МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУК УКРАИНЫ

КРЫМСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ

ПРОФЕССИОНАЛЬНО—ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ

АРМЯНСКОЕ ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ УЧИЛИЩЕ

ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕНОСТИ

Дипломный проект

На тему:

Обслуживание и ремонт шаровой мельницы сухого помола модели 151М2 цехом № 2 ОАО «Поливтор».

г. Армянск - 2005 год.

АВПУХП «Утверждаю»

Зам, Директор по УПР

Задание на дипломный проект

Учащейся группы №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Специальность 5.090.245. «Обслуживание и ремонт оборудования предприятий химической и нефтегазоперерабатывающей промышленности»

Дата выдачи:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Срок выполнения:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тема дипломный проект: Обслуживание и ремонт шаровой мельницы сухого помола модели 151М2 цехом № 2 ОАО «Поливтор».

Содержание задания.

Пояснительная записка.

Реферат (аннотация).

Введение

1 Раздел. Общая часть.

1.1. Характеристика предприятия, организация ремонтов оборудования. Ремонтная база

1.2. Назначения, техническая характеристика проектируемого аппарата или машины.

1.3. Описания конструкции основных узлов и принцип работы аппарата или машины.

1.4. Содержание основных работ по видам ремонтов. Ремонтная документация.

1.5. Схема технологического процесса и ремонта. Технические требования на ремонт, описание технологии ремонта основных деталей и сборочных единиц.

1.6. Описание монтажа аппарата или машины.

1.7, Охрана труда при ремонте и монтаже.

2. Раздел. Специальная часть.

2.1, Техническая характеристика грузоподъемных устройств и малой механизации, которые применяются при ремонте или монтаже,

2.2. Механический расчет ремонтных устройств.

2.3. Проверочный расчет деталей и сборочных единиц отремонтированного аппарата.

2.4. Повышение технического уровня аппарата (модернизация).

3. Раздел. Экономическая часть.

3.1. Разработка графика планово-периодических ремонтов ремонтного участка (установки).

3.2. Расчет количества рабочих, занятых на обслуживании и ремонт оборудования.

3.3. Расчет стоимости обслуживания и ремонт оборудования.

3.4. Экономическая эффективность, предложений по повышению технического уровня оборудования.

4. Раздел. Охрана труда

4.1. Мероприятия по охране труда.

4.2. Мероприятия по электробезопасности.

4.3. Мероприятия по пожарной безопасности.

4.4. Мероприятия по охране окружающей среды.

Выводы.

Список литературы.

Содержание.

Приложения: Спецификация по чертежам графической части.

Преподаватель-консультант: Литвиненко А.В.

Дата проверки: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Реферат (аннотация).

1. Пояснительная записка: 79 стр., 3 рис., 3 табл., 17 литературных источника.

2. Пояснительная записка ДП по специальности: 5.090.245. «Обслуживание и ремонт оборудования предприятий химической и нефтегазоперерабатывающей промышленности»: по теме Обслуживание и ремонт шаровой мельницы сухого помола модели 151М2 цехом № 2 ОАО «Поливтор».состоит из 4 разделов.

В первом разделе раскрывается характеристика и структура ОАО «Поливтор»., цеха № 2, раскрывается назначение шаровой мельницы сухого помола модели 151М2, описывается конструкция и принцип работы шаровой мельницы, техническая характеристика. В этом же разделе рассказывается про виды и периодичность технических обслуживаний и ремонтов, проводимых цехом №2, а также мероприятия по монтажу, ремонту и ТО шаровой мельницы и правила проведения ремонтных работ.

В специальной части был производиться выбор и расчёт универсального съемника, производится технологический и кинематический расчет машины, в проверочном расчете для вала принимаются подшипники. Производится модернизация шаровой мельницы по увеличению производительности.

В экономической части разрабатывается годовой график планово-периодических технических обслуживаний и ремонтов оборудования цехом № 2 ОАО «Поливтор».

Для проведения профилактического ремонта оборудования цехом № 2 ОАО «Поливтор» производится расчёт ремонтной бригады. Определяется себестоимость одной ремонтной единицы ремонтной службы цехом № 2 ОАО «Поливтор» за май 2005 года.

 В четвертом разделе раскрываются вопросы по мероприятиям охраны труда, электробезопасности, пожарной безопасности, охраны окружающей среды проводимыми цехом № 2 ОАО «Поливтор».

**Введение.**

Развитие химической и нефтегазоперерабатывающей промышленности является основой химизации производства нашей страны. В связи с этим большое значение приобретает разработка, и внедрение в производство совершено новых или модернизированных конструкций машин, механизмов и аппаратов химического и нефтегазоперерабатывающего производства, интенсификация производственных процессов и снижение стоимости оборудования, чему способствует его исследование, правильный, точный расчёт и конструирование.

Номенклатура веществ (продуктов), получаемых химической, нефтегазоперерабатывающей и смежными отраслями промышленности, исчисляется ныне десятками тысяч наименовании. Разумеется, ни одной науке в рамках химической технологии не под силу изучить даже небольшую часть процессов получения этих соединений. Поэтому каждая наука классифицирует упомянутые соединения и процессы по каким-то существенным признакам, например: по типу веществ (органические, неорганические, полимерные; иногда с более дробной рубрикацией); по фазовому состоянию (гетерогенные процессы или гомогенные; в жидкой, газовой или твердой фазе); по условиям проведения процесса (высоко- и низкотемпературные, под высоким или низким давлением и т. д.). Процессы и аппараты химической технологии (ПАХТ) классифицируют процессы по элементарным технологическим приемам (например, фильтрование, экстракция, сушка, гранулирование); таких приемов — около двух десятков. При этом рассмотрение технологических приемов в рамках ПАХТ ведется в общем — безотносительно к участвующим в процессе веществам, численным значениям их конкретных свойств и параметров процесса. Эта конкретика проявляется уже в ходе применения методов ПАХТ к инженерному расчету того или нового технологического процесса и реальному его воплощению — при совместных действиях специалистов в области ПАХТ и технологии производства интересующего нас продукта.

Оборудование химической, нефтегазоперерабатывающей и смежных отраслей производства предназначено для выполнения различных технологических процессов основных и вспомогательных получения продукции из различного вида сырья.

Исключительное разнообразие технологического оборудования затрудняет его классификацию. При рассмотрении вопросов проектирования, изготовления и эксплуатации целесообразна классификация в зависимости от характерных особенностей их работы.

В настоящее время к технологическому оборудованию предъявляются следующие требования;

1. Надёжность в эксплуатации, высокий гарантийный срок службы.
2. Высокотехнологичность и высокопроизводительность.
3. Экологичность.
4. Низкая стоимость.
5. Ремонтно - и монтажнопригодность.
6. Выполнение точных параметров технологического процесса.
7. Ресурсо - энергоэкономичность.
8. Возможность модернизации.
9. Автоматизированное и лёгкое в управлении.
10. Универсальное и комплексное.
11. Безопасное в работе, обслуживание.
12. Транспортабельное и сохраняемое.

Дипломное проектирование позволяет выявить степень подготовки учащихся к самостоятельной работе в условиях современного производства, которое при рыночной экономике постоянно ощущает давление со стороны конкурирующих производств. При этих условиях техники-механики производств должны уметь самостоятельно разрабатывать технические вопросы и проектировать оборудования.

Дипломное проектирование является самостоятельной и творческой работой, при выполнении которой учащийся применяет теоретические знания и практические навыки, разрабатывает новые проектные решения, что имеют практическое значение.

Цель дипломного проекта: завершение формирования самостоятельного, творческого, высококвалифицированного специалиста по обслуживанию и ремонту оборудования химической и нефтегазоперерабатывающей промышленности.

Задачи дипломного проектирования: проверить знания по социально-экономическим, фундаментальным, профессионально ориентированным и специальным дисциплинам учебного плана специальности; развитие практических навыков, применение методов анализа, сравнение и обоснование предложенных проектных решений; развитие навыков самостоятельного выполнения технических, конструктивных и экономических расчетов.

Дипломное проектирование должно закрепить практические навыки творческого применения нормативных материалов и оформление проектных документов с требованиями государственных стандартов, ЕСКД и ЕСТД. Учащийся приобретает навыки по использованию научной и справочной литературы, каталогам, техническим альбомам, нормативно-технической документации типовых проектов, проведению патентного поиска и определению патентной новизны принятых решений и составлению экономических показателей.

**1 Раздел. Общая часть.**

* 1. **Характеристика предприятия, организация ремонтов**

**оборудования. Ремонтная база.**

ОАО «Поливтор» располагается в городской зоне (на окраине) города Красноперекопска улица Таврическая,2. ОАО «Поливтор» занимается производством полиэтиленовых труб, различного диаметра и выпуском полиэтиленовой пленки из вторичного сырья (структурна схема производства представлена на рис.1).

Основными цехами производства являются: цех переработки пластмасс, цех подготовки производства, цех производства полиэтиленовых труб и полиэтиленовой пленки. Вспомогательными цехами являются: РИЦ и ОГЭ( схема организационной структуры ОАО „Поливтор” представлена на рис.2).

Схема организационной структуры призводства по переработке твердых полимерных отходов представлена на рис. 3.

Описание технологического процесса производства полиэтиленовых труб.

Вторичное сырьё (поэтилен) из накопительного бункера поступает на ножевую дробилку, где измельчается. Для более мелкого измельчения применяют шаровую мельницу. Затем материал поступает в гранулятор, где превращается в гранулы. Гранулы поступают в охладительную машину,а затем в сушильную. Весь этот процесс происходит в цехе №1. После процесса подготовки сырья из цеха№1 полиэтилен поступает в цех №2 в бункер-накопитель. Последовательность технологического процесса производства полиэтиленовых труб в цехе №2 заключается в следующем: из бункера-накопителя сырьё поступает на экструбер (машина для выплавки труб), где полиэтиленовая крошка расплавляется и вытягивается в трубы. Дальше трубы поступают в охладительную ванну. Движением трубы с экструбера осуществляется за счёт тяговой машины. На мерные длины полиэтиленовую трубу разрезает обрезной машиной. Годовая труба наматывается на барабан. Диаметр полиэтиленовых труб регулируют насадками в машине для выплавки труб.

Обслуживанием и ремонтом оборудования предприятия ОАО «Поливтор» занимается РИЦ и механики цехов с ремонтными бригадами (см. рис. 3). Ежесменное техническое обслуживание проводят машинисты установок вместе с дежурными слесарями-ремонтниками.

**1.2. Назначения, техническая характеристика проектируемого аппарата или машины.**

Под измельчением твердых материалов (ТМ) понимают направленное уменьшение их размеров путем механического (реже — какого-либо иного) воздействия на ТМ.

Общее назначение процессов измельчения:

— увеличение поверхности контакта измельчаемого ТМ для осуществления ряда химических, физических, физико-химических процессов, если именно поверхность межфазного контакта определяет интенсивность процесса в целом.

— применение ТМ в последующих конкретных технологических процессах, если их возможно осуществить с ТМ только в тонкоизмельченном состоянии (составление композиций и др.)

— выделение ("вскрытие") целевого компонента, изначально существующего в твердой породе в смеси с ней (например, процессы выщелачивания в гидрометаллургии или полимерных технологиях).

