

Титульник

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Теоретическая часть	6
1.1 Технология горного производства	6
1.2 Электроснабжение предприятия, участка (схема)	10
1.3 Назначение и техническая характеристика оборудования (базовый и проектный вариант)	11
2 Расчетная часть	16
2.1 Сравнительный расчёт основных технических характеристик оборудования (базовый и проектный вариант)	16
2.2 Сравнительный тяговый расчёт конвейера ленточного КЛ 1000 до и после модернизации	21
2.3 Расчёт такелажной оснастки	24
2.4 Расчёт и выбор питающих кабелей	28
2.5 Расчёт токов короткого замыкания	32
2.6 Расчёт и подтверждение выбора аппаратуры управления	38
3 Специальная часть	41
3.1 Подготовка к монтажу оборудования	41
3.2 Выполнение монтажных работ	43
3.3 Контроль монтажных работ	45
3.4 Пуско-наладочные работы	47
4 Экономическая часть	50
4.1 Характеристика объекта исследования	50
4.2 Экономическое обоснование предлагаемого мероприятия	50
5 Промышленная безопасность и охрана труда	62
5.1 Общие правила по промышленной безопасности на предприятии	62
5.2 Техника безопасности при организации и выполнении работ	64
5.3 Охрана труда при производстве работ	65
Заключение	67
Список источников	69

					ДП13.02.11. 00. 00. ПЗ			
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Модернизация приводной станции конвейера ленточного КЛ1000 Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
							3	70
Н.контр.	Бородина Л. Б.					БПТ ТЭО-17		

ВВЕДЕНИЕ

Верхнекамское месторождение калийно-магниевых солей расположено на левом берегу р. Камы. В административном отношении оно находится на территории Чердынского, Соликамского и Добрянского районов, а также на территориях, подчиненных городу Березники и Александровску. По запасам это самое большое калийное месторождение России, занимающее второе в мире.

Месторождение комплексное: на его базе ведется добыча сильвинитов (сырье для производства калийных удобрений), карналлитовой породы (получение искусственного карналлита для магниевой промышленности), каменной соли (технической, кормовой, пищевой) и рассолов (сырье для производства соды, энергетика). Геологические запасы месторождения огромны и оцениваются по карналлитовой породе в 96,4 млрд. т, по сильвинитам – 113,2 млрд. т, по каменной соли – 4,7 трл. т.

В 2009 году были оформлены первые договора на аренду земель и начались подготовительные работы по сводке леса и планировке площадки под будущие два шахтных ствола и подъездную дорогу к этой площадке.

В 2011 году для разработки запасов солей была образована дочерняя компания ООО «ЕвроХим-Усольский калийный комбинат»

В 2018 году запустили производство хлористого калия на Усольском калийном комбинате в Пермском крае. К концу года в эксплуатацию введено 15 комбайновых комплексов. Строительно-монтажные работы на второй технологической линии завершены, обе линии (первая и вторая) выведены на проектную мощность. Общая длина выработок на конец года составила 73 километра.

В 2018 году запустили производство хлористого калия на Усольском калийном комбинате в Пермском крае. К концу года в эксплуатацию введено 15 комбайновых комплексов. Строительно-монтажные работы на второй технологической линии завершены, обе линии (первая и вторая) выведены на проектную мощность. Общая длина выработок на конец года составила 73 километра.

Одним из важных участков является участок внутрирудничного транспорта. Этот участок очень важен, т.к. это основная транспортная артерия рудника по доставке руды из забоя в общешахтный бункер.

Конвейер это— машина непрерывного транспорта, предназначенная для перемещения сыпучих, кусковых или штучных грузов. Важной характеристикой работы конвейера является её непрерывность.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

Основным и единственным видом транспорта, служащим для доставки отбитой руды с участка до общешахтного бункера является конвейерный транспорт. На горных участках используются участковые конвейеры КЛ 1000, КЛ 800 длиной до 600 метров, производительностью до 1610 т/час, с шириной ленты 1000 мм и 800мм, которые установлены по панельным и блоковым конвейерным штрекам.

В главных и групповых конвейерных штреках при панельно-блоковой подготовке установлены магистральные ленточные конвейеры КЛ 1200, 3Л120 с шириной ленты 1200 мм и КЛ 1000 с шириной ленты 1000мм.

По главным направлениям (северном и южном крыльям шахтного поля) в эксплуатации находятся по одной нитке магистральных конвейеров.

Все приводные и натяжные станции участковых конвейеров оснащены установками автоматического порошкового пожаротушения УМП-1.

Все конвейера объединены в одну конвейерную сеть. Конвейерная сеть это – совокупность конвейеров, объединённых в один производственный процесс.

Редуктор — устройство, передающее и преобразующее вращающий момент, с одной или несколькими механическими передачами.

Выпускная квалификационная работа подразумевает под собой обоснование технического решения заменыредуктора марки Ц2У 400-20 на редуктор «FLENDER» B3SH10 на панельном конвейере №469 подземного очистного горного участка №4.

В настоящее время на конвейере установлено две приводные секции. Первая приводная секция состоит из редуктора Ц2У-400-20, двух двигателей АИМУР280М4, вторая секция такая же. Актуальность данного проектного решения обусловлена тем, что конвейер имеет значительный моральный износ и физический износ узлов привода. Редуктор Ц2У-400-20 уже снят с производства, что в дальнейшем усложняет ремонт узлов. Редуктор Ц2У-400-20 морально и физически устарел и поэтому не может использоваться в унифицированных целях, что затрудняет ремонт данного редуктора, поэтому модернизация привода актуальна.

Задачи ВКР:

- рассчитать основные технические характеристики конвейера ленточного 2Л120В;
- рассчитать такелажную оснастку;
- рассчитать основные параметры редукторов (Ц2У-400-20 и FLENDERB3SH10);
- оценить экономическую эффективность проекта;
- проанализировать и сделать выводы о целесообразности выполнения выпускной квалификационной работы и эффективности предлагаемого технического мероприятия.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Технология горного производства

1.1.1 Вскрытие шахтного поля

На данный момент шахтное поле калийного комбината вскрыто двумя центрально-сближенными стволами. Ствол № 1 – скиповой, ствол № 2 – клетевой, ствол № 3 (перспективный) – скипо-клетевой. Диаметр первого ствола в свету 7,0 м, второго ствола – 8,0 м, глубина стволов составляет соответственно 546,94 м. и 473,00 м. Тип крепи стволов: бетон, тубинговая крепь.

1.1.2 Подготовка шахтного поля

От выработок околоствольного двора в северном и южном направлениях предусматривается проходка главных выработок.

Главные выработки северного и южного направлений включают в себя семь штреков, расположенных в каменной соли: по два конвейерных и транспортных, три вентиляционных. Проходка главных северных и южных транспортных и вентиляционных штреков осуществляется в один ход комбайна Урал-20Р (рисунок 1.3) с площадью поперечного сечения исполнительного органа 15,5 м². Ширина выработок составляет 5,1 м, высота 3,1 м. Проходка главных северных и южных конвейерных штреков предусматривается шириной 6,5 м, высотой 3,1 м и площадью поперечного сечения 19,9 м². Главные конвейерные штреки также проходятся комбайном Урал20Р.

Из главных северных и южных выработок в широтном направлении предусматривается проходка главных юго-западных, юго-восточных, северо-западных, северо-восточных штреков.

Главные направления включают в себя проходку шести штреков: три вентиляционных, два транспортных и один конвейерный.

Для подготовки каждой панели с главных выработок предусматривается проходка конвейерного штрека, транспортного и двух вентиляционных штреков.

Проходка транспортного и конвейерного штрека будет осуществляться в каменной соли, а два вентиляционных штрека в пласте Кр.II. Панельные выработки будут проходиться на всю длину панели. Проходка панельных выработок предусматривается парными забоями. Панельные выработки располагаются центрально. Подготовка блоков в панели предусматривается проходкой транспортного штрека (панельного) по пласту Кр.III соосно пройденному панельному конвейерному штреку. Проходка панельных штреков осуществляется в один ход комбайна Урал-20Р с площадью поперечного сечения исполнительного органа 15,5 м². Ширина выработок составляет 5,1 м, высота 3,1 м.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

Для вскрытия 1 ЮВП предусматривается проходка двух диагональных вентиляционных штреков, диагонального транспортного штрека и диагонального конвейерного штрека. Диагональные транспортный и вентиляционные штреки проходят в один ход комбайна типа Урал-20Р шириной 5,5 м, высотой 3,1 м и сечением 15,5 м², диагональный конвейерный штрек проходят в два хода по ширине комбайна типа Урал-20Р шириной 6,5 м и высотой 3,1 м площадью поперечного сечения 19,9 м².

Для сбора и удаления рассолов из блоков, в которых производятся закладочные работы, проектной документацией предусматривается проходка панельного дренажного штрека, выработок участковой насосной станции и участкового рассолосборника. Выработки проходятся в подстилающей каменной соли. Проектной документацией предусматривается строительство одной участковой насосной станции в панели. Местоположение участковой насосной станции и панельного дренажного штрека определяется в процессе проходки панельных и блоковых выработок, после установления участка панели с наиболее глубоким залеганием промышленных пластов.

Панельный дренажный штрек, выработки участковой насосной станции и участкового рассолосборника проходятся комбайном Урал-61А.

Свежий поток воздуха при проходке панельных выработок подается по одному штреку, исходящая струя воздуха удаляется через сбойку по другому штреку.

Геологоразведочные работы выполняются при подготовке блока при проходке блоковых выемочных штреков по верхнему отрабатываемому пласту парными забоями на всю длину блока.

При проходке выработок, транспортирование руды осуществляется самоходными вагонами и конвейерной линией.

Техническими решениями предусматривается пластовая схема подготовки блоков в панелях. Допускается применение полевой схемы подготовки блока.

Проходка блоковых выработок осуществляется в один ход комбайна Урал-20Р, либо комбайна Урал-61А в зависимости от параметров системы разработки, применяемых в конкретном блоке.

Во время проходки из конвейерного штрека бурятся рудоспускные скважины на выемочный штрек верхнего отрабатываемого пласта.

1.1.3 Транспортирование руды

На руднике предусматривается применение ленточных конвейеров. Они осуществляют доставку руды от очистных горных участков до общешахтных бункеров.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

К магистральным конвейерам относятся конвейеры, устанавливаемые в панельных и главных конвейерных штреках. В качестве магистрального конвейерного транспорта руды проектной документацией предусматривается применение шахтных ленточных конвейеров типа ЗЛ1200.

В качестве участкового конвейерного транспорта руды предусматривается применение шахтных ленточных конвейеров типа КЛ1000.

Данные конвейеры имеют ленту шириной 1000 мм и канатный напольный став. Приводы конвейеров оснащаются цилиндрическими, либо коническо-цилиндрическими редукторами.

Конвейеры типа КЛ1000 предусматривается оснащать шахтной трудногораемой резинотканевой конвейерной лентой.

1.1.4 Управление кровлей

Для поддержания устойчивого состояния горных выработок, при котором в течение необходимого по условиям производства периода времени (технологического срока службы) не происходит обрушения пород и смещение контура выработки (или ее частей) не превышает предельно допустимых, выполняется комплекс мероприятий:

- оставление целиков;
- размещение горных выработок на расстоянии, исключающем их взаимное влияние;
- рациональное расположение выработок относительно слабых слоев (прослойков);
- выбор рациональной формы поперечного сечения выработок;
- крепление кровли горных выработок.

Для крепления горных выработок наибольшее распространение получила анкерная крепь:

- а) анкер с разрезной распорной муфтой;
- в) винтовой анкер;

1.1.5 Механизация горных работ

Для проходки подготовительных выработок и очистной выемки в 2021 году, применяются комбайны Урал 20Р, Урал 61А

Очистные работы по пласту Кр-II будут вестись комбайнами Урал 61(А) ($S=8,9\text{м}^2$), Урал 20Р ($S=15,75\text{м}^2$)

Комбайны работают в комплексе с бункерами-перегрузателями марки БП-15, БПС-22 и самоходными вагонами В17К, В17К-01, В17К-02, В22К.

В качестве режущего инструмента на комбайнах используются резцы РС-6-22, ПС-1-8.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

Транспортировка руды от комбайна до панельных конвейеров производится самоходными вагонами, от участков до обще шахтных бункеров - при помощи конвейерного транспорта типа КЛ1000, КЛ1200

Из обще шахтных бункеров с помощью скиповых подъёмных установок, в скипах ёмкостью 19,5м³ по стволу №1, выдаётся на поверхность.

1.6 Вентиляция

Шахтное поле Усольского калийного комбината расположено в южной части Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей на площади.

Вскрытие шахтного поля рудника предусматривается тремя стволами. Стволы № 1, 3 предназначены для подачи свежего воздуха в рудник, ствол № 2 – для выдачи отработанной струи воздуха на поверхность. Забор воздуха в ГВУ осуществляется по вентиляционному каналу с подземным примыканием к стволу № 2. В зимний период воздух, поступающий в рудник, предусматривается подогревать в калориферных установках, расположенных у стволов № 1 и 3.

На поверхности рудника предусматривается расположение главной вентиляторной установки, работающей во всасывающем режиме на клетевом стволе №2.

Свежий воздух поступает в рудник по стволам №1 и 3 до транспортного горизонта околоствольного двора и распределяется для проветривания камер служебного назначения и горных участков, расположенных на крыльях шахтного поля. На участки воздух подается по транспортным и конвейерным штрекам главных направлений. Исходящая струя воздуха удаляется по главным вентиляционным штрекам из ствола № 2.

Потребителями воздуха являются забои очистных камер, забои подготовительных выработок горных участков, рабочие зоны закладочных комплексов и камер служебного назначения.

Проветривание камер служебного назначения осуществляется за счет общешахтной депрессии. Проветривание рабочих зон очистных, подготовительных и закладочных работ обеспечивается вентиляторами местного проветривания.

Распределение воздуха по крыльям шахтного поля и рабочим зонам производится из расчета необходимого количества воздуха, методом установки в горных выработках регулирующих вентиляционных перемычек. Недействующие горные выработки и отработанные панели изолируются глухими вентиляционными перемычками, установленными в транспортных, конвейерных и вентиляционных штреках.

[3]

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

1.2 Электроснабжение предприятия, участка

Основа электроснабжения Усольского калийного комбината – главная понижительная подстанция 220 кВ "КамаКалий", с присоединенной мощностью 189 МВА. С подстанции выходит распределительная сеть среднего напряжения 6 кВ и целый комплекс понизительных подстанций и распределительных устройств.

Качественное и надёжное электроснабжение – одна из важнейших составляющих производственных процессов. Для её оснащения использовано самое современное и высокотехнологичное оборудование.

Главными потребителями электроэнергии на руднике Усольского калийного комбината являются: главная вентиляторная установка, которая состоит из двух вентиляторов типа ТАФ47,3/28,2-1 производства TLT-TurboGmbH и электроприводов с частотным преобразователем. Питание вентиляторной установки №1 осуществляется с распредустройства 6 кВ №6 (РУ-6) расположенной в здании ГВУ, секция шин №2, далее кабелем по эстакаде до РУ 6кВ ячейка №32 на ПС 220 кВ КамаКалий. Вентиляторная установка №2 подключена к секции шин №1 РУ-6 расположенной в здании ГВУ, далее по кабельной эстакаде до РУ 6кВ ячейки №17 на ПС 220 кВ КамаКалий.

Две скиповые подъемные машины 2В 6028 №1 и №2В, которые находятся в здании подъемных машин № 1. Питание подъемные машины получают от РУ-3, ячейки 3 для подъемной машины №1 и ячейки 13 для подъемной машины №2. РУ-3 расположено в здании подъемных машин №1 и подключено по 2 вводам с РУ-1 (центр нагрузок) 1 секция шин с ячейки №27, 2 секция шин с ячейки №56.

