для монтажа панелей на стальных стропилах, ригелях, прогонах сле-

дует нанести антикоррозионное лакокрасочное покрытие на места примыкания и контакта. Производится окончательная нивелировка и разметка расположения низа первых панелей. На кровельные прогоны приклеивается уплотнитель терморазделяющая полоса (УПТП) для снижения воздухопроницаемости через стыки ограждающей конструкции и снижения звуковой вибрации сэндвич - панелей. Следует нижеследующим образом подготовить панели к монтажу, если это не было сделано на заводе: - у панелей со стороны свеса предварительно удаляются нижняя облицовка и внутренняя часть (утеплитель) на величину (обычно 100мм), указанную в проекте, - у первой панели, а также у панелей, примыкающих к торцу здания, следует обрезать по продольной кромке свободный гофр верхней обшивки заподлицо с минеральным утеплителем, чтобы он не мешал установке торцевого обрамляющего нащельника. Если это не было сделано на заводе, то панель второго ряда и последующих рядов перед монтажом следует подготовить так: - в торце примыкания панели отрезать на необходимую длину нижний металлический лист облицовки, - удалить утеплитель на величину стыка, в том числе, в гофрах верхнего трапециевидного листа, - остатки клея с внутренней стороны металлической облицовки удаляются с применением растворителя для полиуретановой пены и механическим путём, повреждённое антикоррозионное покрытие при этой операции необходимо восстановить подкрашиванием.

Монтаж трехслойных сэндвич-панелей в проектном положении. При монтаже панелей выполняются следующие операции: - строповка панелей, - подъем и перемещение панелей к месту монтажа, - взятие панелей и размещение их в проектном положении, - временное крепление панелей, - строповка панелей.

Строповка панелей производится на специальном участке, расположенном в непосредственной близости от кровельного грейфера. Панель подвешивается с помощью четырехветвевго стропа с помощью вакуумного захвата. Для закрепления вакуумного механизма захват снабжен ремнем безопасности из текстильной ткани, который надевается на панель. В тех местах, где установлены присоски, защитная пластиковая пленка снимается с поверхности панели, а

также в тех местах, где она соединяется и перекрывается со следующей панелью. Поверхность панели очищается от грязи и пыли, а зимой также от льда и снега. Для стабилизации панели на крюке при перемещении ее к месту установки края панели крепятся (перевязываются) канатами из нейлонового каната диаметром 4-6 мм и длиной 6 м. поднимают и перемещают установленные панели плавно, без рывков, раскачивания и вращения. Панель поднимают в два приема: сначала на высоту 20-30 см, а дальнейший подъем-после проверки надежности стропа. Не допускается толкать или ударять установленную панель о другие ранее установленные конструкции.

При подъеме и перемещении панели следует соблюдать осторожность, чтобы избежать значительных прогибов панели и деформаций замков. Панель перемещается с наименьшей скоростью крюка, без совмещения рабочих движений крана, плавно и без рывков, с целью предотвращения вмятин и других деформаций на поверхности облицовки панели. Панели, подаваемые на место установки, опускаются и принимаются на высоте не более 1 м, а сами они размещаются на высоте 30 см от уровня их установки в проектное положение. Панели укладываются в стык справа или слева в соответствии с проектом: стык должен располагаться против преобладающего направления ветра.

Схема строповки кровельной сэндвич-панели

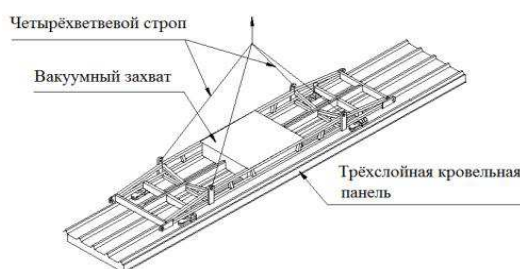


Рисунок 4.6 – Схема строповки кровельной сэндвич- панели

Установка панелей с учётом направления ветра

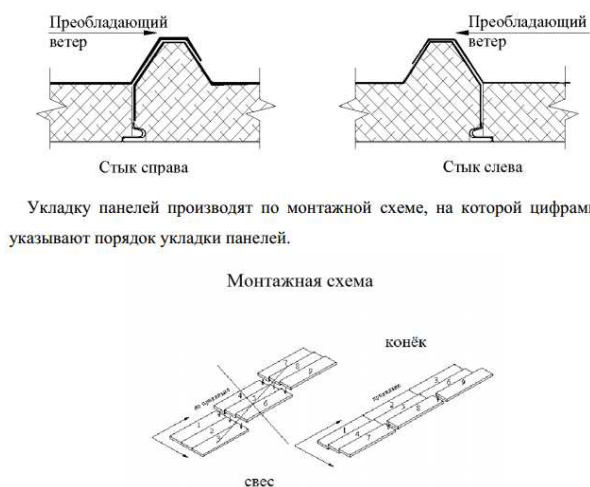


Рисунок 4.7 – Установка панелей с учетом направления ветра

Первая (торцевая) панель размещается на раме. Её расположение выровнено относительно опорной рамы и центральной оси. Выравнивание панелей происходит по свесу крыши. Точное размещение первой панели зависит от точности других панелей. Если длина рампы кратна длине одной панели, то панели укладываются рядами. Если уклон крыши составляет 14 м в длину (самая длинная длина панели), и на откосе укладывается несколько панелей, согласно проекту, то панели укладываются от свеса до конька. Второй и последующие ряды панелей укладываются в том же порядке, что и первый ряд. Ряды панелей перекрываются в поперечном направлении на 150-300мм, в зависимости от уклона кровли, согласно проекту, а в продольном направлении они перекрываются одним ребром (гофром). Если панель не вырезается на заводе, то панель вырезается для слива и перекрытия устройства устанавливается на объекте точно так же, как на схеме.

На панель нижнего ряда в местах перекрытия наносят герметик из силикона или уплотнительный бутил каучуковый шнур. Слой герметика вдавливается в замок типа "паз" нижнего листа монтируемой панели, а также в паз гофра замка, подготовленный для дальнейшей установки панели. Допускается наносить герметик точно на верхнюю часть крайнего гофра монтируемой пане-

ли. Для герметики можно использовать герметик замкового соединения tsp (8 мм X30 м) или уплотнительную ленту (10 мм X100 м)

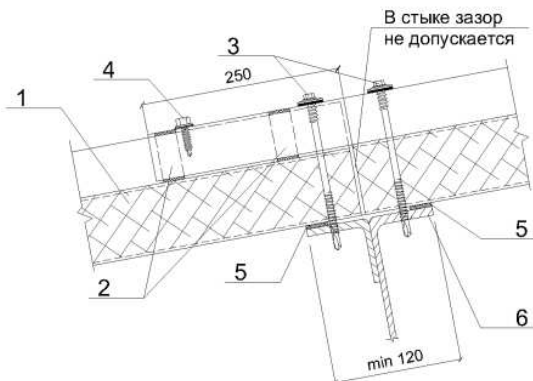
Поместите первые панели в каждом ряду непосредственно на опорные точки в соответствии с принятыми руководящими принципами (риски и т. д.) в соответствии с допусками, принятыми в проекте. Освободите панель от крюка монтажного крана после ее надежного постоянного или временного крепления с помощью монтажных принадлежностей. Перед окончательной фиксацией проверьте правильность установки панели и приведите ее в нужное положение.

Монтаж панелей начинается сначала на несущие конструкции кровли, а затем в стык. В этом случае мы используем саморезы, диаметр и длина которых зависят от несущей конструкции кровли и толщины панелей. Панель предварительно разрешается закрепить двумя аппаратными средствами, но в конце смены необходимо закрепить панель полным количеством винтов в соответствии с проектом. Панели крепятся сверху вдоль склона крыши склоном вниз, от конька до свеса. Саморезы устанавливаются на верхний обращенный к волне позвонок с шагом вдоль панели шириной 500мм, начиная от нелестного гофра, через волну, а над желобом-с шагом 250мм, в каждую волну. Крепление панелей вдоль нелестного гофра осуществляется саморезами 4, 8x28мм с прокладками EPDM с шагом не более 500 мм после того, как панели полностью закреплены на несущей конструкции.

При затягивании винтов с уплотнительной шайбой (EPDM-прокладка) следует следить за усилием затяжки и деформацией шайбы. Усилие затяжки должно быть таким, чтобы шайба прижималась к листу, но была плоской. Шайба не деформируется при слишком плотном затягивании, а деформируется в противоположном направлении при слишком плотном затягивании. Утечки и трещины между панелями не допускаются. Не следует перемещать панели или устанавливать технологическое, монтажное, подъемное или любое другое оборудование на установленной части крыши. После снятия защитной полиэтиленовой пленки с поверхности панелей не следует ходить по крыше, чтобы избе-

жать царпин. при необходимости на крыше устраивают временные деревянные мостики, лестницы и настилы.

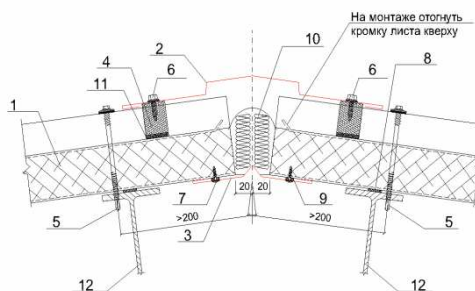
Крепление панелей



1. Трехслойная кровельная сэндвич -панель МП ТСП -К
2. Уплотнитель кровельный МП ТСП -К-В
3. Саморез Ø5,5xL с ЭПДМ-прокладкой, шаг 400мм
4. Саморез Ø4,8x28 с прессшайбой, шаг 300мм
5. Уплотнитель терморазделяющая полоса
6. Прогон кровли

Рисунок 4.8 – Крепление панелей

Монтаж конька трехслойных кровельных сэндвич-панелей



1. Трехслойная кровельная сэндвич-панель МП ТСП-К
2. Стыковочный элемент ФИ28, t= 0,5 мм
3. Стыковочный элемент ФИ29, t= 0,5 мм
4. Уплотнитель кровельный МП ТСП-К-А
5. Саморез Ø5,5xL с ЭПДМ-прокладкой, шаг 400мм
6. Саморез Ø4,8x28 с прессшайбой, шаг 300мм
7. Саморез Ø4,2x16 с прессшайбой, шаг 300мм
8. Уплотнитель терморазделяющая полоса
9. Герметик силиконовый
10. Минеральная или стекловата легкого марок
11. Клей-герметик (по контуру профиля)
12. Прогон кровли

Рисунок 4.9 –Монтаж конька трёхслойных кровельных сэндвич- панелей

Монтаж сопряжения кровли со стеной и водостока

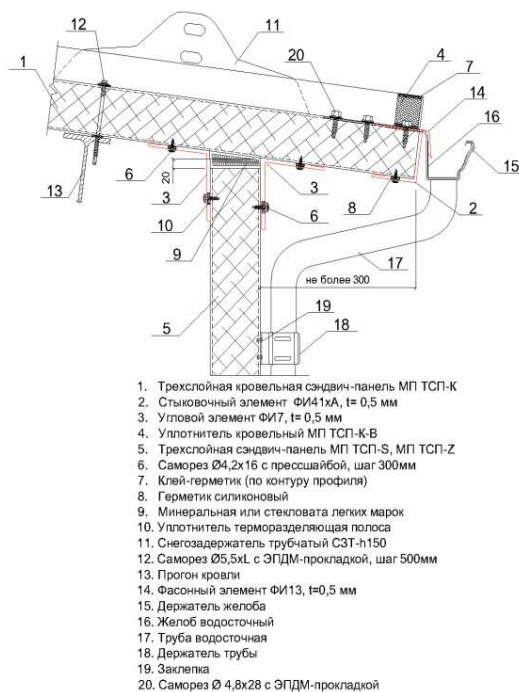


Рисунок 4.10 – Монтаж сопряжения кровли со стеной и водостока

4.19 Заключительные работы

После завершения основных работ очистите строительную площадку от строительного мусора, снимите ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Технологическое оборудование, инвентарь и инструменты должны быть вывезены с территории. Передача исполнительно-технической документации на выполненные работы подрядчику.

Контроль и оценка качества работ при монтаже конструкций осуществляется в соответствии с требованиями нормативных документов:

СП 48.13330.2011 Организация строительного производства.

СП 70.13330.2012 несущие и ограждающие конструкции. ГОСТ 26433.2-94.

Правила измерения параметров зданий и сооружений.

Послеоперационный контроль качества монтажных работ.

Установка колонн:

Смещение осей колонн относительно осей центров составляет ± 5 мм.

Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении составляет 10 мм.

Кривизна колонны равна 0,0013 расстояния между опорными точками.

Прибор: теодолит; измерительная лента; Уровень.

Управление: бригадир во время монтажа

Отметки опорных узлов:

Отклонение вершины опорного узла от расчетного составляет 20 мм.

* Инструмент: уровень; уровень.

Управление: бригадир во время монтажа

Монтаж балок: смещение осей балок относительно центральных осей колонны составляет 5 мм. Отклонение от соосности оси балок с рисками на колонне составляет 8 мм.

Прибор: теодолит; измерительная лента; Уровень.

Управление: бригадир во время монтажа

Монтаж стеновых панелей: отклонение от вертикальной верхней плоскости панели-12 мм. Разница между отметками на верхней части панели при установке маяков-10 мм-отклонение от оси центровки нижнего пояса панели с риском центрирования осей – 10 мм

Инструмент: теодолит; рулетка; ровный уровень, отвес.

Управление: бригадир во время монтажа

На строительной площадке ведется журнал выполненных работ и авторского надзора проектной организации, журнал работ по монтажу строительных конструкций, журнал геодезических работ, журнал сварки и антикоррозионной защиты сварных соединений.

Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов и инструментов для монтажных работ

1. Кран автомобильный, МКГ-40
2. Строп стальной, Q=4,0 т
3. Оттяжки из пенькового каната d=15...20 мм
4. Траверса Q=5,0 т
5. Капроновый строп Ø 5мм ГОСТ 10293
6. Строп текстильный г/п 1тн ISO 4878

7. Зажимы пластинчатые
8. Нивелир НИ-3
9. Теодолит 3Т2КП2
10. Рулетка измерительная металлическая ГОСТ 7502-98
11. Уровень строительный УС2-II ГОСТ 9416-83
12. Отвес стальной строительный ГОСТ 7948-80
13. Домкрат реечный ДР-5
14. Автогидроподъемник ВС 222-1
15. Леса строительные ГОСТ 27321-87
16. Дрель электрическая, реверсная с регулировкой скорости оборотов
17. Дрель электрическая, со сменными насадками
18. Электролобзик
19. Гайковерт электрический
20. Шаблоны разные
21. Инвентарная винтовая стяжка
22. Лом стальной монтажный
23. Рейка нивелировочная 3м. TS 50/2
24. Ножницы по металлу, ручные
25. Сварочный выпрямитель ВД-306
26. Кабель сварочный КГ 1х25
27. Переноски для электроинструмента L-50м, U-220 В
28. Отрезная шлифовальная машинка
30. Клещевое грузозахватное приспособление 1МВ11-1,0
31. Захват – струбцина 3МВ11-3,2
32. Набор ключей

4.20 Технологическая карта на монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей

Подготовительные работы

Установка лесов производится в соответствии с инструкциями предприятий-изготовителей лесов. Для возможности монтажа сэндвич-панелей расстояние от лесов до плоскости крепления сэндвич-панелей на колоннах, прогонах, ригелях должно быть увеличено со 150 до 300мм.

Граница опасной зоны устанавливается расчётом по РД-11-06-2007 в зависимости от высоты лесов.

Установка трёхслойных сэндвич-панелей в проектное положение. Строповка панелей производится на специальной площадке, находящейся в непосредственной близости от монтажной захватки. Строповка панели при горизонтальной и вертикальной раскладке выполняется двухветвевым стропом с помощью вакуумных захватов. Для подстраховки вакуумного механизма захват снабжают страховочным ремнем из текстильной ткани, который надевают на панель. В местах установки захватов с поверхности панели удаляется защитная полиэтиленовая плёнка, поверхность панели очищается от грязи и пыли, а в зимний период также от наледи и снега. Поднимают и перемещают монтируемые панели плавно, без рывков, раскачивания и вращения. Подъем панели осуществляют в два приема: сначала на высоту 20-30 см, а дальнейший подъем - после проверки надежности строповки. Не допускаются толчки и удары монтируемой панели по другим ранее установленным конструкциям

Поданные к месту установки панели принимают на высоте не более 1 м, затем опускают до высоты 30 см и устанавливают в проектное положение. Устанавливают панели непосредственно на опорные места по принятым ориентирам (рискам и др.) в соответствии с допусками, принятыми в проекте. Освобождают от крюка монтажного крана панель после её надежного постоянного или временного закрепления с помощью монтажной оснастки (кондуктора, подкосов и распорок со струбцинами и т.п.). До окончательного закрепления следует проверить правильность установки панели и привести её в проектное

положение; Освобождают установленную панель от временных креплений только после постоянного их закрепления, предусмотренного проектом. При подъёме и перемещении панели следует следить за тем, чтобы исключить значительные прогибы панели и деформации замков. Перемещение панели осуществляется при наименьшей скорости крюка, без совмещения рабочих движений крана, плавно и без рывков, чтобы не допустить вмятин и других деформаций на поверхности облицовок панелей. Установка сэндвич-панелей производится снизу вверх, ярусно. Между ярусами предусматривается компенсационный шов - 20мм.

Крепление к стальным конструкциям панелей с замками Z -Lock и Secret-fix в горизонтальном положении. На каркасные элементы здания (колонны, прогоны) в местах прилегания и контакта панелей приклеивается, как и при вертикальном монтаже, терморазделяющая полоса УППП. Установку и крепление панелей начинают с угла здания. Панель с замком Z -Lock устанавливается на цоколь пазом вниз. После выверки горизонтальности панель прижимается к колоннам и закрепляется самонарезающими винтами, диаметр и длина которых зависит от типа колонн, а также от типа и толщины панелей.

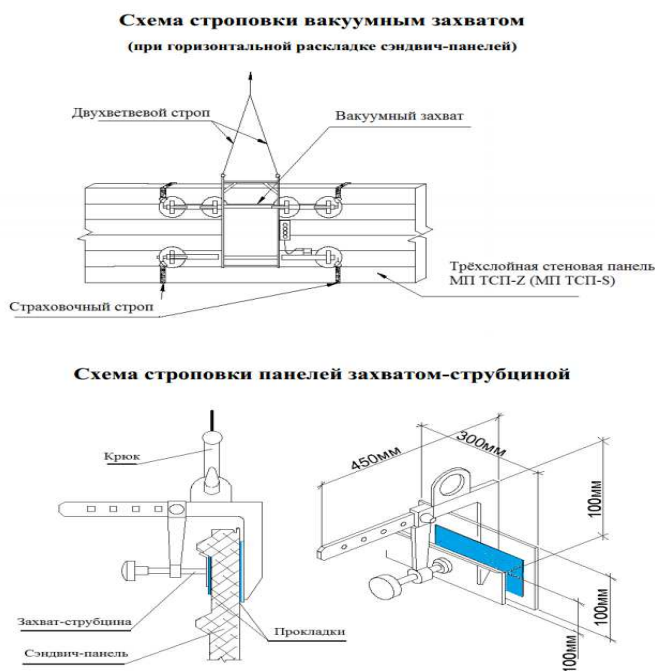
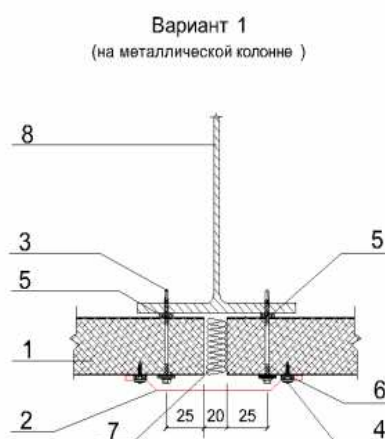


Рисунок 4.11 – Схема строповки вакуумных захватом. Схема строповки панелей захватом – струбиной.

