

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский
университет)

Архитектурно-строительный институт

Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент:

«__» _____ 2021 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой:

_____ Г.А. Пикус

«__» _____ 2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:

«Здание охлаждения и очистки газов комплекса многоподовой печи»

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство». АСИ-505. ПЗ ВКР

Консультант раздела Архитектура:

_____ Кравченко Т. А.

«__» _____ 2021 г.

Руководитель: Доцент, к.т.н.

_____ Киянец А.В.

«__» _____ 2021 г.

Консультант Расчетно-конструктивного
раздела:

_____ Букреев А. Б.

«__» _____ 2021 г.

Проверка по системе антиплагиат: _____ %

_____ Киянец А.В.

«__» _____ 2021 г.

Консультант раздела Технологии
строительного производства:

_____ Киянец А.В.

«__» _____ 2021 г.

Нормоконтролер:

_____ Киянец А.В.

«__» _____ 2021 г.

Консультант раздела Организация
строительного производства:

_____ Киянец А.В.

«__» _____ 2021 г.

Автор ВКР:

_____ Бочаров Ю.А.

«__» _____ 2021 г.

г. Челябинск - 2021

Аннотация

Бочаров Юрий Андреевич. Здание охлаждения и очистки газов комплекса многоподовой печи, пояснительная записка. – Челябинск: ЮУрГУ, 2021, 133 стр., библ. наим. – 19, табл. – 20, ил. – 32.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является здание охлаждения и очистки газов.

Целью дипломной работы является расчет и проектирование здания охлаждения и очистки газов. После анализа существующего технологического процесса обработки магнезита было спроектировано здание охлаждения и очистки газов.

Габаритные размеры здания зависят от количества установленного оборудования.

При рациональном проектировании здания охлаждения и очистки газов обеспечивающего наибольший технический и экономический результат, необходимо учитывать следующие факторы: количество необходимого оборудования; расположение оборудования; свойства перерабатываемых грузов; расположения пунктов загрузки и разгрузки, также расстояние между ними; потребную производительность машин; требуемую степень автоматизации производственного процесса; размеры пространства, отводимого под цех; и др.

В зависимости от количества выпускаемой продукции производится ориентировочный выбор конструкций цеха здания охлаждения и очистки газов с последующим уточнением его конструктивного исполнения.

При проектировании здания охлаждения и очистки газов следует применять габаритные схемы и типовые цехов, разработанных с учетом типовых унифицированных конструкций и изделий.

				АСИ-505-08.03.01-2021-ПЗ			
	Фамилия	Подпись	Дата	«Здание охлаждения и очистки газов комплекса многоподовой печи»	Стадия	Лист	Листов
Зав.каф.	Пикус Г. А.				ВКР	2	133
Н.контр.	Киянец А.В..				ЮУрГУ Кафедра СПТС		
Руковод.	Киянец А.В..						
Консульт.	Киянец А.В..						
Разраб.	Бочаров Ю.А.						

Содержание

Введение.....	7-8
1. Архитектурно-конструктивная часть	
1.1 Исходные данные для проектирования.....	9-11
1.2 Климатическая характеристика места строительства.....	12
1.3 Генеральный план.....	13
1.4 Описание решений по благоустройству территории.....	14
1.5 Характеристика зданий.....	14
1.6 Объемно-планировочные решения.....	16
1.7 Внутренняя отделка помещений и решения фасада.....	17
1.8 Конструктивная часть.....	15-21
1.9 Хозяйственно– питьевое водоснабжение.....	21
1.10 Сведения о потребности объекта капитального строительства в топливе, газе, воде и электрической энергии	22
1.11 Перечень мероприятий по резервированию воды.....	22
1.12 Пожарная безопасность.....	22
1.12.1 Система противопожарной защиты.....	23-24
1.13 Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях	24
2. Расчетно – конструктивная часть	25-28
2.1 Конструктивная система каркаса.....	29
2.2 Сбор нагрузок.....	30
2.2.1 Собственный вес каркаса и ограждающих конструкций.....	30
2.2.2 Нагрузка от монорельса грузоподъемностью $Q=5$ т.....	31
2.2.3 Снеговая нагрузка.....	31
2.2.4 Ветровая нагрузка.....	34
2.3.1. Расчет.....	35-57
3. Технологическая карта на монтаж колон, балок.	
3.1 Общая часть.....	58
3.1.2 Определение объемов работ.....	58
3.1.3 Ведомость объемов работ на монтаж колонн, балок.....	59
3.1.4 Калькуляция трудовых затрат на монтаж колонн, балок.....	60
3.2 Описание технологии производства работ.....	61
3.2.1 Последовательность выполнения работ.....	61
3.2.2 Монтаж колонн.....	61-63
3.2.3 Монтаж балок.....	63
3.3 Выбор монтажных приспособлений.....	63
3.4 Выбор монтажного крана.....	64-66
3.5. Требования безопасности при работе кранов.....	67-68
3.6 Требования к качеству и приемке работ.....	70-72
3.7 Материально-технические ресурсы.....	73
3.8 Мероприятия по безопасному производству работ.....	74

3.8.1. Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест.....	74
3.9 Эксплуатация строительных машин.....	74
3.10 Эксплуатация технологической оснастки и инструмента.....	75
3.11 Транспортные работы.....	76
3.12 Электросварочные и газопламенные работы.....	76
3.13 Монтажные работы.....	77-78
4 Организация строительного производства	
4.1 Общая часть	79
4.2 Ведомость работ.....	80-83
4.3 Подсчет объемов строительно-монтажных работ.....	83
4.4 Ведомость объемов работ.....	84
4.5 Калькуляция трудовых затрат	85-86
4.6 Погрузочно-разгрузочные работы	87-91
4.7 Требования безопасности к обустройству и содержанию производственных территорий, участков работ и рабочих мест.....	92-94
4.8 Требования безопасности при эксплуатации средств механизации средств подмащивания ,оснастки .ручных машин и инструмента.....	94-97
4.9. Охрана труда.....	97-100
4.10 Требования к машинисту крана.....	100-101
4.11 Требования к работе с АГП.....	102-105
4.12 Требования по охране труда при работе на высоте	106-109
4.13 Охрана труда для стропальщика.....	109-120
4.14 Охрана труда для монтажника.....	120-123
4.15 Электробезопасность	123-125
4.16 Пожарная безопасность.....	125-127
5 .Стройгенплан	
5.1 Технологическая последовательность работ.....	128
5.2 Ведомость элементов оборудования, машины, инструмента.....	129-130
Заключение.....	131
Список использованной литературы.....	132-133

Введение

Устойчивое развитие Российской Федерации, высокое качество жизни и здоровья ее населения, а также национальная безопасность могут быть обеспечены только при условии сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды. Для этого необходимо формировать и последовательно реализовывать единую государственную политику в области экологии, направленную на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. Сохранение и восстановление природных систем должно быть одним из приоритетных направлений деятельности государства и общества.

В частности, Российская Федерация занимает первое или одно из первых мест в мире по запасам многих важнейших полезных ископаемых; количество видов минерального сырья, разведанных на ее территории, практически не имеет аналогов в мире. В долгосрочной перспективе все большее значение должны иметь прогнозные запасы, наличие которых также весьма велико (в первую очередь, газа и нефти в шельфовой зоне). Активное участие в изучении и освоении ресурсов Мирового океана в условиях продуманной политики может еще более упрочить позиции России в мировом природно-ресурсном потенциале, укрепить ее геополитическое влияние в сообществе стран мира.

В структуре экономики страны черной металлургии принадлежит одна из ведущих позиций. Предприятиям принадлежит свыше 8% общероссийского объема валютной выручки. В промышленных структурах доли черной металлургии составляют:

- по объему производства - 7%;
- численности персонала - 5,3%;
- основных фондов - 6,2 процента.

При производстве продукции черной металлургии существуют следующие затраты:

- 7% на топливо;
- 17% на электроэнергию;

- 20% на сырьевые материалы;
- 23% на железнодорожные перевозки.

Предприятиями данной отрасли обеспечивается до 6% налоговых поступлений в бюджет России, 12,0 млрд. рублей - во внебюджетные фонды и уступают только топливно-энергетическому комплексу России.

В системе мероприятий по охране атмосферного воздуха видное место занимают планировочные мероприятия, позволяющие при постоянстве валовых выбросов существенно снизить воздействие загрязнения окружающей среды на человека.

Прежде всего, большое значение имеют правильный выбор площадки предприятия, взаимное расположение его цехов и жилых массивов. Наиболее эффективным средством борьбы с выбросами пыли и вредных газообразных компонентов в воздушный бассейн предприятиями является установка газоочистных аппаратов. Однако, как показала практика, пылегазовыделения можно значительно сократить путем их подавления и локального отсоса, а также осуществления ряда мероприятий технологического и планировочного характера. В первую очередь следует внедрять малоотходную технологию, позволяющую значительно уменьшить нагрузку на газоочистные аппараты.

Целью дипломного проекта является расчет и проектирование здания охлаждения и очистки газов комплекса многоподовой печи.

Для достижения цели дипломной работы выполнены следующие задачи:

- разработана архитектурная часть проекта в составе пояснительной записки, основные архитектурные решения здания охлаждения и очистки газов, генплан;
- в расчетно-конструктивной части выполнен расчет ригеля и колонны, подбраны сечения основных элементов;
- разработан проект производства работ в составе календарного плана
- выполнена технологическая карта на возведение каркаса цеха здания охлаждения и очистки газов разработан строительный генеральный план.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			8

1 Архитектурно-конструктивная часть

1.1 Исходные данные для проектирования

В административном отношении земельный участок проектируемого производства находится на территории ООО «Груша «Магнезит» Бакало-Саткинского горнопромышленного района, в городе Сатка Саткинского района Челябинской области.

Город Сатка расположен в северо-западной части Челябинской области, на западном склоне Южного Урала, на р. Большая Сатка, в 236 по железной дороге к западу от Челябинска и в 24 к юго-востоку от железнодорожной станции Бердяуш.

Транспортная инфраструктура района проектирования представлена достаточно развитой сетью автомобильных и железных дорог, как общего пользования, так и ведомственных.

Проектируемые здания и сооружения расположены на территории действующей промплощадки в г. Сатка Челябинской области.

Последовательность строительства здания и сооружений, инженерных сетей определена организационно-технологической схемой строительства объекта.

Проектными решениям предусматривается строительство комплекса многоподовой печи № 2 по производству кальцинированного магнезита мощностью 100 тыс. т/год готового продукта на Саткинской производственной площадке ООО «Группа Магнезит».

Строительство комплекса предусматривается в I этап.

На сегодняшний день на площадке уже эксплуатируется комплекс многоподовой печи № I по производству кальцинированного магнезита так же мощностью 100 тыс. т/год.

Основные технические решения по проектированию комплекса Многоподовой печи № 2 включают в себя строительство зданий и сооружений:

- Эстакада разгрузки ж.-д. полувагонов
- Открытый склад приёма и хранения сырого магнезита

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			9

- Дробильно-сортировочный комплекс
- Крытый склад сырого магнезита
- Цех кальцинации, состоящий из следующих участков:
 - - участок кальцинирующего обжига;
 - - участок охлаждения;
 - - участок охлаждения и очистки газов
- Помольно-упаковочный участок
- Участок сортировки и отгрузки
- Насосная оборотного водоснабжения
- Резервуар нагретой воды
- Аппарат воздушного охлаждения
- Электропомещения с операторской
- Эстакада подачи кальцинированного магнезита на участок сортировки
- Эстакада инженерных коммуникаций № 1
- Эстакада инженерных коммуникаций № 2
- Рампа № 1
- Ремонтные мастерские
- Компрессорная станция
- Блок-контейнер обогрева персонала
- Эстакада инженерных коммуникаций № 3
- Насосная станция противопожарного водоснабжения

Технологическая схема комплекса многоподовой печи №2 по производству кальцинированного магнезита мощностью 100 тыс. т/год готового продукта в проектных решениях включает в себя:

- подачу сырого магнезита из крытого склада сырого магнезита в приемнике бункера участка шихподготовки;
- подачу сырого магнезита, фракции 25 — 0 мм, с открытого склада приема и хранения сырого магнезита в приемные бункеры участка шихподготовки

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			10

- обжиг сырого магнезита в многоподовой печи;
- охлаждение кальцинированного магнезита в трубчатом барабанном холодильнике с системой водяного охлаждения секции закрытого типа;
- выгрузку кальцинированного магнезита на конвейер с погруженным скребком и транспортировку двумя независимыми элеваторами на эстакаду подачи кальцинированного магнезита в отделение сортировки и отгрузки;
- возможность выгрузки некондиционного кальцинированного магнезита для необходимости срочного удаления материала из секционного холодильника, с конвейера с погруженными скребками в приёмный бункер, с последующей отправкой автотранспортом на обжиг в ЦМП-2;
- систему подачи воздуха и природного газа на горелки многоподовой печи;
- очистку дымовых газов многоподовой печи в рукавном фильтре и сброс очищенных газов в атмосферу через сбросную трубу;
- установка двух компрессоров блочного исполнения для снабжения рукавного фильтра сжатым воздухом;
- транспортировку уловленной в рукавном фильтре дымовых газов МПП-2 системой винтовых конвейеров и элеваторов ковшовых в многоподовую печь, с возможностью накопления пыли в бункерах полным объемом 100 м³ и дальнейшим выводом пыли, либо на дальнейшую переработку с вывозом автопылевозом, либо загрузкой в многоподовую печь;
- систему очистки аспирационного воздуха цеха кальцинации в рукавном фильтре с последующим сбросом в атмосферу очищенного воздуха;
- систему транспортировки уловленной в рукавном фильтре пыли от участка очистки газов до загрузки в многоподовую печь обжига сырого магнезита

1.2 Климатическая характеристика места строительства

Район строительства проектируемого объекта согласно СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» характеризуется следующими климатическими условиями:

Проектируемые здания и сооружения расположены на территории действующей промплощадки в г. Сатка Челябинской области.

расчетное значение снеговой нагрузки для района IV – 240 кгс/м² ;

нормативное значение ветрового давления для района II – 30 кгс/м²) и на основании технологических заданий.

-относится к первому климатическому району, подрайон ТВ.

Климат района умеренно континентальный с теплым летом и холодной продолжительной зимой, со значительными колебаниями температуры воздуха, как в течение года, так и в течение суток. Преобладающее направление ветра — западное.

Основные климатические данные по СП 131.13330 , необходимые для подбора материалов и расчета несущих и ограждающих конструкций, приняты по г. Челябинск:

1) расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки:

с обеспеченностью 0.92 — минус 32 °С;

с обеспеченностью 0.98 — минус 36 °С;

2) расчетная температура наружного воздуха наиболее холодных суток:

с обеспеченностью 0.92 — минус 37 °С;

с обеспеченностью 0.98 — минус 40 °С;

Продолжительность отопительного периода 212 дней. Средняя температура отопительного периода — минус 6,6 °С.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			12

1.3 Генеральный план

Земельный участок проектируемого строительства комплекса многоподовой печи № 2, мощностью 100000 тонн в год находится на территории Саткинской промышленной площадки (СПП) ООО «Группа «Магнезит», в городе Сатка Челябинской области, северо-восточнее ЦМП. Проектируемый объект представляет площадку, ограниченную с востока автодорогой, ведущей из г. Сатки, мимо ЦМП-4 на ЦМП-3, с запада и севера – существующими железнодорожными путями, в центральной северной части проходит ветка маневрируемых ж.-д. составов.

Перед строительством объектов комплекса Многоподовой печи №2 предусматривается перенос инженерных коммуникаций и подъездных автомобильных дорог, которые попадают в зону строительства.

Строительство объектов комплекса Многоподовой печи №2 осуществляется на земельных участках, которые согласно градостроительным планам (ГПЗУ) предназначены для производственной деятельности.

Сеть внешних железных и автомобильных дорог расположена в непосредственной близости от проектируемых объектов комплекса Многоподовой печи.

Железнодорожная линия, обслуживающая Многоподовой печи, находится в ведении ОАО «РЖД».

Вывоз готовой продукции будет осуществляться автомобильным и железнодорожным транспортом. Рельеф местности холмистый, уклоны поверхности до 3°. По абсолютной высоте рельеф на площадке возвышенный, высотные отметки колеблются от 418 до 467 м. Рельеф местности сложный, техногенно измененный.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись			13

В геоморфологическом отношении территория представляет собой склон горы, осложненный искусственными пологими террасами. Большая часть поверхности площадки изрыта. На территории распространены навалы насыпных грунтов природных, перемещенных. Местность на трассе частично незастроенная, частично представляет собой территорию предприятия с большим количеством надземных и подземных коммуникаций. При маршрутном обследовании прилегающей территории и непосредственно участка работ выявлены места заболоченных участков и места с загрязнением почво-грунтов выбросами пыли.

1.4 Описание решений по благоустройству территории

Предусматриваются следующие мероприятия по благоустройству территории:

- устройство газонов посевом трав с добавлением комплексных минеральных удобрений;
- устройство наружного освещения;
- устройство автодорог с бетонным и щебеночным покрытием;
- устройство тротуаров для прохода людей;
- очистка территории от строительного мусора.

Проектируемая система автодорог и площадок с твердым покрытием обеспечивает беспрепятственный проезд пожарных машин и другой спецтехники ко всем объектам комплекса.

Доставка трудящихся предусматривается автобусами, которые арендуются для этих целей.

1.5 Характеристика зданий

Участок охлаждения и очистки газов состоит из следующих зданий и сооружений:

- здание газоочистки ТДУ;
- участок рукавного фильтра;
- дымовая труба.

Здание газоочистки

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			14

Здание газоочистки представляет собой однопролетное одноэтажное здание прямоугольной формы в плане размерами в осях 12,0x12,0 м и отметкой низа балок покрытия +7,280.

В здании размещается центробежный вентилятор с системой газоходов от электрофильтра до дымовой трубы. Для

ремонта и обслуживания вентилятора предусмотрена таль электрическая г/п 5 т с отметкой низа монорельса +7,400.

Для въезда автотранспорта предусмотрены распашные ворота размерами 4,8x4,8(h) м с калиткой, расположенные по оси А.

Здание неотапливаемое, постоянных рабочих мест нет.

Категория здания по пожарной и взрывопожарной опасности - Д.

Степень огнестойкости – IV.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – КО.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола здания газоочистки, что соответствует абсолютной отметке 428,000.

Участок рукавного фильтра представляет собой опорную металлическую конструкцию (этажерку) размерами в осях 9,5x10,8 м, на которую устанавливается рукавный фильтр на отм. +11,100 .

Площадки обслуживания предусмотрены под рукавным фильтром на отм. +6,300 и вдоль фильтра с двух сторон на отм. +12,750.

Пространство между отм. +6,300 и нижней частью фильтра имеет стеновое ограждение из профлиста по стальным ригелям.

Доступ на площадки обслуживания осуществляется по двум открытым маршевым лестницам.

Здание неотапливаемое, постоянных рабочих мест нет.

Категория здания по пожарной и взрывопожарной опасности - Д.

Степень огнестойкости – IV.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			15

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – КО.

1.6 Объемно-планировочное решение

Форма зданий, а также фактура материалов ограждающих конструкций обусловлены технологическими требованиями.

Фасадные системы, системы остекления, а также их элементы должны иметь технические свидетельства о пригодности продукции для применения в строительстве на территории Российской Федерации, сертификаты пожарной безопасности, подтверждающие соответствие продукции проектным требованиям, а так же санитарно-эпидемиологическое заключение, подтверждающее соответствие государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам.

Объемно-пространственные и архитектурные решения обеспечивают эффективное и безопасное функционирование зданий и сооружений в климатических условиях Челябинской области с учетом градостроительных и технологических норм.

Объемно-планировочные решения приняты на основании технологических заданий и полностью соответствуют требованиям противопожарной безопасности и строительных норм, действующих на территории РФ.

Принятые в проекте архитектурные решения по обеспечению соответствия зданий установленным требованиям энергетической эффективности соответствуют действующим нормам.

-Кровля односкатная с уклоном не менее 20 % из металлического профилированного листа Н60-845-0,8 по металлическим прогонам.

-Стены выполняются из профилированного листа по стальным ригелям

- Покрытие - из профилированного листа по стальным прогонам

- Ворота – распашные с калиткой индивидуального изготовления.

- Окна - из профилей ПВХ с одинарным остеклением белого цвета полной заводской готовности с заполнением стеклопакетом..

- Рабочие площадки, лестницы – стальные.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись			16

- Наружная отделка – окраска профлиста полимерными покрытиями в заводских условиях, цоколя - окраска атмосферостойкой водно-дисперсионной по штукатурному слою.

- Заполнение зазоров в примыканиях окон и дверей к конструкциям наружных стен принято с применением вспенивающихся синтетических материалов. Швы монтажных узлов примыканий оконных и дверных блоков к стеновым проемам должны соответствовать требованиям ГОСТ 30971. Все притворы окон и дверей содержат уплотнительные прокладки из силиконовых материалов или морозостойкой резины. Установка стеклопакетов в окна производится с применением силиконовых мастик.

1.7 Внутренняя отделка помещений и решения фасада

В качестве композиционного приема при оформлении фасадов производственных и вспомогательных объектов принят цветовой контраст и фактура отделки. Ограждающие конструкции из профилированного листа – с заводским лакокрасочным покрытием, вертикальной раскладки. Фасонные элементы углов, стыков, элементы наружной облицовки и фасонные элементы кровли выполнены из оцинкованной кровельной стали с полимерным покрытием аналогичного цвета.

Оконные блоки и переплеты всех зданий запроектированы из (ПВХ) поливинилхлоридного профиля белого цвета полной заводской готовности с заполнением стеклопакетом.

Все применяемые в строительстве конструкции и изделия, а также все строительные и отделочные материалы имеют разрешение к применению в общественных и производственных зданиях в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. Разрешение к применению подтверждено сертификатами соответствия, гигиеническими сертификатами, протоколами испытаний и другими документами, подтверждающими их соответствие установленным нормам.

В отделке интерьеров производственных строений комплекса использована нейтральная цветовая гамма и сигнальная разметка, обусловленная технологическим процессом.

Несущие элементы – колонны, балки, связи окрашиваются по антикоррозионному и огнезащитному покрытию акриловыми красками.

Полы производственных зданий выполнены в соответствии с СП 29.13330.2011 Актуализированная редакция «Полы» в зависимости от технологических нагрузок и назначения помещений.

1.8 Конструктивное решение

Конструктивные решения проектируемого здания газоочистки и участка рукавного фильтра выбраны с учетом технико-экономической целесообразности применения в конкретных условиях строительства и в соответствии с правилами пожарной безопасности и другими нормативными документами по проектированию, строительству и эксплуатации зданий и сооружений. Принятые конструктивные схемы зданий и сооружений обеспечивают прочность, жесткость и устойчивость зданий на стадии возведения, в период эксплуатации и предотвращают прогрессирующее (цепное) разрушение несущих конструкций при аварийных воздействиях (пожарах и пр.) как минимум на время, необходимое для эвакуации людей.

Участок рукавного фильтра представляют собой наклонное сооружение расположенные на опорах. Он состоит из пролетного строения и опор различной высоты. Внутри пролетного строения размещаются рукавный фильтр и технологические коммуникации различного назначения.

Участок рукавного фильтра представляет собой опорную металлическую конструкцию (этажерку) размерами в осях 9,5x10,8 м, на которую устанавливается рукавный фильтр на отм. +11,100. Площадки обслуживания предусмотрены под рукавным фильтром на отм. +6,300 и вдоль фильтра с двух сторон на отм. +12,750. Пространство между отм. +6,300 и нижней частью фильтра имеет стеновое ограждение из профлиста по стальным ригелям. Доступ на площадки обслуживания осуществляется по двум открытым маршевым лестницам.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			18

Конструктивная схема сооружения – связевая, устойчивость и геометрическая неизменяемость в поперечном и продольном направлениях достигается за счет вертикальных связей. Узлы сопряжения стоек с фундаментами – шарнирные.

- Фундаменты – столбчатые монолитные железобетонные на естественном основании из бетона В15 W8 F150, арматура А400.

Основанием фундаментов служит ИГЭ-6 – глина полутвердая.

- Колонны – прокатные двутавры 30Ш2, марка стали С255.

- Связи, распорки - замкнутые гнутосварные профили квадратного сечения, сталь С255 и спаренные уголки таврового сечения, сталь С245.

- Стеновое ограждение - профлист С21-1000-0,7 ГОСТ 24045-2016 по стальным ригелям.

- Окна - из профилей ПВХ с одинарным остеклением.

- Двери - наружные металлические по серии 1.436.3-19.

Здание газоочистки ТДУ представляет собой однопролетное одноэтажное здание прямоугольной формы в плане размерами в осях 12,0x12,0 м и отметкой низа балок покрытия +7,280.

В здании размещается центробежный вентилятор с системой газоходов от электрофильтра до дымовой трубы. Для ремонта и обслуживания вентилятора предусмотрена таль электрическая г/п 5 т с отметкой низа монорельса +7,400. Для въезда автотранспорта предусмотрены распашные ворота размерами 4,8x4,8(h) м с калиткой, расположенные по оси А. Со стороны оси 3 к зданию примыкает участок кальцинирующего обжига.

Конструктивная схема каркаса здания – рамно-связевая, устойчивость в поперечном направлении достигается за счет рам с жесткими узлами сопряжения колонн с фундаментами и ригелей с колоннами, в продольном направлении за счет вертикальных связей. Общая устойчивость и геометрическая неизменяемость обеспечивается путем объединения плоских поперечных рам в единую систему с помощью системы вертикальных связей по колоннам и горизонтальных связей по покрытию.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			19

Стены выполняются из профилированного листа по стальным ригелям, цоколь – из полнотелого кирпича до отм. +1,200 м, покрытие - из профилированного листа по стальным прогонам, кровля – двухскатная с наружным организованным водостоком.

- Фундаменты под каркас здания – столбчатые монолитные железобетонные на естественном основании из бетона В20 W8 F150, арматура А400. Основанием фундаментов служит ИГЭ-6 –глина полутвердая.

- Фундаменты под оборудование, приямки - плитные монолитные железобетонные на естественном основании из бетона В25 W8 F150, арматура А400.