В здании подъемных машин № 2 находятся две клетевые подъемные установки, многоканатная ПМ 4К 4016 и вспомогательная ПМ 1В 3020. Подъемные машины подключены с РУ-7, расположенного в здании подъемных машин №2. 4К 4016 подключена к ячейке №4, подъемная машина 1В 3020 подключена к ячейке №13. РУ-7 двумя вводами подключена к ПС «КамаКалий», ячейка №339 первая секция шин и вторая секция шин к ПС «КамаКалий» ячейка №12.

1.2.2 Электроснабжение конвейера ленточного КЛ 1000

От временной ЦПП по кабелю КШВЭБШв-6 (3х50) питание через высоковольтные ячейки питание приходит на подстанцию КТПВШ 400/6, после чего по кабелю КГЭШ (3х35) питание приходит на АВ-ДБ 250/400, с АВ-ДБ питание по кабелю КГЭШ (3х25) поступает на АПШ-Д2, с которой приходит по кабелю ВВШв(4х4) поступает на освещение натяжной станции, после чего по кабелю КГЭШ (3х25) питание приходит на два УВВП, питание по кабелю КГЭШ (3х10) с одного УВВП приходит на АПШ-Д2, далее по кабелю ВБШнг 4х4 питание поступает на освещение приводной станции, так же с этого же УВВП по

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

кабелю КГЭШ (3x25) питание поступает на электродвигатель. Со второго УВПП питание по кабелю КГЭШ (3x25) поступает на другой электродвигатель.

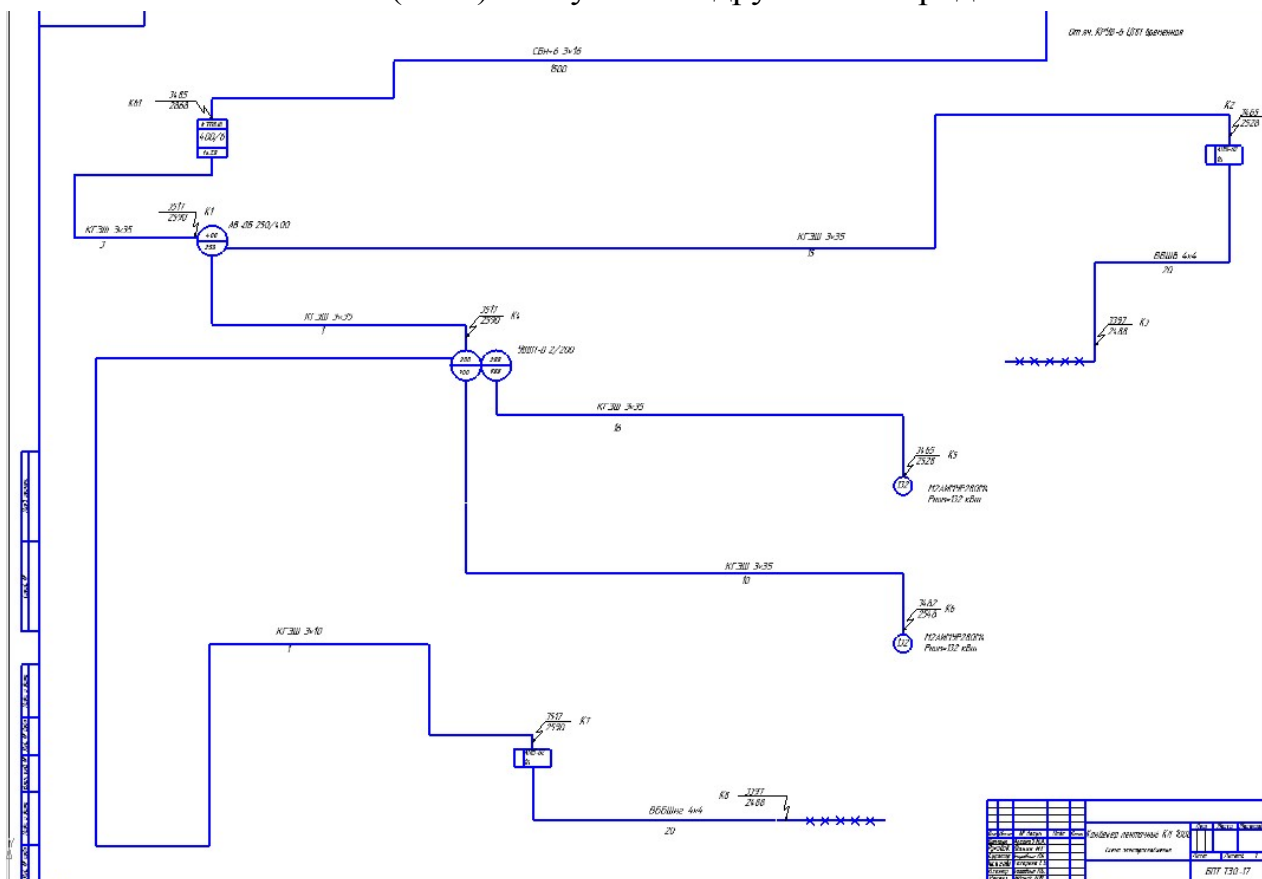


Рисунок 1.1- Схема электроснабжения конвейера ленточного КЛ 1000

1.3 Назначение и техническая характеристика оборудования

1.3.1 Назначение конвейера

Конвейер предназначен для непрерывного транспортирования калийной руды и другой горной массы крупностью кусков до 300 мм, по прямолинейным в плане горным выработкам калийных рудников, в том числе опасных по газу.

В соответствии с принятыми обозначениями конвейеры типа КЛ 1000 расшифровываются следующим образом:

К - конвейер;

Л-ленточный;

1000-ширина ленты в мм.

Технические характеристики конвейера ленточного КЛ 1000:

-приёмная способность составит 21,1 м³/мин;

-максимальная производительность составит 1400 т/ч в базовом расчёте берём 1200

- ширина ленты (номинальная) составит 1000 мм
- скорость движения ленты составит 3 м/с
- установленная мощность привода 2x132 кВт
- номинальный диаметр приводного барабана с футеровкой 1038 мм
- номинальный диаметр ролика 127 мм
- длина ленточного конвейера составляет 750 м

1.3.2 Устройство конвейера

Конвейер состоит из следующих основных сборочных частей и узлов:

- станции приводной
- секции линейной
- секции переходной
- устройства натяжного
- мостиков переходных
- установок площадок обслуживания

Конструкция конвейера и аппаратура управления позволяют использовать его как в качестве отдельной транспортной установки, так и в составе разветвлённых конвейерных линий.

Тяговое усилие ленте конвейера передаётся двумя приводными барабанами от двух приводов.

Вращение приводным барабанам передаётся от электродвигателя через гидромуфту, редуктор и фланцевую муфту.

Натяжение ленты конвейера осуществляется с помощью устройства натяжного, обеспечивающего визуальный контроль усилия натяжения.

Станция приводная конвейера предназначена для передачи тягового усилия ленте и разгрузки её от транспортируемого материала.

Станция приводная выполнена с двумя приводными барабанами и включает в себя головку выносную, секцию первого приводного барабана, секцию второго приводного, блоки приводные.

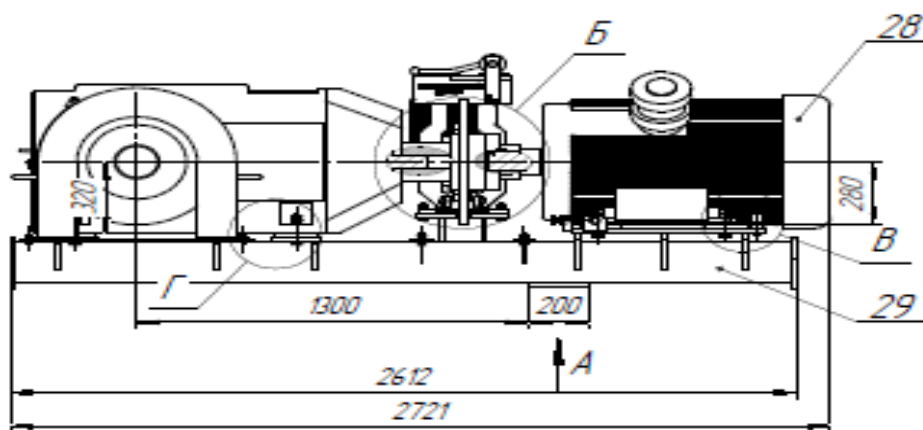


Рисунок 1.2 - Блок приводной

Головка выносная включает в себя отклоняющий барабан, смонтированный на раме, устройство для очистки ленты, борта, роlikоопоры и переходные фундаментные болты.

Очистка ленты от налипшего штыба и грязи производится пятью скребками.

Секция первого приводного барабана включает в себя раму, барабан приводной, барабан отклоняющий, ограждения, фундаментные болты.

Секция второго приводного барабана, имеет аналогичную конструкцию и включает в себя раму, барабан приводной, барабан отклоняющий, ограждения, фундаментные болты.

Приводной блок конвейера состоит из переходного фонаря, на котором устанавливаются электродвигатель и редуктор, фланцевые муфты, которая служит для соединения редуктора с приводным барабаном, гидромуфта.

Секция переходная, предназначена для обеспечения плавного перехода ветвей ленты от средней части конвейера к станции приводной. Состоит из стоек переходных, роlikоопор ограждений, связей роlikов.

Секция линейная представляет собой элемент средней части (става) конвейера, выполненный в виде рамной конструкции, которая служит для поддержания и направления верхней и нижней ветвей ленты. Состоит из роlikоопор, стоек и роlikов.

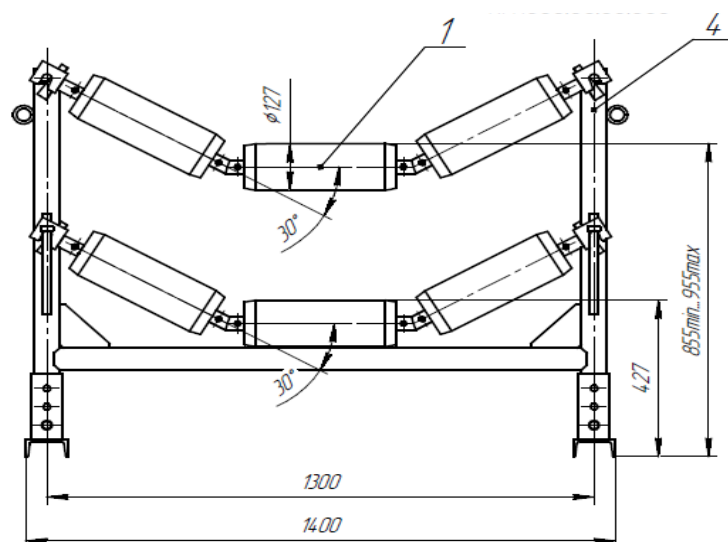


Рисунок 1.3- Секция линейная

Роlikоопора представляет собой сварную опору, состоящую из швеллера и кронштейнов для установки трёх верхних роlikов, боковые роlikи наклонены под углом для предания ветви ленты желобчатой формы. Средний роlik – горизонтальный, вынесен вперёд по ходу движения ленты. Внутренние концы боковых роlikов отведены назад по ходу ленты так, что в плане их оси отклонены

от оси швеллера на угол. Болты специальные позволяют развернуть роlikоопору на угол допри необходимости центрирования ленты.

Ролик состоит из трубы с завальцованными в её концах стаканами, внутри которых помещаются подшипники, уплотнёнными лабиринтными втулками. На выступающих концах оси имеются лыски для фиксации её в кронштейнах роlikоопоры от поворота.

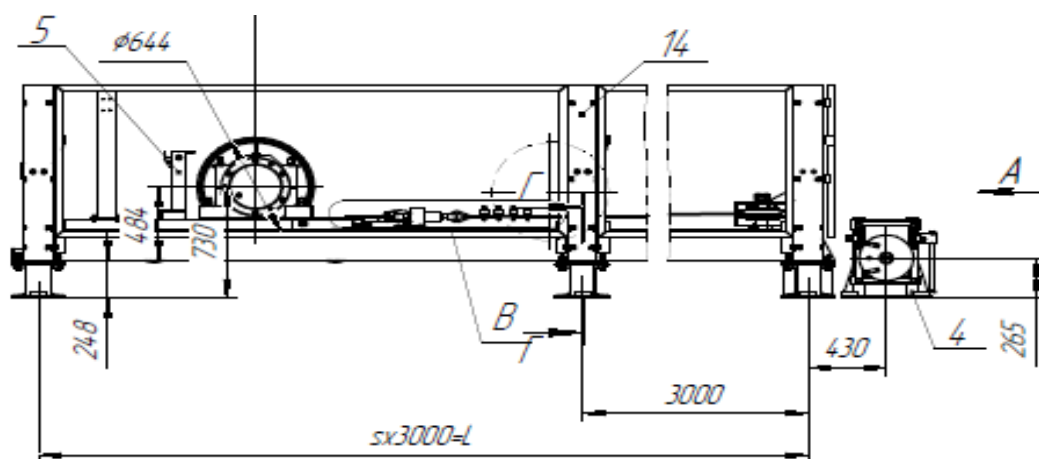


Рисунок 1.4 - Устройство натяжное

Усилие натяжения ленты контролируется визуально при помощи динамометра, соединённого серьгой к стойке через скобу с одной стороны и с канатом лебёдки с другой стороны.

Секция со скребком предназначена для очистки нижней ветви ленты перед натяжным устройством. Конструкция боковин со скребком позволяют установить секцию загрузочного устройства.

Мостик переходной предназначен для перехода обслуживающего персонала через став конвейера и включает в себя мостик, лесенки.

Принцип работы ленточного конвейера довольно прост. Бесконечная гибкая лента, опираясь на верхние и нижние роlikоопоры, огибает расположенные по концам оборудования приводной и натяжной барабаны. Она располагается перпендикулярно горизонтальной линии.

В движение лента приводится за счет приводного барабана, а требуемое натяжение получает от натяжного барабана. Для погрузки сыпучих материалов на рабочую поверхность применяется загрузочная воронка – обычно ее монтируют в начале оборудования, над концевым барабаном.

Сравнительная характеристика редукторов (базовый и проектный вариант)

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

Таблица 1.1 - Технические характеристики редуктора Ц2У-400-20

Редуктор	Ц2У-400-20	В3SH10
Номинальное передаточное отношение, i	20	32
Номинальная частота вращения быстроходного вала, об/мин	1000	1500
Наибольший крутящий момент на тихоходном валу, Н*м	40000	47000
Масса, кг	1930	2000
Число ступеней	2	3
Коэффициент полезного действия	0,97	0,98

Исходя из технических характеристик, редуктор В3SH10 превосходит старый редуктор, это позволит увеличить скорость ленты, так как конвейер имеет большую нагрузку, когда на него сыпет два конвейера. Увеличение скорости ленты позволит избежать заштыбовки.

Редуктор Ц2У-400-20 морально и физически устарел и поэтому не может использоваться в унифицированных целях, что затрудняет ремонт данного редуктора, поэтому модернизация привода актуальна. [17, 22]

2 РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Сравнительный расчёт основных технических характеристик оборудования (базовый и проектный вариант)

2.1.1 Расчёт редуктора Ц2У 400-20

Для расчета редуктора приводной станции конвейера КЛ 1000 необходимо выбрать двигатель.

Расчёт выполнен по источнику [11].

Потребная мощность привода, P_B , кВт, определяется по формуле

$$P_B = \frac{(T_B n_B 3 \pi)}{60 K}, \text{ где} \quad (2.1)$$

P_B – потребляемая мощность привода, кВт;

T_B – номинальный крутящий момент, Нм;

n_B – скорость вращения выходного вала редуктора, об/мин;

K – коэффициент вращения вала

$$P_B = \frac{40000 \times 60 \times 3 \times 3,14}{60 \times 2900} = 129,9 \text{ кВт}$$

Уточненная мощность привода, P_y , кВт, определяется по формуле

$$P_y = \frac{P_B}{\eta_z \eta_n}, \quad (2.2)$$

где η_z – К.П.Д. зубчатой передачи;

η_n – К.П.Д. подшипника.

$$P_y = \frac{129,9}{0,95 \times 0,99} = 132 \text{ кВт}$$

Выбираем двигатель ВАО2-355М4, со следующими характеристиками:

- мощность 132 кВт;
- скорость вращения 1000 об/мин;
- КПД при номинальной нагрузке 95%
- скольжение 1%.

