

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»
Институт открытого и дистанционного образования
Кафедра «Техника и технологии в металлургии»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
Рецензент, ген директор
«ООО Железобетон-комплект»
_____ В.М. Летанин
«__» _____ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой,
к.т.н., доцент
_____ Т.В. Баяндина
«__» _____ 2017 г.

Проектирование мусороперегрузочной станции в г. Бакал

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 08.03.01.2017.795 ПЗ.ВКР

Консультант раздела БЖД,
к.ф-м.н., доцент
_____ И.А. Бабина
«__» _____ 2017 г.

Руководитель, ст. препод.
_____ А.В. Немчинова
«__» _____ 2017 г.

Автор работы
Студент группы ДО – 485
_____ А.Ф. Ахметов
«__» _____ 2017 г.

Нормоконтролер,
к.т.н., доцент
_____ Т.В. Баяндина
«__» _____ 2017 г.

Челябинск 2017

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (НИУ)
Институт открытого и дистанционного образования
Кафедра «Техника и технологии в металлургии»
Направление 08.03.01 «Строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ к.т.н., Т.В. Баяндина
28 апреля 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента

Ахметова Айгиза Фаниловича

(Ф. И.О. полностью)

Группа ДО-485

1 Тема работы

Проектирование мусороперегрузочной станции в г. Бакал

утверждена приказом по университету от 28.04.2017г. № 835

2 Срок сдачи студентом законченной работы 01.07.2017 г.

3 Исходные данные к работе

1	Задание для выполнения выпускной квалификационной работы
2	Альбомы типовых проектов
3	Нормативно-техническая литература
4	Материалы курсовых проектов
5	Отчеты по производственной и преддипломной практики

4 Содержание расчетно-пояснительной записки

1	Титульный лист
2	Задание на выпускную квалификационную работу
3	Аннотация
4	Содержание
5	Введение
6	Исходные данные для проектирования
7	Архитектурно-строительный раздел
8	Конструктивно-расчетный раздел
9	Технологический раздел
10	Организация строительного производства
11	Безопасность жизнедеятельности
12	Экономика строительства
13	Заключение
14	Библиографический список
15	Приложения

5 Перечень вопросов, подлежащих разработке

1	Анализ градостроительной ситуации района строительства
2	Сбор исходных данных для разработки выпускной квалификационной работы
3	Изучение зарубежного и отечественного опыта строительства
4	Рассмотрение типовых проектов зданий или сооружений
5	Изучение технической литературы и нормативной документации (ГОСТ ЕСКД, ГОСТ СПДС, СНиП, СанПиН, ЕНиР и т.д.)
6	Выбор конструктивной системы здания и объемно-планировочного решения
7	Выбор и расчет несущих конструкций
8	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

9	Разработка стройгенплана, календарного плана
10	Разработка мероприятий по технике безопасности
11	Составление объектной и локальной смет на строительство

6 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, плакатов в листах формата А1)

1	Генплан – чертеж, 1 лист.
2	Архитектурно-строительное решение: – Фасад – чертеж, 1 лист; – схема расположения фундаментов, схема расположения колонн, разрезы, узлы – чертежи 1 лист.
3	Стройгенплан – чертеж, 1 лист.

7 Консультанты по работе, с указанием относящихся к ним разделов работы

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал (консультант)	Задание принял (студент)
1 Архитектурно-строительный раздел	Ст. преподаватель А.В.Немчинова	28.04.2017 г.	
2 Конструктивно-расчетный раздел		29.04.2017 г.	
3 Технологический раздел		30.04.2017 г.	
4 Организация строительного производства			
5 Экономика строительства		15.05.2017 г.	
6 Безопасность жизнедеятельности	К.ф-м.н., доцент И.А. Бабина	15.05.2017 г.	

8 Календарный план выполнения ВКР

№ п/п	Наименование этапов выполнения выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы
1.	Поиск и исследование литературы по теме выпускной квалификационной работы	28.04.2017–06.05.2017
2.	Разработка и согласование с руководителем 1 и 2-го разделов ВКР, чертежей АР	07.05.2017–15.05.2017
3.	Подбор, изучение и проработка практических материалов, разработка и согласование с руководителем 3 и 4-го разделов ВКР	16.05.2017–15.06.2017
4.	Согласование с руководителем введения, выводов и предложений	16.06.2017–20.06.2017
5.	Сдача ВКР для нормоконтроля	21.06.2017–29.06.2017
6.	Проверка ВКР на заимствование в системе «Антиплагиат»	29.06.2017–01.07.2017
7.	Представление ВКР на кафедру	01.07.2017
8	Проведение предварительной защиты ВКР	08.07.2017
9.	Защита выпускной квалификационной работы	11.07.2017–12.07.2017

8 Дата выдачи задания 28.04.2017 г.

Руководитель ВКР _____ А.В. Немчинова

Задание принял к исполнению _____ А.Ф. Ахметов

АННОТАЦИЯ

Ахметов А.Ф. Проектирование мусороперегрузочной станции в г. Бакал – Челябинск: ЮУрГУ, ТТМ., 2017, 75 с., 6 ил., 16 табл., 4 листа чертежей ф. А1.

Библиографический список – 25 наименований.

Выпускная квалификационная работа на тему «Проектирование мусороперегрузочной станции в г. Бакале» представлена в виде графической части и пояснительной записки. В пояснительной записке отражены вопросы по архитектуре, конструкциям, технологии строительного производства, экономики и организации строительства, а также вопросы охраны труда и окружающей среды. Была произведена компоновка поперечной рамы.

Графическая часть содержит 4 чертежей: генеральный план, фасады, план, разрез.

					<i>08.03.01.2017.795.00.00 ПЗ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Дата</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	Ахметов А.Ф.				Проектирование мусороперегрузочной станции в г. Бакал	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>	Немчинова А.В.					<i>ВКР ДП</i>	6	75
<i>Н.контр.</i>	Баяндина Т.В					<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Утв.</i>	Баяндина Т.В.					<i>каф. ТТМ</i>		

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	10
1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТА	13
1.1 Характеристика района строительства	13
1.2 Техничко-экономические показатели	14
1.3 Электроснабжение	14
1.4 Водоснабжение	14
1.5 Канализация	14
1.6 Технологический процесс	14
2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	
2.1 Общая часть	16
2.2 Объёмно-планировочное решение	16
2.3 Конструктивное решение	19
2.3.1 Фундаменты	19
2.3.2 Колонны	20
2.3.3 Фермы	20
2.3.4 Прогоны	20
2.3.5 Подвесной транспорт	20
2.3.6 Кровля	21
2.3.7 Стены и перегородки	21
2.3.8 Ворота и двери	21
2.3.9 Остекление	21
2.3.10 Полы	22
2.4 Теплотехнический расчет стенового ограждения	22
3. КОНСТРУКТИВНО-РАСЧЕТНЫЙ РАЗДЕЛ	
3.1 Обоснование выбранного конструктивного решения и материала конструкций	25
3.2 Определение компоновочных размеров поперечной рамы	25
3.3 Сбор нагрузок на раму	27
3.3.1 Постоянная нагрузка	27

3.3.2 Временные нагрузки.....	29
4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	32
4.1 Выбор метода производства работ.....	32
4.2 Выбор общей схемы организации монтажных работ.....	33
4.2.1 Последовательность монтажа элементов.....	33
4.2.2 Пути движения монтажных кранов.....	33
4.2.3 Взаимоувязка транспортировки, складирования и монтажа элементов.....	33
4.3 Подбор монтажной оснастки.....	34
4.4 Описание технологии производства монтажных работ	
4.4.1 Монтаж колонн.....	34
4.4.2 Монтаж элементов покрытия.....	35
4.4.3 Монтаж стеновых сэндвич-панелей.....	36
5 ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ	
5.1 Календарный график выполнения работ.....	38
5.2 Расчет объема монтажных работ.....	41
5.3 Техничко-экономические показатели проекта.....	42
5.4 Производственная калькуляция.....	43
6 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	
6.1 Инвесторская сметная стоимость в составе сметной стоимости строительно-монтажных работ подрядчика.....	48
6.1.1 Методика формирования ИСС СМР базисно-индексным методом.....	48
6.1.2 Исходная информация.....	49
6.2 Методика формирования договорной цены в объемах СМР, выполненных за конкретный месяц срока строительства объекта.....	50
6.3 Методика формирования договорной цены на выполнение работы..	52
6.3.1 Состав договорных цен строительную продукцию.....	54
6.3.2 Исходная информация.....	56
6.4 Локальная смета.....	56

6.5 Сметно-финансовый расчет.....	59
7 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
7.1 Задача охраны труда в строительстве.....	60
7.2 Техника безопасности при монтаже металлических конструкций.....	60
7.3 Техника безопасности при устройстве кровли.....	65
7.4 Охрана окружающей среды.....	67
7.5 Чрезвычайные ситуации в строительстве.....	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	73
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	74

ВВЕДЕНИЕ

Промышленные предприятия являются важнейшей составной частью современных городов и в большинстве случаев первопричиной их возникновения и развития.

Архитекторы вместе с технологами, конструкторами, строителями и другими специалистами должны обеспечить в производственных зданиях наилучшие условия, как для технологического процесса, так и для творческого труда высокой производительности. Выполнение сложных задач промышленного строительства может быть обеспечено при условии правильного методического подхода к проектированию конструкций промышленных предприятий

Появление новых строительных материалов облегчает задачу совершенствования конструктивных решений, повышения эксплуатационных и архитектурно-художественных качеств промышленных зданий.

Основными материалами для каркасов служат железобетон, металлы, дерево и камень. Каждый из них имеет свои положительные и отрицательные качества.

Но последнее время при строительстве производственных зданий стали все чаще применять металлические конструкции.

Металлы нашли применение в каркасах зданий в виде конструкций из стальных и алюминиевых сплавов.

Использование сталей в каркасах зданий, как впрочем и в других конструктивных элементах, требует специальных знаний их свойств, зависящих от способа производства.

Выбор марок стали для конструкций каркаса является одним из ответственных моментов проектирования и производится в зависимости от степени ответственности конструкций зданий и сооружений, особенностей климатического района строительства и условий эксплуатации (отапливаемые, неотапливаемые и др.).

Стальные конструкции обладают многими достоинствами. По сравнению с железобетонными они характеризуются значительно меньшей массой при равной

несущей способности, высокой технологичностью, индустриальностью и сравнительной лёгкостью усиления. Вследствие высоких прочностных и других физико-механических свойств сталей из них можно создавать надёжные и разнообразные по форме и параметрам конструкции, позволяющие особенно эффективно использовать их в высоких (более 18 м) и большепролётных зданиях, а также в неотапливаемых зданиях и в зданиях с кранами грузоподъёмностью более 50 т, в том числе и с расположением их в два яруса.

К недостаткам стальных конструкций следует отнести подверженность коррозии, снижение несущей способности под воздействием высоких и низких температур, высокую стоимость и дефицитность металла.

Наряду с широким использованием железобетонных и выборочным применением стальных конструкций иногда могут быть рекомендованы комбинированные сталежелезобетонные конструкции. В них железобетон используется в сжатых частях, а растянутые элементы делаются металлическими. Эти конструкции, находясь на стыке железобетонных и металлических, выгодно отличаются от первых меньшей массой, а от вторых – меньшим расходом стали.

Алюминиевые сплавы в строительных конструкциях промышленных зданий стали применять в конце XX в. По прочности они близки к стали и по сравнению с нею обладают почти в три раза меньшей массой и более высокой устойчивостью против коррозии. В отличие от стальных конструкций в алюминиевых сплавах понижение температуры ведет к повышению механических свойств.

Алюминиевые сплавы целесообразно использовать в конструкциях покрытий крупных высотных и большепролётных сооружений; в сборно-разборных конструкциях, предназначенных для многократного использования в разных местах и при транспортировании на далекие расстояния; в климатических районах с холодным и суровым климатом, а также в районах с повышенной сейсмичностью. Особенно эффективны алюминиевые сплавы в стеновых и кровельных конструкциях, в конструкциях подвижного состава (краны различного назначения), больших ворот, оконных и фонарных заполнений.

Недостатками алюминиевых сплавов, ограничивающими область их применения, являются меньший (почти в три раза, чем у стали) модуль упругости; высокий коэффициент температурного расширения; ухудшение механических свойств в условиях повышенных температур и относительная сложность выполнения соединений.

Цель: изложить основы и методику архитектурного проектирования промышленных объектов на примере мусороперегрузочной станции в г. Бакале.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- применение приобретенных теоретических и практических знаний при проектировании, строительстве или реконструкции изготовленных зданий или сооружений;

- освоение комплексного проектирования, объединяющего поиск решения с разработкой конструкций, санитарного и технологического оборудования, вопросов строительной физики и климатологии, методов возведения зданий, организации и экономики строительства;

- приобретение навыков работы с нормативными материалами, регламентирующими изготовление и строительство.

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Выпускная квалификационная выполнена в соответствии со справочной государственной, государственными стандартами и строительными нормами, и правилами.

1.1 Характеристика района строительства

Исходные данные проекта:

Место размещения объекта: Челябинская область, Саткинский район, г. Бакал, в 360 м севернее индивидуального жилого дома № 73 по улице Национальная.

- Климатический район IV;
- Продолжительность отопительного периода Z_{ht} – 162 сут.;
- Средняя температура отопительного периода $t_{ht} = (-10,1) ^\circ\text{C}$;
- Температура холодной пятидневки $t_{ext} = (-34) ^\circ\text{C}$;
- Зона влажности – сухая;
- Относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 78 %;
- Количество осадков за ноябрь–март – 104 мм;
- Преобладающее направление ветра за декабрь–февраль – ЮЗ;
- Средняя скорость ветра, м/с, за период со средне-суточной темп. – 3 м/с;
- Влажностный режим помещений – сухой;
- Внутренняя температура воздуха $-(+18) ^\circ\text{C}$;
- Относительная влажность воздуха в цехе – $\varphi = 45\%$.