- Колонны каркаса – прокатные двутавры 30Ш2, марка стали С255.

- Рамные ригели - прокатные двутавры 60Б2, марка сталь С255.

- Связи, распорки - замкнутые гнутосварные профили квадратного сечения, сталь С255 и одиночные уголки, сталь С245.

- Покрытие - профлист Н60-845-0,8 ГОСТ 24045-2016 по стальным прогонам.

- Наружные стены - профлист С21-1000-0,7 ГОСТ 24045-2016 по стальным ригелям.

- Цоколь – полнотелый кирпич.

- Ворота – распашные с калиткой индивидуального изготовления.

- Окна - из профилей ПВХ с одинарным остеклением.

- Рабочие площадки, лестницы – стальные.

- Наружная отделка – окраска профлиста полимерными покрытиями в заводских условиях, цоколя - окраска атмосферостойкой водно-дисперсионной по штукатурному слою.

-Кровля односкатная с уклоном не менее 20 % из металлического профилированного листа Н60-845-0,8 по металлическим прогонам. В зданиях с уклоном кровли 10-20% дополнительно предусмотрена герметизация продольных и поперечных стыков. Для удаления воды с кровель предусматривается наружный организованный водоотвод.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись			20

На кровлях предусмотрены ограждения и снегозадерживающие устройства. уклоном 20%, с неорганизованным наружным водостоком, вдоль карнизов кровли предусмотрены металлические ограждения высотой 0,6 м.

-Технологические площадки и лестницы – металлические из прокатных профилей с настилом из рифлёного листа. Ограждение площадок металлическое высотой 1,2 м..

-Конструкция полов. Полы запроектированы в соответствии с требованиями СП 29.13330 . Выбор конструктивных решений полов осуществлен, исходя из целесообразности принятого решения в конкретных условиях строительства и эксплуатации. Тип покрытия пола помещений назначен в зависимости от вида и интенсивности механических и жидкостных воздействий, а также специальных требований к покрытию. При проектировании полов соблюдались дополнительные требования, установленные нормами проектирования для конкретных зданий и сооружений, противопожарными и санитарными нормами, а также нормами технологического проектирования. В основных производственных помещениях на отм. 0,000 м запроектированы бетонные полы с армированным подстилающим слоем. Основанием является утрамбованный щебень по уплотненному грунту, создающий необходимый уклон. Покрытие пола – бетон В30 на мелком заполнителе толщиной 30мм с упрочняющим верхним слоем SIKAFLOOR-264 В полах имеются лотки, собирающие жидкости от случайных. Лотки и зумпфы перекрыты съёмными металлическими решетками. В электротехнических помещениях покрытие полов запроектировано с пропиткой уплотняющими составами, во избежание образования пыли.

1.9Хозяйственно – питьевое водоснабжение

Источником хозяйственно-питьевого и бытового водоснабжения участка охлаждения и очистки газов , является существующая сеть хозяйственно-питьевого водопровода существующей многоподовой печи №1

Вывоз бытовых сточных вод в соответствии с техническими условиями предусматривается специализированной организацией по договору подряда.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись			21

1.10 Сведения о потребности объекта капитального строительства в топливе, газе, воде и электрической энергии

Основными ресурсами необходимыми для осуществления деятельности проектируемого объекта являются: электрическая энергия, вода на технологические и хозяйственно питьевые нужды, сжатый воздух, теплоснабжение и газ.

1.11 Перечень мероприятий по резервированию воды

На проектируемой площадке предусматривается хранение противопожарного запаса воды для обеспечения наружного пожаротушения зданий.

Для хранения противопожарного запаса воды предусматривается устройство двух стальных подземных резервуаров заводского изготовления объемом 50 м³ каждый. Для забора воды устраиваются два колодца – «сухой» с установкой запорной арматуры и «мокрый» для непосредственного забора воды пожарной техникой

1.12 Пожарная безопасность

В проекте предусмотрена установка сигнализаторов загазованности на метан и угарный газ в помещении, обслуживаемом газовыми воздушно-отопительными агрегатами. При повышении загазованности свыше допустимого значения срабатывает предохранительный клапан на газопроводе и отключает подачу газа. Сигналы о превышении установленной концентраций угарного газа, метана и отсечка газового клапана выведены на блок сигнализации и управления БСУ-К Система обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта выполнена согласно ст.5, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59 Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты и комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Система предотвращения пожара обеспечивается следующими мероприятиями - применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасности зон, категорий и групп;

- применение в конструкции быстродействующих средств защитного отключения электроустановок;
- поддержание безопасной температуры нагрева веществ, материалов и поверхностей;
- применение искробезопасного оборудования при работе с жидкостями;
- в электрических схемах – применение защиты потребителей от перегрузок и коротких замыканий;
- устройством заземления и молниезащиты проектируемых зданий и сооружений.

1.12.1 Система противопожарной защиты включает в себя следующие мероприятия

- в зданиях и сооружениях применяются основные строительные конструкции с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требованиям степени огнестойкости зданий, сооружений и классу их конструктивной пожарной опасности;
- огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций обеспечивается за счет их конструктивных решений, применения соответствующих строительных материалов, а также использования средств огнезащиты;
- ограничение распространения пожара выполняется следующими способами – устройством противопожарных преград, применением аварийного отключения и переключения установок и коммуникаций при пожаре, делении на пожарные отсеки, применение средств, ограничивающих разлив и растекание жидкостей;
- каждое здание и сооружение имеет объемно - планировочные решения и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающее безопасную эвакуации людей при пожаре: предусмотрено необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов, обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и выходам, организовано оповещение и управление движения людей по эвакуационным путям;

- применение установок систем пожарной сигнализации и оповещения людей при пожаре на основании СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические»;

- применение установок автоматического пожаротушения в соответствии с СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические».

Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности достигается следующими мероприятиями

- организацией инструктажа по правилам пожарной безопасности для работающего персонала;

- применением средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;

- разработкой мероприятий по действиям администрации и рабочих на случай возникновения пожара;

- применение первичных средств пожаротушения;

- организацией деятельности подразделений пожарной охраны.

Для обеспечения деятельности пожарных подразделений здания оборудованы стальными пожарными лестницами типа П1 при высоте подъема от 10 до 20 м и типа П2 – при высоте более 20 м. Шаг пожарных лестниц не превышает 200 м по периметру здания.

1.13 Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях

В проекте предусматривается отключение всех систем вентиляции, кондиционирования, отопительных агрегатов во время пожара и закрывание противопожарных нормально открытых клапанов по импульсу из схемы противопожарной автоматики.

Для помещений с постоянными рабочими местами на воздуховодах систем вентиляции для снижения уровня шума предусматривается установка шумоглушителей.

приточных системах вентиляции электротехнических помещений предусмотрен «холодный» резерв вентиляторов.

В приточных системах без естественного проветривания и при наличии постоянного обслуживающего персонала предусмотрены резервные вентиляторы.

В проекте предусмотрена установка сигнализаторов загазованности на метан и угарный газ в помещении, обслуживаемом газовыми воздушно-отопительными агрегатами. При повышении загазованности свыше допустимого значения срабатывает предохранительный клапан на газопроводе и отключает подачу газа. Сигналы о превышении установленной концентраций угарного газа, метана и отсечка газового клапана выведены на блок сигнализации и управления БСУ-К

2. Расчетно – конструктивная часть

Конструктивные решения проектируемого участка охлаждения и очистки газов выбраны с учетом технико-экономической целесообразности применения в конкретных условиях строительства и в соответствии с правилами пожарной безопасности и другими нормативными документами по проектированию, строительству и эксплуатации зданий и сооружений.

Нагрузки от веса снега задаются с учетом снеговых мешков.

Постоянные нагрузки определены в соответствии с объемно-планировочными, архитектурными и конструктивными решениями, удельными весами материалов.

Несущие конструкции участка газоочистки – металлические.

- Фундаменты под оборудование, прямки - плитные монолитные железобетонные на естественном основании из бетона В25 W8 F150, арматура А400.

- Колонны каркаса – прокатные двутавры 30Ш2, марка стали С255.

- Рамные ригели - прокатные двутавры 60Б2, марка сталь С255.

- Связи, распорки - замкнутые гнутосварные профили квадратного сечения, сталь С255 и одиночные уголки, сталь С245.

- Покрытие - профлист Н60-845-0,8 ГОСТ 24045-2016 по стальным прогонам.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			25

- Наружные стены - профлист С21-1000-0,7 ГОСТ 24045-2016 по стальным ригелям.

Несущие конструкции участка рукавного фильтра – металлические.

- Фундаменты – столбчатые монолитные железобетонные на естественном основании из бетона В15 W8 F150, арматура А400. Основанием фундаментов служит ИГЭ-6 – глина полутвердая.

- Колонны – прокатные двутавры 30Ш2, марка стали С255.

- Связи, распорки - замкнутые гнутосварные профили квадратного сечения, сталь С255 и спаренные уголки таврового сечения, сталь С245.

- Стеновое ограждение - профлист С21-1000-0,7 ГОСТ 24045-2016 по стальным ригелям.

Конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, заложенные в проекте, обеспечивают в случае пожара:

- возможность эвакуации людей наружу на прилегающие к зданиям территории до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

- возможность спасения людей (наличие охранно-пожарной сигнализации, нормативный предел огнестойкости ограждающих конструкций, размеры эвакуационных выходов, применение отделочных материалов на путях эвакуации с требуемыми пожарно-техническими характеристиками и т.п.);

- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;

- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экономически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение.

В соответствии с нормативными документами, помещения и этажи имеют необходимое количество выходов, отвечающих требованиям эвакуационных. При наличии двух выходов они расположены рассредоточено.

Двери эвакуационных выходов открываются по направлению выходов из зданий, имеют уплотнения в притворах и приспособления для самозакрывания. Двери, ведущие из пожароопасных помещений, имеют размеры в свету не менее 0,75x1,9(h) м и оборудованы самозапирающимся замком, отпираемым без ключа с внутренней стороны помещения.

Для обеспечения деятельности пожарных подразделений и эвакуации людей здания оборудованы стальными пожарными лестницами типа П2 . Все заложенные в проекте материалы и изделия, а также конструкции заполнения проемов противопожарных преград (окна, двери, ворота, люки, клапаны и т.д. при их наличии) подлежат обязательной сертификации в области противопожарной безопасности России, либо должны иметь сертификат соответствия необходимому пределу огнестойкости по ГОСТам, указанным в СП 2.13130

Количество выходов с участка охлаждения очистки выполнено в соответствии с п.4.2 СП 1.13130.2009. Постоянных рабочих мест в участке охлаждения очистки не предусматривается.

Конструктивная схема каркаса здания газоочистки – рамно-связевая, устойчивость в поперечном направлении достигается за счет рам с жесткими узлами сопряжения колонн с фундаментами и ригелей с колоннами, в продольном направлении за счет вертикальных связей. Общая устойчивость и геометрическая неизменяемость обеспечивается путем объединения плоских поперечных рам в единую систему с помощью системы вертикальных связей по колоннам и горизонтальных связей по покрытию. Стены выполняются из профилированного листа по стальным ригелям, цоколь – из полнотелого кирпича до отм. +1,200 м, гапоккрытие - из профилированного листа по стальным прогонам, кровля – двухскатная с наружным организованным водостоком.

Конструктивная схема участка рукавного фильтра – связевая, устойчивость и геометрическая неизменяемость в поперечном и продольном направлениях достигается за счет вертикальных связей. Узлы сопряжения стоек с фундаментами – шарнирные.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			27

Согласно СП 20.13330.2016 * «Нагрузки и воздействия» Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85, по весу снегового покрова территория строительства относится к Урайону, по давлению ветра - ко I району. Расчетная нагрузка от снега на 1м² горизонтальной поверхности земли составляет 2,5кПа.

Глубина сезонного промерзания грунтов в зависимости от их состава от 1,93 м до 2,35 м.

Площадки, этажерки и внутренние открытые металлические лестницы производственных зданий имеют ограждение высотой 1,2 м.

В местах перепадов кровли по высоте предусмотрены вертикальные стальные лестницы. По периметру кровель зданий выше 10м выполнено металлическое ограждение высотой 1,2 м.

Для повышения огнестойкости металлических несущих конструкций зданий степени огнестойкости применяются сертифицированные огнезащитные составы. Конструктивная огнезащита несущих (металлических колонн, связей, узлов их крепления между собой) строительных конструкций, участвующих в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости при пожаре участка охлаждения и очистки для обеспечения требуемого предела огнестойкости выполняется сертифицированной огнезащитной системой «GRATEX КОС», состоящей из теплоизолирующего состава «Proffitex 217» ТУ20.30.12-021-17864271-2018 толщиной сухого слоя 2,5мм и огнезащитной краски «Proffitex 203» ТУ2310-003-17864271-13 толщиной сухого слоя от 1,22 до 0,5мм для приведенной толщины металла 2,4 – 14,6мм. Группа огнезащитной эффективности огнезащитной системы «GRATEX КОС» - 3-я.

«GRATEX КОС» применяется внутри и вне помещений, при повышенной влажности и средне-агрессивной среде. Гарантированный срок службы не менее 25лет.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись			28

2.1 Конструктивная система каркаса

В конструктивной системе каркаса выделяют две подсистемы несущих конструкций:

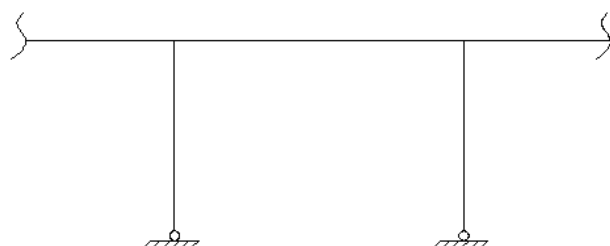
1. горизонтальные конструкции
2. вертикальные конструкции

Горизонтальные конструкции обеспечивают геометрическую неизменяемость в плане, передают приложенные к ним нагрузки на вертикальные конструкции, участвуют в пространственной работе всей конструкции в качестве диафрагм, препятствуют взаимному сдвигу неодинаково нагруженных вертикальных элементов. В качестве горизонтальных конструкций выступают ригели, прогоны и комбинированное перекрытие или СПН.

Вертикальные конструкции выполняют главные несущие функции, воспринимают, в конечном счете, все приложенные к системе нагрузки, передавая их на фундамент. В качестве вертикальных конструкций выступают колонны.

Каркасные системы по способу обеспечения их пространственной жесткости и геометрической неизменяемости подразделяются на рамные, связевые, рамно-связевые. В нашем случае принята рамная схема.

В поперечном направлении жесткость и неизменяемость рамы обеспечивается жестким креплением ригелей к колоннам. Крепление колонн к фундаментам – шарнирное.



В продольном направлении жесткость и неизменяемость рамы обеспечивается жестким защемлением колонн в фундаментах. Крепление ригелей в данном случае шарнирное.



Принятый шаг колонн в продольном направлении 4м, в поперечном – 12м.
Шаг прогонов 1,95м.

2.2 Сбор нагрузок

На раму действуют следующие нагрузки:

- собственный вес каркаса;
- ограждающие конструкции;
- нагрузка от монорельса;
- снеговая нагрузка;
- ветровая нагрузка.

2.2.1 Собственный вес каркаса и ограждающих конструкций

Нагрузки от собственного веса каркаса и ограждающих конструкций представлены в табличной форме.

Сбор нагрузок.

Таблица 1.

Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативное значение	Коэф. γ_f	Расчетное значение
Собств. вес ригеля		Учитывается программой	1,05	
Конструкции покрытия				
Вес прогонов (швеллер №20П)	кг/м	18,4	1,05	19,32
Профлист Н60-845-0,8 ГОСТ 24045-94	кг/м ²	8,4	1,1	9,24
Вес балок монорельса (на базе двутавра 36М ГОСТ 19425-74*)	кг/м	57,9	1,05	60,8
Ограждающие конструкции стен				
Профлист стеновой С21-1000-0,7 ГОСТ 24045-94	кг/м ²	7,4	1,2	8,88

Вес покрытия передается на ригель в виде сосредоточенных нагрузок в местах расположения прогонов (шаг прогонов 1,95м):

$$P_{\Pi} = q_{\text{проф.л.}} \times l_{\text{пр}} + q_{\text{профн}} \times a_{\text{пр}} \times l_{\text{пр}} = 19,32 \times 4 + 9,24 \times 1,95 \times 4 = 0,15 \text{ т} - \text{ на средние узлы};$$

$$P_{\Pi} = q_{\text{проф.л.}} \times l_{\text{пр}} + q_{\text{профн}} \times \frac{a_{\text{пр}}}{2} \times l_{\text{пр}} = 19,32 \times 4 + 9,24 \times \frac{1,95}{2} \times 4 = 0,115 \text{ т} - \text{ на крайние узлы.}$$

Вес балок монорельса передается на расстояние 6,5м, нагрузка приложена к нижнему поясу ригеля:

$$P_{\text{м}} = q_{\text{кр.б.}} \times l = 0,061 \text{ т/м} \cdot 4 \text{ м} = 0,244 \text{ т}$$

2.2.2 Нагрузка от монорельса грузоподъемностью Q=5 т.

2.2.3 Снеговая нагрузка.

Челябинская область, г. Сатка снеговой район: IV,

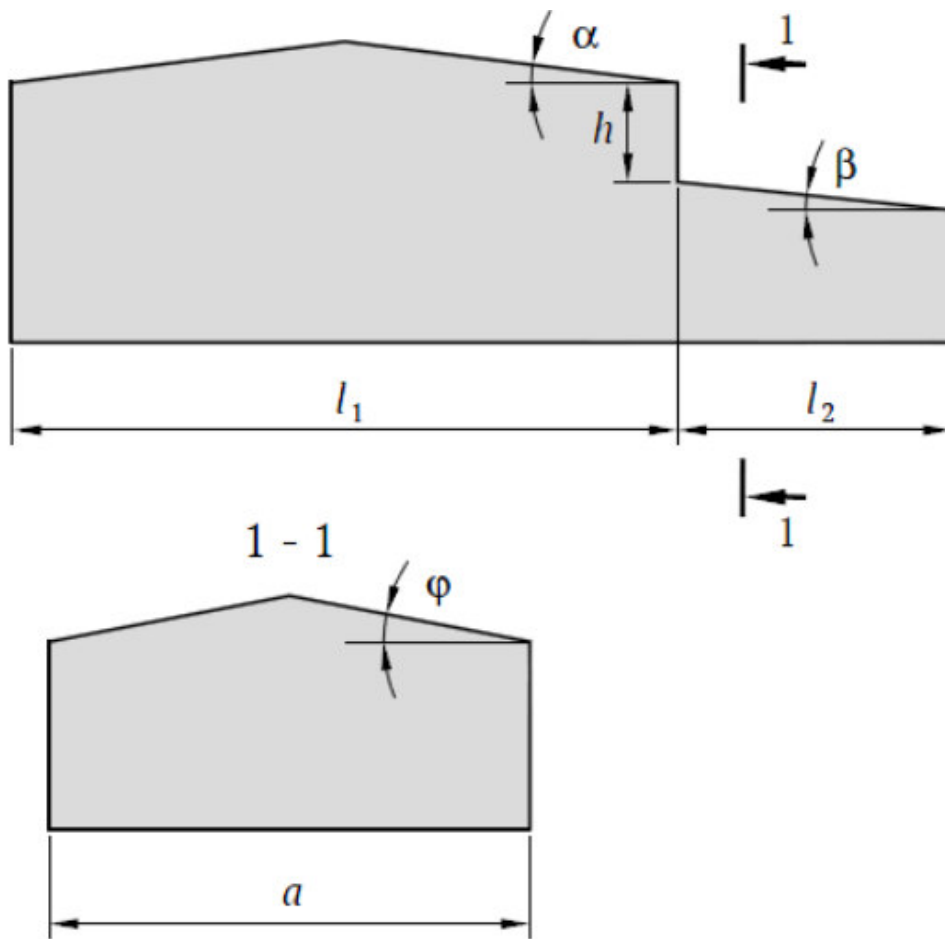
Методика расчета принята согласно СП 20.13330.2016 (с изменениями 1 и 2) для схемы «Б.8» Здания с перепадом высоты. из приложения «Б».

Исходные данные. Тип покрытия: .покрытие здания., уклон верхнего покрытия:

$\alpha \leq 20^\circ$ либо $f/l \leq 1/8$ в случае свода, парапетов нет,

$l_1 = 10.8 \text{ м}$, $l_2 = 13.2 \text{ м}$, $h = 2.7 \text{ м}$, $S_0 = 2.0 \text{ кПа}$, $a = 12.0 \text{ м}$, $\beta = 6.0^\circ$, $\varphi = 0^\circ$.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			31



Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	

АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ

Расчет.

Для верхнего покрытия рассматривается случай уклона $\alpha \leq 20^\circ$ либо сводчатого покрытия при $f/l \leq 1/8$, принимается $m_1 = 0.40$.

$$\begin{aligned}k_1 &= \sqrt{a/21} = \sqrt{12.0/21} = 0.756 \\k_2 &= 1 - \beta/35 = 1 - 6.0/35 = 0.829 > 0 \\k_3 &= 1 - \varphi/30 = 1 - 0/30 = 1.000 > 0.3 \\m_2 &= 0.5k_1k_2k_3 = 0.5 \cdot 0.756 \cdot 0.829 \cdot 1.000 = 0.31 > 0.1\end{aligned}$$

Условие $l'_2 = 13.20 \text{ м} \leq 3a = 3 \cdot 12.0 = 36.00$ выполняется.

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} (m_1 l'_1 + m_2 l'_2) = 1 + \frac{1}{2.70} (0.40 \cdot 10.80 + 0.31 \cdot 13.20) = 4.131$$

Определение ширины зоны повышенных отложений снега b .

$$\begin{aligned}\mu &= 4.131 \not\leq 2h/S_0 = 2 \cdot 2.70/2.00 = 2.70 \\b &= \frac{\mu - 1 + 2m_2}{2h/S_0 - 1 + 2m_2} 2h = \frac{4.131 - 1 + 2 \cdot 0.31}{2.70 - 1 + 2 \cdot 0.31} \cdot 2 \cdot 2.70 = 8.72 \text{ м}\end{aligned}$$

Условие $b = 8.72 \text{ м} \leq 5h = 5 \cdot 2.70 = 13.50 \text{ м}$ выполняется.

Условие $b = 8.72 \text{ м} \leq 16 \text{ м}$ выполняется.

Проверка ограничений для итогового значения μ .

Условие $\mu = 4.131 \not\leq 2h/S_0 = 2.70$ не выполняется, принимается $\mu = 2.700$.

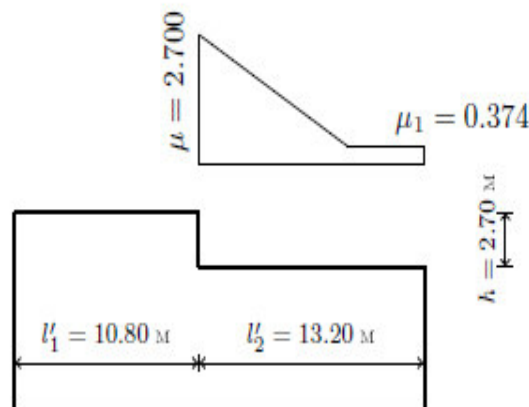
Поскольку $l'_1 = 10.80 \text{ м} \leq 48$ и $l'_2 = 13.20 \text{ м} \leq 48$, для μ устанавливается предельное значение 4.

Условие $\mu = 2.700 \leq 4.000$ выполняется.

Для случая покрытий без парапетов при $\mu = 2.700 \leq 2h/S_0 = 2.70$ значение μ_1 определяется по формуле:

$$\mu_1 = 1 - 2m_2 = 1 - 2 \cdot 0.31 = 0.374$$

Выводы. Получены коэффициенты для учета повышенного снегоотложения $\mu = 2.700$, $\mu_1 = 0.374$. Размер зоны повышенного снегоотложения составляет $b = 8.72 \text{ м}$.



2.2.4 Ветровая нагрузка.

Сатка – II ветровой район.

Тип местности В.

$$w_m = w_0 * k * C$$

где $w_0 = 0,030 \text{ тс/м}^2$

$k = 0,65$ по высоте колонны, $k = 0,758$ на высоте парапета;

$C = 0,8$ с наветренной стороны;

$C = -0,5$ с подветренной стороны.

Таблица 2.

Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативное значение	Коэф. γ_f	Расчетное значение
Ветровые нагрузки:				
Напор	кг/м ²	$30 \times 0,65 \times 0,8 = 15,60$	1,4	21,84
Отсос	кг/м ²	$30 \times 0,65 \times (-0,5) = -9,75$	1,4	-13,65

Таблица 3.