Классификация размольных машин

Процессы измельчения формально и условно классифицируют по размерам (начальному dн и конечному dk) зерен, кусков, частиц ТМ, иногда дополнительно и по степени измельчения.

Более обоснованной является классификация по способам измельчения. Основные из этих способов: раздавливание; изгиб, иначе – разламывание; раскалывание; удар и истирание. В размольных машинах разрушение ТМ, как правило, происходит одновременно несколькими способами, так что следует говорить о комбинированном воздействии на ТМ, может быть — с преобладанием какого-либо одного или двух-трех способов. При этом выбор способа (соответственно — типа размольной машины) определяется свойствами ТМ и отчасти исходным и конечным размерами кусков.

Мельница шаровая модели 151М2 предназначена для размалывания (истирания) ТМ; каменного угля, глины, кокса, графита, формовочного песка и может быть использована для измельчения других материалов: шамота, кварца, шифера, известняка и т.д. тонкость помола достигается путём установки сит требуемой густоты.

Техническая характеристика и основные технические данные мельницы шаровой модели 151М2 представлены в таблице №1.

* 1. **Описания конструкции основных узлов и принцип работы**

**аппарата или машины.**

Шаровая мельница состоит из следующих узлов и деталей (см. лист 2,3 графической части).

1. Воронка;
2. Шнек;
3. Барабан;
4. Стойка передняя;
5. Стойка задняя;
6. Поперечина;
7. Кожух верхний;
8. Кожух нижний;
9. Дроссель;
10. Электродвигатель;
11. Клиноременная передача;
12. Выгрузное окно;
13. Зубчатая передача;
14. Люк смотровой;
15. Крепление кожуха;
16. Защитный кожух привода;
17. Броневые плиты;
18. Комплект мелющих тел (шаров);
19. Сетка перфорированная.

Комплект мелющих тел (шаров) состоит из:

Шар Ǿ 38 мм—20 шт.

Шар Ǿ 45 мм—15 шт.

Шар Ǿ 50 мм—10 шт.

Шар Ǿ 65 мм—10 шт.

Шар Ǿ 75 мм—5 шт.

Шар Ǿ 90 мм—5 шт.

Измельчение материала в мельнице осуществляется шарами диаметром от 38 до 90 мм, которые помещаются внутри барабана.

В начальный период загрузки мельницы засыпается не более 30 кг размалываемого материала, после чего загрузка производится равными порциями до 15 кг через каждые 10—15 минут работы.

Увеличенная неравномерная загрузка приводит к снижению производительности.

Загружается мельница через загрузочную воронку 1, материал при помощи шнека2 подаётся в полсть барабана для размалывания.

Барабан 3 представляет собой конструкцию, состоящую из двух дисков, скрепленных пятью проставками на болтах. На проставки опираются пять плит с отверстиями для просеивания размолотых частиц. Передние кромки (по направлению вращения плит) опираются на проставки по всей ширине, а задние—на приливы проставок, образуя щели для возврата в барабан непросеянного материала.

Снаружи к барабану крепится пробитый лист пяти секций и рамки с сетками из пяти секций.

Стойка передняя 4 и стойка задняя 5 представляет собой сварную из уголка конструкцию и подшипника качения, представляющего собой чугунный разъёмный корпус с бронзовой втулкой.

Поперечина 6 представляет собой сварную конструкцию, предназначенную для увеличения жёсткости машины.

 Привод мельницы состоит из двигателя, ременной передачи и зубчатой пары, вращение передаётся барабану.

Кожух барабана 7, 8 представляет собой сварную конструкцию и предохраняет рабочего от возможных механических повреждений во время работы машины, а также служит защитой от загрязнения окружающей среды.

Дроссель 9 предназначен для регулирования количества всасываемой пыли из кожуха. К фланцу дросселя присоединяется вытяжная вентиляция при монтаже по месту. Количество всасываемого воздуха должно быть не менее 300 м3/ч.

Техническая характеристика и основные технические данные ельницы шаровой модели 151М2

Таблица №1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п. |  ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ | Ед. изм. | Значение |
| 12345678910111213141516 | Внутренний диаметр барабанаВнутренняя длина барабанаЧастота вращения барабанаРазмеры загрузочной воронкиРазмеры загрузочного окнаРазмер кусков загружаемого материала Влажность загружаемого материалаРазмер стороны ячейки ситаПроизводительность при размере ячейки 0.315ммПроизводительность при размере ячейки 0.2ммМасса комплектов шаровГабаритные размеры шаровой мельницыМасса мельницыТип электродвигателяМощность электродвигателяЧастота вращения электродвигателя  | мммммин-1мммммм%ммммкгкгкгммкгкВтмин-1 | 57045045340х245310х300до 25до 80.3150.210050451315х1275х171012004А100LВ2.21000 |

**1.4. Содержание основных работ по видам ремонтов. Ремонтная документация.**

Техническое обслуживание

Техническое обслуживание — это комплекс работ для поддержания работоспособности оборудования между ремонтами.

Техническое обслуживание осуществляется эксплуатационным (аппаратчиками, машинистами, операторами и т. п.) и обслуживающим дежурным персоналом (пом. мастеров, дежурными слесарями, электриками, мастерами КИП и А и др.) под руководством начальников смен (участков, отделения, сменных мастеров) в соответствии с действующими на предприятиях инструкциями по рабочим местам и регламентам.

В зависимости от характера и объема проводимых работ ГОСТ 18322—78 предусматривает ежесменное (ЕО) и периодическое (ТО) техническое обслуживание.

Ежесменное техническое обслуживание является основным и решающим профилактическим мероприятием, призванным обеспечить надежную работу оборудования между ремонтами.

Поэтому на всех предприятиях необходимо иметь четкие инструкции по каждому рабочему месту, в которых должны быть отражены исчерпывающие указания по ежесменному техническому обслуживанию каждого вида оборудования, входящего в технологическую систему.

В ежесменное техническое обслуживание входят следующие основные работы: обтирка, чистка, регулярный наружный осмотр, смазка, подтяжка сальников, проверка состояния масляных и охлаждающих систем подшипников, наблюдение за состоянием крепежных деталей, соединений и их подтяжка, проверка исправности заземления, устранение мелких дефектов, частичная регулировка, выявление общего состояния тепловой изоляции и противокоррозионной защиты, проверка состояния ограждающих устройств с целью обеспечения безопасных условий труда и др.

Ежесменное техническое обслуживание проводится, как правило, без остановки технологического процесса.

Выявленные дефекты и неисправности должны устраняться в возможно короткие сроки силами технологического и дежурного ремонтного персонала данной смены, и фиксироваться в сменном журнале.

Сменный журнал по учету выявленных дефектов и работ ежесменного технического обслуживания является первичным документом, отражающим техническое состояние и работоспособность действующего оборудования, и служит для контроля работы дежурного ремонтного персонала.

Сменный журнал, как правило, ведется начальниками смен или бригадирами дежурного ремонтного персонала.

Заступающий на смену обязан: ознакомиться с записями предыдущей смены; ознакомиться с состоянием оборудования; при обнаружении дефектов и неисправностей, не отраженных в журнале, сделать об этом соответствующую запись.

В сменном журнале должны фиксироваться: результаты осмотров закрепленного оборудования; все дефекты, неполадки и неисправности, нарушающие нормальную работу оборудования, либо безопасность условий труда; меры, принятые для устранения дефектов и неисправностей; нарушения правил технической эксплуатации оборудования технологическим персоналом и фамилии нарушителей; отметки об устранении дефектов и неисправностей, а также ставится подпись лица, устранившего дефект.

Более подробный порядок устранения выявленных дефектов и неполадок, а также порядок передачи смены должен устанавливаться инструкцией, разрабатываемой на предприятии с учетом его конкретных производственных условий.

Периодическое техническое обслуживание — это техническое обслуживание, выполняемое через установленные в эксплуатационной документации значения наработки или интервалы времени. Планирование периодического ТО осуществляется в годовом графике.

Для оборудования химических производств с непрерывным технологическим процессом периодическое ТО может проводиться во время планово-периодической остановки (ППО) оборудования в соответствии с требованиями технологических регламентов с целью проведения технологической чистки от осадков емкостей, аппаратов, агрегатов, машин, магистральных трубопроводов и другого оборудования, которое не имеет резерва и без которого технологическая система работать не может. Для остального оборудования в период нахождения оборудования в резерве или в нерабочий период.

Основным назначением периодического ТО является устранение дефектов, которые не могут быть обнаружены или устранены в период работы оборудования. Главным методом ТО является осмотр, во время которого определяется техническое состояние наиболее ответственных узлов и деталей оборудования, а также уточняется объем предстоящего ремонта.

В зависимости от характера и объема предстоящих работ для проведения периодического ТО может привлекаться ремонтный персонал технологического цеха или централизованного ремонтного подразделения.

Подготовка оборудования для проведения периодического ТО проводится сменным персоналом под руководством начальников смен, несущих персональную ответственность.

Принятые меры по технике безопасности, а также сдачу оборудования в периодическое ТО и приемку после выполненного ТО следует фиксировать в журнале.

Типовой перечень работ, подлежащих выполнению ремонтным персоналом во время периодического ТО, должен составляться в виде приложения к ремонтному журналу.

Ремонт оборудования

Ремонт — это комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности оборудования и восстановлению ресурсов оборудования.

В соответствии с особенностями повреждений и износа составных частей оборудования, а также трудоемкостью ремонтных работ, системой ТО и Р предусматривается проведение текущего (ТР) и капитального (КР) ремонтов.

Текущий ремонт — это ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности оборудования и состоящий в замене или восстановлении отдельных узлов и деталей оборудования.

Перечень основных работ, выполняемых, как правило, при текущем ремонте: проведение операций периодического технического обслуживания; замена быстроизнашивающихся деталей и узлов; ремонт футеровок и противокоррозионных покрытий, окраска; замена набивок сальников и прокладок, ревизия арматуры; проверка на точность; ревизия электрооборудования.

Типовой перечень работ, подлежащих выполнению при текущем ремонте конкретного оборудования, составляется руководителем ремонтного подразделения (заместителем начальника цеха по оборудованию, механиком цеха или начальником участка, мастером ЦЦР, РМЦ), утверждается руководителями инженерных служб предприятия и является обязательным приложением к ремонтному журналу.

Капитальный ремонт — это ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса оборудования с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые. Под базовой частью понимают основную часть оборудования, предназначенную для его компоновки и установки других составных частей.

При капитальном ремонте производится частичная, а в случае необходимости — и полная разборка оборудования.

В объем капитального ремонта входят следующие основные работы: мероприятия в объеме текущего ремонта; замена или восстановление всех изношенных деталей и узлов; полная или частичная замена изоляции, футеровки, противокоррозионной защиты; выверка и центровка машины; послеремонтные испытания и т. п.

Подробный перечень работ, которые необходимо выполнить во время капитального ремонта конкретного вида оборудования, устанавливается в ведомости дефектов.

Рекомендуется составлять типовую ведомость дефектов на капитальный ремонт каждого вида (или группу одинакового) оборудования.

Планирование ремонтов.

Основными документами при планировании ремонтов являются:

установленные ремонтные нормативы;

нормы периодичности освидетельствования и испытания сосудов и аппаратов;

титульный список капитального ремонта основных фондов предприятия;

сметно-техническая документация;

годовой график планово-периодических ремонтов оборудования;

месячный план-график-отчет ремонта оборудования;

акт на установление (изменение) календарного срока ремонта предыдущего года;

проект графика остановочных ремонтов производств химической продукции.

РЕМОНТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Ремонтные документы — это организационно-технические, нормативно-технические, экономические, технологические и рабочие конструкторские документы, необходимые для организации и выполнения работ, направленных на восстановление исправности и полного (или близкого к полному) ресурса оборудования.

Ведомость дефектов (ВД) служит основанием для определения объемов ремонтных работ по видам, необходимых для ремонта материальных ресурсов, распределения их по отдельным объектам ремонта (единицам оборудования), составления смет, разработки сетевых или линейных графиков, технологических карт производства работ на отдельных объектах ремонта, общей организации и технологий ремонта всего технологического комплекса.

ВД представляет собой подробный перечень дефектов (неисправностей, повреждений деталей, узлов технологического оборудования, технологических коммуникаций, передаточных устройств, приборов и т. п.) с указанием мероприятий по устранению дефектов, перечислением необходимых материалов и запасных частей.

ВД должна содержать перечень дефектов, не только предполагаемых или обнаруженных при осмотре в период подготовки оборудования для сдачи в ремонт, но и уточненных при разборке машины, агрегата, аппарата и их узлов. Для этого при составлении ведомости дефектов предусматривается стадия уточнения.

Смета (СМ) — основной плановый документ для финансирования расходов из государственного бюджета. Смета определяет объем, целевое направление и распределение бюджетных ассигнований на расходы, в частности, на капитальный ремонт оборудования.

Графики ремонтных работ позволяют провести ремонт в оптимальные сроки. График остановки на капитальный ремонт заводов, цехов и особо важных объектов (календарный график) позволяет ремонтной организации (подрядчику) своевременно осуществить инженерную подготовку ремонтного производства: составить графики проведения ремонтных работ на отдельных объектах (линейные графики), предусматривающие номенклатуру и объем работ, их сметную стоимость, трудозатраты, состав ремонтных бригад (участков, звеньев), необходимые механизмы и инструмент, календарные даты выполнения работ, их линейную последовательность и продолжительность. Форма и пример заполнения линейного графика проведения ремонта приведены в ОСТ 113-15-4—82.

**1.5. Схема технологического процесса и ремонта. Технические требования на ремонт, описание технологии ремонта основных деталей и сборочных единиц.**

В ходе эксплуатации у шаровой мельницы модели 151М2 возникает следующий износ и неисправности:

1. Изнашиваются диаметры мелющих тел (шаров);
2. Происходит износ броневых плит;
3. Разрывы и засорение перфорированной сетки;
4. Износ и растяжение ремней привода;
5. Износ зубьев профиля зубчатой пары;
6. Износ опор (бронзовых втулок);
7. Нарушение плотности кожуха;
8. Износ витков шнека питателя и др.

Ремонт шаровой мельницы.

Рабочими органами мельницы, подверженными наибольшему износу, являются броня и шары. Износу подвергаются также подшипники, система их смазки, привод.

Перед началом ремонта до остановки мельницы проводятся измерение вибрации.

После остановки мельницы и отключения электродвигателя от сети проверяется состояние всех узлов, уточняется дефектная ведомость. При проверке состояния узлов измеряются зазоры в посадке подшипников, в установке муфт и барабана, а также в посадке зубчатого венца на барабан. Например, на установку барабана даются следующие допуски. Расстояние между осями опорных подшипников ±2 мм. Отклонение от горизонтальности установки цапф барабана 0,35 мм на погонный метр. Суммарный осевой зазор между буртами цапфы и вкладышем опорно-упорного подшипника 0,75—1,50 мм. Осевой зазор между буртом и вкладышем опорного подшипника расширения барабана 10—25 мм.

В процессе работы шары подвергаются износу с уменьшением их диаметра. Шары, достигшие минимально допустимого диаметра, при сортировке отбраковываются. Количество загружаемых в мельницу шаров должно соответствовать паспорту мельницы, поэтому при загрузке шары взвешиваются.

Броня мельниц состоит из отдельных броневых плит, которые изготовляются из марганцовистой стали. Плиты выполняются с гребнями, служащими для подъема шаров. При 50%-пом износе броня заменяется. Если броню не менять, она начинает при дальнейшем износе ломаться и выпадать. Торцевая броня даже при сквозном износе ремонтируется, путем вварки вставок из листовой стали или путем замены отдельных плит.

Крепление брони в корпусе мельницы осуществляется с помощью болтов, проходящих через стенку барабана. При демонтаже брони барабан поворачивают с помощью лебедки и полиспаста или специальным передвижным электродвигателем с редуктором, В первую очередь выбиваются и снимаются верхние броневые плиты. Плиты удаляются с помощью клина, забиваемого между плитой и стенкой барабана.

При монтаже плит сначала выкладывается нижняя часть мельницы, затем мельница поворачивается на 90°, выкладывается следующий участок барабана в нижнем положении и так до полного монтажа всех плит. Монтаж этих плит осуществляется также с применением трубчатых винтовых распорок при поворотах барабана.

У зубчатого венца от действия ударных нагрузок ослабляются болтовые соединения, изнашиваются зубья, повышаются радиальное и осевое биения. Небольшие дефекты зубьев (трещины и вмятины) завариваются наплавкой и зачищаются наждачным кругом. При износе зубьев до 30% их толщины венец нужно повернуть на 180°, зубья работали неизношенной стороной. Для поворота венца барабан мельницы устанавливается в такое положение, при котором разъёмы венца находились бы в горизонтальной плоскости, после барабан заклинивается во избежание его смещения при производстве работ. После отвертывания гаек фланцевого соединения барабана и венца, венец поднимается с помощью грузоподъемных механизмов, и перемещаются на ремонтную площадку.

Проверка радиального и осевого биений зубчатого венца после ремонта, восстановления или замены осуществляется следующим образом. Окружность венца делится на 8—10 равных частей; по образующей зубьев и с торца венца устанавливаются реперы. Барабан последовательно поворачивается на одно деление, и в каждом положении зубчатого венца щупом проводится замер зазоров между реперами и венцом. Допустимое радиальное биение венца составляет 1 мм, а осевое — 1,5мм.

Ремонт подшипников осуществляется в последовательности, принятой, для подшипников скольжения. Разборка подшипников состоит из следующих операций. Удаляются сальниковые уплотнения подшипников, отворачиваются болты и снимаются крышки подшипников. Под барабан устанавливается клетка из шпал и домкраты. Производится подъем барабана домкратами (или другими грузоподъемными механизмами), расклинивание его на шпалах, освобождение домкратов. Оставлять поднятый барабан на домкратах без закрепления не разрешается. Далее проводится строповка вкладышей, и вкладыши снимаются с разворотом по цапфе. Сборка подшипников осуществляется в обратной последовательности.

Ремни привода заменяются все одновременно согласно техническим условиям. Натяжение ремней должно быть умеренной, при этом не допускается перекос двигателя, так как это может привести к сбегу ремня.

После ремонта мельницу подвергают испытанию.

Испытание мельницы после ремонта заключается в следующем. Осуществляется поузловое опробование электродвигателя, ременной передачи, зубчатых колёс, системы смазки (агрегата в целом без загрузки мельницы шарами) в течение 2 ч. При опробовании проверяется отсутствие ударов в зубчатой передаче, отсутствие утечки смазки через подшипники, замеряются повышение температуры подшипниковых узлах (должно быть не более 15—20 °С), вибрация подшипников приводных шестерен, шкивов и электродвигателя (не более 0,1 мм).

Далее проводится опробование мельницы под нагрузкой. Сначала загружается 25% шаров при обкатке в течение 20 мин, затем загрузка увеличивается до .100% с обкаткой также в течение 20 мин. При отсутствии, нарушений в работе мельница принимается из ремонта с оформлением акта.

После ремонта шаровая мельница должна соответствовать всем техническим и эксплутационным показателей согласно своего технического паспорта и руководства по эксплуатации.

**1.6. Описание монтажа аппарата или машины.**

Перед монтажом машину необходимо тщательно очисть от антикоррозионных покрытий. Мельница устанавливается на бетонный фундамент. Глубина залегания фундамента зависит от качества грунта, но не должен менее чем 436 мм. Монтаж следует производить по рамному уровню. Необходимая точность установки мельницы в обоих направлениях 0.5/1000.

После выверки машины фундаментные болты заливаются бетоном. После затвердевания бетона следует затянуть гайки фундаментных болтов, проверяя положение мельницы по уровню. Затяжка гаек должна производится равномерно и плавно. За тем под раму барабана подливается цементный раствор и ведётся окончательная отделка фундамента.

При отделке фундамента необходимо предусмотреть закладку труб для подвода электропитания к автоматическому выключателю и от автоматического выключателя к барабану.

Место установки автоматического выключателя выбирается с учетом, чтобы он не мешал при работе и ремонте. Заземляют машину к общей системе заземлению. Проверяют электрооборудование машины.

Проверяют правильность зацепления зубчатой пары, натяжение ременной передачи и лёгкость вращения мельницы. После подключения машины к электросети проверяют правильность вращения барабана в соответствии с расположением плит для обеспечения возврата непросеянного материала в барабан.

**1.7. Охрана труда при ремонте и монтаже.**

Техника безопасности представляет собой систему организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов. Техника безопасности является составной частью охраны труда.

Производственная санитария — это система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов. Производственная санитария также считается составной частью охраны труда.

Под безопасностью труда понимают состояние условий, при котором исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов.

**Общие правила безопасности при выполнении ремонтных работ.**

При выполнении ремонта большая доля приходится на слесарные операции. Поэтому основные правила безопасности относятся к обеспечению безопасного выполнения слесарных работ. Кроме того, слесарь часто работает совместно с такелажником, электриком, сварщиком. Следовательно, он должен быть знаком с правилами безопасного выполнения такелажных и сварочных работ, а также электроработ.

Перед ремонтом любой машины необходимо отключить электропитание, снять приводные ремни и на рубильнике повесить плакат «Не включать — работают люди». При разборке машин, расположенных на высоких опорах, необходимо использовать устойчивые леса и подмости. Снятые узлы и детали укладываются на специально отведенных местах так, чтобы оставались свободные участки для безопасного продолжения работ. Запрещается наращивать гаечные ключи трубами для увеличения крутящего момента и использовать ключи большего размера с установкой прокладок между гайкой и ключом. Запрещается также отворачивание и заворачивание гаек зубилом и молотком.

При выпрессовке деталей прессом запрещается поддерживать рукой оправки и другие направляющие приспособления. Разборка узла на стендах и верстаках проводится после надежного его закрепления. Пользоваться неисправными зажимными устройствами запрещается.

При мойке деталей необходимо работать в резиновом фартуке и перчатках. При работе с кислотами необходимо пользоваться резиновым фартуком, перчатками и специальными защитными очками. При травлении и обезжиривании для погружения детали в ванну используются щипцы. Количество кислот, хранимых на рабочем месте, не должно превышать потребности одной рабочей смены. Хранятся кислоты в стеклянных или фарфоровых сосудах с широким дном и притертой пробкой. При попадании кислоты или щелочи на кожу пораженное место необходимо промывать водой в течение 15—20 мин.