1.2 Техничко-экономические показатели

Полезная площадь – 2781,3 м²

Площадь застройки – 2861,3 м²

Общая площадь – 2560 м²

Строительный объем – 35194,5 м³

1.3 Электроснабжение

Присоединение к электрическим сетям возможно от п/ст «Объединенный рудник» (36/6), ВЛ-6кВ ф.17 Нижнеленейный район, МТП-4 Кордон (6/0,4), РУ-0,4кВ с условием обеспечения запрашиваемой мощности 50,0 кВт, уровня напряжения 380/220В и III категории электроснабжения при условии:

- выполнить замену МТП-4-160/6/0,4 Кордон на КТП-250/6/0,4
- выполнить строительство ВЛ-0,4кВ от КТП до ВРУ-0,4кВ

мусороперегрузочной станции.

1.4 Водоснабжение

Вода привозная.

1.5 Канализация

Выгребная яма.

1.6 Технологический процесс

Производственная программа мусороперегрузочной станции составляет 100 тыс. т / год.

На станции размещены две линии сортировки мусора производительностью 50 тыс. т / год.

Технология комплексной сортировки смешанных отходов – заключается в выделение из совокупности всех ТБО ценных фракций, пригодных для вторичной переработки, с последующим их уплотнением в 5–10 раз и пакетированием в блоки стандартных размеров.

Размеры формируемых брикетов вторсырья – 800 × 1000 × 1000мм.

Данная технология позволяет обеспечивать возврат в товарный оборот до 30 % ценных вторичных ресурсов, минимизировать пробег автотранспорта, упростить складирование мусора, сократить количество мусорных свалок и полигонов.

Прибывающие мусоровозы разгружают неразделенные отходы на площадку разгрузки мусора с навесом и сетчатым ограждением. После отделения крупногабаритных отходов мусор, подлежащий сортировке, фронтальным автопогрузчиком подается в приямок пластинчатого горизонтально – наклонного конвейера и направляется на линию сортировки.

По мере накопления вторичного сырья в объеме контейнеров производится его перемещение автопогрузчиком г/п 1,5 т или вручную (если контейнеры оснащены колесами для передвижения по полу) на специально отведенное место на участке брикетирования.

Далее вручную вторсырье загружается в вертикальный или горизонтальный пресс и производится прессование.

Сформированный и обвязанный брикет доставляется автопогрузчиком под навес на выезде из здания. Основные операции перемещения вдоль пролета линии сортировки, подъем груза при проведении ремонтных и монтажных операций приводятся подвесным краном грузоподъемностью 3,2 т, управляемых с пола.

2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Общая часть

Объект строительства – мусороперегрузочная станция, расположенная по адресу: Челябинская область, Саткинский район, г. Бакал, в 360 м севернее индивидуального жилого дома № 73 по ул. Национальная.

2.2 Объёмно-планировочное решение

Здание мусороперегрузочной станции имеет следующие размеры в плане: длина – 60,5 м, ширина – 48,5 м, высота до низа несущих конструкций покрытия – 10,4 м. Шаг колонн – 6 м. Станция сложной конфигурации в плане и по высоте, оборудована подвесными кранами в каждом пролете $Q = 3,2$ т.

Металлический каркас двухпролетная конструкция с пристроенными помещениями.

В осях А–Б и 1–8: навес для хранения готовых брикетов;

Оси Б–К и 1–8: двухпролетная конструкция с двумя подвесными кранами и оборудованием для сортировки мусора;

Оси Л–К и 1–8: бытовое помещение;

Оси В–Л и 8–12: помещение для разгрузки мусора.

Высота здания 13 м (здание без фонаря).

На рисунке 1 приведен план здания с указанием расположения технологических отделов здания. Экспликация помещений приведена в таблице 1.

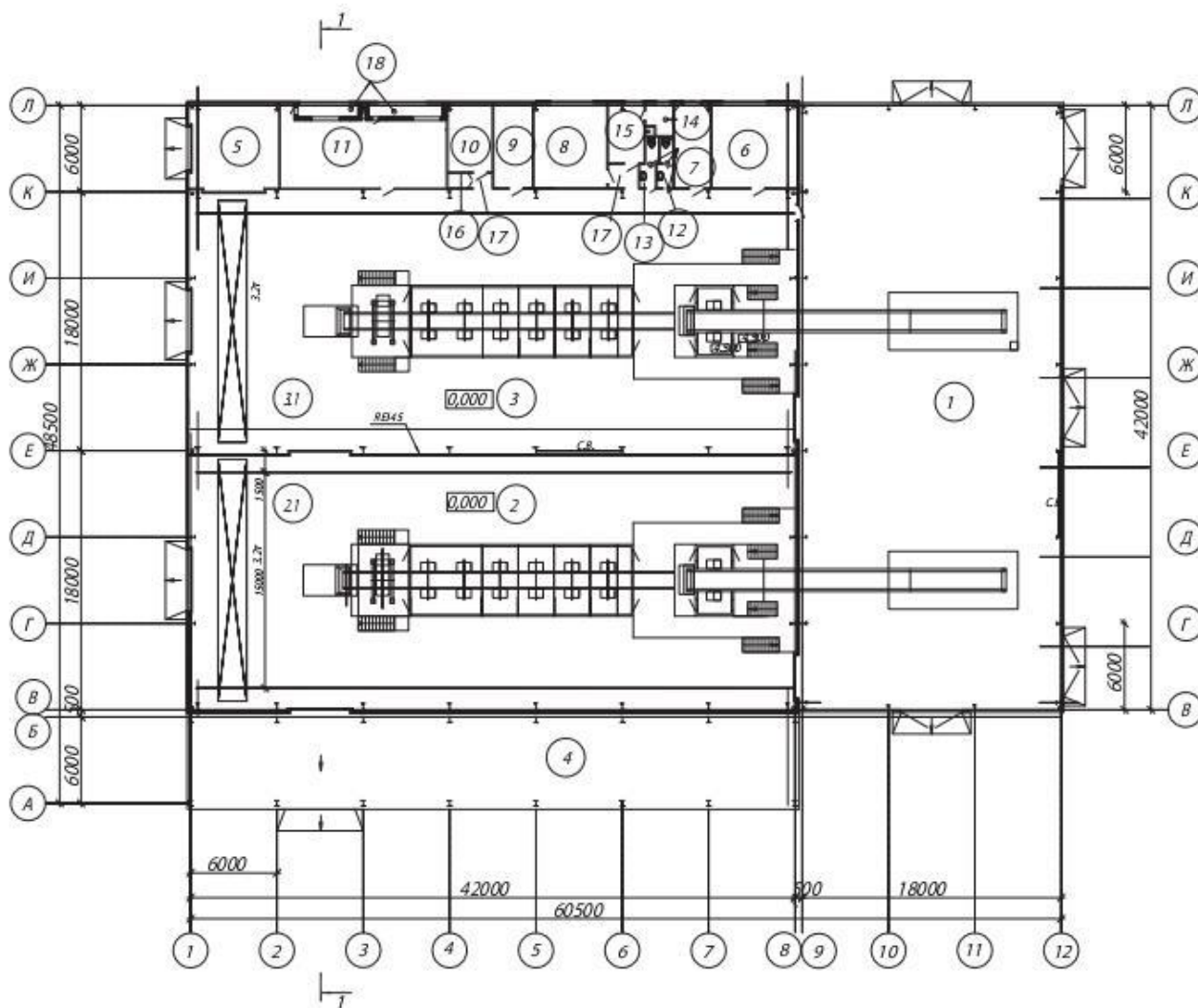


Рисунок 1 – План расположения технологических отделов в здании

Каждый пролёт здания оснащён подвесными кранами грузоподъемностью 3,2 т режимом работы 3К.

Таблица 1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1	Помещение разгрузки мусора	766,8	B2
2	Помещение сортировки мусора	746,0	B2
2.1	Участок брикетирования	—	B2

Окончание таблицы 1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
3	Помещение сортировки мусора	766,7	B2
3.1	Участок брикетирования	-	B2
4	Навес для хранения готовых брикетов	263,0	-
5	Помещение для хранения цветных металлов	35,4	B2
6	Лаборатория	35,2	B2
7	Комната мастеров (2 чел.)	14,3	-
8	Комната отдыха	29,0	-
9	Узел ввода	15,4	-
10	Электрощитовая	14,2	-
11	Помещение ОВ	55,6	-
12	Мужской санузел	3,2	-
13	Женский санузел	3,2	-
14	Комната уборочного инвентаря	4,3	-
15	Комната для курения	10,0	-
16	Шкаф для хранения ртутных ламп	1,4	-
17	Тамбур (2 помещ.)	5,0	-
18	Воздухозаборные шахты	3,4–4,1	-

2.3 Конструктивное решение

Каркас здания (колонны, фермы покрытия, прогоны, связи) стальной, рамно-связевого типа с двухпролетной поперечной рамой. Сопряжение стропильной фермы и колонн – шарнирное. Крепление колонн к фундаментам – жесткое. Пространственная жесткость каркаса обеспечивается системой горизонтальных связей по покрытию и вертикальными связями по колоннам.

2.3.1 Фундаменты

Для мусороперегрузочной станции была использована монолитная фундаментная плита с армированием, одновременно выполняющая функцию чернового пола для здания. Так как расчет фундамента не проводился, то размеры фундамента принимаются по габаритам здания (48,5 м на 60,5м плюс 1 м отмостки с каждой стороны здания). Плитный фундамент относится к классу незаглубленных или мелко заглубленных фундаментов. Он представляет собой железобетонную плиту, уложенную на слой хорошо утрамбованного щебня или песка, толщиной 10–30 см, под которым находится выровненный материковый грунт (не копанная, не рыхленая земля). Толщина железобетонной плиты составляет, как правило, 20–40 см.

Для фундаментов применяется класс прочности или марка бетона В 22,5 (М-300) и выше. Арматура для фундамента используется самая обычная. Выбор класса арматуры зависит лишь от способа её скрепления в каркас. Если предполагается классическая вязка проволокой, можно купить арматуру любого класса. Если вы планируете каркасы варить электросваркой, стоит приобрести арматурную сталь класса а500с и ей подобную: с литерой С после цифры, обозначающей класс прочности (предел текучести). Это специальные виды арматурной стали, предназначенные для сваривания. Диаметр стержней от 12 мм и выше.

2.3.2 Колонны

Использованы стальные колонны постоянного по высоте сечения 100×160 , выполненные из двутавров (горячекатанный двутавр 16 по ГОСТ 8239). Опорные плиты размером 180×330 мм с 4-мя отверстиями $\varnothing 26$ мм – из 10 мм горячекатанного листа по ГОСТ 19903. Высота колонны 10,4 м от уровня чистого пола. Шаг колонн крайнего и среднего ряда 6 метров. Колонны должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 23682-79 и ГОСТ 23118-99. Сталь 235.

2.3.3 Фермы

Стропильные фермы запроектированы двухскатными с уклоном верхнего пояса 10%, горизонтальным нижним поясом и равномерной треугольной решеткой. Фермы из гнутосварных профилей прямоугольного сечения, высота ферм 2500 мм. Шаг стропильных ферм 6 метров. Опирание стропильных ферм в уровне нижнего пояса, сопряжение стропильной фермы и колонн – шарнирное.

К верхним поясам ферм привариваются пластины для крепления прогонов.

2.3.4 Прогоны

Прогоны раскрепляют верхние пояса ферм с шагом 3 метра. Прогоны крепятся к фермам и балкам на болтах М20-8gx100.58. Прогоны выполнены из швеллера – образного гнутого профиля $200 \times 100 \times 15$, $t = 4 - 6$ мм, С 255.

2.3.5 Подвесной транспорт

Здание бескрановое, с подвесными кранами грузоподъемностью до 5 тонн. Пути подвесных кранов располагаются вдоль пролета. Подвесные пути крепятся к узлам нижнего пояса ферм при помощи приваренных пластин или хомутов. Для передачи тормозных усилий подвесные пути раскрепляются вертикальными связями, установленными через 60–72 м.

2.3.6 Кровля

Кровля двухскатная, кровельные панели «СПС» с минераловатным утеплителем по уклону 10 %, толщина панели – 120 мм. Верхнее покрытие профнастилНС44-1000 толщина профиля: 0,4–0,8 мм.

2.3.7 Стены и перегородки

Наружные стены Сендвич – панели толщиной 80 мм с минераловатным утеплителем, стальной лист С18-1000-0.7.

Внутренние стены и перегородки выполнены из гнутого профиля UW-50 и гипсокартона фирмы «Кнауф» размерами 1200 × 2500 – 4000 × 12,5 мм.

2.3.8 Ворота и двери

Ворота распашные, внутренние блоки дверные из поливинилхлоридных профилей; противопожарные.

2.3.9 Остекление

Остекление ленточное, двух камерное из ПВХ профиля. Окна располагаются на высоте 8 м от уровня чистого пола. Высота окна 1150 мм.

Ленточным или сплошным называют такое остекление, при котором несколько отдельных оконных блоков выстроены в горизонтальном направлении и соединены между собой последовательно.

При ленточном остеклении профили соединяются с помощью компенсирующего профиля. Сами системы при этом могут быть разными, но это не исключает возможности их взаимного комбинирования, что дает возможность осуществлять реализацию самых нестандартных проектов. Сплошное остекление дает возможность покрыть большие площади и быть как теплым, так и холодным в зависимости от задач.