Сводная таблица нагрузок на ригель					
№ нагрузки	Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативное значение	Коэф. γ_f	Расчетное значение
1	Собственный вес элементов	кг/м	-	1,05	-
Конструкции покрытия					
2	Вес прогонов (швеллер №20П)	кг/м	18,4	1,05	19,32
3	Профлист Н60-845-0,8 ГОСТ 24045-94	кг/м ²	8,4	1,1	9,24
4	Вес балок монорельса (на базе двутавра 36М ГОСТ 19425-74*)	кг/м	57,9	1,05	60,8
Ограждающие конструкции стен					
5	Профлист стеновой С21-1000-0,7 ГОСТ 24045-94	кг/м ²	7,4	1,2	8,88
Нагрузка от монорельса					
6	Таль ГП 5т	т	5,0	1,2	6,0
Снеговые нагрузки:					
7	Снеговая нагрузка 1 ($\mu=1$)	кг/м ²	200	1,4	280

	Снеговая нагрузка 2 ($\mu_1=2,7$; $\mu_2=0,374$)	кг/м ²	200x2,7=540 200x0,37=74	1,4 1,4	756 104
	Ветровые нагрузки:				
8	Напор	кг/м ²	30x0,65x0,8 =15,60	1,4	21,84
	Отсос	кг/м ²	30x0,65x(- 0,5)=-9,75	1,4	-13,65

2.3.1 Расчет

Расчётная схема фермы представлена в виде стержневой модели с проектными геометрическими параметрами:

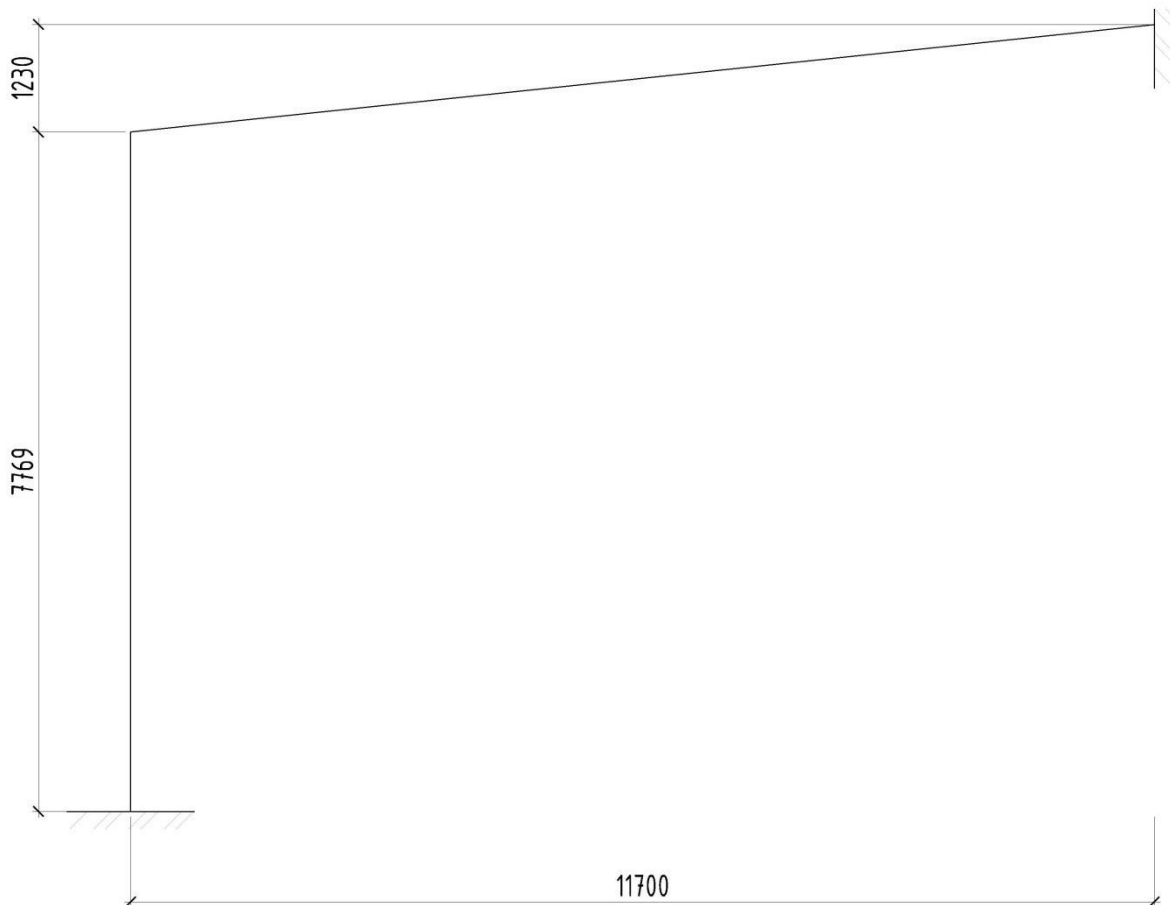


Рисунок 1: Расчётная схема ФС-1

В ПК «ЛИРА» реализован численный метод дискретизации – метод конечных элементов (МКЭ). В нем автоматизированы все этапы решения задачи: от составления (генерации) расчетной схемы до получения схем армирования отдельных элементов рассчитываемого сооружения. ПК «ЛИРА» предназначен

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			35

для расчета конструкций на прочность и устойчивость численного анализа работы конструкций и сооружений под воздействием различных видов внешних нагрузок, а также для автоматизированного выполнения процесса конструирования. Программный комплекс «ЛИРА» дает возможность создать расчетные модели, аппроксимирующие реально существующие сооружения и конструкции в виде пластинчатых, объемных, стержневых КЭ и комбинированных систем, например: рамно-связевых конструкций высотных зданий, плит на грунтовом основании, ребристых пластинчатых систем, многослойных конструкций, а также мембран и массивных тел. Развитая библиотека конечных элементов (КЭ), быстродействующие алгоритмы решения систем уравнений и определения собственных чисел позволяют решать задачи с большим количеством неизвестных и практически не накладывают ограничений на тип и свойство рассчитываемого объекта. ПК «ЛИРА» включает модули, автоматизирующие ряд процессов проектирования: выбор невыгодных комбинаций усилий или нагрузок, унификация элементов по прочности, оптимальное армирование сечений железобетонных конструкций. С его помощью можно рассчитывать конструкции в упругой постановке, а также с учетом физической (неупругих свойств железобетона и грунтового основания) и геометрической нелинейности. Одним из существенных достоинств ПК «ЛИРА» состоит в том, что он является промышленным лицензионным пакетом и используется во многих проектных организациях страны, т.е. расчет прочности и конструирование элементов выполняется на основе действующих строительных норм и правил.

После создания расчётной схемы в диалоговом окне и указания значения всех нагрузок генерируется конечно-элементная схема фермы.

ветровая нагрузка
Вариант конструирования РСУ

Z
↑
X

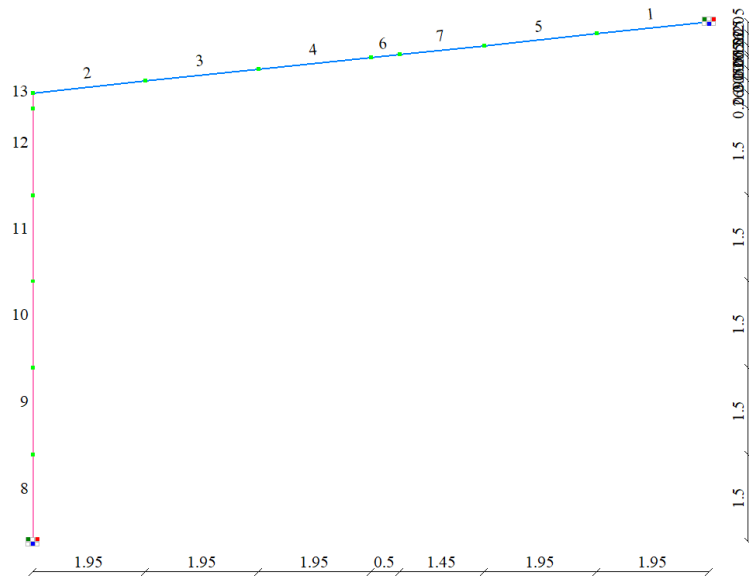


Рисунок 2: Конечно-элементная схема.

Задаются нагрузки:

собственный вес
Вариант конструирования РСУ

Z
↑
X

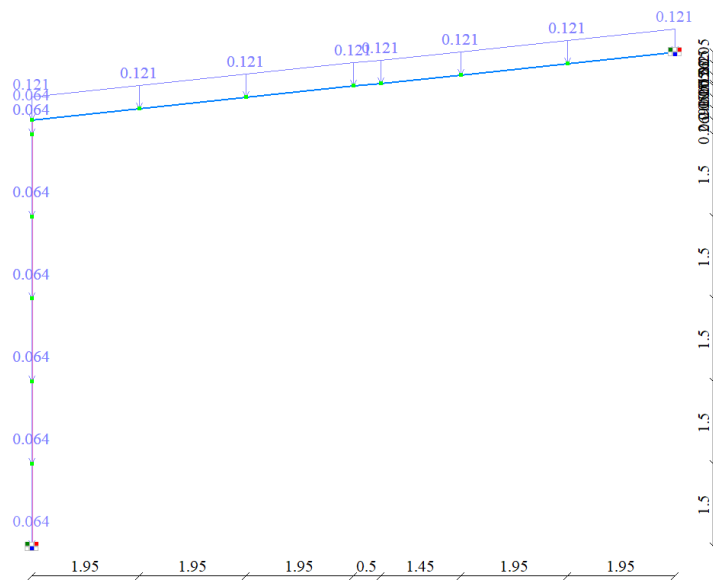


Рисунок 3: Загрузка 1.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			37

вес прогона
Вариант конструирования РСУ

Z
X

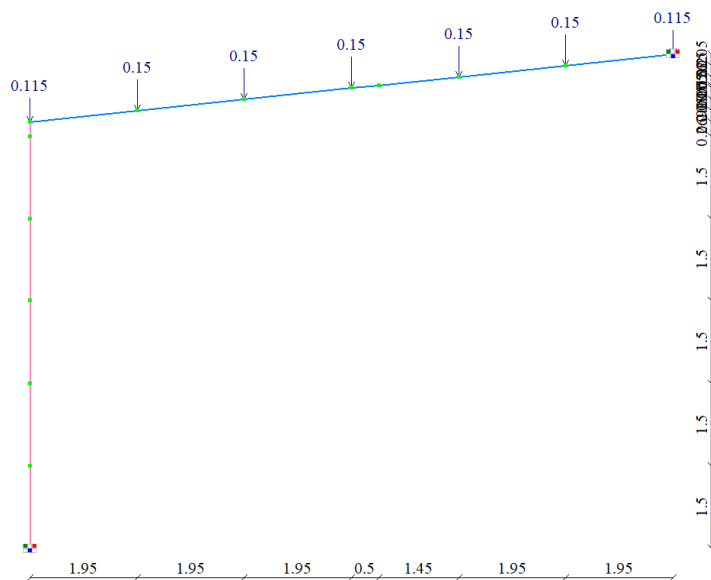


Рисунок 4: Загрузка 2.

вес профиля
Вариант конструирования РСУ

Z
X

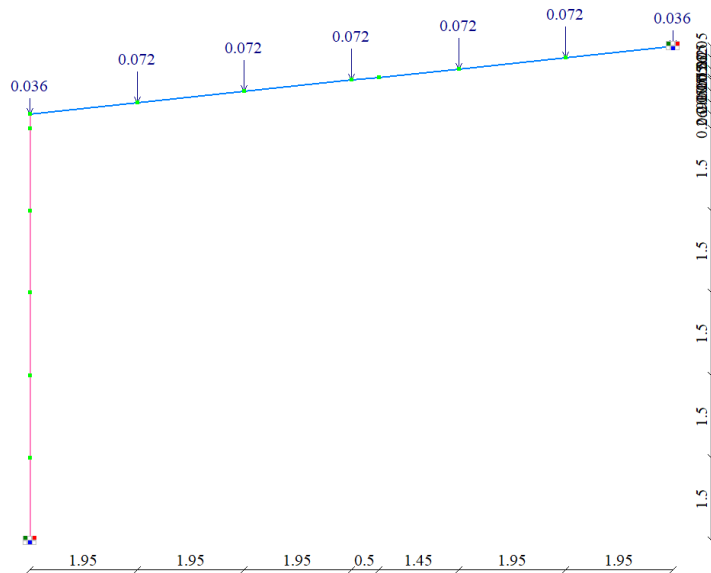


Рисунок 5: Загрузка 3.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	

АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ

вес балки поперельса
Вариант конструирования РСУ

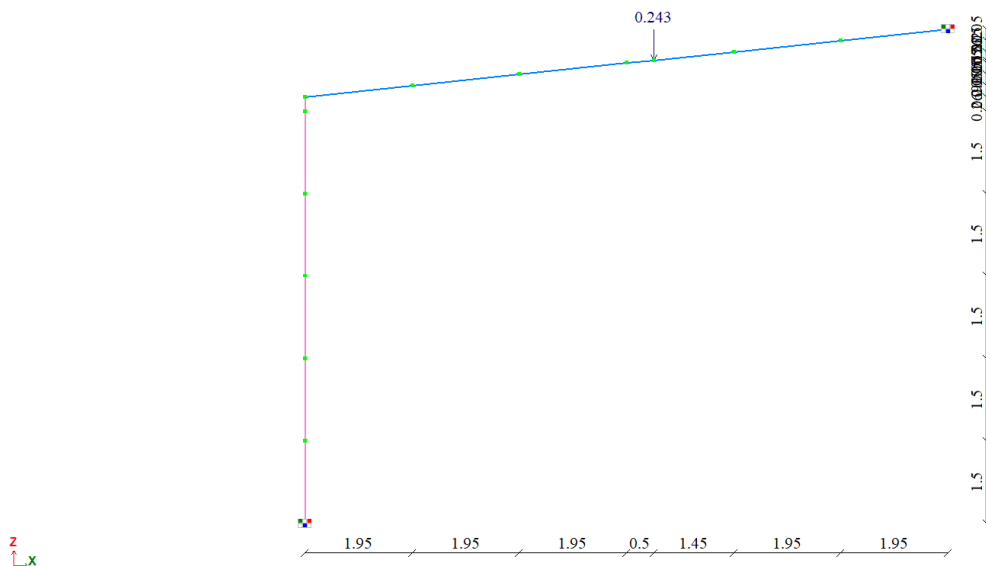


Рисунок 6: Загрузка 4.

вес стенового профиля
Вариант конструирования РСУ

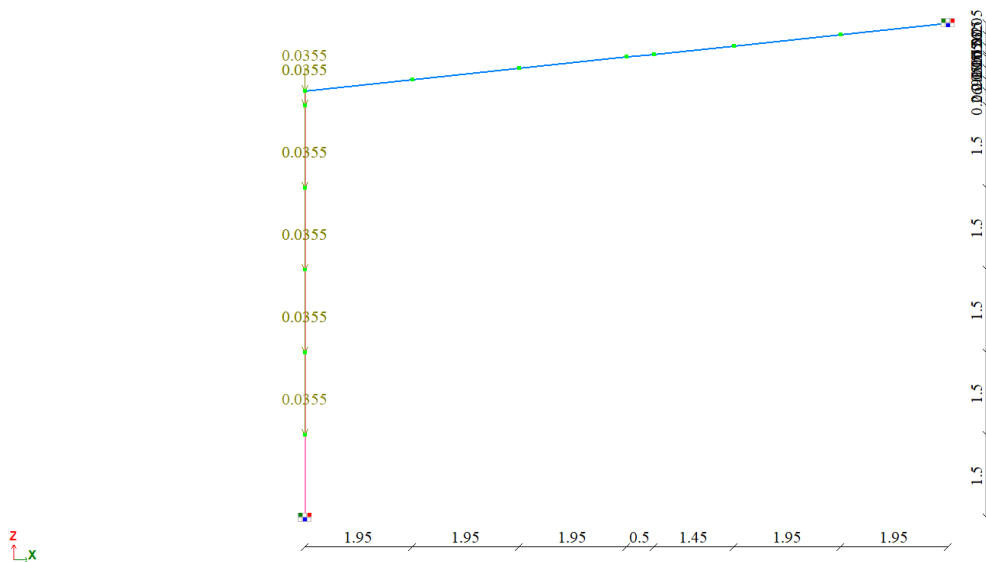


Рисунок 7: Загрузка 5.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	

АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ

нагрузка от мостовых
Вариант конструирования РСУ

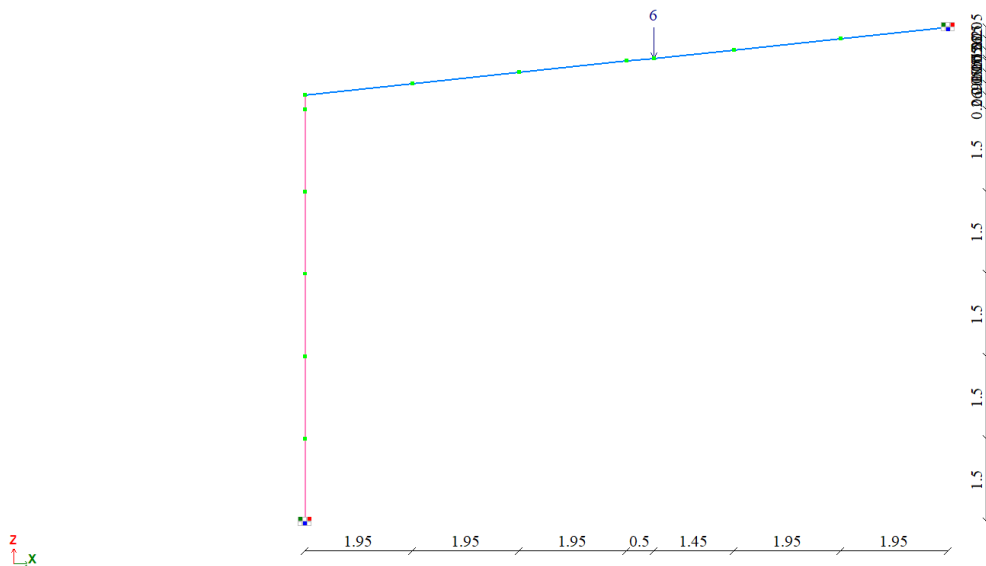


Рисунок 8: Загружение 6.

снеговая нагрузка
Вариант конструирования РСУ

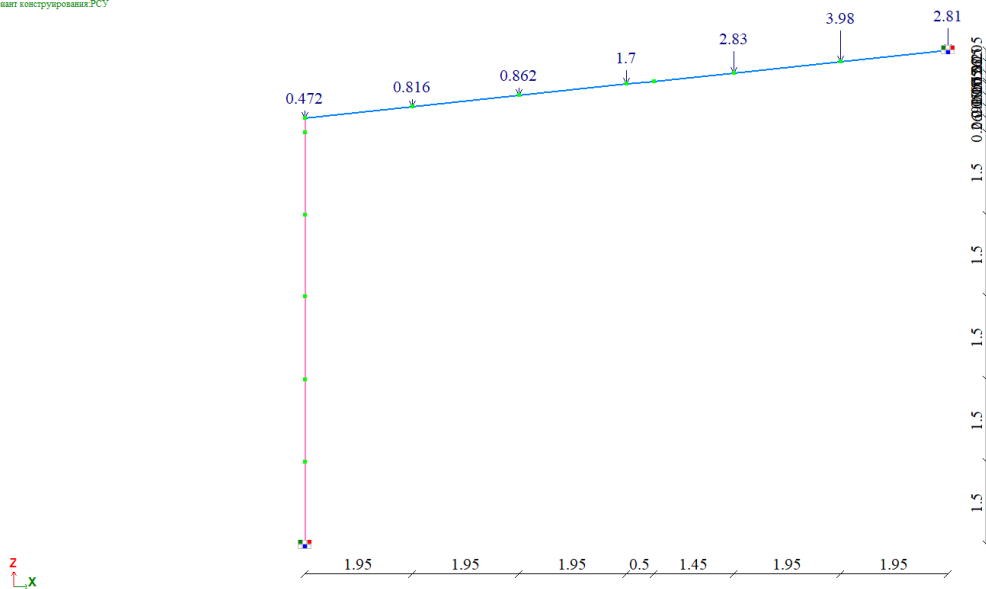


Рисунок 9: Загружение 7.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	

АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ

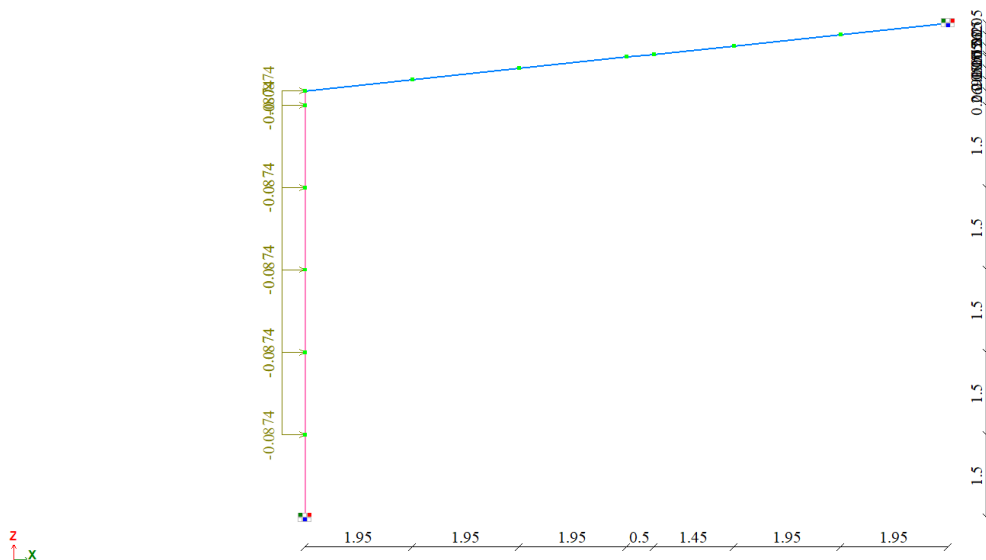


Рисунок 10: Загрузка 8.

Задаются характеристики элементов:

Параметры	
Нормы проектирования	СП 16.13330.2011
Номер	1
Комментарий	балка
Тип элемента	
Ферменный	<input type="radio"/>
Колонна	<input type="radio"/>
Балка	<input checked="" type="radio"/>
Коэффициенты условий работы и надежности	
Ус устойчивости	0.95
Ус прочности	1
Уп	1
Напряженно-деформированное состояние	1-й класс
Чистый изгиб	<input type="checkbox"/>
Ребра жесткости	
устанавливать ребра	<input type="checkbox"/>
шаг ребер, м	0
Расчет по прогибу	
Длина пролета L, м	Авто
Максимально допустимый прогиб	1/150
Консоль	<input type="checkbox"/>
Уfy	1.6
Уfz	1.6
Данные для расчета на общую устойчивость	
Кб	0.17
использовать коэффициенты длины	<input checked="" type="checkbox"/>
Консоль	<input type="checkbox"/>
Балка с одной осью симметрии	<input type="checkbox"/>
Раскрепление сжатого пояса	два и более, делят пролет н...

Рисунок 11: Дополнительные характеристики. Балка.

Параметры

Нормы проектирования	СП 16.13330.2011
Номер	2
Комментарий	колонны
Тип элемента	
Ферменный	<input type="radio"/>
Колонна	<input checked="" type="radio"/>
Балка	<input type="radio"/>
Коэффициенты условий работы и надежности	
Ус устойчивости	1
Ус прочности	1
Уп	1
Напряженно-деформированное состояние	1-й класс
Предельная гибкость	
основная колонна	<input checked="" type="radio"/>
неосновная колонна	<input type="radio"/>
прочая	<input type="radio"/>
На сжатие	180-60a
На растяжение	300
Уfy	1.6
Уfz	1.6
Расчетные длины	
Kz	1
Ky	2
Kb	1
использовать коэффициенты длины	<input checked="" type="checkbox"/>

OK Отмена

Рисунок 12: Дополнительные характеристики. Колонна.