Слесарные верстаки, установленные вблизи проходов или обращенные к другим рабочим местам, должны иметь на задней стороне сетку высотой 600 мм. Перед работой необходимо проверять исправность ручного инструмента и надежность крепления его на рукоятках. Рабочая поверхность молотков и кувалд должна быть без заусенцев и трещин. Ручки молотков и кувалд должны быть заклинены стальными клиньями.

При рубке необходимо надевать предохранительные очки с небьющимися стеклами.

Напильники должны быть с ручками. Опилки и стружку нужно удалять с помощью щеток или ветоши.

Заточные станки должны иметь предохранительный кожух и специальный прозрачный экран для защиты глаз от абразивной пыли. Зазор между абразивным кругом и подручником должен быть минимальным. Регулировку зазора можно производить только во время остановки станка.

Работа на сверлильных станках проводится с соблюдением следующих правил: 1) необходимо надежно закрепить детали на столе станка в тисках или в приспособлении; 2) нельзя удалять стружку рукой; 3) нельзя подавать охлаждающую жидкость смоченными обтирочными концами. Рукава одежды рабочего должны быть завязаны, волосы убраны под головной убор.

К работе электрическим и пневматическим инструментом допускаются лица, изучившие их устройство и правила пользования. Работа с электрифицированным инструментом разрешается только с обязательным использованием диэлектрических перчаток, галош или коврика и заземления корпуса электроинструмента. Изоляция электрифицированного инструмента должна проверяться периодически, а также при начале работы с инструментом. При работе со сжатым воздухом и на наждачном круге надеваются защитные очки.

**2. Раздел. Специальная часть.**

* 1. **Техническая характеристика грузоподъемных устройств и малой механизации, которые применяются при ремонте или монтаже.**

При разборке шаровой мельницы (выпрессовке шкивов, зубчатых колёс и шестерен) применяют универсальный съемник.

Детали с неподвижными посадками необходимо разъединять с помощью специальных съемников, прессов. При помощи съемников проводится разборка шпоночных, шлицевых, конусных соединений, а также съем муфт, зубчатых колес, шарикоподшипников, втулок, шкивов и т. д. Съемники могут быть универсальными или специальными, предназначенными для снятия деталей определенного класса. Универсальный съемник представлен на рис. 2. Установка захватов на необходимый диаметр производится вращением конуса 2. Фиксация детали осуществляется за наружную поверхность, а после перестановки конуса 2 и захватов 1 выпрессовка детали может проводиться фиксацией за внутреннюю поверхность.

Универсальные съемники могут использоваться для демонтажа деталей определенного диапазона диаметров. Поэтому необходимо иметь несколько типоразмеров подобных съемников и сменных захватов.

Выпрессовка проводится следующим образом. После создания винтом натяга мягкой выколоткой ударяют по снимаемой детали. При некотором смещении детали ее выпрессовывают вращением винта. Детали с прессовыми посадками нужно предварительно подогревать, например, поливая их маслом с температурой 80 — 100 °С.

Рис. 2-- Универсальный съемник: 1- захваты, 2 – конус.

* 1. **Механический расчет ремонтных устройств.**

Выбор универсального съемника и проверка винтовой пары на прочность.

Исходные данные:

d=36мм -- диаметр болта;

S=4мм—шаг резьбы.

Определить:

1) Вид нагрузки;

2) Материал винта;

3) предел текучести

4) Усилие выпрессовки.

Решение

1) Определяем вид нагрузки;

На винт действует осевая нагрузка, приложенная сила по оси элемента (винта), значить производим расчёт универсального съемника на растяжение.

2) Определяем материал винта;

Исходя из справочных данных и практического опыта, для винта универсального съемника выбираем материал Сталь 45.

3) Определяем предел текучести материала винта;

Исходя из справочных данных для Стали 45 из которой изготовлен винт выбираем предел текучести материала.(см. таблица №2).

Принимаем для Стали 45 предел текучести Gт=300—340 МПа.

Предел текучести материала-изготовителя элементов резьбовых соединений

Таблица № 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Материал болта, винта, шпильки | Ед. изм. | Значение  |
| Сталь Ст3; Ст4Сталь 35; Сталь 45Сталь А12Сталь 40Х; 30ХН; 30ХН3 | МПаМПаМПаМПа | 220-240300-340240700-800 |

4) Определяем усилие выпрессовки.

Расчёт винта на осевую нагрузку, приложенную силу по оси элемента, расчёт на растяжение.

Формула расчёта



где d1—внутренний диаметр резьбы, мм; d1=d—S ;

d—наружный диаметр резьбы, мм;

S—шаг резьбы, мм;

π—3.14;

i – количество элементов, i =1;

Fa—осевая сила (нагрузка), действующая на соединение, Н;

 [Gр]—допускаемое напряжение на растяжение (сжатие), МПа (Н/мм2);



где n=1.5…3 —запас прочности; n=3—применяется для расчета соединений, у которых d<14мм при переменных нагрузках

GT—предел текучести материала, МПа (Н/мм2) [см. табл. №2]

k—коэффициент затяжки [см. табл.№3]

Коэффициент затяжки резьбовых соединений.

Таблица№3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Условие затяжки резьбовых соединений | Значение |
| 123 | Для свободного навинчивания При предварительной затяжке а) без прокладокб) с медной прокладкойв) с асбестовой или паронитовой прокладкойг) с резиновой прокладкойПри затяжке под нагрузкой (съемники, домкраты)   | 11.25-1.41.4-1.61.6-1.71.7-1.81.3 |

Принимаем коэффициент затяжки k=1,3.

Определяем допускаемое напряжение на растяжение (сжатие);



Определяем усилие выпрессовки.





Ответ: универсальный съемник имеет винт из стали 45 с пределом текучести GT=340 МПа, у которого усилие выпрессовки Fa=7090,2 H.

**2.3. Проверочный расчет деталей и сборочных единиц**

**отремонтированного аппарата.**

**2.3.1. Технологический расчет шаровой мельницы.**

 Исходные данные;

Начальный размер частицы бн maх = 6х10-3 м = 6 мм

 Материал для измельчения—известняк

Придел прочности при сжатии Gсж = 200 МПа

Модуль упругости Е = 50 ГПа

Плотность известняка ρм = 2600 кг/м3

Материал подаётся на измельчение с производительностью G = 0.1 т/ч

Конечный размер частиц должен быть меньше бк = 0.15 мм

Решение.

1. Определяем насыпную плотность известняка по формуле:

ρн = ρм х (1-ε) = 2600 х (1- 0.3) = 1820 кг/м3,

где ε—порозность материала, ε = 0.3

1. Предварительный выбор мельницы осуществляется по мощности шаровой нагрузки, необходимой для измельчения

N = G × Эуд,

где G—производительность, кг/с

Gсекунд = G × 1000/3600 = 0.1× 1000/3600 = 0.027 кг/с

Эуд—удельная энергия измельчения данного материала, Дж/кг

Величина Эуд задаётся в виде зависимости Эуд = f (Fуд)

Fуд—удельная площадь поверхности, м2/м3

Fуд = 41.4/бном х lg (бном х 106/5.47),

где бном—размер частиц после измельчения, бном = бк = 0.15 мм =

= 0.15× 10-3 м

Fуд = 

При Fуд = 0.39 × 106 м2/м3; Эуд= 33×103 Дж/кг

Nшз=0.027×33×103=0.891×103 Вт=0.891 кВт.

1. Определяем реальную мощность шаровой загрузки:



По реальной мощности шаровой загрузки выбираем электродвигатель шаровой мельницы, исходя из справочных данных принимаем асинхронный электродвигатель марки 4А100LB с Nэл.дв=2.2 кВт; n=1000об/мин=16.7 об/с.

Уточнённый расчет шаровой мельницы.

1. Определяем массу мелющих тел по формуле:

mш=φπRLρнш,

где φ—коэффициент заполнения барабана. Определяется в зависимости φ=f(Rн/R) по частоте вращения барабана n, внутреннему радиусу R и величине коэффициента мощности шаровой загрузки КN

КN=60Nшз/(ρншR2.5Lg)

R—внутренний радиус барабана, R=Dб/2; Dб=570 мм=0.57 м

(см. табл. №1) R=0.57/2=0.285 м

ρнш—насыпная плотность шаровой загрузки, для стальных шаров,

ρнш =4100 кг/м3

L—внутренняя длина барана, L=450 мм=0.45 м (см. табл.№1)

КN=60×0.891×103/(4100×0.572.5×0.45×9.81)=68.1

n=

и комплекс 

При таких данных φ=0.35

mш=0.35×3.14×0.2852×0.45×4100=164.6 кг≈165 кг

1. Определяем диаметр шара по формуле:

,

где ρш=7800 кг/м3—плотность стальных шаров;

ωш—скорость падения шара, м/с

,

где Rн—наименьший радиус шаровой загрузки, Rн/R=0.65 значить

Rн=0.65R=0.65×0.285=0.185 м





Принимаем диаметр шара, утвержденный ГОСТ7524—64 dш=25 мм.

1. Производим расчет мощности двигателя шаровой мельницы по формуле:

Nдв=КNρнзR2.5Lg/(60ηп),

где ηп=0.9—КПД механической передачи;

ρнз—насыпная плотность загрузки (шаров и материалов)



где ρнш—насыпная плотность стальных шаров; кг/м3, ρнш=7800 кг/м3,

ρш—плотность стального шара; кг/м3, ρш =7800 кг/м3,

ρн—насыпная плотность материала; кг/м3,ρн =1820 кг/м3





Расчетная мощность электродвигателя не превышает выбранную мощность электродвигателя.

Вывод: В ходе технологического расчета шаровой мельницы получились следующие результаты: выбран электродвигатель мощностью Nэл.дв =2.2 кВт с частой вращения n=1000 об/мин. Определена масса мелющих тел, она равна mш =165 кг. Диаметр шаров dш=25 мм. И приняли размеры барабана D= 0.57 м; L=0.45 м.

**2.3.2. Конструктивный расчет шаровой мельницы.**

Исходные данные.

Частота вращения n=1000 об/мин =16.7 м/с

Мощность Nэл.дв =2.2 кВт=2200 Вт

Частота вращения барабана nб=45 об/мин=0.75 об/с

 Диаметр барабана Dб=570 мм = 057 м

Допустимое отклонение скорости барабана б= 3%

Срок службы Lhг=10 лет

Кинематическая схема привода шаровой мельницы представлена

Решение.

1. Определяем ресурс привода:

Lh=0.85×365LhгtсLc,

где tc=8 часов—продолжительность смены;

Lc=1—число смен;

0.85—коэффициент простоя машины

Lh=0.85×365×10×8×1=24820 часов.