Передаточное число, $U_{обц}$, определяется по формуле:

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

$$U_{\text{общ}} = \frac{n}{n_{\text{в}}}, \quad (2.3)$$

где n – скорость вращения вала двигателя, об/мин;
 $n_{\text{в}}$ – скорость вращения выходного вала редуктора, об/мин.

$$U_{\text{общ}} = \frac{1000}{50} = 20$$

Т.к. в приводе отсутствует цепная или ременная передача, то передаточное число привода принимаем равным передаточному числу редуктора

$$U_{\text{общ}} = U_{\text{ред}} = 20$$

Передаточное число ступеней определяется по формулам

$$U_m = 0,88 \sqrt{U_{\text{ред}}}; \quad (2.4)$$

$$U_n = \frac{U_{\text{ред}}}{U_m}; \quad (2.5)$$

$$U_{\text{б}} = \frac{U_{\text{ред}} + U_n}{U_m}, \quad (2.6)$$

где $U_{\text{т}}$ – передаточное число тихоходной ступени;
 $U_{\text{п}}$ – передаточное число промежуточной ступени;
 $U_{\text{б}}$ – передаточное число быстроходной ступени.

$$U_m = 0,88 \times \sqrt{20} = 3,93;$$

$$U_n = \frac{20}{3,93} = 5,08;$$

$$U_{\text{б}} = \frac{20 + 5,08}{3,93} = 21,29$$

Т.к. на выходе отсутствует цепная или ременная передача, то частота вращения выходного вала редуктора, n_3 , об/мин, равна

$$n_3 = n_{\text{в}} = 1000 \text{ об/мин} \quad (2.7)$$

Частота вращения промежуточных валов редуктора, n_2 , об/мин, равна

$$n_2 = n_3 \times U_m \quad (2.8)$$

$$n_2 = 1000 \times 3,93 = 3930 \text{ об/мин}$$

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

Частота вращения входного вала редуктора, n_1 об/мин, равна

$$n_1 = n_2 \times U_6 \quad (2.9)$$

$$n_1 = 3930 \times 21,29 = 83669 \text{ об/мин}$$

Момент на входном валу редуктора, T_3 , Нм, при отсутствие цепной и ременной передачи равен

$$T_3 = \frac{T_6}{\eta_3 \times \eta_n}, \quad (2.10)$$

где T_6 – номинальный крутящий момент, Нм;

η_3 – К.П.Д. зубчатой передачи;

η_n – К.П.Д. подшипника.

$$T_3 = \frac{25000}{0,95 \times 0,99} = 26595 \text{ Нм}$$

Вращающий момент на промежуточных валах, T_2 , Нм, равен

$$T_2 = \frac{T_3}{U_n \times \eta_3 \times \eta_n} \quad (2.11)$$

$$T_2 = \frac{26595}{5,08 \times 0,95 \times 0,99} = 5575 \text{ Нм}$$

Вращающий момент на выходном валу, T_1 , Нм, равен

$$T_1 = \frac{T_2}{U_6 \times \eta_3 \times \eta_n} \quad (2.12)$$

$$T_1 = \frac{26595}{21,29 \times 0,95 \times 0,99} = 1330 \text{ Нм} \quad (2.12)$$

2.1.2 Расчёт редуктора FLENDERB3SH10

Выбираем двигатель приводной станции конвейера

Определяем потребляемую мощность привода, P_B , кВт, по формуле

$$P_B = \frac{(T_B n_B 3 \pi)}{60 \kappa}, \quad (2.13)$$

где P_B – потребляемая мощность привода, кВт;

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

T_B – номинальный крутящий момент, Нм;

n_B – скорость вращения выходного вала редуктора, об/мин;

k -коэффициент вращения вала

$$P_B = \frac{49000 \times 60 \times 3 \times 3,14}{60 \times 3300} = 130,8 \text{ кВт}$$

Уточненная мощность привода P_y , кВт, определяется по формуле

$$P_y = \frac{P_B}{\eta_z \eta_n}, \quad (2.14)$$

где η_z – К.П.Д. зубчатой передачи;

η_n – К.П.Д. подшипника.

$$P_y = \frac{130,8}{0,95 \times 0,99} = 132 \text{ кВт}$$

Выбираем двигатель АИМУР280М4, со следующими характеристиками:

- мощность 132 кВт;

- скорость вращения 1485 об/мин;

-КПД при номинальной нагрузке 95%

Передаточное число, $U_{общ}$, определяется по формуле:

$$U_{общ} = \frac{n}{n_B}, \quad (2.15)$$

где n – скорость вращения вала двигателя, об/мин;

n_B – скорость вращения выходного вала редуктора, об/мин.

$$U_{общ} = \frac{1485}{46} = 32$$

Т.к. в приводе отсутствует цепная или ременная передача, то передаточное число привода принимаем равным передаточному числу редуктора

$$U_{общ} = U_{ред} = 32$$

Передаточное число ступеней

$$U_m = 0,88 \sqrt{U_{ред}}; \quad (2.16)$$

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

$$U_n = \frac{U_{ред}}{U_m}; \quad (2.17)$$

$$U_6 = \frac{U_{ред} + U_n}{U_m}, \quad (2.18)$$

где U_n – передаточное число тихоходной ступени;
 U_n – передаточное число промежуточной ступени;
 U_6 – передаточное число быстроходной ступени.

$$U_m = 0,88 \times \sqrt{32} = 4,97;$$

$$U_n = \frac{32}{4,97} = 6,43;$$

$$U_6 = \frac{32 + 6,43}{4,97} = 7,73$$

Т.к. на выходе отсутствует цепная или ременная передача, то частота вращения выходного вала редуктора, n_3 , об/мин, равна

$$n_3 = n_6 = 45 \text{ об/мин}$$

Частота вращения промежуточных валов редуктора, n_2 , об/мин, равна

$$n_2 = n_3 \times U_m$$

$$n_2 = 45 \times 4,97 = 223,6 \text{ об/мин}$$

Частота вращения входного вала редуктора, n_1 об/мин, равна

$$n_1 = n_2 \times U_6$$

$$n_1 = 223,6 \times 7,73 = 1728,8 \text{ об/мин}$$

Момент на входном валу редуктора T_3 , Нм, при отсутствие цепной и ременной передачи равен

$$T_3 = \frac{T_6}{i_3 \times i_n},$$

где T_6 – номинальный крутящий момент, Нм;

\square_3 – К.П.Д. зубчатой передачи;

\square_{II} – К.П.Д. подшипника.

$$T_3 = \frac{25000}{0,95 \times 0,99} = 26595 \text{ Нм}$$

Вращающий момент на промежуточных валах, T_2 , Нм, равен

$$T_2 = \frac{T_3}{U_n \times \square_3 \times \square_n}$$

$$T_2 = \frac{26595}{4,97 \times 0,95 \times 0,99} = 5694 \text{ Нм}$$

Вращающий момент на выходном валу T_1 , Нм, равен

$$T_1 = \frac{T_2}{U_6 \times \square_3 \times \square_n}$$

$$T_1 = \frac{5694}{7,73 \times 0,95 \times 0,99} = 3658 \text{ Нм}$$

2.2 Сравнительный тяговый расчёт конвейера ленточного до и после модернизации

Расчёт выполнен по источнику [6].

2.2.1 Тяговый расчёт до модернизации

Предварительную мощность привода N_n , кВт, определяем по формуле

$$N_n = (0,00015 \cdot Q \cdot L_r + K_1 \cdot L_r \cdot v + 0,0027 \cdot Q \cdot H) K_2, (2.19)$$

где Q – производительность т/час;

L_r – длина конвейера, м;

H – высота подъема груза, м;

K_1 – коэффициент характеризующий ширину ленты $K_1 = 0,035$;

K_2 – коэффициент характеризующий длину ленты $K_2 = 1$.

$$N_n = (0,00015 \cdot 1600 \cdot 650 + 0,035 \cdot 650 \cdot 3 + 0,0027 \cdot 1600 \cdot 11,05) = 272 \text{ кВт}$$

Тяговое усилие на приводном барабане. определяется по формуле

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

$$F_{II} = \frac{N_n}{v}, \quad (2.20)$$

где N_n – предварительно мощность привода кВт

v – скорость движения ленты конвейера м/с

$$F_{II} = \frac{272}{3} = 90,6 \text{ кН}$$

Для лучшего сцепления ленты с поверхностью приводного барабана его футеруют резиной. Коэффициент трения резины по резине $f = 0,35$. При угле обхвата барабана лентой получаем $E^{fa} = 2,71^{0,35 * 3,14} = 3$

Определяем максимальное натяжение ленты F_{max} , кН, по формуле

$$F_{max} = \frac{F_n \cdot E^{fa}}{(E^{fa} - 1)}, \quad (2.21)$$

где F_n – предварительное тяговое усилие кН;

f – коэффициент трения резины по резине;

a – угла обхвата барабана лентой.

$$F_{max} = \frac{90,6 \cdot 3}{(3 - 1)} = 135,9 \text{ кН}$$

Определим частоту вращения приводного барабана n_{δ} , об/мин, по формуле

$$n_{\delta} = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot D_{\delta}}, \quad (2.22)$$

где, v – скорость движения ленты, м/с

D_{δ} – диаметр барабана, мм

$$n_{\delta} = \frac{60 \cdot 3}{3,14 \cdot 0,63} = 90,9 \text{ об/мин}$$

Передаточное отношение u , определяем по формуле

$$u = \frac{n_{\delta}}{n_{\delta}}, \quad (2.23)$$

где, n_{δ} – частота вращения двигателя, об/мин

n_{δ} – частота вращения двигателя, об/мин

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

$$u = \frac{1485}{90,9} = 16,3$$

2.2.2 Тяговый расчёт после модернизации

Предварительную мощность привода N_n , кВт, определяем по формуле

$$N_n = (0,00015 \cdot Q \cdot L_r + K_1 \cdot L_r \cdot v + 0,0027 \cdot Q \cdot H) K_2,$$

где Q – производительность т/час;

L_r – длина конвейера, м;

H – высота подъема груза, м;

K_1 – коэффициент характеризующий ширину ленты $K_1 = 0,035$;

K_2 – коэффициент характеризующий длину ленты $K_2 = 1$.

$$N_n = (0,00015 \cdot 1600 \cdot 650 + 0,035 \cdot 650 \cdot 3,15 + 0,0027 \cdot 1600 \cdot 11,05) = 275,4 \text{ кВт}$$

Тяговое усилие на приводном барабане. определяется по формуле

$$F_{II} = \frac{N_n}{v},$$

где N_n – предварительно мощность привода кВт

v – скорость движения ленты конвейера м/с

$$F_{II} = \frac{275,4}{3,15} = 87,43 \text{ кН}$$

Для лучшего сцепления ленты с поверхностью приводного барабана его футеруют резиной. Коэффициент трения резины по резине $f = 0,35$. При угле обхвата барабана лентой получаем $E^{fa} = 2,71^{0,35 \cdot 3,14} = 3$

Определяем максимальное натяжение ленты F_{max} , кН, по формуле

$$F_{max} = \frac{F_n \cdot E^{fa}}{(E^{fa} - 1)},$$

где F_n – предварительное тяговое усилие кН;

f – коэффициент трения резины по резине;

a – угла обхвата барабана лентой.

$$F_{max} = \frac{87,43 \cdot 3}{(3 - 1)} = 131,145 \text{ кН}$$

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

Определим частоту вращения приводного барабана n_{δ} , об/мин, по формуле

$$n_{\delta} = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot D_{\delta}},$$

где, v – скорость движения ленты, м/с

D_{δ} – диаметр барабана, мм

$$n_{\delta} = \frac{60 \cdot 3}{3,14 \cdot 0,63} = 95,9 \text{ об/мин}$$

Передаточное отношение u , определяем по формуле

$$u = \frac{n_{\delta}}{n_{\delta}},$$

где, n_{δ} – частота вращения двигателя, об/мин

n_{δ} – частота вращения двигателя, об/мин

$$u = \frac{1485}{95,9} = 15,4$$

Примененный редуктор позволяет добиться стабильности в работе конвейера, регулировать скорость и плавность движения ленты, и в нужный момент снизить или увеличить обороты.

2.3 Расчёт такелажной оснастки

Расчет такелажной оснастки производится по методике, приведенной в источнике [10].

Подъем натяжной тележки будет производиться по схеме 2.1

2.2.1 Расчет каната

При выполнении такелажных работ, связанных с монтажом и ремонтом различного технологического оборудования и конструкций, применяются стальные канаты.

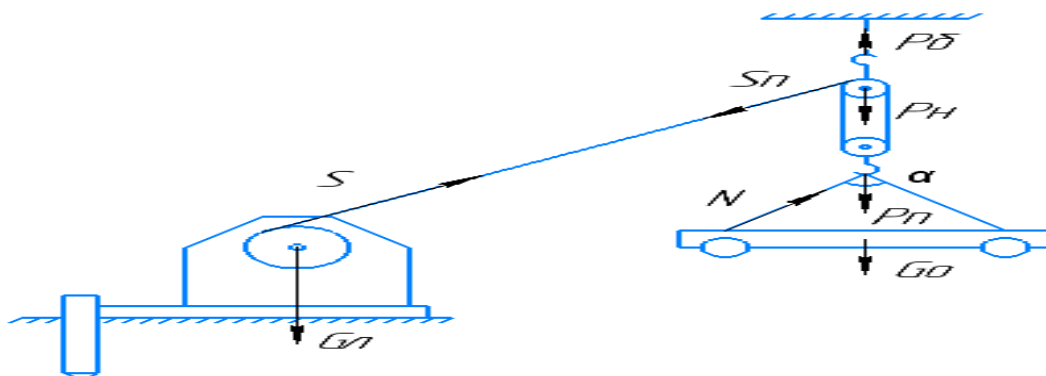


Рисунок 2.1 – Схема такелажных работ

Расчет каната сводится к определению разрывного усилия R_k , кН, по которому затем и подбирается канат по формуле

$$R_k = S \cdot k_3 \quad (2.24)$$

где, S – максимальное расчетное усилие в канате, 100 кН;
 K_3 – коэффициент запаса прочности. $k_3=5$

$$R_k = 100 \cdot 5 = 500 \text{ кН}.$$

Выбираем для лебедки гибкий канат типа ЛК-РО конструкции 6х36 (1+7+7/7+14) +1 (ГОСТ 7668-80), его характеристики представлены ниже:

- временное сопротивление разрыву, – 1670 МПа
- разрывное усилие, – 252 кН;
- диаметр каната, – 22 мм;
- масса 1000м каната, – 1830 кг.

2.2.2 Расчет стропа

Произвести расчет стального каната для стропа, применяемого при подъеме натяжной тележки ленточного конвейера КЛ1000 массой $G_0=2\text{т}$;

Определяем натяжение в одной ветви стропа S , по формуле

$$S = \frac{p}{m \times \cos \alpha}, \quad (2.24)$$

где, p – расчетное усилие, приложенное к стропам, кН;
 m – общее количество ветвей стропа; шт;
 α – угол между направлением действия расчетного усилия и ветви стропа,
 $\alpha = 45^\circ$.

$$S = \frac{10 \cdot 2}{4 \cdot 0,707} = 7,1 \text{ кН}.$$

Находим разрывное усилие в ветви стропа R_k , по формуле

$$R_k = S \cdot K_3, \quad (2.25)$$

где K_3 – коэффициент запаса прочности для стропа, равный $k_3=5$;

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25

$$R_k = 7,1 \cdot 5 = 35,5 \text{ кН}.$$

По расчетному разрывному усилию подбираем гибкий стальной канат ЛК-О конструкции 6×19 (1+9+9)+1 органический сердечник, ГОСТ (3077-80) со следующими характеристиками:

- временное сопротивление разрыву, – 1570 МПа;
- разрывное усилие, - 135 кН;
- диаметр каната, -16,5 мм;
- масса 1000м каната, -996 кг.