Производится расчёт конструкции в результате которого получают следующие данные:

Таблица 4. Расчётные сочетания усилий

№ элем	№ сечен	Усилия			№№ загруз
		N, (т)	My, (т*м)	Qz, (т)	
1	1	0.590	- 3.270	- 9.271	1 2 3 4 5 7
1	1	0.058	- 1.172	- 1.479	1 2 3 4 5
1	1	1.093	- 7.891	- 13.524	1 2 3 4 5 6 7 -8
1	1	- 0.269	- 1.086	- 1.435	1 2 3 4 5 8
1	2	0.596	- 7.830	- 9.330	1 2 3 4 5 7
1	2	0.064	- 1.911	- 1.539	1 2 3 4 5
1	2	1.099	- 14.535	- 13.584	1 2 3 4 5 6 7 -8
1	2	- 0.262	- 1.804	- 1.494	1 2 3 4 5 8
1	3	0.603	- 12.418	- 9.389	1 2 3 4 5 7

1	3	0.070	- 2.680	- 1.598	1 2 3 4 5
1	3	1.105	- 21.208	- 13.643	1 2 3 4 5 6 7 -8
1	3	- 0.256	- 2.551	- 1.553	1 2 3 4 5 8
1	4	0.609	- 17.035	- 9.449	1 2 3 4 5 7
1	4	0.076	- 3.478	- 1.657	1 2 3 4 5
1	4	1.111	- 27.910	- 13.702	1 2 3 4 5 6 7 -8
1	4	- 0.250	- 3.326	- 1.612	1 2 3 4 5 8
1	5	0.615	- 21.681	- 9.508	1 2 3 4 5 7
1	5	0.082	- 4.305	- 1.716	1 2 3 4 5
1	5	1.118	- 34.641	- 13.761	1 2 3 4 5 6 7 -8
1	5	- 0.244	- 4.131	- 1.672	1 2 3 4 5 8
2	1	- 0.741	- 1.983	3.390	1 2 3 4 5 7
2	1	- 0.208	- 0.506	1.050	1 2 3 4 5
2	1	- 1.518	- 3.705	5.193	1 2 3 4 5 6 7 8
2	1	0.118	- 0.155	1.005	1 2 3 4 5 -8
2	2	- 0.202	- 0.006	0.990	1 2 3 4 5
2	2	- 0.735	- 0.336	3.331	1 2 3 4 5 7
2	2	0.124	0.323	0.946	1 2 3 4 5 -8
2	2	- 1.512	- 1.174	5.134	1 2 3 4 5 6 7 8
2	3	- 0.728	1.283	3.272	1 2 3 4 5 7
2	3	- 0.196	0.465	0.931	1 2 3 4 5
2	3	- 0.853	1.941	4.986	1 2 3 4 5 6 7 -8
2	3	- 1.505	1.328	5.075	1 2 3 4 5 6 7 8
2	3	0.130	0.772	0.887	1 2 3 4 5 -8
2	4	- 0.722	2.872	3.213	1 2 3 4 5 7
2	4	- 0.190	0.907	0.872	1 2 3 4 5
2	4	- 0.847	4.371	4.926	1 2 3 4 5 6 7 -8
2	4	- 1.499	3.801	5.015	1 2 3 4 5 6 7 8
2	4	0.136	1.193	0.828	1 2 3 4 5 -8
2	5	- 0.716	4.432	3.154	1 2 3 4 5 7
2	5	- 0.183	1.320	0.813	1 2 3 4 5
2	5	- 0.841	6.771	4.867	1 2 3 4 5 6 7 -8
2	5	- 1.493	6.245	4.956	1 2 3 4 5 6 7 8
2	5	0.143	1.584	0.768	1 2 3 4 5 -8

3	1	- 0.607	4.432	2.121	1 2 3 4 5 7
3	1	- 0.160	1.320	0.592	1 2 3 4 5
3	1	- 0.732	6.771	3.835	1 2 3 4 5 6 7 -8
3	1	- 1.384	6.245	3.924	1 2 3 4 5 6 7 8
3	1	0.166	1.584	0.548	1 2 3 4 5 -8
3	2	- 0.601	5.458	2.062	1 2 3 4 5 7
3	2	- 0.154	1.596	0.533	1 2 3 4 5
3	2	- 0.726	8.636	3.776	1 2 3 4 5 6 7 -8
3	2	- 1.378	8.154	3.865	1 2 3 4 5 6 7 8
3	2	0.172	1.838	0.488	1 2 3 4 5 -8
3	3	- 0.595	6.454	2.003	1 2 3 4 5 7
3	3	- 0.148	1.843	0.474	1 2 3 4 5
3	3	- 0.720	10.473	3.717	1 2 3 4 5 6 7 -8
3	3	- 1.372	10.034	3.806	1 2 3 4 5 6 7 8
3	3	0.178	2.063	0.429	1 2 3 4 5 -8
3	4	- 0.589	7.421	1.944	1 2 3 4 5 7
3	4	- 0.142	2.061	0.415	1 2 3 4 5
3	4	- 0.714	12.280	3.657	1 2 3 4 5 6 7 -8
3	4	- 1.366	11.885	3.746	1 2 3 4 5 6 7 8
3	4	0.185	2.258	0.370	1 2 3 4 5 -8
3	5	- 0.583	8.359	1.885	1 2 3 4 5 7
3	5	- 0.135	2.249	0.356	1 2 3 4 5
3	5	- 0.707	14.058	3.598	1 2 3 4 5 6 7 -8
3	5	- 1.360	13.706	3.687	1 2 3 4 5 6 7 8
3	5	0.191	2.425	0.311	1 2 3 4 5 -8
4	1	- 0.469	8.359	0.807	1 2 3 4 5 7
4	1	- 0.112	2.249	0.135	1 2 3 4 5
4	1	- 0.594	14.058	2.520	1 2 3 4 5 6 7 -8
4	1	- 1.246	13.706	2.609	1 2 3 4 5 6 7 8
4	1	0.214	2.425	0.090	1 2 3 4 5 -8
4	2	- 0.463	8.740	0.747	1 2 3 4 5 7
4	2	- 0.106	2.301	0.076	1 2 3 4 5
4	2	- 0.588	15.279	2.461	1 2 3 4 5 6 7 -8
4	2	- 1.240	14.971	2.550	1 2 3 4 5 6 7 8

4	2	0.220	2.455	0.031	1 2 3 4 5 -8
4	3	- 0.457	9.092	0.688	1 2 3 4 5 7
4	3	- 0.100	2.324	0.016	1 2 3 4 5
4	3	- 0.582	16.471	2.402	1 2 3 4 5 6 7 -8
4	3	- 1.234	16.206	2.491	1 2 3 4 5 6 7 8
4	3	0.226	2.456	- 0.028	1 2 3 4 5 -8
4	4	- 0.451	9.415	0.629	1 2 3 4 5 7
4	4	- 0.093	2.317	- 0.043	1 2 3 4 5
4	4	- 0.575	17.634	2.343	1 2 3 4 5 6 7 -8
4	4	- 1.228	17.413	2.432	1 2 3 4 5 6 7 8
4	4	0.233	2.428	- 0.087	1 2 3 4 5 -8
4	5	- 0.444	9.709	0.570	1 2 3 4 5 7
4	5	- 0.087	2.282	- 0.102	1 2 3 4 5
4	5	- 0.569	18.768	2.284	1 2 3 4 5 6 7 -8
4	5	- 1.221	18.591	2.373	1 2 3 4 5 6 7 8
4	5	0.239	2.370	- 0.146	1 2 3 4 5 -8
5	1	0.126	6.490	- 4.859	1 2 3 4 5 7
5	1	0.009	1.064	- 1.022	1 2 3 4 5
5	1	0.629	10.209	- 9.113	1 2 3 4 5 6 7 -8
5	1	- 0.023	10.206	- 9.024	1 2 3 4 5 6 7 8
5	1	- 0.317	1.063	- 0.978	1 2 3 4 5 8
5	2	0.133	4.093	- 4.919	1 2 3 4 5 7
5	2	0.016	0.549	- 1.081	1 2 3 4 5
5	2	0.635	5.727	- 9.172	1 2 3 4 5 6 7 -8
5	2	- 0.017	5.768	- 9.083	1 2 3 4 5 6 7 8
5	2	- 0.310	0.569	- 1.037	1 2 3 4 5 8
5	3	0.139	1.668	- 4.978	1 2 3 4 5 7
5	3	0.022	0.004	- 1.140	1 2 3 4 5
5	3	0.465	1.625	- 5.022	1 2 3 4 5 7 -8
5	3	- 0.128	- 0.362	- 5.305	1 2 3 4 5 6 8
5	3	0.524	- 0.446	- 5.394	1 2 3 4 5 6 -8
5	3	- 0.187	1.710	- 4.933	1 2 3 4 5 7 8
5	3	0.641	1.217	- 9.231	1 2 3 4 5 6 7 -8
5	3	- 0.304	0.047	- 1.096	1 2 3 4 5 8

5	4	0.145	- 0.787	- 5.037	1 2 3 4 5 7
5	4	0.028	- 0.569	- 1.200	1 2 3 4 5
5	4	- 0.005	- 3.194	- 9.201	1 2 3 4 5 6 7 8
5	4	0.648	- 3.323	- 9.290	1 2 3 4 5 6 7 -8
5	4	- 0.298	- 0.505	- 1.155	1 2 3 4 5 8
5	5	0.151	- 3.270	- 5.096	1 2 3 4 5 7
5	5	0.034	- 1.172	- 1.259	1 2 3 4 5
5	5	0.654	- 7.891	- 9.349	1 2 3 4 5 6 7 -8
5	5	- 0.292	- 1.086	- 1.214	1 2 3 4 5 8
6	1	- 0.243	9.709	- 1.344	1 2 3 4 5 7
6	1	- 0.064	2.282	- 0.323	1 2 3 4 5
6	1	- 0.368	18.768	0.370	1 2 3 4 5 6 7 -8
6	1	- 0.841	11.163	1.480	1 2 3 4 5 6 8
6	1	0.083	9.797	- 1.388	1 2 3 4 5 7 -8
6	1	0.262	2.370	- 0.367	1 2 3 4 5 -8
6	1	- 1.020	18.591	0.459	1 2 3 4 5 6 7 8
6	2	- 0.242	9.539	- 1.359	1 2 3 4 5 7
6	2	- 0.062	2.240	- 0.338	1 2 3 4 5
6	2	- 0.366	18.813	0.355	1 2 3 4 5 6 7 -8
6	2	- 0.839	11.349	1.465	1 2 3 4 5 6 8
6	2	0.084	9.622	- 1.403	1 2 3 4 5 7 -8
6	2	0.264	2.323	- 0.382	1 2 3 4 5 -8
6	2	- 1.019	18.647	0.444	1 2 3 4 5 6 7 8
6	3	- 0.240	9.367	- 1.374	1 2 3 4 5 7
6	3	- 0.061	2.197	- 0.353	1 2 3 4 5
6	3	- 0.365	18.857	0.340	1 2 3 4 5 6 7 -8
6	3	- 0.838	11.532	1.450	1 2 3 4 5 6 8
6	3	0.086	9.445	- 1.418	1 2 3 4 5 7 -8
6	3	0.265	2.274	- 0.398	1 2 3 4 5 -8
6	3	- 1.017	18.702	0.429	1 2 3 4 5 6 7 8
6	4	- 0.238	9.193	- 1.389	1 2 3 4 5 7
6	4	- 0.059	2.151	- 0.368	1 2 3 4 5
6	4	- 0.363	18.899	0.325	1 2 3 4 5 6 7 -8
6	4	- 0.836	11.713	1.435	1 2 3 4 5 6 8

6	4	0.088	9.265	- 1.434	1 2 3 4 5 7 -8
6	4	0.267	2.223	- 0.413	1 2 3 4 5 -8
6	4	- 1.015	18.755	0.414	1 2 3 4 5 6 7 8
6	5	- 0.237	9.018	- 1.404	1 2 3 4 5 7
6	5	- 0.058	2.104	- 0.383	1 2 3 4 5
6	5	- 0.362	18.939	0.309	1 2 3 4 5 6 7 -8
6	5	- 0.835	11.892	1.419	1 2 3 4 5 6 8
6	5	0.089	9.084	- 1.449	1 2 3 4 5 7 -8
6	5	0.268	2.170	- 0.428	1 2 3 4 5 -8
6	5	- 1.014	18.806	0.398	1 2 3 4 5 6 7 8
7	1	- 0.211	9.018	- 1.646	1 2 3 4 5 7
7	1	- 0.032	2.104	- 0.625	1 2 3 4 5
7	1	0.291	18.939	- 5.900	1 2 3 4 5 6 7 -8
7	1	0.470	12.025	- 4.879	1 2 3 4 5 6 -8
7	1	- 0.538	8.952	- 1.602	1 2 3 4 5 7 8
7	1	0.115	9.084	- 1.691	1 2 3 4 5 7 -8
7	2	- 0.207	8.410	- 1.690	1 2 3 4 5 7
7	2	- 0.028	1.868	- 0.669	1 2 3 4 5
7	2	0.296	16.780	- 5.944	1 2 3 4 5 6 7 -8
7	2	- 0.356	16.680	- 5.855	1 2 3 4 5 6 7 8
7	2	0.475	10.239	- 4.923	1 2 3 4 5 6 -8
7	2	- 0.533	8.360	- 1.646	1 2 3 4 5 7 8
7	2	0.119	8.460	- 1.735	1 2 3 4 5 7 -8
7	3	- 0.202	7.786	- 1.734	1 2 3 4 5 7
7	3	- 0.023	1.616	- 0.713	1 2 3 4 5
7	3	0.300	14.606	- 5.988	1 2 3 4 5 6 7 -8
7	3	- 0.352	14.538	- 5.899	1 2 3 4 5 6 7 8
7	3	0.480	8.436	- 4.967	1 2 3 4 5 6 -8
7	3	- 0.528	7.752	- 1.690	1 2 3 4 5 7 8
7	3	0.124	7.820	- 1.779	1 2 3 4 5 7 -8
7	4	- 0.198	7.146	- 1.778	1 2 3 4 5 7
7	4	- 0.018	1.348	- 0.757	1 2 3 4 5
7	4	0.305	12.415	- 6.032	1 2 3 4 5 6 7 -8
7	4	- 0.347	12.380	- 5.943	1 2 3 4 5 6 7 8

7	4	0.484	6.618	- 5.011	1 2 3 4 5 6 -8
7	4	- 0.524	7.128	- 1.734	1 2 3 4 5 7 8
7	4	0.129	7.163	- 1.823	1 2 3 4 5 7 -8
7	5	- 0.193	6.490	- 1.822	1 2 3 4 5 7
7	5	- 0.014	1.064	- 0.801	1 2 3 4 5
7	5	0.310	10.209	- 6.076	1 2 3 4 5 6 7 -8
7	5	- 0.343	10.206	- 5.987	1 2 3 4 5 6 7 8
7	5	0.489	4.783	- 5.055	1 2 3 4 5 6 -8
7	5	- 0.519	6.488	- 1.778	1 2 3 4 5 7 8
7	5	0.133	6.491	- 1.867	1 2 3 4 5 7 -8
8	1	- 4.792	- 0.988	0.382	1 2 3 4 5 7
8	1	- 1.936	- 0.251	0.097	1 2 3 4 5
8	1	- 6.509	- 2.077	0.875	1 2 3 4 5 6 7 -8
8	1	- 2.015	0.154	- 0.131	1 2 3 4 5 8
8	1	- 6.666	- 1.266	0.419	1 2 3 4 5 6 7 8
8	1	- 1.858	- 0.657	0.325	1 2 3 4 5 -8
8	2	- 4.744	- 0.701	0.382	1 2 3 4 5 7
8	2	- 1.888	- 0.178	0.097	1 2 3 4 5
8	2	- 6.461	- 1.421	0.875	1 2 3 4 5 6 7 -8
8	2	- 1.967	0.056	- 0.131	1 2 3 4 5 8
8	2	- 6.618	- 0.952	0.419	1 2 3 4 5 6 7 8
8	2	- 1.810	- 0.413	0.325	1 2 3 4 5 -8
8	3	- 4.696	- 0.414	0.382	1 2 3 4 5 7
8	3	- 1.840	- 0.105	0.097	1 2 3 4 5
8	3	- 6.413	- 0.764	0.875	1 2 3 4 5 6 7 -8
8	3	- 1.919	- 0.042	- 0.131	1 2 3 4 5 8
8	3	- 6.570	- 0.638	0.419	1 2 3 4 5 6 7 8
8	3	- 1.762	- 0.169	0.325	1 2 3 4 5 -8
9	1	- 4.696	- 0.414	0.382	1 2 3 4 5 7
9	1	- 1.840	- 0.105	0.097	1 2 3 4 5
9	1	- 6.413	- 0.764	0.875	1 2 3 4 5 6 7 -8
9	1	- 1.919	- 0.042	- 0.131	1 2 3 4 5 8
9	1	- 6.570	- 0.638	0.419	1 2 3 4 5 6 7 8
9	1	- 1.762	- 0.169	0.325	1 2 3 4 5 -8

9	2	- 4.621	- 0.127	0.382	1 2 3 4 5 7
9	2	- 1.766	- 0.032	0.097	1 2 3 4 5
9	2	- 6.495	- 0.299	0.485	1 2 3 4 5 6 7 8
9	2	- 6.339	- 0.133	0.809	1 2 3 4 5 6 7 -8
9	2	- 1.844	- 0.115	- 0.065	1 2 3 4 5 8
9	2	- 1.687	0.051	0.260	1 2 3 4 5 -8
9	3	- 1.691	0.041	0.097	1 2 3 4 5
9	3	- 4.547	0.159	0.382	1 2 3 4 5 7
9	3	- 1.613	0.221	0.194	1 2 3 4 5 -8
9	3	- 6.421	0.089	0.550	1 2 3 4 5 6 7 8
9	3	- 6.264	0.450	0.744	1 2 3 4 5 6 7 -8
9	3	- 1.770	- 0.140	0.000	1 2 3 4 5 8
10	1	- 1.691	0.041	0.097	1 2 3 4 5
10	1	- 4.547	0.159	0.382	1 2 3 4 5 7
10	1	- 1.613	0.221	0.194	1 2 3 4 5 -8
10	1	- 6.421	0.089	0.550	1 2 3 4 5 6 7 8
10	1	- 6.264	0.450	0.744	1 2 3 4 5 6 7 -8
10	1	- 1.770	- 0.140	0.000	1 2 3 4 5 8
10	2	- 1.617	0.114	0.097	1 2 3 4 5
10	2	- 4.472	0.446	0.382	1 2 3 4 5 7
10	2	- 6.189	0.983	0.678	1 2 3 4 5 6 7 -8
10	2	- 1.695	- 0.115	0.066	1 2 3 4 5 8
10	2	- 6.346	0.526	0.616	1 2 3 4 5 6 7 8
10	3	- 4.397	0.733	0.382	1 2 3 4 5 7
10	3	- 1.542	0.187	0.097	1 2 3 4 5
10	3	- 6.115	1.467	0.613	1 2 3 4 5 6 7 -8
10	3	- 1.620	- 0.041	0.132	1 2 3 4 5 8
10	3	- 6.271	1.012	0.681	1 2 3 4 5 6 7 8
10	3	- 1.464	0.415	0.063	1 2 3 4 5 -8
11	1	- 4.397	0.733	0.382	1 2 3 4 5 7
11	1	- 1.542	0.187	0.097	1 2 3 4 5
11	1	- 6.115	1.467	0.613	1 2 3 4 5 6 7 -8
11	1	- 1.620	- 0.041	0.132	1 2 3 4 5 8
11	1	- 6.271	1.012	0.681	1 2 3 4 5 6 7 8

11	1	- 1.464	0.415	0.063	1 2 3 4 5 -8
11	2	- 4.323	1.020	0.382	1 2 3 4 5 7
11	2	- 1.467	0.260	0.097	1 2 3 4 5
11	2	- 6.040	1.903	0.547	1 2 3 4 5 6 7 -8
11	2	- 1.546	0.083	0.197	1 2 3 4 5 8
11	2	- 6.197	1.548	0.747	1 2 3 4 5 6 7 8
11	2	- 1.389	0.438	- 0.002	1 2 3 4 5 -8
11	3	- 4.248	1.307	0.382	1 2 3 4 5 7
11	3	- 1.393	0.333	0.097	1 2 3 4 5
11	3	- 5.965	2.289	0.482	1 2 3 4 5 6 7 -8
11	3	- 6.122	2.132	0.812	1 2 3 4 5 6 7 8
11	3	- 1.314	0.411	- 0.068	1 2 3 4 5 -8
12	1	- 4.248	1.307	0.382	1 2 3 4 5 7
12	1	- 1.393	0.333	0.097	1 2 3 4 5
12	1	- 5.965	2.289	0.482	1 2 3 4 5 6 7 -8
12	1	- 6.122	2.132	0.812	1 2 3 4 5 6 7 8
12	1	- 1.314	0.411	- 0.068	1 2 3 4 5 -8
12	2	- 4.173	1.593	0.382	1 2 3 4 5 7
12	2	- 1.318	0.406	0.097	1 2 3 4 5
12	2	- 6.048	2.766	0.878	1 2 3 4 5 6 7 8
12	2	- 1.240	0.336	- 0.133	1 2 3 4 5 -8
12	3	- 4.099	1.880	0.382	1 2 3 4 5 7
12	3	- 1.243	0.479	0.097	1 2 3 4 5
12	3	- 5.973	3.449	0.943	1 2 3 4 5 6 7 8
12	3	- 1.165	0.212	- 0.199	1 2 3 4 5 -8
13	1	- 4.099	1.880	0.382	1 2 3 4 5 7
13	1	- 1.243	0.479	0.097	1 2 3 4 5
13	1	- 5.973	3.449	0.943	1 2 3 4 5 6 7 8
13	1	- 1.165	0.212	- 0.199	1 2 3 4 5 -8
13	2	- 4.085	1.932	0.382	1 2 3 4 5 7
13	2	- 1.230	0.492	0.097	1 2 3 4 5
13	2	- 5.960	3.576	0.955	1 2 3 4 5 6 7 8
13	2	- 1.152	0.184	- 0.210	1 2 3 4 5 -8
13	3	- 4.072	1.983	0.382	1 2 3 4 5 7

13	3	- 1.217	0.506	0.097	1 2 3 4 5
13	3	- 5.946	3.705	0.967	1 2 3 4 5 6 7 8
13	3	- 1.138	0.155	- 0.222	1 2 3 4 5 -8

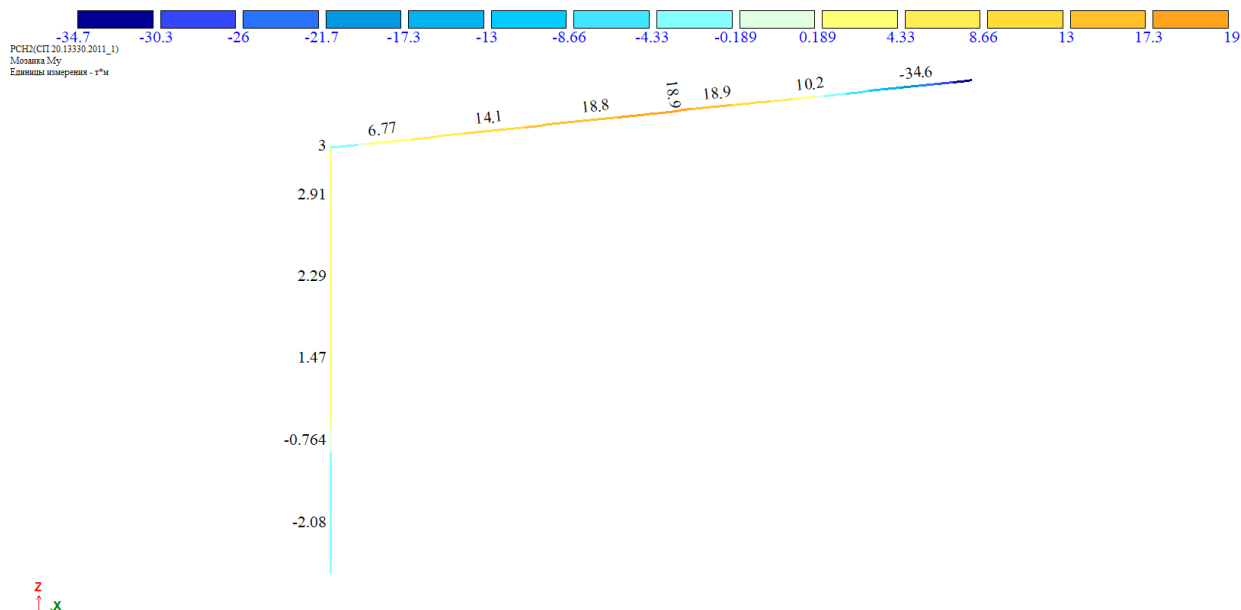


Рисунок 13: Мозаика усилий в стержнях.

Под действием нагрузки также происходит деформация конструкции, что сопровождается перемещением элементов в плоскости ZX. На рисунках приведены значения перемещения узлов рамы по осям Z и X соответственно.

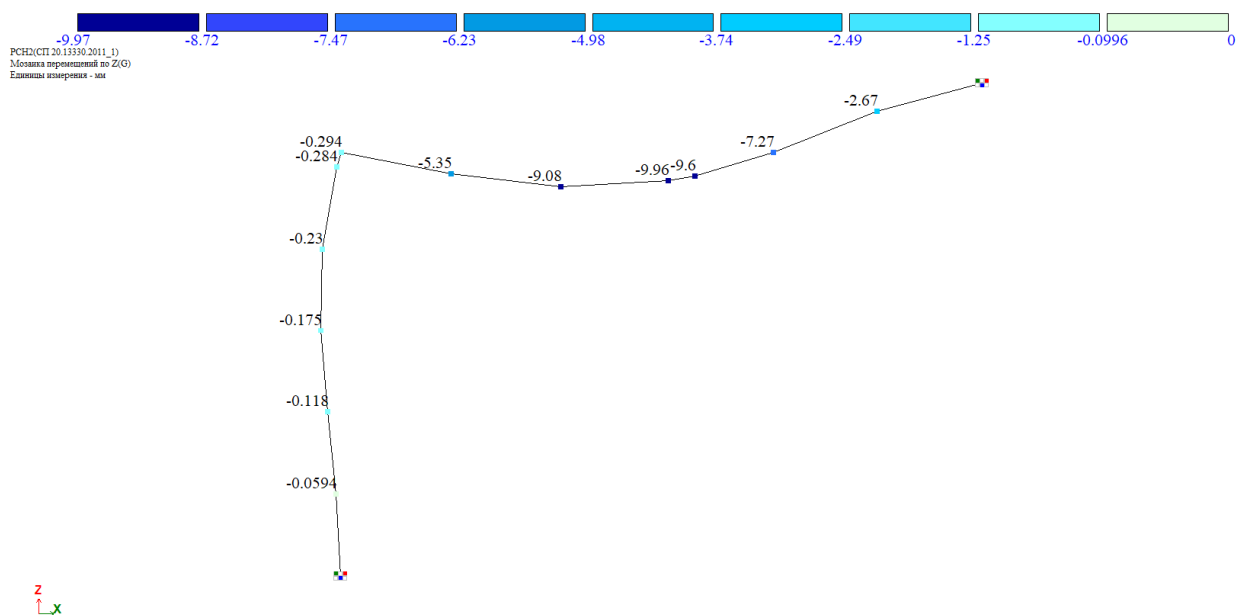


Рисунок 14: Перемещения узлов по оси Z.

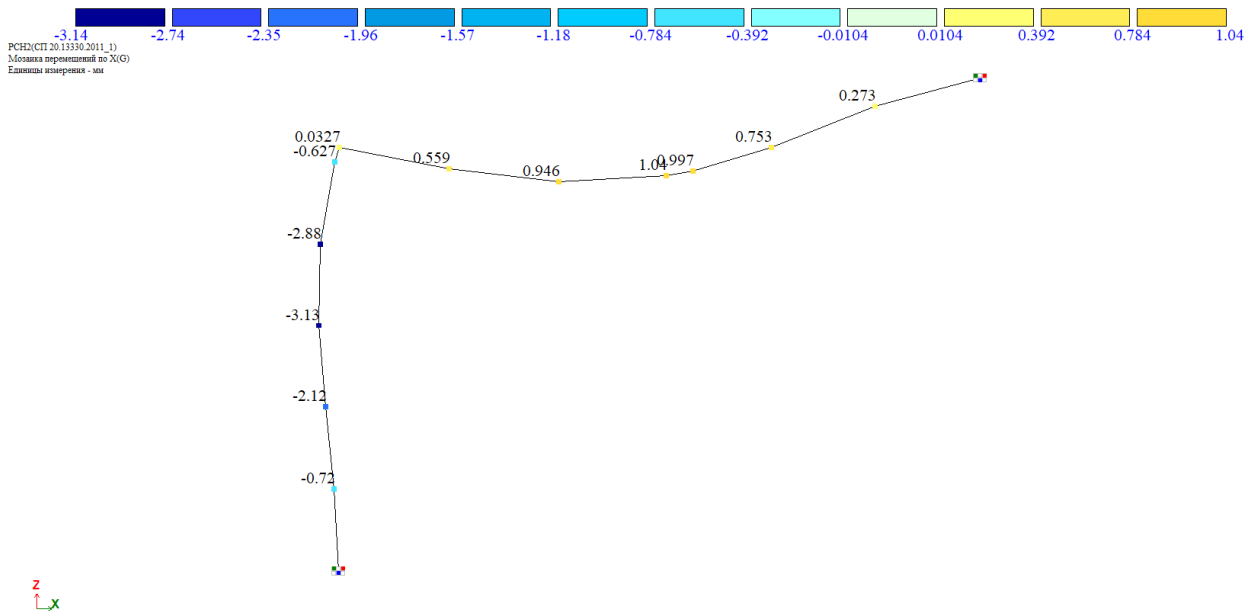


Рисунок 15: Перемещения узлов по оси X.