1. Определяем передаточное число приводов и его ступеней:

u=nэл.дв./nб=1000/45=22.2

u=uр×uзп,

где uр=2…4—передаточное число ременной передачи,

uзп=3…7—передаточное число зубчатой передачи, uзп=5.6

uр=u/uзп=22.2/5.6=3.96

1. Определяем мощность вращения барабана:

Nб=Nэл.дв×η,

где η—КПД привода; η=ηзпηрηпк2

ηзп=0.94—КПД открытой зубчатой передачи;

ηр=0.96—КПД ременной передачи;

ηпк2=0.992—КПД подшипников (две пары)

η=0.94×0.96×0.992=0.88

Nб=2.2×0.88=1.95 кВт

4. Определяем силовые и кинематические параметры привода

Ременная передача

Зубчатая

передача

Барабан

Электродвигатель

а) Мощность Nэл.дв.=2.2 кВт

N1= Nэл.дв ×ηр×ηпк=2.2×0.96×0.99=2.09 кВт

Nб=1.95 кВт

б) Частота вращения и угловая скорость:

nэл.дв=1000 об/мин ωэл дв=π× nэл.дв/30=3.14×1000/30=104 с-1

n1= nэл.дв/uр=1000/4=250об/мин ω1= π× n1/30=3.14×250/30=26с-1

nб= n1/uзп=250/5.6=44.6 об/мин ωб= π× nб/30=3.14×44.6/30=4.64с-1

в) Вращающий момент

Тэл дв= Nэл.дв/ ωэл дв=2.2×103/104=21.15Н×м

Т1= Тэл дв дв uр ×ηр×ηпк=21.15×4×0.96×0.99=80.4Н×м

Тб= Т1 uзп ×ηзп×ηпк=80.4×5.6×0.94×0.99=419.1Н×м

Вывод: кинематический расчет представлен на схеме.

Электродвигатель

Барабан

Ременная передача

Зубчатая

передача

Nэл.дв.=2.2 кВт N1= 2.09 кВт Nб=1.95 кВт

nэл.дв=1000 об/мин n1= 250об/мин nб= 44.6 об/мин

ωэл дв= 104 с-1  ω1= 26с-1 ωб= 4.64с-1

Тэл дв= 21.15Н×м Т1= 80.4Н×м Тб= 419.1Н×м

* + 1. **Проверочный расчет деталей и сборочных единиц**

**шаровой мельницы.**

Проверочный расчет подшипников 208 ГОСТ 8338-74 класса точности Н установленного на консоли трансмиссии шкив-шестерня.

Исходные данные.

n1=250 об/мин—частота вращения шкив-шестерни;

ω1=26 с-1—угловая скорость шкив-шестерни;

Т1=80.4 Н×м—вращающий момент шкив-шестерни;

N1=2.09 кВт—мощность на валу;

Размеры подшипника 208

d=40 мм—внутренний диаметр подшипника

D=80 мм—наружный диаметр подшипника

В=18 мм—ширина подшипника

Сr= 32 кН—грузоподъёмность

Соr= 17.8 кН—грузоподъёмность

Х=0.56 V=1 Kб=1.3 Кт=1—характеристики подшипников

Lh=24820 часов—требуемая долговечность подшипников.

Решение.

1. Определяем окружную силу

Ft=2T1×103/d1=2×80.4×103/96=1675 Н,

где d1=96 мм—диаметр шестерни

Ft=2T1×103/d2=2×80.4×103/396=406.06 Н,

где d2=396 мм—диаметр шкива

1. Определяем радиальную силу

Fr=Ft×tgα=1675×tg200=609.65 H,

где α=200—угол зацепления передачи

1. Определяем отношение



1. Определяем отношение



Подбираем интерполированием показатели е=0.28 Y=1.55

По соотношению  Выбираем формулу для определения эквивалентной динамической нагрузки наиболее нагруженного подшипника

RЕ=(ХVFt+YFr)KбКт=(0.56×1×609.65+1.55×609.65)×1.3×1=1672.26 Н

1. Определяем динамическую грузоподъёмность



12670.9 Н < 32000 H Crp<Cr (условие выполняется)

Подшипник 208 пригоден к эксплуатации.

1. Определяем долговечность подшипника:



47033.8 ч > 29200 ч L10h > Lh (условие выполняется)

Вывод: для промежуточного вала (консольной трансмиссии) для крепления шкив-шестерни принимаем подшипник 208 ГОСТ 8338—74 2шт.

**2.4. Повышение технического уровня аппарата (модернизация).**

Под модернизацией оборудования понимают внесение конструкцию машины или аппарата ряда изменений, которые повышают их технический уровень и эксплутационные показатели:

1. Производительность;

2. Жесткость и виброустойчивость;

3. Долговечность;

4. Точность технологических параметров;

5. Степень автоматизации;

6. Безопасность работы;

7. Удобство и лёгкость обслуживания.

Экономически целесообразно производить модернизацию только тогда, когда затраты окупаются в течение 2—3 лет, производительность машины повышается не меньше чем на 20—30 % и машина будет эксплуатироваться не менее 5-ти лет.

Производительность оборудования увеличивается путём повышения его мощности и быстроходности (по необходимости), а также проведением механизации и автоматизации вспомогательных операций.

Повышение быстроходности и мощности достигается заменой электродвигателей, изменением конструктивных параметров механической передачи (шкива, звёздочки, зубчатого колеса), установкой специального редуктора (планетарного) между электродвигателем и рабочим органом.

Увеличение жесткости и виброустойчивости повышается путем установки ребер жесткости на наиболее нагруженных участках конструкции, изменением конфигурации корпусов, выполнением сварочных швов согласно технологии и видам деформации, замена резиновых и пружинных амортизаторов на гидравлические амортизаторы.

Увеличение долговечности безотказности оборудования обеспечивается повышением износостойкости ответственных деталей, улучшением условий смазки, применением защитных устройств для направляющих рам и ходовых механизмов, усиление слабых звеньев (замена материала, термообработка, изменение размеров и форм).

Для повышения безопасности работы и облегчение обслуживания устанавливают при необходимости блокирующие устройства, ограничивающие опасные зоны, упоры и концевые выключатели, предохранительные устройства, устанавливают аварийную сигнализацию и др.

Моральный износ связан с появлением оборудования с более высокими эксплуатационными характеристиками, что обуславливает нецелесообразность её дальнейшей эксплуатацией. Морально изношенное оборудование заменяется на новое. Действительным средством устранения последствий морального износа является модернизация, т.е. усовершенствования действующего оборудования с целью повышения его эксплутационных показателей до показателей аналогичного оборудования боле совершенствованных конструкций.

В курсовом проекте предлагается механизировать загрузку измельчаемого материала, при этом сократится дополнительное время работы. Предлагается установить на загрузную воронку питатель-дозатор барабанного типа. Привод дозатора будет осуществляться от шнека подачи продукта в барабан через цепную передачу.

Принцип работы питателя-дозатора заключается в следующем: в начальный период загрузки в мельницу засыпается не более 30 кг материала, после чего загрузка производится равными порциями по 15 кг через каждые 10…15 мин работы.

Предложение: загрузка производится постоянно в течении всего времени, производительность G мельницы составляет 100 кг/ч. В виду того, чтобы шаровая мельница при пуске в течении первых 15-ти мин не работало в холостую предлагается предварительно произвести загрузку 30 кг материала. Значит, производительность мельницы увеличится до GМ равное 130 кг/ч, а частота вращения приводной звёздочки nпз= 45 об/мин.

Исходя из конструктивных соображений принимаем питатель-дозатор с диаметром барабана Dп/д= 0.05 м с ¼ объема загрузки.

Для выгрузки измельченного материала предлагается установить питатель лоткового типа с габаритными размерами 530х660х160 мм с одночасовой выгрузкой.

**3. Раздел. Экономическая часть.**

**3.1. Разработка графика планово-периодических ремонтов**

**ремонтного участка (установки).**

Системой ППР называется совокупность организационных и технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования, проводимых профилактически по заранее составленному плану для обеспечения безотказной работы оборудования.

Цели планово-предупредительного ремонта:

1) предупреждение преждевременного износа оборудования и поддержание его в работоспособном состоянии;

2) предупреждение аварий оборудования;

3) возможность выполнения ремонтных работ по плану, согласованному с планом производства;

4) своевременная подготовка запчастей, материалов и рабочей силы и минимальный простой оборудования в ремонте.

В целом система ППР служит для поддержания оборудования в исправном состоянии, т. е. она должна обеспечить путем плановых ремонтов работоспособность оборудования при сохранении его высокой производительности. Плановое проведение ремонтов позволяет также создать равномерную загрузку ремонтных бригад, повысить качество ремонтов и снизить расходы на ремонт.

График ППР должен предусматривать:

1) затраты времени на ремонт;

2) затраты рабочей силы;

3) необходимое количество запчастей и ремонтных приспособлений;

4) проведение модернизации в период остановки оборудования на ремонт.

Планово-предупредительный ремонт проводится периодически в плановом порядке через определенное количество часов непрерывной работы. Содержание и объем каждого ремонта устанавливаются окончательно в процессе его выполнения с учетом выявленного состояния агрегатов. При составлении плана ремонта учитывается межремонтный цикл для данного вида оборудования. Межремонтным циклом называется время работы между двумя капитальными ремонтами.

Для вновь установленного оборудования межремонтным циклом будет период от начала ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта.

Длительность межремонтного цикла изменяется в зависимости от времени, отработанного оборудованием, количества проведенных ремонтов, состояния оборудования и качества его эксплуатации.

Кроме межремонтного цикла используется понятие межремонтного периода. Межремонтный период — это время между двумя ремонтами любой категории.

Система ППР предусматривает следующие виды обслуживания и ремонтов: техническое (межремонтное) обслуживание; плановое техническое обслуживание; техническое обследование (технический осмотр); сезонное техническое (межремонтное) обслуживание; текущий ремонт; капитальный ремонт; внеплановый (аварийный) ремонт.

В прошлом наличие трех видов ремонта — текущего, среднего, капитального — усложняет планирование и учет, поэтому вновь разрабатываемые нормативы содержат только два вида ремонтов — текущий, капитальный. При этом повышается роль текущего ремонта, увеличивается его объем и межремонтный период. В целом переход на два вида ремонта дает существенный экономический эффект, так как затраты труда на ремонт снижаются и повышается коэффициент использования оборудования.

Время простоя оборудования в ремонте складывается из периодов проведения подготовительных, ремонтных и заключительных (послеремонтных) работ. В подготовительные работы входит остановка оборудования, удаление продукта, продувки, промывки, пропарки и т. и. Продолжительность ремонтных работ включает время для проведения одного ремонта и время для испытания на прочность, плотность и обкатку на холостом ходу. Заключительные работы — рабочая обкатка оборудования и вывод его на эксплуатационный режим.

Трудоемкость ремонта представляет собой затраты труда на проведение одного ремонта и рассчитывается с учетом сложности и конструктивной особенности оборудования. Оценка трудоемкости ремонта может выражаться как в абсолютных величинах (человеко-часах или днях), так и в относительных величинах. При относительной оценке трудоемкость ремонта какого-либо вида оборудования принимается за эталон. Эта величина называется также условной и соответствует примерно 40 — 55 нормо-часам.

Планирование ремонтов.

Расчет трудовых затрат на ремонт оборудования химического предприятия составляется на основании:

1) расчета объема ремонтных работ на плановый год;

2) сводного плана ремонта оборудования;

3) месячного графика планово-предупредительного ремонта оборудования;

4) годового графика остановок на ремонт цехов и особо важных объектов;

5) титульного списка капитального ремонта основных средств;

6) плана оргтехмероприятий по ремонтной службе;

7) плана ремонтно-механического цеха на изготовление запасных деталей.

Планируемый межремонтный срок службы оборудования Т пл (в ч) может быть определен по формуле:

Тпл = N / Кэ ;

где N — нормативный межремонтный ресурс, машино-ч;

Кэ — коэффициент использования оборудования.