2.2.3 Расчет и подбор отводного блока

Отводные однороликовые блоки, предназначены для изменения направления канатов, рассчитываются в следующем порядке:

Определяются усилие P , кН, действующее на отводной блок по формуле

$$P = S \cdot K_0, \quad (2.26)$$

где S – усилие, действующее на канат, проходящее через ролик блока, кН;
 K_0 – коэффициент, зависящий от угла α между ветвями каната. $\alpha \leq 45^\circ$

$$P = 100 \cdot 1,8 = 180 \text{ кН}.$$

По найденному усилию P , подбираем 10-тонный блок с диаметром ролика 295 мм.

Определяем разрывное усилие P_k , для каната, на который крепится блок по формуле

$$P_k = \frac{P \cdot k_3}{2}, \quad (2.27)$$

где k_3 – коэффициент запаса прочности каната $k_3 = 6,3$; с. 30]

$$P_k = \frac{180 \cdot 6}{2} = 540 \text{ кН}$$

Подбираем для крепления отводного блока стальной гибкий канат типа ЛК-О конструкции 6×36 (1+7+7/7+14) +1 органический сердечник . (ГОСТ 7668-80), его характеристики представлены ниже:

- временное сопротивление разрыву, – 1770 МПа;

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		26

- разрывное усилие, - 304 кН;
- диаметр каната, – 23,5 мм;
- масса 1000м каната, – 2130 кг.

2.2.4 Расчет и подбор полиспаста

Рассчитываем и подбираем полиспаст для подъема натяжной тележки ленточного конвейера КЛ1000 массой $G_0=2\text{ т}$ на высоту $h=2\text{ м}$

Находим усилие, действующие на подвижный блок P_0 полиспаста по формуле

$$P_0=10 G_0, \quad (2.28)$$

$$P_0=10 \cdot 2=20\text{ кН}$$

Находим усилие, действующие на неподвижный блок P_n полиспаста по формуле

$$P_n=1,1 \cdot P_0, \quad (2.29)$$

$$P_n=1,1 \cdot 20=53,5\text{ кН}.$$

Выбираем оба блока по наибольшему усилию со следующими характеристиками: грузоподъемность – 10 т, количество роликов одна штука диаметром 295 мм, масса -50,5 кг. Таким образом, в полиспасте, состоящем из двух блоков общее количество роликов $G_n = 2$ шт, масса $G_0=50,5\text{ кг}$.

Выбирая блоки с роликами на подшипниках качения и принимая один отводной блок, установленный на сбегавшей ветви до лебедки, находим коэффициент полезного действия полиспаста 0,922 для общего количества роликов, $m_n=2$ и рассчитываем усилие сбегавшей ветви S_n по формуле

$$S_n=\frac{P_n}{m_n \cdot \eta}, \quad (2.30)$$

$$S_n=\frac{20}{2 \cdot 0.922}=10,85\text{ кН}$$

Находим разрывное усилие в сбегавшей ветви R_n , кН полиспаста по формуле

$$R_n=S_n \cdot K_s,$$

где, K_s – коэффициент запаса прочности

$$R_n=10,85 \cdot 5=54,25\text{ кН}$$

Подсчитываем длину каната L , м, для оснастки полиспаста, задаваясь длиной сбегающей ветви $l_1=4$ м и считая длину полиспаста в растянутом виде высоте подъёма аппарата $h=2$ м:

$$L = m_n \cdot (h + 3,14 d_n) + l_1 + l_a, \quad (2.31)$$

$$L = 2 \cdot (2 + 3,14 \cdot 0,63) + 4 + 2 = 12,5 \text{ м.}$$

Находим суммарную массу G_{II} , кг, полиспаста:

$$G_{II} = G_{\delta} + G_n = \frac{G_n + L \cdot g_n}{1000}, \quad (2.32)$$

$$G_{II} = 50,5 \cdot 2 + \frac{2 + 11,84 \cdot 0,29}{1000} = 103 \text{ кг.}$$

Определяем усилие на канат P_{δ} , кН закрепляющий неподвижный блок полиспаста:

$$P_{\delta} = 10 \cdot G_0 + 10 \cdot G_n + S_n,$$

$$P_{\delta} = 10 \cdot 2 + 10 \cdot 2 + 10,85 = 50,85 \text{ кН}$$

Приняв канат для крепления верхнего блока полиспаста из 8 ветвей и определив коэффициент запаса прочности $k_a=6$, как для стропа, подсчитываем разрывное усилие R_H , кН, в каждой ветви крепящего каната:

$$R_H = \frac{P_n \cdot k_a}{8},$$

$$R_H = \frac{50,85 \cdot 6}{8} = 38,13 \text{ кН}$$

По найденному усилию выбираем гибкий стальной канат ЛК-РО конструкции 6×19 (1+9+9) органический сердечник. (ГОСТ 3077-80), с характеристиками:

- временное сопротивление разрыву, - 1670 МПа;
- разрывное усилие, - 252 кН;
- диаметр каната, - 22 мм;
- масса 1000 м каната, - 1830 кг.

По усилию в сбегающей ветви полиспаста подбираем электролебедку типа ЛУВР – 10 Г с тяговым усилием 100 кН и канатоемкостью 80 м.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		28

2.4 Выбор питающих кабелей

Расчёт выполнен по методике, описанной в источнике [9].

Сечение кабелей, допустимое по нагреву, выбирается по таблицам, приводимым в ПУЭ, ПТЭ или других нормативных документах.

Длительно допустимый ток для кабеля $I_{дл}$ должен быть не менее расчётного тока кабеля $I_{р.к.}$, питающего соответствующие электроприёмники.

Выбираем марку кабеля от ЦПП до КРУВ-6 УРП 2СЗП первого блока и рассчитываем его сечение.

$$I_{р.к.(вн)} = I_{р.тр(вн)} = \frac{S_{р.тр}}{\sqrt{3} * U_{номтр(вн)}}, \quad (2.33)$$

где, $I_{р.к.(вн)}$ - расчётный ток трансформатора со стороны 6 кВ, А;

$U_{номтр(вн)}$ - номинальное напряжение питания КТП, кВ

$$I_{р.к.} = \frac{400}{\sqrt{3} * 6} = 38,46 \text{ А}$$

Расчётный ток кабеля $I_{р.к.}$, А, должен удовлетворять условию

$$K_{\theta} * I_{с.н} \geq I_{р.к.}, \quad (2.34)$$

где, $I_{с.н}$ - длительно допустимая нагрузка, А;

$I_{р.к.}$ - расчётный ток кабеля, А.

K_{θ} - поправочный коэффициент при температуре среды плюс $15^{\circ} \text{C} = 1,12$.
По таблице 15.7 источника [18; с87].

$$1,12 * 65 (А) \geq 38,46 \text{ А}$$

$$72,8 (А) \geq 38,46 \text{ А}$$

Условие выполняется.

Выбираем кабель трёхжильный с бумажной пропиткой изоляции в свинцовой оболочке марки СБн-6 сечением 16 мм^2 с длительно допустимым током 65 А.

Выбираем кабель по условию экономичности:

Определяем экономическое сечение кабеля $S_{эж}$, мм^2 , по формуле

$$S_{\text{эк}} = \frac{I_{\text{р.к.}}}{J_{\text{эк}}}, \quad (2.35)$$

где $J_{\text{эк}}$ – экономическая плотность тока, по таблице 15.8 источника [18; с. 86]. Для кабеля с медными жилами и при продолжительности использования максимума нагрузки от 1000 до 3000 часов равен 2,5 А/мм².

$$S_{\text{эк}} = \frac{38,46}{2,5} = 15,384 \text{ мм}^2$$

Подбираем ближайшее сечение $S_{\text{эк}} = 16 \text{ мм}^2$.

По условию механической прочности минимальное сечение для кабеля $S_{\text{мех}}$ для питания подстанции должно быть 16 мм².

Из выше указанных условий выбираем сечение – 16 мм². Принимаем кабель СБн-6 3х16мм² с предельно допустимым током 65 А.

Рассчитываем сечения остальных кабелей высокого напряжения и выбираем марку. Данные и расчетные значения заносим в таблицу 2.2

Расшифровка кабеля:

С - Свинцовая оболочка

Б - Броня из двух стальных лент

н - Негорючий защитный покров (не поддерживающий горение)

Выбираем марку кабеля от КТПВШ до АВ-ДБ250/400 и рассчитываем его сечение.

Расчётный ток кабеля для группы электроприёмников с $U_{\text{ном}} = 1140 \text{ В}$; $K_c = 0,85$ и $\cos\varphi = 0,87$, $I_{\text{р.к.}}$, А, рассчитывается по формуле

$$I_{\text{р.к.}} = \frac{K_c * \sum_{i=1}^n P_{\text{ном.}i}}{\sqrt{3} * U_{\text{ном}} * \cos\varphi},$$

где $\sum_{i=1}^n P_{\text{ном.}i}$ – сумма номинальных мощностей электроприёмников, питающихся по одному кабелю, кВт;

$$I_{\text{р.к.}} = \frac{0,85 * 348,636}{1,73 * 1140 * 0,87} = \frac{296340}{1715,84} = 172,7 \text{ А}$$

$$1,12 * 168 (\text{А}) \geq 172,7 \text{ А}$$

$$188,16 (\text{А}) \geq 172,7 \text{ А}$$

Условие выполняется.

Для питания АВ-ДБ250/400 принимаем кабель сечением 35мм² с длительно допустимым током 168 А.

Выбираем кабель по условию экономичности:

Определяем экономическое сечение кабеля $S_{эк}$, мм², по формуле

$$S_{эк} = \frac{172,7}{2,5} = 69 \text{ мм}^2$$

Подбираем ближайшее сечение $S_{эк} = 70 \text{ мм}^2$.

По условиям механической прочности минимальное сечение для кабеля отдельно установленных и периодически перемещаемых электроприёмников принимается равным 16 мм².

Из выше указанных условий выбираем большее сечение – 70 мм². Согласно схеме электроснабжения принимаем кабель КГЭШ 3х35 мм² с предельно допустимым током 65А.

Расшифровка кабеля КГЭШ: К – кабель; Г – гибкий; Э – экранированный; Ш – шахтный.

Рассчитываем сечения остальных кабелей низкого напряжения и выбираем марку. Данные и расчетные значения заносим в таблицу 2.2

Расчётный ток кабелей для сетей освещения натяжной и приводной станций напряжением 127 В от двух АПШ-Д2, вычисляем по формуле

$$I_{р.к.} = \frac{P_{ном}}{U_{ном}}$$

где $P_{ном}$ – мощность ламп освещения, Вт.

$$I_{р.к.} = \frac{0,018}{127} = \frac{18}{127} = 0,142 \text{ А}$$

В соответствии с ПУЭ сети напряжением до 1 кВ проверке по экономической плотности тока не подлежат [14, с. 12].

По условиям механической прочности минимальное сечение для кабеля сети освещения принимается равным 2,5 мм² [18, с. 12].

$$1,12 * 19 (А) \geq 0,142 \text{ А}$$

$$21,28 (А) \geq 0,142 \text{ А}$$

Условие выполняется.

Для питания сети освещения приводной и натяжной станций принимаем кабели сечением 1,5 мм² с длительно допустимым током 19 А.

Все рассчитанные сечение жил кабельных линий занесены в таблицу 2.2

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31

Таблица 2.2 – Выбор сечения жил кабелей

Наименование кабеля	Расчетный ток $I_{p.k.}, A$	Марка кабеля	Длительный допустимая нагрузка кабеля $I_{с.н}, A$	Сечение жил по условию, $мм^2$			Выбранное сечение жилы по расчету, $мм^2$	Выбранное сечение согласно схеме
				S	S _{мех}	S _{эк}		
Кабель от ЦПП до КТПВШ	38,46	СБн	65	10	16	16	16	16
Кабель от КТПВШ до АВ-ДБ250/400	172,7	КГЭШ	168	35	16	70	70	35
Кабель от АВ-ДБ250/400 до УВПП-Д 2/200	133	КГЭШ	136	25	16	70	70	35
Кабель от АВ-ДБ250/400 до АПШ-Д2	39,64	КГЭШ	45	4	16	16	16	35
Кабели от УВПП-Д 2/200 до электродвигателей М1 и М2	2x65,54	КГЭШ	75	10	16	35	2x35	2x35
Кабели от электродвигателей М1 и М2 до электротормозов	2x0,149	ВБШВнг	19	1,5	16	1,5	2x16	2x4
Кабель от УВПП-Д 2/200 до АПШ-Д2	2	КГЭШ	45	4	16	1,5	16	10
Кабели от двух АПШ-Д2 до освещения приводной и натяжной станции	2x0,142	ВБШВнг	19	1,5	2,5	-	2x2,5	2x4

2.5 Расчёт токов короткого замыкания

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ				Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					32

Расчёт выполнен по методике, описанной в источнике [9].

В трехфазных электрических сетях переменного тока с изолированной нейтралью возможны трех- и двухфазные короткие замыкания. Процессы при коротком замыкании являются аварийными, так как величина тока при этом достигает значений, опасных для кабельной сети и электроустановок, и может вызвать пожар.

При расчете тока трехфазного короткого замыкания считается, что исходная температура жил кабелей составляет +15°C, а температура обмоток питающих трансформаторов равна +20°C.

При определении тока двухфазного короткого замыкания считается, что жилы кабеля нагреты предварительным током нагрузки до предельной температуры +65°C, а обмотки питающих трансформаторов +150°C.

2.4.1 Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением 6 кВ.

Перед определением токов короткого замыкания находят сопротивление цепей короткого замыкания.

Сопротивление цепей короткого замыкания в сетях напряжением 6 кВ находятся с учетом сопротивлений системы $X_{c(вн)}$ по известной мощности трехфазного короткого замыкания в базовой точке:

- для трехфазного короткого замыкания при температуре жил кабелей до +15°C:

$$Z_{к(вн)}^{(3)} = \frac{\sqrt{(X_{c(вн)} + x_{к.л.}^i \times I_{вн}^i)^2 + (r_{к.л.}^i \times I_{вн}^i)^2}}{\sqrt{(X_{c(вн)} + 0,075 \times I_{вн}^i)^2 + (0,363 \times I_{вн}^i)^2}} = i \quad (2.36)$$

- для двухфазного короткого замыкания с учетом нагрева жил кабелей до +65°C:

$$Z_{к(вн)}^{(2)} = \sqrt{(X_{c(вн)} + 0,075 \times I_{вн}^i)^2 + (0,423 \times I_{вн}^i)^2}$$

где $X_{c(вн)}$ – эквивалентное сопротивление системы питания в базовой точке, Ом.

Определим эквивалентное сопротивление $X_{c(вн)}$ системы питания в базовой точке по формуле:

$$X_{c(вн)} = \frac{U_{ном.(вн)}^2}{S_{к}^{(3)}}, \quad (2.37)$$

где $U_{ном.(вн)}$ – номинальное напряжение на шинах ГПП, кВ;

$S_{к}^{(3)}$ – мощность трехфазного короткого замыкания в базовой точке, МВА.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		33

$$X_{c(вн)} = \frac{6}{50} = 0,72 \text{ Ом}$$

Определим сопротивление цепи короткого замыкания в точке Кв1:

$$Z_{к(вн)}^{(3)} = \sqrt{(0,72 + 0,075 \times 1,5)^2 + (0,363 \times 1,5)^2} = 0,994 \text{ Ом} \quad (2.38)$$

$$Z_{к(вн)}^{(2)} = \sqrt{(0,72 + 0,075 \times 1,5)^2 + (0,423 \times 1,5)^2} = 1,046 \text{ Ом}$$

Величины токов короткого замыкания в сетях напряжением 6 кВ определяется по следующим формулам:

- при трехфазном коротком замыкании

$$I_{к(вн)}^{(3)} = \frac{U_{ном.(вн)}}{\sqrt{3} \times Z_{к(вн)}^{(3)}} \quad (2.39)$$

- при двухфазном коротком замыкании

$$I_{к(вн)}^{(2)} = \frac{U_{ном.(вн)}}{2 \times Z_{к(вн)}^{(2)}} \quad (2.40)$$

Определим токи короткого замыкания в точке Кв1:

$$I_{к(вн)}^{(3)} = \frac{6000}{\sqrt{3} \times 0,994} = 3485 \text{ А}$$

$$I_{к(вн)}^{(2)} = \frac{6000}{2 \times 1,046} = 2868 \text{ А}$$

2.4.2 Расчет токов короткого замыкания в сетях низкого напряжения.

Сопротивление цепей в сетях напряжением 660 В определяется с учетом влияния сети напряжением 6 кВ по формулам:

- для трехфазного короткого замыкания при температуре жил кабелей +15°C и обмотки трансформатора +20°C:

$$Z_{к(вн)}^{(3)} = \frac{\sqrt{(X_c^i + X_{мп} + x_{к.л.} \times L^i)^2 + (R_{мп} + r_{к.л.} \times L^i)^2}}{\sqrt{(X_c^i + X_{мп} + 0,075 \times L^i)^2 + (R_{мп} + 0,363 \times L^i)^2}} = \dot{z}$$

- для двухфазного короткого замыкания с учетом нагрева жил кабелей до +65°C и обмотки трансформатора до +150°C:

$$Z_{к(вн)}^{(2)} = \sqrt{(X_c^i + X_{мп} + 0,075 \times L^i)^2 + (1,5 \times R_{мп} + 0,423 \times L^i)^2},$$

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		34

где X_c^i – сопротивление системы ВН, приведенное к напряжению НН при номинальных напряжениях КТП 6/0,69 кВ;

L^i – общая приведенная к НН длина кабелей ВН и НН от базовой точки до точки короткого замыкания, км;

X_{mp}, R_{mp} – индуктивное и активное сопротивление обмоток трансформатора по его техническим данным, Ом;

1,5 – коэффициент, учитывающий увеличение активного сопротивления обмоток трансформатора при нагреве от плюс 20 до плюс 150°C.

Определим сопротивление системы высокого напряжения, приведенного к низкому напряжению при номинальных напряжениях КТП 6/69 по формуле

$$X_c^i = \frac{U_{ном. \{вн\}}^2}{k_m^2} = 0,0132 \times X_{c \{вн\}} \quad (2.41)$$

$$X_c^i = 0,0132 \times 0,72 = 0,0095 \text{ Ом}$$

Определим сопротивление короткого замыкания:

В точке К1

$$Z_{к \{вн\}}^{(3)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,003)^2 + (0,0355 + 0,363 \times 0,003)^2} = 0,114 \text{ Ом};$$

$$Z_{к \{вн\}}^{(2)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,003)^2 + (1,5 \times 0,0355 + 0,423 \times 0,003)^2} = 0,121 \text{ Ом}.$$

В точке К2

$$Z_{к}^{(3)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,015)^2 + (0,0355 + 0,363 \times 0,015)^2} = 0,116 \text{ Ом};$$

$$Z_{к}^{(2)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,015)^2 + (1,5 \times 0,0355 + 0,423 \times 0,015)^2} = 0,124 \text{ Ом}.$$

В точке К3

$$Z_{к}^{(3)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,02)^2 + (0,0355 + 0,363 \times 0,02)^2} = 0,118 \text{ Ом};$$

$$Z_{к}^{(2)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,02)^2 + (1,5 \times 0,0355 + 0,423 \times 0,02)^2} = 0,126 \text{ Ом}.$$

В точке К4

$$Z_{к}^{(3)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,001)^2 + (0,0355 + 0,363 \times 0,001)^2} = 0,114 \text{ Ом};$$

$$Z_{к}^{(2)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,001)^2 + (1,5 \times 0,0355 + 0,423 \times 0,001)^2} = 0,121 \text{ Ом}.$$

В точке К5

$$Z_{к}^{(3)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,015)^2 + (0,0355 + 0,363 \times 0,015)^2} = 0,116 \text{ Ом};$$

$$Z_{к}^{(2)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,015)^2 + (1,5 \times 0,0355 + 0,423 \times 0,015)^2} = 0,124 \text{ Ом}.$$

В точке К6

$$Z_{\kappa}^{(3)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,01)^2 + (0,0355 + 0,363 \times 0,01)^2} = 0,115 \text{ Ом};$$
$$Z_{\kappa}^{(2)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,01)^2 + (1,5 \times 0,0355 + 0,423 \times 0,01)^2} = 0,123 \text{ Ом}.$$

В точке К7

$$Z_{\kappa}^{(3)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,001)^2 + (0,0355 + 0,363 \times 0,001)^2} = 0,114 \text{ Ом};$$
$$Z_{\kappa}^{(2)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,001)^2 + (1,5 \times 0,0355 + 0,423 \times 0,001)^2} = 0,121 \text{ Ом}.$$

В точке К8

$$Z_{\kappa}^{(3)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,02)^2 + (0,0355 + 0,363 \times 0,02)^2} = 0,118 \text{ Ом};$$
$$Z_{\kappa}^{(2)} = \sqrt{(0,0095 + 0,099 + 0,075 \times 0,02)^2 + (1,5 \times 0,0355 + 0,423 \times 0,02)^2} = 0,126 \text{ Ом}.$$

Токи короткого замыкания в сетях НН определяются с учетом возможного колебания питающего напряжения в пределах от 0,95 до 1,05 от номинального напряжения вторичной обмотки трансформатора по формулам:

- при трехфазном коротком замыкании

$$I_{\kappa}^{(3)} = \frac{1,05 \times U_{\text{ном.тр}}}{\sqrt{3} \times Z_{\kappa}^{(3)}},$$

- при двухфазном коротком замыкании

$$I_{\kappa}^{(2)} = \frac{0,95 \times U_{\text{ном.тр}}}{2 \times Z_{\kappa}^{(2)}},$$

Где Z_{κ} – сопротивление цепи короткого замыкания в сети НН, Ом;

$U_{\text{ном.тр}}$ – номинальное напряжение вторичной обмотки трансформатора.

Определим токи короткого замыкания:

В точке К1

$$I_{\kappa}^{(3)} = \frac{1,05 \times 690}{\sqrt{3} \times 0,114} = 3517 \text{ А};$$
$$I_{\kappa}^{(2)} = \frac{0,95 \times 690}{2 \times 0,121} = 2590 \text{ А}.$$

В точке К2

$$I_{\kappa}^{(3)} = \frac{1,05 \times 690}{\sqrt{3} \times 0,116} = 3465 \text{ А};$$
$$I_{\kappa}^{(2)} = \frac{0,95 \times 690}{2 \times 0,124} = 2528 \text{ А}.$$

		$Z_{\kappa}^{(3)}$	$Z_{\kappa}^{(2)}$	$I_{\kappa}^{(3)}$	$I_{\kappa}^{(2)}$
КВ1	1,5	0,994	1,046	3485	2868
К1	0,003	0,114	0,121	3517	2590
К2	0,015	0,116	0,124	3465	2528
К3	0,02	0,118	0,126	3397	2488
К4	0,001	0,114	0,121	3517	2590
К5	0,015	0,116	0,124	3465	2528
К6	0,01	0,115	0,123	3482	2548
К7	0,001	0,114	0,121	3517	2590
К8	0,02	0,118	0,126	3397	2488

2.6 Расчёт и подтверждение выбора аппаратуры управления

Расчёт выполнен по методике, описанной в источнике [9].

Выбор фидерного автоматического выключателя (АФВ) производится по номинальному напряжению сети и номинальному току.

Номинальный ток АФВ должен соответствовать условию

$$I_{\text{ном. АФВ}} \geq I_{\text{р. АФВ}} = I_{\text{р(фк)}}, \quad (2.42)$$

где, $I_{\text{р. АФВ}}$ - расчётный ток через АФВ.

Не следует выбирать АФВ на номинальный ток, значительно превышающий ток нагрузки, так как при этом, загроубляется защита от токов короткого замыкания.

Выбираем фидерный выключатель типа АВ-ДБ250/400А для защиты группы электроприёмников от КТП:

$$250 \text{ А} \geq 172,7 \text{ А}$$

Условие выполняется.

Выбранный АФВ проверяется на способность отключать максимальный ток короткого замыкания, в качестве которого берётся расчётный ток трёхфазного короткого замыкания на выводах АВ-ДБ.

Предельная отключающая способность $I_{\text{о.пр}}$ у АВ-ДБ должна соответствовать условию

$$I_{\text{о.пр}} \geq 1,2 * I_{\kappa}^{(3)}, \quad (2.43)$$

Проверим выбранный выключатель для защиты группы электроприёмников от КТП

$$8000 A \geq 1,2 * 3517 A$$

$$8000 A \geq 4220,4 A$$

Условие выполняется.

Выбираем выключатель типа АВ-ДБ250/400А

Выбор магнитных пускателей.

Номинальный ток пускателя должен соответствовать условию

$$I_{ном. ПВИ} \geq I_{р.к} \quad (2.44)$$

Во избежание ухудшения чувствительности защит от токов короткого замыкания токов перегрузки не следует выбирать пускатели с завышенными токами. Магнитные пускатели по сравнению с АВ, имеют весьма ограниченную коммутационную способность.

Установка магнитных пускателей в сети без предварительной защиты сети автоматическими выключателями не разрешается.

Максимальные (трёхфазные) токи короткого замыкания в сети должны отключаться автоматическими выключателями или групповыми пускателями. В связи с этим отключающая способность пускателя достаточно, если ток короткого замыкания будет отключаться предыдущим защитным аппаратом, у которого установка тока отключения МТЗ соответствует условию

$$I_y \leq \frac{I_{\kappa}^{(3)}}{K_{\kappa}} = \frac{I_{o.нр}}{1,2 * K_{\kappa}} = 0,55 * I_{o.нр} \quad (2.45)$$

где, $I_{\kappa}^{(3)}$ - ток короткого замыкания на зажимах пускателя, А;

$I_{o.нр}$ - отключающая способность проверяемого пускателя, А;

K_{κ} - коэффициент чувствительности МТЗ предыдущего аппарата;

1,2 – коэффициент надёжности.

При этом предельно допустимый ток короткого замыкания для пускателей определяется с учётом предварительно включенных АВ

$$I_{o.нр} \geq I_{\kappa}^{(3)}, \quad (2.46)$$

Выбираем пускателель и проверяем его:

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		39

- для двигателей ленточного конвейера выбираем пускатель УВПП-Д2/200 и проверяем подходит ли нам, по условию

$$200 A \geq 133 A$$

Условие выполняется.

$$6000 A \geq 3517 A$$

Условие выполняется, значит, принимаем выбранный пускатель УВПП-Д2/200.

3 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Подготовка к монтажу оборудования

В процессе производства работ постоянно действуют или могут действовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

Опасные производственные факторы:

-повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

-движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы;

-обрушивающиеся горные породы.

-превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны;

Вредные производственные факторы:

-повышенная температура поверхностей оборудования, материалов и

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		40

воздуха

- пожароопасные вещества.
- вибрация.
- повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны.
- шум.
- отсутствие естественного освещения.

мероприятия, необходимые для выполнения перед началом работ:

- ограждение зоны производства работ.
- установление последовательности выполнения работ.
- обеспечение вентиляции и пожаробезопасности.
- обеспечение достаточного освещения на рабочих местах.
- разработка карты рисков по конкретным видам работ.
- разработка мероприятий безопасности по каждому риск-фактору их отражение в наряд-допуске, акт-допуске.
- освободить зону проведения работ от посторонних предметов.

-При размещении АТТ до начала работ определить рабочую зону машины и границы создаваемой ею опасной зоны. При этом обеспечить обзорность рабочей зоны, а также рабочих зон с рабочего места машиниста. В случаях, когда машинист, управляющий машиной, не имеет достаточного обзора, ему должен быть выделен сигнальщик, который должен находиться вне опасной зоны

В процессе производства работ будет использоваться следующее оборудование, инструменты и механизмы:

- грузоподъемные механизмы;
- сварочное оборудование;
- оборудование для резки металла с применением жидкого горючего;
- эл. инструмент;
- слесарный инструмент;
- АТТ (МД-6К, МД-6П, ПДМ).

Подготовительные работы

Монтаж приводной станции должен производиться в соответствии с перечнем документов: Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», «Руководством по эксплуатации подземных ленточных конвейеров в угольных и сланцевых шахтах», а также по действующим на предприятии нормативным документам, инструкциям, паспортам, регламентам и проектам.

К монтажу приводной станции допускаются лица, прошедшие специальное обучение и инструктаж по роду выполняемой работы. Монтаж приводной станции

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		41

должен производиться под руководством лица, ответственного за квалифицированное и качественное выполнение работ, а также за безопасность их проведения.

Монтаж производится по проекту, утвержденному в установленном, на предприятии, порядке.

В подготовку перед монтажом входит:

- выполнить освещение камеры приводной станций конвейера;
- подготовка почвы где будет установлена (смонтирована) приводная станция;
- подготовить к работе инструмент отвечающий требованиям безопасности труда.

- в приводной камере конвейера выполнить установку грузоподъемной лебёдки (при необходимости) типа (ЛУРВ-10, ЛГРУ-10, ЛМГ-10) с креплением к почве выработки и повесить в кровлю монтажные блоки (в соответствии с «Типовым паспортом...»), провести испытание лебедки и такелажной оснастки.

- подготовить к работе оснастку, средства подмащивания, инструмент отвечающий требованиям безопасности труда.

- совместно с «Заказчиком», при приёмке конвейера, проверить его комплектность согласно формуляру и исправность узлов и деталей (внешним осмотром).

- выполнить доставку узлов и конструкций приводной станции к месту монтажа. Доставленные к месту монтажа узлы приводной станции необходимо располагать в непосредственной близости от места их монтажа.

Прежде, чем приступить к установке редуктора, его необходимо осмотреть на внешние повреждения, а также очистить от пыли весь корпус. Очистки от антикоррозийной смазки также требует и выходной вал с отдушиной. После проведения подготовительных работ по очистке редуктора, устанавливаем его на жесткое основание. Во избежание большой нагрузки на валы, что приведет к быстрому износу редуктора, отцентрируем вал редуктора с валом привода механизма.

Все соединения между редуктором и механизмом вам потребуется закрепить с помощью муфт, которые компенсируют погрешности установки. Полумуфты насаживаются на валы редуктора предварительно разогретыми от 100 °С до 1500 °С, ни в коем случае не ударяя по ним! После установки соединительных механизмов необходимо равномерно и до упора затянуть болты на фундаменте.

Редуктор можно вводить в эксплуатацию, если:

- нет видимых повреждений, случившихся за время хранения или транспортировки;
- в частности нет повреждений уплотнений вала, крышек и защитных кожухов;

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		42

- нет заметных утечек и потерь масла;
- нет ржавчины или других признаков ненадлежащего хранения в условиях повышенной влажности;
- оборудование полностью распаковано;
- сливные отверстия должны быть легкодоступны.

[17,22]

3.2 Выполнение монтажных работ

При выполнении работ, нужно выполнять действующие на территории ООО «ЕвроХим-УКК» жизненно важные правила.

Перед установкой редуктора удалить упаковочный материал, очистить посадочные и установочные поверхности от консервации с помощью ветоши,увлажненной бензином, керосином и другим растворителем.

Редуктор установить на жесткую опору в горизонтальном положении. Надежно закрепить болтами. Предусмотреть свободный доступ к масломерной игле, пробкам и крышкам.

Монтаж редуктора необходимо производить в соответствии с проектом и эксплуатационной документацией завода-изготовителя (ведомостью комплекта поставки и иллюстрациями, приведёнными в данном руководстве).

Монтаж блоков приводных следует производить согласно «Инструкциям по эксплуатации» на коническо-цилиндрический редуктор B3SH10 «FLENDER», муфту N-EUPEX с тормозным диском, тормоз дисковый USB 3-1-500/60 и электродвигатель АИМУР 280 М4.

При установке убедитесь, что редуктор не подвержен никакому ударному воздействию или вибрациям во избежание шума во время эксплуатации;

Монтажная поверхность должна быть плоской и жесткой;

Следует избегать деформации корпуса редуктора;

Входные и выходные устройства должны быть обеспечены защитой от прикосновения;

При установке двигателя необходимо убедиться, что впускное отверстие не загорожено и воздух может спокойно циркулировать. Не снимайте лопасти вентилятора или кожух, и не заключайте двигатель в дополнительный кожух, так как в обоих случаях будет испытываться недостаток воздуха для охлаждения, вследствие чего двигатель может перегреться.

Установить блоки приводные (рисунок 10) в проектное положение, выдержав расстояние от оси конвейера до оси редуктора, указанное на рисунках 1, 41 и закрепить их в выработке принятым по проекту способом.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		43

При монтаже приводных блоков необходимо обеспечить соосность тихоходных валов редукторов с валами приводных барабанов.

После монтажа приводных барабанов и блоков приводных необходимо залить масло в редукторы:

- открутить крепежные винты крышки для осмотра и монтажа и снять крышку с кожуха;
- влить масло по уровню;
- закрутить резьбовую пробку;
- проверить маломерной линейкой уровень масла.

Уровень масла должен находиться на верхней отметке стержня контроля уровня масла.

Проверить правильность вращения приводных барабанов от каждого приводного блока индивидуально и произвести обкатку привода совместно с приводными барабанами до навески ленты в течение не менее двух часов, при этом все ограждения барабанов и приводных блоков должны быть установлены на свои места. Перед обкаткой проверить надёжность затяжки всех болтовых соединений.

Неправильные зазоры между подшипниками и зубьями шестерен могут привести к появлению вибрации, которая влияет на эффективность редуктора. При появлении любых неисправностей их необходимо сразу устранять, чтобы редуктор на конвейере не вышел из строя.

Если это произойдет, то придется останавливать оборудование, демонтировать редуктор и отправлять в ремонт. Как правило, обслуживание и замену деталей рекомендуется поручать опытным специалистам, у которых есть все необходимые инструменты для качественного ремонта устройства. [20]

3.3 Контроль монтажных работ

Контроль качества монтажных работ достигается: соблюдением технологии и последовательности монтажа в соответствии с проектом производства работ; соответствием качества монтируемых элементов требованиям технических условий и проекта; правильностью приемов по разгрузке, хранению, подаче, строповке и монтажу;

К монтажу-демонтажу, эксплуатации, обслуживанию и ремонту конвейера допускаются лица, прошедшие специальное профессиональное обучение и имеющие соответствующее удостоверение, изучившие данное руководство, обученные безопасным методам и приёмам работ, прошедшие проверку знаний и имеющие право на выполнение этих работ.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		44

Состав рабочего звена, профессии и разряды рабочих для производства работ по монтажу конструкций и оборудования определены согласно «Единые нормы и расценки на монтажные работы» и могут быть уточнены в соответствии со штатным расписанием на предприятии.

Потребность рабочих кадров на одну смену:

- Монтажник подъемно-транспортного оборудования, 5 разряда – 1 человек;
- Монтажник подъемно-транспортного оборудования, 3 разряда – 2 человека;
- Монтажник подъемно-транспортного оборудования, 4 разряда – 1 человек.

Работы выполняются под присмотром руководителя работ, горного мастера.

Работы выполнять строго с соблюдением правил технической и безопасной эксплуатации, рекомендации завода изготовителя (паспорта, инструкции по эксплуатации), проектно-сметной документацией (ПСД), типовых спецификациях, картах ремонта и обслуживания на каждый вид и единицу оборудования. Приступать к монтажным и пуско-наладочным работам разрешается после ознакомления с руководством по эксплуатации завода-изготовителя данной единицы оборудования.

Соответствие показателей качества конструкций требованиям документов (стандартов или технических условий на конкретные конструкции) устанавливаются по данным входного, операционного и приемочного контроля по номенклатуре показателей и процедур, приведенных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Контроль качества работ

Вид контроля	Контролируемые показатели или процедура
1 Входной	Качество комплектующих изделий, исходных материалов и заготовок
2 Операционный	Геометрические параметры деталей и заготовок, в том числе после их механической обработки
	Сборка конструкций или ее элементов под сварку
	Качество болтовых соединений
	Качество отдельно изготовленных элементов, входящих в конструкцию
	Геометрические параметры конструкции
3 Приемочный	Качество антикоррозионных и огнебиозащитных покрытий, в том числе подготовки поверхности
	3.1 Периодический контроль

Вид контроля	Контролируемые показатели или процедура
и испытания	производства
	Проверка стабильности технологических процессов операций производства и достаточности объема контроля по входному и операционному контролю
	Собираемость конструкций на основе контрольной сборки
	Несущая способность и жесткость конструкций
3.2 Приемосдаточный контроль	Проверка наличия документов по входному и операционному контролю и соответствия их утвержденной технологической документации
	Визуальный контроль конструкций
	Комплектность, маркировка, упаковка

Наиболее основные методы оценки качества работ приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Основные методы оценки качества работ

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Проверка положения приводного и тихоходного валов редуктора привода	Отклонения	Не более чем плюс или минус 0,35 мм от вертикальной и горизонтальной оси	Инструментальный нивелир НЗК теодолит 2Т30П
Редуктор приводной станции	Момент затяжки болтов и гаек с	Усилие на конце ключа 22 кгс (220	Все болты в наличии Момент затяжки с

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
	контргайками	Н)	длиной рукоятки не менее 0,8 м. Болтовые соединения затянуты надежно с применением динамометрического ключа 20 кг/м.

[20]

3.4 Пуско-наладочные работы

После ремонта или монтажных работ конвейера, проводят пробный пуск. Затем конвейер испытывается на холостом ходу без нагрузки. Во время его работы ведется наблюдение за работой механизмов, за правильностью хода ленты, чтобы не было посторонних звуков в приводном и натяжном барабанах. Если лента на приводном барабанах сползает в сторону, то конец с барабана, которого сползает лента, должен быть подан вперед, или противоположная сторона назад. так же производится наглядный осмотр роликов и их работа.

При производстве пусконаладочных работ необходимо руководствоваться настоящим ППР, а также программой проведения пусконаладочных работ (ПНР) механической части оборудования ленточного конвейера в подземных условиях рудника ООО «ЕвроХим - Усольский калийный комбинат».

Цель ПНР- приведение фактических отклонений от режима работы, конструктивных и схемных решений, установленных для смонтированного оборудования в соответствии с техническими условиями, проектом, правил безопасности (ПБ), правил технической эксплуатации (ПТЭ), ПУЭ, заводскими инструкциями. ПНР должны обеспечить соответствующие параметры и режимы работ всех частей и узлов оборудования, его дальнейшую бесперебойную работу.

Перед пробным пуском необходимо проверить:

- перпендикулярность всех осей барабанов в вертикальной и горизонтальной плоскостях;
- наличие и достаточность масла в редукторах;

- работу системы отключения конвейера из любой точки по длине конвейера, работу предупредительной сигнализации.

Пробные пуски, подача и снятие напряжения, а также начало и окончание испытаний должны производиться только по распоряжению ответственного лица, под руководством которого проводятся монтаж и пробный пуск. Пробные пуски производить только в режиме местного управления при незагруженном конвейере. Количество пробных пусков устанавливается руководителем комплексного опробования конвейера.

При пробных пусках соблюдать все правила безопасности, предусмотренные при работе конвейера. При пробных пусках по всей длине конвейера, а также у секции разгрузочной, станции концевой и блока приводного должны находиться члены монтажной бригады для наблюдения за правильностью хода конвейерной ленты.

Пробные пуски конвейера заканчиваются проверкой работы всех датчиков, аппаратуры автоматизации и наладкой средств защиты, обеспечивающих безопасность эксплуатации конвейера. Проверку работоспособности осуществлять в соответствии с требованиями инструкций (руководств) по эксплуатации аппаратуры автоматизации и контроля.

Комплексное опробование производить в автоматическом режиме работы конвейера. Во время обкатки необходимо проверять: положение ленты на роликах, барабанах, натяжение ленты, вращение роликов, температуру подшипниковых узлов барабанов, редукторов, электродвигателей, и их крепление к рамам, отсутствие течи масла из редукторов.

После выполнения всех монтажно-наладочных работ и устранения дефектов, обнаруженных при пробных пусках, произвести пробную эксплуатацию (комплексное опробование) конвейера на холостом ходу (без нагрузки) в течение не менее 3-х часов и под нагрузкой (обкатка) в течение не менее 72-х часов под наблюдением эксплуатационного персонала. Комплексное опробование (обкатку) производить в автоматическом режиме работы конвейера. Во время обкатки необходимо проверять: положение ленты на роликах, барабанах (при сходе центрировать её), натяжение ленты, вращение роликов, температуру подшипниковых узлов барабанов, редукторов, электродвигателей, и их крепление к рамам, отсутствие течи масла из редукторов.

Замеченные в процессе обкатки неполадки или дефекты монтажа должны быть устранены до ввода конвейера в эксплуатацию.

Ввод конвейера в эксплуатацию должен производиться комиссией, создаваемой в установленном на предприятии-потребителе порядке. Результаты

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		48

должны оформляться Актом приемки. После этого конвейер может передаваться в эксплуатацию.

[20, 22]

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		49

4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Характеристика объекта исследования

ООО «ЕвроХим – Усольский калийный комбинат» («ЕвроХим-УКК») - часть международного холдинга «ЕвроХим», объединяющего крупных производителей минеральных удобрений, горно- и газодобывающие предприятия России и Европы.

Внутренняя среда организации представляет собой совокупность факторов, влияющих на деятельность организации, контролируемых ею самой.

Миссия, цели, задачи:

Цель - стать самым безопасным, прибыльным, быстрорастущим и привлекательным производителем удобрений в мире.

Миссия – повысить качество жизни растущего населения планеты, помогая выращивать полезные и доступные продукты питания без вреда для окружающей среды.

Задачи:

- инвестировать в производство калийных удобрений, для укрепления лидирующее положение на рынке
- развить качество продуктов и предоставляемых услуг
- выстроить лояльные отношения с клиентами за счет разветвленной международной логистической и сбытовой сети
- разработка и подержание четкой системы ключевых финансовых и нефинансовых показателей эффективности для целей оценки деятельности и долгосрочного прогнозирования.

Компания демонстрирует стабильно высокие финансовые результаты и активно использует возможности для обеспечения дальнейшего роста.

4.2 Экономическое обоснование предлагаемого мероприятия

4.2.1 Анализ себестоимости продукта до реализации мероприятия

Таблица 4.1 – Анализ себестоимости производства сильвинита молотого до реализации мероприятия (Q=8556542 т/г).

Статья расхода	Ед. изм	Базовая калькуляция производства сильвинита молотого				
		До реализации проекта, выпуск 8556542 т/год				
		кол-во	цена	сумма	кол. на выпуск	сумма на выпуск
НАЛОГ	руб.			13,5561342		115993631,6

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		50

Продолжение таблицы 4.1

Статья расхода	Ед. изм	Базовая калькуляция производства сильвинита молотого				
		До реализации проекта, выпуск 8556542 т/год				
		кол-во	цена	сумма	кол. на выпуск	сумма на выпуск
МАТЕРИАЛЫ	руб			11,5379789		98725201,07
аммонит 6 ЖВ	кг	0,0001	68,75428	0,006875428	855,6542	58829,88845
аммонит Т-19	кг	0,0006	70,12725	0,04207635	5133,9252	360028,056
электродет. ЭДКЗ-ПК(ПКМ)	шт	0,0006	27,056	0,0162336	5133,9252	138903,4802
электродетонаторы пониж. чувствит. ЭДКЗ-З-Т	шт	0,0003	24,62333	0,007386999	2566,9626	63207,1672
провод звонковый	п.м	0,0015	3,026	0,004539	12834,813	38838,14414
резец РС	шт	0,0045	179,5862	0,8081379	38504,439	6914865,883
резец ПС	шт	0,003	256,0886	0,7682658	25669,626	6573698,585
резец ДУ 42	шт	0,0004	249,1555	0,0996622	3422,6168	852763,8001
резец ДУ 26	шт	0,0001 5	294,768	0,0442152	1283,4813	378329,2158
трубы вентил. D/500	п.м	0,0001	218,05	0,021805	855,6542	186575,3983
трубы вентил. D/600	п.м	0,0005 5	252,5335	0,138893425	4706,0981	1188447,425
кабель шланг. 3x16x1x10x1x16	п.м	0,002	1045,091	2,090182	17113,084	17884730,07
кабель шланг. 3x25x1x10x1x25	п.м	0,0023	1521,544	3,4995512	19680,0466	29944056,82
анкерная крепь клинор. L1,5м	к-т	0,0002	316,573	0,0633146	1711,3084	541754,0341
анкерная крепь винтов.	к-т	0,017	230,9906	3,9268402	145461,214	33600173,1
ЭНЕРГЕТИКА				15,132726		129483805,6
электроэнергия	кВт. Ч	9	1,68141	15,132726	77008878	129483805,6
ОПЛАТА ТРУДА РАБОЧИХ	руб			54,5646479		466884701,5
заработная плата	руб			41,748009		357218592,4
страховые взносы	руб			12,524403		107165580,3
обязательное страхование от н/случаев	руб			0,2922359		2500528,752
АМОРТИЗАЦИЯ				41,537		355413085,1
ИТОГО ПРЯМЫХ РАСХОДОВ	руб			136,328487		1166500425
ОБЩЕПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РАСХОДЫ	руб			182,477		1561372115
ИТОГО КОСВЕННЫХ РАСХОДОВ	руб			182,477		1561372115
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ ВЫПУСКА	руб			318,805487		2727872539

ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ

Лист

51

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

К переменным затратам относятся:

- налог 13,55;
- материалы 11,537;
- энергетика 15,132;
- оплата труда производственных рабочих 54,56.

К постоянным затратам относятся:

- амортизация 41,537;
- общепроизводственные расходы 182,477.

Таблица 4.2 – Анализ себестоимости производства хлорида калия до реализации мероприятия.

Статьи расхода	Ед. изм.	Базовая калькуляция производства хлорида натрия				
		До реализации проекта, выпуск 2200700 т/год				
		кол-во	цена	сумма	кол. На выпуск	сумма на выпуск
ПОЛУФАБРИКАТ	руб.			1239,547614		2727872434
сильвинит молотый	руб.					
	т	3,888 1	318,80548 7	1239,547614	8556541,67	2727872434
РАСХОДЫ НА ВЗП	руб.			396,506		872590754,2
РАСХОДЫ ОТДЕЛЕНИЯ ПРИЕМА СЫРЬЯ	руб.			69,966		153974176,2
МАТЕРИАЛЫ	руб.			57,75571781		127103008,2
армин НТ	кг.	0,013	174,2635	2,2654255	28609,1	4985521,898
флотигам S	кг.	0,013	160,8268	2,0907484	28609,1	4601110,004
амины С17-С20 пер-вичные	кг.	0,087	154,0234	13,4000358	191460,9	29489458,79
аккофлок А100	кг.	0,082	137,9322	11,3104404	180457,4	24890886,19
кислота соляная марки Б	кг.	0,062	3,611	0,223882	136443,4	492697,1174
сода кальцинирован-ная 100%	кг.	0,001	10,88116	0,01088116	2200,7	23946,16881
этомин НТ/40	кг.	0,04	179,78	7,1912	88028	15825673,84
эфир гликогенный	кг.	0,033	95,23126	3,14263158	72623,1	6915989,318
гайзоль каталитиче-ский	кг.	0,037	29,80745	1,10287565	81425,9	2427098,443
метасиликат натрия	кг.	0,38	36,68201	13,9391638	836266	30675917,77
смола карбамидо-формальдегид. КС-МФ	кг.	0,181	17,00792	3,07843352	398326,7	6774708,647
ЭНЕРГЕТИКА	руб.			191,4867792		421404954,9
электроэнергия	квтч	65,54 4	2,72308	178,4815555	144242680, 8	392784359,2
теплоэнергия (пар)	Гка л	0,007 8	1033,506	8,0613468	17165,46	17740605,9
вода промышленная	м3	0,495	9,98763	4,94387685	1089346,5	10879989,78
ТОПЛИВО	руб.			57,651194		126872982,6

ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ

Лист

52

Из Лист № докум. Подп. Дата

мазут	тут	0,009	5558,654	50,027886	19806,3	110096368,7
попутный газ	тут	0,004	1905,827	7,623308	8802,8	16776613,92

Продолжение таблицы 4.2

УСЛУГИ УЧАСТКА МАЗУТОСНАБЖЕНИЯ	руб.			0,653		1437057,1
прием и передача мазута	руб.			0,653		1437057,1
УСЛУГИ УЧАСТКА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ГАЗОСНАБЖЕНИЯ	руб.			0,325		715227,5
прием и передача газа	руб.			0,325		715227,5
ОПЛАТА ТРУДА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ	руб.			37,39		82284173
заработная плата	руб.			28,61		62962027
страховые взносы	руб.			8,58		18882006
обязательное страхование от н/случаев	руб.			0,2		440140
АМОРТИЗАЦИЯ	руб.			57,81		127222467
ИТОГО ПРЯМЫХ РАСХОДОВ	руб.			2109,091305		4641477235
ОБЩЕПРОИЗВОДСТВЕННЫ Е РАСХОДЫ	руб.			350,16		770597112
ИТОГО КОСВЕННЫХ РАСХОДОВ	руб.			350,16		770597112
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ ВЫПУСКА	руб.			2459,251305		5412074347
ОБЩЕХОЗЯЙСТВЕН-НЫЕ РАСХОДЫ	руб.			491,51		1081666057
КОММЕРЧЕСКИЕ РАСХОДЫ	руб.			83,56		183890492
полная себестоимость	руб.			3034,321305		6677630896

К переменным затратам относятся:

- полуфабрикат 1239,54;
- расходы на ВЗП 396,506;
- расходы отделения приема сырья 69,966;

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ		Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			53

- материалы 57,755;
- энергетика 191,486;
- топливо 57,65;
- услуги участка мазутоснабжения 0,653;
- коммерческие расходы 83,56.

К постоянным относят:

- оплата труда производственных рабочих 37,39;
- амортизация 57,81;
- общепроизводственные расходы 350,16;
- общехозяйственные расходы 497,51.

Себестоимость руды на 1 тонну составляет 3034,321305 рублей.

4.2.2 Предлагаемое мероприятие

В данном дипломном проекте предлагается заменить цилиндрический редуктор Ц2У-400-20 на коническо-цилиндрический редуктор «FLENDER» В3SH10.

Коническо-цилиндрический редуктор — механический редуктор, который содержит в себе одну коническую и цилиндрические передачи. Такой редуктор необходим в случае если оси валов подвода и отбора мощности пересекаются.

Основные технические характеристики редуктора Ц2У-400-20:

- максимальный крутящий момент на тихоходном валу – 40000 Н*м;
- номинальное передаточное число – 50;
- цена заменяемого оборудования – 400000 руб.

Таблица 4.3 – Расчет затрат на заменяемое оборудование и амортизационных отчислений.

Наименование оборудования	Кол. единиц	Оптовая цена, руб.		Затраты на УТМ, руб. (%)	Первоначальная стоимость, руб.	Нормативный срок эксплуатации	Норма амортизации, %	Сумма амортизации, руб./год
		1 ед.	всего кол.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ц2У-400-20	2	400 000	800000	24000	824000	5,5	18,18%	149818,18

Основные технические характеристики редуктора В3SH10:

- максимальный крутящий момент на тихоходном валу – 47000 Н*м;
- номинальное передаточное число – 56;

- цена вводимого оборудования – 900000 руб.

Таблица 4.4 – Расчет затрат на новое оборудование и амортизационных отчислений.

Наименование оборудования	Кол. единиц	Оптовая цена, руб.		Затраты на УТМ, руб. (%)	Первоначальная стоимость, руб.	Нормативный срок эксплуатации	Норма амортизации, %	Сумма амортизации, руб./год
		1 ед.	всего кол.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Редуктор "FLENDER" ВЗSH10	2	900000	1800000	54000	1854000	10	10,00%	185400

Затраты на УТМ рассчитываются по формуле

$$\text{Затраты на УТМ, руб. (\%)} = \text{Оптовая цена} \times 3\% \quad (4.1)$$

$$\text{Затраты на УТМ, руб. (\%)} = 1800000 \times 3\% = 54000$$

Первоначальная стоимость рассчитывается по формуле

$$\text{Первоначальная стоимость} = \text{Оптовая цена} + \text{Затраты на УТМ} \quad (4.2)$$

$$\text{Первоначальная стоимость} = 1800000 + 54000 = 1854000$$

Норма амортизации ($N_{\text{амо}}$, %) рассчитывается по формуле

$$N_{\text{амо}} = \frac{1}{\text{Срок эксплуатации}} \times 100 \quad (4.3)$$

$$N_{\text{амо}} = \frac{1}{10} \times 100 = 10\%$$

Сумма амортизационных отчислений рассчитывается по формуле

$$\text{Сумма амортизац. отчислений} = \text{Первоначальная стоимость} \times \text{норма амортизации} \quad (4.4)$$

$$\text{Сумма амортизационных отчислений} = 1854000 \times 10\% = 185400$$

В результате реализации предлагаемого мероприятия производится изменение следующих статей калькуляции:

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ				Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					55

1. Амортизация ($AmO_{\text{после}}$) определяется по формуле :

$$AmO_{\text{после}} = AmO_{\text{до}} - AmO_{\text{ст.о.}} + AmO_{\text{н.о.}} \quad (4.5)$$

$$AmO_{\text{после}} = 355413085,1 - 149818,18 + 1854000 = 355448666,9$$

2. Объем производства сильвинита молотого (Q)

$$Q = 8556542 + 15000 = 8571542 \quad (4.6)$$

4.2.3 Анализ себестоимости продукта после реализации мероприятия

Таблица 4.5 – Анализ себестоимости производства сильвинита молотого после реализации мероприятия.

Статья расхода	Ед. изм	Базовая калькуляция производства сильвинита молотого				
		До реализации проекта, выпуск 8571542 т/год				
		кол-во	цена	сумма	кол. на выпуск	сумма на выпуск
НАЛОГ	руб			13,5561342		116196973,7
МАТЕРИАЛЫ	руб			11,5379789		98898270,75
аммонит 6 ЖВ	кг	0,0001	68,75428	0,006875428	857,1542	58933,01987
аммонит Т-19	кг	0,0006	70,12725	0,04207635	5142,9252	360659,2012
электродет. ЭДКЗ-ПК(ПКМ)	шт	0,0006	27,056	0,0162336	5142,9252	139146,9842
электродетонаторы пониж. чувствит. ЭДКЗ-З-Т	шт	0,0003	24,62333	0,007386999	2571,4626	63317,97218
провод звонковый	п.м	0,0015	3,026	0,004539	12857,313	38906,22914
резец РС	шт	0,0045	179,5862	0,8081379	38571,939	6926987,952
резец ПС	шт	0,003	256,0886	0,7682658	25714,626	6585222,572
резец ДУ 42	шт	0,0004	249,1555	0,0996622	3428,6168	854258,7331
резец ДУ 26	шт	0,00015	294,768	0,0442152	1285,7313	378992,4438
трубы вентил. D/500	п.м	0,0001	218,05	0,021805	857,1542	186902,4733
трубы вентил. D/600	п.м	0,00055	252,5335	0,138893425	4714,3481	1190530,826
кабель шланг. 3x16x1x10x1x16	п.м	0,002	1045,091	2,090182	17143,084	17916082,8
каблеь шланг. 3x25x1x10x1x25	п.м	0,0023	1521,544	3,4995512	19714,5466	29996550,09
анкерная крепь клинор. L1,5м	к-т	0,0002	316,573	0,0633146	1714,3084	542703,7531
анкерная крепь винтов.	к-т	0,017	230,9906	3,9268402	145716,214	33659075,7
ЭНЕРГЕТИКА				15,132726		129710796,5
электроэнергия	кВт . ч	9	1,68141	15,132726	77143878	129710796,5

ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ

Лист

56

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Продолжение таблицы 4.5

Статья расхода	Ед. изм	Базовая калькуляция производства сильвинита молотого				
		До реализации проекта, выпуск 8571542 т/год				
ОПЛАТА ТРУДА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ	руб			54,5646479		467703171,2
заработная плата	руб			41,748009		357844812,6
страховые взносы	руб			12,524403		107353446,3
обязательное страхование от н/случаев	руб			0,2922359		2504912,291
АМОРТИЗАЦИЯ				41,46846237		355448666,9
ИТОГО ПРЯМЫХ РАСХОДОВ	руб			136,2599494		1167957879
ОБЩЕПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РАСХОДЫ	руб			182,477		1564109270
ИТОГО КОСВЕННЫХ РАСХОДОВ	руб			182,477		1564109270
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ ВЫПУСКА	руб			318,7369494		2732067148

Таблица 4.6 – Анализ себестоимости производства хлорида калия после реализации мероприятия.

Статьи расхода	Ед. изм.	Базовая калькуляция производства хлорида натрия				
		До реализации проекта, выпуск 2204558 т/год				
		кол-во	цена	сумма	кол. На выпуск	сумма на выпуск
ПОЛУФАБРИКАТ	руб.			1239,281133		2732067148
сильвинит молотый	руб.					
	т	3,8881	318,7369494	1239,281133	8571542	2732067148
РАСХОДЫ НА ВЗП	руб.			396,506		874120478,4
РАСХОДЫ ОТДЕЛЕНИЯ ПРИЕМА СЫРЬЯ	руб.			69,966		154244105,8
МАТЕРИАЛЫ	руб.			57,7557178		127325830,

ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ

Лист

57

				1		3
армин НТ	кг.	0,013	174,2635	2,2654255	28659,2541 3	4994261,93 3
флотигам S	кг.	0,013	160,8268	2,0907484	28659,2541 3	4609176,13 3
амины C17-C20 пер-вичные	кг.	0,087	154,0234	13,4000358	191796,546 9	29541156,2 6
аккофлок А100	кг.	0,082	137,9322	11,3104404	180773,756 8	24934521,9 8
кислота соляная марки Б	кг.	0,062	3,611	0,223882	136682,596 6	493560,856 5
сода кальцинирован-ная 100%	кг.	0,001	10,88116	0,01088116	2204,55801	23988,1484 4
этомин НТ/40	кг.	0,04	179,78	7,1912	88182,3204 1	15853417,5 6

Продолжение таблицы 4.6

Статьи расхода	Ед. изм.	Базовая калькуляция производства хлорида натрия				
		До реализации проекта, выпуск 2204558 т/год				
эфир гликогенный	кг.	0,033	95,23126	3,14263158	72750,4143 4	6928113,62 3
гайзоль каталитиче-ский	кг.	0,037	29,80745	1,10287565	81568,6463 8	2431353,34 9
метасиликат натрия	кг.	0,38	36,68201	13,9391638	837732,043 9	30729695,2 1
смола карбамидо-формальдегид. КС-МФ	кг.	0,181	17,00792	3,07843352	399024,999 9	6786585,27 6
ЭНЕРГЕТИКА	руб.			191,486779 2		422143712, 9
электроэнергия	квтч	65,54 4	2,72308	178,481555 5	144495550, 2	393472942, 9
теплоэнергия (пар)	Гкал	0,007 8	1033,506	8,0613468	17195,5524 8	17771706,6 6
вода промышленная	м3	0,495	9,98763	4,94387685	1091256,21 5	10899063,3 1
ТОПЛИВО	руб.			57,651194		127095401, 5
мазут	тут	0,009	5558,654	50,027886	19841,0220 9	110289376, 8
попутный газ	тут	0,004	1905,827	7,623308	8818,23204 1	16806024,7 2
УСЛУГИ УЧАСТКА МАЗУТОСНАБЖЕНИЯ	руб.			0,653		1439576,38 1
прием и передача мазута	руб.			0,653		1439576,38 1
УСЛУГИ УЧАСТКА ЦЕТРАЛИЗОВАНОВОГО ГАЗОСНАБЖЕНИЯ	руб.			0,325		716481,353 4
прием и передача газа	руб.			0,325		716481,353 4

ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ

Лист

58

Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ОПЛАТА ТРУДА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ	руб.			37,39		82428424,0 1
заработная плата	руб.			28,61		63072404,6 8
страховые взносы	руб.			8,58		18915107,7 3
обязательное страхование от н/случаев	руб.			0,2		440911,602 1
АМОРТИЗАЦИЯ	руб.			57,81		127445498, 6
ИТОГО ПРЯМЫХ РАСХОДОВ	руб.			2108,82482 4		4649026658
ОБЩЕПРОИЗВОДСТВЕННЫ Е РАСХОДЫ	руб.			350,16		771948032, 9
ИТОГО КОСВЕННЫХ РАСХОДОВ	руб.			350,16		771948032, 9
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ ВЫПУСКА	руб.			2458,98482 4		5420974691

Продолжение таблицы 4.6

Статьи расхода	Ед. изм.	Базовая калькуляция производства хлорида натрия				
		До реализации проекта, выпуск 2204558 т/год				
ОБЩЕХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСХОДЫ	руб.			491,51		1083562308
КОММЕРЧЕСКИЕ РАСХОДЫ	руб.			83,56		184212867, 3
полная себестоимость	руб.			3034,05482 4		6688749866

Принципы калькулирования остаются неизменными, относительно калькуляции «до реализации мероприятия».

Особенностью калькуляции после реализации мероприятия должно являться снижение полной себестоимости относительно значения до реализации. Таким образом, будет подтверждаться факт снижения себестоимости в результате реализации предлагаемого мероприятия.

Таким образом в результате изменений в калькуляции по сильвиниту молотому изменились:

- расходы на ВЗП снизились на 0,002%;

- общехозяйственные расходы снизились на 0,002%;
- общепроизводственные расходы снизились на 0,001%.

Общепроизводственные расходы:

- до 1135,849246
- после 1135,582765
- снижение на 0,266 руб.

Полная себестоимость хлорида калия:

- до 3034,321305
- после 3034,054824
- снижение на 0,266 руб.

Обобщающим экономическим показателем эффективности производства является прибыль, которую приносит предприятию выпускаемая в данном производстве продукция.

Эффект, полученный за краткосрочный период (за год), от проекта, реализованного в производстве продукта, принято характеризовать при помощи показателей:

Выручка - это величина денежных поступлений предприятия от реализации на рынка определенного объема продукции по определенной цене. Выручка рассчитывается по следующей формуле

$$\text{Выручка} = \text{Цена} \times \text{Объем выпуска}$$

$$\text{Цена} = 3034,054824 \times 0,2 + 3034,054824 \times 0,25 + 3034,054824 = 4399,379495$$

$$\text{Выручка} = 4399,379495 \times 2200700 = 9682564799$$

Полная себестоимость всего выпуска продукции – это совокупные затраты предприятия на производство и реализацию продукции.

Валовая прибыль – результат, получаемый при вычитании из выручки от реализации продукта в анализируемом периоде. Рассчитывается по формуле:

$$\text{Валовая прибыль} = \text{Выручка} - \text{полная себестоимость всего выпуска продукции}$$

$$\text{Валовая прибыль}_{\text{до}} = 9682564799 - 6677630896 = 3004933903$$

$$\text{Валовая прибыль}_{\text{после}} = 9682564799 - 6677044451 = 3005520348$$

Налог на прибыль- это прямой налог, взимаемый с прибыли организации. Рассчитывается по формуле:

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		60

Налог на прибыль = Валовая прибыль × ставка налога на прибыль

Ставка налога на прибыль составляет 20%.

$$\text{Налог на прибыль}_{до} = 3004933903 \times 0,2 = 600986780,6$$

$$\text{Налог на прибыль}_{после} = 3005520348 \times 0,2 = 601104069,6$$

Чистая прибыль – это результат вычитания из прибыли до налогообложения суммы налога на прибыль (с учетом особенностей региона). Рассчитывается по формуле:

Чистая прибыль = валовая прибыль – налог на прибыль

$$\text{Чистая прибыль}_{до} = 3004933903 - 600986780,6 = 2403947123$$

$$\text{Чистая прибыль}_{после} = 3005520348 - 601104069,6 = 2404416279$$

Рентабельность продукта – рассчитывается как отношение годовых показателей валовой прибыли к полной себестоимости.

$$R = \frac{\text{валовая прибыль}}{\text{общие издержки}} \times 100$$

$$R_{до} = \frac{3004933903}{6677630896} \times 100 = 45$$

$$R_{после} = \frac{3005520348}{6677044451} \times 100 = 45,013$$

Таблица 4.7 Финансовые показатели

Показатель	До реализации	После реализации	Отклонение (прирост)
Выручка, руб	9682564799	9682577799	77000
Полная себестоимость, руб/год	6677630896	6677044451	-586445,0776
Валовая прибыль, руб	3004933903	3005520348	586445,0776
Налог на прибыль, руб	600986780,6	601104069,6	117289,0155
Чистая прибыль, руб	2403947123	2404416279	469156,0621
Рентабельность продукта, %	45,000	45,013	0,013

Положительное отклонение говорит об увеличении показателя. Отклонение считают по следующей формуле:

$$\text{Отклонение} = \text{значение после} - \text{значение до}$$

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		61

Срок окупаемости в годах рассчитывается по следующей формуле:

$$CO = \frac{\text{сумма капитальных вложений}}{\text{прирост чистой прибыли}}$$

$$CO = \frac{1854000}{169156,0621} = 3,95 \text{ г}$$

В результате расчетов произошли изменения в калькуляции: амортизационные отчисления увеличились, снизились расходы на ВЗП на 0,002%;, снизились общепроизводственные расходы на 0,001%. и полная себестоимость 0,266 руб.

Срок окупаемости после проекта составляет 3 года и 11 месяцев, когда срок службы составляет 10 лет, следовательно 6 лет и 1 месяц редуктор будет работать в плюс.

Производить модернизацию целесообразно и экономически эффективно.

[14]

5 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

Промышленная безопасность - это комплекс разнообразных мероприятий целью предотвращение и/или минимизация последствий аварий на опасных производственных объектах. Проще говоря промышленная безопасность, это создание таких условий на предприятии или объекте, когда риск возникновения аварий минимален, а в случае возникновения аварийной ситуации и аварии, имеется план действия по предотвращению ее с минимальными человеческими жертвами.

Промышленная безопасность и предприятие неразрывно связаны на всех этапах существования организации от стадии проектирования и эксплуатации, до ликвидации предприятия. За соблюдением исполнения норм и правил промышленной безопасности отвечает предприятие в лице руководителя предприятия, главного инженера и лиц ответственных за эксплуатацию опасного оборудования.

Охрана труда — система сохранения жизни и здоровья наемных работников и приравненных к ним лиц в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		62

5.1 Общие правила по промышленной безопасности на предприятии

На территории ООО «ЕвроХим-УКК» действует ряд жизненно важных правил:

- работа на высоте. При проведении работ на высоте необходимо получить разрешение на работу и использовать соответствующие сертифицированные системы предотвращения падения с высоты;

- работы на оборудовании под напряжением. При проведении работ с источниками энергии необходимо получить разрешение на работу и убедиться перед началом работы, что оборудование изолировано;

- работа в замкнутом пространстве. При проведении работ в замкнутом пространстве необходимо получить разрешение на работу и обеспечить безопасность труда перед началом работы. Работать в составе бригады и заранее ознакомиться с планом эвакуации;

- опасные химические вещества и материалы. При проведении работ с опасными веществами необходимо использовать соответствующие средства индивидуальной защиты;

- средства защиты. Запрещено отключать системы коллективной защиты и предохранительные устройства;

- алкоголь и наркотические вещества. Запрещено находиться на площадке под действием веществ, вызывающих различные формы опьянения.

Каждый работник участка, работающий в шахте, обязан:

- до начала работы получить наряд (задание);
- ознакомиться с нарядом и мерами безопасности под роспись;
- пройти медицинское освидетельствование;
- переодеться в спецодежду, предварительно проверив её на предмет курительных и зажигательных принадлежностей для исключения возможности не преднамеренного проноса их в шахту.

За всеми работниками рудника, связанными с подземными работами, закрепляется ламповый жетон с присвоенным табельным номером, аккумуляторный светильник, оборудованный для приема аварийных сигналов комплекса СУБР и самоспасатель, за утерю или порчу которых лица привлекаются к дисциплинарной или материальной ответственности.

Все лица, спускающиеся в шахту, обязаны перед спуском в шахту в ламповой рудника проверить:

- исправность светильника;

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		63

- работоспособность приемника СУБР-1 СВ, установленного в светильнике:
- в случае неисправности - сдать светильник ламповщику, получить другой и проверить его по выше указанной схеме;
- в случае выявления на корпусе самоспасателя деформации глубиной более 15 мм, необходимо сдать само спасатель в ламповую, сообщив об этом работнику ламповой.

Входить в клеть (или выходить из неё) разрешается только по указанию стволового после её остановки, открытия стволовых дверей, при этом двигаться необходимо (при входе и выходе) в одном направлении со всеми.

5.1.1 План мероприятий по ликвидации и локализации последствий аварий

При получении сигнала об аварии необходимо немедленно сообщить лицу технического надзора участка (службы).

Лицо технического надзора обязано немедленно позвонить горному диспетчеру рудника по телефону, представиться, назвать участок и выяснить причины срабатывания системы аварийного оповещения.

При задействовании плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий необходимо по средствам связи собрать людей в месте сбора, сообщить руководителю ликвидации аварий о количестве людей и следовать по безопасному маршруту.

Маршрут для выхода с панельного конвейерного штрека 2СВП на пласте каменной соли:

Панельный конвейерный штрек 2СВП – транспортный уклон на 2 СВП – главный северо-восточный транспортный штрек №1 – главный северо-восточный вентиляционный уклон – главный северо-восточный вентиляционный штрек №1 – главный северный вентиляционный штрек №2 – вентиляционная сбойка – транспортный уклон №1 – приемная площадка ствола №2.

Продолжительность выхода людей 49 минут. [20,21]

5.2 Техника безопасности при организации и выполнении работ

Перед выполнением работ все рабочие должны пройти медицинское освидетельствование.

Все рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

При работе грузоподъемного устройства не допускается:

- перемещение людей или груза с находящимися в нем людьми;
- освобождение грузоподъемным устройством защемленных грузом стропов или канатов;

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		64

- выравнивание перемещаемого груза руками, поправка стропов на весу;
- нахождение людей под грузом.

Место монтажа редуктора должно быть подготовлено и выполнено по проекту, утвержденному на предприятии и иметь достаточное общее и местное освещение.

Места погрузки (разгрузки) должны быть оборудованы грузоподъемными механизмами и такелажными приспособлениями, соответствующими массе наиболее тяжелых частей конвейера и удовлетворяющими требованиям технических условий и эксплуатационных документов на это оборудование.

Состояние и исправность транспортных и грузоподъемных механизмов, приспособлений, стропов, сигнальной и пусковой аппаратуры должны проверяться лицом технического надзора перед началом данных работ.

Работы по разгрузке (погрузке) узлов конвейера должны производиться звеньями, состоящими не менее чем из двух человек, при этом один из них должен быть назначен старшим.

Стропы, применяемые при погрузочно-разгрузочных и монтажно-демонтажных работах, должны быть испытаны на прочность, промаркированы, и иметь бирки, это удостоверяющие.

Ежесменно, до начала работы, рабочие должны быть проинструктированы по безопасным методам ведения работ. Спецдежда должна соответствовать условиям и характеру выполняемой работы.

Работы по монтажу и наладке электрооборудования, в том числе связанные со вскрытием корпусов, разрешается производить только при снятом напряжении в электрической сети конвейера и заблокированных, от возможного включения, устройствах подачи напряжения в сеть, на рукоятках и кнопках которых должны быть вывешены плакаты «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ». [22]

5.3 Охрана труда при производстве работ

На участке, где ведутся работы, не допускаются выполнение других работ и нахождение сторонних лиц.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение. При необходимости нахождения под монтируемыми конструкциями должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Элементы во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		65

При монтаже редуктора выполнять требования, изложенные в эксплуатационной документации завода-изготовителя.

При выполнении работ на всех рабочих должны быть надеты каски и защитные очки.

Не работать под конструкциями, поднятыми грузоподъемными машинами.

Во время стыковки секций не допускается прокладывать в местах соединения кирпичи, круглые и полукруглые бруски, а пользоваться прямоугольными деревянными или металлическими подкладками.

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

При выполнении работ должен использоваться инструмент, приспособления и оснастка, исключающие возможность искрообразования.

Зону выполнения работ содержать в чистоте, использованную ветошь и др. систематически убирать с рабочих мест, проходов, проездов. Запрещается использовать при работе случайные предметы, оставлять включенными электроприборы и электроинструменты при прекращении подачи электроэнергии или перерыве в работе и т. д.

При выполнении наладочных и ремонтных работ рукоятки пускателей и аппаратов ручного управления, при помощи которых может быть подано напряжение к месту ведения работ, должны быть механически заблокированы в отключенном положении, кроме того, в цепях управления аппаратами с дистанционным управлением, при помощи которых может быть подано напряжение к месту ведения работ, кнопка "СТОП" должна быть механически заблокирована в положении «СТОП»,исключающем включение. На рукоятках, кнопках и других устройствах управления, которыми может быть подано напряжение к месту ведения ремонтных или наладочных работ, должны быть вывешены плакаты: "НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ" с указанием даты и времени.

Зона, где проводятся работы должна быть ограждена сигнальным ограждением. [21,22]

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		66

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалифицированной работе рассмотрена модернизация приводной секции конвейера ленточного КЛ 1000 в условиях рудника ООО «ЕвроХим – УКК».

Задачи представленные в ВКР выполнены. Опыт и навыки, полученные в ходе выполнения ВКР, будут востребованы при работе на предприятии.

ООО «ЕвроХим - УКК это развивающееся производство, которое увеличивает протяжённость горной выработки вследствие чего нужно увеличивать конвейерные линии. Конвейер - это основное оборудование для перемещения руды от забоя к стволу и по поверхности к складам.

В технологии горного производства приведена вскрытие шахтного поля, подготовительные и очистные работы «ЕвроХим – УКК», так же энергоснабжение предприятия, технические характеристики конвейера ленточного КЛ 1000 и сравнительная характеристика редукторов.

В электротехнической части приведено описание электроснабжения «ЕвроХим – УКК», так же была описана схема электроснабжения конвейера ленточного КЛ 1000. Выполнен расчет и выбор аппаратуры управления, токов короткого замыкания и питающих кабелей.

В расчетной части выполнен расчет основных технических характеристик конвейера ленточного 2Л120В.

Рассчитаны редукторы Ц2У-400-20 и FLENDERB3SH10, произведен расчет такелажной оснастки.

По результатам расчётов, произошло увеличение скорости ленты, что позволит избежать заштыбовки, которая влечет за собой длительные простои.

В экономической части после того как был охарактеризован данный объект исследования было предложено экономическое обоснование предлагаемого мероприятия, а именно модернизация привода конвейера ленточного КЛ 1000 в условиях рудника ООО «ЕвроХим – УКК». После проведения модернизации снизилась расходы на ВЗП на 0,002%;, снизились общепроизводственные расходы на 0,001%. и полная себестоимость 0,266 руб. Срок окупаемости затрат на модернизацию составил 3 года 11 месяцев, что является хорошим показателем для данного проекта. Проект является выгодным.

В разделе промышленной безопасности и охраны труда выявлены общие правила по промышленной безопасности и охране труда в горной промышленности. Так же были перечислены правила безопасности при выполнении работ применительно к объекту исследования, а именно при технической эксплуатации и обслуживании конвейера ленточного КЛ 1000. Во время реализации данного

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		67

проекта необходимо четко соблюдать все правила промышленной безопасности, так как это может повлечь за собой травмы различной тяжести.

В зависимости от качества модернизации приводной станции ленточного конвейера КЛ 1000 будет зависеть его дальнейшая работа.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
						68
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности приведение горных работ и переработки твердых полезных ископаемых» Утверждены Приказом Ростехнадзором от 11.12.2013 №599. – Екатеринбург: ИД «Урал ЮР Издат», 2016. – 212с.

2 ГОСТ 25573 -82 Стропы грузовые канатные для строительства.

3 Проектная документация Усольского калийного комбината: «Книга 1.Рудник. Горно-механическая часть», г. Пермь ЗАО «ВНИИ Галургии», 2016 г. – 359 стр.

4 Матвеев в.в., Крупин Н. Ф. М33 Примеры расчета такелажной оснастки: Учеб.пособие для техникумов. 4-е изд., перераб. и доп. - Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 2018 - 320 с. – режим доступа: www.znaniium.com

5 Додонов Б. П., Лифанов В. А. Д60 Грузоподъемные и транспортные устройства: Учебник для средних специальных учебных заведений.—2-е изд. перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 2017. —248 с.: ил. – режим доступа: www.znaniium.com

6 Конвейеры: Справочник / Р. А. Волков, А. Н, Гнутов, В. К. Дьячков и др, Под общ. ред. Ю. А. Пертена. Л.; Машиностроение, Ленингр, отд-ние, 2019. 367 с. – режим доступа: www.znaniium.com

7 Пухов В.С. Рудничный транспорт/В.С. Пухов – М. Недра, 2018 - 236с.– режим доступа: www.znaniium.com

8 Старков Л.И. Развитие механизированной разработки калийных руд / Л.И. Старков, А.Н. Земсков, П.И. Кондрашов – Пермь Изд-во Перм. Гос. Техн. Унт-а, 2016 – 522с.

9 Складов Н.А., Следь Н.Н., Гаркушин Ю.К. Организация технического обслуживания и ремонта машин, 2019 – 202 с. – режим доступа: www.znaniium.com

10 Медведев Г.Д. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий/Г.Д. Медведев - Москва:Недра, 2017-356с – режим доступа: www.znaniium.com

11 Курбатова О.А., Павлюченко В.М. Монтаж и ремонт горных машин и электрооборудования, 2018 – 256с. – режим доступа: www.znaniium.com

12 Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб.пособие, Изд-е 2-е, перераб. и дополн. — Калининград: Янтар. сказ. 2016. — 454 с

13 Детали машин: курс лекций / И.Е. Говорова. - Волгоград : ГБОУ СПО ВПТКР, 2016. - 147с.

14 Фалько С.Г. Экономика предприятия / Под ред. Фалько С.Г. - учебник. - М., 2019. - 352 с. – режим доступа: www.znaniium.com

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		69

15 Инструкция по охране труда, пожарной безопасности и производственной санитарии для работающих в обществе с ограниченной ответственностью «ЕвроХим-УКК», - Березники ООО «Еврохим-УКК», 2018-44с

16 Нестеренко В.П, Техническая механика: Учебное пособие. –Томск: Издательство ТПУ, 2017. –175 с. – режим доступа: www.znanium.com

17 Конвейер шахтный ленточный КЛ 1000 Руководство по эксплуатации. – 89с.

18 План развития горных работ рудника «ЕвроХим-УКК» на 2021 год: 2021. - 58 с;

19Паспорт конвейера ленточного КЛ 1000.

20Проект производства работы на монтаж ленточного конвейера КЛ 1000. – 76 с.

21Выписка из плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий ПМЛЛПА «рудник с подземным способом разработки ЕвроХим-УКК» на 1-е полугодие 2021г.

22Инструкция по эксплуатации передачи ленточных транспортеров ВЗ.А, ВЗSF.

23Интернет – ресурс: www.eurochemgroup.com.

					ДП 13.02.11. 00. 00. ПЗ	Лист
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		70