Таблица 5. Перемещения

Перемещения			
№ узла	X (мм)	Z (мм)	UY (рад*1000)
1	0.000	0.000	0.000
3	0.058	- 0.301	2.494
4	0.000	0.000	0.000
5	0.274	- 2.638	- 2.233
6	0.751	- 7.169	- 2.097
7	1.031	- 9.803	- 0.435
8	0.942	- 8.886	1.289
9	0.564	- 5.203	2.355
10	0.993	- 9.458	- 0.946
11	- 0.464	- 0.061	- 0.557
12	- 1.481	- 0.121	- 0.727
13	- 2.405	- 0.179	- 0.415
14	- 2.426	- 0.236	0.496
15	- 0.562	- 0.292	2.119

собственный вес

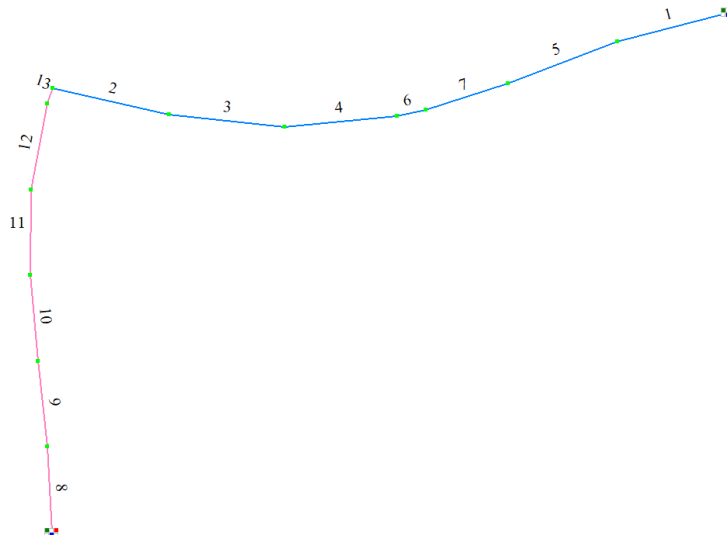


Рисунок 16: Деформированная схема от загрузки 1.

вес прогона

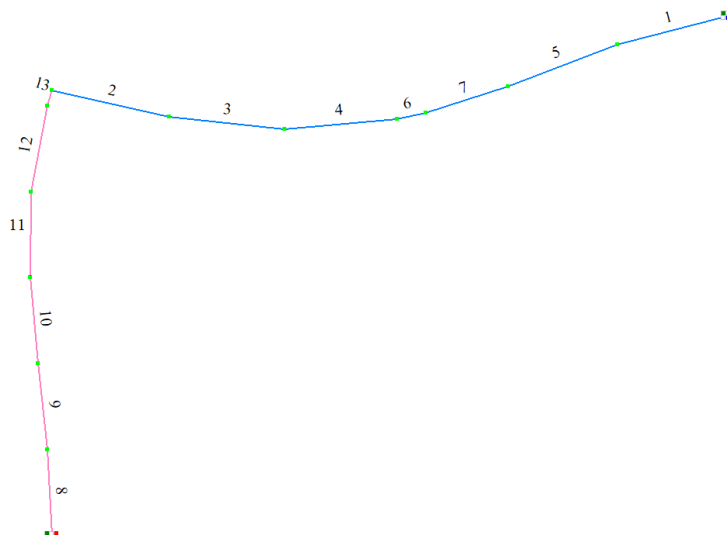


Рисунок 17: Деформированная схема от загрузки 2.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	

АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ

вес профиля

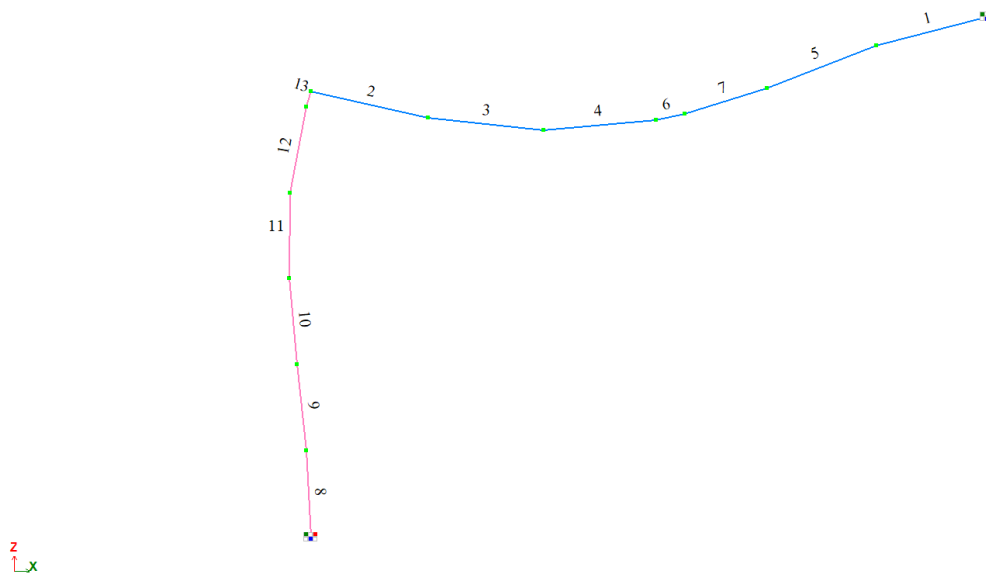


Рисунок 18: Деформированная схема от загрузки 3.

вес балки поворота

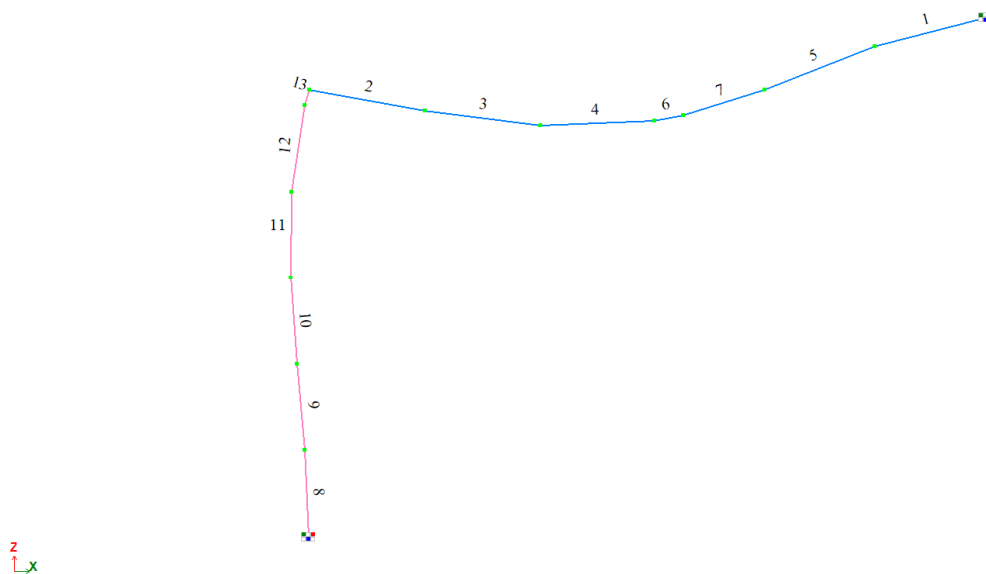


Рисунок 19: Деформированная схема от загрузки 4.

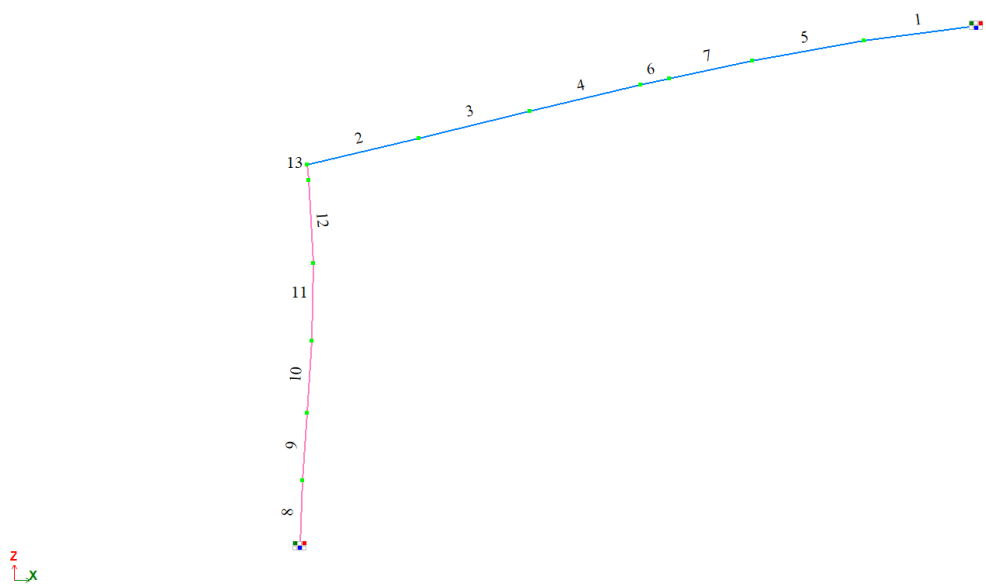


Рисунок 20: Деформированная схема от загрузки 5.

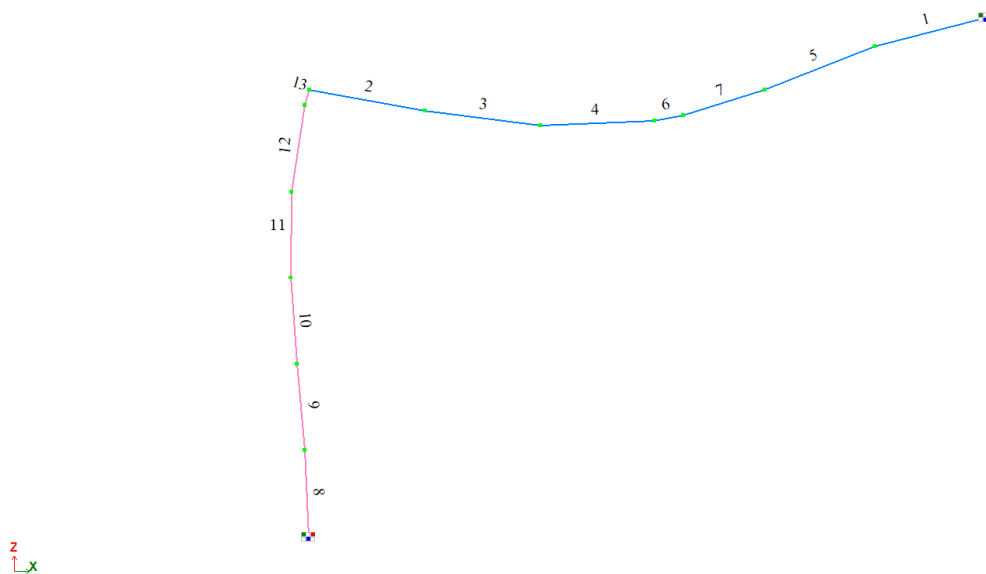


Рисунок 21: Деформированная схема от загрузки 6.

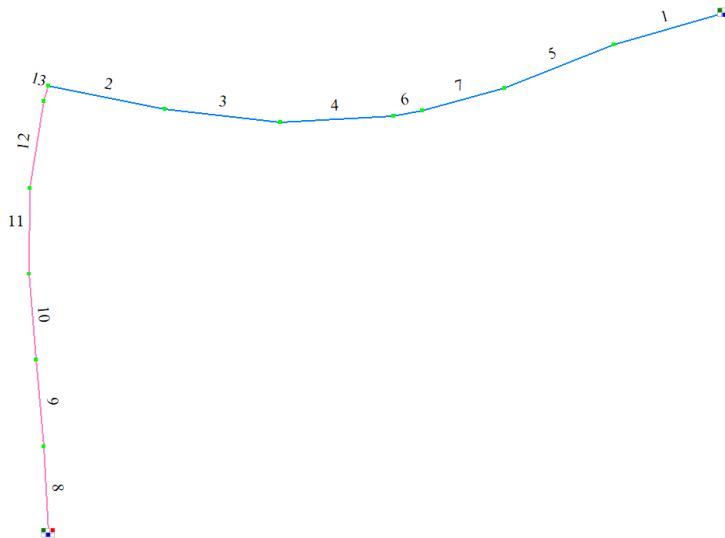


Рисунок 22: Деформированная схема от загрузки 7.

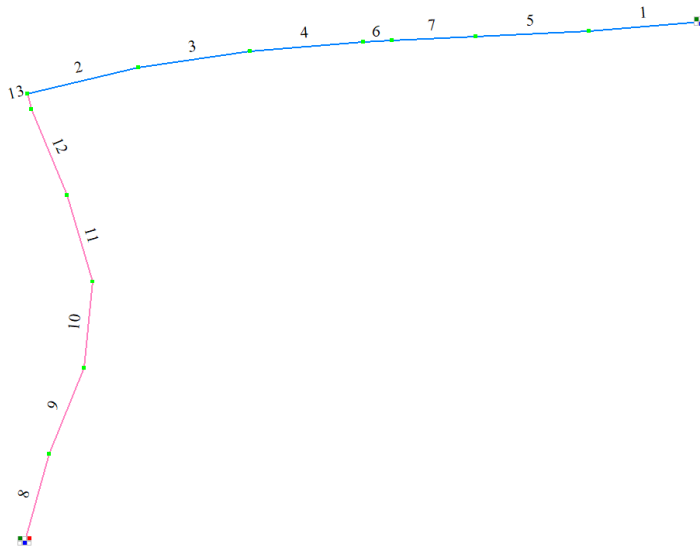


Рисунок 23: Деформированная схема от загрузки 8.

По результатам расчёта были подобраны элементы для колонны и ригеля:

Элемент 4

Номера узлов
8, 7

№ 4 Блок N Отмеченный

Тип жесткости
1. Двутавр 60Б2 (балка)

Тип КЭ К-во сечений Ортоотропия
10 5

Длина, координаты центра тяжести
L=1.96075м, Xc=4.875м, Yc=0м, Zc=8.2815м

С1 | | Сочетания...

Стальное сечение: проверка и подбор

ПРОВЕРКА: назначенное сечение
1. 160Б2 /С255 /

1ПС (%)	2ПС (%)	МУ (%)
26.1	61.2	49.8

ПОДБОР: выбранное сечение
4. 155Б1 /С255 /

1ПС (%)	2ПС (%)	МУ (%)
37.4	96.4	52.5

Вариант
2

? >>

Рисунок 24 Принятые сечения. Колонна.

Элемент 11

Номера узлов
13, 14

№ 11 Блок N Отмеченный

Тип жесткости
2. Двутавр 30Ш2 (колонны)

Тип КЭ К-во сечений Ортоотропия
10 3

Длина, координаты центра тяжести
L=1.5м, Xc=0м, Yc=0м, Zc=5.25м

С1 | | Сочетания...

Стальное сечение: проверка и подбор

ПРОВЕРКА: назначенное сечение
2. 130Ш2 /С255 /

1ПС (%)	2ПС (%)	МУ (%)
14.4	21.1	53.5

ПОДБОР: выбранное сечение
7. 120Ш1 /С255 /

1ПС (%)	2ПС (%)	МУ (%)
40.2	27.7	60.9

Вариант
2

? >>

Рисунок 25: Принятые сечения. Балка.

3. Технологическая карта на монтаж колон, балок.

3.1 Общая часть

Технологическая карта разработана на монтаж колонн, балок.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

Монтаж колонн

Монтаж балок

3.1.2 Определение объемов работ

Подсчет объемов строительно-монтажных работ осуществлен в соответствии с правилами исчисления объемов работ технической части ЕНиР. Подсчет объемов работ на монтаж всех здания охлаждения и очистки газов произведен последовательно видам работ в технологической последовательности их выполнения.

Результаты подсчета объемов работ внесен в ведомость объемов работ (таблица 3.1). Трудоемкость будем рассчитывать:

$$T = \frac{\kappa \cdot H_{\text{вр}} \cdot V}{8},$$

где: $H_{\text{вр}}$ – норма времени, принятая в соответствии с ЕНиР для различного вида работ;

κ – коэффициент принимаемый в соответствии с ЕНиР учитывающий вид работ, температурную зону и месяц производства работ. Монтажные работы – III группа работ; г. Сатка Челябинская область – 4-я температурная зона, месяц работ – апрель, май, июнь. По таблице ЕНиР определяем коэффициент $\kappa = 1,0$. V – объем работ

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			58

3.1.3 Ведомость объемов работ на монтаж колонн, балок.

Таблица № 3,1

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Приме- чание
			На все здание	
1	2	3	4	5
1	Монтаж колонн	шт	24	
2	Монтаж балок	шт	50	
3	Монтаж связей	1т	0,5	
4	Монтаж перекры- тия	100м2	180	
5	Монтаж стенового ограждения из профлиста	100м2	360м2	
6	Монтаж рифлен- ного настила	100м2	3т	
7	Монтаж оборудо- вания	т	2т	
8	Монтаж покрытия из профлиста	100м2	192м2	
9	Монтаж площадки для обслуживания	100м2	100м2	
10	Монтаж оконных блоков	100м2	14м2	
11	Прокладка про- водки по стадбным конструкциям и панелям	100м	150м	
12	Монтаж ворот	1м2	40м2	
13	Монтаж дверных блоков	1м2	50м2	

3.1.4 Калькуляция трудовых затрат на монтаж колонн, балок

Таблица № 3,2

п/п	Наименование работ	Обоснование (ЕНиР)	Единица измерения	Объем работ	Норма времени чел.-ч	Трудоемкость, чел.-см.
1	2	3	4	5	6	7
1	Монтаж колонн	§Е5-1-9	шт	24	3,5	5,25
2	Монтаж балок	§Е5-1-6	шт	50	0,6	5,1
3	Монтаж связей	§Е5-1-6	1т	1	0,7	4
4	Монтаж перекрытия	§Е5-1-10	100м2	180м2	1,7	14,6
5	Монтаж стенового ограждения из профлиста	§Е5-1-10	100м2	360м2	3	4,7
6	Монтаж рифленого настила	§Е5-1-11	1т	3т	0,33	4,1
7	Монтаж оборудования	§Ц15-100-1	1т	2т	10	42
8	Монтаж покрытия из профлиста	§Е5-1-10	100м2	192м2	7,7	21
9	Монтаж площадки для обслуживания	§Е5-1-10	100м	58м2	7,7	10
10	Монтаж оконных блоков	§Е40-3-26	100м2	14м	0,6	8,29
11	Прокладка проводки по стадбным конструкциям и панелям	§Е23-4-4	100м	150м2	1,2	9
12	Монтаж ворот	§Е5-1-10	1м2	40м2	0,4	5
13	Монтаж дверных блоков	§Е40-3-26	1м2	50м2	0,3	4,1

3.2 Описание технологии производства работ

3.2.1 Последовательность выполнения работ

После набора прочности монолитного фундамента приступают к установке колонн в проектное положение. Для установки колонны в проектное положение в монолитном фундаменте установлены 4 анкерных болта. После монтажа необходимого количества колонн начинают установку балок, после чего приступают к монтажу перекрытия, затем оборудования, каркаса стенового ограждения, связей, стенового ограждения.

Колонны металлические

Транспортирование колонн

Колонны доставляют с завода-изготовителя, расположенного в районе строительства. Для этой цели используются автотягачи. Колонны укладывают на деревянные подкладки, при погрузке их в несколько рядов между ними в одной вертикальной плоскости располагают деревянные подкладки. В зависимости от грузоподъемности машин и массы колонн их перевозят по одной или более штук. Принимаем седельный тягач.

Хранение колонн

Колонны раскладывают у мест монтажа с транспортных средств, прибывающих с завода – изготовителя.

3.2.2 Монтаж колонн

Перед началом монтажа колонн производят приемку всех работ «нулевого» цикла. Должны быть приняты фундаменты под монтаж, произведена обратная засыпка пазух, спланирован грунт внутри здания, проложены дороги для транспорта и устроены площадки для складирования конструкций и работы кранов.

Колонны разгружают с помощью крана и раскладывают рядом с фундаментами. Монтаж колонн осуществляется при помощи гусеничного крана, который перемещается вдоль колонн в определенной последовательности.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			61

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за петли на верху колонны. Колонны захватывают стропами с применением автоматических захватных приспособлений. После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из 4-х рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 50-60 см над верхним обрезом фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе анкерных болтов. Кроме того, резьбу болтов смазывают и предохраняют от среза защитными трубками. Приспособления для монтажа колонн доставляются и хранятся на строительной площадке в контейнере.

Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э42-А

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов, во взаимно-перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны.

После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для балок. По завершению монтажа колонн и их нивелирования определяют отметки этих плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пяты колонны оставалось не более 1,5 м и на этом уровне краской проводят горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			62

3.2.3 Монтаж балок

Балки монтируются при предварительной раскладке их в зоне действия монтажного крана.

Балки устанавливаются в проектное положение с совмещением осевых рисок на металлической подкладке балки приваренной к балке на торцах с рисками на опорных поверхностях колонн, временно закрепляют болтами, после чего балку можно закрепить сваркой. Чтобы избежать деформации балки при ее подъеме, следует захватывать за места, между которыми расстояние примерно равно $0,67L$, где L – пролет балки.

3.3 Выбор монтажных приспособлений


Подбираем монтажные приспособления по справочным пособиям на основании данных о габаритах и массе конструктивных элементов здания.

Процесс установки конструкций в проектное положение вне зависимости от методов и способов монтажа состоит из строповки (захвата), подъема в проектное положение, временного закрепления в проектном положении, расстроповки (уборки стропов), выполнении проектного стыка, возврата грузового крюка в исходное положение. Этот комплекс взаимосвязанных операций по установке монтируемого элемента в проектное положение называется монтажным циклом. Для выполнения каждой из этих операций существуют приспособления и инструменты. Это могут быть универсальные инструменты и приспособления, применяемые для любых конструкций, монтируемых любыми методами и способами, а также специализированные инструменты и приспособления, используемые только для определенных конструкций.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			63

Ведомость монтажных приспособлений

Т а б л и ц а 3,3

Наименование приспособлений	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Расчетная высота м	Назначение
1	2	3	5	5	6
Строп канатный		5,0	4	4,0	Монтаж балок

3.4 Выбор монтажного крана

Эффективность монтажа конструкций в значительной мере зависит от применяемых монтажных кранов. Выбор крана для монтажа сборных конструкций зависит от геометрических размеров зданий, расположения и массы монтируемых конструкций, характеристики монтажной площадки, объема и продолжительности монтажных работ, технических и эксплуатационных характеристик монтажных кранов. Существенное влияние на выбор монтажных машин оказывают: объемно-планировочные и конструктивные решения строящегося объекта; масса монтируемых конструкций, их расположение в плане и по высоте здания или сооружения; методы и способы монтажа; технико-экономические характеристики монтажных машин; экономическая эффективность применения комплектов монтажных машин.

Окончательное решение по выбору монтажных машин принимают на основании технико-экономического сравнения нескольких предполагаемых вариантов с учетом технологических особенностей использования и фактической производительности этих машин.

Целесообразность монтажа конструкций здания тем или иным краном устанавливается согласно технологической схеме монтажа с учетом обеспечения подвеса максимально возможного количества монтируемых конструкций с одной стоянки при минимальном количестве перестановок крана.

При выборе крана вначале определяют путь движения по строительной площадке и места его стоянок.

Выбор монтажного крана

Определение технических характеристик крана

Определяем самую высокую и наиболее тяжелую конструкцию, для которой будет производиться подбор кранов. Самая тяжелая конструкция – это колонна, весом 1,0 т. Самая высокая конструкция это смонтированный профилированный лист покрытия.

Основной монтажный механизм (гусеничный кран)– выбирается по следующим параметрам

Высота подъема крюка крана:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{ст} = 1,6 + 1 + 13 + 2 = 17,6\text{м}$$

где h_0 – отметка от уровня стоянки крана, до опоры, на которую устанавливается элемент;

h_3 – высота подъема элемента над опорой (0,5-1 м);

$h_{эл}$ – высота элемента в монтажном положении;

$h_{ст}$ – высота строповки от верха монтируемого элемента до крюка крана.

Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q = q_k + q_{т.п} + q_{ст} = 1 + 0,032 + 0,05 = 1,082 \text{ т},$$

где $q_{эл}$ – масса наиболее тяжелого элемента; $q_{ст}$ – масса грузозахватного устройства, $q_{т.п}$ – масса траверсы.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			65

Вылет крюка определяется по формуле

$$L_k = L_c + d,$$

где d – расстояние от оси поворота крана до оси поворота стрелы, м.