Величина Кэ определяется по соотношению:

Кэ = ТФ / Тк ;

где Тф — фактическая наработка оборудования, машино-ч;

Тк — календарное время эксплуатации, т. е. время между капитальными ремонтами.

 Количество капитальных ремонтов акр в ремонтном цикле:

акр = 1

 Количество текущих ремонтов атр в ремонтном цикле:

атр = Т / Ттр — 1 ;

где Т — длительность ремонтного цикла; Ттр — наработка между текущими ремонтами. Один текущий ремонт совпадает с капитальным.

Количество технических обслуживаний ато в ремонтном цикле:

ато = Т / Тто — ак р— атр ;

где Тто — наработка между техническими обслуживаниями;

 Количество ремонтов n по годовому плану:

N =Nр аі (КТк/Т) ;

где Nр — количество единиц однотипного оборудования, находящегося в работе;

аі — число капитальных, текущих ремонтов и технических обслуживаний в ремонтном цикле;

К — плановый коэффициент использования оборудования;

Тк — календарное время, принятое в положении о ППР, Тк= 8640 ч в год.

Плановый коэффициент использования оборудования можно

рассчитать из соотношения:

К = Тп / Тк ;

где Тп — плановое время работы оборудования в году, ч.

По результатам расчета ремонтов каждого вида оборудования составляется сводный план ремонта по предприятию в целом, а затем график ППР по производству и цехам.

ПРИМЕР РАСЧЁТА ГРАФИКА ППР.

Разработка графика планово-периодических ремонтов цеха №2 ОАО «Полифтор»

Исходные данные:

Шаровая мельница сухого помола модели 151М2

Время работы между ремонтами:

Капитальный ремонт (КР); Ткр= 17280 ч.

Текущий ремонт (ТР); Ттр =2880 ч.

Техническое обслуживание (ТР); Тто =720 ч.

Время простоя в ремонте:

Капитальный ремонт (КР); τкр = 192 ч.

Текущий ремонт (ТР); τтр =72 ч.

Техническое обслуживание (ТР); τто=24 ч.

Затраты на ремонт:

Капитальный ремонт (КР); Зкр = 250 чел.—час .

Текущий ремонт (ТР); Зтр= 120 чел.—час.

Техническое обслуживание (ТР); Зто =40 чел.—час.

Календарное время в ППР Тк=8640ч.

Решение:

1. Определяем количество КР, ТР, ТО:

а) определяем количество КР по формуле:

акр = Ткр / Т к= 17280 / 8640 = 2

принимаем, что КР проводится 1 раз в 2 года. В этом году КР не проводится.

б) определяем количество ТР по формуле:

атр = Тк / Ттр= 8640 / 2880 = 3

принимаем, что ТР проводится 3 раз в год.

в) определяем количество ТО по формуле:

ато = Тк / Тто= 8640 / 720--атр =12—3=9

принимаем, что ТО проводится 9 раз в год.

2. Определяем общее время простоя в ремонте шаровой мельницы сухого помола модели 151М2 по формуле:



1. Определяем годовой фонд рабочего времени шаровой мельницы сухого помола модели 151М2 по формуле:

Траб=Тк--∑τпростой=8640—432= 8208 час.

1. Определяем общие затраты на ремонт по формуле:

∑Зобщ=∑аiЗі=атрЗтр+атоЗто=3х120+9х40=720 чел.—час.

Аналогично проводим расчёты для другого вида оборудования.

Вывод: Согласно графика ППР цеха №2 ОАО «Полифтор» годовой простой оборудования в ремонте составил ∑τпростой=2142 час., общие затраты на ремонт составили: ∑Зобщ= 14900 чел.--час.

**3.2. Расчет количества рабочих, занятых на обслуживании и**

**ремонт оборудования.**

1. Определяем количество основных производственных рабочих(слесарей- ремонтников) по формуле:



где К—плановый коэффициент перевыполнения норм выработки, К=1.05…1.15, принимаем К=1.15.

Росн.раб=14900/2142 х 1,15 =8 чел.

Принимаем Росн.раб=8 чел., слесарей-ремонтников.

2. Определяем количество вспомогательных производственных рабочих по формуле:



Количество вспомогательных рабочих принимается как 10% от количества основных рабочих.

Рвсп.раб. =0.1х 8= 0.8 чел.≈ 1чел.

Принимаем Рвсп..раб=1чел., 1-го электрогазосварщика.

Общее количество основных и вспомогательных производственных рабочих определяется по формуле:



3. Распределяем количество рабочих по разрядам.

Распределение по разрядам основных и вспомогательных рабочих производится согласно схемы.

Схема распределения по разрядам

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разряд | РІ | РІІ | РІІІ | РІV | РV | РVІ |
| % | 4 | 9 | 36 | 41 | 7 | 3 |

Примечание: расчет начинается с разряда имеющего высокий процент.

РІІІ=9х 36/100 = 3 чел. слесарь-ремонтник

РІV=9х 41/100 = 4 чел. слесарь-ремонтник

РV=9х 7/100= 0.63≈ 1 чел. электрогазосварщик

РV=9х 7/100= 0.63≈ 1 чел. слесарь-ремонтник

Принимаем слесарей-ремонтников 3-го разряда РІІІ=3 чел., слесарей-ремонтников 4-го разряда РІV=4 чел., слесаря-ремонтника 5-го разряда РV=1 чел., электрогазосварщика 5-го разряда РV=1 чел.

4. Определяем средний разряд работников по формуле:

;

аср= 

Средний разряд работников по техническому обслуживанию и ремонту оборудования насосной станции составляет аср=3,88

5. Определяем количество ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП).

Количество ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) определяется в процентном отношении от количества основных и вспомогательных рабочих согласно таблицы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Разряд | ИТР | Служащие | МОП |
| % | 10 | 2-3 | 2-4 |

Примечание: расчет начинается с наибольшего процента.

Определяем количество ИТР по формуле:



Принимаем 1-го мастера по техническому обслуживанию и ремонту оборудования цеха №2 для ремонтной бригады.

6. Определяем общий штат ремонтной бригады.

 Общий штат ремонтной бригады определяем по формуле:



Вывод: по техническому обслуживанию и ремонту оборудования цеха № 2 ОАО «Полифтор» принимается: 1 мастер, 3 слесаря-ремонтника III разряда, 4 слесаря-ремонтника IV разряда, 1 слесаря-ремонтника V разряда, 1электрогазосварщик V разряда.

**3.3. Расчет стоимости обслуживания и ремонт оборудования.**

Расчёт себестоимости одной ремонтной единицы ремонтной службы цеха № 2 ОАО «Полифтор» производится за май месяц 2005 года согласно материалов цеха № 2 ОАО «Полифтор».

Статьи затрат калькуляции себестоимости ТО и ремонта.

Исходные данные:

1. Основная заработная плата

количество рабочего персонала --9 чел.

из них слесарь—ремонтник 3 разряда --3 чел.

слесарь—ремонтник 4 разряда -- 4чел.

слесарь—ремонтник 5 разряда -- 1чел.

электрогазосварщик 5 разряда.-- 1 чел.

Часовая тарифная ставка

слесарь—ремонтник 3 разряда-- 3,06 грн.

слесарь—ремонтник 4разряда --3,25 грн.

 слесарь—ремонтник 5разряда --3,86 грн

электрогазосварщик 5 разряда -- 4,72 грн.

оклад мастера --800 грн.

Среднее количество часов отработанных за месяц (июнь)-- 148 часов.

2. Дополнительная заработная плата от основной заработной плат-20 %

3. Стоимость ремонтных деталей -- 84 грн.72коп.

4. Стоимость основных и вспомогательных материалов -- 92грн.38коп.

5. Стоимость электроэнергии, воды, газа, топлива --424грн.53коп.

6. Оплата услуг других предприятий (цехов)-- 68грн.80коп.

7. Общие расходы участка (заработная плата ИТР) -- 800 грн.

Решение

1. Определение средней часовой тарифной ставки по формуле:



2. Определение основной заработной платы рабочего персонала за месяц: 

3. Определение дополнительной заработной платы рабочего персонала СВДО за месяц: 

4. Определение основной и дополнительной заработной платы рабочего персонала: 

5. Определение норматива на 1000 грн. заработной платы рабочего персонала:  

6. Определение норматива стоимости ремонтных деталей:

 15,02

7. Определение норматива стоимости основных и вспомогательных материалов:

8. Определение норматива стоимости электроэнергии, воды, газа, топлива:



9. Определение норматива оплаты услуг других предприятий:



10. Определение норматива общих расходов участка (заработная плата ИТР):



11. Определение себестоимости одной ремонтной единицы исходя из полученных нормативов:



Ответ: Себестоимость одной ремонтной единицы ремонтной службы цеха № 2 ОАО «Полифтор» производится за май месяц 2005 года составила 923,84 грн.

**3.4. Экономическая эффективность, предложений по повышению технического уровня оборудования.**

В ходе модернизации предлагалось установить механизированную загрузку измельчаемого материала, при этом сократится дополнительное время работы. Предлагалось установить на загрузную воронку питатель-дозатор барабанного типа. Привод дозатора осуществляется от шнека подачи продукта в барабан через цепную передачу. Загрузка производится постоянно в течении всего времени, производительность G мельницы составляет 100 кг/ч. В виду того, чтобы шаровая мельница при пуске в течении первых 15-ти мин не работала в холостую предлагается предварительно произвести загрузку 30 кг материала. Значит, производительность мельницы увеличится до GМ= 130 кг/ч.

Производительность шаровой мельницы увеличилась:

,

где ΔG—процентное увеличение производительности;

Gм=130 кг/ч—производительность модернизированной мельницы;

Gст=100 кг/ч—производительность стандартной мельницы;

[ΔG]=20—30 %--допускаемое увеличение производительности при модернизации.



Производительность модернизированной мельницы увеличилась по сравнению со стандартной на 30 %,что удовлетворяет требованиям модернизации.

У сконструированной мельницы применяются мелющие тела (шары) одного диаметра dш=25 мм, а у стандартных загружается комплект шаров различного диаметра. Также была увеличена масса загрузочных шаров примерно в 2 раза. Это будет способствовать лучшему измельчению материалов. Габаритные размеры остались прежними, т.к. позволяет без трудностей производить транспортировку, монтаж, обслуживание и ремонт на стандартные проектные технологические линии химического производства.

**4. Раздел. Охрана труда.**

**4.1. Мероприятия по охране труда.**

Оптимальный уровень надежности оборудования достигается в результате соблюдения государственных, отраслевых стандартов и стандартов предприятия по обеспечению износостойкости конструкционными и технологическими методами, применением соответствующих смазочных и защитных материалов и т. д. Фактическое состояние оборудования проверяют во время очередных ремонтов, профилактических осмотров, предусмотренными нормами и правилами испытаний, подготовки к пуску в эксплуатацию, пробных обкаток и в течение всего пускового периода.

На все технологическое оборудование в обязательном порядке должны быть заведены паспорта. В них должны быть указаны устройство, назначение, техническая характеристика, требования безопасности при эксплуатации и ремонте, а также общее руководство по ремонту.

Правила пуска оборудования в эксплуатацию после его остановки или после его ремонта, как и правила нормальной или аварийной остановки оборудования, должны быть отражены в специальном разделе технологического регламента и соответствующих производственных инструкциях.