2.3.10 Полы

Наливной пол «Полиэпофлекс» высоконаполненный на эпоксидной основе толщиной покрытия 5–6 мм.

Укладка полов в промышленных зданиях ведется по стандартной технологии. Особое внимание уделяется толщине бетонного основания, поскольку в производственных помещениях устанавливается тяжелое оборудование, оказывающее сильное давление на полы.

Первоначально делают бетонную стяжку, затем ее обеспыливают, выравнивают и грунтуют. Полимерные покрытия пола в производственных зданиях создаются с помощью жидких смесей. Их наносят на основание слоями, дожидаясь высыхания каждого слоя. По окончании работ состав становится твердым и эластичным, быстро набирает прочность.

Бетонные полы с топпингом укладываются по другой технологии. На свежую, подсохшую стяжку рассыпается смесь, которая вбирает в себя влагу из бетона. На следующем этапе топпинг втирают в пол и шлифуют специальными машинами. При необходимости полы покрывают тонким слоем полимерного состава.

2.4. Теплотехнический расчет стенового ограждения

В данной квалификационной работе определяется толщина стены для мусороперегрузочной станции, возводимой в Челябинской области, Саткинского района, в городе Бакал.

Расчет произведен в таблице 2. Конструкция стены принята в соответствии с рисунком 2.

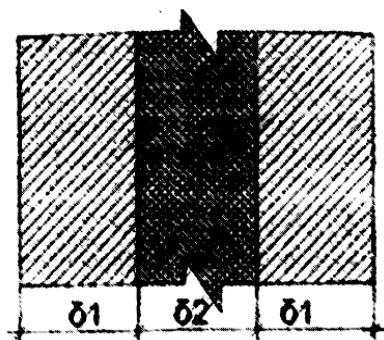


Рисунок 2 – Конструкция наружной стены

Сэндвич-панель состоит из трёх слоёв:

- стальной лист С18-1000-0.7 по ГОСТ 24045-94 толщиной $\delta_1 = 0,7$ мм и с коэффициентом теплопроводности $\lambda_1 = 58$ Вт/(м · °С);
- утепляющий слой минераловатный утеплитель с коэффициентом теплопроводности $\lambda_2 = 0,052$ Вт/(м · °С);
- стальной лист С18-1000-0.7 по ГОСТ 24045-94 толщиной $\delta_3 = 0,7$ мм и с коэффициентом теплопроводности $\lambda_3 = 58$ Вт/(м · °С).

Таблица 2 – Теплотехнический расчет

Наименование, показатели, единицы измерения	Условные обозначения	Значения		
		σ_1	σ_2	σ_3
1. Расчётная температура внутреннего воздуха ГОСТ 12.1.005-88, °С	$t_{в}$	+ 18		
2. Расчетная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СНиП 23-01-99, °С	$t_{н5}$	– 34		
Нормируемый температурный перепад, принимаемый по табл. 2* СНиП II-3-79*Пособия к СНиП II-3-79**), °С температуры точки росы $t_p = 13,51$ °С (принимаемой по $\Delta t_H = t_{в} - t_p$)	Δt_H	4,49		

Окончание таблицы 2

Наименование, показатели, единицы измерения	Условные обозначения	Значения		
		σ_1	σ_2	σ_3
4. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 4 СНиП II-3-79*, Вт / (м ² · °С)	α_B	8,7		
5. Коэффициент для зимних условий, принимаемый по табл. 4 СНиП II-3-79*, Вт/(м ² · °С)	α_H	23		
6. Требуемое сопротивление теплопередачи из санитарно-гигиенических и комфортных условий, (м ² · °С)/Вт $R_o^{TP} = n(t_B - t_{H5}) / \Delta t_H \cdot \alpha_B$	R_o^{TP}	1,33		
7. Градусо-сутки отопительного периода, °С·сутки. $ГСОП = (t_B - t_{от.п.}) \cdot z_{от.п.}$	ГСОП	5341		
8 Средняя температура отопительного периода, °С	$t_{от.п.}$	-6,5		
9. Продолжительность отопительного периода, сут.	$z_{от.п.}$	318		
10. Приведенное сопротивление теплопередачи, Вт/м·°С	R_o^{PP}	2,068		
11. Толщина слоя, м	σ	0,0007	x	0,0007
12. Расчетный коэффициент теплопроводности материалов при условии эксплуатации, Вт/(м ² · °С)	λ	58	0,04	58
13. Определение толщины утеплителя, м $\sigma_2 = \lambda_2 \cdot (R_o^{PP} - 1 / \alpha_B - 1 / \alpha_H - \sigma_1 / \lambda_1 - \sigma_3 / \lambda_3)$	σ_2	0,025		

Принимаем толщину сэндвич-панелей 80 мм в соответствии с конструкцией оконных переплетов и обеспечения жесткости.

3 КОНСТРУКТИВНО-РАСЧЕТНЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 Обоснование выбранного конструктивного решения и материала конструкций

Потребности современного человечества вынуждают развиваться многие отрасли, в том числе и строительство быстровозводимых зданий. Конечно, такая возможность, прежде всего, появилась благодаря появлению новых технологий и использованию современного материала в строительстве быстровозводимых зданий. Именно благодаря таким высококачественным материалам и новейшим технологиям быстровозводимые здания стали еще более прочными, надежными и обеспечивающими защиту здания от неблагоприятных воздействий внешних факторов.

В большинстве своем на современном рынке строительства быстровозводимых зданий преобладают строения из сэндвич панелей. Быстровозводимые здания из сэндвич панелей – это сооружения, построенные на основе металлического каркаса, который обшивается сэндвич панелями, обладающими свойствами легкости и простоты в монтаже. Кроме того их цена по-прежнему остается на довольно доступном уровне.

Главное преимущество в сооружении быстровозводимых зданий из сэндвич панелей является возможность их строительства в любое время года, для такого материала как сэндвич панели перепады температуры и степень влажности не играет большой роли. Поэтому нет необходимости ждать летнего сезона, чтобы построить дом, дачу, автомойку или офис, можно начать строительство в любой месяц и закончить его в два три месяца.

3.2 Определение компоновочных размеров поперечной рамы

Размеры по вертикали определяют по отношению к нулевой отметке, соответствующей уровню пола.

Полезную высоту здания H_0 , от уровня пола до низа фермы, принимают в соответствии с технологическим заданием, но не менее 2,4 м и назначают ее

кратной 0,6 м. При выборе H_0 в качестве определяющего фактора выступает габаритный размер по высоте стационарного оборудования $H_{ob} = 10000$ мм

$$H_0 = H_{ob} + (200-400) \text{ мм}, \quad (1)$$

$$H_0 = 10000 + 400 = 10400 \text{ мм}$$

Высота колонны от низа базы до нижнего пояса фермы

$$H = H_0 + H_b, \text{ мм} \quad (2)$$

где H_b – заглубление опорной базы колонны ниже нулевой отметки, которое назначают так, чтобы верх базы (анкерov или ребер и траверс) не доходил до уровня чистого пола на 50–100 мм. Окончательно этот размер можно установить только после расчета базы. Для статического расчета рамы вы можете назначить его весьма приближенно. Если предполагаете выполнить базу из толстой плиты без траверс (в зданиях небольших пролетов), то назначьте $H_b = 150-200$ мм, при больших пролетах и нагрузках $H_b = 400-600$ мм. Принимаем $H_b = 150$.

$$H = 10400 + 150 = 10550 \text{ мм}$$

Участок в пределах высоты опорной части ригеля при шарнирном сопряжении его с колонной обычно оформляют в виде отдельного отправочного элемента – опорной стойки. Длину этой стойки h_{r0} принимают равной высоте фермы на опоре. Вы можете ориентироваться на типовые серии стропильных ферм для пролетов 18–36 м, в которых рекомендованы двускатные фермы с уклоном $i = 1,5-2,5$ % и высотой на опоре 3150 мм, а также на типовые серии ферм из парных уголков пониженной высоты 2250 мм для пролетов 18 и 24 м, которые применяют только при покрытиях из стальных профилированных настилов, уложенных по прогонам с уклоном 10 %. Принимаем $h_{r0} = 2250$ мм. Схема каркаса здания показана на рисунке 3.

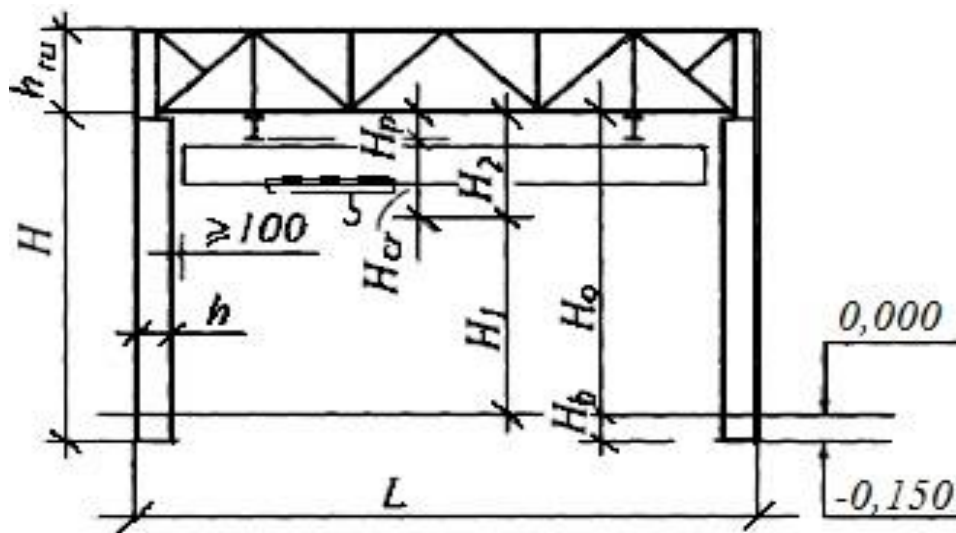


Рисунок 3 – Схема каркаса здания с подвесным краном

Привязка наружной грани колонны к продольной оси рекомендуется нулевой, а высота сечения колонны $h \geq 1/25H$. Размещение крановых путей в плане определяется технологическим заданием. Зазор между внутренней гранью колонны и торцевой плоскостью крана должен быть не менее 100 мм.

3.3 Сбор нагрузок на раму

Сбор нагрузок на поперечную раму каркаса выполняется в соответствии с требованиями СП 20.13330.2011.

3.3.1 Постоянная нагрузка

Постоянная нагрузка включает в себя вес несущих и ограждающих конструкций.

Составим таблицы сбора постоянных нагрузок на ферму (от покрытия) и на колонны (от стен).

Нагрузки от кровельных сэндвич панелей принимаем для панели толщиной 120 мм по каталогу – 0,36 кН/м².

Прогоны – 0,2 кН/м²; стропильные фермы со связями по покрытию – 0,3 кН/м².

Стены вдоль здания крепятся к основным колоннам через фахверковые уголки, которые привариваются к основным колоннам на монтаже.

Нагрузка на колонны от фахверковых уголков – 0,031 кН/м². Нагрузки на колонны от ферм покрытия и кровли на таблице 3.

Расход стали на колонны – 0,3 кН/м². Нагрузка от сэндвич панели толщиной 80 мм – 0,25 кН/м². Нагрузки от веса стенового ограждения на таблице 4.

Таблица 3 – Нагрузки на колонну от ферм покрытия и кровли, кН/м²

Состав	Нормативная нагрузка	Расчётная нагрузка
Кровля: Кровельная сэндвич панель	0,36	0,432
Несущие конструкции: Решетчатые прогоны	0,2	0,21
Стропильные фермы и связи	0,3	0,315
Итого	0,86	0,957

Таблица 4 – Нагрузка от веса стенового ограждения, кН/м²

Состав	Нормативная нагрузка	Расчётная нагрузка
Стеновая сэндвич панель	0,25	0,3
Уголки фахверка	0,031	0,33
Итого:	0,281	0,63

Грузовая площадь крайней колонны составляет:

$$A_k = B \cdot L/2 = 6 \cdot 18/2 = 54 \text{ м}^2, \quad (3)$$

Грузовая площадь средней колонны составляет:

$$A_c = B \cdot L = 6 \cdot 18 = 108 \text{ м}^2, \quad (4)$$

Расчётная нагрузка от собственного веса крайней колонны:

$$G_{\text{кк}} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 54 = 17,01 \text{ кН}, \quad (5)$$

Расчётная нагрузка от собственного веса средней колонны:

$$G_{\text{кс}} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 108 = 34,02 \text{ кН}, \quad (6)$$

3.3.2 Временные нагрузки

Временные включают в себя снеговую, ветровую и крановую нагрузки.

1) Снеговая нагрузка

Снеговая расчётная нагрузка зависит от снегового района и определяется по таблице 5.

Таблица 5 – Снеговая расчётная нагрузка

Снеговые районы Российской Федерации (принимаются по карте 1 обязательного приложения 5)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
S_g , кПа (кгс/м ²)	0,8(80)	1,2(120)	1,8(180)	2,4(240)	3,2(320)	4,0(400)	4,8(480)	5,6(560)

Полное расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную поверхность покрытия

$$S = S_0 \gamma_f \mu = 0,84 \cdot 1,4 \cdot 1 = 1,2 \text{ кН/м}^2, \quad (7)$$

где S_0 – нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную поверхность покрытия; $\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надежности по снеговой нагрузке; $\mu = 1$ (при угле кровли $\varphi \leq 30^\circ$) – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие.