Самонарезающие винты устанавливают в горизонте панелей с шагом 400мм или 3 штуки в ряд. Сэндвич-панель с замком Secret-fix крепится к конструкциям с помощью скоб замка Secret-fix по верхнему гребню панелей (по 2 метиза на скобу). Следующую панель с предварительно нанесённым герметиками в замках «паз» устанавливают на предыдущую панель «паз в шип» и крепят аналогично предыдущей панели. Производится уплотнение вертикальных стыков с использованием минераловатного утеплителя и монтажной пены. Стыки закрывают нащельниками согласно проекту.



- | | |
|--|--|
| 1. Трехслойная сэндвич-панель МП ТСП-Z | 8. Металлическая стойка или колонна |
| 2. Стыковочный элемент ФИ 11, t= 0,5 мм | 9. Дюбель, шаг 600мм |
| 3. Саморез Ø5,5xL с ЭПДМ-прокладкой, шаг 400мм | 10. Профиль оцинкованный ФИУ 5, t= 2,0 мм |
| 4. Саморез Ø4,2x16 с прессшайбой, шаг 300мм | 11. Железобетонная колонна |
| 5. Уплотнитель терморазделяющая полоса | 12. Угловой элемент, сталь толщиной не менее 4 мм (по проекту) |
| 6. Герметик силиконовый | |
| 7. Минеральная или стекловата легких марок | |

Фасонные элементы – цокольные, угловые, обрамления проемов и другие устанавливают внахлест с герметизацией стыка в соответствии с конструктивными решениями монтажных углов. Нахлест должен составлять для горизонтальных элементов не менее 50мм, а для вертикальных – от 80 до 100мм. очередность монтажа должна быть такой, чтобы обеспечить герметичность оформляемых узлов. Установку фасонных элементов ведут обычно от низа (цоколя) здания до конька кровли. Подгонку фасонных элементов, их обрезку и подрезку, производят при необходимости по месту. Фасонные элементы уплотняют герметиками для наружных работ по плоскостям примыкания к панелям. Пропуски и щели при этом не допускаются. Крепят фасонные элементы к панелям

с наружной стороны здания при помощи самонарезающих винтов 4,8x28мм с ЭПДМ-прокладкой или комбинированных заклёпок 3,2x8мм. При необходимости крепления фасонных элементов непосредственно к металлоконструкциям применяют самонарезающие винты 5,5x32мм или 5,5x19мм с ЭПДМ-прокладкой (для крепления к металлоконструкциям с толщиной полки до 14мм или до 5 мм соответственно) без предварительного засверливания.

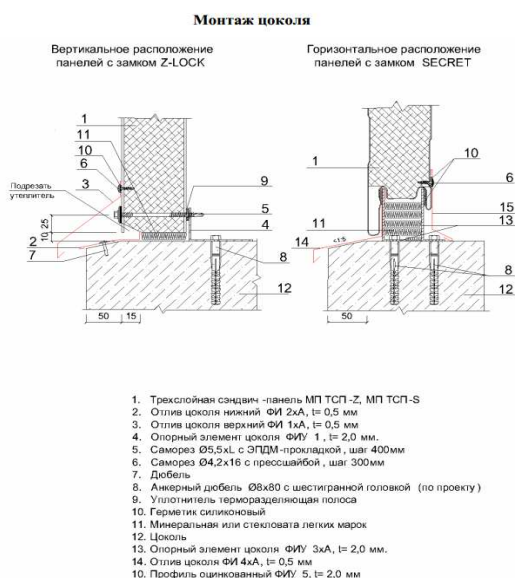


Рисунок 4.12 – Монтаж цоколя

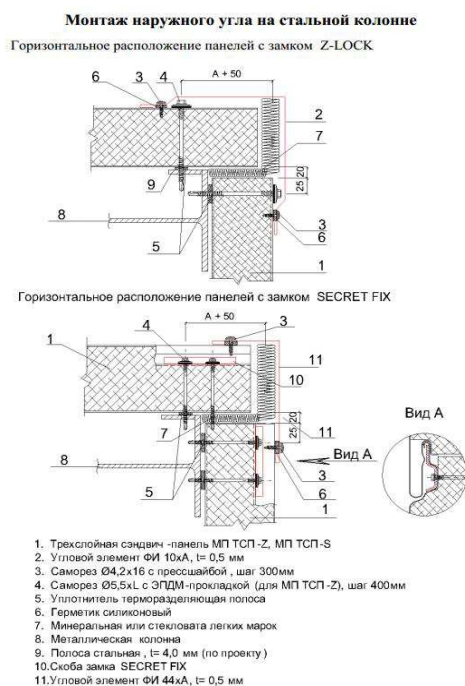


Рисунок 4.13 – Монтаж наружного угла на стальной колонне

Качество монтажа фасада обеспечивается текущим контролем технологических процессов подготовительных и основных работ, а также во время приемки работ. По результатам текущего контроля технологических процессов составляются акты обследования скрытых работ (по монтажу несуществующих конструкций).

При подготовке монтажных работ проверяют: - готовность фасадных конструктивных элементов и мест крепления сэндвич-панелей, средств механизации и инструментов для выполнения монтажных работ; - качество сэндвич-панелей (размеры, отсутствие царапин, вмятин, изгибов, разрывов и других дефектов). Во время монтажных работ они проверяют на соответствие проекту: - точность фасадной разметки; - правильность монтажа, точность и прочность сэндвич-панелей; - правильность устройства фасонных элементов-примыканий и обрамлений углов и проемов фасада, соответствие угла в градусах наклона подвальной дренажной системы проекту. В ходе работ тщательно исследуется фасад в целом и особенно стыки, рамы углов и проемы окон, а также фундамент здания. Дефекты, выявленные в ходе проверки, устраняются до ввода объекта в эксплуатацию.

Приемка установленного фасада оформляется актом приемки работ. Качество оценивается по степени соответствия фактических параметров и характеристик устанавливаемого фасада проектным, указанным в проектной документации. К акту прилагаются акты осмотра скрытых работ. Приемка фасада из сэндвич-панелей производится приемной комиссией, состоящей из представителей заказчика и подрядчика и подписанной актом приемки. К акту прилагаются следующие документы: - проект фасада и проект работ; - документы, удостоверяющие качество панелей, арматуры, уплотнительных материалов и крепежных изделий; - сертификаты на скрытые работы; - журнал работ.

Работы выполняются бригадой монтажников, оператором стрелового крана и двумя стропальщиками. Бригада монтажников состоит из четырех рабочих: мастера по монтажу, двух монтажников и вспомогательного рабочего.

5 Экономика строительства

В данном разделе на основании ведомости объемов работ и калькуляции затрат труда (см. п.4), производится локальный сметный расчет.

Локальный сметный расчет стоимости работ выполнен в программном комплексе ГРАНД Смета в табличной форме и по состоянию на текущий период времени.

Пересчет в данный уровень цен был произведен с применением индексов изменения сметной стоимости, согласно Письма Минстроя России от 28 мая 2020 г. № 20259-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства во II квартале 2020 года, том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования». Для Республики Хакасии Индекс к ФЕР-2001 по объектам строительства на II квартал 2020 года принят 8,4 (прочие объекты). Стоимость строительных работ составляет по смете 102664,35 т.руб. в текущих ценах 2 квартала 2020г.

ТЭП здания:

Площадь застройки – 9426,62м²

Общая площадь – 8681,5м²

Рабочая площадь – 6281м²

Строительный объем – 110840м³

Стоимость 1м² общей площади – 11,8 т.руб

Стоимость 1м³ строительного объема – 0,92 т.руб

6 Безопасность жизнедеятельности

6.1 Общие указания

Организация строительной площадки

До начала строительных работ на объекте выполняется комплекс работ, направленных на предотвращение травматизма. Временные дороги расположены таким образом, что автомобили могут подъезжать к строящимся зданиям и временным сооружениям в любое время года и в любую погоду.

Для правильной организации движения на строительной площадке вывешивается схема движения и устанавливаются перекрестки и дорожные знаки, указывающие разрешенную скорость движения, места стоянки, развороты и выгрузку материалов.

Особых мер безопасности требует инженерная подготовка территории строительства, для чего в местах движения рабочих через транши и каналы устраивают мостики шириной не менее 0,6 м с установкой двусторонних перил высотой 1 м, в темное время суток строительную площадку освещают и, кроме ограждений в опасных местах, выставляют световые сигналы и, устраивают аварийное освещение.

Проходы, расположенные на уступах, откосах и откосах с уклоном более 20° Проходы, расположенные на уступах, откосах и откосах с уклоном более 20°, обеспечивают лестничные марши или мосты шириной не менее 0,6 м с ограждением не менее 1 м. временные коммуникации водопроводных, канализационных, тепловых и электрических сетей на пересечениях с дорогами и переездами заглубляются в грунт или устраиваются на высоте, обеспечивающей безопасный проезд людей и транспортных средств. Поэтому такие опасные места закрывают прочными и плотными щитами или защищают их, а в темное время суток ограждения помечают предупредительными огнями., обеспечивают лестничные марши или мосты шириной не менее 0,6 м с ограждением не менее 1 м. временные коммуникации водопроводных, канализационных, тепловых и электрических сетей на пересечениях с дорогами и переездами заглубляются в грунт или устраиваются на высоте, обеспечиваю-

щей безопасный проезд людей и транспортных средств. Поэтому такие опасные места закрывают прочными и плотными щитами или защищают их, а в темное время суток ограждения помечают предупредительными огнями.

При организации строительной площадки и в процессе строительных и монтажных работ на объекте возникают опасные зоны. Опасные зоны могут быть постоянные и временные.

Выполнить строительные работы, складировать материалы, размещать временные здания и сооружения в пределах охранной зоны ЛЭП без согласия организации, эксплуатирующей эту линию, не разрешается. Площадки для погрузочных и разгрузочных работ обязаны быть спланированы, а так же иметь твердое покрытие и уклон не более 5 °.

Организация складского хозяйства на строительной площадке должна осуществляться в соответствии с требованиями стандартов, противопожарными нормами, проектами организации строительства и производства работ.

Материалы и изделия складироваются с учетом, их массы и способности деформироваться под влиянием массы вышележащего груза на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскалывания складироваемых материалов.

Складирование материалов

Площадки для складирования материалов и конструкций спланированы с уклоном не более 5% для стока воды.

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

✓ пиломатериалы - в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке к клетке – не более ширины штабеля;

✓ мелкосортный металл – в стеллаж высотой не более 1,5 м;

- ✓ стекло в ящиках и рулонные материалы – вертикально в 1 ряд на подкладках;

- ✓ стальные балки, колонны – в штабель высотой до 1,5м на подкладках и с прокладками;

- ✓ трубы диаметром более 300мм – в штабель высотой до 3м.

Складирование других материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованию стандартов и технических условий на них. Между штабелями на складах предусмотрены проходы шириной не менее 1м и проезды, ширина которых определяется габаритами транспортного средства. Прислонять материалы к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

Трехступенчатый контроль охраны труда

Каждая ступень контроля должна осуществляться на определенном уровне управления по установленной СТП 66.03-99 ССБТ «Проверка, контроль и оценка состояния охраны труда и условий безопасности труда» программе и в установленное время.

Результаты проведения контроля должны фиксироваться в специальном журнале. Результаты контроля 3-й ступени помимо записи в журнале должны оформляться актом с подписями лиц, участвующих в составе комиссии.

Журнал контроля хранится у мастера.

Первая ступень: ежедневное обследование состояния охраны и условий безопасности труда до начала работ бригадиром, мастером совместно с уполномоченным по охране труда. Проверке подлежат:

- ✓ состояние и правильность применения защитных ограждений, козырьков, настилов и т.п.

- ✓ наличие и правильность применения спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты работающих;

- ✓ состояние и исправность инструмента в бригаде;

- ✓ состояние и правильность применения средств подмащивания;

- ✓ состояние откосов и правильность крепления стенок котлованов и траншей;
- ✓ исправность лестниц и переходных мостков, наличие бирок на лестнице с информацией о сроках их испытания;
- ✓ наличие захламленности, загроможденности рабочих мест, правильность складирования строительных конструкций и материалов;
- ✓ состояние электробезопасности, пожарной безопасности, наличие средств первичного пожаротушения.

Вторая ступень: проведение еженедельного контроля состояния охраны и условий безопасности труда начальником участка с привлечением уполномоченного лица по охране труда.

Проверке подлежат:

- ✓ правильность выполнения мероприятий по результатам контроля 1-й ступени;
- ✓ соответствие организации работ технологическим картам и графикам совмещения работ;
- ✓ соблюдение порядка проведения инструктажа на рабочем месте;
- ✓ безопасность применения строительных машин и механизмов;
- ✓ соблюдение требований безопасности при работе с материалами, обладающими вредными свойствами;
- ✓ соблюдение безопасной технологии производства работ;
- ✓ наличие на рабочих местах плакатов и знаков по технике безопасности;
- ✓ состояние проходов и проездов, а также наличие дорожных знаков, если работы ведутся на проезжей части;
- ✓ санитарное состояние бытовых и вспомогательных помещений.

Третья ступень: проведение обследования состояния условий охраны и безопасности труда не реже одного раза в месяц комиссией, в состав которой входит лицо, ответственное за состояние охраны труда в подразделении, инженер по охране труда. Проверке подлежат:

- ✓ выполнение мероприятий по результатам контроля 1-й и 2-й ступеней;
- ✓ обеспеченность объекта нормативно-технической документацией;
- ✓ соответствие строительной площадки стройгенплану;
- ✓ соблюдение норм пожарной безопасности;
- ✓ соответствие технологического, грузоподъемного оборудования требованиям безопасности и назначению;
- ✓ соблюдение безопасной технологии производства работ;
- ✓ правильность оформления наряд-допусков, своевременность проведения инструктажа работающих;
- ✓ готовность к работам в аварийных условиях.

6.2 Техника безопасности при земляных работах

До начала земляных работ необходимо установить местоположение подземных коммуникаций и получить разрешение на проведение земляных работ в порядке, установленном местными органами власти. Особую осторожность следует проявлять при наличии электрического кабеля на участке и копать только в присутствии представителя соответствующей организации.

Во время разработки грунта необходимо обеспечить устойчивость откосов земляных работ и следить за их состоянием.

Рабочие должны спускаться в котлован по лестницам шириной не менее 0,75 м с поручнями. Люди должны находиться не внутри призмы обрушения, а в рабочей зоне землеройного оборудования. При погрузке грунта экскаватором кабина машины должна находиться вне радиуса действия ковша. Погрузка грунта на самосвалы должна производиться сзади или сбоку.

6.3 Техника безопасности при бетонных и железобетонных работах

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) - с разрешения главного инженера.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ✓ ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- ✓ при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ✓ ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;
- ✓ Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.
- ✓ При приготовлении бетонной смеси с использованием химических добавок необходимо принять меры к предупреждению ожогов кожи и повреждения глаз работающих.

Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бады или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на

которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

6.4 Техника безопасности при монтажных работах

Ответственность за выполнение мероприятий по охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначаемых приказом. Ответственное лицо обеспечивает организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Инструкции и указания ответственного лица являются обязательными для всех сотрудников на сайте.

Охрана труда работников должна быть обеспечена администрацией необходимыми средствами индивидуальной защиты (спецодеждой, обувью и др.), осуществление мероприятий по коллективной защите работников (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и др.), санитарно-технических сооружений и устройств в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочие должны быть обеспечены необходимыми условиями труда, питанием и жильем. Работа выполняется в специальной обуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные шлемы.

Решения по технике безопасности должны приниматься во внимание и отражаться в организационно-технологических картах и рабочих схемах.

Монтажные работы должны проводиться только в том случае, если имеется проект производства работ, технологические карты или монтажные схемы. При отсутствии указанных документов монтажные работы запрещены.

Рабочие проекты должны предусматривать рациональные режимы труда и отдыха в соответствии с различными климатическими зонами страны и условиями труда.

Порядок выполнения монтажа конструкций, определенный проектом работ, должен быть таким, чтобы предыдущая операция полностью исключала возможность возникновения опасности при выполнении последующих операций. Монтаж конструкций должен осуществляться монтажниками, прошедшими специальную подготовку и знакомыми со спецификой монтажа металлоконструкций.

Работы по монтажу металлоконструкций разрешается выполнять только с исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации. Монтажники, выполняющие работы на высоте, выполняют работы под страховку монтажных ремней, прикрепленных к местам, указанным изготовителем работ. Крепление ремня должно быть испытано и иметь БиР-а-бу. Перед допуском к работам по монтажу металлоконструкций руководители организаций обязаны провести обучение и инструктаж по технике безопасности на рабочих местах. Ответственность за правильную организацию безопасной работы на объекте возлагается на производителя работ и мастера.

Работники, выполняющие монтажные работы, должны знать: - опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ – - правила личной гигиены; - инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, технике безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности; - Правила оказания первой медицинской помощи.

Для обеспечения безопасности работ на объекте бригадир должен:

- перед началом смены лично проверьте состояние техники безопасности на всех рабочих местах возглавляемой им бригады и немедленно устраните выявленные нарушения. Если нарушения не могут быть устранены бригадой или угрожают здоровью, или жизни работников,

бригадир обязан сообщить об этом бригадиру или производителю работ и не приступать к работе;

- Постоянно обучать членов коллектива безопасным методам работы, следить за правильностью их выполнения, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов коллектива и соблюдение ими правил внутреннего распорядка, а также незамедлительно устранять нарушения техники безопасности членами коллектива; ;
- Организовать работу в соответствии с проектом производства работ;
- Не допускайте членов команды к работе без средств индивидуальной защиты, спецодежды и обуви;
- Обеспечить чистоту рабочих мест, ограждение опасных зон и поддержание необходимых размеров.;
- Не допускайте членов бригады или других лиц находиться в опасных зонах
 - * не допускайте к работе людей с признаками болезни или в состоянии алкогольного опьянения и не удаляйте их со строительной площадки.

Лицо, ответственное за безопасную работу, должно:

- ознакомить работников с рабочей технологической картой под роспись; - контролировать исправное состояние инструментов, механизмов и приспособлений; - разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.
- Использование электрических машин (электрифицированных инструментов) должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.013.0-91 и Ост 36-108-83.;
- использование ручных электрических машин допускается только в соответствии с назначением, указанным в паспорте;
- перед началом работы следует проверить исправность машины: кабель (шнур) исправен, выключатель чист, и он работает на холостом ходу.

К работе с ручными электрическими машинами (электрифицированными инструментами) допускаются лица, прошедшие производственную подготовку и имеющие квалификационную группу по технике безопасности.

Перед началом работы машинист крана должен проверить: - движение крана, тормоза и крепление, а также подвеску и тяговое устройство; - исправность приборов и предохранительных устройств на кране (концевые выключатели, указатель грузоподъемности в зависимости от дальности стрелы, сигнальное устройство, аварийный выключатель ограниченной сигнальной мощности и др.).- Стрела и ее подвеска;-состояние канатов и подъемных устройств (траверсы, крюки). – все крановые механизмы, электрооборудование, звуковой сигнал, концевые выключатели, предохранительные устройства и запорные устройства, тормоза и противоугонные устройства работают на холостом ходу. Если обнаружена неисправность и устранить ее самостоятельно невозможно, крановщик должен сообщить об этом механику или мастеру. Запрещается работать на неисправном кране.

При монтаже конструкций необходимо соблюдать следующие правила:

- люди не могут находиться в опасной зоне.
- используйте брезентовые перчатки при работе со стальными канатами;
- запрещается ударять по стропам и крюку крана при подъеме грузов
- запрещается стоять, проходить или работать под поднятым грузом;
- запрещается оставлять грузы лежащими в неустойчивом положении;
- крановщик не должен опускать груз в одно время с поворотом стрелы;
- не бросайте резко опускающийся груз.

7 Оценка воздействия на окружающую среду

Целью и задачами данного раздела является:

- определить источники вредного воздействия на окружающую среду в период строительства объекта.
- оценить степень воздействия вредных факторов на окружающую среду.
- разработать рекомендации по снижению вредного воздействия данных факторов на окружающую среду.

7.1 Общие сведения о проектируемом объекте

Краткая характеристика участка застройки :

Проектируемое здание «Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане». Проектируемый участок имеет ровную форму размером 100000 м². Вблизи рассматриваемого участка нет жилых домов и объектов гражданского назначения. Рельеф площадки ровный. Геолого-литологический разрез участка представлен почвенно-растительным слоем, песком пылеватым, галечником с песчаным заполнителем.

Сейсмичность района работ, согласно СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах», [16], составляет 7 баллов с 10 % степенью сейсмической опасности.

7.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

Климат района строительства резко континентальный, характеризуется значительными годовыми и суточными колебаниями температуры воздуха. Климатический район IV.

Абсолютный минимум температуры воздуха составляет - минус 50° С, максимум – плюс 36° С.

Среднегодовая температура воздуха 0,2°С, самый холодный месяц январь (-18,2° С), самый теплый июль (+17,4° С).

Среднегодовое значение влажности - 73 %. Наибольших значений она достигает зимой – 78 %. Самая низкая влажность воздуха наблюдается весной, ее среднемесячное значение – 61 %.

В среднем за год выпадает 461 мм осадков. С апреля по октябрь выпадает 397 мм осадков. В течение года преобладающими являются ветры юго-западного направления.

Таблица 7.1 – Характеристики состояния воздушного бассейна района расположения объекта

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1. Климатические характеристики:		
- тип климата		Резко континентальный
- температурный режим:		
средние температуры воздуха по месяцам:	⁰ С	
I		-25,5
II		-18,5
III		-8,5
IV		2,9
V		10,5
VI		19,5
VII		17,3
XII		19,5
IX		16,4
X		9,9
XI		1,6
VIII		-9,5
		-17,9
средняя температура воздуха наиболее холодного месяца	⁰ С	-18,2
средняя и максимальная температура воздуха самого жаркого месяца	⁰ С	+17,4
продолжительность периода с положительными температурами воздуха	дней	172
среднее количество осадков за год	мм	461
распределение осадков в течение года по месяцам:	%	
I		6
II		6
III		6
IV		11
V		36
VI		54
VII		64
XII		57

IX		41
X		24
XI		11
VIII		11
- ветровой режим:		
повторяемость направлений ветра:	%	
С		20
СВ		15
В		6
ЮВ		8
Ю		14
ЮЗ		20
З		10
СЗ		7
Штиль		27
средняя скорость ветра по направлениям (роза ветров):	м/сек	
I		2,0
II		2,3
III		2,9
IV		3,9
V		4,1
VI		3,2
VII		2,4
XII		2,4
IX		2,6
X		3,5
XI		3,3
VIII		2,5
максимальная скорость ветра	м/сек	6,5
2. Характеристики загрязнения атмосферы:		
- основные характеристики загрязнения воздуха:		
виды загрязняющих веществ, среднегодовые и среднесезонные концентраций загрязняющих веществ:	мг/м ³	
бенз(а)пирен		3,2
взвешенные вещества		1,6
формальдегид		2,4
- основные источники загрязнения атмосферы в районе строительства	Выбросы от работы автомобильного транспорта	
- сведения о выпадении на рассматриваемую территорию вредных веществ и химизме осадков (в т.ч. по кислотным и радиационным осадкам)		-

7.3 Оценка воздействия строительства объекта на атмосферный воз-

дух

Оценка воздействия на атмосферный воздух

Основным источником выделения загрязняющих веществ в период строительства проектируемого объекта будут являться лакокрасочные работы, сварочные работы, эксплуатация строительных машин.

7.3.1 Расчёт выбросов от лакокрасочных работ

В качестве исходных данных для расчета выделения загрязняющих веществ при различных способах нанесения лакокрасочного покрытия принимают фактический расход окрасочного материала, долю содержания в нем растворителя, долю компонентов лакокрасочного материала, выделяющихся из него в процессах окраски и сушки.

Покраска производится эмалью марки ПФ-115. Расход краски составляет 479,89 кг (согласно расходу материалов по смете), тип грунтовки ГФ – 021, расход 733,588 кг. Тип нанесения краски – распыление пневматическое. Марка применяемого растворителя РС-2 182 кг).

Расчет выбросов загрязняющих веществ произведем с помощью «Методики расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов»[24]

Таблица 7.2 – Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля (δ_k) при окраске	доля растворителя (%) выделяющегося при окраске (δ_p')	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке (δ_p'')
1. Распыление: пневматическое	30	25	75

Таблица 7.3 – Доля сухой и летучей части в ЛКМ

Тип распыления (безвоздушное)	Доля сухой части, %, (f_1)	Доля летучей части, %, (f_2)
Эмаль ПФ-115	55	45
Грунтовка ГФ - 021	55	45
Растворитель РС-2	-	100

Таблица 7.4 – Вредные вещества в ЛКМ

Тип ЛКМ	Вредные вещества	
	Ксилол	Уайт-спирит
Эмаль ПФ-115	50,0	50,0
Грунтовка ГФ - 021	100,0	-
Растворитель РС-2	30,0	70,0

Определяем валовый выброс аэрозоля краски по формуле:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \text{ т/год}$$

где m - количество израсходованной краски за год, 479,892 кг;

δ_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]).

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе рассчитывается по формуле:

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

m_1 - количество растворителей, израсходованных за год = 35 кг;

f_2 - количество летучей части краски, %;

f_{rip} - количество различных летучих компонентов в растворителях, % (таблица 7.7);

$f_{рик}$ - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски, %.

Заносим все полученные значения M (т/год) ниже в таблицу 5.

Таблица 7.5 – Валовый выброс летучих компонентов

Покрытие	M, т/год	
	Ксилол	Уайт-спирит
Эмаль ПФ-115	0,039	0,039
Грунтовка ГФ - 021	0,12	-
Растворитель РС-2	0,012	0,028

При проведении окраски валовые выбросы рассчитываются по формуле:

$$M^{iокр} = M_p^i \cdot \delta'_p \cdot 10^{-2}, \text{ т/год}$$

Таблица 7.6 - Расчетные данные M, г/год (окраска)

Покрытие	M, т/год	
	Ксилол	Уайт-спирит
Эмаль ПФ-115	0,009875	0,009875
Грунтовка ГФ - 021	0,03	-
Растворитель РС-2	0,003	0,007

При проведении сушки валовые выбросы подсчитываются по формуле:

$$M^{i\text{суш}} = M_p^i \cdot \delta_p'' \cdot 10^{-2}, \text{ т/год}$$

Таблица 7.7 - Расчетные данные М, т/год (сушка)

Покрытие	М, т/год	
	Ксилол	Уайт-спирит
Эмаль ПФ - 115	0,0296	0,0296
Грунтовка ГФ-021	0,009	-
Растворитель РС-2	0,027	0,063

Определяем максимально разовый выброс загрязняющих веществ по формуле:

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

где t – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц = 5;

n – число дней работы участка в это месяце = 20;

P – валовый выброс компонентов.

Заносим все полученные значения G, г/с ниже в таблицу 8.

Таблица 7.8 – расчет максимально разовых выбросов

Покрытие	G, г/с	
	Ксилол	Уайт-спирит
Эмаль ПФ-115	0,054	0,054
Грунтовка ГФ - 021	0,108	-
Растворитель РС-2	0,025	0,06

7.3.2 Расчет выбросов от работы автотранспорта

При выполнении строительно-монтажных работ используются строительные машины, в ходе эксплуатации которых происходит выброс вредных газов. Расчеты выполняются в соответствии с Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий, разработанной по заказу Министерства транспорта Российской Федерации [2]. Расчет ведется по расчетной схеме 2.

Характеристика используемых машин представлена в таблице 9.

Таблица 7.9 – Характеристики применяемой техники

Наименование используемого автомобиля	Количество	Рабочий объем двигателя, л	Мощность двигателя л/с	Вид топлива
Кран МКГ-40	1	11,0	-	Дизель
Экскаватор Hitachi ZX 200	1	11,0	-	Дизель

Самосвал КАМАЗ	1	10,0	155	Дизель
Бульдозер	1	3,0	-	Дизель

Для самосвала и бульдозера (поскольку они перемещаются по территории стройплощадки):

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

$$G_i = \frac{(m_{\text{прік}} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{ххік}} \cdot t_{\text{ис1}} + m_{\text{ххік}} \cdot A \cdot t_{\text{ис2}}) N'_k}{3600},$$

где N'_k - наибольшее количество автомобилей (2); $m_{\text{прік}}$ - удельный выброс вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для теплого периода года, г/мин; $m_{\text{ххік}}$ - удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля k -й группы, г/мин; $t_{\text{пр}}$ - время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин); $t_{\text{ис1}}$ - среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 1 мин.); A - коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества k -й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8); $t_{\text{ис2}}$ - среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1 мин.).

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

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{\text{прік}} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{ххік}} \cdot t_{\text{хх}}) \cdot 10^{-6}, \quad m/\text{год}$$

n – количество автомобилей (2).

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ, приведены в таблице 7.10.

Таблица 7.10– Расчёт выбросов загрязняющих веществ при расчёте автотранспорта.

Загрязняющее вещество	$m_{пр}$, г/мин	$t_{пр}$, мин	mL , г/к	L , км	$m_{хх}$, г/мин	$t_{хх}$, мин	N_k	G , г/с	M , т/год
СО	15	4	29,7	0,025	10,2	1	1	0,055	0,0035
СН	1,5	4	5,5	0,025	1,7	1	1	0,00142	0,0009
NO ₂	0,2	4	0,8	0,025	0,2	1	1	0,00074	0,0065
SO ₂	0.02	4	0.15	0.025	0.02	1	1	0,000074	0,00021
Сажа	0,02	4	0,12	0,025	0,2	1	1	0,000074	0,00021

Для крана и экскаватора без учета пробега:

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ SO₂ при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

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

где N'_k - наибольшее количество автомобилей = 4; $m_{прік}$ - удельный выброс SO₂ вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для тёплого периода года, г/мин; $m_{испік}$ - удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля k -й группы, г/мин; $t_{пр}$ - время прогрева автомобиля на посту контроля, $t_{пр} = 4$ мин; $t_{исп}$ - время испытаний, $t_{исп} = 1$ мин.

Валовый выброс загрязняющих веществ (СО, СН, NO_x, SO₂) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

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

Таблица 7.11 – Расчёт выбросов загрязняющих веществ при расчёте автотранспорта

Загрязняющее вещество	$m_{пр}$, г/мин	$t_{пр}$, мин	mL , г/кг	L , км	$m_{хх}$, г/мин	$t_{хх}$, мин	G , г/с	M , т/год
СО	3	4	6,1	0,025	2,9	1	0,016	0,0046
СН	0,4	4	1	0,025	0,45	1	0,005	0,001
NO ₂	1	4	4	0,025	1	1	0,0076	0,0072

SO ₂	0,113	4	0,54	0,025	0,1	1	0,00061	0,00042
Сажа	0,04	4	0,3	0,025	0,04	1	0,00017	0,00012

7.3.3 Расчет выбросов от сварочных работ

При выполнении сварочных работ на строительной площадке используется ручная дуговая сварка сталей штучными электродами общего назначения марки УОНИ 13/55, характеристики электрода приведены в табл.12.

Таблица 7.12 – Характеристики электрода УОНИ 13/55

Покрытие	Рутиловое
Коэффициент наплавки	9,0 г/А· ч
Производительность наплавки (для диаметра 4,0 мм)	1,4 кг/ч
Расход электродов на 1 кг наплавленного металла	1,6 кг
Химический состав(%)	С-0,10 Mn-0,65 Si-0,35 S-0,020 P-0,026
Механические свойства	Предел текучести 420 Н/мм ² Предел прочности 540 Н/мм ² Удлинение 25 % Ударная вязкость 137 Дж/см ²
Размеры электродов и сила тока при сварке	Диаметр 4,0 мм Длина 450 мм Ток 70-120 А

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

1) Расчет валового выброса загрязняющих веществ при сварке производится по формуле.:

$$M^{\circ i} = g^{\circ i} \times B \times 10^{-6} \quad \text{т/год}$$

где: $g^{\circ i}$ — удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов (г/кг);

B - масса расходуемого сварочного материала (электродов) = кг.

2) Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке определяется по формуле:

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

b - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня = 40 кг;

t - «чистое» время, затрачиваемое на сварку за рабочий день = 4 ч.
 Результаты расчетов валового и максимально разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах приведены в таблице 7.13.

Таблица 7.13 - Расчетные данные вредных веществ при сварочных работах

Удельный выброс вредного вещества	M, т/год	G, г/с
Сварочная аэрозоль	0,0000063	0,042
Марганец и его соединения	0,00000069	0,0051
Оксид железа (FeO)	0,0000071	0,0398

Далее, используя экологический калькулятор ОНД-86, произведем расчет выбросов от работы строительных машин, а также от лакокрасочных и сварочных работ и полученные значения занесем в таблицу 14. Программа "ОНД-86 Калькулятор" предназначена для оценочного расчета полей концентраций вредных веществ в атмосфере без учета влияния застройки.

Эффектом суммации принято называть свойство двух или нескольких вредных химических веществ действовать на организм человека однонаправленно, т.е. повреждать одни и те же органы и системы, оказывая одинаковый или сходный негативный эффект.

Таблица 7.14 - Расчет загрязнения от суммирующего воздействия (с использованием экологического калькулятора ОНД-86)

Код	Наименование	Пдк, мг/м ³	Выброс, г/с	С
0337	СО	0,1500	2,7304	
0415	СН	50,0000	0,061	
0301	NO ₂	0,4000	0,244	
0328	С	0,1500	0,018	
0330	SO ₂	0,0100	2,274	
0616	ксилол	0,2000	0,00174	
2752	уайт-спирит	1,0000	0,00118	
1505	сварочная аэрозоль	0,2000	0,046	
0143	марганец	0,0100	0,0048	
0123	оксид железа	0,0400	0,0416	
	ИТОГО		5,4227	

Суммирующее воздействие от всех работ составляет 5.4227, фоновое загрязнение при этом 0,3115.

Исходя из расчётных данных и методики расчета по калькулятору ОНД – 86 выбросы не превышают предельно допустимой концентрации.

7.4 Отходы

В период строительства образовывается большое количество различных отходов. Отходы, образующиеся при строительстве, определены из выборки объемов работ определенных на основании чертежей и спецификаций проекта сведены в таблицу 7.15.

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

Состав, основные правила и методы разработки и применения норм трудноустраняемых потерь и отходов сырья, материалов, изделий и конструкций при производстве продукции, работ и услуг в строительстве и норм естественной убыли при транспортировании и хранении материалов определяем с помощью РДС-82-202-96 «Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве.»

При нормировании трудноустраняемых потерь и отходов необходимо использовать методы технического нормирования расхода материалов в строительном производстве: производственный метод, лабораторный метод и расчетно-аналитический метод.

Для выбора необходимого метода нормирования потерь и отходов целесообразно материалы классифицировать, исходя из физико-механических свойств, характера использования, целевого назначения и т. д.

Таблица 7.15– Количество образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Количество образования отходов, т/год
1	Шлак сварочный	3140480001994	IV	0,006
2	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	3512160101995	V	0,005
3	Древесные отходы из натураль-	1711200001005	V	0,005

	ной чистой древесины несортированные			
4	Отходы лакокрасочных средств	550000000000	не установлен	0,006
5	Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	3140270101995	V	0,041
6	Гвозди и болты строительные (норма потерь 1,0%)	3512022001995	V	0,006
7	Мусор строительный	9120060101004	IV	0,035

7.5 Выводы и рекомендации по разделу

В данном разделе дипломного проекта проверялось соответствие экономических решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности при строительстве.

Согласно расчетам, количество загрязняющих веществ не превышает допустимого ПДК при:

- малярные работы;
- сварочные работы;
- работе машин и механизмов.

При временном хранении отходов на открытых площадках без контейнеров (навалом, насыпью) должны соблюдаться следующие условия:

- временные склады и открытые площадки должны располагаться с подветренной стороны жилых зданий;
- поверхность отходов, хранящихся в объемных или открытых хранилищах-приемниках, должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрытие брезентом, оборудование навесом и др.)

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о соответствии хозяйственных решений, мероприятий и их результатов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности процесса строительства дома культуры и рекомендовать данный проект к реализации с учетом всех требований экологической безопасности.

Заключение

В данной бакалаврской работе спроектирован Цех по производству газобетонных блоков для строительства в г. Абакане. Была проработана рациональная планировка с учетом технологического процесса производства блоков из газобетона автоклавного твердения, разработаны конструктивные решения каркаса здания.

На основании инженерно-геологических изысканий рассчитан столбчатый фундамент под стальные колонны.

В технологической части подобраны грузозахватные приспособления, произведен расчет транспортных средств, разработан стройгенплан.

Составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы в программном комплексе Grand Smeta. Общая стоимость работ на строительство составила 102,6 млн. руб. Стоимость одного квадратного метра 11,8 тыс. руб.

Также, была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального применения природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Список используемых источников

1. СП 14.13330–2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Введ. 2018-11-25. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан.
2. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Введен 2017-08-28. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан.
3. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. Введен 2017-12-01г.
4. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введен 2017-06-04.
5. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Введен 20.05.2011г.
6. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Введен 01.01.2013г.
7. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введен 20.05.2011г.
8. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введен 20.05.2011г.
9. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введен 01.07.2013г.
10. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. Введ. 20.05.2011г. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан.
11. СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Введ. 21.02.2003г. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан.
12. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*. Введен 01.01.2013г.
13. СНиП 3.03.01 – 87. Несущие и ограждающие конструкции. - М., 1988.

- 14.СНиП 21 – 01 – 97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
Введен 21.02.2003г.
- 15.ПУЭ «Правила устройства электроустановок. Издание 7.
УТВЕРЖДЕНЫ Приказом Минэнерго России от08.07.2002 № 204.
- 16.СНиП 12.03.2001 «Безопасность труда в строительстве» [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан.
- 17.СНиП III-4-80 (2000) «Техника безопасности в строительстве» [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан.
- 18.СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства» [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан
19. «Сборник методик по расчету объемов образования отходов», Санкт-Петербург, 2004 г.
- 20.«Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления, НИЦПУРО,1996,1999
21. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом), 1998г.
- 22.Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. Л. Гидрометеиздат,1987г.
- 23.«Методические указания по расчету платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты», утвержденные Государственным комитетом РФ по охране окружающей среды 29.12.1998 г.
- 24.Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное). Санкт-Петербург,2005г.

25. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест".
26. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест" (Дополнение).
27. СНиП 12.03.2001 «Безопасность труда в строительстве» [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан.
28. СНиП III-4-80 (2000) «Техника безопасности в строительстве» [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан.
29. СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства» [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан.
30. Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный приказом МПР России от 02.12.2002 г. № 786 и дополнения к нему (Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти от 27.01.2003 г. № 4).
31. Экономика строительства / Под. Ред. И. Степанова.-Юрайт, 1997.
32. Хамзин, С. К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для строительных специальностей вузов.; допущено Государственным комитетом по народному образованию/ С. К. Хамзин, А. К. Карасев. - 2-е изд., репринтное. - М.: БАСТЕТ, 2009. - 216 с.
33. Методика определения сметной стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. МДС 81.35.2004. (с изменениями от 20.03.2006г.), Москва, 2004г.
34. Протокол №6 от 30 октября 2014г. Министерства рег. Развития по РХ. Индексы изменения сметной стоимости СМР.
35. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. М.: Стройиздат, 1984. 728с.

36. Металлические конструкции. 8-е издание. 2007 г. под ред. Кудишина Ю.И. Беленя Е.И. и др. 681. стр.
37. Пособие по проектированию каркасных промзданий для строительства в сейсмичных районах. Москва. Стройиздат, 1984г.
38. Будасов Б.В., Георгиевский О.В., Каминский В.П. Строительное черчение. Учеб. для вузов/ Под общ. ред. О.В. Георгиевского. – М.: Стройиздат, 2003. – 456 с., ил.
39. Технология возведения зданий сооружений: Учебное пособие по курсовому проектированию / Сост. В.М, Демченко. Красноярск: КГТУ, 2006. 208с.
40. Технология возведения каркасных зданий. Учебник. Под общей редакцией чл.-корр. РААСН, проф., д-ра техн. наук А.А. Афанасьева. М.изд-во АСВ, 2007 г. 359 с
41. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок.

" _____ " _____ 2020 г.

" _____ " _____ 2020 г.

Цех по производству газобетонных блоков в г.Абакане
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на _____ общестроительные работы
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 102664,353 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 492,378 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 45878,28 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2 кв. 2020 года

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Земляные работы										
1	ФЕР01-01-013-25	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов 1 (1000 м3)	2,12	2641,91 42,07	2589 223,76	5600,85	89,19	5488,68 474,37	5,3935	11,43

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	ФЕР01-02-056-08	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 3 м, группа грунтов 2 (100 м3)	1,2	2852,55 2852,55		3423,06	3423,06		340,4	408,48
3	ФЕР01-01-034-01	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 1 (1000 м3)	1,7	694,8	694,8 99,74	1181,16		1181,16 169,56		
4	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2 (100 м3)	17,2	473,29 122,91	350,38 38,23	8140,59	2114,05	6026,54 657,56	14,4095	247,84
Раздел 2. Фундаменты										
5	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки (100 м3)	1,24	4504,77 1614,6	1984,68 305,64	5585,91	2002,1	2461 378,99	207	256,68
22	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Бетон тяжелый, класс: В15 (М200) (м3)	126,5	592,76		74984,14				
6	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3 (100 м3)	4,37	15431,41 7709,09	3574,26 541,39	67435,26	33688,72	15619,52 2365,87	903,762	3949,44
24	ФССЦ-08.4.03.03-0031	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 10 мм (т)	19,67	8014,15		157638,33				
23	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Бетон тяжелый, класс: В20 (М250) (м3)	443,6	665		294994				
7	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (100 м2)	10,58	1219,88 231,85	89,55 2,9	12906,33	2452,97	947,44 30,68	24,38	257,94
Раздел 3. Каркас										
8	ФЕР09-03-002-02	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 3,0 т (т)	58,2	326,85 67,99	201,14 23,19	19022,67	3957,02	11706,35 1349,66	7,406	431,03
25	ФССЦ-08.3.11.01-0072	Швеллеры: № 30 сталь марки Ст3пс (т)	58,2	4300		250260				

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	ФЕР09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м (т)	10,1	1459,69 636,03	591,33 67,45	14742,87	6423,9	5972,43 681,25	72,772	735
27	ФССЦ-08.3.08.02-0073	Сталь угловая равнополочная, марка стали: Ст3пс, шириной полок 100-100 мм (т)	10,1	4840,65		48890,57				
10	ФЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м (т)	25,75	904,32 214,28	583,7 53,55	23286,24	5517,71	15030,28 1378,91	20,9875	540,43
26	ФССЦ-08.3.08.02-0067	Сталь угловая равнополочная, марка стали: Ст3пс, размером 125x125 мм (т)	25,75	6257,32		161125,99				
11	ФЕР09-04-006-01	Монтаж фахверка (т)	28,2	1248,91 327,87	695,43 51,81	35219,26	9245,93	19611,13 1461,04	32,591	919,07
28	ФССЦ-08.3.08.02-0067	Сталь угловая равнополочная, марка стали: Ст3пс, размером 125x125 мм (т)	28,2	6257,32		176456,42				
12	ФЕР09-03-003-02	Монтаж одиночных подкрановых балок на отметке до 25 м массой: до 2,0 т (т)	11,2	668,05 127,74	421,18 44,9	7482,16	1430,69	4717,22 502,88	13,915	155,85
30	ФССЦ-08.3.05.02-0063	Сталь листовая горячекатаная марки Ст3 толщиной: 20-25 мм (т)	11,2	6642,26		74393,31				
13	ФЕР09-03-012-01	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т (т)	114,6	1052,27 263,35	695,89 81,4	120590,14	30179,91	79748,99 9328,44	29,3595	3364,6
29	ФССЦ-08.3.08.02-0067	Сталь угловая равнополочная, марка стали: Ст3пс, размером 125x125 мм (т)	114,6	6257,32		717088,87				
Раздел 4. Стены										
14	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м (100 м2)	38,16	8708,73 1840,3	6440,99 566,79	332325,14	70225,85	245788,18 21628,71	195,776	7470,81

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32	ФССЦ-07.2.05.05-0080	Сэндвич-панель трехслойная стеновая "Металл Профиль" с видимым креплением Z-LOCK, с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-Z, толщина: 150 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия) (м2)	3816	266,63		1017460,08				
Раздел 5. Кровля										
15	ФЕР09-04-002-03	Монтаж кровельного покрытия: из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м (100 м2)	97,82	2464,45 471,45	1839,79 176,34	241072,5	46117,24	179968,26 17249,58	51,98	5084,68
31	ФССЦ-07.2.05.05-0020	Сэндвич-панель трехслойная кровельная "Металл Профиль" с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-К, толщина: 150 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия) (м2)	9782	280,64		2745220,48				
Раздел 6. Проемы										
16	ФЕР09-04-009-02	Монтаж оконных блоков: стальных с нащельниками из алюминиевых сплавов при высоте здания до 50 м (т)	38	3709,82 997,91	1500,33 142,05	140973,16	37920,58	57012,54 5397,90	97,7385	3714,06
33	ФССЦ-07.1.03.05-0011	Переплеты оконные, нестандартные, жалюзийные и защитные решетки из горячекатаных, холодногнутых профилей и труб (т)	38	12877,24		489335,12				
17	ФЕР10-01-046-01	Установка ворот с коробками стальными, с раздвижными или распахивающимися неутепленными полотнами и калитками (100 м2)	0,5	7250,9 2442,89	1888,35 194,68	3625,45	1221,45	944,18 97,34	262,959	131,48
34	ФССЦ-08.1.06.01-0001	Ворота раздвижные металлические глухие (серия 3.017-1) (т)	1,955	17470,15		34154,14				
Раздел 7. Полы										
18	ФЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных (м3)	688,3	43,1 35,27	0,3	29665,73	24276,34	206,49	4,209	2897,05
35	ФССЦ-04.1.02.05-0003	Бетон тяжелый, класс: В7,5 (М100) (м3)	702,1	560		393176				

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки (100 м3)	17,21	4504,77 1614,6	1984,68 305,64	77527,09	27787,27	34156,34 5260,06	207	3562,47
36	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Бетон тяжелый, класс: В15 (М200) (м3)	1755	592,76		1040293,8				
20	ФЕР11-01-022-01	Устройство покрытий поливинилацетатно-цементобетонных толщиной 20 мм (100 м2)	86,04	7960,95 1297,61	296,13 49,34	684960,14	111646,36	25479,03 4245,21	136,4475	11739,94
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах						9510236,96	419720,34	712065,76 72658,01		45878,28
Накладные расходы						425948,05				
Сметная прибыль						309758,42				
Итого по смете:										
Земляные работы, выполняемые механизированным способом						19154,56				259,27
Земляные работы, выполняемые ручным способом						6983,04				408,48
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве						1449450,15				7768,59
Конструкции из кирпича и блоков						780225,56				257,94
Строительные металлические конструкции						7005090,94				22415,53
Деревянные конструкции						39767,01				131,48
Полы						945272,17				14636,99
Итого						10245943,43				45878,28
Всего с учетом "Индексы перевода цен на 2 кв 2020 СМР=8,35"						85553627,64				45878,28
Справочно, в базисных ценах:										
Материалы						8378450,86				
Машины и механизмы						712065,76				
ФОТ						492378,35				
Накладные расходы						425948,05				
Сметная прибыль						309758,42				
НДС 20% от 85553627,64						17110725,53				
ВСЕГО по смете						102664353,2				45878,28

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

Отпечатано в 1 экземплярах.

Библиография 41 наименование.

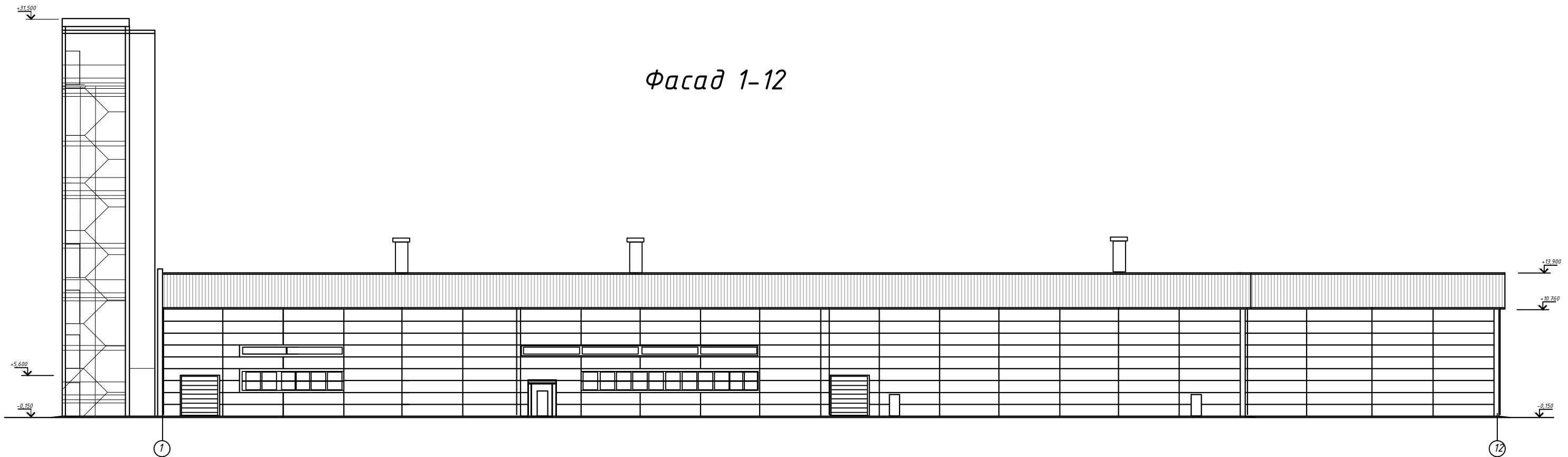
Один экземпляр сдан на кафедру.

«25» июня 2020 г.

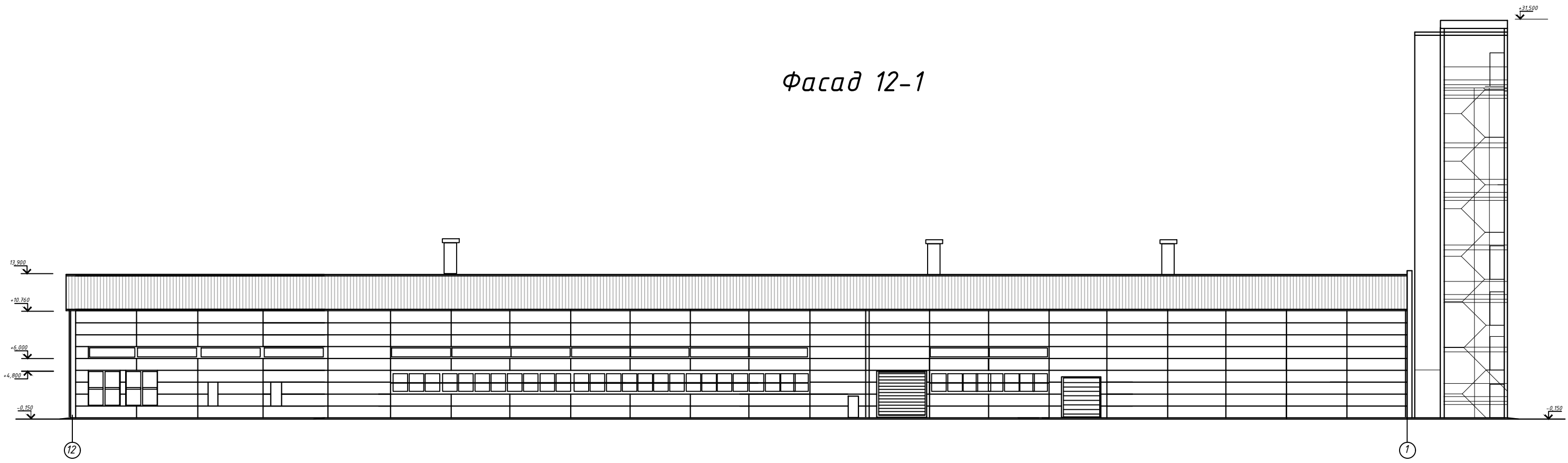
(подпись)

(Ф.И.О.)

Фасад 1-12



Фасад 12-1

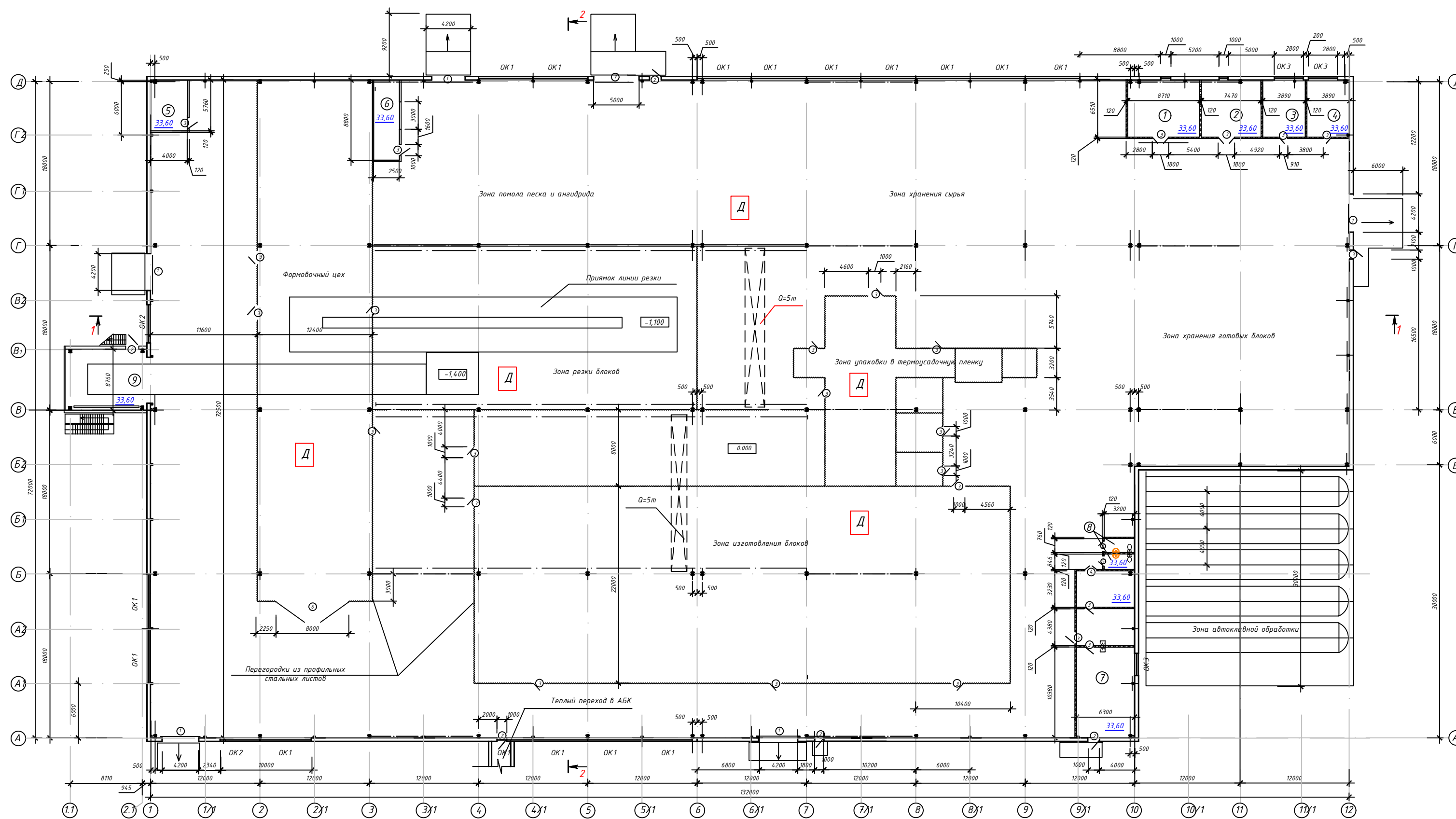


ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

						БР 08.03.01			
						ХТИ - филиал СФУ			
Изм.	Кол.уч.	№ док.	Лист	Подпись	Дата	Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Гуханов П.С.					1	8	
Консультант		Шобаева Г.Н.							
Консультант		Ибе Е.Е.							
Руководитель		Шобаева Г.Н.							
Н.контроль		Шобаева Г.Н.				Фасад 1-12, фасад 12-1	Кафедра "Строительство"		
Заб. кафедра		Шобаева Г.Н.							

План на отм. 0,000



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещ.
1	Кладовая поддонов	56,70	Д
2	Кладовая упаковочных материалов	48,62	Д
3	Помещение сменного технолога	25,26	Д
4	Помещение наладчика	25,32	Д
5	Электрощитовая	23,04	Д
6	Помещение оператора	22,00	Д
7	Производственная лаборатория	113,34	Д
8	Санузлы	8,40	Д
9	Смешивающая ванна	70,47	Д

Спецификация элементов заполнения проемов (начало)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг	Примечание
Окна					
OK1	ГОСТ 23166-99	5хОА ССП 12-12 ПО			
OK2	ГОСТ 23166-99	4хОА ССП 12-12 ПО			
OK3	ГОСТ 23166-99	2хОА ССП 14-12 ПО			
Двери					
1	Индивидуально	Шторные ворота Ногтапп	6		

Спецификация элементов заполнения проемов (окончание)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг	Примечание
2	ГОСТ 30970-2002	ДН 1000х2100(н)			
3	ГОСТ 30970-2002	ДВ 900х2100			
4	ГОСТ 30970-2002	ДВ 1200х2100			
5	ГОСТ 30970-2002	ДВ 700х2100			
6	Индивидуально	ВР 8000х4200	1		
7	Индивидуально	ВР 5000х4800	1		

БР 08.03.01

ХТИ - филиал СФУ

Им.	Кол. уч.	Имя	Лист	Подпись	Дата
Студент		Гуханов П.С.			
Консультант		Шабалева Г.Н.			
Консультант		Ибе Е.Е.			
Руководитель		Шабалева Г.Н.			
Н. контроль		Шабалева Г.Н.			
Вед. кафедр		Шабалева Г.Н.			

Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане

План на отм. 0,000

Страница	Лист	Листов
	2	8

Кафедра "Строительство"

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Генеральный план

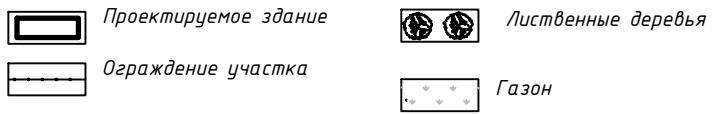


Ситуационный план



Проектируемый участок

Условные обозначения



Ведомость дорожных покрытий

N п/п	Наименование	Обозначения	Кол-во
1	Асфальтобетонное покрытие (Тип 1)	[Symbol]	
2	Асфальтобетонное покрытие (Тип 1/1)	[Symbol]	
3	Газонное покрытие (Тип 3)	[Symbol]	
4	Отмостка (Тип 4)	[Symbol]	

Экспликация зданий и сооружений

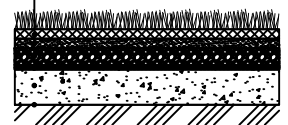
№ п/п	Наименование	Площадь, м2
1	Производственный корпус	6580
2	Паровая котельная	340
3	Склад цемента	70
4	Склад извести	70
5	Склад гипса	70
6	Склад песка	70
7	Склад мелющих тел	150
8	Склад алюминиевой пудры	240
9	Алюминиевое дозирующее устройство	60
10	Склад смазочных материалов	75
11	Склад готовой продукции	1000
12	Центральные ремонтные мастерские	150
13	Компрессорная	48
14	Административно-бытовой блок	540
15	Весовая	20
16	Проходная с пунктом охраны	30
17	Пожарные резервуары	150
18	Хозяйственно-питьевые резервуары	250
19	Стоянка автотранспорта и строительной техники	300
20	Насосная станция	100
21	Трансформаторная подстанция	120
22	Смешивающая башня	75,8
23	Вольер	20

Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Процент, %
1	Площадь участка	24300	100
2	Площадь застройки	11690,1	48
3	Площадь озеленения	1901,1	8
4	Площадь твердого покрытия	10744	44

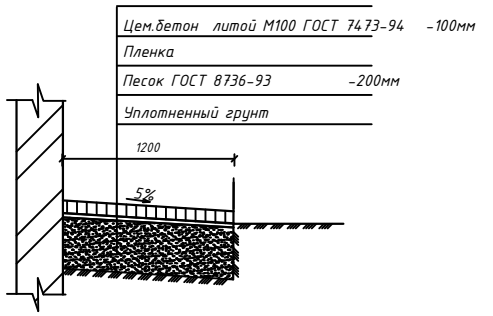
Устройство газонной решетки (Тип 3)*

- Газонная трава
- Газонная решетка "Геоспан ОРП" заполненная плодородным грунтом - 75мм
- Выравнивающий слой из мелкого песка - 50мм
- Щебень М800 фр. 40-70мм с закладкой фракционированным мелким щебнем - 160мм
- Геотекстиль
- Щебень М600 фр. 40-70мм с закладкой фракционированным мелким щебнем - 360мм
- Грунт основания

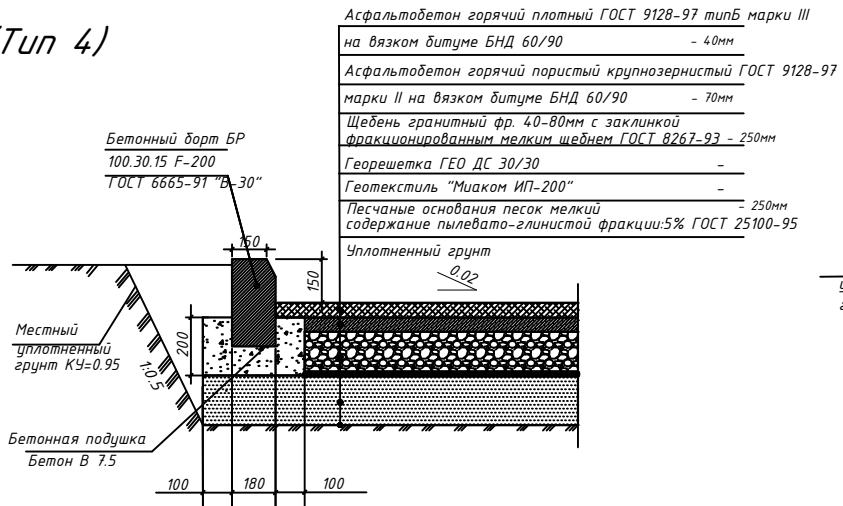


*покрытие с возможностью заезда пожарной техники

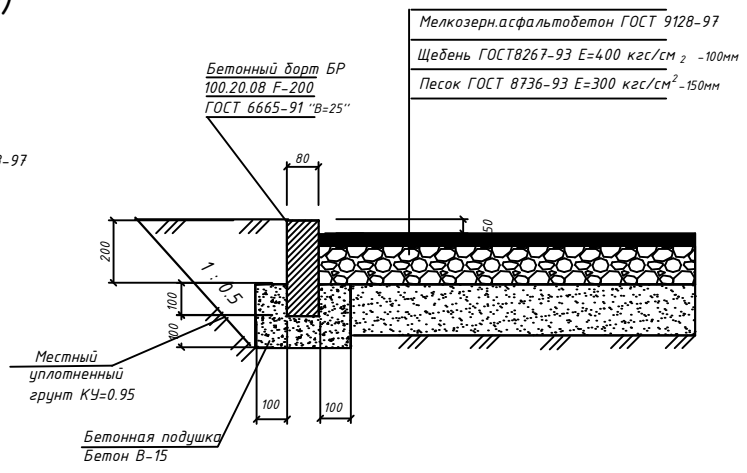
Устройство отмостки (Тип 4)



Устройство асфальтобетонного покрытия пожарных проездов и автостоянок (Тип 1)

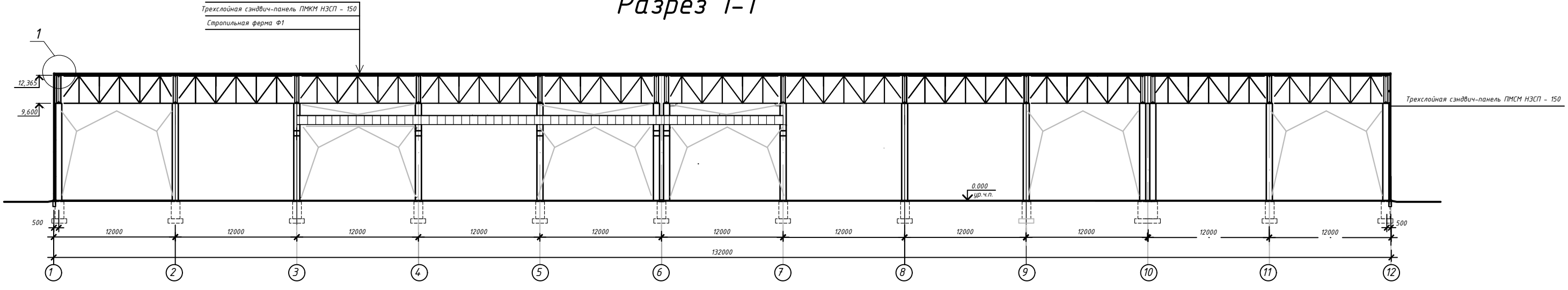


Устройство асфальтобетонного покрытия пешеходных дорожек (Тип 1/1)

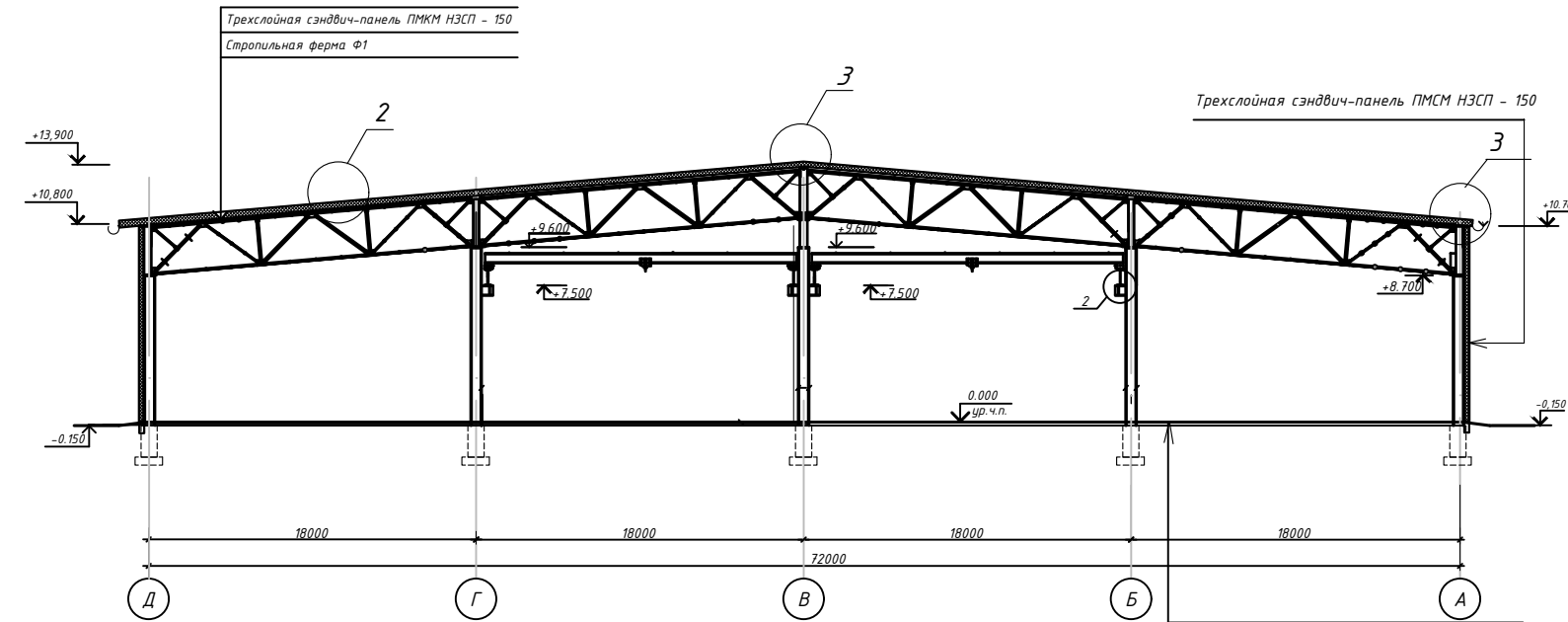


Изм.					Кол.уч.					№ док.					Лист					Подпись					Дата																																		
Студент										Гуханов П.С.										Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане										Стадия										Лист										Листов									
Консультант										Шабалева Г.Н.										Генплан, ситуационный план										3										8																			
Консультант										Ибе Е.Е.										Кафедра "Строительство"																																							
Руководитель										Шабалева Г.Н.																																																	
И.контр.										Шабалева Г.Н.																																																	
Зад. кафедрой										Шабалева Г.Н.																																																	

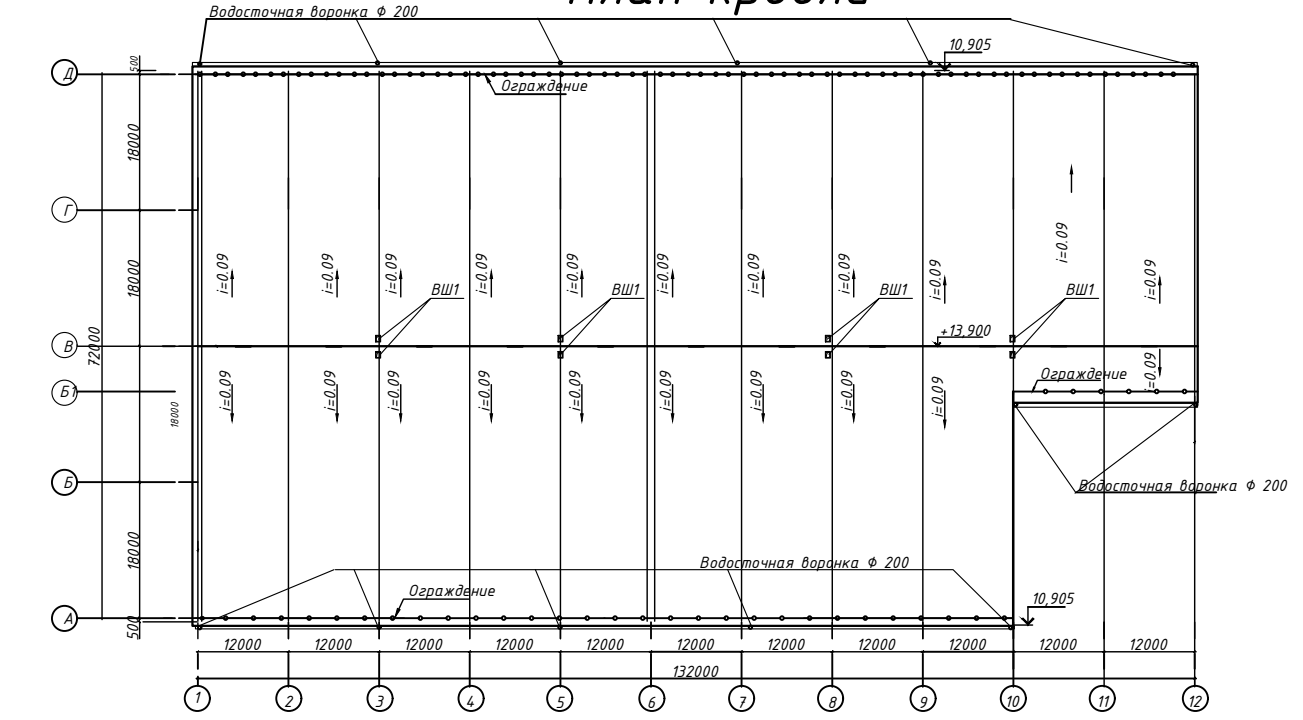
Разрез 1-1



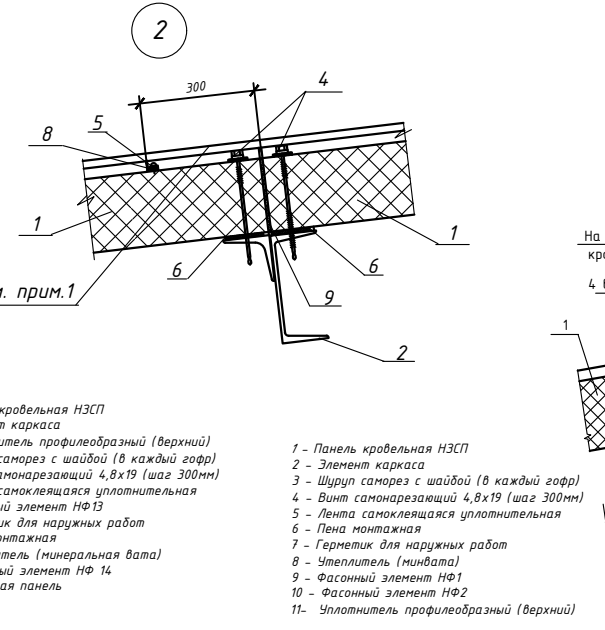
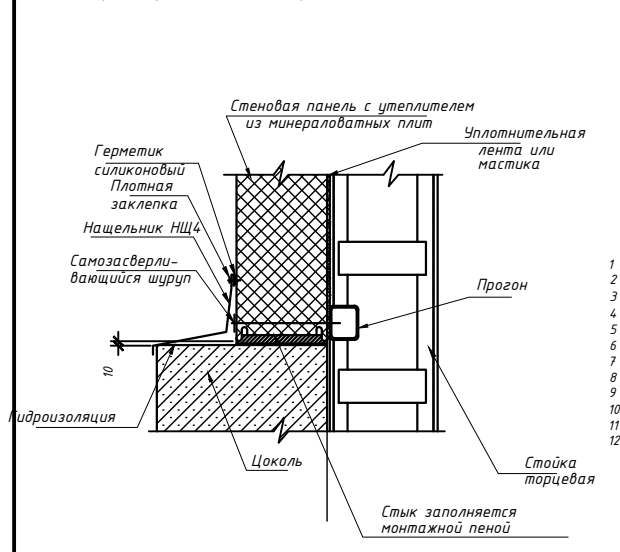
Разрез 2-2



План кровли

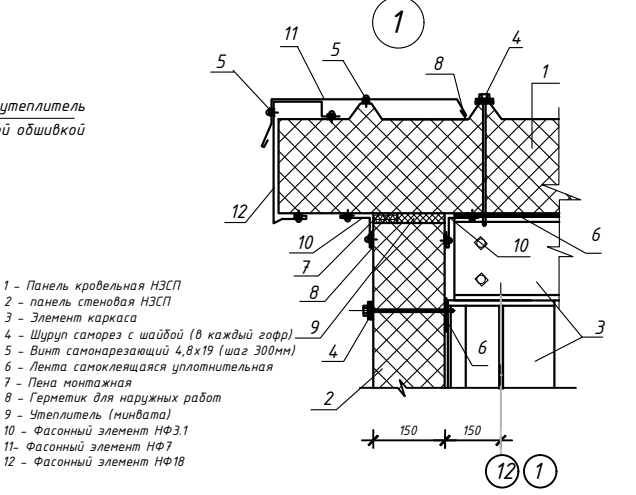
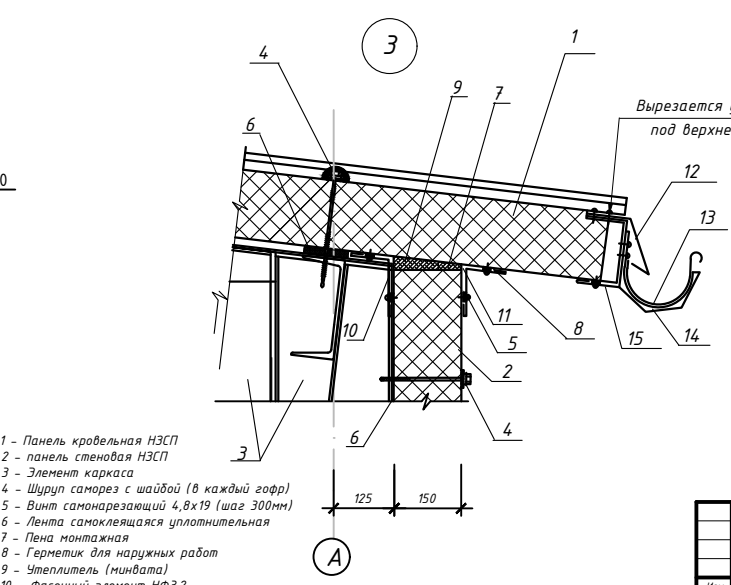


Опираие стеновой панели на цоколь здания
(при горизонтальной раскладке стеновых панелей)



- Покрытие пола из полимербетонного состава - 20
- Подготовка из бет кл. В15, армированного двумя сетками Ф8 А1 шаг 200x200 - 200
- Подготовка из бет кл. В7.5 - 80
- Уплотненный послойно грунт - 100

1. При стыковке кровельных панелей обрезать слой утеплителя и нижнюю стальную обшивку по всей ширине верхней панели. Стык предварительно заполнить минватой или монтажной пеной.



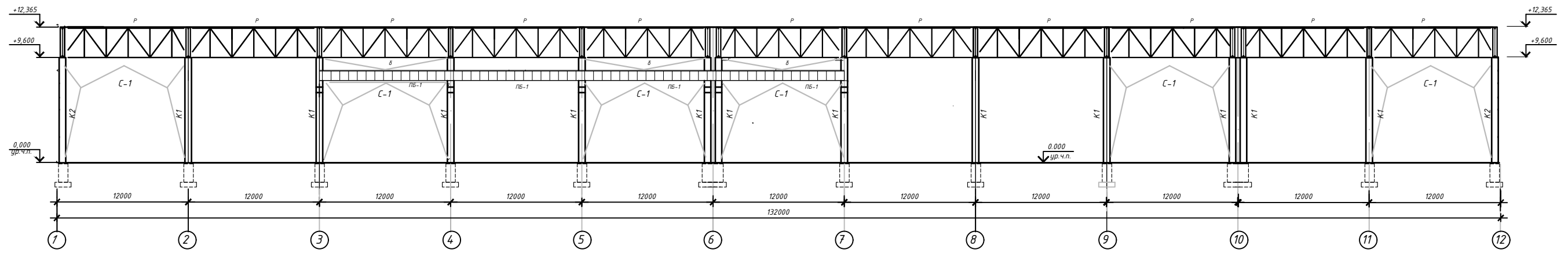
- 1 - Панель кровельная НЭСП
- 2 - панель стеновая НЭСП
- 3 - Элемент каркаса
- 4 - Шуруп саморез с шайбой (в каждый гофр)
- 5 - Винт самонарезающий 4,8x19 (шаг 300мм)
- 6 - Лента самоклеящаяся уплотнительная
- 7 - Пена монтажная
- 8 - Герметик для наружных работ
- 9 - Утеплитель (минвата)
- 10 - Фасонный элемент НФ3.2
- 11 - Фасонный элемент НФ8
- 12 - Нащельник
- 13 - Водосточный желоб
- 14 - Крюк
- 15 - Нащельник торцевой

БР 08.03.01					ХТИ - филиал СФУ						
Изм.	Кол.уч.	№док.	Лист	Подпись	Дата	Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане	Стация	Лист	Листов		
Студента	Гуханов П.С.									4	8
Конструктор	Шабалева Г.Н.										
Конструктор	Иван Е.Е.										
Руководитель	Шабалева Г.Н.										
Н.контроль	Шабалева Г.Н.					Кафедра "Строительство"					
Заб. кафедрой	Шабалева Г.Н.										

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Разрез 1-1



Разрез 2-2

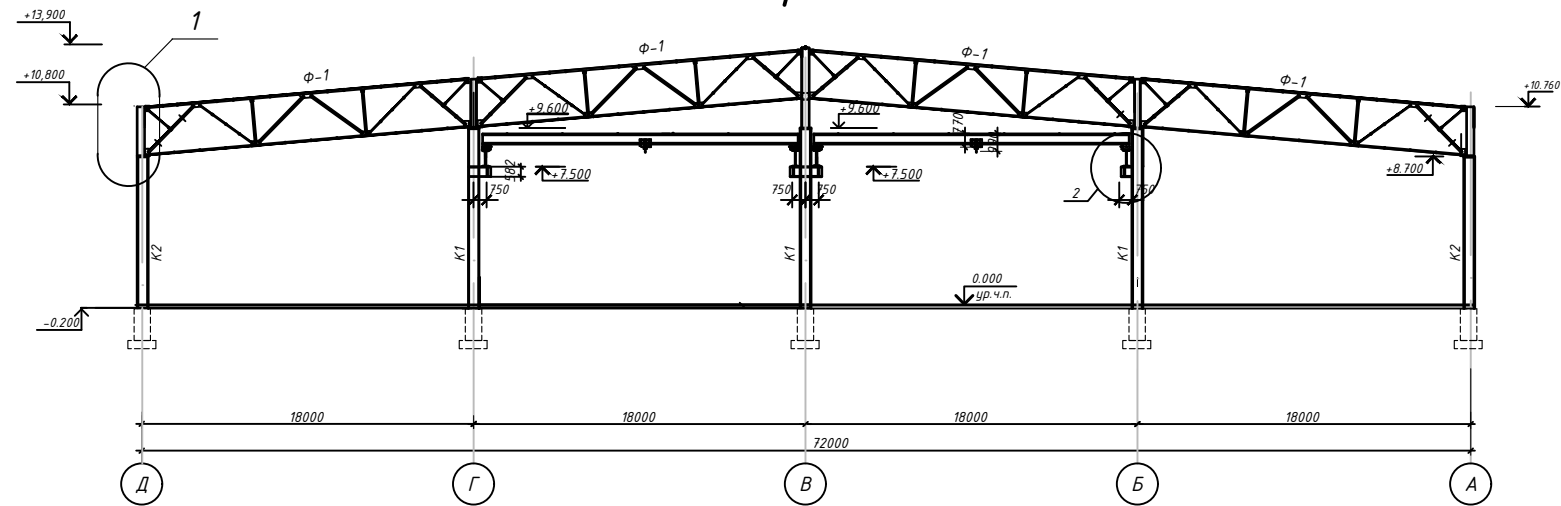
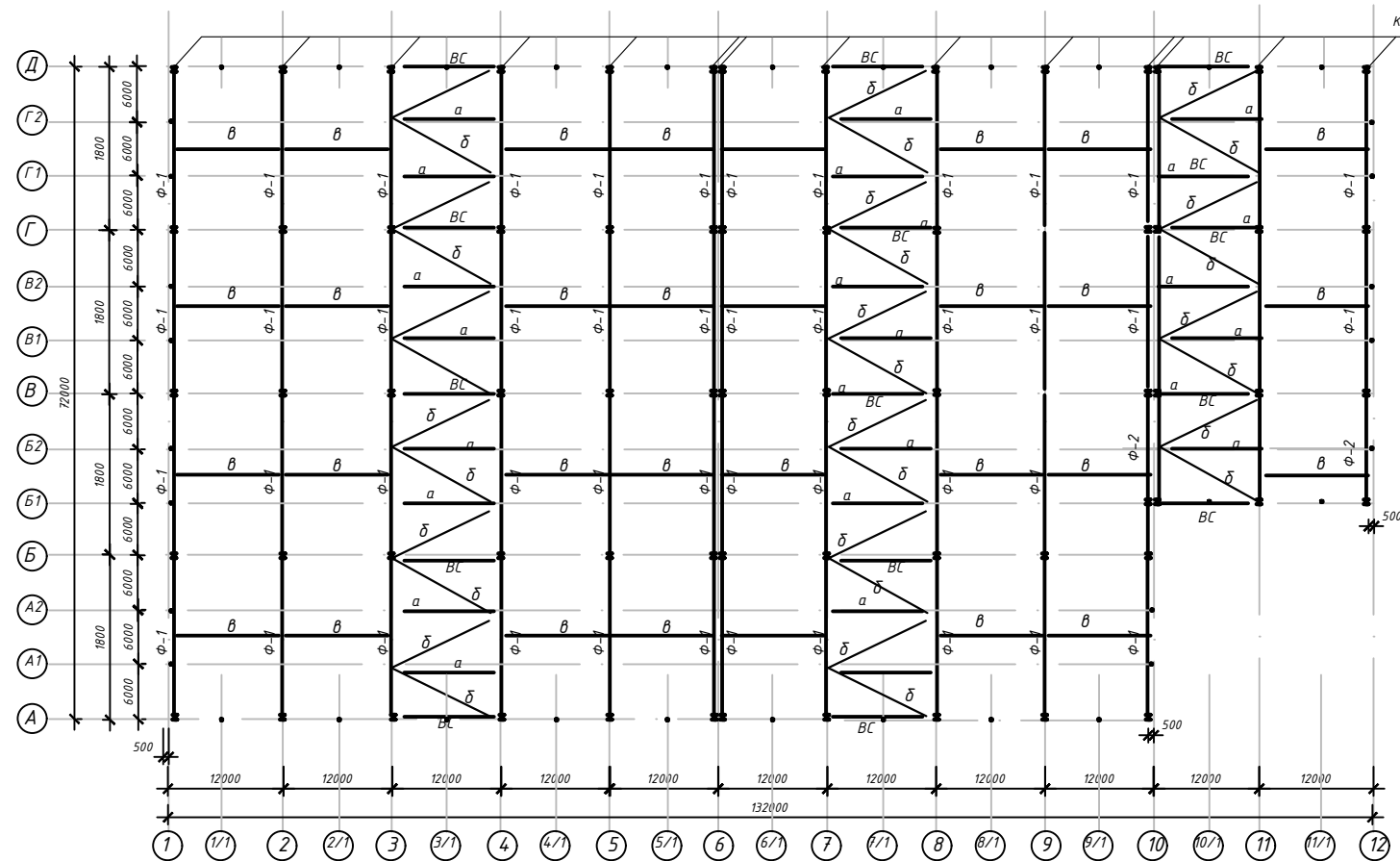
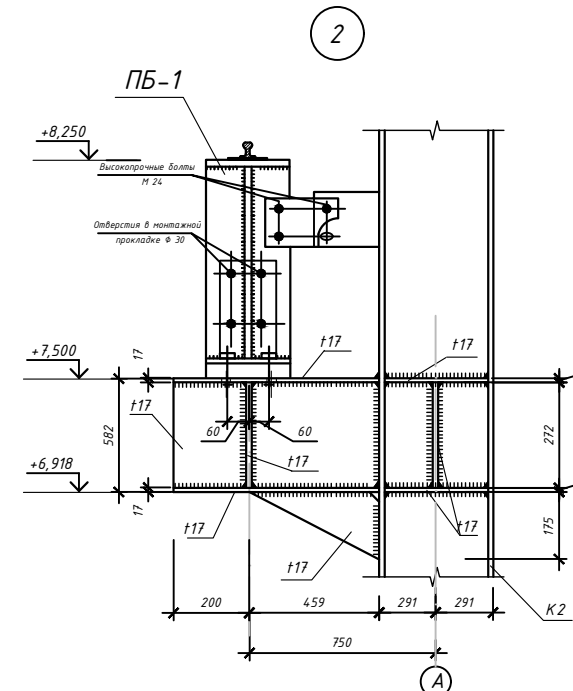
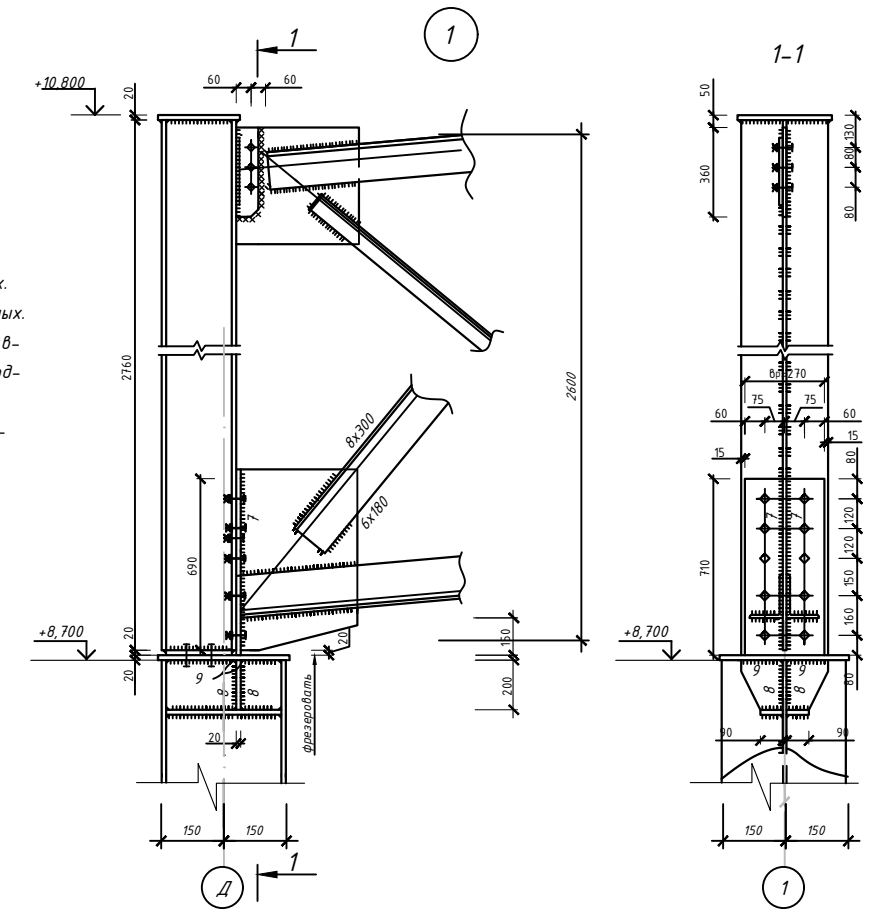


Схема расположения колонн, ферм, связей



1. Все болты нормальной точности М20
2. Все отверстия d=23мм, кроме оговоренных.
3. Все сварные швы К = 6мм, кроме оговоренных.
4. Заводские сварные швы выполнять полуавтоматической сваркой в среде СО электродной проволокой СВ-08Г2С по ГОСТ 2246-70.
5. Поясные швы колонны выполнять автоматической сваркой под слоем флюса по ГОСТ 9087-81.
6. Монтажные швы выполнять электродом типа 342А по ГОСТ 9467-75.



Ведомость элементов

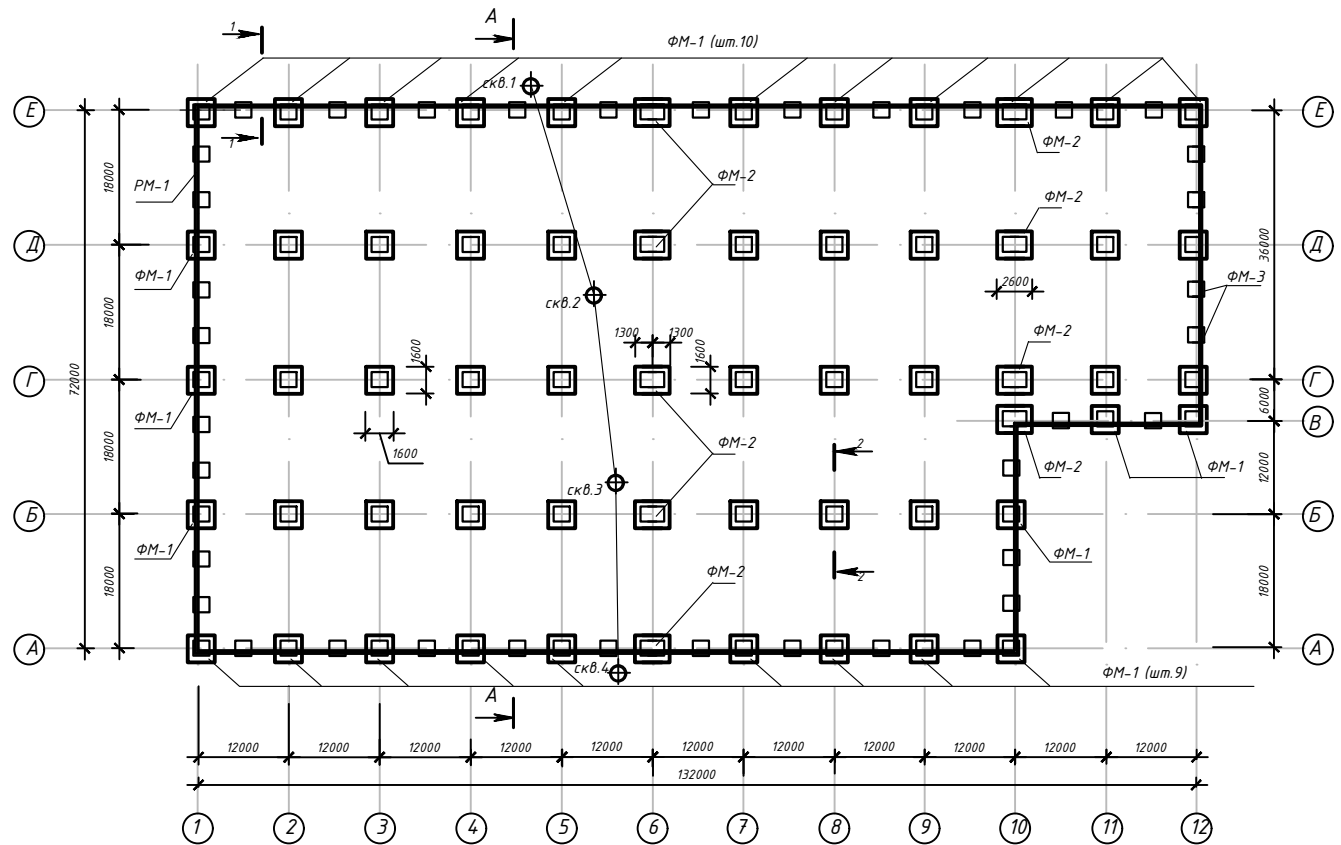
Марка	Сечение		Усилия для крепления			Сталь	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	А, кН	М, кН		
К-1				4.10	132		С255
δ			Л100х8	по гибкости			С245
Ф-1	Спецификация стали на опорный элемент фермы Ф-1 по ГОСТ 27712-88						
BC			Л125х10	по гибкости			С245
Р			2ЛС20				С245
С-1			Л110х70х8	по гибкости			С245
ПБ-1			1-14.60х16 2-350х20	по гибкости			С255
в			Л80х7	по гибкости			С245
а			Л110х8	по гибкости			С245

					БР 08.03.01		
					ХТИ - филиал СФУ		
Изм.	Кол.уч.	№ док.	Лист	Подпись	Дата		
Студент	Суханов П.С.						
Консультант	Шарыпа Г.В.					Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане	
Руководитель	Шабалева Г.Н.					Станд. Лист Листов 5 8	
И контроль	Шабалева Г.Н.					Схема расположения колонн, ферм, связей	
Зад. кафедра	Шабалева Г.Н.					Кафедра "Строительство"	

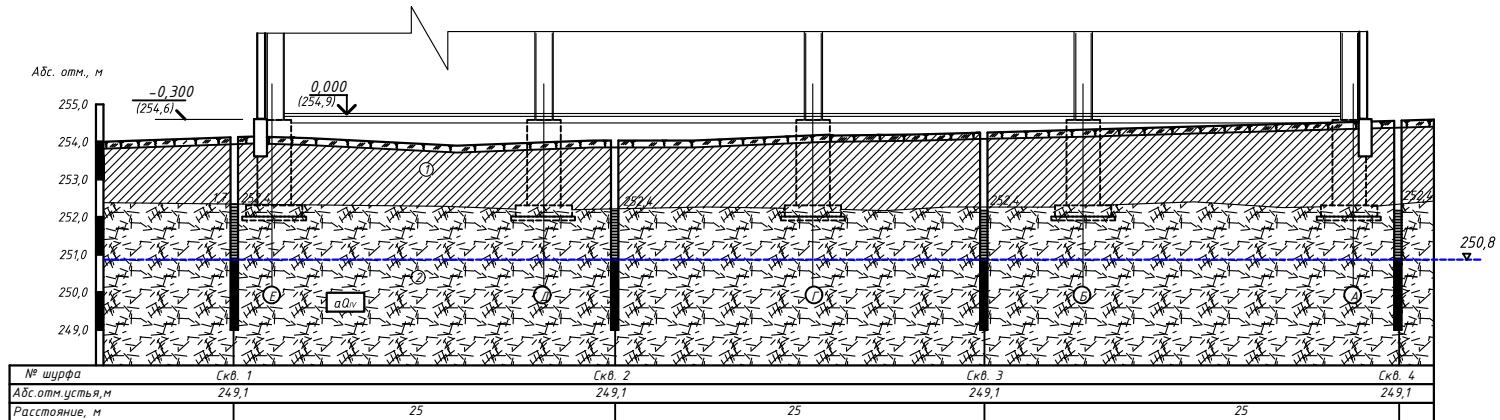
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

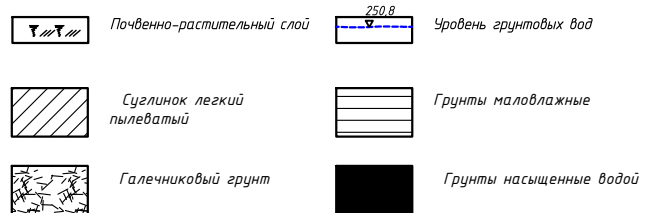
Схема расположения элементов фундаментов



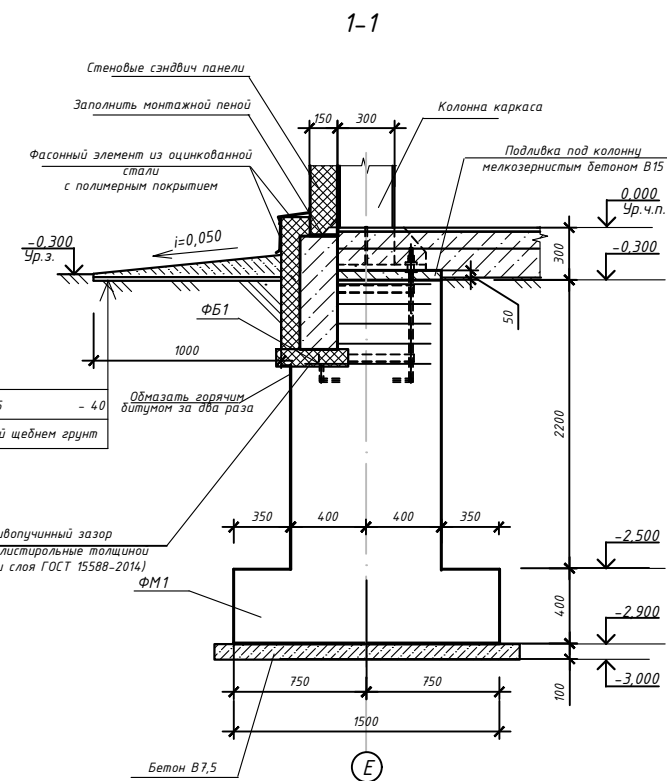
Геологический разрез (А-А)



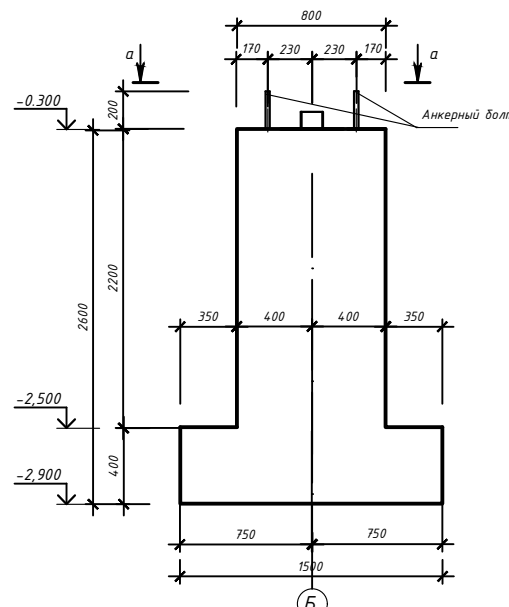
Условные обозначения



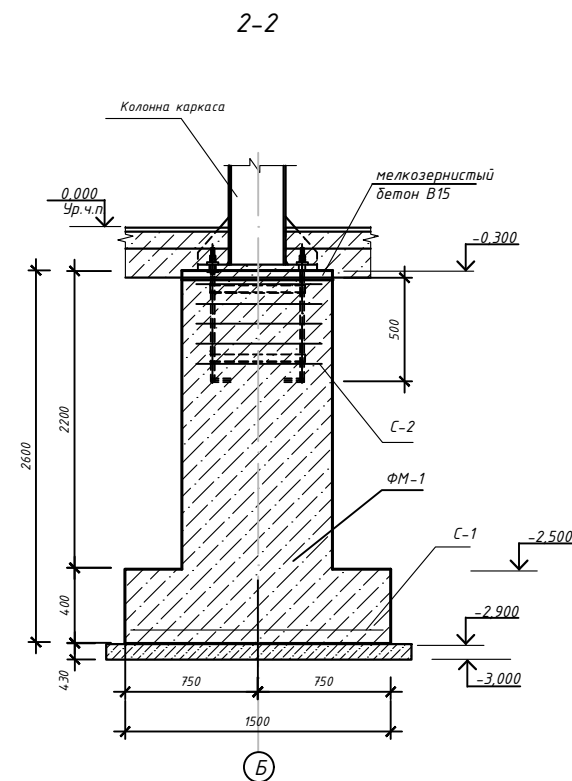
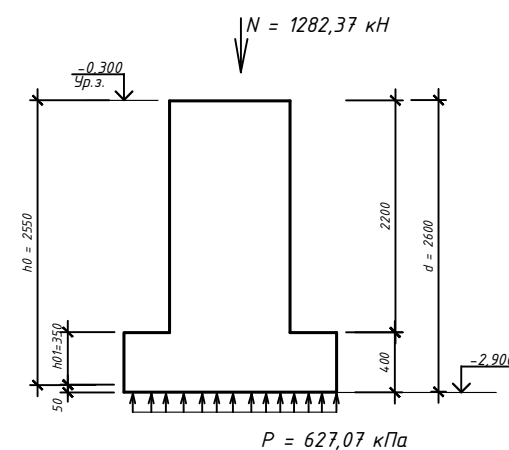
1. Фундаменты под колонны каркаса приняты столбчатые монолитные бетонные из бетона В20 (ФМ1, ФМ2).
2. Перед устройством фундаментов выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5 толщиной 100 мм.
3. Основанием фундаментов принят галечниковый грунт с песчаным заполнителем с расчетным сопротивлением $R=0,6 \text{ МПа}$. За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.
5. Поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом обмазывать горячим битумом за два раза.
6. Обратная засыпка пазух фундаментов выполняется привозным непучинистым грунтом (смесь песчано-гравийная природная) с уплотнением пневматическими трамбовками послойно слоями 20-30 см с коэффициентом уплотнения 0,9.
7. Для предотвращения морозного пучения под фундаментными балками устраивается противопучинный зазор из полистирольных плит (сеч. 1-1).



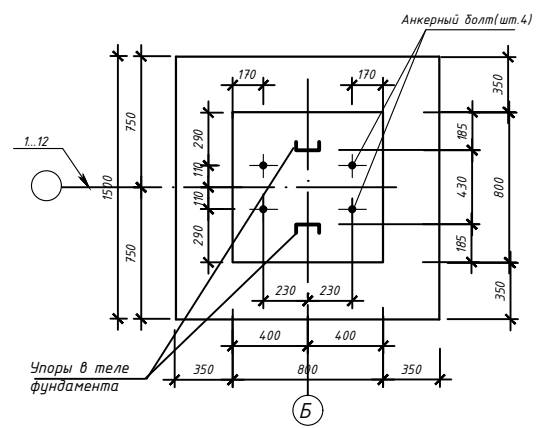
Опалубочный чертеж



Расчетная схема фундамента



а-а



Спецификация к схеме расположения элементов фундаментов

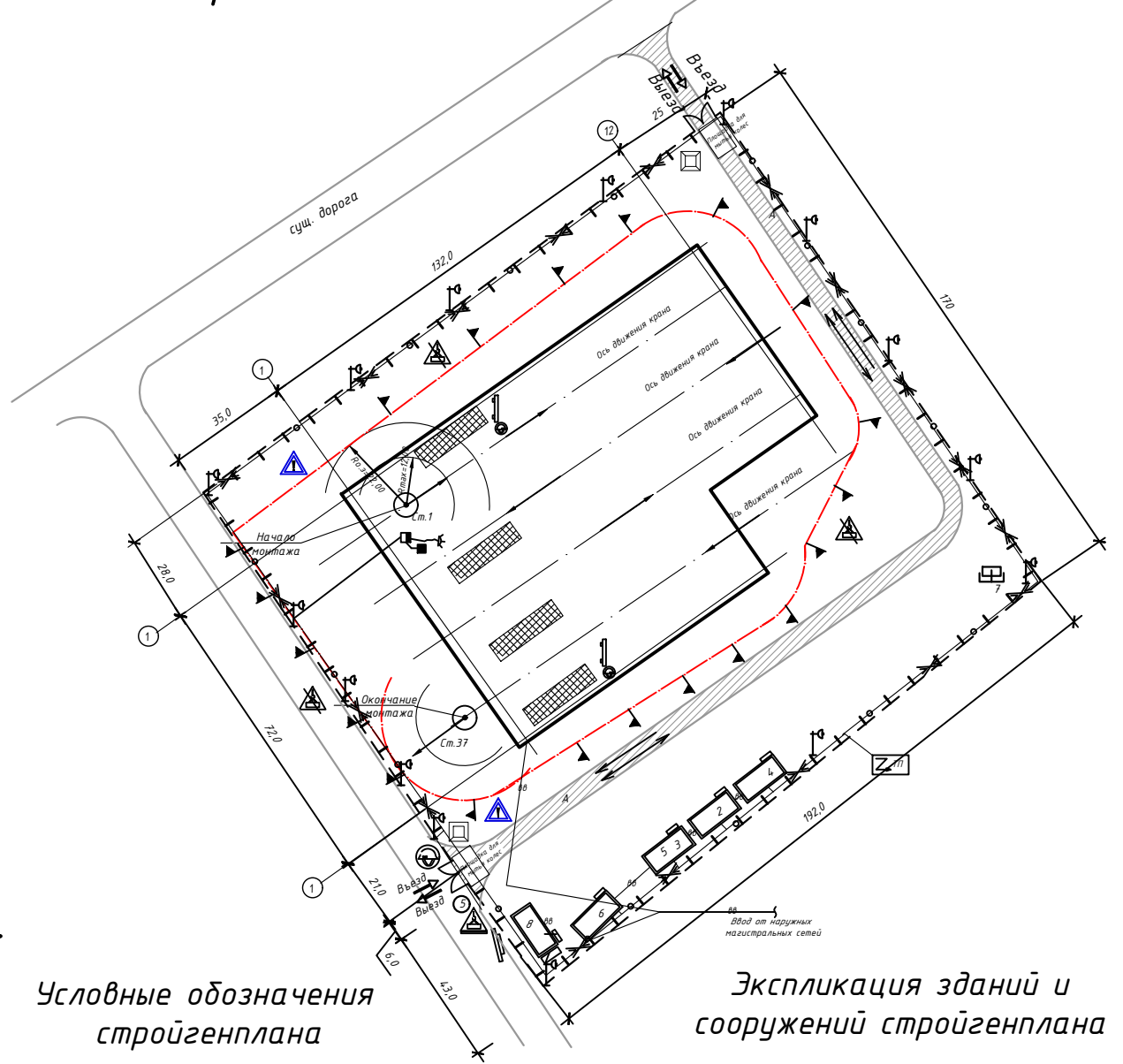
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед.к.г.	Примечание
ФМ1		Фундамент монолитный ФМ1	50		
ФМ2		Фундамент монолитный ФМ2	9		
ФМ3		Фундамент монолитный ФМ3	37		
РМ1		Ростверк монолитный РМ1	1		

БР 08.03.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол. экз.	№ док.	Лист	Подпись	Дата
Студент		Суханов П.С.			
Консультант		Халимов О.З.			
Руководитель		Шубаева Г.Н.			
И. контроль		Шубаева Г.Н.			
Заб. каф.		Шубаева Г.Н.			
Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане			Страница	Лист	Листов
Схема расположения элементов фундаментов, сечение 1-1, 2-2, опалубочный чертеж фундамента, геологический разрез			6	8	
Кафедра "Строительство"					

График производства работ

№	Наименование работ	Объем		Грудем-ность в ч/дн	Машин	Кол-во стоек	Продолжит. работ, дн.	Кол-во рабочих	Состав звена	Рабочие недели																																				
		ед. изм.	кол-во							Июнь - Март																																				
										Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март																											
I Подготовительный период										СНиП 104.03-85*																																				
1	Срезка растительного слоя	1000м²	3,55	-	2	1	2	1	машинист р	[Гantt chart showing work progress from June to March]																																				
2	Планировка бульдозером	1000м²	16,75	-	4	1	4	1		[Gantt chart showing work progress]																																				
II Нулевой цикл																																														
3	Разработка грунта экскаватором	100м³	2,12	-	7	1	7	1		[Gantt chart showing work progress]																																				
4	Ручная подсыпка основания	100 м³	1,2	4,4,4	40	-	1	8	5	[Gantt chart showing work progress]																																				
5	Устройство фундаментов	100 м³	4,37	85,23	480	МКГ-40	35,23	2	24	10	[Gantt chart showing work progress]																																			
6	Обратная засыпка с уплотнением	1000 м³	1,7	26,94	24	Сегменты ОС I GP	32,72	1	8	3	[Gantt chart showing work progress]																																			
III Надземная часть																																														
7	Монтаж каркаса	т	248,05	668,04	640	МКГ-40	66,04	2	40	8	[Gantt chart showing work progress]																																			
8	Монтаж элементов кровли	100м²	97,82	552,68	544	МКГ-40	9,17	2	34	8	[Gantt chart showing work progress]																																			
9	Монтаж стеновых панелей	100м²	38,16	812,04	800	МКГ-40	97,01	2	50	8	[Gantt chart showing work progress]																																			
10	Устройство полов, монтаж окон, дверей	100м²	86,04	2398,25	2200	норм.	806,2	2	55	20	[Gantt chart showing work progress]																																			
11	Санитарно-технические работы	%	10	554,65	540	норм.	-	2	27	10	[Gantt chart showing work progress]																																			
12	Электротехнические работы	%	5	277,33	270	норм.	-	1	27	10	[Gantt chart showing work progress]																																			
13	Пусконаладочные работы	%	1	55,46	50	норм.	-	1	5	10	[Gantt chart showing work progress]																																			
14	Благоустройство территории	%	4	221,88	220	норм.	-	2	11	10	[Gantt chart showing work progress]																																			
15	Неучтенные работы	%	20	1109,3	850	норм.	-	2	85	3-5	[Gantt chart showing work progress]																																			

Стройгенплан



Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Нормативная продолжительность строительства	дни	315
2	Фактическая продолжительность строительства	дни	242
3	Нормативная трудоемкость	ч/дн	7776,12
4	Фактическая трудоемкость	ч/дн	6671
5	Уровень производительности труда	%	116
6	Максимальное количество рабочих	чел	28
7	Среднее количество рабочих	чел	27
8	Коэффициент неравномерности движения рабочих		1,04

График движения рабочих

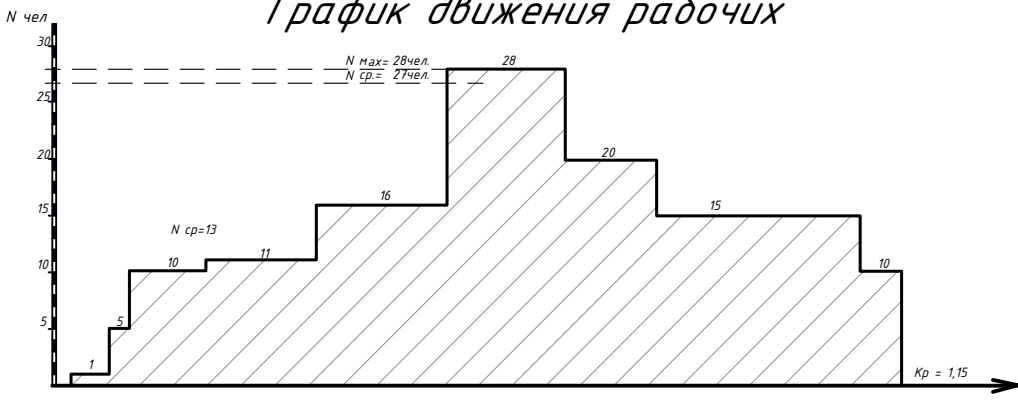


График завоза и расхода материалов

№	Наименование	Объем		Вес, тн	Расстояние, км	Машин		Рабочие недели																																			
		ед. изм.	кол-во			марка	груз	Июнь - Март																																			
								Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март																										
1	Бетонная смесь	м³	437	2	720	10	Бетоновоз	[Gantt chart showing material transport]																																			
2	Колонны	шт	108	-	86,4	10	КАМАЗ	[Gantt chart showing material transport]																																			
3	Фермы	шт	44	-	29,16	10	КАМАЗ	[Gantt chart showing material transport]																																			
4	Связи	шт	136	-	10,1	10	МАЗ	[Gantt chart showing material transport]																																			
5	Кровельные панели	м²	9782	-	47,5	10	КАМАЗ	[Gantt chart showing material transport]																																			
6	Стеновые панели	м²	3816	-	32,8	10	КАМАЗ	[Gantt chart showing material transport]																																			
7	Подкрановые балки	шт	16	0,7	11,2	10	КАМАЗ	[Gantt chart showing material transport]																																			
8	Оконные блоки	т	-	-	38	10	КАМАЗ	[Gantt chart showing material transport]																																			
9	Дверные блоки, ворота	т	-	-	6	10	МАЗ	[Gantt chart showing material transport]																																			

График движения основных машин и механизмов

№	Наименование	Объем		Вес, тн	Расстояние, км	Машин		Рабочие недели																																			
		ед. изм.	кол-во			марка	груз	Июнь - Март																																			
								Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март																										
1	Бульдозер	шт	1	-	-	-	Сегменты ОС I GP	[Gantt chart showing machine movement]																																			
2	Экскаватор	шт	1	-	-	-	НГАСИ ZX 200	[Gantt chart showing machine movement]																																			
3	Автобетономеситель	шт	1	-	-	-	ABC-SDA	[Gantt chart showing machine movement]																																			
4	Кран	шт	1	-	-	-	МКГ-40	[Gantt chart showing machine movement]																																			
5	Вибратор глубинный	шт	1	-	-	-	Макита	[Gantt chart showing machine movement]																																			

Условные обозначения стройгенплана

Обозначение	Наименование
[Symbol]	Проектируемое здание наземное
[Symbol]	Временная автодорога
[Symbol]	Зона складирования материалов и конструкций
[Symbol]	Стойка крана
[Symbol]	Линия опасной зоны при работе крана
[Symbol]	Ограничение зоны действия крана
[Symbol]	Временные бытовые помещения
[Symbol]	Знак, запрещающий пронос груза
[Symbol]	Сварочный трансформатор
[Symbol]	Место для первичных средств пожаротушения
[Symbol]	Въездной стел с транспортной схемой
[Symbol]	Работать в защитной каске
[Symbol]	Временный хозяйственно-питьевой водопровод
[Symbol]	Мусороприемный бункер
[Symbol]	Пржектор на опоре
[Symbol]	Временное ограждение строительной площадки без козырька
[Symbol]	Знак, предупреждающий о работе крана с поясняющей надписью
[Symbol]	Трансформаторная подстанция
[Symbol]	Временная электросиловая линия
[Symbol]	Въезд и выезд на территории стройки

Экспликация зданий и сооружений стройгенплана

№ п/п	Наименование	Площадь, м²	Кол., шт.	Тип
1	Проектируемое здание	9426,62	1	-
2	Прорабская	6х3	1	"Универсал"
3	Гардеробная на 8 человек	6х3	2	"Универсал"
4	Гардеробная на 6 человек	6х3	1	"Универсал"
5	Душевая	6х3	1	"Универсал"
6	Помещение для приема пищи	6х3	1	"Универсал"
7	Туалет	1,2x1,1	1	420-04-23
8	Склад	8,5x3,1	2	ВСМ-4
9	Открытые склады	-	-	-

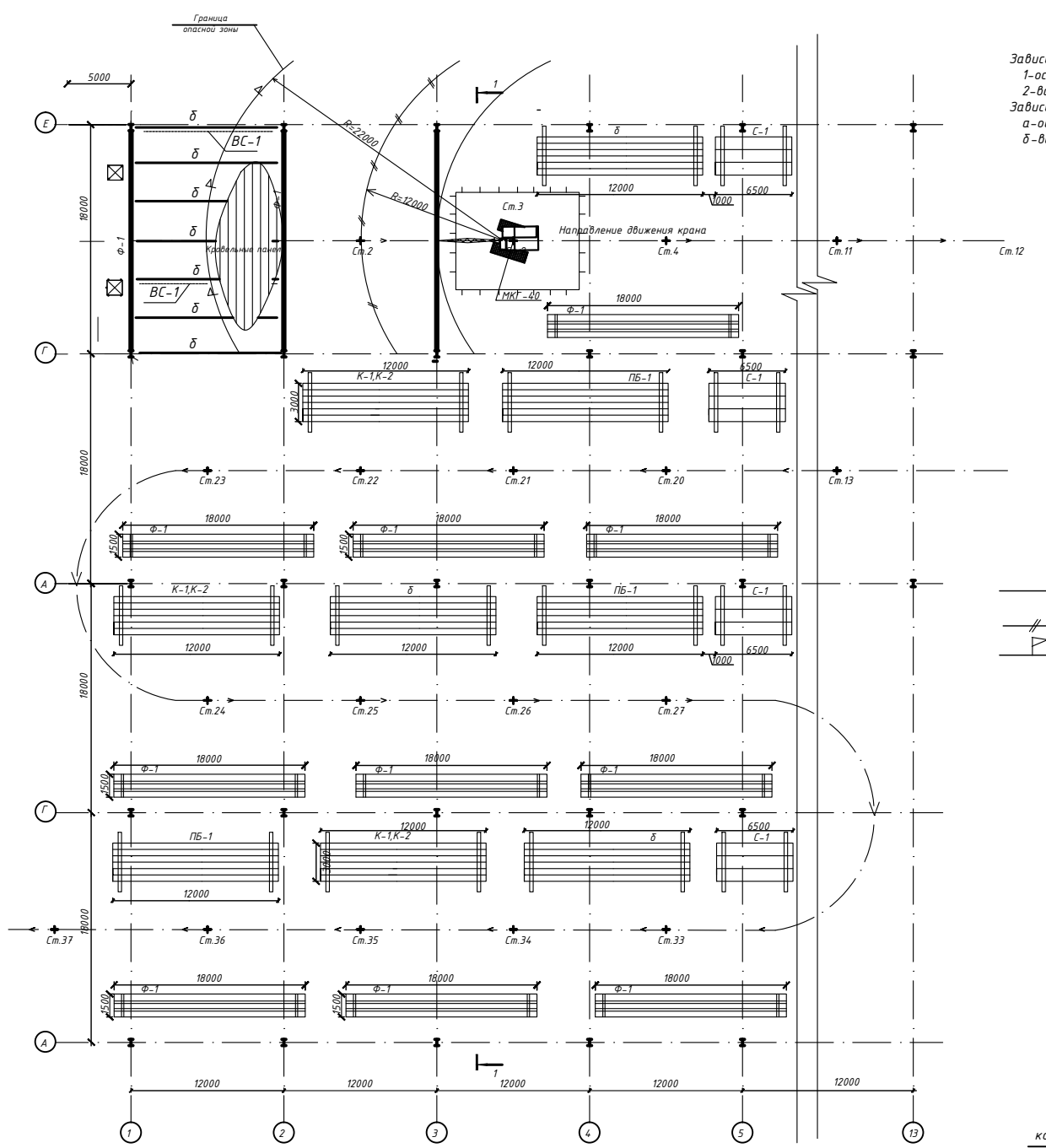
- Стройгенплан разработан на период возведения надземной части здания.
- До начала производства работ необходимо выполнить:
 - работы нулевого цикла, приняв их по акту;
 - устроить подъездные дороги с площадками для стоянки кранов;
 - в зоне работы крана установить стелды со схемами строповки и таблицей масс груза;
 - установить знаки по границе опасной зоны и знаки ограничения зоны работы крана;
- Монтаж конструкций и подачу материалов вести при помощи гусеничного крана МКГ-40. в башенно стреловом исполнении, стрела 32 м и маневровый гусек 20 метров. Q=40т.
- При работе крана руководствоваться ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной

Изм.				Копир				№ док				Лист				Подпись				Дата																			
Студент																				Суханов П.С.																			
Консультант																				Думсков А.И.																			
Руководитель																				Шубаева Г.И.																			
П. контроль																				Шубаева Г.И.																			
Заб. каф.																				Шубаева Г.И.																			
Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане																				Стая		Лист		Листов															
Строительный генеральный план																				Кафедра "Строительство"																			
График производства работ																																							

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

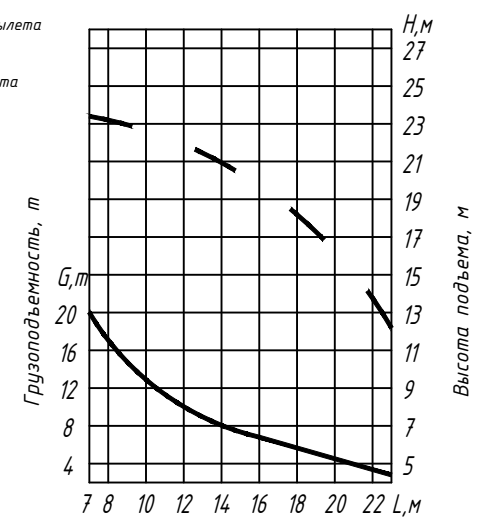
Схема монтажа каркаса и кровельных панелей



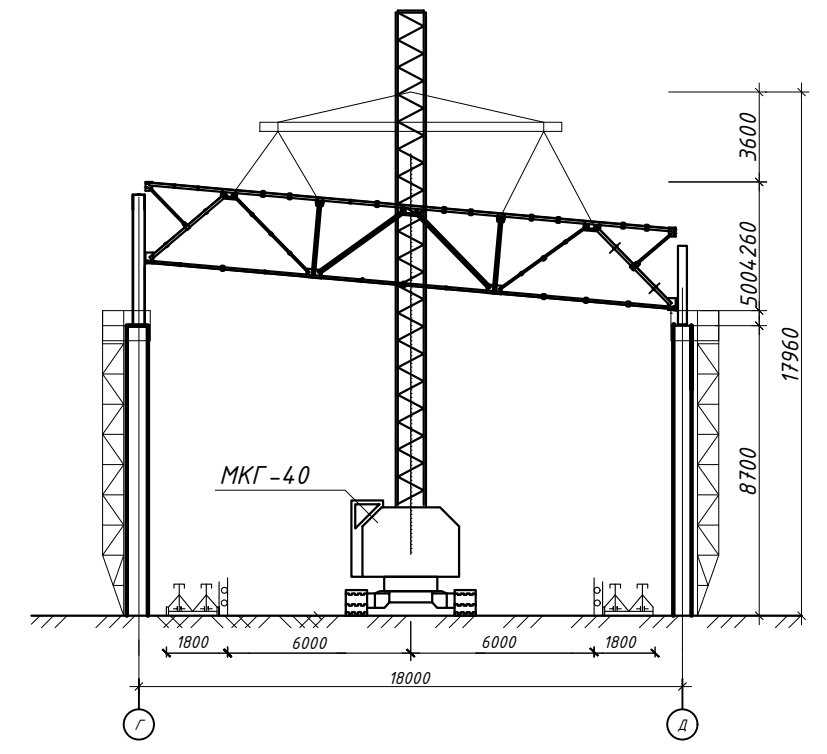
Вылет, м

Зависимость грузоподъемности от вылета
1-основного крана,
2-вспомогательного крана.
Зависимость высоты подъема от вылета
а-основного крана,
б-вспомогательного крана.

Грузовые характеристики крана МКГ-40



1-1



Условные обозначения

- Зона работы крана
- Зона перемещения груза краном
- Опасная зона работы крана
- Временное ограждение
- Подносы монтажные

Схема строповки колонн

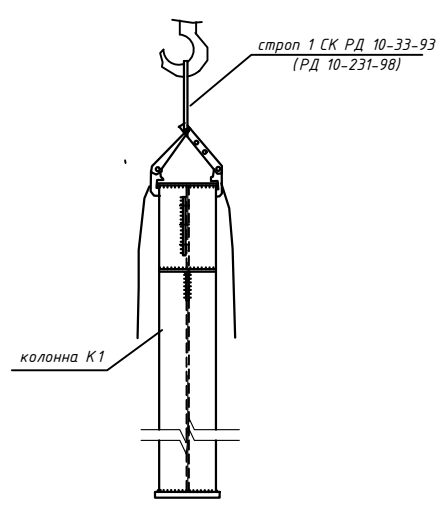


Схема строповки выкумным захватом

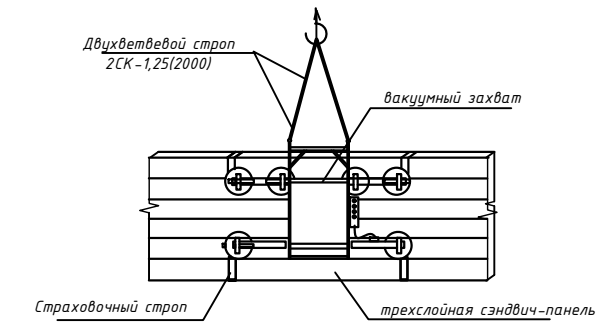
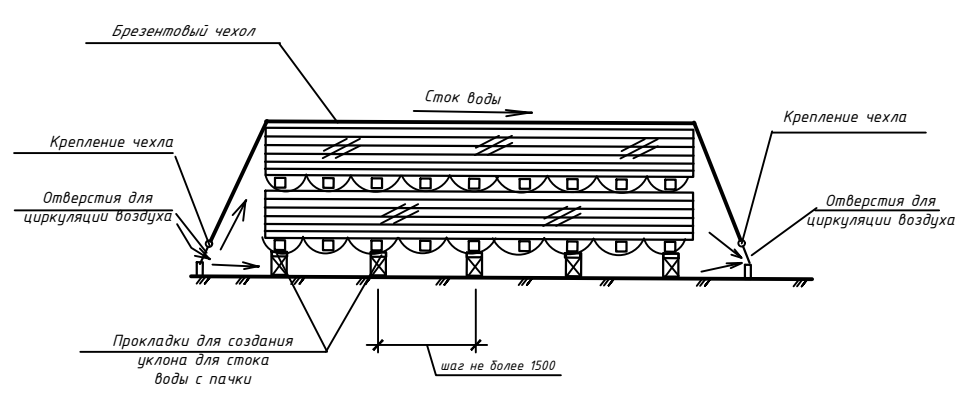
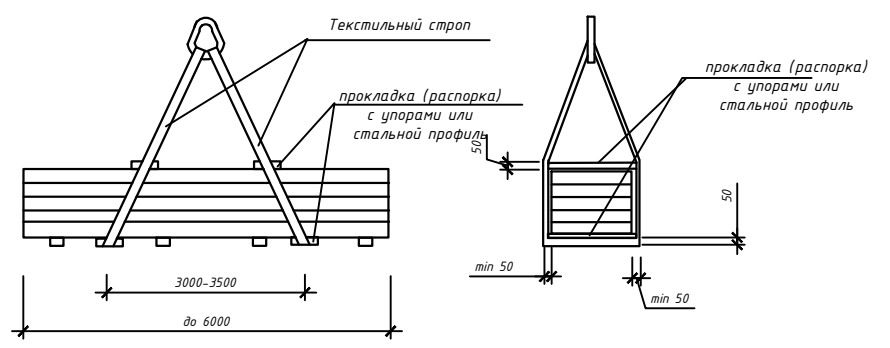


Схема складирования сэндвич-панелей



Строповка пакетов до 6м (без применения траверсы)



Операционный контроль качества

Наименование операции подлежащей контролю	Контроль качества выполнения операции				
	1	2	3	4	5
Производитель работ	Мастер	Наименование операции	Способы контроля	Время	Службы
Монтаж конструкций		1. Правильность и надежность строповки 2. Соответствие площади опорения проекту 3. Соосность конструкций	визуально теодолит нивелир рулетка	в процессе монтажа	геодезист
Монтаж конструкций		1. Плотность прилегания и положение в плане 2. Правильность технологии монтажа	визуально рулетка	в процессе монтажа	

Указания по монтажу конструкций

- Монтаж металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87, СП 53-101-98, рабочего проекта и инструкций заводов-изготовителей. Монтаж стальных конструкций выполняется краном МКГ-40.
- Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций: - геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах; - установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах; - подготовка мест опирания ферм; - установка, выверка и закрепление готовых ферм покрытия на опорных поверхностях;
- Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э42. После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, и балок покрытия.
- Для строповки балок покрытия применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку. Строповку балок покрытия осуществляют за две или четыре точки. Монтаж балок покрытия выполняет звено рабочих-монтажников из пяти человек. К работе также привлекают электросварщика.
- В зданиях без крана, монтаж прогонов, факхверковых конструкций выполняется сразу после монтажа балок покрытия. Прогоны необходимо ставить полностью или частично сразу после монтажа балок покрытия.
- После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора, снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты. Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

Указания по технике безопасности


- Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается. К монтажу допускаются лица, достигшие 18 лет и прошедшие специальное обучение по монтажу конструкций
- При производстве работ по монтажу конструкций необходимо соблюдать следующие правила:
 - нельзя находиться людям в границах опасной зоны. Радиус опасной зоны $R=R_0+0,5L+L$, где L - граница опасной зоны;
 - при работе со стальными канатами следует пользоваться брезентовыми рукавицами;
 - запрещается во время подъема грузов ударять по стропам и крюку крана;
 - запрещается стоять, проходить или работать под поднятым грузом;
 - машинист крана не должен опускать груз одновременно с поворотом стрелы; не бросать резко опускаемый груз.

					БР 08.03.01		
					ХТИ - филиал СФУ		
Изм.	Коп. уч.	ИР. док.	Лист	Подпись	Дата		
Студент	Суханов П.С.						
Консультант	Думасов А.И.						
Руководитель	Швабева Г.И.						
И контроль	Швабева Г.И.						
Заб. каф.	Швабева Г.И.						
						Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане	
						Схема монтажа каркаса и кровельных панелей	
						Кафедра "Строительство"	

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шibaева
подпись инициалы, фамилия
« 25 » 06 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

«Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане»

тема

Пояснительная записка

Руководитель


подпись, дата


к.т.н., доцент

должность, ученая степень

Г. Н. Шibaева

инициалы, фамилия

Выпускник

 25.06.2020
подпись, дата


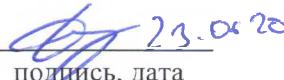



Суханов П.С.

инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа БР по теме «Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане»

Консультанты по
разделам:

<u>Архитектурный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.Е.Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>Архитектурный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Г.Н. Шибасва</u> инициалы, фамилия
<u>Конструктивный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Г. В. Шурышева</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Дулесов А.Н.</u> инициалы, фамилия
<u>ОТиТБ</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е. А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Оценка воздействия на окружающую среду</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Экономика</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Г. В. Шурышева</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	<u>24.06.20.</u>  подпись, дата	<u>Г.Н. Шибасва</u> инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

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

Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство

(наименование кафедры)

Шибаета Галина Николаевна

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 3 – 35

Суханова Павла Сергеевича

(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему: «Цех по производству газобетонных блоков в г.
Абакане»

По реальному заказу

(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, грандСМЕТА

(название задачи, если имеется)


Положительные стороны работы: _____

В объеме 119 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибаета
«25» 06 2020 г.

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

Хакасский технический институт-филиал СФУ
институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 Г.Н. Шibaева
подпись инициалы, фамилия
« 20 » 04 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Суханову Павлу Сергеевичу

(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 3 - 35 Направление (специальность) 08.03.01

(код)

Строительство

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане

Утверждена приказом по университету 239 № от 20.04.2020

Руководитель ВКР Г.Н. Шibaева


(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

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

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов 2 листа-архитектура, 1 лист-строительные конструкции, 1 лист-основания и фундаментов, 2 листа-технология и организация строительства

Руководитель ВКР


(подпись)

Г.Н. Шibaева
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению


(подпись)

Суханов П.С.
(инициалы и фамилия)

« 20 » 04 . 2020 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Суханова Павла Сергеевича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Цех по производству газобетонных блоков в г. Абакане

Актуальность тематики и ее значимость: в республике есть большая потребность в новых строительных материалах, так как интенсивно ведется строительство новых объектов и реконструкция существующих. Применение газобетона в современном строительстве является особенно актуальным в настоящее время. Этот материал имеет низкий коэффициент теплопроводности, низкое водопоглощение, высокие звукоизоляционные характеристики, достаточную прочность и морозостойкость, паропроницаем и не горюч.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: в пояснительной записке приведены расчёты металлического каркаса, фундаментов, расчёт, подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного графика.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Internet Explorer, Grand Смета, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

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

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы


подпись

Суханов П.С.
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы


подпись

Шibaева Г.Н.
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of Sukhanov Pavel Sergeevich

(first name, surname)

The theme: "Shop for the production of aerated concrete blocks in Abakan"

The relevance of the work and its importance: there is a great need for new construction materials in the Republic, as the construction of new facilities and reconstruction of existing ones is being intensively carried out. The use of aerated concrete in modern construction is particularly relevant at the present time. This material has a low coefficient of thermal conductivity, low water absorption, high sound insulation characteristics, sufficient strength and frost resistance, vapor permeable and non-flammable.

Calculations carried out in the explanatory note: the explanatory note contains calculations of the metal frame, foundations, calculation, selection of construction materials, machines and mechanisms, and the calendar schedule.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Grand Smeta, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

The development of environmental conservation activities: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts is made, the use of eco-friendly materials is provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of execution: The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work is done on a laser printer with color prints for better visibility.

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

Degree of the authorship: The content of the graduation work is developed by the author independently.

The author of the graduation project


Signature

Sukhanov P.S.
(first name, surname)

Project supervisor


Signature

Shibaeva G. N.
(first name, surname)

Кафедра Строительство

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

На бакалаврскую работу студента

Суханова Тарина Сергеевна

(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему:

Узел по производству газобетонных блоков в
Абакане

1. Актуальность работы

Развитие производственных мощностей и потребности РК в новых строительных материалах является актуальной задачей в настоящее время.

2. Научная новизна работы

3. Оценка содержания бакалаврской работы Работа выполнена в полном объёме в соответствии с требованиями, предъявляемыми к бакалаврским работам по направлению 08.03.01

4. Положительные стороны работы

Зрание является универсальным (гибким), что позволяет легко перестроить узел (при сильном напряжении).

5. Замечания к бакалаврской работе

Не везде соблюдены правила оформления графической части ВКР

6. Рекомендации по внедрению бакалаврской работы

7. Рекомендуемая оценка бакалаврской работы

хорошо

8. Дополнительная информация для ГАК

РУКОВОДИТЕЛЬ



(подпись)

Г. Н. Шibaева

(фамилия, имя, отчество)

К.т.н., зав. кафедрой «Строительство»

(ученая степень, звание, должность, место работы)

« 25 » июня 2020 г.

(дата выдачи)