Организационные формы выполнения ремонтных работ

По организации работ ремонты могут быть классифицированы следующим образом.

I. По месту работ:

1) ремонт на месте установки машины;

2) ремонт всей машины в РМЦ;

3) ремонт скелета машины на месте установки, а узлов — в РМЦ.

II. По объему ремонта:

1) подетальный — замена изношенных деталей;

2) поузловой — замена отдельных узлов;

3) помашинный — замена всей машины резервной машиной.

III. По времени работ:

1) равномерно распределенный на весь год;

2) сосредоточенный на период остановки технологической установки (остановочный ремонт);

3) сосредоточенный на часть года (сезонный ремонт).

Каждый вид ремонта имеет свои достоинства. Ремонт в РМЦ является более экономичным и высококачественным, однако часть работ приходится выполнять на месте установки машины.

Ремонт может быть подготовительным, когда запасная деталь, узел или вся резервная машина подготавливаются для замены изношенного элемента заранее до остановки работающей машины на ремонт. Такой подготовительный ремонт позволяет значительно сократить простой машины. При этом большая часть объема ремонта проводится заранее, а меньшая часть, связанная в основном с демонтажем изношенного элемента и монтажом запасного элемента, — в период остановки машины на ремонт.

Равномерно распределенный на год ремонт обеспечивает равномерную загрузку ремонтных цехов и бригад. Однако оборудование связанное в единую технологическую схему, приходится останавливать на ремонт одновременно, поэтому возникает необходимость сосредоточенного ремонта. Ремонт, сосредоточенный на определенную часть года (сезон), необходим для оборудования, установленного на открытых площадках.

Наряду с плановыми остановками на текущий, капитальный ремонты отдельных машин и аппаратов предусматриваются Плановые периодические остановки на ремонт через определенные промежутки времени всей технологической цепочки. Такие плановые остановочные ремонты необходимы для проведения капитальных ремонтов тех систем и узлов, которые не могут быть отремонтированы в процессе работы цеха или предприятия. К этим системам относятся единичные аппараты, как правило, большой мощности, цеховые трубопроводы, газовые коллекторы, газгольдеры, сети .канализации и вентиляции.

В период остановочного ремонта производится подключение новых аппаратов с врезкой трубопроводов. Подобные остановочные ремонты планируются на теплый (осеннее –летне -весенний) период года. Планирование остановочных ремонтов на теплый период года объясняется установкой части оборудования на открытых площадках. Перед остановочным ремонтом должны быть проведены подготовительные работы.

**4.2. Мероприятия по электробезопасности.**

 При эксплуатации электрооборудования работники могут подвергаться воздействию электрического тока, электрической дуги, статического электричества, а на высоковольтных установках и электромагнитного поля. Защита от такого воздействия обеспечивается системой организационно-технических мероприятий и средств. Система устанавливает общие требования на все электроустановки, на основе которых для каждого отдельного случая составляют нормативно-техническую документацию (инструкцию) по охране труда, утверждаемую в установленном порядке.

Большинство помещений, в которых размещено технологическое оборудование химических производств, относится к влажным, сырым и особо сырым, жарким, пыльным и содержит химически активные среды. В соответствии с ПУЭ такие помещения по степени опасности поражения людей электрическим током относятся к помещениям повышенной опасности или к помещениям особо опасным, поэтому установлены особые требования к электрооборудованию, к допустимым напряжениям, системам защиты, мероприятиям, обеспечивающим безопасность эксплуатации.

На исход поражения электрическим током влияют следующие факторы: вид и величина тока и напряжения, частота тока, продолжительность воздействия на организм, условия внешней среды.

Наименьшее значение ощутимого тока, т. е. электрического тока, вызывающего при прохождении через организм человека ощутимое раздражение, называется пороговым ощутимым током. При переменном токе с частотой 50 Гц он равен 0,6—1,5 мА, при постоянном токе — 5—7 мА. Пороговый неотпускающий ток, когда человек ощущает боль, а мышцы рук его судорожно сокращаются, при переменном токе частотой 50 Гц составляет 10—15 мА, а при постоянном токе — 50—80 мА.

Чем дольше человек находится под током, тем больше вероятность тяжелого или смертельного исхода, поэтому установлены нормы допустимых токов, проходящих через тело человека, в зависимости от продолжительности воздействия.

Опасность прикосновения человека к неизолированным токоведущим частям определяется значением тока, проходящего через его тело, т. е. напряжением прикосновения и сопротивлением электрической цепи человека. В условиях технологических цехов напряжение прикосновения зависит от напряжения сети, ее схемы, режима нейтрали, схемы включения человека в цепь, степени изоляции токоведущих частей от земли. В сопротивление электрической цепи человека входят сопротивление тела человека, сопротивление обуви, пола или грунта, на котором он стоит. При любом однофазном включении человека в цепь он касается пола или грунта, поэтому сопротивление опорной поверхности существенно влияет на значение тока, проходящего через человека. Вместе с тем в процессе эксплуатации оборудования нельзя полностью рассчитывать на защитные свойства опорных поверхностей, которые в случае повреждений могут потерять электрическое сопротивление, весьма высокое в нормальном состоянии.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ), правила технической эксплуатации (ПТЭ) и правила техники безопасности (ПТБ) предусматривают необходимые меры безопасности при эксплуатации электроустановок.

Для персонала, обслуживающего технологическое оборудование, по каждой электроустановке и каждому рабочему месту должны быть разработаны и утверждены главным инженером или главным энергетиком предприятия специальные инструкции. В них должны быть указаны последовательность операций пуска и остановки оборудования, меры, применяемые при возникновении аварии, порядок допуска к ремонту оборудования и другие меры безопасности для конкретного объекта.

Для защиты людей при прикосновении их к металлическим корпусам машин, аппаратов, светильников и других нетоковедущих частей, которые при неисправной изоляции могут оказаться под током, применяют защитное заземление — преднамеренное электрическое соединение их с землей или зануление — преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником. Состояние защитного заземления и зануления периодически, в установленные сроки, контролируют внешним осмотром их элементов и измерением сопротивления заземляющих устройств.

Для обеспечения безопасности при таких повреждениях электроустановок, как замыкание на землю, снижение сопротивления изоляции, неисправности в системах заземления и зануления, применяют защитное отключение — быстродействующую защиту, автоматически отключающую электроустановку при возникновении в ней опасности поражения током.

Для уменьшения опасности поражения электрическим током предусмотрено применение малых напряжений. В производственных переносных электроустановках применяют напряжение 12, 36 и 42 В. Источником малого напряжения являются понизительные трансформаторы, которые должны быть заземлены или занулены. Автотрансформаторы как источник малого напряжения применять нельзя.

Оборудование химических производств в основном взрыво-безопасного исполнения. В зависимости от категории и группы взрывоопасности смеси, которая может образоваться в помещении или на наружной установке, применяют взрывозащищенное электрооборудование следующих видов: взрывонепроницаемое, маслонаполненное, повышенной надежности против взрыва, продуваемое под избыточным давлением, искробезопасное и специальное. Категорию и группу смесей находят по таблице классификации взрывоопасных веществ, приведенной в ПУЭ. Для всех классов взрывоопасных помещений и наружных установок электродвигатели напряжением 10 кВ и выше должны быть исполнены продуваемыми под избыточным давлением. Электродвигатели напряжением 6 кВ и ниже должны быть следующих исполнений: для помещений и наружных установок класса В-1 и В-П — продуваемые под избыточным давлением; для классов B-Ia, B-I6, В-1г и В-Па — продуваемые под избыточным давлением повышенной надежности.

При эксплуатации всех видов электрооборудования необходимо следить, чтобы оно не находилось в атмосфере сильной влажности, пыли и газов. Влага и пыль могут проникнуть в оболочку электрооборудования и стать причиной короткого замыкания.

В процессе работы электродвигателя ведут общее наблюдение за его состоянием, обращая при этом внимание на нагрев статора и подшипников, общий уровень шума и вибрацию. Перегрев подшипников не должен превышать 80°С. При частоте вращения 3000 об/мин максимально допустимая амплитуда вибрации 0,5 и 0,1 мм, а при частоте вращения 1500 об/мин — 0,1 мм. Перегрев или вибрация выше допустимых пределов должны служить основанием для немедленной остановки агрегата.

В результате трения, дробления, размола, просеивания, пневмотранспорта, пересыпания, или переливания диэлектрических материалов или жидкостей в металлическом оборудовании, изолированном от земли, возникают электростатические разряды. Напряжение статической электризации зависит от многих, условий и может достигать десятков киловольт, но ток не превышает тысячных долей миллиампера. Опасность статического электричества заключается в возможности быстрого искрового разряда между частями оборудования или разряда на землю.

Большинство объектов химической промышленности относится к классу ЭСИБ (электростатической искробезопасности сильной электризации). Для исключения разрядов необходимо устранять образование зарядов, что достигается заземлением оборудования и коммуникаций, увеличением влажности или ионизацией воздуха, применением антистатических примесей (присадок, поверхностно-активных веществ) и т. д.

Одним из импульсов воспламенения горючих веществ, могущих вызвать взрывы оборудования и пожары, является молния — мощный электрический разряд атмосферного электричества. Наибольшему воздействию молнии подвергается высокое оборудование, имеющее малое электрическое сопротивление. Система защиты от молнии состоит из молниеприемников, токоотвода и заземлителя. Заземлители системы молниезащиты совмещают с защитным заземлением электрооборудования.

**4.3. Мероприятия по пожарной безопасности.**

Пожаро- и взрывобезопасность. Категорию каждого производства по пожаровзрывоопасности устанавливают исходя из группы горючести обращающихся в производстве веществ, по нормам технологического проектирования или по перечням производства. По взрывной, взрыво-пожарной и пожарной опасности производства подразделяются на шесть категорий: А и Б— взрывопожароопасные, В, Г и Д—пожароопасные и Е—взрывоопасные.

От категории производства зависят огнестойкость зданий, взаимное расположение оборудования и отдельных производственных объектов, допустимые системы отопления, вентиляции к т.д.

Согласно ПУЭ производственные помещения делятся на пожароопасные (классы П-I, П-П, П-Па, П-Пб и взрывоопасные (классы B-I, B-Ia, B-I6, В-П, В-Па). Конструкции всех электроустановок, устанавливаемых в пожаро- и взрывоопасных помещениях, должны соответствовать требованиям класса, к которому отнесено данное производство. Класс пожаро- и взрывоопасное™ определяют руководители технологической и электрической служб проектирующей или эксплуатирующей организации.

На территории ремонтно-монтажной площадки (предприятия) располагаются санитарно-бытовые помещения, временные здания и сооружения, топливо—смазочные материалы, баллоны с газами, ведутся изоляционные, открытые огневые работы, что создает определенную опасность в пожарном отношении.

Пожары наносят не только большой материальный ущерб, но и приводят к несчастным случаям. Это обязывает внимательно относиться к соблюдению требований противопожарной безопасности.

Противопожарную безопасность на ремонтно-монтажной площадке обеспечивают противопожарные мероприятия.

До начала работы каждый работающий при проведении вводного инструктажа должен быть проинструктирован об общих мерах противопожарной безопасности, проводимых на предприятии, о личном соблюдении противопожарных требований, а также обучен пользованию простейшими средствами пожаротушения.