Воздействие снеговой нагрузки через покрытие на поперечную раму аналогично воздействию нагрузки от веса покрытия.

Расчетная равномерно распределенная снеговая нагрузка на ригель поперечной рамы

$$p = SB = 2,4 \cdot 6 = 14,4 \text{ кН/м}, \quad (8)$$

Расчетное давление ригеля на колонну от снеговой нагрузки

$$V_p = pL/2 = 14,4 \cdot 18 / 2 = 129,6 \text{ кН}, \quad (9)$$

Расчетный сосредоточенный момент, действующий в уровне верха подкрановой части колонны от снеговой нагрузки:

$$M_p = V_p e_1 = 129,6 \cdot 0,275 = 35,64 \text{ кН}\cdot\text{м}. \quad (10)$$

2) Ветровая нагрузка

Ветровая нагрузка оказывает активное давление на здание с наветренной стороны и отсос с подветренной стороны и может быть направлена как в одну, так и в другую сторону, рисунок 4.

Ветровая нормативная нагрузка зависит от ветрового района и определяется по таблице 6.

Таблица 6 – Нормативные значения ветрового давления w_0

Ветровые районы	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
w_0 , кН/см ²	0,17	0,23	0,30	0,38	0,48	0,60	0,73	0,85
(кгс/м ²)	(17)	(23)	(30)	(38)	(48)	(60)	(73)	(85)

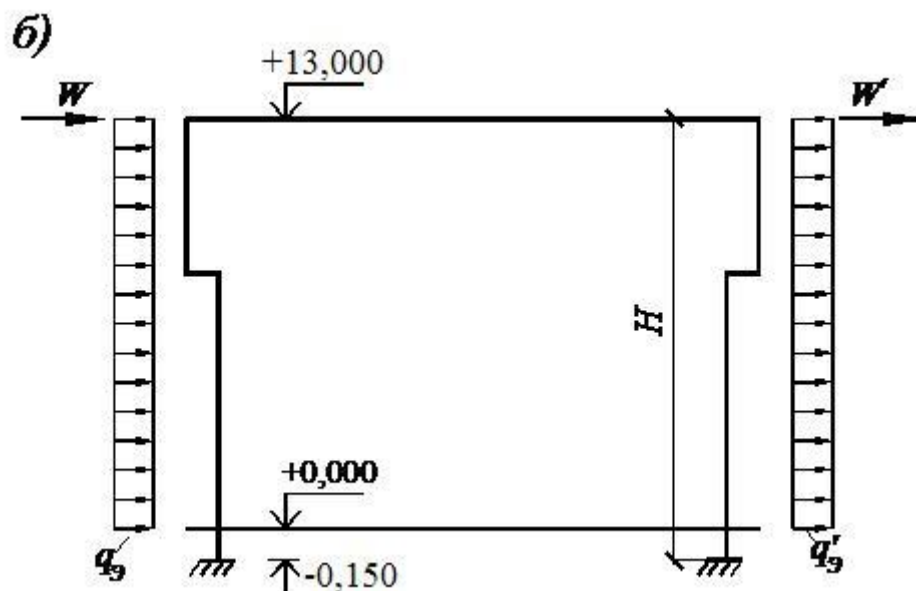


Рисунок 4 – Схема загрузки рамы ветровой нагрузкой

a – по нормам проектирования; *b* – загрузка эквивалентной нагрузкой

Города Бакал по ветровой нагрузке относится к четвертому району (таблица 6), поэтому для расчетов выбираем нормативную ветровую нагрузку w_0 равной 0,48.

3) Нагрузка от подвешенного крана

Подвесной кран грузоподъемностью 3,2 т. Пролет крана 6–15 м.

Вертикальная крановая нагрузка в одном пролёте:

$$D_{\max} = 23,4 \text{ кН};$$

$$D_{\min} = 11,70 \text{ кН}.$$

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Строительный объект возводится в г. Бакал. Площадка объекта ровная, очищенная от посадок и кустарников.

Данный объект (мусороперегрузочная станция в г. Бакале) представляет собой двухпролётное промышленное здание с размерами в плане 60,5 × 48,5 м. Пролеты (2 пролета по 18 м) перекрывают стропильные фермы, опирающиеся на стальные колонны сплошного сечения. Шаг пролетных конструкций 6 м. Верхняя отметка конструкций равна 13 м. Покрытие запроектировано из кровельных сэндвич-панелей опирающиеся на прогоны по стропильным фермам.

4.1 Выбор метода производства работ

При монтаже строительных конструкций выполняют ряд процессов: подготовку к подъёму; проверку состояний конструкций; строповку конструкций; подъём; установку и их временное крепление; выверку и закрепление конструкций в проектном положении. Технология выполнения этих процессов зависит от вида материала конструкций. В тоже время, можно выделить ряд общих методов монтажа любых конструкций.

В зависимости от степени укрупнения монтажных элементов различают поэлементный и крупноблочный методы монтажа.

Основной метод монтажа – поэлементный. Это возведения здания или сооружения из конструкций, собранных из отдельных деталей до подъёма. Таким методом устраивают колонны, балки, фермы, стеновые панели. Поэлементно отдельными деталями монтируют конструкции лишь в тех случаях, когда нельзя поднять их целиком. В данной технологической карте предусматривается этот метод, т. к. наиболее рациональный.

4.2 Выбор общей схемы организации монтажных работ

Комплекс монтажных работ состоит из ряда последовательно выполняемых процессов: установки колонн, связей по колоннам, балок, монтажа ферм, связей по фермам и др.

4.2.1 Последовательность монтажа элементов.

Монтаж элементов производят несколько кранов в одном потоке: основные колонны и балки, стропильные фермы, элементы покрытия, фахверк и стены.

4.2.2 Пути движения монтажных кранов.

Краны перемещаются только в продольном направлении.

4.2.3 Взаимоувязка транспортировки, складирования и монтажа элементов

Монтаж колонн и укрупнительную сборку, монтаж связей по колоннам и балок производят несколькими кранами в одном потоке. Стропильные фермы доставляются на строительную площадку в виде трёх отправочных марок. Укрупнительную сборку ведут в зоне действия монтажных кранов на укрупнительных стендах. Укрупнительную сборку ведут теми же кранами, которыми монтируют элементы.

4.3 Подбор монтажной оснастки

Ведомость монтажных механизмов и приспособлений приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость монтажных механизмов и приспособлений

№ п.п.	Наименование	Количество
1	Кран КС - 7163 со стрелой 30 м гусёк 15 м	8
2	Автогидроподъёмник АГП-28	16
3	Сварочный трансформатор ТСД-500	4
4	Строп двухветвевой	10
5	Захват для подъема сэндвич-панели	10
6	Расчалка	10
7	Оттяжка	10
8	Канат страховочный	2
9	Монтажная скоба	4

4.4 Описание технологии производства монтажных работ

4.4.1 Монтаж колонн

Доставка колонн на строительную площадку осуществляется автомобилем МАЗ-504А с полуприцепом УПЛ-1412. Монтаж колонн производится краном КС-7163

Монтаж колонн ведёт две комплексные бригады. В бригаде, звено монтажников занимается: проверкой размеров; нанесением осевых рисок на грани колонны; строповкой колонн; креплением к ним расчалок, оттяжек; подъемом колонн; совмещением рисок, креплением колонн; расстроповкой и установкой колонн в проектное положение; инструментальной проверкой и окончательным

закреплением колонн. В их работу также входит приготовление кранов к монтажу.

Монтажники навешивают и закрепляют на крюке крана захват для подъема колонн, после чего производят строповку колонны. Проверив надежность строповки, звеньевой дает сигнал о начале подъема колонны. Во время подъема один из монтажников ее поддерживает, а второй устанавливает теодолит.

Убедившись в правильности установки основания колонны (с помощью нивелира) звеньевой с помощью теодолита проверяет ее вертикальность, а другие два монтажника производят закрепление колонны. Колонны выверяют на крюке крана и временно фиксируют. По указанию звеньевого монтажники приступают к её расстроповке, после чего выполняют доводку колонны в проектное положение, инструментальную проверку и окончательное ее закрепление. Первую и вторую смонтированные колонны раскрепляют временными подпорками. Монтируют балки, крестовые связи и распорки по колоннам. Установку колонн производят методом скольжения.

4.4.2 Монтаж элементов покрытия

Эти работы выполняются краном КС-7361, причём при монтаже горизонтальных связей и кровельных панелей используют гусёк длиной 15 м, стропильные фермы монтируют без гуська – стрелой. Монтаж стропильных ферм осуществляется комплексной бригадой и машинистом.

Монтажный элемент фермы сначала поднимают на высоту до 0,3м, и после проверки правильности установки и надежности закрепления строповочного каната звеньевой дает сигнал о продолжении подъема. Фермы раскрепляют распорками к фермам смонтированным ранее. Смещение осей элементов относительно разбивочных осей на опорных конструкциях не должно превышать $\pm 0,5$ см, отклонение отметок опорных узлов ферм ± 20 мм. Зазоры в опорных узлах ферм необходимо заполнять стальными прокладками толщиной 4,6 и 8мм.

Монтаж кровельных панелей осуществляется после выверки и полного закрепления установленных стропильных ферм связями и распорками, а также

выверки и окончательного закрепления всех нижележащих конструкций. Для монтажа кровельных панелей предусматривается использование дрели Hilti, которая так же используется как шуруповёрт при закручивании самосверлящих саморезов.

4.4.3 Монтаж стеновых сэндвич-панелей

Монтаж сэндвич-панелей начинается с проверки правильности сборки металлического каркаса здания (геометрических размеров, вертикальности, плоскостности и т.д.) и возведения цоколя. Необходимо также подготовить площадку под приемку и хранение панелей на объекте. Площадка для складирования панелей должна быть твердой, ровной (отклонения от плоскости не более 1 см на 1 м длины) и иметь уклон до 3 градусов для отвода дождевых вод. Более подробную информацию о перевозке, разгрузке и хранении может прочитать в технологии ППР ООО "Мастер Плит"

Монтаж стеновых панелей ведется с цоколя здания, то есть снизу вверх. При монтаже необходимо обратить внимание на правильное расположение панелей, обеспечивающее беспрепятственное стекание воды.

Стеновые сэндвич-панели компании "Мастер Плит" могут крепиться в фасадную подконструкцию, изготовленную из стали, дерева или бетона.

При горизонтальной раскладке панели крепятся к колоннам и при необходимости к стойкам фахверка. При вертикальной раскладке – к ригелям фахверка. Минимальная ширина опоры панелей должна быть не менее 60 мм.

Оборудование

Монтаж панелей производится при помощи шуруповёрта марки SFS CF55 мощностью 650 Вт (2000 об/мин), и вакуумным подъемным устройством марок OKTOPUS КТ-В или OKTOPUS КА-ВН

При необходимости для резки панелей, вырезов технологических отверстий, можно применять инструмент, обеспечивающий холодную резку, не допускающий сильного нагрева металла (электрические ножницы, электрический

лобзик и т.п.). После резки удалить образовавшуюся стружку с поверхности панели с помощью щетки. Для обеспечения безопасности резка панели должна происходить на земле. Обязательно при разметке учитывать монтажные зазоры, составляющие 10–30 мм между панелями и оконными или дверными блоками. Панели стыкующиеся с окном, дверью, воротами требуют повышенного внимания, из-за стыковки с ригелями и соседними панелями

Защитная пленка

Пленка на наружной стороне панели удаляется до ее установки. Пленка на внутренней стороне панели может быть удалена после окончания всех монтажных работ, но не позднее 3-х месяцев с момента изготовления панелей. Срок хранения панелей не более трех месяцев, в противном случае могут возникнуть затруднения со снятием защитной пленки.

Крепление панелей

Для крепления панелей следует использовать специальные самосверлящие шурупы из углеродистой или нержавеющей стали с шайбами и уплотнителем марки SFS SD 14 или SD 5 в зависимости от толщины подконструкции. Особое внимание уделяется усилию затягивания самосверлящих шурупов. Они должны быть затянуты не слишком сильно и не слишком слабо. Следует избегать излишнего затягивания крепежа, поскольку это снижает срок его службы и может повредить панель. Первым признаком слишком сильного затягивания является появление вмятин на поверхности панели (шуруповёрты марки SFS CF55 оснащены специальной насадкой обеспечивающей правильное затягивание шурупов). При креплении необходимо учитывать минимальное расстояние от края панели не менее 35 мм.

Уплотнение продольного соединения между панелями

Во время монтажа необходимо обращать внимание на соединение панелей. На продольном соединении между панелями нельзя допускать появления

зазора. При нормальных климатических условиях нет необходимости в дополнительном уплотнении стеновых панелей "Мастер Плит". При особых условиях эксплуатации помещения рекомендуется применение герметика в продольном соединении на внутренней (теплой) стороне. Он наносится вручную перед монтажом последующей панели. В качестве герметизирующего материала может применяться силиконовый герметик.

5 ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

5.1 Календарный график выполнения работ

Календарный план (график) – один из основных документов в составе ПОС и ППР. В календарных планах на основе объемов строительно-монтажных работ и принятых организационно-технологических решений определяют последовательность и сроки осуществления строительства, а также необходимые для этого материально-технические и трудовые ресурсы. Сроки строительства устанавливают в результате рациональной увязки выполнения отдельных видов работ, учета состава и количества основных ресурсов, а также специфических особенностей строительства объекта.

На основе календарного плана ведут контроль за ходом работ и координируют деятельность исполнителей. Сроки работ, рассчитанные в календарном плане, используют в качестве отправных при разработке более детальных плановых документов: месячных и недельно-суточных графиков, сменных заданий.

Календарные планы составляют на строительство всего объекта или на возведение отдельных сооружений, входящих в этот объект. Последовательность и сроки выполнения работ по локальным графикам должны быть увязаны с общим календарным планом строительства объекта. Исходными данными для разработки календарных планов в составе ППР служат: календарные планы в составе ПОС, нормативная или директивная продолжительность строительства, технологические карты на дорожно-строительные работы, рабочие чертежи и сметы, данные о возможных исполнителях работ (участках старших прорабов, прорабов, мастеров), состав бригад и достигнутая ими производительность, информация об имеющихся средствах механизации и возможностях получения необходимых материальных ресурсов.

Календарный план производства работ состоит из двух частей – расчетной и графической, поэтому такие планы часто называют графиками.

Разработка календарного плана начинается с установления перечня работ, выполняемых в определенной технологической и организационной последовательности. Работы следует по возможности объединять и укрупнять, чтобы график был более компактным и удобным. Однако нельзя объединять работы, выполняемые разными исполнителями, а в комплексе работ, выполняемых одним отрядом или бригадой, необходимо выделять ту часть, которая открывает фронт работ для следующего исполнителя.

Затем по рабочим чертежам и сметной документации определяют объемы работ. Трудоемкость работ и затраты машинного времени рассчитывают по действующим планово-производственным нормам. В городских дорожных организациях широко используют плановые нормы, составленные на укрупненные комплексы взаимосвязанных работ.

Продолжительность работ устанавливают, начиная с основных дорожно-строительных работ, ритм выполнения которых определяет ход всего строительства. Это можно сделать, если ранее были определены методы производства работ и выбраны средства их механизации. Количество смен определяют в зависимости от принятой технологии производства работ, времени года, наличия техники, рабочих кадров и др. При этом необходимо стремиться к использованию основных строительных машин не в одну, а в две смены.

В зависимости от трудоемкости и продолжительности работ определяют количество рабочих, необходимое для работы в течение смены, и состав бригады. При расчете состава бригады исходят из того, что переход с одной захватки на другую не должен вызывать изменений в численном и квалификационном составе бригады. Комплекс работ, поручаемых бригаде, должен предусматривать организацию бесперебойной работы ведущих машин на всех технологически связанных операциях.

5.2 Расчет объема монтажных работ

Расчет объема монтажных работ представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Расчёт объёмов монтажных работ

№	Название элемента	Кол-во, шт.	Масса элементов	
			одного, т	всех, т
1	Стропильная ферма 36 м	40	8	320
2	Колонны крайние	40	3,6	144
3	Надколонник Ст1	40	0,32	12,8
4	Колонны средние	20	5	100
5	Надколонник Ст2	20	0,3	6
6	Подкрановые балки по крайним колоннам	36	2,5	90
7	Тормозной лист со швеллером	72	0,5	36
8	Укрупнённый блок из 2-х подкрановых балок по средним колоннам	18	6,01	108,18
9	Связи по колоннам ниже подкрановых балок	6	0,7	4,2
10	Связи по колоннам выше подкрановых балок-раскосов	12	0,38	4,56
11	Связи по колоннам выше подкрановых балок - распорок	12	0,34	4,08
12	Связи по фермам вертикальные	12	0,17	2,04
13	Связи по горизонтальным фермам-раскосам	112	0,16	17,92
14	Связи по горизонтальным фермам-распоркам Р1	108	0,24	25,92
15	Связи по горизонтальные фермам-распоркам Р2	48	0,075	3,6
16	Прогоны решетчатые	432	0,58	250,56
17	Прогоны-швеллер № 30	36	0,3	10,8

Окончание таблицы 11

№	Название элемента	Кол-во, шт.	Масса элементов	
			одного, т	всех, т
18	Кровельные панели	15960м ²	0,03	478,8
19	Фахверк продольный	36	0,6	21,6
20	Фахверк торцевой	26	1,22	31,72
21	Распорки торцевого фахверка	12	0,072	0,864
22	Стеновые панели	13438м ²	0,03	403,14
Всего:				2080

5.3 Техничко-экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели проекта приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Техничко-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Обозначение и формула подсчета	Кол-во
1	Объем работ	т	Р	2080
2	Продолжительность работ	сут.	П	170
3	Общая трудоемкость:			
	а) нормативная	чел-см	Тн	2686
	б) плановая	чел-см	Тп	2210
4	Плановый процент выполнения норм	%	$V = (Тн/Тп) \cdot 100$	83
5	Выработка на плановую человеко-смену	т/чел-см	$Выр = Р / Тп$	0,941

5.4 Производственная калькуляция

Производственная калькуляция содержит данные о составе звена, трудоемкости работ, что необходимо для расчета состава бригады, разработки календарного плана и определения технико-экономических показателей монтажного процесса. Калькуляция составляется на основе единых норм времени и расценок. Калькуляция трудозатрат приведена в таблице 13.

Таблица 13 – Калькуляция трудозатрат

Шифр норм	Наименование работ	Объем работ		Нормативный состав звена	Нормы времени, Чел-час		Трудоемкость, Чел-час	
		Ед. изм.	Кол-во		Монт.	Маш.	Монт.	Маш.
Е1-5	Разгрузка основных колонн, связей по колоннам, подкрановых балок	100т	5,0982	Монтаж. 2р-2; Машинистбр-1 чел.	22	11	112,16	56,08
Е5-1-1	Сортировка основных колонн, связей по колоннам, подкрановых балок	1 т	509,82	Монтаж. 4р-1чел 3р-1чел. Машинистбр-1 чел	0,65	0,32	331,38	163,14
Е1-5	Разгрузка ферм, связей по фермам, прогонов, кровельных панелей	100т	11,096	Монтаж. 2р-2; Машинист бр-1 чел.	22	11	244,11	122,06
Е5-1-1	Сортировка ферм, связей по фермам, прогонов, кровельных панелей	1 т	1109,6	Монтаж. 4р-1чел 3р-1чел. Машинист бр-1 чел	0,65	0,32	721,24	335,07
Е1-5	Разгрузка фахверка, распорок по торцевому фахверку и стеновых панелей	100т	4,5732	Монтаж. 2р-2; Машинист бр-1 чел.	22	11	100,6	50,3
Е5-1-1	Сортировка фахверка, распорок по торцевому фахверку и стеновых панелей	1 т	457,32	Монтаж. 4р-1чел 3р-1чел. Машинист бр-1 чел	0,65	0,32	297,26	146,34

Продолжение таблицы 13

Шифр норм	Наименование работ	Объем работ		Нормативный состав звена	Нормы времени, Чел-час		Трудоемкость, Чел-час	
		Ед. изм.	Кол-во		Монт.	Маш.	Монт.	Маш.
E5-1-3	Укрупнительная сборка ферм	шт.	120	Монтаж. бр-1чел, 5р-1чел 4р-2чел, 3р-1чел. Машинистбр-1 чел	2,9	0,58	348	69,6
	Укрупнительная сборка ферм	т	320	Монтаж. бр-1чел, 5р-1чел 4р-2чел, 3р-1чел. Машинистбр-1 чел	0,87	0,17	278,4	54,4
E5-1-3	Укрупнительная сборка колонн	шт.	180	Монтаж. бр-1чел, 5р-1чел 4р-2чел, 3р-1чел. Машинистбр-1 чел	2,1	0,42	378	75,6
E5-1-3	Укрупнительная сборка колонн	т	262,8	Монтаж. бр-1чел, 5р-1чел 4р-2чел, 3р-1чел. Машинистбр-1 чел	0,77	0,15	202,4	39,42
E5-1-3	Укрупнительная сборка подкрановых балок по средним рядам	шт.	54	Монтаж. бр-1чел, 5р-1чел 4р-2чел, 3р-1чел. Машинистбр-1 чел	2,1	0,42	113,4	22,68
E5-1-3	Укрупнительная сборка подкрановых балок по средним рядам	т	108,18	Монтаж. бр-1чел, 5р-1чел 4р-2чел, 3р-1чел. Машинистбр-1 чел	0,77	0,15	83,3	16,23
E5-1-9	Монтаж основных колонн	шт.	60	Монтаж. бр-1; 4р-2;3р-1. Машинистбр-1 чел.	3,5	0,7	210	42
E5-1-9	Монтаж основных колонн	т	244	Монтаж. бр-1; 4р-2;3р-1. Машинистбр-1 чел.	0,75	0,15	183	36,6
E5-1-9	Монтаж стоек фахверка	шт.	122	Монтаж. бр-1; 4р-2; 3р-1. Машинист бр-1 чел.	3,5	0,7	427	85,4

Продолжение таблицы 13

Шифр норм	Наименование работ	Объем работ		Нормативный состав звена	Нормы времени, Чел-час		Трудоемкость, Чел-час	
		Ед. изм.	Кол-во		Монт.	Маш.	Монт.	Маш.
E5-1-9	Монтаж стоек фахверка	1 т	53,32	Монтаж. бр-1; 4р-2; 3р-1. Машинист бр-1 чел.	0,75	0,15	40	8
E5-1-6	Монтаж распорок по торцевому фахверку	шт.	12	Монтаж. 5р-1; 4р-1; 3р-1. Машинист бр-1 чел.	0,3	0,1	3,6	1,2
E5-1-6	Монтаж распорок по торцевому фахверку	т	0,864	Монтаж. 5р-1; 4р-1; 3р-1. Машинист бр-1 чел.	1	0,33	0,864	0,285
E5-1-8	Монтаж подкрановых балок по крайним рядам	шт.	36	Монтаж. 5р-1; 4р-1; 3р-1. Машинист бр-1 чел.	1,7	0,71	61,2	25,56
E5-1-8	Монтаж подкрановых балок по крайним рядам	т	90	Монтаж. 5р-1; 4р-1; 3р-1. Машинист бр-1 чел.	0,34	0,14	30,6	12,6
E5-1-6	Монтаж тормозной части подкрановых балок крайних рядов	шт.	72	Монтаж. 5р-1; 4р-1; 3р-1. Машинист бр-1 чел.	0,3	0,1	21,6	7,2
E5-1-6	Монтаж тормозной части подкрановых балок крайних рядов	т	36	Монтаж. 5р-1; 4р-1; 3р-1. Машинист бр-1 чел.	1	0,33	36	12
E5-1-8	Монтаж укрупнённых блоков подкрановых балок по средним рядам	шт.	18	Монтаж. 5р-1; 4р-1; 3р-1. Машинист бр-1 чел.	1,7	0,71	30,6	12,78
E5-1-8	Монтаж укрупнённых блоков подкрановых балок по средним рядам	т	108,18	Монтаж. 5р-1; 4р-1; 3р-1. Машинист бр-1 чел.	0,34	0,14	39,78	15,15
E5-1-6	Монтаж связей по колоннам	шт.	72	Монтаж. 5р-1; 4р-1; 3р-1. Машинист бр-1 чел.	0,33	0,11	23,76	7,92

Продолжение таблицы 13

Шифр норм	Наименование работ	Объем работ		Нормативный состав звена	Нормы времени, Чел-час		Трудоемкость, Чел-час	
		Ед. изм.	Кол-во		Монт.	Маш.	Монт.	Маш.
Е5-1-6	Монтаж связей по колоннам	т	8,76	Монтаж. 5р-1; 4р-1; 3р-1. Машинистбр- 1 чел.	1,5	0,5	13,14	4,38
Е5-1-6	Монтаж ферм	шт.	40	Монтаж. 6р-1; 4р-3; 3р-1. Машинистбр- 1 чел.	2,9	0,58	116	23,2
Е5-1-6	Монтаж ферм	т	320	Монтаж. 6р-1; 4р-3; 3р-1. Машинистбр- 1 чел.	0,53	0,11	169,6	35,2
Е5-1-6	Монтаж связей по фермам (вертикальных и горизонтальных)	шт.	304	Монтаж. 6р-1; 4р-3; 3р-1. Машинистбр- 1 чел.	0,33	0,11	100,32	33,44
Е5-1-6	Монтаж связей по фермам (вертикальных и горизонтальных)	т	49,48	Монтаж. 6р-1; 4р-3; 3р-1. Машинистбр- 1 чел.	1,5	0,5	74,22	24,74
Е5-1-6	Монтаж прогонов	шт.	468	Монтаж. 5р-1; 4р-1; 3р-1. Машинистбр- 1 чел.	0,3	0,1	140,4	46,8
Е5-1-6	Монтаж прогонов	т	261,36	Монтаж. 5р-1; 4р-1; 3р-1. Машинистбр- 1 чел.	1	0,33	261,36	86,2
Е5-1-19	Постановка и снятие болтов 1 очередь	100 шт	620	Монтаж. 4р-1; 3р-1.	11,5	-	7130	-
Е5-1-19	Постановка и снятие болтов 2 очередь	100 шт	480	Монтаж. 4р-1; 3р-1.	11,5	-	5520	-
Е5-1-19	Постановка и снятие болтов 3 очередь	100 шт	150	Монтаж. 4р-1; 3р-1.	11,5	-	1725	-

Окончание таблицы 13

Шифр норм	Наименование работ	Объем работ		Нормативный состав звена	Нормы времени, Чел-час		Трудоемкость, Чел-час	
		Ед. изм.	Кол-во		Монт.	Маш.	Монт.	Маш.
ГЭСН 07-01-034-1	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	1 м ²	13438	Монт. 5р-1, 4р.- 1. 3р.-2 Машинист бр- 1 чел.	0,74	0,185	9944,12	2486,03
	Монтаж кровельных сэндвич-панелей	1 м ²	15960	Монт. 5р-1, 4р.- 2. 3р.-2 Машинист бр- 1 чел.	0,74	0,185	1181,04	2952,6
Итого:							30693	7110

6 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

6.1 Инвесторская сметная стоимость в составе сметной стоимости строительно-монтажных работ подрядчика

Варианты сочетания сметных норм накладных расходов и сметной прибыли и принятый метод формирования инвесторской сметной стоимости строительно-монтажных работ (ИСС СМР) определяют состав сметного документа – локальной сметы, последовательности записи исходной информации и выполнения расчетов.

6.1.1 Методика формирования ИСС СМР базисно-индексным методом

Базисно-индексным методом ИСС СМР формируется через объемы СМР в текущем уровне сметных цен на ресурсы и тарифы в несколько этапов. Количество этапов предопределяется вариантом сочетания принятого индекса перевода базисных сметных затрат в уровень текущих сметных цен (рис. 34) с вариантом сочетания норм накладных расходов и сметной прибыли (рис. 35). В составе базисно-индексного метода могут быть использованы индексы перевода базисных сметных затрат в уровень текущих сметных цен на ресурсы и тарифы по видам СМР или по видам строительства. Индексы разрабатываются администрацией региона или пользователем – конкретной строительной организацией.

При использовании индексов по видам СМР и норм накладных расходов и сметной прибыли, в процентах от суммы заработной платы рабочих строителей и механизаторов, ИСС СМР формируется по каждому виду СМР, сначала в базисном уровне цен, с последующим переводом базисных сметных затрат в уровень текущих сметных цен на ресурсы и тарифы с помощью индекса, а на заключительном этапе, формируется сумма ИСС СМР по всему перечню СМР, учитываемому в расчете.

При использовании индекса по виду строительства и норм накладных расходов и сметной прибыли, в процентах от суммы сметной заработной платы

рабочих строителей и механизаторов, ИСС СМР формируется по всему перечню СМР, сначала в базисном уровне цен на ресурсы и тарифы с последующим переводом базисных сметных затрат с помощью индекса в уровень текущих сметных цен на ресурсы и тарифы.

При использовании индекса норм накладных расходов и сметной прибыли пользователя ИСС СМР формируется в три этапа: на первом – сумма прямых затрат (по всему перечню СМР); на втором – сумма ИСС СМР в базисном уровне цен на ресурсы и тарифы; на третьем – с помощью индекса ИСС СМР в текущем уровне цен на ресурсы и тарифы.

Возможные варианты сочетания норм накладных расходов и сметной прибыли (т.е. сочетания баз счета сумм накладных расходов и сметной прибыли), и индексов (изменения ИСС СМР) определяют три варианта возможной последовательности формирования ИСС СМР.

В составе базисно-индексного метода 12 вариантов сочетания норм накладных расходов и сметной прибыли с 3-мя вариантами последовательности ИСС СМР определяют 8 возможных моделей формирования ИСС СМР в текущем уровне сметных цен на ресурсы и тарифы.

В общем виде модели формирования ИСС СМР базисно-индексным методом с использованием конкретных групп индексов и вариантов сочетания норм накладных расходов и сметной прибыли.

6.1.2 Исходная информация

При формировании ИСС СМР базисно-индексным методом необходима следующая исходная информация:

- ведомость объемов СМР (в потребительских единицах измерения);
- сборник территориальных единичных расценок на строительномонтажные работы (по принятому пользователем варианту);
- нормы накладных расходов (по принятому пользователем варианту – рекомендуется принять 118 % от заработной платы строительных рабочих и механизаторов);
- нормы сметной прибыли (по принятому пользователем варианту – рекомендуется принять общепромышленный размер 65 % от заработной платы строительных рабочих и механизаторов);
- индексы (по принятому пользователем варианту);
- бланки локальной сметы (форма в соответствии с принятой пользователем группой индексов).

6.2 Методика формирования договорной цены в объемах СМР, выполненных за конкретный месяц срока строительства объекта

В соответствии с принципами действующей СЦиСН, договорная цена на объект в составе ИСССО формируется в процессе строительства объекта в уровне текущих сметных цен на использованные ресурсы и тарифы. Формирование договорной цены выполняется в два этапа.

На первом этапе формируется часть договорной цены в объемах СМР, выполненных за конкретный месяц срока строительства объекта, а на втором этапе формируется договорная цена на объект, т.е. на момент окончания строительства.

Формирование договорной цены на строительную продукцию на выполненные объемы СМР в t-ом месяце выполняется по условиям договора и объемах открытой или твердой договорной цены.

Договорная цена выполненных СМР за месяц формируется по модели:

$$ДЦ^t = ДЦ^{1t} + ДЦ^{2t} + ДЦ^{3t}, \quad (11)$$

где t – порядковый номер месяца договорного нормативного срока строительства объекта; $ДЦ^{1t}$ – первая часть договорной цены – сметная стоимость СМР подрядчика в уровне текущих сметных цен на ресурсы, выполненных в t -ом месяце, руб.; $ДЦ^{2t}$ – вторая часть договорной цены – затраты подрядчика на инфраструктуру на выполненный объем СМР на t -й месяц, руб.; $ДЦ^{3t}$ – третья часть договорной цены – сумма платы по налогам (на добавленную стоимость) на объем выполненных СМР в t -ом месяце, руб.

Формирование конкретных частей договорной цены рекомендуется выполнять по нижеприведенным моделям.

Модель формирования сметной стоимости СМР подрядчика:

$$ДЦ^{1t} = C_{смр}^t \cdot \sum_{i=1}^L 3_{л}^1(12)$$

где $C_{смр}^t$ – ИСС СМР, выполненных в t -ом месяце, сформированная принятым методом из числа возможных, руб.; $3_{л}^1$ – норма лимитных затрат подрядчика в процентах по группе 1 к ИСС СМР.

Сумма средств на инфраструктуру подрядчика передается инвесторами по принятым (согласованным) нормам пропорционально выполненным объемам СМР по объектам строительства.

Нормы расхода средств на инфраструктуру подрядчик определяет на основании необходимой (расчетной) суммы средств и объемов СМР по годовой программе строительной организации. Нормы формируются в процентах от конкретной базы счета. В качестве возможной базы счета принимается один рубль себестоимости СМР подрядчика или один рубль сметной заработной платы рабочих и др.

При использовании показателя расхода средств на один рубль себестоимости СМР подрядчика величина расходов на инфраструктуру определяется по модели:

$$ДЦ^{2t} = (ДЦ^{1t}_{отк} - П^t_c) \cdot N_{сс}, \quad (13)$$

где $ДЦ^{1t}_{отк}$ – первая часть договорной (открытой) цены – сметная стоимость СМР подрядчика в уровне текущих сметных цен на ресурсы, выполненных в t -ом

месяце, руб; P_c^t – сумма сметной прибыли на выполненный объем СМР в месяц в текущем уровне цен на ресурсы, руб; N_{cc} – коэффициент, выражающий норму расхода средств на инфраструктуру подрядчика на один рубль себестоимости СМР подрядчика.

При использовании второго показателя – расхода средств подрядчика на инфраструктуру на один рубль сметной заработной платы рабочих, сумма средств на инфраструктуру определяется по модели:

$$ДЦ^{2t} = O_{zn}^t \cdot N_{zn}, \quad (14)$$

где O_{zn}^t – сумма сметной заработной платы рабочих на выполненный объем СМР в t-й месяц, руб; N_{zn} – коэффициент, выражающий норму расхода затрат на инфраструктуру подрядчика, исчисленную на один рубль сметной заработной платы рабочих строителей и механизаторов.

Третья часть договорной цены ($ДЦ^{3t}$) – сумма налога на добавленную стоимость на объем выполненных СМР, формируется по норме 18 %, в соответствии с законом о добавленной стоимости в составе затрат по первой и второй частям договорной цены, т.е. от части суммы сметной стоимости СМР подрядчика на инфраструктуру, по модели:

$$ДЦ^{3t} = (ДЦ^{1t} - \sum_{j=1}^n o_j^t + ДЦ^{2t}) \cdot 0,18, \quad (15)$$

где j – вид строительных материалов или конструкций; O_j^t – оптовая цена на j-й вид строительных материалов в уровне цен, сложившихся на t-й месяц, руб; 0,18 – коэффициент, выражающий норму налога на добавленную стоимость.

Сумма «добавленная стоимость на выполненные объемы СМР» определяется специальным расчетом.

Доля суммы налога «на добавленную стоимость» в составе договорной цены на строительную продукцию составляет 18 %.

Договорная цена на строительную продукцию на объемы СМР, выполненных в 1-й месяц, формируется с помощью сметно-финансового расчета (форма 3). Инвестор эти результаты по объекту фиксирует в «Исполнительной смете».

Объем договорной цены на строительную продукцию (открытая, твердая) за период строительства объекта (ДЦТ) формируется по модели:

$$ДЦ^t = \sum_{t=1}^T ДЦ^t \quad (16)$$

где T – срок строительства объекта по договору, мес.; t – месяц срока строительства объекта.

6.3 Методика формирования договорной цены на выполнение работы

В рыночном ценообразовании в строительстве используются следующие виды договорных цен на строительную продукцию:

- инвесторская договорная цена на строительную продукцию (ИДЦ) в составе ОСССО, формируется в базисном или уровне текущих сметных цен на ресурсы;
- прогнозная договорная цена на строительную продукцию (ПДЦ) в составе ПСССО, формируется в уровне прогнозных сметных цен на ресурсы;
- контрактная договорная цена на строительную продукцию (КЦ). В составе КЦ в зависимости от формы взаиморасчетов ДЦ может быть: твердой договорной ценой на строительную продукцию (ДЦ(ТВ)) или открытой договорной ценой на строительную продукцию (ДЦ(ОТ));
- договорная цена на строительную продукцию (ДЦ) в составе ИСССО, формируется в уровне текущих сметных цен на ресурсы.

Договорные цены формируются на конкретных стадиях инвестиционного цикла инвестором (заказчиком) или подрядчиком или инвестором совместно с подрядчиком.

Так ИДЦ и ПДЦ формируются инвестором, КЦ – инвестором совместно с подрядчиком, а ДЦ – подрядчиком в соответствии с условиями контракта (договора).

Сумма ИДЦ и ПДЦ зависит от объемов СМР predetermined project decision object and accepted method of formation of budgetary costs.

Сумма КЦ зависит от объемов СМР по договору, принятой формы взаиморасчетов и условий контракта.

Сумма ДЦ в составе ИСССО зависит от объемов СМР и условий по договору (контракту). Контракт определяет: форму взаиморасчетов ДЦ (тв) или ДЦ(от), метод формирования инвесторской сметной стоимости СМР (базисно-компенсационный, базисно-индексный, ресурсно-индексный и ресурсный), сметно-нормативную базу и срок строительства объекта.

Таким образом, конкретные виды договорных цен на строительную продукцию имеют конкретное целевое назначение, так как разрабатываются конкретными участниками инвестиционного цикла и являются основными составляющими цен на строительную продукцию, которые определяют объемы капитальных вложений – ОСССО, ПСССО и ИСССО.

В связи с этими обстоятельствами договорные цены ИДЦ, ПДЦ, КЦ и ДЦ, сформированные на одни и те же объемы СМР определяют разные суммы, т.е. разные цены на продукцию подрядчика.

Суммы КЦ и ДЦ являются коммерческой тайной участников контракта (договора).

Все перечисленные виды договорных цен на строительную продукцию имеют один и тот же состав сметных затрат.

6.3.1 Состав договорных цен строительную продукцию

В составе договорных цен (ИДЦ, ПДЦ, КЦ и ДЦ) учитываются три группы затрат: сметная стоимость СМР подрядчика (ДЦ1), сумма средств на инфраструктуру подрядчика (ДЦ2) и сумма платы по налогам за счет средств заказчика (ДЦ3).

Содержание ДЦ можно представить в виде модели:

$$\text{ДЦ} = \text{ДЦ1} + \text{ДЦ2} + \text{ДЦ3}. \quad (17)$$

В составе первой части ДЦ – сметную стоимость СМР подрядчика, входит инвесторская сметная стоимость СМР и лимитные затраты подрядчика.

инвесторская сметная стоимость СМР есть сметная стоимость СМР, сформированная конкретным методом по принятым инвестором (заказчиком) и подрядчиком сметным нормам по конкретной модели.

Лимитные затраты подрядчика – затраты, не учитываемые технологическими нормами сметных норм, используемых при формировании инвесторской сметной стоимости СМР.

К лимитным затратам относятся:

- затраты на временные здания и сооружения;
- затраты на производство работ в зимних условиях;
- непредвиденные работы и затраты.

В качестве базы счета сумм лимитных затрат принимается сумма инвесторской сметной стоимости СМР.

Вторая часть договорной цены – затраты подрядчика на инфраструктуру, является источником средств на содержание находящихся на балансе строительной организации объектов и учреждений здравоохранения, народного образования, культуры и спорта, детских дошкольных учреждений и лагерей отдыха, жилищного фонда и строительство жилья и объектов непромышленного и промышленного назначения.

Затраты во второй части договорной цены не относятся на себестоимость СМР подрядчика.

Решение о норме затрат на инфраструктуру строительной организации принимается подрядчиком и заказчиком на основе расчета, предоставляемого подрядчиком.

К третьей части договорной цены относятся затраты на налоги, плата по которым (в соответствии с законом) осуществляется за счет средств заказчика – налог на добавленную стоимость.

Добавленная стоимость выделяется из состава первой части договорной цены, т.е. из состава сметной стоимости СМР подрядчика.

В добавленную стоимость по элементам структуры капиталовложений включаются:

1) «Инвесторская сметная стоимость СМР»:

- сметная заработная плата;
- сметные затраты по эксплуатации машин и механизмов;

– «Сметная стоимость материалов, конструкций и полуфабрикатов» – сумма транспортных расходов (т.е. без стоимости материалов, конструкций и полуфабрикатов);

– сумма накладных расходов и плановых накоплений.

2) «Инвесторская сметная стоимость оборудования»:

– сметная заработная плата;

– сметные затраты по эксплуатации машин и механизмов;

– транспортные расходы (т.е. без стоимости оборудования);

– сумма накладных расходов и плановых накоплений.

3) «Прочие затраты» на:

– подготовку территории строительства (включая в гл. 1);

– разбивку осей зданий и сооружений;

– первоначальную очистку площадок;

– восстановление и рекультивацию земель;

– снос (перенос) домов и строений;

– вертикальную планировку.

Норма налога устанавливается законом, задается в процентах от конкретной базы счета. В качестве базы счета принимается сумма добавленной стоимости и затраты на инфраструктуру подрядчика.

6.3.2 Исходная информация

При формировании договорной цены на выполненный объем СМР за конкретный месяц в качестве исходной информации выступают: СМР при формировании инвесторской сметной стоимости выполненных работ по объекту; расчет по определению суммы – «добавленная стоимость»; нормы (показатели) затрат подрядчика на инфраструктуру (на 1 р. сметной себестоимости СМР подрядчика или 1 р. сметной заработной платы рабочих); сметные нормы лимитных затрат подрядчика; бланк по формированию договорной цены на строительную продукцию в объеме выполненных СМР за месяц.

При формировании договорной цены на строительную продукцию на объект используются: данные – суммы договорных цен на выполненные объемы СМР и месяцам за период строительства; бланк «Исполнительная смета» по формированию инвесторской сметной стоимости строительства объекта.

6.4 Локальная смета

Основание: ведомость объёмов работ.

Сметная стоимость, руб.: 28 262 400.

Средства на оплату труда, руб.: 644398.

Составлена в текущих ценах по состоянию на 15.06.2017 г.

Локальная смета приведена на таблице 15.

Сформируем открытую договорную цену на строительную продукцию в объеме выполненных СМР по объекту – двухпролётное промышленное здание в городе Новосибирске.

Инвесторская сметная стоимость СМР на выполненный объем СМР сформирована базисно-индексным методом по первой модели 28262,4тыс. руб.

Нормы затрат:

- на временные здания и сооружения – 2 %;
- при производстве работ в зимнее время – 6 %;
- на непредвиденные работы и затраты – 4 %;
- норма затрат на инфраструктуру подрядчика: 11 копеек на один рубль себестоимости СМР подрядчика;
- норма платы по НДС – 18 %.

Таблица 15 – Локальная смета

№ п/ п	Шифр и номер позиции и норматив а	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол- во	Стоимость единицы, р.		Общая стоимость, р.		
					основно й зарплат ы	эксплуатаци и машин в т.ч. зарплаты	всего	эксплуат ации машин в т.ч. зарплаты	
									713,01
						всего			
Монтаж стальных конструкций									
1	ТЕР 81-02-09-001-03	Монтаж каркаса одноэтажного многопролётного промышленного здания без фонарей. Пролёт до 36 м, высота до 25 м, с	1 т	1195	<u>1175,23</u> 475706	<u>713,01</u> 64,14	1404400	<u>852047</u> 76647	
2	ТЕР 81-02-09-04-002-03	Монтаж кровельного покрытия из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м	100 м2	159,6	<u>2359,24</u> 82047	<u>1695,38</u> 149,78	376535	<u>270583</u> 23905	
3	ТЕР 81-02-09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м	100 м2	134,38	<u>10545,4</u> 4 522242	<u>5909,68</u> 526,2	1417096	<u>794143</u> 70711	
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ В БАЗИСНОМ УРОВНЕ						руб.	3198031	<u>1916773</u> 171263	
НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ ПО ВИДУ СТРОИТЕЛЬСТВА, %, ОТ СУММЫ СМЕТНОЙ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОЧИХ						руб.	1476484		
СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ, %, ОТ ИНВЕСТИТОРСКОЙ СМЕТНОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ СМР						руб.	813318		
ИТОГО ИСС СМР В БАЗИСНОМ УРОВНЕ						руб.	5487833		
ВСЕГО ИСС СМР В ТЕКУЩЕМ УРОВНЕ, при индексе 5,15						руб.	28 262400		

6.5 Сметно-финансовый расчет

Сметно-финансовый расчет позволяет определить договорную цену возводимого объекта. Расчеты приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Сметно-финансовый расчет

№ п/п	Наименование затрат	Обоснование	Лимитированные затраты		Всего, тыс. р.
			норма, %	сумма, тыс. р.	
Часть 1. Сметная стоимость СМР подрядчика					
1.	ИСС СМР	л-с №	–	–	28262,4
2.	Затраты на временные здания	договор	2,0	565,248	–
3.	Дополнительные затраты на производство в зимнее время	договор	6,0	1695,744	–
4.	Непредвиденные затраты	договор	4,0	1130,496	–
	Итого по части 1	–	–	–	3391,5
Часть 2					
5.	Затраты подрядчика на инфраструктуру	договор	11	–	3108,864
	Итого по части 1 и 2	–	–	–	6500,364
Часть 3					
6.	Налог на добавленную стоимость	закон	18		5087,232
	Всего				39850

7 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНИДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7.1 Задача охраны труда в строительстве

Охрана труда является социально-технической наукой, которая выявляет и изучает производственные опасности и профессиональные вредности и разрабатывает методы их предотвращения или ослабления с целью устранения производственных несчастных случаев и профессиональных заболеваний рабочих, аварий и пожаров. Главными объектами ее исследования являются человек в процессе труда, производственная среда и обстановка, взаимосвязь человека с промышленным оборудованием, технологическими процессами, организация труда и производства.

Охрана труда – это система законодательных актов и соответствующих им социально-экономических, технических, гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья, и работоспособности человека в процессе труда.

Отступление от нормального режима работы и нарушение требований техники безопасности могут привести к ухудшению здоровья работающих.

Задача охраны труда – свести к минимальной вероятности поражения или заболевания работающего с одновременным обеспечением комфорта при максимальной производительности труда и максимальном экономическом эффекте выполняемой работы. Реальные производственные условия характеризуются, как правило, наличием некоторых опасностей и вредностей.

7.2 Техника безопасности при монтаже металлических конструкций

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении зданий и сооружений не выполняются работы, связанные с нахождением людей в одной секции (захватке, участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов, сборных конструкций или оборудования.

При возведении односекционных частей здания среднесортного прокатного стана одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах (ярусах) допускается при наличии между ними надежных (обоснованных соответствующим расчетом на действие ударных нагрузок) междуэтажных перекрытий по письменному распоряжению главного инженера после осуществления мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, и при условии пребывания непосредственно на месте работ специально назначенных лиц, ответственных за безопасное производство монтажа и перемещение грузов кранами, а также за осуществление контроля за выполнением крановщиком, стропальщиком и сигнальщиком производственных инструкций по охране труда.

Способы строповки элементов конструкций и оборудования обеспечивают их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Очистка подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи производится до их подъема.

Строповка конструкций производится грузозахватными средствами, удовлетворяющими требованиям п.п. 7.4.4, 7.4.5 СНиП 12-03 и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

Элементы монтируемых конструкций во время перемещения удерживаются от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

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

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

Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций как правило прикрепляют к надежным опорам (фундаментам, якорям и т.п.). Количество расчалок, их материалы и сечение, способы натяжения и места закрепления установлены проектом производства работ. Расчалки расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не

касаются острых углов других конструкций. Перегибание расчалок в местах соприкосновения их с элементами других конструкций допускается лишь после проверки прочности и устойчивости этих элементов под воздействием усилий от расчалок.

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

Ответственными лицами не допускается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам (фермам, ригелям и т.п.), на которых невозможно установить ограждение, обеспечивающее ширину прохода в соответствии с п. 6.2.19 СНиП 12-03, без применения специальных предохранительных приспособлений (надежно натянутого вдоль фермы или ригеля каната для закрепления карабина предохранительного пояса и др.).

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования закрепляются так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповка элементов конструкций, установленных в проектное положение, производится после постоянного или временного надежного их закрепления. Перемещение установленные элементы конструкций после их расстроповки, за исключением случаев, обоснованных ППР, не допускается.

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

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления.

При необходимости нахождения работающих под монтируемым конструкциями, а также на конструкциях должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

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

При производстве монтажных работ не допускается использовать для закрепления технологической и монтажной оснастки оборудование и трубопроводы, а также технологические и строительные конструкции без согласования с лицами, ответственными за правильную их эксплуатацию.

До выполнения монтажных работ установлен порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом (мотористом). Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Грузоподъемность тормозных лебедок и полиспастов, применяемых при надвигке (передвигке) конструкций и оборудования, установлена равной грузоподъемности тяговых.

Монтаж конструкций каждого последующего яруса (участка) здания или сооружения производится только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса (участка) согласно проекту.

Навесные металлические лестницы высотой более 5 м удовлетворяют требованиям п. 6.2.19 СНиП 12-03 или, в некоторых местах, ограждены металлическими дугами с вертикальными связями и надежно прикреплены к конструкции или к оборудованию. Подъем рабочих по навесным лестницам на высоту более 10 м допускается в том случае, если лестницы оборудованы площадками отдыха не реже чем через каждые 10 м по высоте.

При монтаже участков здания с несколькими ярусами, каждый последующий ярус каркаса монтируют только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущем ярусе.

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

Монтаж лестничных маршей и площадок здания среднесортного прокатного цеха осуществляют одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах незамедлительно устанавливают ограждения.

На захватке, в которой ведется монтаж конструкции здания, не допускается пользоваться грузопассажирским подъемником непосредственно во время перемещения элементов конструкций.

Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, производят, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема окраску или антикоррозионную защиту производят только в местах стыков или соединений конструкций.

Распаковка и расконсервация подлежащего монтажу оборудования производится в зоне, отведенной в соответствии с проектом производства работ, и осуществляется на специальных стеллажах или подкладках высотой не менее 100 мм.

Укрупнительная сборка и до изготовление подлежащих монтажу конструкций и оборудования (нарезка резьбы на трубах, гнутье труб, подгонка стыков и тому подобные работы) выполняются, как правило, на специально предназначенных для этого местах.

В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

При монтаже оборудования в условиях взрывоопасной среды применяется инструмент, приспособления и оснастка, исключающие возможность искрообразования.

При монтаже оборудования применены меры для исключения возможность самопроизвольного или случайного его включения.

При перемещении конструкций или оборудования несколькими подъемными или тяговыми средствами исключена возможность перегруза любого из этих средств по средством запаса мощности используемого механизма.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций по горизонтали не менее 1 м, по вертикали – 0,5 м.

Углы отклонения от вертикали грузовых канатов и полиспастов грузоподъемных средств в процессе монтажа не превышают величину, указанную в паспорте, утвержденном в проекте или технических условиях на это грузоподъемное средство.

Монтаж узлов оборудования и звеньев трубопроводов и воздухопроводов вблизи электрических проводов (в пределах расстояния, равного наибольшей длине монтируемого узла или звена) производится при снятом напряжении.

7.3 Техника безопасности при устройстве кровли

Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций крыши и ограждений.

При производстве кровельных работ необходимо выполнять требования ГОСТ 12.3.040.

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

Материалы размещать на крыше только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент и материалы закрепляют или убирают с крыши.

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

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. подают на рабочие места в заготовленном виде.

Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

При производстве работ по устройству кровли с применением битумных мастик соблюдаются следующие требования:

При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозионных) с применением огнеопасных материалов, а также выделяющих вредные вещества следует обеспечить защиту работающих от воздействия вредных веществ, а также от термических и химических ожогов.

Битумную мастику следует доставлять к рабочим местам, как правило, по битумопроводу или при помощи грузоподъемных машин. При необходимости перемещения горячего битума на рабочих местах вручную следует применять металлические бачки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками и запорными устройствами.

В работе не используются битумные мастики температурой выше 180 °С.

Котлы для варки и разогрева битумных мастик должны быть оборудованы приборами для замера температуры мастики и плотно закрывающимися крышками. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим. Недопустимо попадание в котел льда и снега. Возле варочного котла должны быть средства пожаротушения.

Для подогрева битумных составов внутри помещений не допускается применять устройства с открытым огнем.

Перед началом изоляционных работ в аппаратах и других закрытых емкостях все электродвигатели следует отключить, а на подводящих технологических трубопроводах поставить заглушки и в соответствующих местах

вывесить плакаты (надписи), предупреждающие о проведении работ внутри аппаратов.

При выполнении работ с применением горячего битума несколькими рабочими звеньями расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

Стекловату и шлаковату следует подавать к месту работы в контейнерах или пакетах, соблюдая условия, исключаящие распыление.

На поверхностях конструкций или оборудования после покрытия их теплоизоляционными материалами, закрепленными вязальной проволокой с целью подготовки под обмазочную изоляцию, не должно быть выступающих концов проволоки.

Теплоизоляционные работы на технологическом оборудовании и трубопроводах должны выполняться согласно ГОСТ 12.3.038 и, как правило, до их установки или после постоянного закрепления в соответствии с проектом.

При приготовлении грунтовки, состоящей из растворителя и битума, следует расплавленный битум вливать в растворитель.

Не допускается вливать растворитель в расплавленный битум.

Так как на строительной площадке выполняют кровельные работы с применением битумных мастик, помещения для отдыха, обогрева людей, хранения и приема пищи размещены на расстоянии превышающем 10 м от рабочих мест.

7.4 Охрана окружающей среды

Возможные негативные воздействия на окружающую среду при реализации проекта незначительны, так как при полном соблюдении технологии производства работ, при применении экологически чистых строительных материалов и проведению природоохранных мероприятий направленных на восстановление природной среды, а также при правильной эксплуатации здания какое-либо негативное воздействие сводится к минимуму.

Для уменьшения объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу применяются в основном механизмы с электроприводом (монтажные краны, компрессор и др.), как наиболее экологически чистые.

Предусмотрены следующие мероприятия, направленные на предотвращение переноса загрязнения со стройплощадки на сопредельные территории:

- производство работ строго в зоне, отведенной стройгенпланом;
- установка на стройплощадке биотуалетов, обслуживаемых специализированной фирмой;
- перед выездом со стройплощадки устраивается пункт мойки колес автотранспорта для очистки колес и внешних сторон кузова. После мойки колес загрязненная вода попадает в бак-накопитель и по мере накопления вывозится насосной машиной за пределы стройплощадки;
- регулярный вывоз строительного мусора;
- после окончания строительства все временные сооружения разбираются и вывозятся.

Для уменьшения загрязнения подземных вод предусматривается минимальное по времени нахождение на территории строительной площадки открытых котлованов и централизованное удаление и утилизация всех видов отходов.

Предусмотрена рекультивация земель. При проведении вертикальной планировки проектные отметки территории назначаются исходя из условий максимального сохранения естественного рельефа, почвенного покрова. Строительным генеральным планом разработаны границы строительной площадки, которые должны неукоснительно соблюдаться для предотвращения порчи почвы на прилегающих территориях. Природный слой почвы до начала основных земляных работ должен быть снят. По данным материалов инженерных изысканий плодородный слой залегает на площадке слоем и срезается на глубину 0,3 м бульдозером, затем перемещается на временное хранение в валки, на свободную территорию. При снятии, складировании и хранении природного слоя почвы должны приниматься меры, исключаящие ухудшение его качеств, а также

предотвращающие размыв и продувание складированного плодородного слоя почвы путем закрепления поверхности отвала. Часть растительного грунта используется для дальнейшего озеленения площадки, излишний грунт вывозится. Подлежащая восстановлению почва используется в дальнейшем путем планировки с последующей укладкой растительного грунта, разравниванием его и посевом трав.

7.5 Чрезвычайные ситуации в строительстве

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или акватории, сложившейся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности.

По общему характеру источников возникновения чрезвычайные ситуации делятся на: природные, техногенные и биолого-социальные и военные.

Природные чрезвычайные ситуации различают по масштабам и характеру источника возникновения, они характеризуются значительным поражением и гибелью людей, а также уничтожением материальных ценностей.

Ураган – это ветер разрушительной силы и значительной продолжительности. Ураган возникает внезапно в областях с резким перепадом атмосферного давления. Скорость урагана достигает 30 м/с и более. По своему пагубному воздействию ураган может сравниться с землетрясением. Это объясняется тем, что ураганы несут в себе колоссальную энергию, ее количество, выделяемое средним по мощности ураганом в течение одного часа, можно сравнить с энергией ядерного взрыва.

Ураган может захватить территорию в диаметре до нескольких сотен километров и способен перемещаться на тысячи километров. При этом ураганный ветер разрушает прочные и сносит легкие строения, опустошает засеянные поля, обрывает провода и валит столбы линий электропередачи и связи, повреждает транспортные магистрали и мосты, ломает и вырывает с корнями деревья,

повреждает и топит суда, вызывает аварии на коммунально-энергетических сетях. Бывали случаи, когда ураганный ветер сбрасывал с рельсов поезда и валил фабричные трубы. Часто ураганы сопровождаются ливневыми дождями, которые вызывают наводнения.

Буря – разновидность урагана. Скорость ветра при буре не много меньше скорости урагана (до 25–30 м/с). Убытки и разрушения от бурь существенно меньше, чем от ураганов. Иногда сильную бурю называют штормом.

Смерч – это сильный маломасштабный атмосферный вихрь диаметром до 1000 м, в котором воздух вращается со скоростью до 100 м/с, обладающий большой разрушительной силой (в США носит название торнадо).

На территории России смерчи отмечаются в Центральном районе, Поволжье, Урале, Сибири, Забайкалье, Кавказском побережье.

Смерч – восходящий вихрь, состоящий из чрезвычайно быстро вращающегося воздуха, смешанного с частицами и влаги, песка, пыли и других взвесей. На местности он передвигается в виде темного столба крутящегося воздуха диаметром от нескольких десятков до нескольких сотен метров.

Во внутренней полости смерча давление всегда пониженное, поэтому туда засасываются любые предметы, оказавшиеся на его пути. Средняя скорость движения смерча 50–60 км/ч, при его приближении слышится оглушительный гул.

Сильные смерчи проходят десятки километров и срывают крыши, вырывают с корнями деревья, поднимают на воздух автомобили, разбрасывают телеграфные столбы, разрушают дома. Оповещение об угрозе осуществляется путем подачи сигнала «Внимание всем» сиреной и последующей речевой информацией.

Действия при получении информации о надвигающемся урагане, буре или смерче: следует внимательно выслушать инструкции органа управления по делам ГОЧС, в которых будет сообщено предполагаемое время, сила урагана и рекомендации по правилам поведения.

При получении штормового предупреждения необходимо немедленно приступить к проведению предупредительных работ:

- укрепить недостаточно прочные конструкции, закрыть двери, слуховые отверстия и чердачные помещения, окна обшить досками или закрыть щитами, а стекла заклеить полосками бумаги или ткани, или, если есть такая возможность, вынуть;

- для того чтобы уравновесить наружное и внутреннее давление в здании двери и окна с подветренной стороны целесообразно открыть и закрепить их в этом положении;

- с крыш, балконов, лоджий и подоконников необходимо убрать вещи, которые при падении могут нанести травмы людям. Предметы, находящиеся во дворах, необходимо закрепить или занести в помещение;

- целесообразно также позаботиться об аварийных светильниках – электрических фонарях, керосиновых лампах, свечах. Рекомендуется также создать запасы воды, пищи и медикаментов, особенно перевязочных материалов;

- погасить огонь в печах, проверить состояние электровыключателей, газовых и водопроводных кранов;

- занять заранее подготовленные места в зданиях и укрытиях (в случае смерчей – только в подвальных помещениях и в подземных сооружениях). В помещении нужно выбрать наиболее безопасное место – в средней части дома, в коридорах, на первом этаже. Для защиты от ранений осколками стекла рекомендуется использовать встроенные шкафы, прочную мебель и матрасы.

Самым безопасным местом во время бури, урагана или смерча являются убежища, подвалы и погреба.

Если ураган или смерч застал вас на открытой местности - лучше всего найти любое естественное углубление в земле (канаву, яму, овраг или любую выемку), лечь на дно углубления и плотно прижаться к земле. Покинуть транспорт (не зависимо от того, в каком бы вы не находились) и укрыться в ближайшем подвале, убежище или углублении. Принять меры по защите от ливневых осадков и крупного града, т.к. ураганы ими часто сопровождаются.

Не рекомендуется:

– находиться на мостах, а также в непосредственной близости от объектов, использующих в своем производстве ядовитые сильнодействующие и легковоспламеняющиеся вещества;

– укрываться под отдельно стоящими деревьями, столбами, близко подходить к опорам линий электропередач;

– находиться вблизи зданий, с которых порывами ветра сдувает черепицу, шифер и другие предметы;

– если ветер утих, не рекомендуется выходить на улицу сразу (через несколько минут порывы ветра могут возобновиться).

После получения сообщения о стабилизации обстановки выходить из дома следует осторожно, необходимо осмотреться – нет ли нависающих предметов и частей конструкций, оборванных электропроводов т.к. не исключена вероятность того, что они находятся под напряжением.

Без крайней необходимости не заходите в поврежденные здания, но если такая необходимость возникла, то делать это нужно осторожно, убедившись в отсутствии значительных повреждений лестниц, перекрытий и стен, очагов пожара, разрывов электропроводов, нельзя пользоваться лифтами.

Огонь нельзя зажигать до тех пор, пока не будет уверенности, что обошлось без утечки газа. На улице держитесь подальше от зданий, столбов, высоких заборов и т.д.

Главное в этих условиях – не поддаваться панике, действовать грамотно, уверенно и разумно, не допускать самому и удерживать других от неразумных поступков, оказывать помощь пострадавшим.

Основными видами поражения людей при ураганах, бурях и смерчах являются закрытые травмы различных областей тела, ушибы, переломы, сотрясения головного мозга, ранения, сопровождающиеся кровотечением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе ознакомился с основными принципами компоновки одноэтажного промышленного здания, выполнил расчет поперечной рамы, произвел сбор нагрузок действующих на поперечную раму, произведена калькуляция трудозатрат и стоимости работ, выбор монтажного крана и транспортных средств. Также рассчитаны технико-экономические показатели проекта.

Проект представляет собой оптимальный и наиболее целесообразный, с точки зрения условий строительства, вариант монтажных работ, с учетом соблюдения техники безопасности при строительстве и проведении работ, обеспечивающий при этом высокое качество монтажных работ и строящегося объекта в целом. Выбор оптимального варианта производится на основе технико-экономических параметров и показателей.

На основе проведенных в выпускной квалификационной работе расчетов получены следующие данные:

- Общий объем конструкций в здании 2283,76 м³;
- Директивная продолжительность производства монтажных работ 32 дня;
- Общие затраты труда на монтаж конструкций составили 2057,06 чел.-ч;
- Выработка одним рабочим в смену составила 11,16 м³/чел.-дни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 2.01007-85*. Нагрузки и воздействия. – М.: ЦИТП Госстроя СССР. – 237 с.
2. СНиП II-3-79*. Строительная теплотехника. – М.: ЦИТП, 1986. – 213 с.
3. СНиП II-23-81* Стальные конструкции. – 194 с.
4. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1983. – 256 с.
5. СНиП 2.08.02-89. Общественные здания и сооружения/ Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 298 с.
6. СНиП III-10-75. Благоустройство территорий. Госстрой СССР, 1975. – 214 с.
7. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.- М.: «Издательство ПРИОР», 2001. – 241 с.
8. Горев, В.В. Металлические конструкции в 3-х т. Т. 1 / В.В. Горев. – 2004. – 537 с.
9. Уваров, Б.Ю. Конструкции зданий / Б.Ю. Уваров, Г.И. Филиппов. – М.: Высшая школа, 2001. – 551 с.
10. Горев, В.В. Металлические конструкции в 3-х т. Т. 2 / В.В. Горев, Б. Ю. Уваров, В.В. Филиппов, Г. И. Белый . – М.: Высшая школа, 1999. – 528 с.
11. Беленя, Е. И. Металлические конструкции: общий курс / Е. И. Беленя, В. А. Балдин, Г. С. Ведеников. – М.: Стройиздат, 1986. – 560 с.
12. Ведеников Г. С. Металлические конструкции: общий курс / Г.С. Ведеников, Е.И. Беленя, В.С. Игнатьева. – М.: Стройиздат, 1998. – 760 с.
13. Бирюлев, В. В. Проектирование металлических конструкций / В. В. Бирюлев, И. И. Кошин, И. И. Крылов, А. В. Сильвестров. – Л.: Стройиздат, 1990. – 432 с.
14. Кузнецов, В. В. Металлические конструкции в 3т, т.1/ В. В. Кузнецов // общая часть: Справочник проектировщика. – М.: Издательство АСВ, 1998. – 576 с.

15. Кузнецов, В. В. Металлические конструкции в 3-х т. Т.2 / В. В. Кузнецов // Стальные конструкции зданий и сооружений: справочник проектировщика. – М.: Издательство АСВ, 1998. – 512 с.

16. Кузнецов, В. В. Металлические конструкции в 3-х т. Т.2 / В. В. Кузнецов // Стальные сооружения, конструкции из алюминиевых сплавов. Реконструкция, обследование, усиление и испытание конструкций зданий и сооружений: Справочник проектировщика. – М.: Издательство АСВ, 1999. – 528 с.

17. Красавина, О. Н. Стреловые самоходные краны: Справочник / О. Н. Красавина, М. В. Неустроева, В. В. Васюхин. – Строительная академия, 2001. – 160 с.

18. Сергеев А. В. Металлические конструкции: Учебное пособие / А. В. Сергеев. – Новосибирск: НГАСУ, 2003 – 32 с.

19. Бирюлев В.В. Проектирование металлических конструкций большепролетных покрытий: Учебное пособие, 1979. – 82 с.

20. Репин А. И. Металлические конструкции: Учебное пособие / А. И. Репин, В. В. Волков, В. М. Добрачев, И. И. Крылов, К. А. Шафрай, С. Д. Шафрай. – Новосибирск: НГАСУ, 2000. – 60 с.

21. Бирюлев В.В. Металлические конструкции. Каркасы производственных зданий: Учебное пособие / В. В. Бирюлев, А. А. Кользеев, И. И. Крылов. – Новосибирск, 1992. – 92 с.

22. Репин А. И. Металлические конструкции: Учебное пособие / А. И. Репин, Б. Н. Васюта, И. Н. Курникова. – Новосибирск: НГАСУ, 1998. – 20 с.

23. Добрачев В. М. Металлические конструкции: Учебное пособие / В. М. Добрачев.– Новосибирск: НГАС, 1996. – 16 с.

24. ЕНиР. Сборник 5. Монтаж стальных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. М.: Стройиздат, 1979. – 28 с.