L_c - расстояние от от оси поворота стрелы до наиболее удаленной панели

$$L_k = 6,0 + 12,0 = 17,000 \text{ м}$$

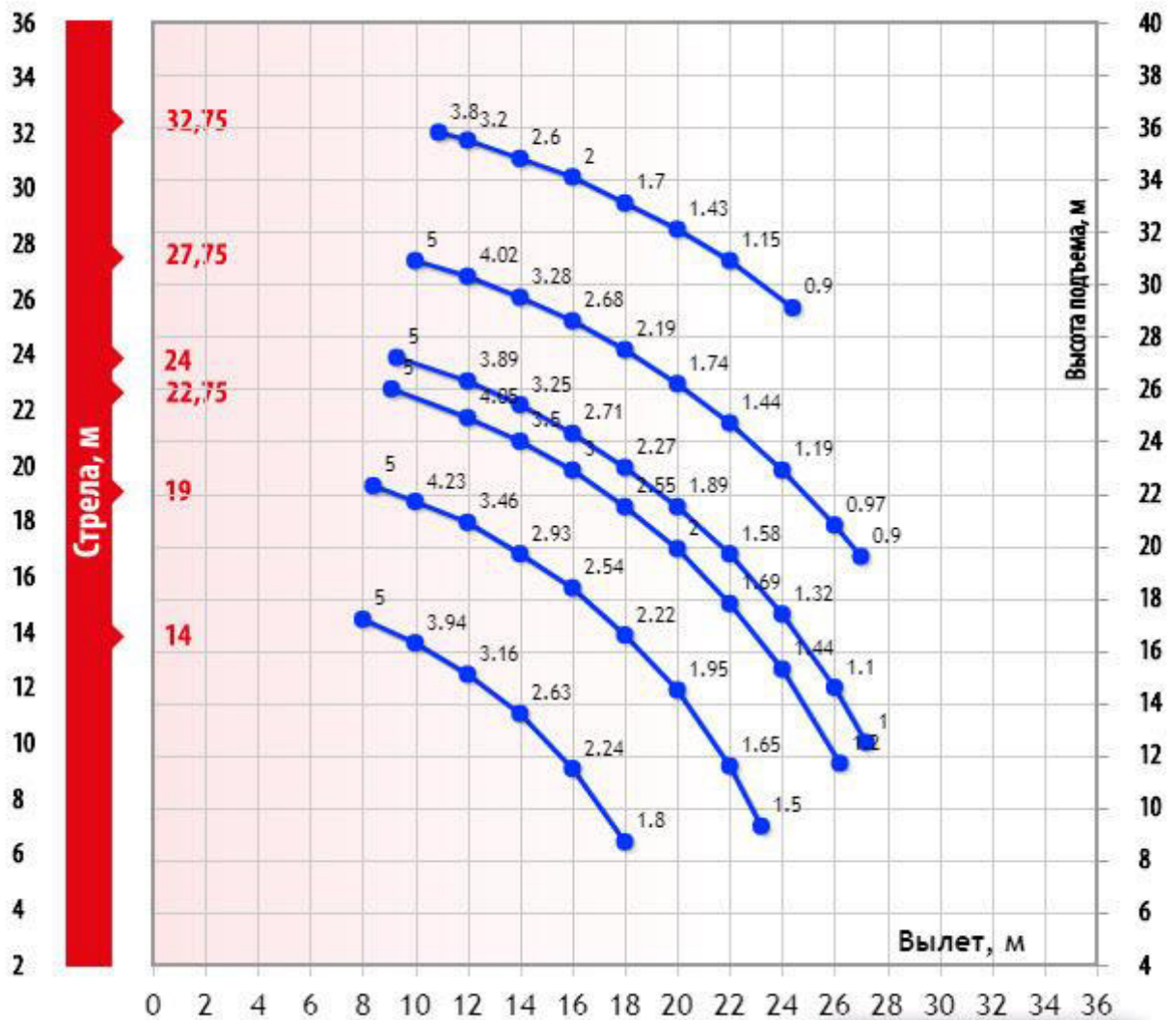
$$H_k = 17,6 \text{ м}$$

$$Q = 1,500 \text{ т}$$

$$L_k = 17,000 \text{ м}$$

Выбираем гусеничный кран ДЭК 251 грузоподъемностью 25 т с длиной стрелы 27,75 м.

Схема грузоподъёмности крана ДЭК 251



3.5. Требования безопасности при работе кранов

1. Отклонение грузового полиспада от плоскости подъема стрелы при подъеме и перемещении груза не должно превышать значений, указанных в инструкции завода-изготовителя (при отсутствии в инструкции этих значений следует руководствоваться указанными в ней или паспорте крана значениями допустимого уклона места установки крана).

2. Необходимо следить, чтобы при вылетах стрелы, близких к наименьшему значению (черт. 3), угол А между осью стрелы (маневого гуська) и вертикалью был больше угла В между указанной осью и стреловым канатом во избежание запрокидывания стрелы в сторону кабины.

3. Если при установке крана на площадке его стрела расположена в сторону уклона, то при вылетах стрелы, близких к наименьшему значению, поворот поворотной платформы на 180° запрещается во избежание запрокидывания стрелы.

4. При подъеме и перемещении груза двумя кранами необходимо обеспечить точную привязку каждого крана к заданным точкам на площадке. Следует ограничивать до минимально возможной разность скоростей подъема (и опускания) крюков кранов, использовать, как правило, не более одного сигнальщика (чтобы время исполнения команды составляло 3 - 5 с), необходимо осуществлять непрерывный подъем (опускание) крюка крана, имеющего меньшую скорость, а крюка крана с большей скоростью с остановками и не допускать одновременной подачи обоим кранам противоположных команд (например, одному - «виря», другому - «майна»). Следует постоянно контролировать визуально или с помощью специальных приборов и устройств (рекомендуемое приложение 11) наклон плоскости строповки к горизонтали (во избежание перегрузки одного из кранов).

Положение грузового полиспада для предотвращения запрокидывания стрелы

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			67

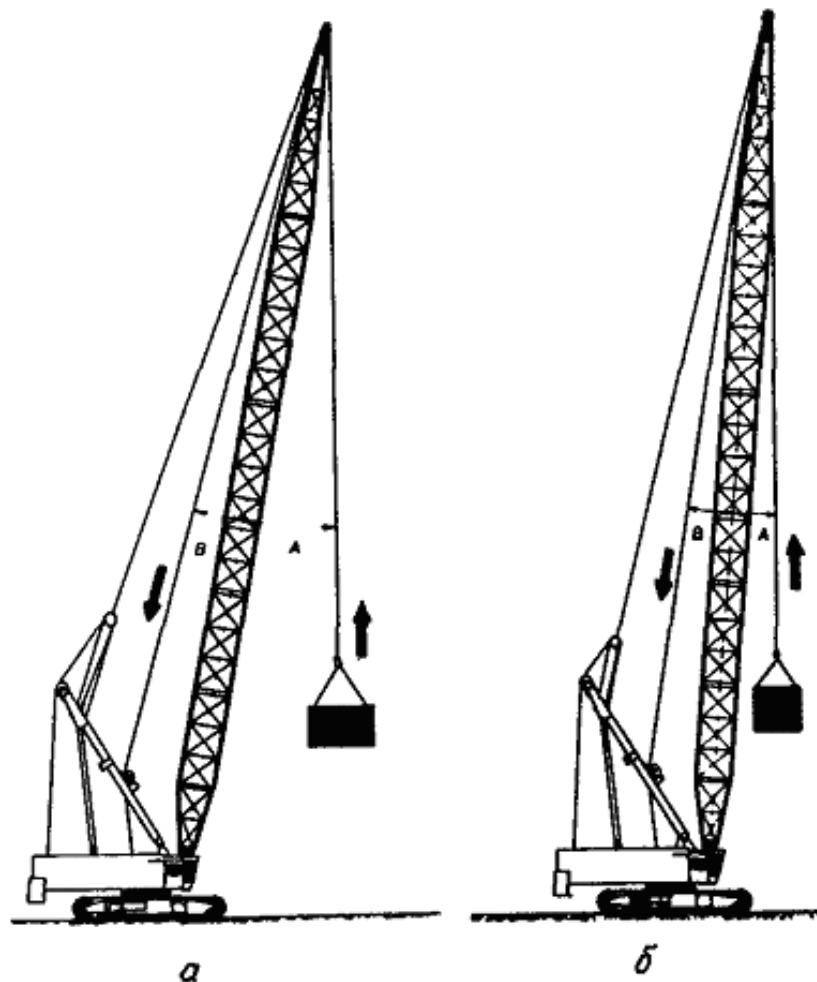


Рис №1

а - правильное положение; б - неправильное

5. Если скорость ветра превышает указанную в паспорте крана, работы должны быть прекращены. Перед монтажом оборудования и конструкций, продолжающимся несколько часов, следует заблаговременно запросить прогноз погоды. При выполнении операций, перечисленных в п. 4.3.8 ВСН, скорость ветра не должна превышать 6 м/с, если нагрузка на кран превышает 80 % допустимой по характеристике грузоподъемности, и 9 м/с при меньшей нагрузке.

3.6 Требования к качеству и приемке работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

СП 48.13330.2011 Организация строительства

СП СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции.

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

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

Металлические конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

До проведения монтажных работ металлические конструкции, соединительные детали, арматура и средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований. Входной контроль поступающих металлических конструкций осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров и наличие рисков. Каждое изделие должно иметь маркировку, выполненную несмываемой краской. Если отклонения превышают допуски, заводам-изготовителям направляют рекламации, а конструкции бракуют. Все конструкции, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			69

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

В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, рабочего, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

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

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

чертежи конструкций;

журнал работ по монтажу строительных конструкций;

акты освидетельствования скрытых работ;

акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;

исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;

документы о контроле качества сварных соединений;

паспорта на конструкции;

сертификаты на металл.

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

							АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись				70

Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций и фиксируются также в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД-11-05-2007). Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2011).

Качество производства работ обеспечивать выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в Проекте организации строительства и Проекте производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ.

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

Пооперационный контроль качества монтажных работ.

Монтаж колонн:

Смещение осей колонн относительно разбивочных осей ± 5 мм.

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

Кривизна колонны – 0,0013 расстояния между точками закрепления.

Инструмент:

теодолит;

рулетка;

нивелир.

Контролирует:

Прораб во время монтажа

Отметки опорных узлов:

Отклонение верха опорного узла от проектного – 20 мм.

*Инструмент:

уровень;

нивелир.

Контролирует:

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			71

Прораб во время монтажа

Монтаж балок:

Смещение осей относительно разбивочных осей колонн – 5 мм.

Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне – 8мм.

Инструмент:

теодолит;

рулетка;

нивелир.

Контролирует:

Прораб во время монтажа

Монтаж панелей стен:

Отклонение от вертикали верха плоскостей панелей – 12 мм.

Разность отметок верха панелей при установке по маякам – 10 мм

Отклонение от совмещения оси нижнего пояса панели с рисками разбивочных осей – 10 мм

Инструмент:

Тахеометр;

рулетка;

уровень, отвес.

Контролирует:

Прораб во время монтажа

На объекте строительства вести Журнал производства работ и авторского надзора проектной организации, Журнал работ по монтажу строительных конструкций, Журнал геодезических работ, Журнал сварочных работ и антикоррозийной защиты сварных соединений.

							АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись				72

3.7 Материально-технические ресурсы

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в норм комплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

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

Перечень необходимого инструмента, машин и оборудования

Таблица №5

№	Наименование
1	Кран гусеничный, ДЭК-251
2	Строп стальной 4ст -4,0А
3	Строп стальной 2ст -4,0А
4	Леса строительные ГОСТ 27321-87
5	Строп текстильный г/п 1тн ISO 4878
6	Оттяжки из пенькового каната d=15...20 мм
7	Тахеометр
8	Рулетка измерительная металлическая ГОСТ 7502-98
9	Резиновые подкладки
10	Переноски для электроинструмента L-50м,U-220 В
11	Зажимы пластинчатые
12	Уровень строительный УС2-II ГОСТ 9416-83
13	Рейка нивелировочная 3м. TS 50/2
14	Отвес стальной строительный ГОСТ 7948-80
15	Дрель электрическая, реверсная с регулировкой скорости оборотов

3.8 Мероприятия по безопасному производству работ

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ		
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись				73

3.8.1. Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест

Вопросы охраны труда при производстве строительно-монтажных работ (СМР) решаются в проекте организации строительства (ПОС). Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Строительная площадка во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещенность должна быть размеренной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов – хорошо видимые дорожные знаки, регламентирующие порядок движения транспортных средств.

3.9 Эксплуатация строительных машин

Лица, ответственные за содержанием строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя.

До начала работы с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющих электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны.

При эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание ил самопроизвольное перемещение под действием ветра или при наличии уклона местности.

Монтаж (демонтаж) машин должен производиться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя и под руководством лица, ответственного за техническое состояние машин

3.10 Эксплуатация технологической оснастки и инструмента

Строительно-монтажные работы должны выполняться с применением технологической оснастки (средств подмащивания, тары для бетонной смеси, раствора, сыпучих и штучных материалов, грузозахватных устройств и приспособлений для выверки и временного закрепления конструкций), средств коллективной защиты и строительного ручного инструмента, определяемых составом норм комплектов, а их эксплуатация – согласно эксплуатационным документам предприятий-изготовителей.

Подвесные леса и подмости после их монтажа могут быть допущены к эксплуатации только после того, как они выдержат испытания в течение 1 ч статической нагрузкой, превышающей нормативную на 20%.

Результаты испытаний подвесных лесов и подмостей должны быть отражены в акте их приемки или в общем журнале работ.

При переноске или перевозке инструмента его острые части следует закрывать чехлами.

Грузовые крюки грузозахватных средств (стропов, траверс), применяемых при производстве строительного-монтажных работ, должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

3.11 Транспортные работы

Во избежание перекачивания (или падения при движении транспорта) грузы должны быть размещены и закреплены на транспортных средствах в соответствии с техническими условиями погрузки и крепления данного вида груза.

Запрещается перевозить людей, в том числе грузчиков, в кузовах автомобилей-самосвалов, на прицепах, полуприцепах и цистернах, а также в кузовах бортовых автомобилей, специально не оборудованных для перевозки людей.

Подача автомобиля задним ходом в зоне, где выполняются какие либо работы, должна производиться водителем только по команде лиц, участвующих в этой работе.

3.12 Электросварочные и газопламенные работы

Места производства электросварочных и газопламенных работ должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и установок (в том числе и газовых баллонов и газогенераторов) – 10 м.

При резке элементов конструкций должны быть приняты меры против случайно обрушения отрезанных элементов.

Закрепление газ проводящих рукавов на ниппелях горелок, резаков и редукторов, а также в местах наращивания рукавов необходимо осуществлять стяжными хомутами.

Соединения сварочных кабелей следует производить, как правило, опрессовкой, сваркой ил пайкой. Подключение кабелей к сварочному оборудованию должно осуществляться при помощи опрессованных ил припаянных кабельных наконечников.

При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами – не менее 1 м.

Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме этого, необходимо соединить заземляющий болт корпуса с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный привод.

Газовые баллоны разрешается перевозить, хранить, выдавать и получать только лицам, прошедшим обучение по обращению с ними.

Перемещение газовых баллонов необходимо осуществлять на специально предназначенных для этого тележках, в контейнерах и других устройствах, обеспечивающих устойчивое положение баллонов.

3.13 Монтажные работы

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

При возведении галереи запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке.

Способы строповки элементов конструкций и оборудование должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления.

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

							АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись				77

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

До выполнения монтажных работ необходимо установить 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.

Монтаж конструкций каждого последующего участка здания следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего участка согласно проекту.

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

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

4 Организация строительного производства

4.1 Общая часть

Подсчет объемов строительно-монтажных работ

Подсчет объемов строительно-монтажных работ осуществляем в соответствии с правилами исчисления объемов работ технической части каждого сборника ГЭСН. Подсчет объемов работ производим последовательно по всем конструкциям и видам работ в технологической последовательности их выполнения

Результаты подсчета объемов работ вносим в ведомость объемов работ, таблица 4.1.

Календарный план разрабатывается с взаимно увязкой всех строительно-монтажных работ в технологической последовательности, в установленные сроки, с учетом требований техники безопасности.

Основные принципы разработки календарного плана подготовки и строительства зданий или сооружений:

- календарный план должен быть разработан на весь период строительства, начиная с подготовительных работ и заканчивая благоустройством;
- работы основного периода начинать только после окончания подготовительных работ;
- возведение надземных конструкций здания или сооружения разрешается только после устройства подземных конструкций и обратной засыпки котлованов, траншей, пазух;
- работы должны быть максимально совмещены во времени без нарушения технологии строительного производства и с соблюдением правил техники безопасности;
- загрузка рабочих и машин должна быть равномерной и бесперебойной.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись		АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ				79

4.2 Ведомость работ

Таблица №4,1

Цикл строительства	Специализированные потоки	Состав работ
Подготовительные работы	Земляные работы	01. Предварительная (грубая) планировка площадей со срезкой неровностей грунта и засыпкой впадин.
	Прокладка наружных электросетей	01. Установка и крепление каркасов фонарей. 02. Устройство подмостей. 03. Антикоррозийная защита стальных конструкций.
	Обустройство дорог	01. Планировка и прикатка земляного полотна. 02. Распределение грунта. 03. Размельчение грунта с увлажнением. 04. Перемешивание грунта с вяжущими. 05. Разравнивание и профилирование. 06. Укатка. 07. Уход за покрытием.
	Устройство выемок под фундамент	01. Устройство выемок под фундамент
	Устройство городка строителя. Сборка временных зданий со стальным каркасом и многослойными панелями: бытовых помещений объемом до 1000 м ³	01. Разработка и перемещение грунта. 02. Устройство песчаной подушки под фундаменты. 03. Укладка фундаментов из железобетонных блоков. 04. Гидроизоляция оклеенная в два слоя. 05. Сборка зданий с заделкой стыков. 06. Устройство щебеночной подготовки под полы. 07. Остекление оконных переплетов.

		08. Керамзитовая отсыпка по периметру цоколя. 09. Устройство щебеночной отсыпки. 10. Сборка тамбуров. 11. Сборка сантехнических и душевых кабин.
	Ограждение стройплощадки	01. Установка металлического ограждения стройплощадки
	Устройство площадки под укрупнительную сборку	01. Установка кондуктора
	Устройство фундамента монолитного	1. Очистка рабочей площадки. 2. Установка армокаркасов. 3. Прием бетонной смеси из транспортных средств. 4. Подача бетонной смеси. 5. Укладка бетонной смеси с перекидкой. 6. Уплотнение бетонной смеси вибратором. 7. Заглаживание поверхности бетона.
	Обратная засыпка	01. Перемещение грунта.
	Установка анкерных болтов	Установка анкерных болтов
Возведение -надземной части	Монтаж пролетных строений с опорами	01. Установка и крепление стальных конструкций 2. Монтаж колонн 3. Монтаж балок 4. Устройство подмостей. 5. Антикоррозийное покрытие сварных швов.
	Монтаж связей	01. Установка и крепление связей и распорок. 02. Устройство подмостей. 03. Антикоррозийная защита стальных конструкций
	Монтаж перекрытия	01. Укладка листов. 02. Крепление их болтами

Монтаж стенового ограждения	01. Укладка листов. 02. Крепление их болтами и сваркой.
Монтаж рифлёного настила	01. Установка и крепление стальных конструкций щитов и блоков встроенных площадок. 02. Устройство подмостей. 03. Антикоррозийное покрытие сварных швов.
Монтаж оборудования	01. Подготовка поверхности 02. Монтаж рукавного фильтра
Монтаж покрытия из профлиста	01. Укладка листов. 02. Крепление их болтами
Монтаж площадок для обслуживания	01. Укладка листов. 02. Крепление их болтами
Монтаж оконных блоков с установкой нацельников блоков	01. Установка и крепление оконных блоков. 02. Антикоррозийное покрытие сварных швов
Прокладка проводки по стальным конструкциям и панелям	01. Заготовка трассы под прокладку кабеля 02. Прокладка кабеля. 03. Проверка состояния изоляции кабеля (до и после прокладки).
Монтаж ворот	01. Установка и крепление оконных блоков. 02. Антикоррозийное покрытие сварных швов
Монтаж дверных блоков	01. Установка и крепление дверных блоков.
Укладка тротуарной плитки	01. Укладка тротуарной плитки

Благоустройство территории	Озеленение территории	01Озеленение. 02Устройство площадок, тротуаров и проездов
----------------------------	-----------------------	--

4.3 Подсчет объемов строительно-монтажных работ

Подсчет объемов строительно-монтажных работ осуществляем в соответствии с правилами исчисления объемов работ технической части каждого сборника ГЭСН. Подсчет объемов работ производим последовательно по всем конструкциям и видам работ в технологической последовательности их выполнения (от земляных работ до отделочных).

Результаты подсчета объемов работ вносим в ведомость объемов работ, таблица 4,2.

4.4 Ведомость объемов работ

Т а б л и ц а 4,2

пп	Наименование	Формула подсчета	Ед. изм.	Объем на всю здание	Примечание
1	2	3	4	5	6
Подготовительные работы					
1	Планировка территории	$S=a*b$	1000 м ²	1000м ²	
2	Прокладка наружных электросетей-установка фонарей		1т.	2т.	
3	Обустройство дорог	$S=(A+10)(B+10)$	1000 м ²	300 м ²	
4	Устройство выемок под фундамент		1000 м ²	50 м ²	
5	Ограждение стройплощадки	$P=a*б$	100м	200м	

6	Устройство городка строителя	$S=a*b$	100 м2	100 м2	
Возведение подземной части					
7	Устройство монолитного фундамента	$V = (\pi R^2 \cdot h)*20$	м3	72,5м3	
8	Обратная засыпка		1000 м2	500м2	
9	Установка анкерных болтов		1т.	0,1т.	
Возведение наземной части					
10	Монтаж пролетных строений с опорами	$M=l*m1$ метр.конс тр.	1т.	19т	
11	Монтаж связей		1т.	0,5т.	
12	Монтаж перекрытия	$S = a*b$	100м2.	180м2	
13	Монтаж стенового ограждения из профлиста		100 м2	360м2	
14	Монтаж рифленного настила	По проекту	1т	3т	
15	Монтаж оборудования	По проекту	т	2т	
16	Монтаж покрытия из профлиста	По проекту	100м2	192м 2	
17	Монтаж площадки для обслуживания	По проекту	100м2	58м2	

18	Монтаж оконных блоков	$S = a * б$	100 м2	14м2	
19	Прокладка проводки по стадбным конструкциям и панелям	100 мкв	100 м2	150 м2	
20	Монтаж ворот	$l = a + б$	1 м2	40м2	
21	Монтаж дверных блоков	$S = a * б$	1м2	10 м2	
22	Укладка тротуарной плитки		1м2	50м2	
23	Озеленение территории		100м2	200м2	

4.5 Калькуляция трудовых затрат

Таблица №4,3

п/п	Наименование работ	Обоснование (ГЭСН)	Единица измерения	Объем работ	Норма времени чел.-ч	Трудоемкость, чел.-см.
1	2	3	4	5	6	7
Подготовительные работы						
1	Планировка территории	01-01-036-01	1000мкв	1000м2		
2	Прокладка наружных электросетей-установка фонарей	09-03-021	1т.	0,5т.	50	6,12
3	Обустройство дорог	27-01-001-01	1000 м2	300 м2	65	8
4	Устройство выемок под фундамент	01-01-036-01	1000 м2	50 м2		
5	Устройство городка строителя	21-01-013-01	100 м2	100 м2	68	8,5

6	Ограждение стройпло- щадки	07-05-016-4	100м	200м	45,65	4
Возведение подземной части						
7	Устройство монолитного фундамента	09-03-002- 04	1м3.	72,5м3	560	70
8	Обратная за- сыпка	05-01-030- 01	1 м3	500м2		
9	Установка ан- керных болтов	30-01-015-3	1 т	0,1т.	10	1,6
Возведение наземной части						
10	Монтаж про- летных строе- ний с опорами	09,02-018-1	1т.	19т	700	80
11	Монтаж свя- зей	09-03-014-1	1т.	1т.	70	8
12	Монтаж пере- крытия	46-02-005- 04	100 м2	180м2	60,5	8,7
13	Монтаж стено- вого огражде- ния из про- флиста	46-02-005- 04	100м2	360м2	200	18
14	Монтаж риф- ленного настила	09-03-031	1т	3т	20,3	4
15	Монтаж обо- рудования	31-01-135- 02	т	2т	400,2	45
16	Монтаж по- крытия из про- флиста	46-02-005- 04	100м2	192м 2	80,1	9,7
17	Монтаж пло- щадки для об- служивания	12-01-012- 01	10 м2	58м2	38,64	4
18	Монтаж окон- ных блоков	09-04-009-4	100м2	14м2	63,28	7,66

19	Прокладка проводки по стадбным конструкциям и панелям	10-01-055-02	100 м2	150 м2	64	7,36
20	Монтаж ворот	12-01-012-01	100 м2	40м2	35,64	4
21	Монтаж дверных блоков	09-04-009-4	100м	50 м2	24,3	3
22	Укладка тротуарной плитки	27-07-005-01	100 м2	50м2	351	40
23	Озеленение территории	47-01-046	100м	200м2	16,1	1,49

Технология производства работ

4.6 Погрузочно-разгрузочные работы

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются автомобильными кранами ДЕК-251 Q=25т или аналогичным по грузоподъемности.

Выбор монтажного крана произведен путем нахождения трех основных характеристик: требуемой высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса) и вылета стрелы.

Разместить транспортные средства на погрузочно-разгрузочных площадках в соответствии с требованиями охраны труда (расстояние между транспортными средствами, стоящими друг за другом (в колонну) - не менее 1 м, между транспортными средствами, стоящими в ряд (по фронту) - не менее 1,5 м.)

Оградить опасные зоны работы кранов сигнальными ограждениями, установить знаки безопасности

- Снабдить подъемные сооружения табличками с обозначениями учетного номера, заводского номера ПС, паспортной грузоподъемности и даты следующего полного и частичного технического освидетельствования;
- Использовать исправные съемные грузозахватные приспособления и тару, неисправные стропа изымать с мест производства работ;

При производстве работ по погрузке и разгрузке автомашин стреловыми кранами для стропальщиков предусматривается следующая последовательность грузоподъемных операций:

а) При разгрузке автомашины:

- подобрать строп по характеру груза и навесить его на крюк крана;
- подать сигнал крановщику на подачу стропа на крюке на автомашину;
- подойти к машине, убедиться, что, в кабине, на платформе и около машины нет людей;
- подняться на автомашину с помощью приставной лестницы
- произвести строповку изделия или конструкции;
- дать команду крановщику о натяжении стропов;
- сойти с автомашины на площадку стропальщика и подать сигнал для подъема груза на 20-30 см, проверить надежность действия тормозов;
- сойти с площадки стропальщика, отойти на безопасное расстояние в сторону, противоположную направлению перемещения груза;
- подать сигнал на подъем и перемещение груза к месту укладки.

б) При приемке груза на складской площадке:

- подготовить место, уложить подкладки и прокладки;
- отойти на безопасное расстояние;
- подать сигнал на опускание изделия на высоту 1 м над местом укладки;
- подойти к месту укладки или подняться на штабель по приставной лестнице;
- привести груз на место укладки и подать сигнал на опускание его;
- во время перемещения груз должен удерживаться от раскачивания и вращения оттяжками из тонкого гибкого троса;
- проверить на устойчивость груз;
- произвести расстроповку груза;
- отойти на безопасное расстояние.

в) При погрузке на автомашину:

- подготовить кузов автомашины совместно с водителем для укладки груза;
- подобрать строп по характеру груза и навесить его на крюк крана;

- подать сигнал крановщику на подачу и опускание стропа на штабель;
- отойти на безопасное расстояние;
- подняться на штабель по приставной лестнице и произвести строповку груза;
- дать команду о натяжении стропов, проверив надежность действия тормозов;
- сойти со штабеля, подать сигнал на подъем груза на 20-30 см;
- отойти от штабеля на безопасное расстояние в сторону, противоположную направлению подачи груза и подать сигнал на подъем и перемещение груза на погрузку;
- навести груз с помощью направляющих крючьев на место укладки в кузов и подать сигнал на его опускание;
- подняться на автомашину с помощью приставной лестницы;
- произвести расстроповку груза, сойти с автомашины, отойти на безопасное расстояние и подать сигнал крановщику на подъем и перемещение стрелы крана.

На площадках складирования предусмотрены места для хранения инвентарных подкладок и прокладок, грузозахватных приспособлений и другого инвентаря (лестницы, площадки, стеллажи и т.п.).

На площадках для складирования строительных материалов и конструкций вывесить схемы строповки, складирования и таблицы масс грузов, перемещаемых подъемно-транспортным оборудованием.

Места для хранения материалов следует располагать не ближе, м:

- от ближайшего оборудования1,0
- от края автомобильной дороги1,0

Все изделия, грузы должны укладываться на инвентарные подкладки и прокладки прямоугольного сечения, размерами не менее 40х60 мм. Изделия и материалы должны укладываться на подкладки таким образом, чтобы по всей длине и ширине изделий и материалов между ними и землей был воздушный зазор. Подкладки и прокладки должны располагаться на одной вертикали. Толщина прокладок должна не менее чем на 20 мм превышать высоту строповочных петель и других выступающих элементов. Концы подкладок и прокладок должны выступать на 100 мм за габариты изделия. В качестве подкладок могут быть использованы бревна, опиленные с двух сторон, или железобетонные балки, обитые мягким материалом, исключая разрушение поверхностей складироваемых изделий и конструкций, или металлические. В зимнее время подкладки и прокладки должны очищаться от наледи и снега.

Зоны складирования разделяют сквозными проходами шириной не менее 1,0 м через каждые два штабеля в продольном направлении и через 25,0 м в поперечном. Для прохода к торцам изделий устраивают разрывы, равные 0,7 м, чтобы избежать повреждений элементов при погрузочно-разгрузочных операциях. Монтажные петли конструкций должны быть обращены вверх, а монтажные маркировки - в сторону прохода.

При укладке оборудования на складе и на транспортные средства соблюдать следующие требования:

- Конструкции должны быть уложены устойчиво на подкладки, с применением упоров от раскатывания;
- Оборудование должно храниться в заводской упаковке;
- Все детали не должны соприкасаться с грунтом и на них не должна застаиваться вода.

Все конструкции на площадке складирования должны быть складированы по маркам, размерам и очередности монтажа;

Рабочее место в зоне производства погрузочно-разгрузочных работ в темное время суток должно иметь достаточное освещение. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия светильников на рабочих.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись			91

Расположение стропальщика при погрузочно-разгрузочных работах:

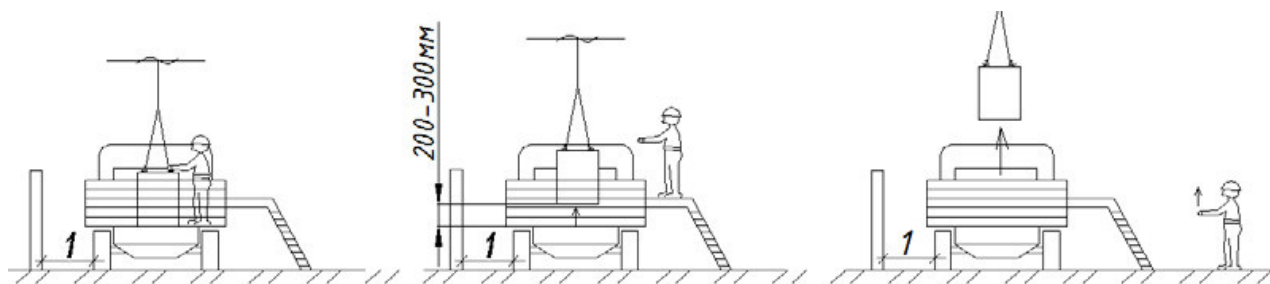


Рисунок 20 – Расположение стропальщика при погрузочно-разгрузочных работах

На площадках для складирования вывесить схемы строповки, складирования и таблицы масс грузов, перемещаемых подъемно-транспортным оборудованием.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться краном при условии установки его на все выносные опоры (аутригеры). Масса поднимаемых грузов должна быть в пределах грузовой характеристики используемых кранов.

Транспортные средства и оборудование, применяемое при погрузочно-разгрузочных работ, должны соответствовать характеру перемещаемого груза.

4.7 Требования безопасности к обустройству и содержанию производственных территорий, участков работ и рабочих мест

1. Устройство производственных территорий, их техническая эксплуатация должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих нормативных документов.

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

Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям:

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

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

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

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

3. Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70-75°.

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

5. У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать схему внутрипостроечных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

6. Внутренние автомобильные дороги производственных территорий должны соответствовать строительным нормам и правилам и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации, утвержденными постановлением Совета Министров - Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 года N 1090.

7. Эксплуатация инвентарных санитарно-бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

8. Строительство и эксплуатация производственных зданий осуществляется согласно строительным нормам и правилам.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			93

9. При производстве земляных работ на территории населенных пунктов или на производственных территориях котлованы, ямы, траншеи и каналы в местах, где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены в соответствии с требованиями п.6.2.2.

В местах перехода через траншеи, ямы, каналы должны быть установлены переходные мостки шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

10. На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

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

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

12. Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков

4.8 Требования безопасности при эксплуатации средств механизации средств подмащивания ,оснастки .ручных машин и инструмента

1. Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала работ должен быть обучен безопасным методам и приемам работ с их применением согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и инструкции по охране труда.

2. Лебедки, применяемые для перемещения подъемных подмостей и устанавливаемые на земле, должны быть загружены балластом, вес которого должен не менее чем в два раза превышать тяговое усилие лебедки.

Балласт должен быть закреплен на раме лебедки. Количество витков каната на барабане лебедки при нижнем положении груза должно быть не менее двух.

3. Домкраты для подъема грузов должны быть испытаны перед началом эксплуатации, а также через каждые 12 мес. и после каждого ремонта.

Испытания следует проводить статической нагрузкой, превышающей грузоподъемность на 25%. При испытании домкратов их винты (рейки, штоки) должны быть выдвинуты в крайнее верхнее положение, соответствующее подъему груза на максимальную высоту по эксплуатационной документации.

4. Съёмные грузозахватные приспособления и тара в процессе эксплуатации должны подвергаться техническому осмотру лицом, ответственным за их исправное состояние, в сроки, установленные требованиями ПБ 10-382, утвержденными Госгортехнадзором России 31 декабря 1999 года N 98 (не нуждаются в государственной регистрации - письмо Минюста России от 17.08.2000 N 6884-ЭП).

Результаты осмотра необходимо регистрировать в журнале работ.

Съёмные грузозахватные приспособления и тара, не прошедшие технического осмотра, не должны находиться в местах производства работ.

5. Грузовые крюки грузозахватных средств (стропы, траверсы), применяемых в строительстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии, должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

6. Поверхность грунта, на которую устанавливаются средства подмащивания, должна быть спланирована (выровнена и утрамбована) с обеспечением отвода с нее поверхностных вод. В тех случаях, когда невозможно выполнить эти требования, средства подмащивания должны быть оборудованы регулируемые опоры (домкратами) для обеспечения горизонтальности установки или установлены временные опорные сооружения, обеспечивающие горизонтальность установки средств подмащивания.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			95

.7. Средства подмачивания - леса, не обладающие собственной расчетной устойчивостью, должны быть прикреплены к зданию способами, указанными в технической документации завода-изготовителя (на инвентарные леса) или в организационно-технологической документации на производство работ.

Места крепления указываются в организационно-технологической документации. При отсутствии особых указаний в проекте или инструкции завода-изготовителя крепление лесов к стенам зданий должно осуществляться не менее чем через один ярус для крайних стоек, через два пролета для верхнего яруса и одного крепления на каждые 50 м^2 проекции поверхности лесов на фасад здания.

Не допускается крепить средства подмачивания к парапетам, карнизам, балконам и другим выступающим частям зданий и сооружений.

8. Средства подмачивания, расположенные вблизи проездов транспортных средств, должны быть ограждены отбойными брусами с таким расчетом, чтобы они находились на расстоянии не ближе $0,6 \text{ м}$ от габарита транспортных средств.

9. Воздействие нагрузок на средства подмачивания в процессе производства работ не должно превышать расчетных по проекту или техническим условиям. В случае необходимости передачи на леса и подмости дополнительных нагрузок (от машин для подъема материалов, грузоподъемных площадок и т.п.) их конструкция должна быть проверена на эти нагрузки.

.10. В местах подъема людей на леса и подмости должны быть размещены плакаты с указанием схемы размещения и величин допускаемых нагрузок, а также схемы эвакуации работников в случае возникновения аварийной ситуации.

Для подъема и спуска людей средства подмачивания должны быть оборудованы лестницами.

11. Средства подмачивания должны иметь ровные рабочие настилы с зазором между досками не более 5 мм , а при расположении настила на высоте $1,3 \text{ м}$ и более - ограждения и бортовые элементы.

Высота ограждения должна быть не менее $1,1 \text{ м}$, бортового элемента - не менее $0,15 \text{ м}$, расстояние между горизонтальными элементами ограждения - не более $0,5 \text{ м}$.

									АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись						96

4.9. Охрана труда

Работа с применением грузоподъемных механизмов

При эксплуатации грузоподъемных кранов руководствоваться пунктами СНиП 12-03-2001 часть 1 «Безопасность труда в строительстве» (п.7) и Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013 г. № 533 об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".

- Установку монтажного крана выполнять в соответствии с инструкцией ВСН 274-88 «Правила техники безопасности при эксплуатации стреловых самоходных кранов» и п.7.2 СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- Расстояние от выступающих частей кабины управления до выступающих частей здания, колонн и других препятствий, относительно которых кабина передвигается, должно быть не менее 400мм;
- Краны должны быть установлены таким образом, чтобы при подъеме груза исключалась необходимость предварительного его подтаскивания при наклонном положении грузовых канатов и имелась бы возможность перемещения грузов, поднятых не менее чем на 500 мм выше встречающихся на пути груза препятствий;
- Установка крана должна производиться так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью крана при любом его положении составляло не менее 1000мм.

До начала работ с краном необходимо :

- Назначить приказом ответственных лиц за безопасное производство работ кранами из числа ИТР, аттестованных согласно приказу №37 от 29.01.07 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому надзору»;
- Разрешение на пуск в работу крана после перестановки его на новый объект выдаётся специалистом, ответственным за безопасное производство

							АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись				97

работ, назначенным приказом владельца крана, на основании результатов проверки состояния крана и обеспечения безопасных условий его работы с записью в вахтенном журнале;

- Назначить приказом стропальщика из числа монтажников, обученных и аттестованных по профессии стропальщика;
- Обеспечить объект производства работ оснасткой, грузозахватными приспособлениями, которые должны иметь замыкающие устройства, препятствующие самопроизвольной расстроповке груза;
- Установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим выполнением этих работ и машинистом крана.

Все сигналы должны подаваться только одним лицом (бригадиром, стропальщиком), кроме сигнала «СТОП», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность;

- Запрещается нахождение людей под поднимаемым грузом и стрелой крана;
- Строповку производить инвентарными стропами соответствующей грузоподъемности, изготовленными в соответствии с требованиями РД Ростехнадзора РФ 10-231-98 «Стропа грузовые общего назначения. Требования к устройству и безопасной эксплуатации», согласно схемам строповки;
- Для разворота длинномерных грузов применять оттяжки из пенькового каната;
- Принять меры по безопасному расположению электрокабеля крана (предохранить от повреждений).

Все движения крана и подъемных механизмов, торможение необходимо производить плавно, без рывков и изменять движение с прямого хода на обратный без выдержки в нулевом положении.

Работы выполнять только при хорошей освещенности рабочего места. При недостаточном освещении, сильном снегопаде или тумане, а также в других случаях, когда крановщик плохо различает сигналы стропальщика или перемещаемый груз, машинист обязан прекратить работу крана.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			98

ЗАПРЕЩАЕТСЯ при перемещении грузов из-за невозможности одновременно выполнить команду "стоп" при аварии, делать одновременно более двух движений контроллерами.

Команду "СТОП" следует выполнять немедленно, кем бы она не подавалась. ЗАПРЕЩАЕТСЯ перегружать стропа, а также пользоваться сращенными и имеющими дефект.

Необходимо постоянно следить за навивкой троса на барабане, который должен ложиться в один слой в каждом ряду.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ подтаскивание (волочение) грузов подъемным механизмом по поверхности путем косого натяжения канатов и спуск груза раскачиванием его до места укладки; подъем груза производить только вертикально.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ оставлять груз в подвешенном состоянии после окончания или в перерыве работ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить ремонт, смазку крана и грузоподъемных механизмов во время их работы.

При появлении дыма, искр и других неисправностей необходимо немедленно прекратить работу, обесточить кран отключением главного рубильника и доложить непосредственному руководителю или персоналу, его замещающему, о выявленных неисправностях.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ освобождать (вытягивать), с помощью грузоподъемной машины, стропы, защемленные грузом.

Машинист обязан следить за тем, чтобы при включении механизмов крана вне его кабины (галереи, стреле противовеса и т.п.) не было людей. При перемещении и эксплуатации машин, транспортных средств, должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное их опрокидывание или самопроизвольное перемещение.

Перемещение, установка и работа машин, транспортного средства вблизи выемок (котлованов, траншей...) разрешаются только за пределами призмы обрушения грунта .

							АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись				99

Минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машины принимать по таблице 8.

Таблица 8

Глубина выемки, м	Грунт ненасыпной			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
1,0	1,50	1,25	1,00	1,00
2,0	3,00	2,40	2,00	1,50
3,0	4,00	3,60	3,25	1,75
4,0	5,00	4,40	4,00	3,00
5,0	6,00	5,30	4,75	3,50

4.10 Требования к машинисту крана

К управлению стреловых самоходных кранов в качестве крановщика могут быть допущены лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, имеющие квалификационное удостоверение, обученные безопасным методам и приемам выполнения работ, прошедшие инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Подготовка и аттестация крановщиков и их помощников должны проводиться в соответствии с требованиями Приказа Ростехнадзора от 12.11.2013 № 533 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».

Аттестованным крановщикам должны быть выданы удостоверения установленной формы за подписью председателя комиссии и представителя органа государственного надзора. В удостоверении крановщика обязательно указываются тип и конструкция крана, к управлению которым он допущен. В удостоверение крановщика и его помощника должна быть вклеена фотокарточка. Это удостоверение во время работы они должны иметь при себе.

Допуск к работе крановщиков должен оформляться приказом (распоряжением) владельца крана. Перед допуском к работе владелец крана обязан выдать (под роспись) крановщику и его помощнику (каждому в отдельности) производственную инструкцию по безопасной эксплуатации крана, утвержденную в установленном порядке, и ознакомить их с приказом о порядке работы кранов вблизи линии электропередачи.

Крановщики после перерыва в работе по специальности более одного года должны пройти проверку знаний и при удовлетворительных результатах могут быть допущены к стажировке для восстановления необходимых навыков.

Повторная проверка знаний крановщиков и их помощников комиссией должна проводиться:

- периодически (не реже одного раза в 12 месяцев);
- при переходе указанных лиц на другое место работы;
- специалиста, ответственного за осуществление производственного контроля при эксплуатации ПС;

В общем перечне средств индивидуальной защиты, которые выдаются крановщику должны обязательно содержаться следующие позиции:

- специальная обувь с защитным подноском из металла или композиционного материала;
- защитная каска общего назначения (с подбородочным ремнем);
- жилет сигнальный.

При выполнении работ на производственных объектах использование названных средств индивидуальной защиты обязательно.

4.11 Требования к работе с АГП

В процессе выполнения работ с применением ПС не разрешается: нахождение людей под стрелой ПС при подъеме и опускании с грузом и без груза.

									АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись						101

При совместной работе под стрелой ПС на строительном объекте расстояние между ними, их стрелами, стрелой одного ПС и перемещаемым грузом на стреле другого ПС, а так же перемещаемыми грузами должно быть не менее 5м. Это же расстояние необходимо соблюдать при работе ПС различных типов, одновременно эксплуатируемых на строительной площадке.

Работы с люльки подъемника можно выполнять при условии обеспечения принятия и выполнения мер по предупреждению падения людей из люльки, поражения их электрическим током, заземления при перемещении люльки в стеснённых условиях. При перемещении люльки необходимо соблюдать следующий порядок: Установка автогидроподъемника должна осуществляться на заранее подготовленную площадку, и обеспечивать угол наклона не более 3-х градусов. Под аутригера должны быть уложены штатные подкладки из древесины (из досок толщиной 40-50 мм.). При не выдвинутых опорах работа на гидроподъемниках запрещается.

1. Вход в люльку и выход из нее должны осуществляться через посадочную площадку, при подъёме и опускании люльки вход в неё должен быть закрыт на запорное устройство;
2. Рабочие люльки должны иметь медицинское заключение на право работы на высоте, работать в касках и со страховочной привязью , пристёгнутой к скобам или к элементам конструкции люльки;
3. Машинист АГП при нахождении в зоне обслуживания подъемника также должен находиться в каске;
4. Рабочим люльки запрещается садиться и вставать на перила, устанавливать на пол люльки предметы для увеличения высоты зоны работы, перевешиваться за ограждение люльки;
5. Работа подъемника должна быть прекращена при скорости ветра 10м/с на высоте 10м, а так же при грозе, сильном дожде, тумане и снегопаде, когда видимость затруднена, а так же при температуре окружающей среды ниже указанной в паспорте подъемника;

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№докум	Подпись			102

6. При работе подъемника связь между рабочими в люльке и машинистом должна поддерживаться непрерывно: при подъеме люльки до высоты 10м – голосом, более 10м – звуковой сигнализацией, переговорными устройствами;

7. Перемещение подъемника с находящимися в люльке людьми или грузом запрещается;

8. Масса груза, людей в люльке не должна превышать установленную величину, указанную в паспорте.

При одновременной работе гидроподъемника и автомобильного крана необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

- Работы выполнять под руководством производителя работ;
- При работе монтажников на поднятой вышке машинист должен вести непрерывное наблюдение за работающими и за состоянием вышки. Отлучаться в это время от машины категорически запрещается;
- Переход работника из корзины (люльки) на опору и обратно допускается только с разрешения производителя работ;
- Во время работы гидроподъемника запрещается нахождение людей в зоне действия его мачты. К подъему в люльке допускаются рабочие, прошедшие медицинский осмотр для определения соответствия их физического состояния требованиям, предъявляемым к монтажно-строительным рабочим, работающим на высоте, прошедшие инструктаж по безопасности труда.

Порядок манипуляций автогидроподъемника АГП и автомобильного крана при монтаже металлоконструкций:

- Краном подвести колонну (балку, портал) к проектному месту ее установки
- Установить колонну в проектное положение и раскрепить ее к опорной конструкции
- Остановить работу крана
- Подвести люльку АГП к месту монтажа, произвести посадку монтажника в люльку
- Выполнить расстроповку колонны с крюка крана
- Вывести люльку АГП из опасной зоны действия крана

- Продолжить работу краном

Работа на неисправном гидроподъемнике категорически запрещается.

Перед началом работ проверить все рабочие движения стрелы (мачты) до крайних пределов. Проверка должна производиться без рабочих в люльке.

Для производства работ из люльки подъемника допускаются рабочие, аттестованные в установленном порядке, в удостоверении работника должна быть сделана отметка о праве производства работ из люльки подъемника.

Машинист подъемника перед началом производства работ должен проверить удостоверение рабочих люльки.

В люльке гидроподъемника может находиться только по два человека и суммарная нагрузка не должна превышать 300 кг. Никакие дополнительные нагрузки на мачту не допускаются. При производстве работ рабочие должны стоять на полу люлек, сидеть и стоять на бортах люлек запрещается.

Перед посадкой в люльку людей водитель-машинист обязан проверить работу механизмов подъема нижнего колена, раскрытия стрелы и поворотов одноразовым движением, только после этого допускается посадка.

Люлька с людьми поднимается на высоту не более 1 м для повторной проверки надежности работы АГП и выдерживаться в этом положении одну-две минуты.

В корзине вышки рабочие обязательно должны закрепляться страховочной привязью к ее перилам. Допускается подъем инструмента и материалов массой не более 10 кг. Подъем людей одновременно с грузом запрещается.

Подъем, остановку и опускание люльки водитель-машинист обязан производить по сигналу наблюдающего или работающего.

Категорически запрещается:

- передвигаться с выдвинутым телескопом;
- передвигаться с людьми, находящимися в корзине;
- работать на высоте при скорости ветра более 10 м/с;
- производить во время грозы работы с автовышки;

- находиться во время работы автовышки в зоне возможного падения инструмента или груза из люльки.

Аварийные ситуации и несчастные случаи при использовании автовышки могут произойти по организационным и техническим причинам, в частности из-за:

- нахождения на рабочем месте в нетрезвом состоянии;
- неприменения средств индивидуальной защиты;
- неисправности вышки, гидродъемника;
- перегруза вышки, гидродъемника;
- неудовлетворительного состояния строительной площадки.

При всех замеченных неполадках в работе гидросистемы высокого давления, пультов управления или технических узлов, водитель обязан немедленно прекратить работу гидродъемника, принять меры к снятию из люлек рабочих и только после этого приступить к устранению дефектов.

По окончании работы вышку перевести в транспортное положение, произвести уборку рабочего места, убрать отходы производства.

4.12 Требования по охране труда при работе на высоте

4.12.1 Общие требования

Все работы на высоте должны выполняться в соответствии с технологической документацией и правилами технической эксплуатации применяемого оборудования, машин и механизмов, с соблюдением требований, обеспечивающих защиту работника от воздействия опасных производственных факторов.

К работе на высоте допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж на рабочем месте, обучение по безопасным способам ведения работ на высоте и имеющие подтверждающие документы.

Учитывая, что падения с высоты являются наиболее распространенной причиной несчастных случаев на производстве, работнику необходимо быть особенно внимательным и осторожным во время выполнения работы.

Работы на высоте должны производиться со специально предназначенных для каждого вида работ и имеющих защитные ограждения вспомогательных приспособлений (стремянки, лестниц, подмостей, вышек, платформ и т.п.), которые

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			105

следует устанавливать так, чтобы отсутствовала необходимость перемещения центра тяжести работника за пределы рабочей площадки (габариты) этих приспособлений.

Работа на высоте без защитных ограждений, либо в тех случаях, когда их невозможно устроить, выполняется с применением пятиточечной страховочной привязи с амортизатором (далее по тексту страховочная привязь). Страховочную привязь следует прикреплять к местам, специально предусмотренным в конструкции; при отсутствии узлов крепления для страховочной привязи и невозможности закрепления стропа страховочной привязи за конструкцию, опору и т.п. необходимо применять страховочный канат или пользоваться верхолазным предохранительным устройством.

При выполнении работ с применением приставных лестниц и лестниц-стремянкок следует соблюдать также следующие основные требования безопасности:

- при работе с приставной лестницей в местах с оживленным движением транспортных средств или людей для предупреждения ее падения от случайных толчков независимо от наличия на концах лестницы наконечников место ее установки следует ограждать или охранять;
- в случаях, когда невозможно закрепить лестницу при установке ее на гладком полу, у ее основания должен стоять работник в каске и удерживать лестницу в устойчивом положении. В остальных случаях поддерживать лестницу внизу руками не допускается;
- устанавливать дополнительные опорные сооружения из ящиков, бочек и т.п. в случае недостаточной длины лестницы не допускается;
- нельзя устанавливать приставные лестницы под углом более 75° к горизонтали без дополнительного крепления их верхней части.
- не допускается установка лестниц на ступенях маршей лестничных клеток.

Для выполнения работ в этих условиях следует применять подмости, ножки которых имеют разную длину для обеспечения горизонтального положения рабочего настила. Приставные лестницы без рабочих площадок допускается применять только для выполнения работ, не связанных с одновременным

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись			106

поддержанием деталей и не требующих от работника упора в строительную или другую конструкцию, к которой приставлена лестница. При необходимости выполнять работы с одновременным поддерживанием деталей или связанные с необходимостью упора в конструкцию следует применять лестницы, лестницы-стремянки с верхними площадками, огражденными с трех сторон предохранительным барьером (перилами);

- работать с двух верхних ступенек лестниц и лестниц-стремянок, не имеющих перил или упоров, не допускается;
- находиться на ступенях приставной лестницы или лестницы-стремянки более чем одному работнику не допускается;
- при работе с приставной лестницы на высоте более 1,8 м надлежит применять страховочную привязь, прикрепляемый к конструкции сооружения или к лестнице при условии ее закрепления к строительной или другой конструкции;
- поднимать и опускать груз по приставной лестнице и оставлять на ней инструмент не допускается. Для подъема (спуска) по лестницам предметов массой менее 10 кг следует использовать наплечные сумки;

Запрещается работать на приставной лестнице или лестнице-стремянке без верхней площадки, не имеющей ограждения, в следующих случаях:

1. около и над вращающимися механизмами, работающими машинами, транспортерами и т.п.;
2. с использованием электрического или пневматического инструмента, строительного-монтажных пистолетов;
3. при выполнении электро или газосварочных работ;
4. при воздействии на работника сил, создающих опрокидывающий момент (например, при натяжении проводов, поддержания на высоте тяжелой детали и т.п.).

При перемещении лестницы двумя работниками лестницу необходимо нести концевиками назад, предупреждая встречных об осторожности. При переноске

лестницы одним работником она должна находиться в наклонном положении так, чтобы передний конец ее был приподнят над землей (полом) не менее чем на 2 м.

Требования к средствам индивидуальной защиты (СИЗ)

Работодатель обеспечивает работника системой обеспечения безопасности работ на высоте.

СИЗ от падения с высоты подлежат обязательной сертификации.

Использование СИЗ, на которые не имеется технической документации, не допускается.

Средства СИЗ работников должны быть соответствующим образом учтены и содержаться в исправном состоянии с организацией их обслуживания и периодических проверок, указанных в документации производителя СИЗ.

На всех средствах индивидуальной защиты в соответствии с установленными требованиями должны быть нанесены долговременные маркировки.

Работодатель обязан организовывать контроль за выдачей СИЗ работникам в установленные сроки и учет их выдачи. Выдача и сдача СИЗ должны фиксироваться в личной карточке учета выдачи СИЗ работника.

Работодатель обеспечивает регулярную проверку исправности систем обеспечения безопасности работ на высоте в соответствии с указаниями в их эксплуатационной документации, а так же своевременную замену элементов, компонентов или подсистем с понизившимися защитными свойствами.

Динамические и статические испытания СИЗ от падения с высоты с повышенной нагрузкой в эксплуатирующей организации не проводятся.

Работники, допускаемые к работам на высоте, должны проводить осмотр выданных им СИЗ до и после каждого использования.

Срок годности средств защиты, правила их хранения, эксплуатации и утилизации устанавливаются изготовителем и указываются в сопроводительной документации на изделие.

4.13 Охрана труда для стропальщика

Общие требования

- Руководство предприятия (производитель работ грузоподъемными машинами) для обвязки, зацепки, закрепления груза и подвешивания его на крюк крана при помощи стропов или специальных грузозахватных приспособлений или тары должно назначить (приказом или распоряжением) обученных и аттестованных стропальщиков.

- К строповке грузов могут допускаться рабочие смежных профессий (такелажники, монтажники, слесари и т.п.), обученные по профессии, квалификационной характеристикой которой предусмотрено выполнение работ по строповке грузов.

В удостоверениях таких рабочих должна быть запись о присвоении им профессии стропальщика.

- К выполнению обязанностей стропальщиков могут допускаться рабочие основных профессий, дополнительно обученные по сокращенной программе.

- Рабочему, аттестованному по профессии стропальщика, выдается соответствующее удостоверение (форма удостоверения приведена в приложении 7) за подписью председателя квалификационной комиссии. Во время работы стропальщик должен иметь это удостоверение при себе и предъявлять его по требованию инспектора РТН или Заказчика и лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, а также по требованию крановщика.

- На основании настоящей Типовой инструкции руководство предприятия (производитель работ грузоподъемными машинами) должно разработать производственную инструкцию для стропальщиков по безопасному производству работ грузоподъемными машинами с учетом конструктивных особенностей машин и съемных грузозахватных приспособлений, а также местных условий их безопасной эксплуатации. Производственная инструкция вводится в действие приказом по предприятию и выдается стропальщику; при этом он должен расписаться в журнале проверки знаний персонала, обслуживающего грузоподъемные машины.

- Повторная проверка знаний стропальщиков проводится комиссией предприятия:

- Периодически не реже одного раза в 12 мес;
- при переходе с одного предприятия на другое.

- Повторная проверка знаний проводится в объеме производственной инструкции и оформляется протоколом с отметкой в удостоверении.

- Число стропальщиков, обслуживающих грузоподъемную машину, определяется лицом, ответственным за безопасное производство работ грузоподъемными машинами. При работе двух и более стропальщиков один из них назначается старшим с отметкой в журнале инструктажа.

В тех случаях, когда зона, обслуживаемая грузоподъемной машиной, из кабины управления (машиниста) оператора не видна полностью, для передачи сигналов стропальщика крановщику лицо, ответственное за безопасное производство работ грузоподъемными машинами, должно выделить сигнальщика из числа опытных стропальщиков. Стropальщик в своей работе подчиняется лицу, ответственному за безопасное производство работ ПС.

- Допущенный к самостоятельной работе стропальщик должен иметь общее представление об устройстве обслуживаемой грузоподъемной машины.

Обученный и имеющий на руках удостоверение стропальщик должен знать:

- установленный на предприятии порядок обмена сигналами между стропальщиком и крановщиком (рекомендуемая знаковая сигнализация приведена в приложении б);
- производственную инструкцию для стропальщика по безопасному производству работ грузоподъемными машинами;
- назначение и конструктивные особенности съемных грузозахватных приспособлений и тары;
- схемы строповки или кантовки грузов;
- способы визуального определения массы груза;

- порядок осмотра и нормы браковки съемных грузозахватных приспособлений, канатов и тары
 - нормы заполнения тары;
 - грузоподъемность стропов;
 - предельную длину и диаметр стропов;
 - порядок и габариты складирования грузов;
 - назначение и порядок применения стропов, цепей, канатов и других съемных грузозахватных приспособлений;
 - меры безопасности и условия производства работ кранами на участке или в цехе;
 - технические характеристики обслуживаемых стропальщиком грузоподъемных машин;
 - основные требования безопасности при работе стреловых грузоподъемных машин вблизи линии электропередачи;
 - меры предупреждения воздействия опасных и вредных производственных факторов;
 - способы оказания первой помощи пострадавшим на производстве;
 - средства индивидуальной и коллективной защиты и порядок их применения;
 - расположение рубильника, подающего напряжение на кран с электроприводом;
- Стропальщик должен уметь:*
- определять по указателю грузоподъемность стрелового крана в зависимости от вылета и положения выносных опор;
 - выполнять обвязку и зацепку различных грузов для их подъема и перемещения;
 - выполнять укладку (установку) груза в проектное положение и снятие грузозахватных приспособлений (расстроповку);

- выбирать стропы в соответствии с массой и размерами перемещаемого груза;
- определять пригодность грузозахватных приспособлений и тары и правильно их применять;
- правильно подавать сигналы крановщику (машинисту);
- пользоваться при необходимости средствами пожаротушения на рабочем месте;
- отключать краны от электрической сети в аварийных случаях.

Обязанности стропальщика перед началом работы

Перед началом работ по подъему и перемещению грузов стропальщик обязан:

- 1) надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца ;
- 2) получить задание на определенный вид работы от лица, ответственного за безопасное производство работ ПС;
- 3) при выполнении строительно-монтажных работ ознакомиться с проектом производства работ ПС и поставить в проекте свою подпись;
- 4) при выполнении погрузочно-разгрузочных работ ознакомиться (под роспись) с технологическими картами;
- 5) при выполнении работ стреловыми самоходными грузоподъемными машинами вблизи воздушной линии электропередачи ознакомиться (под роспись) с мерами безопасности, изложенными в наряде-допуске;
- 6) проверить исправность грузозахватных приспособлений и наличие на них клейм или бирок с обозначением номера, даты испытания и грузоподъемности;
- 7) проверить исправность тары и наличие на ней маркировки о ее назначении, номере, собственной массе и предельной массе груза;
- 8) проверить наличие и исправность вспомогательных инвентарных приспособлений (оттяжек, багров, крюков, лестниц, площадок, подкладок и прокладок), необходимых для выполнения работ, в соответствии с проектом или технологической картой;

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись			112

9) подобрать грузозахватные приспособления, соответствующие массе и характеру поднимаемого груза. Следует подбирать стропы (с учетом числа ветвей) такой длины, чтобы угол между ветвями не превышал 90°;

10) проверить освещенность рабочего места. При недостаточной освещенности стропальщик, не приступая к работе, обязан доложить об этом лицу, ответственному за безопасное производство работ грузоподъемными машинами;

11) Стropальщику не разрешается устанавливать самостоятельно грузоподъемные машины на выносные (дополнительные) опоры, а также снимать (укладывать) грузозахватные приспособления с неповоротной части (ходовой рамы) грузоподъемной машины при нахождении крановщика (машиниста) в кабине управления.

Обязанности стропальщика при обвязке и зацепке груза

- Стropальщик может приступить к выполнению работ по обвязке и зацепке груза для подъема его грузоподъемными машинами только после ознакомления со схемами строповки, технологическими картами или проектом производства работ кранами;

- Работы по строповке грузов для погрузки их (разгрузки) в полувагоны, трюмы, для подъема груза несколькими кранами, вблизи линии электропередачи, для перемещения груза, на который не разработаны схемы строповки, а также для перемещения груза над перекрытиями помещений, где могут находиться люди, должны выполняться стропальщиком под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;

При обвязке и зацепке груза стропальщик должен:

1) производить обвязку и зацепку грузов в соответствии со схемами строповки или кантовки грузов;

2) проверить массу груза по списку масс грузов или маркировке на грузе (если стропальщик не может определить массу груза, он должен поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ грузоподъемными машинами);

3) канаты, цепи накладывать на основной массив груза (раму, каркас, корпус, станину) без узлов, перекруток и петель, под острие ребра грузов подкладывать специальные подкладки, предохраняющие стропы от повреждений;

4) обвязывать груз таким образом, чтобы во время его перемещения исключалось падение его отдельных частей (доски, бревна, прутки, трубы и т.п.) и обеспечивалось его устойчивое положение при перемещении. Строповку длинномерных грузов следует производить не менее чем в двух местах;

5) зацепку железобетонных и бетонных изделий, а также других грузов, снабженных петлями, рамами, цапфами, производить за все предусмотренные для подъема в соответствующем положении петли, рымы, цапфы;

6) при подвешивании груза на двурогие крюки накладывать стропы таким образом, чтобы нагрузка распределялась на оба рога крюка равномерно;

7) неиспользованные для зацепки груза концы многоветвевго стропа крепить так, чтобы при перемещении груза краном исключалась возможность их задевания за встречающиеся на пути предметы;

8) убедиться в том, что предназначенный к подъему груз ничем не укреплен, не зацементирован.

При обвязке и зацепке грузов стропальщику запрещается:

1) производить строповку грузов, масса которых неизвестна или превышает грузоподъемность крана (грузоподъемной машины);

2) пользоваться поврежденными или немаркированными съемными грузозахватными приспособлениями и тарой, соединять звенья разорванных цепей болтами или проволокой, связывать канаты;

3) производить обвязку и зацепку груза способами, не указанными на схемах строповки;

4) применять для обвязки и зацепки грузов не предусмотренные схемами строповки приспособления (ломы, штыри, проволоку и др.);

5) производить зацепку поддонов с кирпичом без ограждения (за исключением разгрузки на землю с автомашин);

6) производить зацепку бетонных и железобетонных изделий за поврежденные петли;

7) подвешивать груз на один рог двурогого крюка;

8) забивать крюки стропов в монтажные петли железобетонных изделий или других грузов;

9) поправлять съемные грузозахватные приспособления на поднимаемом грузе ударами молотка, кувалды, лома и т.п.;

10) использовать при обвязке крупных стеновых блоков и других высоких грузов приставные лестницы; в этих случаях следует применять переносные площадки;

11) использовать грейфер для подъема грузов, подвешенных при помощи стропов за челюсти грейфера, для подъема, а также для выполнения других работ, для которых грейфер не предназначен;

12) производить строповку груза, находящегося в неустойчивом положении.

Обязанности стропальщика при подъеме и перемещении груза:

- Перед каждой операцией по подъему и перемещению груза стропальщик должен подавать соответствующий сигнал крановщику (машинисту, оператору) или сигнальщику. При обслуживании одного крана несколькими стропальщиками сигнал должен подавать старший стропальщик.

Перед подачей сигнала о подъеме груза стропальщик должен:

1) проверить, нет ли на грузе незакрепленных деталей и инструментов; перед подъемом труб большого диаметра следует проверить, чтобы в них не было земли, льда или предметов, которые могут выпасть при подъеме;

2) убедиться в том, что во время подъема груз не может ни за что зацепиться;

3) убедиться в отсутствии людей возле груза, между поднимаемым грузом и стенами, колоннами, штабелями, станками и другим оборудованием. Перед подъемом груза стреловым краном стропальщик должен проверить отсутствие людей возле крана, на его поворотной платформе и в зоне опускания стрелы и груза, а затем выйти из опасной зоны.

При подъеме и перемещении груза стропальщик должен:

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			115

1) подать сигнал для подъема груза на высоту 200-500 мм, затем проверить правильность строповки, равномерность натяжения стропов, устойчивость крана, действие тормозов и только после этого подать сигнал о подъеме груза на необходимую высоту; при необходимости перестроповки груз должен быть опущен;

2) при снятии груза с фундаментных болтов следить, чтобы подъем производился с минимальной скоростью, без перекосов, заеданий, с обеспечением горизонтального перемещения груза до полного снятия его с болтов;

3) перед подъемом груза стреловыми кранами (кранами- трубоукладчиками) убедиться (по указателю грузоподъемности) в том, что установленный крановщиком вылет соответствует массе поднимаемого груза;

4) перед горизонтальным перемещением груза или грузозахватных приспособлений убедиться в том, что они подняты на высоту не менее чем на 500 мм выше встречающихся на пути предметов;

5)сопровождать при перемещении груз и следить за тем, чтобы он не перемещался над людьми и не мог ни за что зацепиться. Если сопровождать груз не представляется возможным, то за его перемещением должен следить крановщик, второй стропальщик или сигнальщик;

6) для предотвращения самопроизвольного разворота длинномерных и громоздких грузов вовремя их подъема или перемещения применять специальные оттяжки или багры, крючки.

7) укладку груза производить равномерно, не нарушая установленные для складирования габариты и не загромождая проходы и проезды (расстояние от выступающих элементов поворотной части стрелового самоходного крана до строений,

штабелей груза и других сооружений должно быть не менее 1000 мм);

8) укладку груза в вагонетки, полувагоны и на платформы, а также снятие его производить, не нарушая равновесия транспортных средств. Сами транспортные средства при этом должны быть укреплены во избежание их произвольного перемещения;

- предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ;
- надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца
- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты, в том числе: страховочная пятиконечная привязь;
- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- подобрать технологическую оснастку и инструмент, необходимые при выполнении работы, проверить их на соответствие требованиям безопасности;
- осмотреть элементы строительных конструкций, предназначенные для монтажа, и убедиться в отсутствии у них дефектов.

Монтажники не должны приступать к выполнению работы при:

- неисправностях технологической оснастки, средств защиты работающих, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;
- несвоевременном проведении очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты работающих, установленного заводом-изготовителем;

В процессе монтажа конструкций монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмачивания.

Очистку подлежащих монтажу элементов строительных конструкций от грязи и наледи следует осуществлять до их подъема.

При монтаже конструкций сигналы машинисту крана должны подаваться только одним лицом: при строповке изделий стропальщиком, при их установке в проектное положение бригадиром или звеньевым, кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись					
								АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	120

- сложить в отведенное для хранения место технологическую оснастку и средства защиты работающих;
- очистить от отходов строительных материалов и монтируемых конструкций рабочее место и привести его в порядок;
- сообщить руководителю или бригадиру о всех неполадках, возникших в процессе работы.

4.15 Электробезопасность

При устройстве и эксплуатации электрических установок и сетей необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и "Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок".

Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями правил устройства установок, межотраслевых правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей, правил эксплуатации электроустановок потребителей. Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Разводка временных электросетей напряжением до 1000В, используемых при электроснабжении объектов строительства, должна быть выполнена изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях, рассчитанных на механическую прочность при прокладке по ним проводов и кабелей, на высоте над уровнем земли, настила не менее, м.:

- 3,5 - над проходами;
- 6,0 - над проездами;
- 2,5 - над рабочими местами.

Питание светильников напряжением до 42 в должно осуществляться от понижающих трансформаторов, машинных преобразователей, аккумуляторных батарей.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись			122

Применять для указанных целей автотрансформаторы, дроссели и реостаты запрещается.

Корпуса понижающих трансформаторов и их вторичные обмотки должны быть заземлены.

Все электропусковые устройства должны быть размещены так, чтобы исключалась возможность пуска машин, механизмов и оборудования посторонними лицами.

Запрещается включение нескольких токоприемников одним пусковым устройством.

Распределительные щиты и рубильники должны иметь запирающие устройства.

Штепсельные розетки на номинальные токи до 20 А, расположенные вне помещений, а также аналогичные штепсельные розетки, расположенные внутри помещений, но предназначенные для питания переносного электрооборудования и ручного инструмента, применяемого вне помещений, должны быть защищены устройствами защитного отключения (УЗО) с током срабатывания не более 30 мА, либо каждая розетка должна быть запитана от индивидуального разделительного трансформатора с напряжением вторичной обмотки не более 42 В. Штепсельные розетки и вилки, применяемые в сетях напряжением до 42 В, должны иметь конструкцию, отличную от конструкции розеток и вилок напряжением более 42В.

Металлические строительные леса, металлические ограждения места работ, полки и лотки для прокладки кабелей и проводов, рельсовые пути грузоподъемных кранов и транспортных средств с электрическим приводом, корпуса оборудования, машин и механизмов с электроприводом должны быть заземлены сразу после их установки на место до начала каких-либо работ.

Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.

							АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись				123

Защиту электрических сетей и электроустановок на производственной территории от сверхтоков следует обеспечить посредством предохранителей с калиброванными плавкими вставками или автоматических выключателей согласно правилам устройства электроустановок.

Светильники общего освещения напряжением 127 В и 220 В должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила. При высоте подвески менее 2,5 м необходимо применять светильники специальной конструкции или использовать напряжение не выше 42 В.

Нагреваемые элементы, спирали, электроды и т.п. должны быть защищены от попадания на них посторонних предметов металлическими кожухами или несгораемыми ограждениями.

Для отключения электросети в случае аварии или пожара отключающие устройства должны устанавливаться в доступных местах.

Запрещается:

- Эксплуатировать электропровода и кабели с видимыми нарушениями изоляции;
- Пользоваться розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями с повреждениями;
- Применять стационарные светильники в качестве ручных. Следует пользоваться ручными светильниками только промышленного изготовления;
- Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые на открытом воздухе или во влажных цехах, должны быть в защищенном исполнении в соответствии с требованиями государственных стандартов;
- Обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими горючими материалами, а также эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника;
- Пользоваться электроплитками, электрочайниками и другими электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты;
- Применять нестандартные (самодельные) электронагревательные приборы;

- Оставлять без присмотра включенными в электрическую сеть электронагревательные приборы, а также другие бытовые электроприборы, в том числе находящиеся в режиме ожидания, за исключением электроприборов, которые могут и (или) должны находиться в круглосуточном режиме работы в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;
- Размещать (складировать) в электрощитовых (у электрощитов), у электродвигателей и пусковой аппаратуры горючие (в том числе легковоспламеняющиеся) вещества и материалы;
- Использовать временную электропроводку, а также удлинители для питания электроприборов, не предназначенных для проведения аварийных и других временных работ.

Кабели электросварочных аппаратов должны располагаться от трубопроводов кислорода не менее 0.5 метра, а от трубопроводов горючих газов не менее 1 метра.

Использование в качестве обратного провода при производстве сварочных работ сетей заземления, металлических конструкций здания, коммуникаций и технологического оборудования запрещается.

При прокладке проводов и при каждом их перемещении следует принимать меры против повреждения изоляции, а также соприкосновения с канатами, шлангами, металлоконструкциями, оборудованием.

Применять переносные светильники (лампы) 50в.

4.16 Пожарная безопасность

Ответственный за пожарную безопасность на рабочих местах - производитель работ. Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечить в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 25.04.2012 №390 «О противопожарном режиме».

Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности. В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность. Каждое строительство должно быть обеспечено противопожарным оборудованием и инвентарем согласно нормам.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись			125

Отдельные блок - контейнерные здания допускается располагать группами не более 10 в группе и площадью не более 800 кв.м. В каждой вагон - бытовке необходимо размещать огнетушители в кол-ве 2 шт. и аптечку. Проход к каждому помещению, где находятся люди, является эвакуационным. Необходимо содержать его открытым, свободным для прохода людей.

Смазочные материалы с температурой воспламенения менее 55°С следует хранить в закрытой таре в хорошо проветриваемом помещении, вдали от источников тепла. Смазочные материалы представляют потенциальную опасность при взаимодействии с более огнеопасными материалами. Следует своевременно убирать пропитавшиеся маслом опилки, ветошь или бумагу, используемые для очистки. Пропитавшись жирными маслами, они могут легко воспламеняться. Места хранения масел должны быть снабжены огнетушителями (углекислотными или порошковыми), а также ящиками с песком. При тушении пожара не допускается использовать воду, так как горящее масло может плавать по поверхности и способствовать распространению огня

Запрещается :

- загромождать проходы к пожарным щитам;
- проезды для пожарных машин;
- хранить на рабочих местах легковоспламеняющиеся вещества;
- захламлять рабочие места и территорию;
- работать на неисправном оборудовании, способном вызвать искрообразование.

5. Стройгенплан

5.1 Технологическая последовательность работ

Технологическая последовательность работ при возведении здания помольно-смесительного отделения

- Планировка территории
- Прокладка наружных электросетей-установка фонарей
- Обустройство дорог
- Устройство выемок под фундамент
- Устройство городка строителя
- Ограждение стройплощадки
- Устройство площадок под укрупнительную сборку
- Устройство монолитного фундамента
- Обратная засыпка
- Установка анкерных болтов
- Монтаж пролетных строений с опорами
- Устройство подмостей
- Монтаж связей
- Монтаж перекрытия
- Монтаж стенового ограждения.
- Монтаж оборудования.
- Монтаж покрытия
- Монтаж стенплощадки для обслуживания.
- Монтаж оконных блоков с установкой нащельников
- Прокладка проводки по стальным конструкциям и панелям
- Озеленение территории

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			128

5.2 Ведомость элементов оборудования, машины, инструмента, материала
Таблица №5,1

№	Наименование
1	Сварочный инвертор ARD-205
2	Агрегаты окрасочные высокого давления для окраски поверхностей конструкций мощностью 1 кВт
3	Автогрейдеры среднего типа 99 кВт
44	Пленка полиэтиленовая Катки на пневмоколесном ходу 30 т
55	Болты строительные с гайками и шайбами
66	Дрели электрические
17	Фрезы навесные на тракторе 121 кВт(165 л.с.) (дорожные)
18	Кислород технический газообразный
19	Машины поливомоечные 6000 л
110	Эмульсия битумно-дорожная
111	Шурупы с полукруглой головкой 5 ´ 70 мм
112	Бетон
113	Вибратор глубинный
114	Дюбели пластмассовые с шурупами 12 ´ 70 мм
115	Песок для строительных работ природный
216	Электроды диаметром 4 мм Э42
217	Подкладки металлические
218	Плитка тротуарная
219	Вибратор глубинный
320	Канаты пеньковые пропитанные
321	Гвозди строительные
322	Кондуктор инвентарный металлический
323	Проволока горячекатаная в мотках, диаметром 6,3-6,5 мм
324	Автобетоносмесители 6 м3
225	Конструкции стальные
426	Конструкции стальные перил
427	Металлоконструкции опалубки
429	Тяжи и анкеры

430	Раствор готовый кладочный цементно-известковый марки 50
431	Арматура
332	Фанера бакелизированная марки ФБС, толщиной 14-18 мм
533	Канат двойной свивки типа ТК, конструкции 6х19(1+6+12)+1 о.с., оцинкованный из проволок марки В, маркировочная группа 1770 н/мм ² , диаметром 5,5 мм

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	130
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			

Заключение

Выпускная Квалификационная Работа на тему «Здание охлаждения и очистки газов комплекса многоподовой печи», разработана в соответствии с заданием на дипломное проектирование.

Разработана технологическая карта на монтаж наземной части сооружения. Разработан календарный план на основной период строительства, разработан стройгенплан.

Здание охлаждения и очистки газов является неотъемлемой частью современного технологического процесса по обработке магнезита. Высокоэффективная очистка технологических и отходящих газов в промышленности является исключительно важной задачей, заводах газоочистке подвергаются миллионы кубометров газов и воздуха в час, и поэтому необходим правильный выбор технологий газоочистки и газоочистного оборудования.

При рациональном проектировании здания охлаждения и очистки газов, обеспечивающем наибольший технический и экономический потенциал, необходимо учитывать следующие факторы: количество необходимого оборудования; расположение оборудования; свойства перерабатываемых грузов;; потребную производительность машин; размеры пространства, отводимого под цех; конфигурацию трассы и др.

В зависимости от количества выпускаемой продукции производится ориентировочный выбор конструкций здания охлаждения и очистки газов с последующим уточнением его конструктивного исполнения.

При проектировании здания охлаждения и очистки газов следует применять габаритные схемы и типовые цехов, разработанных с учетом типовых унифицированных конструкций и изделий.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			131

Список использованной литературы

1. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
2. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями N 1, 2)
3. ГОСТ 32603-2012 Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты. Технические условия
4. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия
5. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия
6. ГОСТ 31174-2017 Ворота металлические. Общие технические условия
7. ГОСТ 30971-2012 Швы монтажные узлов примыкания оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия
8. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменением N 1)
9. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции
10. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004
11. СП 2.09.03-85 Пособие по проектированию конвейерных галерей
12. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ
13. СП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве»
14. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87
15. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*
16. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N 1)

17.СП 4.13130.2013 Свод правил Системы противопожарной защиты ограничение распространения пожара на объектах защиты требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

18.Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы

19.Строительные машины: справочник: в 2 т. / под ред. Э.Н. Кузина, - 5-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1991. – Т.1: Машины для строительства промышленных, гражданских сооружений и дорог. – 496 с.

20.Государственные элементные сметные нормы на строительные работы.

21.РД 11-06-2007. Технология возведения зданий и сооружений.

						АСИ-505.08.03.01. 2021 ПЗ	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись			133