Основными причинами возникновения пожаров и связанных с ними несчастных случаев при производстве ремонтно-монтажных работ являются неосторожное обращение с огнем, неисправность электрических сетей, нарушение требований при эксплуатации электроустановок, машин и оборудования, при производстве сварочных и изоляционных работ, неправильное устройство отопления бытовых помещений, использование бензина, керосина и дизельного топлива для растопки печей и т.д.

Загромождение подъездов, входов и выходов, а также подходов к пожарному инвентарю, оборудованию и средствам связи не допускается. Устраивать склады в зданиях для хранения топливно-смазочных материалов, карбида кальция и других огнеопасных материалов запрещается. Топливно-смазочные материалы хранят в закрытой таре в подземных или полуподвальных—складах (хранилищах). Порожняя тара из-под бензина, керосина хранится в специально отведенном месте.

Пожары, связанные с применением электроэнергии, чаще всего происходят вследствие короткого замыкания, перегрузки электрической сети, а также в тех случаях, когда остаются без надзора включенные в электросеть нагревательные приборы.

Короткое замыкание в большинстве своем возникает из-за неисправности изоляции проводов, вызванной длительной эксплуатацией или механическим повреждением.

При эксплуатации машин и оборудования с электроприводом и электросетей запрещается:

использовать электрические питающие резиновые кабели и шланговые провода с поврежденной изоляцией, плохим контактом в местах соединения;

допускать соприкосновение электрических проводов, как между собой, так и с металлоконструкциями;

применять плавкие некалиброванные вставки и различные предохранители кустарного изготовления (скрутки, жучки);

оставлять без присмотра включенными в электросеть нагревательные приборы;

применять для отопления и сушки самодельные электронагревательные приборы.

**4.4. Мероприятия по охране окружающей среды.**

В соответствии с Конституцией Украины принимаются меры для охраны и рационального использования земли и ее недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения чистоты воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей человека среды. Эти мероприятия группируют по разделам: охрана и использование водных ресурсов, охрана воздушного бассейна, охрана и рациональное использование земель, охрана и использование минеральных ресурсов.

Охрана и использование водных ресурсов предусматривают мероприятия по возведению сооружений для забора воды из водоемов, очистки сточных вод, созданию систем оборотного водоснабжения с целью уменьшения безвозвратных потерь воды и др.

В ремонтном производстве на многих предприятиях применяют систему оборотного водоснабжения. Воду, используемую для охлаждения сварочного оборудования, многократно используют после ее естественного охлаждения.

Охрана воздушного бассейна предусматривает мероприятия по обезвреживанию вредных для человека и окружающей среды веществ, выбрасываемых с отходящими газами: сооружение очистных установок в виде мокрых и сухих пылеуловителей для химической и электрической очистки газов, а также для улавливания ценных веществ, утилизации отходов и др. Например, из отходящих продуктов сгорания производят сжиженный углекислый газ для сварочных и других целей.

Охрана и рациональное использование земель предусматривают мероприятия, направленные на сокращение выхода земель из сельскохозяйственного оборота, предохранение их от эрозиии других разрушительных процессов, рекультивацию земель и др.

Охрана и рациональное использование минеральных ресурсов предусматривают мероприятия по совершенствованию систем и методов разработки месторождений полезных ископаемых и схем обогащения руд, использованию отходов металлургического производства и машиностроения, повышению извлечения из руд ценных попутных компонентов и др. Деятельность предприятия не должна нарушать нормальных условий работы других предприятий и организаций, ухудшать бытовые условия населения. С этой целью предусматриваются также меры борьбы с производственными шумами, вибрациями, воздействиями электрических и магнитных полей. Шум, создаваемый оборудованием, должен быть минимальным.

**Вывод.**

В ходе дипломного проекта по специальности: 5.090.245. «Обслуживание и ремонт оборудования предприятий химической и нефтегазоперерабатывающей промышленности»: по теме Обслуживание и ремонт шаровой мельницы сухого помола модели 151М2 цехом № 2 ОАО «Полифтор». В начале описывается цели и задачи дипломного проектирования и требования, которые предъявляются к специалисту по обслуживанию и ремонту оборудования предприятий химической и нефтегазоперерабатывающей промышленности в настоящее время.

В первом разделе раскрывается характеристика и структура ОАО «Полифтор» и цеха № 2.

Было раскрыто назначение шаровой мельницы сухого помола модели 151М2, описана конструкция и принцип работы машины, техническая характеристика.

В этом же разделе рассказывается виды и периодичность технических обслуживаний и ремонтов, проводимых цехом №2, а также мероприятия по монтажу и ТО шаровой мельницы сухого помола модели 151М2 и правила проведения ремонтных работ.

В специальной части был произведён выбор и расчёт универсального съемника, который имеет винт из стали 45 с пределом текучести GT=340 МПа, у которого усилие выпрессовки Fa=7090,2 H. Во втором разделе был произведен технологический расчет шаровой мельницы получились следующие результаты: выбран электродвигатель мощностью Nэл.дв =2.2 кВт с частой вращения n=1000 об/мин. Определена масса мелющих тел, она равна mш =165 кг. Диаметр шаров dш=25 мм. И приняли размеры барабана D= 0.57 м; L=0.45 м. В конструктивном расчете был произведен кинематический расчет привода мельницы. В проверочном расчете для промежуточного вала (консольной трансмиссии) для крепления шкив-шестерни приняты подшипник 208 ГОСТ 8338—74 2шт.. Произведена модернизация шаровой мельницы сухого помола по увеличению её производительности работы: предлагается механизировать загрузку измельчаемого материала, при этом сократится дополнительное время работы. Предлагается установить на загрузную воронку питатель-дозатор барабанного типа. Привод дозатора будет осуществляться от шнека подачи продукта в барабан через цепную передачу. В ходе модернизации производительность увеличилась по сравнению, со стандартной на 30 %.

В экономической части был разработан годовой график планово-периодических технических обслуживаний и ремонтов оборудования цеха №2. Годовой простой оборудования в ремонте составил ∑τпростой=2142 час., общие затраты на ремонт оборудования составили ∑Зобщ= 14900 чел.--час. Для проведения профилактического ремонта оборудования цеха №2 было принято ремонтную бригаду в количестве: 1 мастер, 3 слесаря-ремонтника III разряда, 4 слесаря-ремонтника IV разряда, 1 слесаря-ремонтника V разряда, 1 электрогазосварщика V разряда. Себестоимость одной ремонтной единицы ремонтной службы цеха №2 ОАО «Полифтор» за май месяц 2005 года составила 923,84 грн.

 В четвертом разделе раскрываются вопросы по мероприятиям охраны труда, электробезопасности, пожарной безопасности, охраны окружающей среды проводимыми цехом №2 «Полифтор».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (число) (подпись)

**Список литературы.**

1. Курс лекций по дисциплине «Оборудование предприятий отрасли».
2. Курс лекций по дисциплине « Процессы и аппараты химической промышленности».
3. Методические указания по выполнению курсового проекта по предмету «Оборудование предприятий отрасли»: Армянск, 2003.
4. Ермаков В. И., Шеин В. С. Технология ремонта химического оборудования. Л. «Химия», 1977. 280 с., 15 табл., 133 рис., список литературы 130 назв.
5. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник: В 2 кн./В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, ГА. Носов и др.; Под рел. В.Г. Айнштейна. М.: Логос; Высшая школа, 2003. Кн. 1.912 с.: ил.
6. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник: В 2 кн./ В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов и др.; Под ред. В,Г. Айнштейна. М: Логос; Высшая школа, 2003. Кн. 2. 872 с.: ил.
7. Рахмилевич З.З., Радзин И. М.,Фарамазов С.А. Справочник механика химической и нефтехимической производства. М.: Химия, 1985. 592 с.
8. Енохович А.С. Справочник по физике. М.: Просвещение, 1987.—415 с.: ил.
9. Методические указания по выполнению дипломного проекта по специальности: 5.090.245. «Обслуживание и ремонт оборудования предприятий химической и нефтегазоперерабатывающей промышленности»: Армянск, 2003.
10. Шах Л. Д., Погостим С. 3., Альман П. А Организация, планирование и управление предприятием химической промышленности'. Учебник/Под ред. Н. П, Федоренко.— 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. школа, 1981. — 432 ст.
11. Ковальчук Г.А. Экономика: Учеб. для 10кл. – К.: Арка, 2003. – 384с.
12. Ермаков В. И., Шеин В. С. Технология ремонта химического оборудования. Л. «Химия», 1977. 280 с., 15 табл., 133 рис., список литературы 130 назв.
13. Маслов В.И. Сварочные работы:-М.:ПрофОбрИздат,2002 г.
14. Чернышов Г.Г. Сварочное дело. Сварка и резка металлов М.: ПрофОбрИздат 2002 г.
15. Безопасность работ в химических производствах (сборник официальных материалов и методических указаний). Киев, Техника, 1980. 398 с.
16. Фаримазов С. А. Охрана труда при эксплуатации и ремонте оборудования химических и нефтеперерабатывающих предприятий. М., Химия, 1985.
17. Мельница шаровая Мод.151М2., Руководство по эксплуатации. Пинский завод литейного оборудования. Пинск.,1979. 24 ст.

**Содержание.**

Реферат (аннотация).

Введение

1 Раздел. Общая часть.

1.1. Характеристика предприятия, организация ремонтов оборудования. Ремонтная база

1.2. Назначения, техническая характеристика проектируемого аппарата или машины.

1.3. Описания конструкции основных узлов и принцип работы аппарата или машины.

1.4. Содержание основных работ по видам ремонтов. Ремонтная документация.

1.5. Схема технологического процесса и ремонта. Технические требования на ремонт, описание технологии ремонта основных деталей и сборочных единиц.

1.6. Описание монтажа аппарата или машины.

1.7, Охрана труда при ремонте и монтаже.

2. Раздел. Специальная часть.

2.1, Техническая характеристика грузоподъемных устройств и малой механизации, которые применяются при ремонте или монтаже,

2.2. Механический расчет ремонтных устройств.

2.3. Проверочный расчет деталей и сборочных единиц отремонтированного аппарата.

2.4. Повышение технического уровня аппарата (модернизация).

3. Раздел. Экономическая часть.

3.1. Разработка графика планово-периодических ремонтов ремонтного участка (установки).

3.2. Расчет количества рабочих, занятых на обслуживании и ремонт оборудования.

3.3. Расчет стоимости обслуживания и ремонт оборудования.

3.4. Экономическая эффективность, предложений по повышению технического уровня оборудования.

4. Раздел. Охрана труда

4.1. Мероприятия по охране труда.

4.2. Мероприятия по электробезопасности.

4.3. Мероприятия по пожарной безопасности.

4.4. Мероприятия по охране окружающей среды.

Выводы.

Список литературы.

Согласовано: Годовой график «Утверждаю»

Планово-предупредительного ремонта и ТО оборудования цеха №2 на 2005 г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п-п | Наименованиеоборудования | № по тех. схеме | Дата и видпоследнегоремонта | Нормативы ресурса ремонта и простоя | Трудоемкость ремонтачел.-час. |  | График ремонтов и осмотров |  |  |
| я | ф | м | а | м | и | и | а | с | о | н | д | Годовой простой времонте | Годовой фонд раб. вр. |
|  | КР | ТР | КР | ТР | ТО |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |