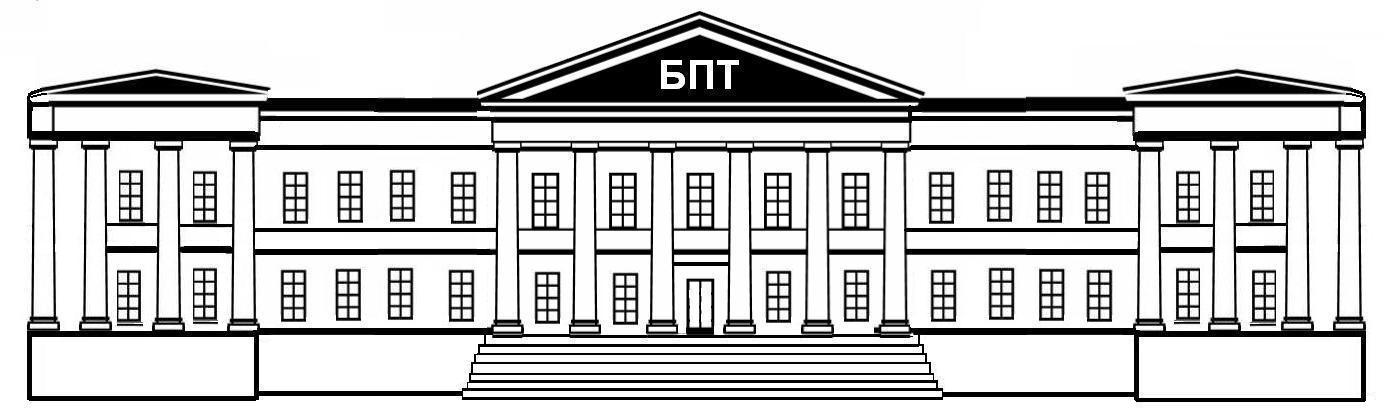
**Министерство общего и профессионального образования**

**Свердловской области**

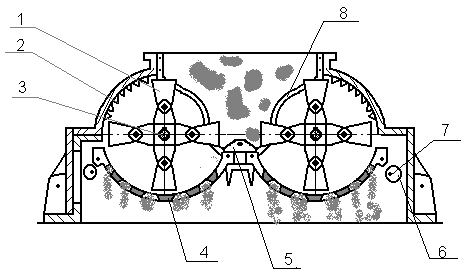
**ГБПОУ СО «Богдановичский политехникум»**



Методическое пособие по ПМ.02

«Организация и выполнение работ по эксплуатации промышленного оборудования»

«Основные неисправности, причины и методы их устранения основного промышленного оборудования»



Для специальности СПО

15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (в промышленности строительных материалов)

Форма обучения – очная, заочная

Срок обучения – 3 года 10 месяцев

**2015**

Организация-разработчик: ГБПОУ СО «Богдановичский политехникум»

Разработчик:

Кудряшова К.Ю., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ СО «Богдановичский политехникум», г. Богданович

Рассмотрены на заседании Методического совета ГБПОУ СО «Богдановичский политехникум»

протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Председатель:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Е.В. Снежкова

# **Содержание**

[**Содержание** 3](#_Toc127534350)

[**1. Транспортное оборудование** 4](#_Toc127534351)

[*1.1.ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОСТОВОЙ ГРЕЙФЕРНЫЙ КРАН* 4](#_Toc127534352)

[*1.2.ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР* 7](#_Toc127534353)

[*1.3. ПЛАСТИНЧАТЫЙ ПИТАТЕЛЬ* 10](#_Toc127534354)

[*1.4. ЛЕНТОЧНЫЙ ЭЛЕВАТОР* 12](#_Toc127534355)

[*1.5. ЦЕПНОЙ ЭЛЕВАТОР* 15](#_Toc127534356)

[*1.6. ЭЛЕКТРОЛАФЕТ 3-5 т* 17](#_Toc127534357)

[*1.7. ЭЛЕКТРОЛАФЕТ 30 т* 18](#_Toc127534358)

[*1.8. ВИНТОВОЙ ТОЛКАТЕЛЬ* 20](#_Toc127534359)

[*1.9. ТРОСОВЫЙ ТОЛКАТЕЛЬ* 22](#_Toc127534360)

[**2.** **Оборудование для сушки и обжига материала** 25](#_Toc127534361)

[*2.1.* *СУШИЛЬНЫЙ БАРАБАН* 25](#_Toc127534362)

[*2.2. ВРАЩАЮЩАЯСЯ ПЕЧЬ* 29](#_Toc127534363)

[*2.3.ХОЛОДИЛЬНИК* 33](#_Toc127534364)

[**3. Дробильно-помольное оборудование** 36](#_Toc127534365)

[*3.1. ЩЕКОВАЯ ДРОБИЛКА С ПРОСТЫМ ДВИЖЕНИЕМ ПОДВИЖНОЙ ЩЕКИ* 36](#_Toc127534366)

[*3.2. ЩЕКОВАЯ ДРОБИЛКА СО СЛОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ПОДВИЖНОЙ ЩЕКИ* 38](#_Toc127534367)

[*3.3. ДВУХВАЛКОВАЯ ЗУБЧАТАЯ ДРОБИЛКА* 40](#_Toc127534368)

[*3.4. ДЕЗИНТЕГРАТОР* 42](#_Toc127534369)

[*3.5. ШАРОВАЯ МЕЛЬНИЦА* 44](#_Toc127534370)

[*3.6. ТРУБНАЯ МЕЛЬНИЦА* 47](#_Toc127534371)

[**4. Оборудование для просеивания материала** 50](#_Toc127534372)

[*4.1. ВИБРОСИТО* 50](#_Toc127534373)

[**5. Оборудование для смешивания масс** 53](#_Toc127534374)

[*5.1. ДВУХВАЛЬНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ* 53](#_Toc127534375)

[*5.6. СМЕСИТЕЛЬНЫЕ БЕГУНЫ СМ-116* 54](#_Toc127534376)

[*5.3. СМЕСИТЕЛЬНЫЕ БЕГУНЫ СМ-568* 57](#_Toc127534377)

[**6. Оборудование для прессования** 60](#_Toc127534378)

[*6.1. ЛЕНТОЧНЫЙ ПРЕСС «РАУПАХ»* 60](#_Toc127534379)

[*6.2. ВАКУУМЛЕНТПРЕСС «КЕМА»* 62](#_Toc127534380)

[*6.3. ПРЕСС СМ-1085* 64](#_Toc127534381)

[*6.4. ПРЕСС ПЮ-5* 68](#_Toc127534382)

[*6.5. ПРЕСС 4КФ-200* 72](#_Toc127534383)

[**Литература** 75](#_Toc127534384)

# **1. Транспортное оборудование**

## *1.1.ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОСТОВОЙ ГРЕЙФЕРНЫЙ КРАН*

**1.Неисправности крана.**

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев подшипников | 1.Отсутствует или загрязнена смазка  2.Износ подшипников | 1.Заменить смазку  2.Заменить подшипник |
| Повышенный уровень шума в редукторе | 1.Не отрегулирован зазор в зубчатом соединении  2.Мало смазки | 1.Отрегулировать зазор (прокладки под опоры валов)  2.Добавить смазку |
| Ходовые механизмы резко останавливаются или долго движутся (тормозной путь моста – 1*м*, тележки – 0,4*м*) | 1.Не отрегулирован зазор между трущимися деталями тормозов и фрикционных муфт (0,1-0,3*мм*)  2.Ослабли или затянуты пружины, замыкающие тормоз при выключенном электродвигателе | 1.Отрегулировать зазор (прокладки)  2.Затянуть или ослабить пружины |
| При включении электродвигателя, механизмы крана не работают | 1.Износ пальцев муфты  2. Не отрегулированы тормоза | 1.Замена муфты  2.Отрегулировать тормоза |
| Ходовые колеса механизмов передвижения перемещаются с перекосом или заеданием | 1.Перекос катков  2.Износ, излом или деформация реборд катка  3.Рельсы потеряли соостность (допускается не более 5*мм*) | 1.Выравнять катки с помощью установки дополнительных шайб  2.Устранить или заменить  3.Проверить соостность, при необходимости восстановить |
| Канат при опускании или поднятии груза двигается рывками | 1.Износ каната  2.Отсутствует смазка каната  3.Износ поверхности барабанов (нарезка) | 1.Заменить  2.Смазать канат  3.Восстановить или заменить |
| При перемещении груза материал высыпается из грейфера | 1.Износ челюстей грейфера, трещины в швах  2.Изношены шарниры грейфера | 1.Замена или восстановление наплавкой  2.Заменить |
| При подъеме грейфера с грузом, ковш самопроизвольно опускается | Не отрегулированы тормоза механизма подъема и механизма запирания грейфера | Отрегулировать |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Механизм подъема груза | Замена (подтягивают болты инвентарных зажимов и стяжек, перепрессовывают ослабевшие канатные петли; смазывают канаты) | 12 месяцев |
| Барабан механизма подъема груза | Замена или наплавка (если износ толщины стенки не более 20*%*) | 12 месяцев |
| Муфты | Замена (при износе пальцев – их периодически поворачивают в отверстиях для включения в работу неизношенных частей или частично заменяют) | 6 месяцев |
| Редуктор | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 12 месяцев |
| Тормоз | Замена (если не удается установить нормальный зазор между шкивом и колодками с помощью пружины, то рычаги и оси шарниров толкателя заменяют, также заменяют шкивы с трещинами, местными выработками на поверхности трения и ослабленной посадкой на валу) | 6 месяцев |
| Катки тележки | Замена (при допускаемом износе реборд по толщине не более 50*%* , разности диаметров колес не более 0,005*d* - катки восстанавливают наплавкой) | 3 года |
| Катки моста крана | Замена (при допускаемом износе реборд по толщине не более 50*%* , разности диаметров колес не более 0,005*d* - катки восстанавливают наплавкой) | 3 года |
| Редуктор механизма передвижения моста или крана | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 12 месяцев |
| Подкрановые пути | Замена (для ликвидации проседания при устройстве подкрановых путей между подкрановой балкой и прокладкой с обеих сторон забивают металлические клинья, с помощью которых можно регулировать положение рельсов) | 5 лет |
| Трос | Замена (канаты бракуют по диаметру, коррозии, числу оборванных проволок) | 6 месяцев |
| Грейфер | Замена (восстановление челюстей грейфера – наплавка сталинитом или твердыми электродами) | 12 месяцев |

**3.Виды и содержание ремонтов электрического мостового грейферного крана**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования от пыли, грязи и технологических отходов.
2. Осмотр канатов и их крепления, проверка число обрывов проволок на шаге свивки и замена отбракованных канатов согласно нормам Госгортехнадзора.
3. Проверка тормозов всех механизмов крана: состояния поверхностей тормозных шкивов и фрикционных обкладок и лент; реставрация или замена предельно изношенных деталей; регулировка тормозов: прилегание фрикционного материала к шкивам, «мертвый ход» системы и т.д.
4. Проверка состояния соединительных муфт: прочность крепления полумуфт на валах; степень износа зубьев в зубчатых муфтах, эластичных колец и отверстий во втулочно-пальцевых муфтах; замена изношенных деталей и центровка муфт.
5. Осмотр и ревизия ходовых колес: состояние и величина износа поверхностей катания, наличие трещин и отколов на ребордах и поверхностях катания, состояние крепления зубчатых венцов, наличие «натиров» и т.п.
6. Проверка степени износа подшипников качения и вкладышей (втулок) трансмиссионных валов, валов редукторов.
7. Вскрытие и осмотр отдельных узлов, недоступных для непосредственного наблюдения; дефектация деталей требующих замены или реставрации при ближайшем (очередном) плановом ремонте с занесением данных в агрегатный журнал.
8. Проверка состояния грейфера (наличие трещин или деформации); изношенные или поврежденные детали заменить.
9. Осмотр балансиров ходовых механизмов крана, механизма противоугонной защиты перегружателей; проверка состояния и работы механизмов подъема груза кранов.
10. Ревизия и замена болтовых и шпоночных креплений; устранение дефектов в сварных и клепаных элементах металлоконструкций.
11. Долив или замена в узлах трения смазочного материала
12. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу.
13. Различные виды испытаний.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка крана по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые.
4. Ремонт металлоконструкций с дефектацией сварных швов и усиление отдельных элементов и узлов.
5. Ремонт буферных устройств, замена рельсов.
6. Устранение перекосов моста крана.
7. Реставрация или замена ограждений.
8. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей крана, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
9. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.
10. Полное техническое освидетельствование крана, которое включает в себя осмотр, статическое и динамическое испытания.

В процессе **осмотра** проверяют и осматривают механизмы и электрооборудование, тормоза, приборы безопасности, системы управления, сигнализации и освещения, а также габариты; проверяют состояние металлоконструкций машины, грейфера, канатов; состояние крановых путей и заземления машины.

При **статическом испытании** проверяют прочность и грузовую устойчивость крана. При нем на высоту 200-300*мм* поднимают груз массой на 25*%* больше номинальной грузоподъемности крана. Если за 10*мин* груз не опустится или после опускания груза не обнаружатся неисправности (трещины, остаточные деформации и другие повреждения), то кран считается выдержавшим испытание.

При **динамическом испытании** проверяют действия механизмов и тормозов крана. Масса груза превышает номинальную грузоподъемность на 10*%*.

## *1.2.ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР*

**1.Неисправности конвейера.**

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев подшипников | 1.Нет смазки  2.Загрязнение смазки  3.Износ подшипника | 1.Смазать  2.Заменить смазку  3.Заменить подшипник |
| Лента отклоняется по роликоопорам | 1.Слабая натяжка ленты  2.Неправильная стыковка ленты | 1. Отрегулировать натяжное устройство 2.Перестыковать |
| Буксует лента | 1.Вытянута лента  2.Неотрегулировано натяжное устройство | 1.Укоротить ленту или увеличить угол обхвата  2.Отрегулировать натяжное устройство |
| При включении электродвигателя конвейер не работает | 1.Неисправности в приводе (вышел из строя редуктор или муфта и т.д.) | 1.Устранить неисправности или заменить нерабочий узел |
| Уменьшилась производительность | 1.Уменьшилась подача материала  2.Изменена скорость движения ленты | 1.Отрегулировать подачу  2.Отрегулировать скорость |
| Износ роликоопор | 1.Нет смазки  2.Загрязнение смазки  3.Изгиб оси | 1.Смазать  2.Заменить смазку  3.Замена оси |
| Износ барабана | Попадание материала на поверхность барабана | Устранить попадание материала на рабочую поверхность и восстановить барабан |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Лента | Замена (участки ленты, имеющие надрывы, трещины, расслоения, порезы обкладки и тканевого каркаса, удаляют и разделывают новые стыки, которые соединяют горячей вулканизацией: разделывают ленту наслои, наносят между ними заранее вымоченную в бензине сырую резину, соединяют стыки, вулканизируют при температуре 1700С в течении 40*мм*; можно соединить склеиванием или механическими приспособлениями) | 36 месяцев |
| Ролики верхние | Замена (рабочие поверхности обрабатывают под ремонтный размер, напрессовывают втулки или наращивают поверхности металлизацией, наплавкой или пластической деформацией с последующим шлифованием) | 12 месяцев |
| Ролики нижние | Замена (рабочие поверхности обрабатывают под ремонтный размер, напрессовывают втулки или наращивают поверхности металлизацией, наплавкой или пластической деформацией с последующим шлифованием) | 12 месяцев |
| Приводной барабан | Замена (деформированные вертикальные стенки и реборды барабанов правят в нагретом состоянии, несквозные трещины в стальных барабанах заваривают, швы зачищают наждачным кругом; чугунные барабаны протачивают, а при уменьшении стенок более 20*%* - бракуют; посадочные отверстия в ступицах восстанавливают наращиванием металла или расточкой и запрессовкой втулок) | 24 месяца |
| Натяжной барабан | Замена (деформированные вертикальные стенки и реборды барабанов правят в нагретом состоянии, несквозные трещины в стальных барабанах заваривают, швы зачищают наждачным кругом; чугунные барабаны протачивают, а при уменьшении стенок более 20*%* - бракуют; посадочные отверстия в ступицах восстанавливают наращиванием металла или расточкой и запрессовкой втулок) | 24 месяца |

**3.Виды и содержание ремонтов ленточного конвейера**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования и рабочих мест от пыли, грязи и технологических отходов.
2. Наружный осмотр с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов: двигатель, редуктор, натяжное устройство.
3. Осмотр и проверка состояния механизмов, узлов и деталей. Проверка степени износа быстроизнашивающихся деталей: роликоопор, подшипников, ленты.
4. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение; замена поврежденных и предельно изношенных деталей; требующих замены или реставрации при очередном текущем ремонте Т2 с занесением данных об этом в агрегатный журнал.
5. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей; зачистка забоин, рисок и царапин на поверхности барабанов.
6. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавности хода подвижных сопряжений питателя.
7. Регулировка муфт.
8. Регулировка натяжения ленты.
9. Проверка, подтяжка или замена сальников, манжет и уплотнений разъемов соединений.
10. Проверка исправности действия и регулировка предохранительных устройств и блокировочных систем.
11. Мелкий ремонт ограждений конвейера с заменой отдельных его элементов.
12. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки (подшипники, роликоопоры, редуктор).
13. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепежных и фиксирующих деталей.
14. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу.
15. Регулировка и наладка механизмов; различные виды испытаний.
16. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка конвейера по узлам и механизмам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: редуктор, натяжное устройство, валы барабанов и т.п.
4. Ремонт или замена фундамента под конвейером.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка питателя, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов: ленты на барабанах, валы в подшипниках.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей питателя, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

## *1.3. ПЛАСТИНЧАТЫЙ ПИТАТЕЛЬ*

**1.Неисправности питателя.**

Таблица 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев подшипников | 1.Нет смазки  2.Загрязнение смазки  3.Износ подшипника | 1.Смазать  2.Заменить смазку  3.Заменить подшипник |
| Слишком крупный материал выходит из питателя | Порвалась решетка | Заменить решетку |
| Проскальзывание пластин на звездочке | 1.Неотрегулировано натяжное устройство  2.Износ звездочки | 1.Отрегулировать натяжное устройство  2.Заменить звездочку |
| При включении электродвигателя питатель не работает | 1.Неисправности в приводе (ослабли ремни клиноременной передачи, вышли из строя редукторы и т.д.)  2.Спала цепь со звездочки | 1.Устранить неисправности или заменить нерабочий узел  2.Установить и натянуть |
| Уменьшилась производительность | 1.Уменьшилась подача материала  2.Забита решетка  3.Изменена скорость движения ленты | 1.Отрегулировать подачу  2.Очистить или заменить  3.Отрегулировать скорость |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Начало таблицы 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Пластина питателя | Замена (восстанавливают наплавкой твердыми сплавами или сталинитом с последующей механической обработкой) | 24 месяца |
| Звездочка приводная, звездочка натяжная, цепь | Замена (при одностороннем износе зубьев звездочку поворачивают на 1800; изношенные зубья можно восстановить наплавкой с последующей проточкой по шаблону; восстановление шага растянутых, не более 5*%* по длине, втулочно-роликовых цепей проводят осаживанием наружных пластин цепи – пластины нагревают ТВЧ до 10000С, затем обжимают клиньями, ограничивающимися калибром-фиксатором, под усилием пресса, в результате уменьшения длины пластин и утолщению их в средней части шаг цепи уменьшается; затем цепь смазывают и погружают в теплое масло с температурой 600С) | 24 месяца |

Окончание таблицы 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Редуктор | Замена (при незначительном износе зубьев по толщине, до 10*%*, их зачищают от наплывов и заусенцев; в зубчатых тихоходных колесах больших модулей, более 8*мм*, зубья наплавляют через 5-6, постоянно охлаждая колесо; в остальных проводят сплошную заплавку зубьев по окружности колеса, затем протачивают, нарезают новые зубья и выполняют необходимую термообработку; шлицы и шпоночные пазы в ступицах зубчатых колес восстанавливают наплавкой с последующей механической обработкой) | 5 лет |
| Бункер питателя | Замена (восстановление наваркой или наложением стальных заплат, трещины в сварных соединениях заваривают, высверливая предварительно отверстия диаметром 6*мм* для предупреждения дальнейшего развития трещины, и, разделывая ее зубилом в направлении ее развития; в клепаных конструкциях заменяют все ослабленные заклепки, срубая по одной и устанавливая на ее место новую; погнутые элементы правят в холодном или горячем состоянии, футеровочные плиты и защитные брони заменяют) | 5 лет |

**3.Виды и содержание ремонтов пластинчатого питателя**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования и рабочих мест от пыли, грязи и технологических отходов.
2. Наружный осмотр с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов: двигатель, редуктор, кожух питателя, натяжное устройство.
3. Вскрытие окон, люков и лазов для осмотра и проверки состояния механизмов, узлов и деталей. Проверка степени износа быстроизнашивающихся деталей.
4. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение; замена поврежденных и предельно изношенных деталей; требующих замены или реставрации при очередном текущем ремонте Т2 с занесением данных об этом в агрегатный журнал.
5. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей; зачистка забоин, рисок и царапин.
6. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавности хода подвижных сопряжений питателя.
7. Регулировка муфт.
8. Регулировка натяжения ленты, ременных и цепных передач.
9. Проверка, подтяжка или замена сальников, манжет и уплотнений разъемов соединений.
10. Проверка исправности действия и регулировка предохранительных устройств и блокировочных систем.
11. Мелкий ремонт кожуха с заменой отдельных его элементов.
12. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки (подшипники, зубчатые муфты, редуктор).
13. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепежных и фиксирующих деталей.
14. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу.
15. Регулировка и наладка механизмов; различные виды испытаний.
16. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка питателя по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: редукторы, натяжное устройство, валы звездочек и т.п.
4. Ремонт или замена фундамента под питателем.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка питателя, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов: цепи на звездочках, валы в подшипниках.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей питателя, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

## *1.4. ЛЕНТОЧНЫЙ ЭЛЕВАТОР*

**1.Неисправности элеватора.**

Таблица 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев подшипников | 1.Отсутствует или загрязнена смазка  2.Износ подшипников | 1.Заменить смазку  2.Заменить подшипник |
| Стук в корпусе при работе | 1.Ковши задевают корпус элеватора в результате ослабления ленты  2.Ослабло крепление ковша | 1.Натянуть ленту  2.Закрепить ковш |
| Завал нижней части | 1.Забило разгрузочное устройство  2.Обрыв ленты | 1.Остановить элеватор, прочистить течку  2.Заменить ленту |
| При включении электродвигателя, элеватор не работает | Износ пальцев муфты | Замена муфты |
| Элеватор пылит | Нет или износ уплотнений | Замена |
| Отрыв ковша | Ослабло крепление ковша | Затянуть гайки |
| Обрыв ленты | Чрезмерное натяжение ленты | Отрегулировать натяжение ленты |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Ковши с лентой | Замена (ковши восстанавливают наплавкой или приваркой стальных пластин, ленту восстанавливают вулканизацией или склеиванием) | 12 месяцев |
| Башмак | Замена (восстановление наваркой или наложением стальных заплат) | 5 лет |
| Приводной блок | Замена (деформированные вертикальные стенки и реборды барабанов правят в нагретом состоянии, несквозные трещины в стальных барабанах заваривают, швы зачищают наждачным кругом; чугунные барабаны протачивают, а при уменьшении стенок более 20*%* - бракуют; посадочные отверстия в ступицах восстанавливают наращиванием металла или расточкой и запрессовкой втулок) | 3 года |
| Натяжной блок | Замена (деформированные вертикальные стенки и реборды барабанов правят в нагретом состоянии, несквозные трещины в стальных барабанах заваривают, швы зачищают наждачным кругом; чугунные барабаны протачивают, а при уменьшении стенок более 20*%* - бракуют; посадочные отверстия в ступицах восстанавливают наращиванием металла или расточкой и запрессовкой втулок) | 3 месяца |
| Редуктор | Замена (при незначительном износе зубьев по толщине, до 10*%*, их зачищают от наплывов и заусенцев; в зубчатых тихоходных колесах больших модулей, более 8*мм*, зубья наплавляют через 5-6, постоянно охлаждая колесо; в остальных проводят сплошную заплавку зубьев по окружности колеса, затем протачивают, нарезают новые зубья и выполняют необходимую термообработку; шлицы и шпоночные пазы в ступицах зубчатых колес восстанавливают наплавкой с последующей механической обработкой) | 3 года |
| Клиноременная передача | Замена (изношенные ручьи шкивов восстанавливают наплавкой под флюсом или вибродуговой с последующей проточкой; посадочные отверстия в ступицах восстанавливают наращиванием металла или расточкой и запрессовкой втулок; ремни не восстанавливают) | 2 года |
| Шахта | Замена (трещины в сварных соединениях заваривают, высверливая предварительно отверстия диаметром 6*мм* для предупреждения дальнейшего развития трещины, и, разделывая ее зубилом в направлении ее развития; в клепаных конструкциях заменяют все ослабленные заклепки, срубая по одной и устанавливая на ее место новую; погнутые элементы правят в холодном или горячем состоянии) | 10 лет |

**3.Виды и содержание ремонтов ленточного элеватора**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования от пыли, грязи и технологических отходов.
2. Наружный осмотр с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов: двигатель, редуктор, кожух элеватора, натяжное устройство.
3. Вскрытие люков нижней и верхней частей элеватора для осмотра и проверки состояния узлов и деталей: барабан приводной, барабан натяжной, валы барабанов. Проверка состояния загрузочного и разгрузочного устройств.
4. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение; замена поврежденных и предельно изношенных деталей; требующих замены или реставрации при очередном текущем ремонте Т2 с занесением данных об этом в агрегатный журнал: лента с ковшами (при предельном износе ленты возможен ее разрыв); барабаны с валами (царапины и риски на них вызывают преждевременный износ ленты и подшипников).
5. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей; зачистка забоин, рисок и царапин на поверхности барабанов (риски, царапины повышают износ ленты); валы барабанов (износ подшипников).
6. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавности хода подвижных сопряжений: редуктор, сопряжение вал-подшипник приводного и натяжного барабанов.
7. Регулировка храпового останова, фрикционной муфты.
8. Регулировка натяжения ленты.
9. Проверка, подтяжка или замена манжет и уплотнений на валах редуктора и валах барабанов.
10. Проверка исправности действия и регулировка предохранительных устройств и блокировочных систем: реле скорости, храповый останов.
11. Мелкий ремонт кожуха с заменой отдельных его элементов.
12. Мелкий ремонт валов барабанов.
13. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки (подшипники, редуктор).
14. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепящих электродвигатель, редуктор, раму элеватора, кожух элеватора, ковши к ленте, крышки подшипников.
15. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу.
16. Различные виды испытаний.
17. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка элеватора по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: редуктор, натяжное устройство, валы барабанов, башмак и рама.
4. Ремонт или замена фундамента под элеватором.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка элеватора, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов: лента на барабанах, валы в подшипниках.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования: загрузочное и разгрузочное устройства.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей элеватора, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

## *1.5. ЦЕПНОЙ ЭЛЕВАТОР*

**1.Неисправности элеватора.**

Таблица 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев подшипников | 1.Отсутствует или загрязнена смазка  2.Износ подшипников | 1.Заменить смазку  2.Заменить подшипник |
| Стук в корпусе при работе | 1.Ковши задевают корпус элеватора в результате ослабления цепей  2.Ослабло крепление ковша | 1.Натянуть цепи  2.Закрепить ковш |
| Завал нижней части | 1.Забило разгрузочное устройство  2.Обрыв цепей | 1.Остановить элеватор, прочистить течку  2.Заменить цепи |
| При включении электродвигателя, элеватор не работает | Износ пальцев муфты | Замена муфты |
| Элеватор пылит | Нет или износ уплотнений | Замена |
| Отрыв ковша | Ослабло крепление ковша | Затянуть гайки |
| Обрыв цепи | Чрезмерное натяжение цепи | Отрегулировать натяжение цепи |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Начало таблицы 10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Ковши с цепями | Замена (ковши ремонтируют без снятия с цепей наплавкой или приваркой стальных пластин; детали тяговых цепей с изломами, трещинами бракуют; восстановление шага растянутых, не более 5*%* по длине, цепей можно обжатием; цепи можно подвергнуть цементации) | 12 месяцев |
| Башмак | Замена (восстановление наваркой) | 5 лет |
| Приводной и натяжной блоки | Замена (изношенные звездочки не восстанавливают; валы восстанавливают обрабатыванием под ремонтный размер, установкой втулки или пластической деформацией) | 3 года |
| Редуктор | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 3 года |
| Клиноременная передача | Замена (изношенные ручьи шкивов восстанавливают наплавкой с последующей проточкой; посадочные отверстия в ступицах восстанавливают наращиванием металла или расточкой и запрессовкой втулок; ремни не восстанавливают) | 2 года |
| Шахта | Замена (трещины в сварных соединениях заваривают, высверливая предварительно отверстия диаметром 6*мм* для предупреждения дальнейшего развития трещины, и, разделывая ее зубилом в направлении ее развития; в клепаных конструкциях заменяют все ослабленные заклепки, срубая по одной и устанавливая на ее место новую; погнутые элементы правят в холодном или горячем состоянии, футеровочные плиты и защитные брони заменяют) | 10 лет |

**3.Виды и содержание ремонтов цепного элеватора**

Текущий ремонт:

1. Очистка элеватора и рабочих мест от пыли, грязи, отработанной смазки и технологических отходов.
2. Наружный осмотр с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов: двигатель, редуктор, кожух элеватора, натяжное устройство.
3. Вскрытие люков нижней и верхней частей элеватора для осмотра и проверки состояния узлов и деталей. Проверка степени износа защитных броней, футеровочных плит, течек и т.д.
4. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение; замена поврежденных и предельно изношенных деталей; требующих замены или реставрации при очередном текущем ремонте Т2 с занесением данных об этом в агрегатный журнал.
5. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей; зачистка забоин, рисок и царапин.
6. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавности хода подвижных сопряжений элеватора.
7. Регулировка храпового останова, фрикционной муфты.
8. Регулировка натяжения пружин, ременных и цепных передач.
9. Проверка, подтяжка или замена манжет и уплотнений на валах.
10. Проверка исправности действия и регулировка предохранительных устройств и блокировочных систем: реле скорости, храповый останов.
11. Мелкий ремонт кожуха с заменой отдельных его элементов.
12. Мелкий ремонт валов звездочек.
13. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки (подшипники, редуктор).
14. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепящих электродвигатель, редуктор, раму элеватора, кожух элеватора, ковши к цепям, крышки подшипников.
15. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу.
16. Различные виды испытаний.
17. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка элеватора по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: редуктор, натяжное устройство, валы звездочек, башмак и рама.
4. Ремонт или замена фундамента под элеватором.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка элеватора, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов: цепи на звездочках, валы в подшипниках.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования: загрузочное и разгрузочное устройства.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей элеватора, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

## *1.6. ЭЛЕКТРОЛАФЕТ 3-5 т*

**1.Неисправности электролафета.**

Таблица 11

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Греется двигатель | 1.Большая нагрузка.  2.Отсутствие смазки в подшипниках двигателя.  3.Старая смазка, попала пыль, грязь в смазку. | 1.Уменьшить нагрузку.  2.Добавить смазку.  3.Заменить смазку. |
| При включении электродвигателя электролафет не работает | 1.Износ роликов токосъемников (нет контакта).  2.Обрыв провода. | 1.Замена роликов.  2.Вызвать электрика. |
| При прикосновении к металлическим частям бьет током | 1.Неисправно заземление.  2.Отсутствует резиновый коврик.  3.Большая влажность или попадание жидкости на токопроводящие части. | 1.Вызвать электрика.  2.Установить коврик.  3.Удалить влагу. |
| Не регулируется скорость движения | Неисправен контроллер. | Вызвать электрика. |
| Большой тормозной путь электролафета | 1.Износ тормозных колодок.  2.Не отрегулированы тормозные колодки. | 1.Замена обкладок тормоза.  2.Отрегулировать. |
| Ослабло крепление стойки к раме. | Некачественный сварной шов. | Приварить стойку к раме. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 12

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Ведущий скат | Замена (восстанавливают правкой) | 2 месяца |
| Ведомый скат | Замена (восстанавливают правкой) | 4 месяца |
| Клиноременная передача | Замена (изношенные ручьи шкивов восстанавливают наплавкой под флюсом или вибродуговой с последующей проточкой; посадочные отверстия в ступицах восстанавливают наращиванием металла или расточкой и запрессовкой втулок; ремни не восстанавливают) | 3 года |
| Шестерня | Замена (поворот на 1800 , проверка радиального зазора, 0,25 модуля; при незначительном износе – наплавка с последующей проточкой по шаблону) | 6 месяцев |
| Колесо | Замена (при допускаемом износе реборд по толщине не более 50*%* , разности диаметров колес не более 0,005*d* - катки восстанавливают наплавкой) | 3 месяца |
| Рама электролафета | Замена (заварка мелких трещин, зачистка забоин, вмятин и т.д.) | 5 лет |
| Токосъемники | Замена | 3 месяца |

**3.Виды и содержание ремонтов электролафета**

Текущий ремонт:

1. Очистка электролафета от пыли, грязи, отработанной смазки и технологических отходов.
2. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов: скаты, редуктор, рама и т.д.
3. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение: тормоза, муфты, замена поврежденных и предельно изношенных деталей и комплектных узлов, требующих замены или реставрации при очередном текущем ремонте с занесением данных об этом в агрегатный журнал.
4. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавность их хода в подвижных сопряжениях машин: вал - подшипник.
5. Натяжение ременных передач.
6. Проверка исправности пульта управления.
7. Мелкий ремонт металлоконструкции – рельсы.
8. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепежных и фиксирующих деталей на электролафете.
9. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу, проверка на шум, на нагрев, биение и вибрацию в случаях, когда это оговорено в технической документации.
10. Регулировка и наладка машины, различные виды испытаний.

Капитальный ремонт:

1. Разборка агрегата его механизмов и узлов.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее раннее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных механизмов, металлоконструкций и деталей, включая базовые: скаты, рама и т.д.
4. Ремонт или замена фундаментов под рельсы.
5. Сборка механизмов электролафета, пригонка и регулировка подвижных узлов и элементов.
6. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования: пульт управления, тормоз.
7. Регулировка и наладка оборудования.
8. Работы по модернизации.
9. Различные виды испытаний. Опробование на холостом ходу и под полной нагрузкой. Сдача в эксплуатацию.

## *1.7. ЭЛЕКТРОЛАФЕТ 30 т*

**1.Неисправности электролафета.**

Начало таблицы 13

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Греется двигатель | 1.Большая нагрузка.  2.Отсутствие смазки в подшипниках двигателя.  3.Старая смазка, попала пыль, грязь в смазку. | 1.Уменьшить нагрузку.  2.Добавить смазку.  3.Заменить смазку. |
| При включении электродвигателя электролафет не работает | 1.Износ роликов токосъемников (нет контакта).  2.Обрыв провода. | 1.Замена роликов.  2.Вызвать электрика. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Окончание таблицы 13 |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| При прикосновении к металлическим частям бьет током | 1.Неисправно заземление.  2.Отсутствует резиновый коврик.  3.Большая влажность или попадание жидкости на токопроводящие части. | 1.Вызвать электрика.  2.Установить коврик.  3.Удалить влагу. |
| Не регулируется скорость движения | Неисправен контроллер. | Вызвать электрика. |
| Большой тормозной путь электролафета | 1.Износ тормозных колодок.  2.Не отрегулированы тормозные колодки. | 1.Замена обкладок тормоза.  2.Отрегулировать. |
| Ослабло крепление стойки к раме. | Некачественный сварной шов. | Приварить стойку к раме. |
| При включении электродвигателя рейка не перемещается | 1.Износ зубьев рейки и шестерни.  2.Срезаны пальцы муфты.  3.Проскальзывание ремней клиноременной передачи. | 1.Восстановление или замена парой.  2.Заменить.  3.Отрегулировать. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 14

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Колеса | Замена (при допускаемом износе реборд по толщине не более 50*%* , разности диаметров колес не более 0,005*d* - катки восстанавливают наплавкой) | 6 месяцев |
| Редуктор | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 6 месяцев |
| Муфты | Замена (можно заменять отдельные детали при их значительном износе) | 6 месяцев |
| Клиноременная передача | Замена (изношенные ручьи шкивов восстанавливают наплавкой под флюсом или вибродуговой с последующей проточкой; посадочные отверстия в ступицах восстанавливают наращиванием металла или расточкой и запрессовкой втулок; ремни не восстанавливают) | 5 лет |
| Реечный толкатель | Замена (зубья рейки при незначительном износе восстанавливаются наплавкой с последующей обработкой по шаблону) | 5 лет |
| Шестерня толкателя | Замена (поворот на 1800 , проверка радиального зазора, 0,25 модуля; при незначительном износе – наплавка с последующей проточкой по шаблону) | 12 месяцев |
| Редуктор толкателя | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 12 месяцев |
| Муфты толкателя | Замена (можно заменять отдельные детали при их значительном износе) | 6 месяцев |

**3.Виды и содержание ремонтов электролафета**

Текущий ремонт:

1. Очистка электролафета от пыли, грязи, отработанной смазки и технологических отходов.
2. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов: скаты, редуктор, рама и т.д.
3. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение: тормоза, толкатель, муфты, замена поврежденных и предельно изношенных деталей и комплектных узлов, требующих замены или реставрации при очередном текущем ремонте с занесением данных об этом в агрегатный журнал.
4. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавность их хода в подвижных сопряжениях машин.
5. Натяжение ременных передач.
6. Проверка исправности пульта управления.
7. Мелкий ремонт металлоконструкции – рельсы.
8. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепежных и фиксирующих деталей на электролафете.
9. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу, проверка на шум, на нагрев, биение и вибрацию в случаях, когда это оговорено в технической документации.
10. Регулировка и наладка машины, различные виды испытаний.

Капитальный ремонт:

1. Разборка агрегата его механизмов и узлов.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее раннее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных механизмов, металлоконструкций и деталей, включая базовые: скаты, рама и т.д.
4. Ремонт или замена фундаментов под рельсы.
5. Сборка механизмов электролафета, пригонка и регулировка подвижных узлов и элементов.
6. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования: пульт управления, тормоз.
7. Регулировка и наладка оборудования.
8. Работы по модернизации.
9. Различные виды испытаний. Опробование на холостом ходу и под полной нагрузкой. Сдача в эксплуатацию.

## *1.8. ВИНТОВОЙ ТОЛКАТЕЛЬ*

**1.Неисправности толкателя.**

Начало таблицы15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев подшипников | 1.Перекос вала  2.Недостаточное количество смазки  3.Большие обороты | 1.Выправить или заменить вал  2.Смазать подшипники  3.Отрегулировать обороты |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Окончание таблицы 15 |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Двигатель греется | 1.Перегрузка  2.Загрязнена или отсутствует смазка подшипников или редуктора | 1.Отрегулировать нагрузку  2.Заменить или добавить смазку |
| Каретка перемещается рывками | Недостаточная смазка направляющих | Смазать |
| При включении электродвигателя толкатель не работает | 1.Не отрегулированы зазоры во фрикционных муфтах.  2.Заклинило каретку. | 1.Отрегулировать.  2.Остановить двигатель, выправить направляющие. |
| Посторонний шум в редукторе | 1.Попадание металлических предметов.  2.Не отрегулированы зазоры зубчатых зацеплений.  3.Мало масла. | 1.Удалить металлические предметы.  2.Отрегулировать.  3.Добавить масла в редуктор. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 16

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Винт | Замена или восстановление резьбы | 4 месяца |
| Подшипники | Замена | 12 месяцев |
| Редуктор | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 18 месяцев |
| Муфты | Замена (при износе дисков – их периодически поворачивают для включения в работу неизношенных частей или частично заменяют) | 24 месяца |

**3.Виды и содержание ремонтов винтового толкателя**

Текущий ремонт:

1. Очистка винтового толкателя от пыли, грязи, отработанной смазки.
2. Из редуктора сливают отработанное масло. После слива масла из редуктора, очищают внутреннюю поверхность корпуса. Снимают крышку редуктора для определения степени износа зубчатой передачи.
3. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов: каретка, направляющие.
4. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение: винтовой вал.
5. Проверка плавности хода винта.
6. Регулировка фрикционных муфт.
7. Проверка исправности и регулировка упоров и механических переключателей.
8. Проверка, подтяжка или замена манжет и уплотнений разъемов соединений.
9. Проверка исправности действия и регулировка блокировочных устройств.
10. Мелкий ремонт корпуса толкателя с заменой отдельных его элементов.
11. Мелкий ремонт трубопроводов системы смазки и охлаждения (сварка или замена).
12. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки (подшипники, редуктор).
13. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепящих электродвигатель, корпус редуктора, крышки подшипников и т.п.
14. Сборка толкателя и опробование на холостом ходу, проверка на шум, нагрев.
15. Регулировка и наладка механизмов; различные виды испытаний.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка толкателя по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: направляющие, редуктор, электродвигатель и т.д.
4. Ремонт или замена фундамента под толкателем.
5. Работа по модернизации толкателя.
6. Сборка толкателя, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов.
7. Реставрация или замена ограждений.
8. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей толкателя, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей и т.д.
9. Регулировка и наладка толкателя, проведение испытаний, сдача в эксплуатацию.

## *1.9. ТРОСОВЫЙ ТОЛКАТЕЛЬ*

**1.Неисправности толкателя.**

Таблица 17

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев подшипников | 1.Перекос вала.  2.Недостаточное количество смазки.  3.Большие обороты. | 1.Выправить или заменить вал.  2.Смазать подшипники.  3.Отрегулировать обороты. |
| Двигатель греется | 1.Перегрузка.  2.Загрязнена или отсутствует смазка подшипников или редуктора.  3.Деформация ножей печных вагонов и их заклинивание в песочном затворе. | 1.Отрегулировать нагрузку.  2.Заменить или добавить смазку.  3.Выправить ножи. |
| Обрыв троса | Перегрузка в результате не срабатывания блокировки (двери не открылись). | Отрегулировать блокировочное устройство. |
| При включении электродвигателя толкатель не работает | Не отрегулированы зазоры во фрикционных муфтах. | Отрегулировать. |
| Посторонний шум в редукторе | 1.Попадание металлических предметов.  2.Не отрегулированы зазоры зубчатых зацеплений.  3.Мало масла. | 1.Удалить металлические предметы.  2.Отрегулировать.  3.Добавить масла в редуктор. |
| Каретка медленно возвращается обратно | 1.Заклинивает противовес в шахте.  2.Ослаблен трос обратного хода каретки. | 1.Устранить заклинивание.  2.Проверить натяжение троса и отрегулировать. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 18

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Тросы натяжной и рабочий | Браковка согласно нормам Госгортехнадзора, при необходимости замена (канаты бракуют по диаметру, коррозии, числу оборванных проволок) | 12 месяцев |
| Барабан | Замена (деформированные вертикальные стенки и реборды барабанов правят в нагретом состоянии, несквозные трещины в стальных барабанах заваривают, швы зачищают наждачным кругом; чугунные барабаны протачивают, а при уменьшении стенок более 20*%* - бракуют; посадочные отверстия в ступицах восстанавливают наращиванием металла или расточкой и запрессовкой втулок) | 5 лет |
| Блоки | Замена (при уменьшении стенок более 20*%* - бракуют; посадочные отверстия в ступицах восстанавливают наращиванием металла или расточкой и запрессовкой втулок) | 5 лет |
| Шестерня открытой зубчатой передачи | Замена (проводят сплошную наплавку зубьев по окружности шестерни, затем протачивают, нарезают новые зубья и выполняют необходимую термообработку; шлицы и шпоночные пазы в ступицах зубчатых шестерен восстанавливают наплавкой с последующей механической обработкой) | 20 лет |
| Колесо открытой зубчатой передачи | Замена (в тихоходных зубчатых колесах больших модулей, более 8*мм*, зубья наплавляют через 5-6, постоянно охлаждая колесо; в остальных проводят сплошную наплавку зубьев по окружности колеса, затем протачивают, нарезают новые зубья и выполняют необходимую термообработку; шлицы и шпоночные пазы в ступицах зубчатых колес восстанавливают наплавкой с последующей механической обработкой) | 15 лет |
| Муфты | Замена (при износе дисков – их периодически поворачивают для включения в работу неизношенных частей или частично заменяют) | 5 лет |
| Редуктор | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 5 лет |
| Колеса | Замена (при разности диаметров колес не более 0,005*d* - колеса восстанавливают наплавкой) | 5 лет |
| Толкатель | Замена (правка в горячем или холодном состоянии, наплавка сталинитом или твердыми электродами, шлифовка) | 5 лет |
| Промежуточный вал | Замена (посадочные места – шейки – обрабатывают под ремонтный размер или восстанавливают наращиванием, установкой втулок или пластической деформацией; прогиб, не более 0,5*мм*, устраняют шлифованием, остальные правят в холодном состоянии, диаметр до 80*мм* под давлением или в горячем состоянии при температуре 8000С; износ шпоночных канавок на валах, до 5*%* ширины, устраняют опиливанием или шабрением; при больших повреждениях шпоночные пазы прострагивают или фрезеруют под ремонтный размер для новой шпонки) | 5 лет |

**3.Виды и содержание ремонтов тросового толкателя**

Текущий ремонт:

1. Очистка тросового толкателя от пыли, грязи, отработанной смазки.
2. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов: электродвигатель, муфты, рельсы, каретка, барабан лебедки, трос, шахта и т.д.
3. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение; замена поврежденных и предельно изношенных деталей и комплектных узлов; дефектация деталей, требующих замены или реставрации при очередном плановом ремонте, с занесением данных в агрегатный журнал: цилиндрическая зубчатая передача, барабан лебедки, трос передвижения каретки и трос обратного хода, сдвоенный пятикратный полиспаст и т.д..
4. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей; зачистка забоин, рисок и царапин (шестерни привода барабана, канавки на барабане, блоки полиспаста и направляющие).
5. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавности хода подвижных сопряжений: редуктор, вал и подшипники, блоки полиспаста и тросы.
6. Регулировка фрикционных муфт.
7. Проверка исправности действия и регулировка конечных выключателей.
8. Проверка состояния троса передвижения каретки и троса обратного хода каретки.
9. Мелкий ремонт металлоконструкций с заменой отдельных элементов: лестницы, переходы, ограждения, шахта.
10. Промывка и заливка картерной системы смазки (редуктор), обмазка тросов смазкой.
11. Очистка подшипников качения от отработанной смазки и набивка новой.
12. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепящих электродвигатель, корпус редуктора, крышки подшипников и т.п.
13. Сборка толкателя и опробование на холостом ходу, проверка на шум, нагрев.
14. Регулировка и наладка механизмов; различные виды испытаний.

Капитальный ремонт К:

1. Полная разборка толкателя по узлам: цилиндрическое колесо – барабан – подшипники скольжения – вал барабана; цилиндрическая шестерня – промежуточный вал – подшипники качения; каретка с полуосями, осью блоков, блоками и катками; концевая обойма блоков; направляющие блоки, груз и трос обратного хода; трос передвижения каретки.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных механизмов, узлов и деталей, включая базовые: направляющие, редуктор, электродвигатель, шахта, рельсы и т.д.
4. Ремонт или замена фундамента под толкателем.
5. Работа по модернизации толкателя и отдельных его узлов.
6. Сборка толкателя, пригонка, регулировка и припасовка подвижных узлов и элементов.
7. Реставрация или замена ограждений, защитных устройств, лестниц и переходов.
8. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей толкателя, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей и т.д.
9. Регулировка и наладка толкателя, проведение испытаний, сдача в эксплуатацию.

# **2.** **Оборудование для сушки и обжига материала**

## *2.1.* *СУШИЛЬНЫЙ БАРАБАН*

**1.Неисправности барабана**

Начало таблицы 19

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Повышенная запыленность | Пересушена глина | Уменьшить температуру |
| Идет черный дым из дымовой трубы | Неполное сгорание топлива | Уменьшить подачу топлива, увеличить подачу воздуха для полного сгорания топлива |
| Упала производительность | 1.Забита загрузочная течка материалом.  2.Неравномерная загрузка материалом. | 1.Пробить, прочистить загрузочную течку.  2.Обеспечить равномерную подачу материала. |
| Повышенная загазованность на участке | Упало разряжение внутри сушильного барабана. | Проверить работу дымососа, устранить подсосы воздуха на участке сушильный барабан – дымосос. Ротор дымососа вращается в другом направлении, сгорел двигатель дымососа, неисправна муфта на дымососе, забит газопровод. |
| Корпус сушильного барабана вверху или внизу, оказывает давление на контрольные ролики | Неправильно установлены опорные ролики | Необходимо отрегулировать разворот опорных роликов относительно оси корпуса сушильного барабана. |
| Греется двигатель | 1.Большая нагрузка.  2.Большое дополнительное сопротивление в подшипниках. | 1.Уменьшить нагрузку сырьевого материала.  2.Пополнить или заменить смазку в подшипниках и в зацеплении. |
| Греется подшипник | 1.Перекос оси опорных роликов вала подвенцовой шестерни.  2.Плохая смазка подшипников.  3.Смазка загустела, потеряла свои смазочные свойства, попала грязь. | 1.Отрегулировать, устранить перекосы.  2.Заменить смазку.  3.Пополнить смазку подшипников. |
| Неравномерная сушка, низкий тепловой КПД, вследствие этого большой расход топлива | 1.Износились теплообменники.  2.Нарушен тепловой режим сушки. | 1.Заменить, отремонтировать теплообменные устройства.  2.Отрегулировать тепловой режим сушки. |
| Повышенный шум в зацеплении, биение в зацеплении между венцовой и подвенцовой шестернями | Не отрегулировано зацепление между венцовой и подвенцовой шестернями. | Отрегулировать зазор между венцовой и подвенцовой шестернями, смазать зацепление. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Окончание таблицы 19 |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| При включении двигателя сушильный барабан не вращается | 1.Муфта неисправна, срезало шпонку.  2.Нет электропитания, обрыв проводов. | 1.Заменить пальцы муфты, заменить шпонку.  2.Устранить неисправности электропитания. |
| Увеличилась осыпь в загрузочной части сушильного барабана | 1.Неправильное вращение корпуса.  2.Износились винтовые лопасти в загрузочной части сушильного барабана. | 1.Изменить направление вращения корпуса.  2.Заменить или восстановить винтовые лопасти. |
| Сгорел двигатель сушильного барабана | 1.Обрыв провода у одной фазы.  2.Увеличилась нагрузка на двигатель. | 1.Заменить двигатель.  2.Уменьшить нагрузку. |
| Интенсивно разрушается фундамент под приводом | 1.Неправильное направление корпуса.  2.Некачественный бетон. | 1.Изменить направление вращения корпуса.  2.Произвести перезаливку фундамента. |
| Переменная нагрузка на двигатель привода сушильного барабана (большие колебания стрелки амперметра) | 1.Искривлен корпус сушильного барабана из-за тепловых деформаций.  2.Не отрегулирован зазор в зубчатом зацеплении между венцовой и подвенцовой шестернями.  3.Смещена ось корпуса барабана. | 1.Замена обечайки или корпуса сушильного барабана.  2.Отремонтировать зазор в зацеплении открытой зубчатой передачи.  3.Опорными роликами отрегулировать расположение оси корпуса сушильного барабана. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Начало таблицы 20

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Топка (прогар) | Замена (при необходимости накладывают заплаты из листовой жаропрочной стали или заваривают трещины) | 5 лет |
| Корпус сушильного барабана (прогар, износ) | Замена (трещины в сварных соединениях заваривают, высверливая предварительно отверстия диаметром 6*мм* для предупреждения дальнейшего развития трещины, и, разделывая ее зубилом в направлении ее развития) | 5 лет |
| Теплообменники (прогар, износ) | Замена (можно восстанавливать наплавкой) | 5 лет |
| Опорные ролики (износ) | Замена (снимают поджимные полукольца, крышки роликоопор, среднюю часть роликоопор, загрузочную воронку, кожух и барабан разгрузки; приподнимают корпус барабана домкратами; снимают кольцо, поджимающее бандаж; снимают сам бандаж; заменяют роликоопоры и их подшипники; проводят монтаж бандажа и остальных узлов) | 1,5 года |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Окончание таблицы 20 | |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Контрольные ролики (износ) | Замена | 2 года |
| Редуктор (износ) | Замена, ревизия и ремонт (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют; для герметизации крышки и корпуса редуктора можно применить герметик – уплотнительный материал черного цвета, обладающий способностью вулканизироваться при комнатной температуре) | 5 лет |
| Подвенцовая шестерня (износ) | Замена (после снятия венцовой шестерни при помощи кран - балки демонтируют подвенцовую шестерню, зубья наплавляют или поворачивают шестерню на 1800 ) | 5 лет |
| Венцовая шестерня (износ) | Замена (при одностороннем износе зубьев поворачивают шестерню на 1800 , зубья восстанавливают наплавкой с последующей механической обработкой по шаблону) | 7 лет |
| Клиноременная передача (износ) | Замена (изношенные ручьи шкивов восстанавливают наплавкой под флюсом или вибродуговой с последующей проточкой; посадочные отверстия в ступицах восстанавливают наращиванием металла или расточкой и запрессовкой втулок; ремни не восстанавливают) | 6 месяцев |
| Загрузочная течка (износ, прогар) | Замена (трещины в сварных соединениях заваривают, высверливая предварительно отверстия диаметром 6*мм* для предупреждения дальнейшего развития трещины, и, разделывая ее зубилом в направлении ее развития) | 2 года |
| Дымосос (прогар, износ) | Замена (проверять ротор, муфту, двигатель дымососа, а также дымовую трубу и газопровод) | 5 лет |
| Гидроциклон (износ) | Замена | 5 лет |
| Башмаки (износ) | Замена (восстанавливают наплавкой) | 5 лет |

**3.Виды и содержание ремонтов барабана**

Текущий ремонт:

1. Очистка сушильного барабана от пыли, грязи, отработанной смазки, глины.
2. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов оборудования и отдельных узлов: крепление венцовой и подвенцовой шестерен, корпусов подшипников, опорных, контрольных роликов, вала подвенцовой шестерни, подбандажных башмаков, редуктора, двигателя, муфт.
3. Вскрытие окон люков и лазов для осмотра и проверки состояния механизмов, узлов и двигателей. Проверка степени износа теплообменных устройств, направляющих винтовых лопастей, загрузочной течки, разгрузочного устройства, топки.
4. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение, например, редуктор привода, состояние подшипников вала подвенцовой шестерни, замена поврежденных и предельно изношенных деталей; дефектация деталей, требующих замены или

реставрации при очередном текущем ремонте, с занесением данных об этом в агрегатный журнал.

1. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей ; зачистка забоин, рисок, царапин. Например, проверка поверхностей опорных и контрольных роликов, бандажей, венцовой и подвенцовой шестерен, уплотнительных устройств в загрузочной и разгрузочной частях сушильного барабана.
2. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавности хода подвижных соединений машины. Например, регулировка зазора между венцовой и подвенцовой шестернями, регулировка зазоров между бандажами и опорными роликами, а так же между контрольными роликами и бандажом, проверка зазоров в уплотнительных устройствах. Регулировка корпуса сушильного барабана на опорных роликах.
3. Регулировка муфт, центровка, натяжения клиноременной передачи в приводе сушильного барабана, центровка.
4. Проверка, подтяжка или замена сальников, манжет и уплотнение зазоров соединений, мелкий ремонт трубопроводов системы охлаждения, смазки, пневматики с заменой изношенных деталей и узлов.
5. Проверка исправности действия и регулировка предохранительных, блокировочных и сигнализирующих устройств.
6. Мелкий ремонт металлоконструкций (кожухи, ограждения, площадки, лестницы, переходы и др.) с заменой отдельных элементов.
7. Промывка и заправка смазочных материалов в подшипниках опорных и контрольных роликов, вала подвенцовой шестерни, двигателя, смазка зубчатого зацепления между венцовой и подвенцовой шестернями, замена масла в редукторе.
8. Проверка простукиванием и протяжка всех болтовых соединений крепления венцовой шестерни, корпусов подшипников, подбандажных башмаков.
9. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу, проверка на шум, нагрев, биение и вибрации отдельных узлов и деталей при пуске сушильного барабана.
10. Регулировка и наладка; различные виды испытаний. Например, регулировка корпуса сушильного барабана на опорных роликах при обкатке и пуске в работу.
11. Работа по модернизации и реконструкции узлов и деталей сушильного барабана.

Капитальный ремонт:

1. Разборка агрегата, его механизмов и узлов.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в неё неучтённых ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных механизмов, металлоконструкций, трубопроводов, узлов и деталей, включая базовые (станина, рама). Например: корпус сушильного барабана, бандажи, венцовая шестерня.
4. Ремонт или замена фундамента под опорами, под приводом сушильного барабана.
5. Работа по модернизации сушильного барабана или отдельных его узлов (Например: привод, крепления бандажей к корпусу, крепления венцовой шестерни к корпусу сушильного барабана).
6. Ремонт, гидравлическое испытание и оприсовка пневмо -, гидро -, смазочных систем, трубопроводов, газопровода, пылеулавливающего устройства, замена дымососа, замена дымовой трубы.
7. Реставрация или замена ограждений, экранов, защитных устройств, лестниц, переходов.
8. Окраска необрабатываемых поверхностей (корпуса, ограждений, фундамента, топки и т. д.), замена табличек, окраска трубопроводов в соответствующие цвета.
9. Регулировка и наладка оборудования и проведение необходимых видов испытаний (выверка корпуса сушильного барабана и регулировка).

## *2.2. ВРАЩАЮЩАЯСЯ ПЕЧЬ*

**1.Неисправности печи.**

Начало таблицы 21

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Идет черный дым из дымовой трубы | 1.Неполное сгорание топлива  2.Не отрегулировано разряжение в печи | 1.Уменьшить подачу топлива, увеличить подачу воздуха для полного сгорания топлива  2.Отрегулировать разряжение |
| Повышенная загазованность на участке | Упало разряжение внутри печи | Проверить работу дымососа, устранить подсосы воздуха на участке сушильный барабан – дымосос. Ротор дымососа вращается в другом направлении, сгорел двигатель дымососа, неисправна муфта на дымососе, забит газопровод. |
| Корпус печи оказывает давление на контрольные ролики | Неправильно установлены опорные ролики | Необходимо отрегулировать разворот опорных роликов относительно оси корпуса печи. |
| Греется двигатель | 1.Большая нагрузка.  2.Большое дополнительное сопротивление в подшипниках. | 1.Уменьшить нагрузку сырьевого материала.  2.Пополнить или заменить смазку в подшипниках и в зацеплении. |
| Греется подшипник | 1.Перекос оси опорных роликов.  2.Плохая смазка подшипников. | 1.Отрегулировать, устранить перекосы.  2.Заменить смазку. |
| Большой расход топлива | Нарушен тепловой режим обжига | Отрегулировать режим |
| Повышенный шум, биение в зацеплении открытой зубчатой передачи | Не отрегулировано зацепление между венцовой и подвенцовой шестернями. | Отрегулировать зазор между венцовой и подвенцовой шестернями, смазать зацепление. |
| Увеличилась осыпь в загрузочной части сушильного барабана | 1.Неправильное вращение корпуса.  2.Износились винтовые лопасти в загрузочной части печи. | 1.Изменить направление вращения корпуса.  2.Заменить или восстановить винтовые лопасти. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Окончание таблицы 21 |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Сгорел двигатель печи | 1.Обрыв провода у одной фазы.  2.Увеличилась нагрузка на двигатель. | 1.Заменить двигатель.  2.Уменьшить нагрузку. |
| Упала производительность | 1.Забита загрузочная течка материалом.  2.Неравномерная загрузка материалом. | 1.Пробить, прочистить загрузочную течку.  2.Обеспечить равномерную подачу материала. |
| Интенсивно разрушается фундамент под приводом | 1.Неправильное направление корпуса.  2.Некачественный бетон.  3.Попадание смазочного материала на фундамент | 1.Изменить направление вращения корпуса.  2.Произвести перезаливку фундамента.  3.Устранить течь смазки. |
| Переменная нагрузка на двигатель привода печи (большие колебания стрелки амперметра) | 1.Искривлен корпус печи из-за тепловых деформаций.  2.Не отрегулирован зазор в зубчатом зацеплении между венцовой и подвенцовой шестернями.  3.Смещена ось корпуса печи. | 1.Замена обечайки или корпуса печи.  2.Отремонтировать зазор в зацеплении открытой зубчатой передачи.  3.Опорными роликами отрегулировать расположение оси корпуса печи. |
| Светлые пятна на корпусе печи | Выпала футеровка | Заменить футеровку |
| Намазка внутреннего пространства печи глиной | 1.Не отрегулирован тепловой режим (особенно, если применяют мазут)  2.Подача некачественного материала. | Печь остановить, охладить, сбить отбойным молотком намазку, затем:  1.Отрегулировать режим;  2.Отрегулировать подачу материала. |
| Крупные куски материала выходят из холодильника | Сгорели колосники. | Заменить колосники. |
| Увеличилась осыпь в пересыпной камере печи (колодце) | Износ мульды. | Замена мульды. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 22

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Опорные ролики (пластическая деформация) | Проточить поверхность до свежего металла, наплавка твердыми электродами, тонкое точение с последующей закалкой ТВЧ или обкаткой роликами. | 5 лет |
| Контрольные ролики (абразивный износ) | Замена (восстановление аналогично опорным роликам) | 3 года |
| Бандажи (абразивный износ) | Замена (не восстанавливают, т.к. бандажи имеют большой запас прочности) | 12 лет |
| Башмаки (абразивный износ) | Замена (наплавка без термообработки) | 6 лет |
| Венцовая шестерня (абразивный износ) | Замена (поворот на 1800 , проверка радиального зазора, 0,25 модуля) | 12 лет |
| Подвенцовая шестерня (абразивный износ) | Замена (поворот на 1800 ) | 12 лет |
| Корпус печи (прогар, деформация) | Замена (при появлении мелкой трещины, ее разделывают и заваривают с двух сторон; крупной – ее вырезают, подготавливают заплату, вальцеванием листовой стали, и приваривают с двух сторон) | 12 лет |
| Футеровка (прогар) | Замена (наплавка сталинитом) | 1 год |
| Универсальный шпиндель (абразивный износ) | Замена (не восстанавливают) | 5 лет |
| Муфта (износ) | Замена (не восстанавливают) | 5 лет |
| Колосники (прогар, деформация) | Замена (наплавка сталинитом или твердыми электродами без последующей механической обработки) | 5 лет |
| Уплотнительное устройство (прогар, деформация) | Замена (подварка трещин) | 2,5 года |
| Насадка холодильника (прогар, деформация) | Замена (наплавка сталинитом без последующей механической обработки) | 2,5 года |
| Дымосос (прогар, деформация) | Замена (замена ротора и статическая балансировка) | 3 года |
| Загрузочная течка (абразивный износ) | Замена (наплавка бронефутеровки) | 1 год |
| Пересыпные лопасти (абразивный износ) | Замена (наплавка твердыми электродами) | 1 год |
| Вкладыши подшипников опорных роликов (абразивный износ) | Замена (бронзовые вкладыши) | 1,5 года |
| Мульда (деформация) | Замена или правка | 1 год |

**3.Виды и содержание ремонтов вращающейся печи**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования и рабочих мест от пыли, грязи, отработанной смазки и технологических отходов.
2. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов.
3. Вскрытие окон, люков и лазов для осмотра и проверки состояния механизмов, узлов и деталей. Проверка степени износа защитных броней, футеровочных плит, течек и других подобных элементов.
4. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение; замена поврежденных и предельно изношенных деталей; требующих замены или реставрации при очередном текущем ремонте Т2 с занесением данных об этом в агрегатный журнал.
5. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей, зачистка забоин, рисок и царапин.
6. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавности хода подвижных спряжений машины.
7. Регулировка тормозных устройств.
8. Проверка исправности и регулировка упоров и механических переключателей.
9. Проверка, подтяжка или замена сальников, манжетов и уплотнений разъемов соединений.
10. Мелкий ремонт трубопроводов системы охлаждения, смазки и других с заменой изношенных узлов.
11. Проверка исправности действия и регулировка предохранительных, сигнализирующих устройств.
12. Мелкий ремонт металлоконструкций: кожухи, ограждения, площадки, переходы, лестницы с заменой отдельных элементов.
13. Промывка и заправка смазочных материалов муфт и картерных систем смазки.
14. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепежных и фиксирующих деталей.
15. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу, проверка на шум, нагрев, биение и вибрацию в случаях, когда это оговорено технической документацией.
16. Регулировка и наладка механизмов и машин, различные виды испытаний.
17. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт:

1. Разбор печи, ее механизмов и узлов.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных механизмов, металлоконструкций, узлов и деталей, включая базовые.
4. Ремонт или замена фундаментных стоек под печью.
5. Работа по модернизации печи и отдельных ее узлов.
6. Сборка механизмов печи, пригонка, регулировка и припасовка подвижных узлов и элементов.
7. Восстановление или замена огнеупорной футеровки.
8. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования.
9. Реставрация или замена ограждений, экранов, защитных устройств, лестниц и переходов.
10. Регулировка и наладка печи и проведение необходимых видов испытаний.

## *2.3.ХОЛОДИЛЬНИК*

**1.Неисправности холодильника**

Таблица 23

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Корпус холодильника вверху или внизу, оказывает давление на контрольные ролики | Неправильно установлены опорные ролики | Необходимо отрегулировать разворот опорных роликов относительно оси корпуса холодильника. |
| Высокая температура материала на выходе из холодильника | 1.Уменьшилась подача охлаждающей жидкости.  2.Уменьшилась подача холодного воздуха.  3.Износ теплообменников. | 1.Отрегулировать подачу.  2. Отрегулировать подачу.  3.Восстановить или заменить теплообменники. |
| Быстрый выход из строя фундамента | 1.Неправильное направление корпуса.  2.Некачественный бетон.  3.Попадание смазочного материала на фундамент | 1.Изменить направление вращения корпуса.  2.Произвести перезаливку фундамента.  3.Устранить течь смазки. |
| Греется двигатель | 1.Большая нагрузка.  2.Большое дополнительное сопротивление в подшипниках. | 1.Уменьшить нагрузку сырьевого материала.  2.Пополнить или заменить смазку в подшипниках и в зацеплении. |
| Греется подшипник | 1.Перекос оси опорных роликов вала подвенцовой шестерни.  2.Плохая смазка подшипников.  3.Смазка загустела, потеряла свои смазочные свойства, попала грязь. | 1.Отрегулировать, устранить перекосы.  2.Заменить смазку.  3.Пополнить смазку подшипников. |
| Повышенный шум в зацеплении, биение в зацеплении между венцовой и подвенцовой шестернями | Не отрегулировано зацепление между венцовой и подвенцовой шестернями. | Отрегулировать зазор между венцовой и подвенцовой шестернями, смазать зацепление. |
| Переменная нагрузка на двигатель привода холодильника (большие колебания стрелки амперметра) | 1.Искривлен корпус холодильника из-за тепловых деформаций.  2.Не отрегулирован зазор в зубчатом зацеплении между венцовой и подвенцовой шестернями.  3.Смещена ось корпуса холодильника. | 1.Замена обечайки или корпуса холодильника.  2.Отремонтировать зазор в зацеплении открытой зубчатой передачи.  3.Опорными роликами отрегулировать расположение оси корпуса холодильника. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 24

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Опорные ролики (пластическая деформация) | Проточить поверхность до свежего металла, наплавка твердыми электродами, тонкое точение с последующей закалкой ТВЧ или обкаткой роликами. | 5 лет |
| Контрольные ролики (абразивный износ) | Замена (восстановление аналогично опорным роликам) | 3 года |
| Бандажи (абразивный износ) | Замена (не восстанавливают, т.к. бандажи имеют большой запас прочности) | 12 лет |
| Венцовая шестерня (абразивный износ) | Замена (поворот на 1800 , проверка радиального зазора, 0,25 модуля) | 12 лет |
| Подвенцовая шестерня (абразивный износ) | Замена (поворот на 1800 ) | 12 лет |
| Муфта (механический износ) | Замена (не восстанавливают) | 3 года |
| Уплотнительное устройство (прогар, деформация) | Замена (подварка трещин) | 3 года |
| Насадка холодильника (прогар, абразивный износ) | Замена (наплавка сталинитом без последующей механической обработки) | 2 года |
| Пересыпные лопатки (абразивный износ, деформация) | Замена (наплавка твердыми электродами) | 2 года |
| Мульда (деформация) | Правка, замена | 1 год |

**3.Виды и содержание ремонтов холодильника**

Текущий ремонт:

1. Очистка от грязи в разгрузочной и загрузочной частях. Уборка масла под подвенцовой шестерней и под приводом на фундаменте. Мокрая уборка рабочих мест водой со щеткой.
2. Наружный осмотр всех крепежных деталей, осмотр корпуса холодильника для выявления трещин и других дефектов.
3. Проверка степени износа кожуха венцовой шестерни, ограждений привода; проверка разгрузочной течки, мульды, осмотр колосников.
4. Вскрытие течек и восстановление трещин; осмотр зубчатой муфты при необходимости восстановление зубьев или замена муфты полностью. Осмотр редуктора, чтобы не было течи масла от раскола корпуса или от износа сальников.
5. Проверка подшипников качения на нагрев, осмотр опорных и контрольных роликов, а также проверка бандажей. Визуальный осмотр валов на наличие царапин, задиров и деформации.
6. Регулировка зазора и плавности хода венцовой и подвенцовой шестерен.
7. Проверка транспортерной ленты: на разрывы резины, состояние клепок, состояние предупредительной проволоки; регулировка и центровка транспортерной ленты.
8. Осмотр уплотнительного устройства, при необходимости восстановление. Проверка и подтяжка манжетов у редуктора.
9. Установление работоспособности подачи воды в концевой части холодильника.
10. Проверка работоспособности сигнализации у транспортерной ленты, проверка звуковой и световой сигнализации холодильника.
11. Ремонт лестниц, ограждений, кожухов. Площадку под привод покрывают металлическими листами во избежание износа.
12. Промывка системы охлаждения концевой части холодильника. Замена масла в редукторе, заправка зубчатой муфты, набивка подшипников.
13. Сборка холодильника, опробование на холостом ходу, проверка на шум зубчатой пары, редуктора, двигателя.
14. Регулировка и наладка контрольных и опорных роликов.
15. Работа по модернизации зубчатой передачи, опорных и контрольных роликов.

Капитальный ремонт:

1. Ремонт холодильника начинают с остановки вращающейся печи, т.к. холодильник не отдельная часть печи. Затем процесс охлаждения. Для этого скидывается мостовым краном разгрузочная головка. Охлаждение происходит около 12 часов.
2. Замена контрольных роликов в сборе.
3. Замена подвенцовой шестерни, разворачивание венцовой шестерни на 1800 и регулировка зацепления между ними.
4. Ремонт обечайки холодного конца холодильника при помощи мостового крана (демонтаж насадки, обрезка обечайки резаками, удаление старой и монтаж новой обечайки, монтаж насадки).
5. Ревизия привода холодильника (открывают крышку редуктора, осмотр зацепления, регулировка, закрывают крышку редуктора).
6. Ревизия электродвигателя и приборов управления, вспомогательного оборудования холодильника, систем подачи смазки, фундамента. Производят осмотр зубчатой муфты.
7. Замена мульды, колосников и уплотнительного устройства ведут параллельно. Демонтируют мульду и устанавливают новую, аналогично заменяют колосники. Замена уплотнительных устройств ведется путем замены старой ленты на новую.
8. Регулировку корпуса проводят при помощи нивелира и линейки.
9. Производится замена футеровки. Перед началом кладки производится холостое опробование. В начале выполняют фрагмент футеровки жарового кольца входной части холодильника, затем остальную часть.
10. После ремонта производят пуск холодильного барабана с последующей сдачей в эксплуатацию.

# **3. Дробильно-помольное оборудование**

## *3.1. ЩЕКОВАЯ ДРОБИЛКА С ПРОСТЫМ ДВИЖЕНИЕМ ПОДВИЖНОЙ ЩЕКИ*

**1.Неисправности дробилки.**

Таблица 25

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Греется двигатель | 1.Большая нагрузка  2.Отсутствие смазки в подшипниках двигателя  3.Старая смазка, попала пыль, грязь в смазку | 1.Уменьшить нагрузку  2.Добавить смазку  3.Заменить смазку |
| Греются подшипники эксцентрикового вала | 1.Отсутствие смазки в подшипниках  2.Износ подшипника  3.Перекос вала  4.Сильное натяжение клиноременной передачи | 1.Заменить смазку  2.Заменить подшипники  3.Устранить перекос  4.Отрегулировать натяжение клиноременной передачи |
| Увеличение размеров кусков материала после дробления | 1.Износ бронеплит  2.Износ распорной плиты и вкладышей | 1.Заменить бронеплиты  2.Заменить распорную плиту |
| Выпадение распорных плит из вкладышей | Износ распорной плиты и вкладышей | Подтянуть гайкой тягу с пружиной |
| Поломка распорной плиты | Попал не дробимый материал в рабочую щель | Удалить не дробимый материал и заменить распорную плиту |
| При запуске двигателя дробилка не работает, ремни горят | 1.Слабое натяжение клиноременной передачи  2.Перегрузка камеры дробления материалом | 1.Отрегулировать натяжение  2.Удалить материал из камеры дробления |
| Переполняется камера дробления при работе дробилки | 1.Забита разгрузочная щель  2.Увеличились обороты  3.Изменено направление вращения | 1.Удалить материал из камеры дробления  2.Уменьшить обороты  3.Изменить направление вращения |
| Посторонний стук | 1.Износ подшипников эксцентрикового вала  2.Ослаблена тяга  3.Ослабла пружина  4.Пошли очень мелкие куски материала | 1.Заменить подшипники эксцентрикового вала  2.Отрегулировать тягу  3.Заменить пружину  4.Отрегулировать регулировочные клинья |
| Ослабли крепления фундаментных болтов и болтов корпуса дробилки | Чрезмерная вибрация | Затянуть фундаментные болты (раскрутить, демонтировать, нагреть и в нагретом состоянии затянуть гайки болтов) |
| При работе дробилки слышится металлический звук | Ослабло крепление футеровочных плит | Подтянуть крепления клиньев и крепления футеровочных плит эксцентрикового вала |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 26

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Подвижная щека | Замена (восстанавливают наваркой) | 15 лет |
| Неподвижная щека | Замена (восстанавливают наваркой) | 15 лет |
| Бронеплита | Замена (восстанавливают при износе не более 30*%* наплавкой комбинированным слоем: сталинит и твердый электрод) | 12 месяцев |
| Боковые плиты | Замена (восстанавливают при износе не более 20*%* наплавкой сталинитом) | 12 месяцев |
| Эксцентриковый вал | Замена (восстанавливают правкой или методом ремонтных размеров) | 5 лет |
| Распорные плиты | Замена (восстанавливают вместе с вкладышами, последние наплавляют и протачивают) | 6 месяцев |
| Пружина | Замена (подтягивают или ослабляют, но не восстанавливают) | 24 месяца |
| Регулировочные клинья | Замена (шлифование) | 12 месяцев |
| Шатун | Замена (вкладыши восстанавливают или заменяют) | 15 лет |

**3.Виды и содержание ремонтов щековой дробилки**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования и рабочих плит от пыли, грязи, отработанной смазки и технологических отходов.
2. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов отдельных узлов дробилки.
3. Проверка степени износа бронеплит.
4. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение; замена поврежденных и предельно изношенных деталей; требующих замены или реставрации при очередном текущем ремонте Т2 с занесением данных об этом в агрегатный журнал: регулировочное устройство, подвижная щека, шатун с эксцентриковым валом в сборе, тяга с пружиной и т.п.
5. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей; зачистка забоин, рисок и царапин.
6. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавности хода подвижных сопряжений: подшипники, посадка шкива, разгрузочная щель.
7. Центровка оси подвижной щеки, вала электродвигателя и эксцентрикового вала.
8. Регулировка натяжения ремней клиноременной передачи и пружины механизма холостого хода.
9. Проверка, подтяжка или замена уплотнений подшипников эксцентрикового вала и оси подвижной щеки.
10. Мелкий ремонт ограждений приводного шкива и маховика.
11. Ревизия гидромуфты с заменой фрикционных дисков.
12. Набивка смазочными материалами подшипников, устранение утечек смазочного материала.
13. Обтяжка болтовых креплений броневых (футеровочных) плит и анкерных болтов крепления корпуса дробилки.
14. Ревизия гидросистемы муфт сцепления и системы охлаждения подшипников эксцентрикового вала.
15. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу.
16. Различные виды испытаний.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка дробилки по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: электродвигатель, клиноременная передача, регулировочное устройство и т.д.
4. Ремонт или замена анкерных болтов.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка механизмов дробилки, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов: эксцентриковый вал, подшипники, шкивы.
7. Восстановление или замена бронеплит.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей дробилки, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

## *3.2. ЩЕКОВАЯ ДРОБИЛКА СО СЛОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ПОДВИЖНОЙ ЩЕКИ*

**1.Неисправности дробилки.**

Начало таблицы 27

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Греется двигатель | 1.Большая нагрузка  2.Отсутствие смазки в подшипниках двигателя  3.Старая смазка, попала пыль, грязь в смазку | 1.Уменьшить нагрузку  2.Добавить смазку  3.Заменить смазку |
| Греются подшипники эксцентрикового вала | 1.Отсутствие смазки в подшипниках  2.Износ подшипника  3.Перекос вала  4.Сильное натяжение клиноременной передачи | 1.Заменить смазку  2.Заменить подшипники  3.Устранить перекос  4.Отрегулировать натяжение клиноременной передачи |
| Увеличение размеров кусков материала после дробления | 1.Износ бронеплит  2.Износ распорной плиты и вкладышей | 1.Заменить бронеплиты  2.Заменить распорную плиту |
| Выпадение распорной плиты из вкладышей подвижной дробящей плиты | Износ распорной плиты и вкладышей | Подтянуть гайкой тягу с пружиной |
| Поломка распорной плиты | Попал не дробимый материал в рабочую щель | Удалить не дробимый материал и заменить распорную плиту |
| При запуске двигателя дробилка не работает, ремни горят | 1.Слабое натяжение клиноременной передачи  2.Перегрузка камеры дробления материалом | 1.Отрегулировать натяжение  2.Удалить материал из камеры дробления |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Окончание таблицы 27 |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Переполняется камера дробления при работе дробилки | 1.Забита разгрузочная щель  2.Увеличились обороты  3.Изменено направление вращения | 1.Удалить материал из камеры дробления  2.Уменьшить обороты  3.Изменить направление вращения |
| Посторонний стук | 1.Износ подшипников эксцентрикового вала  2.Ослаблена тяга  3.Ослабла пружина  4.Пошли очень мелкие куски материала | 1.Заменить подшипники эксцентрикового вала  2.Отрегулировать тягу  3.Заменить пружину  4.Отрегулировать регулировочные клинья |
| Ослабли крепления фундаментных болтов и болтов корпуса дробилки | Чрезмерная вибрация | Затянуть фундаментные болты (раскрутить, демонтировать, нагреть и в нагретом состоянии затянуть гайки болтов) |
| При работе дробилки слышится металлический звук | Ослабло крепление футеровочных плит | Подтянуть крепления клиньев и крепления футеровочных плит эксцентрикового вала |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 28

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Подвижная щека | Замена (восстанавливают наваркой) | 15 лет |
| Неподвижная щека | Замена (восстанавливают наваркой) | 15 лет |
| Бронеплита | Замена (восстанавливают при износе не более 30*%* наплавкой комбинированным слоем: сталинит и твердый электрод) | 12 месяцев |
| Боковые плиты | Замена (восстанавливают при износе не более 20*%* наплавкой сталинитом) | 12 месяцев |
| Эксцентриковый вал | Замена (восстанавливают правкой или методом ремонтных размеров) | 5 лет |
| Распорная плита | Замена (восстанавливают вместе с вкладышами, последние наплавляют и протачивают) | 6 месяцев |
| Пружина | Замена (подтягивают или ослабляют, но не восстанавливают) | 24 месяца |
| Регулировочные клинья | Замена (шлифование) | 12 месяцев |

**3.Виды и содержание ремонтов щековой дробилки**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования и рабочих плит от пыли, грязи, отработанной смазки и технологических отходов.
2. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов отдельных узлов дробилки.
3. Проверка степени износа бронеплит.
4. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение; замена поврежденных и предельно изношенных деталей; требующих замены или реставрации при очередном текущем ремонте с

занесением данных об этом в агрегатный журнал: регулировочное устройство, подвижная щека с эксцентриковым валом в сборе, тяга с пружиной и т.п.

1. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей; зачистка забоин, рисок и царапин.
2. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавности хода подвижных сопряжений: подшипники, посадка шкива, разгрузочная щель.
3. Центровка вала двигателя и эксцентрикового вала.
4. Регулировка натяжения ремней клиноременной передачи и пружины механизма холостого хода.
5. Проверка, подтяжка или замена уплотнений подшипников эксцентрикового вала.
6. Мелкий ремонт ограждений приводного шкива и маховика.
7. Ревизия гидромуфты с заменой фрикционных дисков.
8. Набивка смазочными материалами подшипников, устранение утечек смазочного материала.
9. Обтяжка болтовых креплений броневых (футеровочных) плит и анкерных болтов крепления корпуса дробилки.
10. Ревизия гидросистемы муфт сцепления и системы охлаждения подшипников главного вала.
11. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу.
12. Различные виды испытаний.
13. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка дробилки по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: электродвигатель, клиноременная передача, регулировочное устройство и т.д.
4. Ремонт или замена анкерных болтов.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка механизмов дробилки, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов: эксцентриковый вал, подшипники, шкивы.
7. Восстановление или замена бронеплит.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей дробилки, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

## *3.3. ДВУХВАЛКОВАЯ ЗУБЧАТАЯ ДРОБИЛКА*

**1.Неисправности дробилки.**

Начало таблицы 29

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| При включении электродвигателя дробилка не работает | 1.Износ пальцев муфт  2.Ослабло натяжение ремней клиноременной передачи | 1.Замена пальцев муфт  2.Отрегулировать натяжение ремней |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Окончание таблицы 29 |
| **Неисправность** | **Причина** | Устранение |
| Уменьшилась производительность | 1.Уменьшилась подача материала  2.Ослабло натяжение ремней клиноременной передачи | 1.Отрегулировать подачу материала  2.Отрегулировоть натяжение ремней |
| Двигатели греются | 1.Перегрузка  2.Загрязнена или отсутствует смазка подшипников или редуктора | 1.Отрегулировать подачу материала  2.Заменить или добавить смазку |
| На выходе из дробилки встречаются крупные куски материала | Большой зазор рабочего пространства (между валками) | Отрегулировать зазор, переставив на станине подшипники одного из валков |
| Частое срабатывание предохранительного устройства | 1.Подача не дробимых кусков материала  2.Ослабли пружины предохранительного устройства | 1.Отрегултровать подачу  2.Отрегулировать натяжение пружин |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 30

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Валки зубчатые с валами | Замена (при незначительном износе - наплавка сталинитом) | 12 месяцев |
| Клиноременная передача | Замена (шкивы восстанавливают в зависимости от износа: наплавкой с последующей проточкой, насадкой втулок, методом ремонтных размеров и т.д.) | 6 месяцев |
| Редуктор | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 5 лет |
| Муфты | Замена (восстанавливают пальцы упругой муфты подтяжкой) | 4 года |
| Кожух | Замена (восстановление постановкой заплат или наплавкой) | 10 лет |

**3.Виды и содержание ремонтов двухвалковой зубчатой дробилки**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования от пыли, грязи и технологических отходов.
2. Наружный осмотр с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов: двигатели, редуктор клиноременная передача, кожух дробилки, натяжное устройство.
3. Вскрытие люков дробилки для осмотра и проверки состояния узлов и деталей: зубчатые валки, подшипники и т.д. Проверка состояния загрузочного и разгрузочного устройств.
4. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение. При осмотре валков оценить степень износа зубьев (изношенные зубья восстановить наваркой).
5. Убедиться в исправности валков, убедиться в надежности крепления узлов и деталей (затянуть ослабленные болты).
6. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавности хода подвижных сопряжений. Проверить зазор между валками, при необходимости отрегулировать его (валки надежно и правильно установить на станине, зазор между валками должен быть 20*мм*).
7. Регулировка муфт.
8. Проверка, подтяжка или замена манжет и уплотнений на валах редуктора и валах валков.
9. Проверка исправности действия и регулировка предохранительных устройств и блокировочных систем.
10. Мелкий ремонт кожуха с заменой отдельных его элементов.
11. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки (подшипники, редуктор).
12. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу.
13. Различные виды испытаний.
14. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт К:

1. Полная разборка дробилки по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: редуктор, натяжное устройство, зубчатые валки в сборе, предохранительное устройство.
4. Ремонт или замена фундамента под дробилкой.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка дробилки, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования: загрузочное и разгрузочное устройства.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей дробилки, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

## *3.4. ДЕЗИНТЕГРАТОР*

**1.Неисправности дезинтегратора.**

Начало таблицы 31

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| При включении электродвигателя дезинтегратор не работает | Ослабло натяжение ремней клиноременной передачи | Отрегулировать натяжение ремней |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Окончание таблицы 31 |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Уменьшилась производительность | 1.Уменьшилась подача материала  2.Ослабло натяжение ремней клиноременной передачи  3.Корзины вращаются в одну сторону  4.Забилось выходное отверстие | 1.Отрегулировать подачу материала  2.Отрегулировоть натяжение ремней  3.Отрегулировать  4.Остановить и прочистить |
| Двигатели греются | 1.Перегрузка  2.Загрязнена или отсутствует смазка подшипников | 1.Отрегулировать подачу материала или прочистить выходное отверстие  2.Заменить или добавить смазку |
| Большая вибрация подшипников | Корзины не отбалансированны | Отбалансировать |
| Металлический стук в кожухе | 1.Попадание металлических предметов  2.Неправильная установка корзин | 1.Остановить, удалить.  2.Установить правильно |
| При работе дезинтегратор пылит | Износ уплотнений | Заменить |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 32

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Большая корзина | Замена (при незначительном износе - наплавка сталинитом или замена пальцев–бил с последующей балансировкой, для повышения износоустойчивости пальцы–била подвергают цементации) | 1 месяц |
| Малая корзина | Замена (при незначительном износе - наплавка сталинитом или замена пальцев–бил с последующей балансировкой, для повышения износоустойчивости пальцы–била подвергают цементации) | 1 месяц |
| Шкивы клиноременных передач | Замена (шкивы восстанавливают в зависимости от износа: наплавкой с последующей проточкой, насадкой втулок, методом ремонтных размеров и т.д.) | 5 лет |
| Кожух | Замена (восстановление постановкой заплат или наплавкой) | 5 лет |

**3.Виды и содержание ремонтов дезинтегратора**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования и рабочих мест от пыли, грязи, отработанной смазки и технологических отходов.
2. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов: двигатели, клиноременные передачи, кожух дезинтегратора.
3. Вскрытие люков дезинтегратора для осмотра и проверки состояния узлов и деталей: корзины в сборе, подшипники и т.д. Проверка состояния загрузочного и разгрузочного устройств.
4. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение. При осмотре корзин оценить степень износа пальцев-бил (изношенные пальцы-била восстановить наваркой).
5. Убедиться в надежности крепления узлов и деталей (затянуть ослабленные болты).
6. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавности хода подвижных сопряжений. Проверить центровку корзин.
7. Проверка, подтяжка или замена уплотнений кожуха дезинтегратора.
8. Проверка исправности действия и регулировка устройства передвижения корзин (передача винт-гайка).
9. Мелкий ремонт кожуха с заменой отдельных его элементов.
10. Промывка и заправка смазочных материалов (подшипники).
11. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу.
12. Различные виды испытаний.

Капитальный ремонт К:

1. Полная разборка дезинтегратора по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: устройство передвижения корзин, корзины в сборе, клиноременные передачи.
4. Ремонт или замена фундамента под дезинтегратором.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка дезинтегратора, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования: загрузочное и разгрузочное устройства.
8. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей дезинтегратора, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
9. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

## *3.5. ШАРОВАЯ МЕЛЬНИЦА*

**1.Неисправности мельницы.**

Начало таблицы 33

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Мала производительность | 1.Уменьшилась подача материала  2.Уменьшилось количество мелющих тел  3.Забиты сита  4.Не установлены отбойники  5.Изменена скорость вращения | 1.Отрегулировать подачу материала  2.Добавить мелющие тела  3.Заменить сита  4.Установить отбойники  5.Отрегулировать скорость вращения |
| Нагрев подшипников | 1.Перекос вала  2.Недостаточное количество смазки  3.Большие обороты | 1.Выправить или заменить вал  2.Смазать подшипники  3.Отрегулировать обороты |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Окончание таблицы 33 |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Двигатель греется | 1.Перегрузка  2.Загрязнена или отсутствует смазка подшипников или редуктора | 1.Отрегулировать подачу материала  2.Заменить или добавить смазку |
| На выходе из мельницы встречаются крупные куски материала | Износ сит и бронеплит | Замена сит и бронеплит |
| Повышенный шум при работе мельницы | 1.Мала подача материала  2.Ослабло крепление бронеплит  3.Большое количество мелющих тел  4.Скорость вращения не соответствует оптимальной | 1. Отрегулировать подачу материала  2.Затянуть крепление бронеплит  3.Удалить лишние мелющие тела из мельницы  4. Отрегулировать скорость вращения |
| Повышенная запыленность | Не работает аспирационная система | Устранить неполадки в аспирационной системе |
| Барабан «клинит» | 1.Вращение барабана не в том направлении  2.Попадание мелющих тел между загрузочной воронкой и крестовиной | 1.Отрегулировать вращение барабана  2.Очистить |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 34

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Радиальные бронеплиты | Наплавка сталинитом или твердыми электродами с предварительной зачисткой поверхности (при износе не более 70*%*) | 1 месяц |
| Боковые бронеплиты | Наплавка сталинитом или твердыми электродами с предварительной зачисткой поверхности (при износе не более 70*%*) | 6 месяцев |
| Сита | Замена (не восстанавливают) | 14 дней |
| Муфты | Замена (при износе пальцев – их периодически поворачивают в отверстиях для включения в работу неизношенных частей или частично заменяют) | 1 год |
| Редуктор | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 5 лет |
| Крестовина | Наплавка сталинитом или твердыми электродами с предварительной зачисткой поверхности (при износе не более 70*%*) | 5 лет |
| Мелющие тела | Сортировка, добавление | 1 месяц |

**3.Виды и содержание ремонтов шаровой мельницы**

Текущий ремонт:

1. Очистка от пыли, грязи кожух и привод мельницы.
2. Из редуктора сливают отработанное масло. Прочищают выходной патрубок от технологических отходов. После слива масла из редуктора, очищают внутреннюю поверхность корпуса. Снимают крышку редуктора для определения степени износа зубчатой передачи.
3. Вскрытие люков мельницы для осмотра состояния сит и бронеплит. Проверка состояния загрузочного и разгрузочного устройств.
4. Снятие кожуха. Осмотр подшипников. Замена подшипников при их износе. Проверка состояния поверхности кожуха. Очистка сит от засорений.
5. Проверка состояния мелющих тел, при необходимости добавка.
6. Проверка плавности хода вала.
7. Проверка состояния ремней клиноременной передачи. При проскальзывании ремней – регулировка натяжения ремней.
8. Проверка исправности и регулировка упоров и механических переключателей.
9. Проверка, подтяжка или замена манжет и уплотнений разъемов соединений.
10. Проверка исправности действия и регулировка предохранительных устройств и блокировочных систем.
11. Мелкий ремонт кожуха с заменой отдельных его элементов.
12. Мелкий ремонт трубопроводов системы смазки и охлаждения (сварка или замена).
13. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки (подшипники, редуктор).
14. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепящих электродвигатель, кожух мельницы, крышки подшипников и т.п.
15. Сборка мельницы и опробование на холостом ходу, проверка на шум, нагрев, биение и вибрацию.
16. Регулировка и наладка механизмов; различные виды испытаний.
17. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка мельницы по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: бронеплиты, сита, подшипники и т.д.
4. Ремонт или замена фундамента под мельницей.
5. Работа по модернизации мельницы и привода.
6. Сборка мельницы, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов, балансировка вала в сборе.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования: загрузочное и разгрузочное устройства, аспирационная система.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей мельницы, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей и т.д.
10. Регулировка и наладка мельницы, проведение испытаний (холостой пуск, проверка степени измельчения при нагрузке).

## *3.6. ТРУБНАЯ МЕЛЬНИЦА*

**1.Неисправности мельницы.**

Таблица 35

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Мала производительность | 1.Уменьшилась подача материала  2.Уменьшилось количество мелющих тел  3.Забиты сита  4.Не установлены отбойники  5.Изменена скорость вращения | 1.Отрегулировать подачу материала  2.Добавить мелющие тела  3.Заменить сита  4.Установить отбойники  5.Отрегулировать скорость вращения |
| Двигатель греется | 1.Перегрузка  2.Загрязнена или отсутствует смазка подшипников или редуктора | 1.Отрегулировать подачу материала  2.Заменить или добавить смазку |
| На выходе из мельницы встречаются крупные куски материала | Износ сит и бронеплит | Замена сит и бронеплит |
| Повышенный шум при работе мельницы | 1.Мала подача материала  2.Ослабло крепление бронеплит  3.Большое количество мелющих тел  4.Скорость вращения не соответствует оптимальной | 1. Отрегулировать подачу материала  2.Затянуть крепление бронеплит  3.Удалить лишние мелющие тела из мельницы  4. Отрегулировать скорость вращения |
| Повышенная запыленность | Не работает аспирационная система | Устранить неполадки в аспирационной системе |
| Барабан «клинит» | 1.Вращение барабана не в том направлении  2.Попадание мелющих тел между загрузочной воронкой и крестовиной | 1.Отрегулировать вращение барабана  2.Очистить |
| Нагрев подшипников | 1.Перекос вала  2.Недостаточное количество смазки  3.Большие обороты | 1.Выправить или заменить вал  2.Смазать подшипники  3.Отрегулировать обороты |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 36

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Бронефутеровка (истирание) | Замена (освободить мельницу от материала и мелющих тел; кожух барабана повернуть так, чтобы линия, соединяющая центры отверстий под футеровочные болты, была горизонтальной; уложить стандартные, затем концевую плиты, закрепив первую и последнюю с помощью монтажной распорки, поддерживая крайние плиты; поворачивать корпус барабана на 1800 и укладывать остальные плиты, вставить клин и закрепить его с помощью болтов) | 6 месяцев |
| Мелющие тела (истирание) | Замена, сортировка, добавление | 6 месяцев |
| Межкамерная перегородка (истирание) | Замена через люки в корпусе барабана | 2 года |
| Муфты | Замена (при замене эластичных элементов – серег – эластичной муфты собирают их так, чтобы они работали на сжатие) | 5 лет |
| Редуктор | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют; для герметизации крышки и корпуса редуктора можно применить герметик – уплотнительный материал черного цвета, обладающий способностью вулканизироваться при комнатной температуре) | 10 лет |
| Подшипники под роликоопорами | Замена (снимают поджимные полукольца, крышки роликоопор, среднюю часть роликоопор, загрузочную воронку, кожух и барабан разгрузки; приподнимают корпус мельницы домкратами; снимают кольцо, поджимающее бандаж; снимают сам бандаж; заменяют роликоопоры и их подшипники; проводят монтаж бандажа и остальных узлов) | 5 лет |

**3.Виды и содержание ремонтов трубной мельницы**

Текущий ремонт:

1. Очистка от пыли, грязи кожух и привод мельницы.
2. Из редуктора сливают отработанное масло. Прочищают выходной патрубок от технологических отходов. После слива масла из редуктора, очищают внутреннюю поверхность корпуса. Снимают крышку редуктора для определения степени износа зубчатой передачи.
3. Вскрытие люков мельницы для осмотра состояния сит и бронеплит. Проверка состояния загрузочного и разгрузочного устройств.
4. Снятие кожуха. Осмотр подшипников. Замена вкладышей подшипников при их износе. Проверка состояния поверхности кожуха. Очистка сит от засорений.
5. Проверка состояния мелющих тел, при необходимости добавка.
6. Проверка плавности хода вала.
7. Проверка состояния ремней клиноременной передачи. При проскальзывании ремней – регулировка натяжения ремней.
8. Проверка исправности и регулировка упоров и механических переключателей.
9. Проверка, подтяжка или замена манжет и уплотнений разъемов соединений.
10. Проверка исправности действия и регулировка предохранительных устройств и блокировочных систем.
11. Мелкий ремонт кожуха с заменой отдельных его элементов.
12. Мелкий ремонт трубопроводов системы смазки и охлаждения (сварка или замена).
13. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки (подшипники, редуктор).
14. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепящих электродвигатель, кожух мельницы, крышки подшипников и т.п.
15. Сборка мельницы и опробование на холостом ходу, проверка на шум, нагрев, биение и вибрацию.
16. Регулировка и наладка механизмов; различные виды испытаний.
17. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт К:

1. Полная разборка мельницы по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: бронеплиты, подшипники и т.д.
4. Ремонт или замена фундамента под мельницей.
5. Работа по модернизации мельницы и привода.
6. Сборка мельницы, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов, балансировка вала в сборе.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования: загрузочное и разгрузочное устройства, аспирационная система.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей мельницы, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей и т.д.
10. Регулировка и наладка мельницы, проведение испытаний (холостой пуск, проверка степени измельчения при нагрузке).

# **4. Оборудование для просеивания материала**

## *4.1. ВИБРОСИТО*

**1.Неисправности вибросита.**

Начало таблицы 37

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Электродвигатель медленно набирает обороты, нагревается, останавливается при пуске и в процессе работы. | При неисправности электродвигателя и относящихся к нему устройств, причиной остановки может быть наличие больших сопротивлений вращению вала грохота последствие не доброкачественной сборки и дефектов подшипников. | Тщательно проверить соблюдение правил монтажа, работу подшипников. |
| Колебания короба с появлением поперечных качаний | 1.Неправильно установлены дебалансы на валу вибратора.  2.Неправильно выставлены длины подвесок.  3.Неравномерная загрузка материалом по ширине короба. | 1.Проверить правильность установки дополнительных грузов дебалансов.  2.Проверить длину подвесок.  3.Выставить правильно короб, отрегулировать загрузку. |
| Стук грохота во время работы | Для выявления причин необходимо: определить по звуку место, вокруг которого слышен стук. Стук может быть вызван рядом причин:  1.Ослабла затяжка гаек и контргаек на подвесках, ситах и т.д.  2.Износ подшипников. | 1.Подтянуть гайки и контргайки.  2.Заменить подшипники. |
| Нагрев подшипниковых узлов | 1.Чрезмерное наполнение корпуса подшипника смазкой.  2.Применен не соответствующий для данных условий сорт смазки.  3.Отсутствие смазки в подшипнике. Смазка не поступает вследствие засорения смазочных отверстий и каналов.  4.Попадание в подшипники пыли.  5.Подшипник может нагреваться вследствие неправильной установки или регулировки его от трения подвижных колец лабиринтного уплотнения о неподвижные. | 1.Удалить лишнюю смазку, после этого при непрерывной работе должна установиться нормальная температура.  2.Сменить смазку.  3.Добавить смазку. Прочистить смазочные каналы или отверстия.  4.Разобрать подшипниковый узел, промыть подшипник и смазать.  5.Проверить установку подшипников. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Окончание таблицы 37 |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Ненормальный шум (хрустящий) в подшипниках и повышение их температуры | 1.Повреждение рабочих поверхностей подшипника.  2.Загрязнение подшипника твердыми частицами.  3.Загрязнение пространства между лабиринтными кольцами. | 1.Разобрать подшипниковый узел и заменить подшипник.  2.Удалить старую смазку, промыть подшипники и заложить новую смазку.  3.Очистить лабиринтные втулки и крышки подшипников. |
| Грохот замедляет движения, т.е. уменьшается число оборотов приводного вала вибратора (при этом амплитуда колебаний короба увеличивается) | Ослабло натяжение приводных ремней. | Натянуть ремни, отодвинуть электродвигатель при помощи натяжного устройства. |
| Перекос сита при одностороннем ослаблении | Неравномерная затяжка болтов. | Остановить грохот. Натяжными болтами устранить перекос. |
| Недостаточное натяжение сита (при этом наблюдается подхлестывание во время работы) | Недостаточная затяжка натяжных болтов. | Подтянуть натяжные болты. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 38

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Эксцентриковый вал | Замена (посадочные места – шейки – обрабатывают под ремонтный размер или восстанавливают наращиванием, установкой втулок или пластической деформацией; прогиб, не более 0,5*мм*, устраняют шлифованием, остальные правят в холодном состоянии; износ шпоночных канавок на валах, до 5*%* ширины, устраняют опиливанием или шабрением; при больших повреждениях шпоночные пазы прострагивают или фрезеруют под ремонтный размер для новой шпонки) | 24 месяца |
| Сетка | Замена (не восстанавливают) | 24 месяца |
| Корыто | Замена (трещины в сварных соединениях заваривают, высверливая предварительно отверстия диаметром 6*мм* для предупреждения дальнейшего развития трещины, и, разделывая ее зубилом в направлении ее развития) | 36 месяцев |
| Кожух | Замена (восстанавливают наплавкой, заваркой или постановкой заплат) | 36 месяцев |
| Клиноременная передача | Замена (шкивы восстанавливают в зависимости от износа: наплавкой с последующей проточкой, насадкой втулок, методом ремонтных размеров и т.д.) | 5 лет |

**3.Виды и содержание ремонтов вибросита**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования и рабочих мест от пыли, грязи, отработанной смазки.
2. Наружный осмотр и простукивания с целью выявления дефектов оборудования.
3. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей; зачистка забоин рисок и царапин.
4. Регулировка зазоров в узлах оборудования и плавности ходаподвижных сопряжении машин.
5. Регулировка натяжения пружин, ременной передачи.
6. Мелкий ремонт металлоконструкций (кожухи, ограждения, площадки и др.) с заменой отдельных элементов.
7. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепежных и фиксирующих деталей.
8. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу, проверка на шум, нагрев, биение и т.д.
9. Регулировка и накладка механизмов и машин; различные виды испытаний.
10. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт К:

1. Разборка грохота и его узлов.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в неё ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов, металлоконструкций и деталей.
4. Ремонт или замена фундаментов под оборудованием.
5. Сборка грохота, пригонка, регулировка.
6. Реставрация ограждений, защитных устройств.
7. Регулировка и наладка оборудования и проведение необходимых видов испытаний.

# **5. Оборудование для смешивания масс**

## *5.1. ДВУХВАЛЬНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ*

**1.Неисправности смесителя.**

Таблица 39

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Снижение производительности смесителя | 1.Увеличение рабочих зазоров (между лопастями и внутренней поверхностью корыта не более 15*мм*)  2.Неправильное вращение валов  3.Неправильная установка лопаток относительно осей валов | 1.Отрегулировать зазоры восстановлением рабочих поверхностей или заменой изношенных узлов или правильной установкой  2.Отрегулировать вращение цилиндрической передачей  3.Установить правильно |
| Стук в смесителе | Попадание металлических предметов | Остановить смеситель, разобрать и почистить |
| Нагрев подшипников | 1.Отсутствует или загрязнена смазка  2.Износ подшипников | 1.Заменить смазку  2.Заменить подшипник |
| При включении электродвигателя, смеситель не работает | Износ фрикционных дисков муфты или неправильная регулировка зазоров | Замена муфты или восстановление |
| Недостаточное увлажнение массы | Засорились форсунки системы смачивания | Прочистить или заменить |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица40

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Лопасти | Замена или наплавка сталинитом или твердыми электродами | 1 месяц |
| Валы | Наплавка, при необходимости – правка или восстановление шеек или посадочных мест. | 3 года |
| Корыто | Замена или заварка твердыми электродами. | 10 лет |
| Шестерни | Проверка зазоров, их регулировка прокладками. Зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а при значительном заменяют. | 3 года |
| Редуктор | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 5 лет |
| Муфты | Замена (можно заменять отдельные детали – кулачки или фрикционные диски – при их значительном износе) | 3 года |

**3.Виды и содержание ремонтов смесителя**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования от пыли, грязи, отработанной смазки и технологических отходов.
2. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов: корыто и стенки, редуктор, открытая зубчатая передача.
3. Проверка состояния загрузочного и разгрузочного отверстий.
4. Подетальная разборка отдельных узлов смесителя, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение, замена поврежденных и предельно изношенных деталей.
5. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей; зачистка забоин, рисок и царапин у валов и цилиндрических зубчатых колес.
6. Регулировка зазоров в узлах оборудования (зазор между лопастями и внутренней поверхностью корыта не более 15*мм*), плавности хода подвижных сопряжений смесителя.
7. Регулировка фрикционной и кулачковой муфт.
8. Проверка, подтяжка или замена манжет и уплотнений валов смесителя и редуктора.
9. Мелкий ремонт корыта с заменой отдельных его элементов.
10. Мелкий ремонт трубопроводов систем смазки и подачи воды с заменой изношенных узлов.
11. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки.
12. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений.
13. Сборка смесителя и опробование на холостом ходу.
14. Различные виды испытаний.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка смесителя по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: станина, рамы и т.д.
4. Ремонт или замена фундамента под смесителем.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка смесителя, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей смесителя, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

## *5.6. СМЕСИТЕЛЬНЫЕ БЕГУНЫ СМ-116*

**1.Неисправности бегунов.**

Начало таблицы 41

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев подшипников | 1.Перекос вала.  2.Недостаточное количество смазки.  3.Износ подшипника. | 1.Выправить или заменить вал.  2.Смазать подшипники.  3.Замена. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Окончание таблицы 41 |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Двигатель греется | 1.Перегрузка.  2.Загрязнена или отсутствует смазка подшипников или редуктора.  3.Износ зубьев конической передачи.  4.Не отрегулирован зазор конической передачи. | 1.Отрегулировать подачу материала.  2.Заменить или добавить смазку.  3.Замена шестерен.  4.Отрегулировать зазор с помощью прокладок. |
| Плохое качество перемешивания | 1.Износ скребков.  2.Неисправны весовые дозаторы.  3.Малый цикл перемешивания. | 1.Замена.  2.Устранить неисправность или заменить.  3.Отрегулировать. |
| Повышенная запыленность | Неисправна аспирационная система. | Устранить неисправности. |
| Неполная разгрузка | Давление в пневмосистеме не соответствует норме. | Отрегулировать давление. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 42

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Скребки | Наплавка твердосплавными пластинками ВК-6 | 6 месяцев |
| Валы, шестерни | (посадочные места – шейки – обрабатывают под ремонтный размер или восстанавливают наращиванием, установкой втулок или пластической деформацией; прогиб, не более 0,5*мм*, устраняют шлифованием, остальные правят в холодном состоянии, износ шпоночных канавок на валах, до 5*%* ширины, устраняют опиливанием или шабрением; при больших повреждениях шпоночные пазы прострагивают или фрезеруют под ремонтный размер для новой шпонки; при незначительном износе зубьев по толщине, до 10*%*, их зачищают от наплывов и заусенцев; в тихоходных зубчатых колесах больших модулей, более 8*мм*, зубья наплавляют через 5-6, постоянно охлаждая колесо; в остальных проводят сплошную заплавку зубьев по окружности колеса, затем протачивают, нарезают новые зубья и выполняют необходимую термообработку; шлицы восстанавливают наплавкой с последующей механической обработкой) | 2 месяца |
| Бронефутеровка | Наплавка сталинитом или твердыми электродами с предварительной зачисткой поверхности (при износе не более 70*%*) | 12 месяцев |
| Диск | Наплавка сталинитом или твердыми электродами с предварительной зачисткой поверхности (при износе не более 70*%*) | 5 лет |
| Муфты | Замена (при износе дисков – их периодически поворачивают для включения в работу неизношенных частей или частично заменяют, при износе пальцев – их частично заменяют вместе с вкладышами) | 3 года |

**3.Виды и содержание ремонтов смесительных бегунов**

Текущий ремонт:

1. Очистка бегунов от пыли, грязи и отработанной смазки. Прочищают чашу и выходной патрубок от технологических отходов.
2. Из редуктора сливают отработанное масло. После слива масла из редуктора, очищают внутреннюю поверхность корпуса. Снимают крышку редуктора для определения степени износа зубчатых передач.
3. Наружный осмотр и простукивание зубчатых передач, корпуса, загрузочного и разгрузочного устройств, аспирационной системы и т.д.
4. Вскрытие люков бегунов для осмотра состояния скребков, крестовины. Проверка степени износа бронефутеровки чаши.
5. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение.
6. Проверка состояния трущихся поверхностей скребков и чаши, зачистка забоин, рисок и царапин.
7. Проверка исправности и регулировка упоров и механических переключателей.
8. Проверка, подтяжка или замена манжет и уплотнений разъемов соединений.
9. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки (подшипники, редуктор).
10. Мелкий ремонт трубопроводов системы смазки и аспирации.
11. Мелкий ремонт кожуха бегунов с заменой отдельных его элементов.
12. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепящих электродвигатель, кожух бегунов, корпус редуктора, крышки подшипников и т.п.
13. Сборка бегунов и опробование на холостом ходу, проверка на шум, нагрев, биение и вибрацию.
14. Регулировка и наладка механизмов; различные виды испытаний.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка бегунов по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: редуктор, разгрузочное устройство, вертикальный вал, чаша.
4. Ремонт или замена фундамента под бегунами.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка бегунов, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов: крепление скребков к крестовине, зазора в зубчатых зацеплениях редуктора и т.д.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования: загрузочного и разгрузочного патрубков, аспирационной и пневмосистемы.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей бегунов, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка бегунов, проведение испытаний.

## *5.3. СМЕСИТЕЛЬНЫЕ БЕГУНЫ СМ-568*

**1.Неисправности бегунов.**

Таблица 43

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев подшипников | 1.Перекос вала.  2.Недостаточное количество смазки.  3.Большие обороты. | 1.Выправить или заменить вал.  2.Смазать подшипники.  3.Отрегулировать обороты. |
| Двигатель греется | 1.Перегрузка.  2.Загрязнена или отсутствует смазка подшипников или редуктора.  3.Масса налипла на чашу. | 1.Отрегулировать подачу материала.  2.Заменить или добавить смазку.  3.Ежесменно проводить очистку поверхности чаши. |
| Невозможность регулировки усилия прижатия катка к чаше | 1.Заржавели связки рессор.  2.Износ резьбы на связках. | 1.Заменить и смазать.  2.Заменить связки. |
| Невозможность регулировки зазора между катками и чашка | 1.Заржавела резьба регулировочного винта.  2.Износ резьбы на регулировочном винте. | 1.Заменить, смазать.  2.Заменить. |
| Снизилась производительность | 1.Загрузка не соответствует норме в результате неисправности весовых дозаторов.  2.Масса не полностью разгружается из бегунов в результате износа разгрузочного скребка. | 1.Устранить неисправность весовых дозаторов.  2.Заменить или восстановить рабочую поверхность скребка. |
| Качество массы не соответствует требованиям по составу и влажности | Неисправны весовые дозаторы, неправильно подобран мерный бачок. | Устранить неисправности или заменить. |
| Качество массы не соответствует требованиям по зерновому составу | 1.Не правильно подобрано время перемешивания.  2.Не отрегулирован зазор между катками и чашей. | 1.Отрегулировать.  2.Отрегулировать. |
| Низкое качество перемешивания | Мал цикл перемешивания. | Увеличить цикл. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 44

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Скребки | Наплавка сталинитом или твердыми электродами с предварительной зачисткой поверхности (при износе не более 70*%*) | 12 месяцев |
| Разгрузочный нож | Замена (при незначительном износе шлифовка или наплавка) | 12 месяцев |
| Бандажи катков | Замена (наплавка сталинитом или твердыми электродами с предварительной зачисткой поверхности) | 24 месяцев |
| Коническая передача | Замена, ревизия и ремонт (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой) | 30 месяцев |
| Клиноременная передача | Замена (изношенные ручьи шкивов восстанавливают наплавкой под флюсом или вибродуговой с последующей проточкой; посадочные отверстия в ступицах восстанавливают наращиванием металла или расточкой и запрессовкой втулок; ремни не восстанавливают) | 24 месяца |
| Редуктор | Замена (при незначительном износе зубьев по толщине, до 10*%*, их зачищают от наплывов и заусенцев; в тихоходных зубчатых колесах больших модулей, более 8*мм*, зубья наплавляют через 5-6, постоянно охлаждая колесо; в остальных проводят сплошную заплавку зубьев по окружности колеса, затем протачивают, нарезают новые зубья и выполняют необходимую термообработку; шлицы и шпоночные пазы в ступицах зубчатых колес восстанавливают наплавкой с последующей механической обработкой) | 30 месяцев |
| Бронефутеровка чаши | Наплавка сталинитом или твердыми электродами с предварительной зачисткой поверхности (при износе не более 70*%*) | 36 месяцев |
| Подпятник | Замена | 10 лет |

**3.Виды и содержание ремонтов смесительных бегунов**

Текущий ремонт:

1. Очистка бегунов от пыли, грязи и отработанной смазки. Прочищают чашу и выходной патрубок от технологических отходов.
2. Из редуктора сливают отработанное масло. После слива масла из редуктора, очищают внутреннюю поверхность корпуса. Снимают крышку редуктора для определения степени износа зубчатой передачи.
3. Наружный осмотр и простукивание зубчатых передач, корпуса, загрузочного и разгрузочного патрубков и т.д.
4. Вскрытие люков бегунов для осмотра состояния рессор, рамы, катков. Проверка степени износа бронефутеровки чаши.
5. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение.
6. Проверка состояния трущихся поверхностей катков и чаши, зачистка забоин, рисок и царапин.
7. Регулировка натяжения ремней клиноременной передачи.
8. Проверка исправности и регулировка упоров и механических переключателей.
9. Проверка, подтяжка или замена манжет и уплотнений разъемов соединений.
10. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки (подшипники, редуктор).
11. Мелкий ремонт трубопроводов системы смазки.
12. Мелкий ремонт кожуха с заменой отдельных его элементов.
13. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепящих электродвигатель, кожух бегунов, крышки подшипников и т.п.
14. Сборка бегунов и опробование на холостом ходу, проверка на шум, нагрев, биение и вибрацию.
15. Регулировка и наладка механизмов; различные виды испытаний.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка бегунов по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: редуктор, разгрузочное устройство, оси катков, чаша.
4. Ремонт или замена фундамента под бегунами.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка бегунов, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов: зазор между катками и чашей, расстояние от места крепления катков на осях до центрального вала и т.д.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования: загрузочного и разгрузочного патрубков, аспирационной системы.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей бегунов, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

# **6. Оборудование для прессования**

## *6.1. ЛЕНТОЧНЫЙ ПРЕСС «РАУПАХ»*

**1.Неисправности пресса.**

Таблица 45

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев подшипников | 1.Отсутствует или загрязнена смазка  2.Износ подшипников | 1.Заменить смазку  2.Заменить подшипник |
| Греется корпус и головка пресса, лента из мундштука идет медленно, теряет пластичность и ломается | 1.Увеличился зазор между лопастями винта и корпусом пресса (он должен быть не более 5*мм*), в результате износа лопастей или рубашки пресса  2.Головка или мундштук запрессовались массой, имеющей влажность ниже допускаемой (25%).  3.Попадание в мундштук постороннего предмета | 1.Отрегулировать зазор (замена или восстановление наплавкой лопастей или рубашки)  2.Остановить пресс, прочистить мундштук и головку пресса, отрегулировать влажность массы.  3.Удалить посторонний предмет, остановив пресс |
| Греется корпус пресса, лента идет быстро | Малая площадь сечения мундштука | Заменить мундштук |
| При включении электродвигателя, пресс не работает | Износ пальцев муфты | Замена муфты |
| Лента идет с «драконовым зубом» | 1.Неравномерная влажность ленты  2Недостаточное уплотнение массы в головке пресса  3.Мундштук имеет дефекты, вызывающие высокое сопротивление в углах изделия | 1.Отрегулировать влажность  2.Отрегулировать уплотнение, применением выпорной лопасти  3.Заменить мундштук |
| Лента имеет рыхлую структуру | 1.Короткая головка пресса  2.Недостаточная конусность головки пресса  3.Не центральное положение вала | 1.Заменить головку  2.Заменить головку  3.Отцентровать лопастной вал |
| Лента при выходе из мундштука изгибается | Засорился мундштук | Очистить или заменить |
| Лента при выходе из мундштука расширяется и увеличивается | Высокая влажность и недостаточная степень отощения массы при обрабатывании глины высокой пластичности | Отрегулировать влажность массы |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 46

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Выпорная лопасть | Замена или наплавка сталинитом или твердыми электродами; при большем износе к лопасти приваривают стальную присадочную полоску, выгнутую по ее кромке, затем с торца и с боковой стороны кромки на полоску наплавляют сталинит | 1 год |
| Нагнетательный валок | Наплавка, насадка рубашки из листовой стали или трубы большего наружного диаметра, чем нагнетательный валок | 6 месяцев |
| Лопасти шнека | Замена или наплавка сталинитом или твердыми электродами (ремонт шнека проводят вместе с ремонтом выпорной лопасти) | 1 год |
| Рубашка пресса | Замена или наплавка твердыми электродами | 1 год |
| Мундштук | Замена или наплавка твердыми электродами | 1 год |
| Прессующая головка | Замена или наплавка твердыми электродами | 1,5 месяца |

**3.Виды и содержание ремонтов ленточного пресса**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования от пыли, грязи, отработанной смазки и технологических отходов.
2. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов.
3. Осмотр и проверка механизмов и узлов пресса
4. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей; зачистка забоин, рисок и царапин.
5. Регулировка зазоров в узлах оборудования (зазор между лопастями и рубашкой пресса - не более 10*мм*, зазор между питательным валком и лопастями – не более 5*мм*), плавности хода подвижных сопряжений пресса.
6. Регулировка муфт.
7. Проверка, подтяжка или замена манжет и уплотнений разъемов соединений.
8. Проверка исправности действия и регулировка предохранительных устройств и блокировочных систем.
9. Мелкий ремонт кожуха с заменой отдельных его элементов.
10. Мелкий ремонт трубопроводов систем смазки с заменой изношенных узлов.
11. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки.
12. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений
13. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу.
14. Различные виды испытаний.
15. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт К:

1. Полная разборка пресса по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые.
4. Ремонт или замена фундамента под прессом.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка пресса, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей пресса, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

## *6.2. ВАКУУМЛЕНТПРЕСС «КЕМА»*

**1.Неисправности пресса.**

Таблица 47

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Снижение производительности пресса | Увеличение рабочих зазоров (между лопастями и рубашкой пресса - не более 5*мм*, между питательным валком и лопастями – не более 10*мм*) | Отрегулировать зазоры восстановлением рабочих поверхностей или заменой изношенных узлов или правильной установкой |
| Стук в прессе | Попадание металлических предметов | Остановить пресс, разобрать и почистить |
| Нагрев подшипников | 1.Отсутствует или загрязнена смазка  2.Износ подшипников | 1.Заменить смазку  2.Заменить подшипник |
| При включении электродвигателя, пресс не работает | Износ пальцев муфты | Замена муфты |
| Перегрузка пресса | 1.Неравномерная влажность ленты  2.Забило решетку пресса | 1.Отрегулировать влажность  2.Заменить решетку |
| Лента имеет рыхлую структуру | 1.Короткая головка пресса  2.Недостаточная конусность головки пресса  3.Не центральное положение вала | 1.Заменить головку  2.Заменить головку  3.Отцентровать лопастной вал |
| Лента при выходе из мундштука изгибается | Засорился мундштук | Очистить или заменить |
| Лента идет с «драконовым зубом» | 1.Неравномерная влажность ленты  2Недостаточное уплотнение массы в головке пресса  3.Мундштук имеет дефекты, вызывающие высокое сопротивление в углах изделия | 1.Отрегулировать влажность  2.Отрегулировать уплотнение, применением выпорной лопасти  3.Заменить мундштук |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 48

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Лопасти винта, выпорная лопасть | Замена или наплавка сталинитом или твердыми электродами; при большем износе к лопасти приваривают стальную присадочную полоску, выгнутую по ее кромке, затем с торца и с боковой стороны кромки на полоску наплавляют сталинит | 1 год |
| Питательный валок | Наплавка, насадка рубашки из листовой стали или трубы большего наружного диаметра, чем нагнетательный валок | 6 месяцев |
| Отражательный валок | Наплавка, насадка рубашки из листовой стали или трубы большего наружного диаметра, чем нагнетательный валок | 12 месяцев |
| Прессующая головка | Замена или наплавка твердыми электродами | 1,5 месяца |
| Мундштук | Замена или наплавка твердыми электродами | 1 год |
| Рубашка пресса | Замена или наплавка твердыми электродами | 2 месяца |
| Вал | Замена (восстановление – правка, проточка с последующей насадкой втулок и т.д.) | 9 месяцев |
| Пустотообразователи | Замена (применение ремонтных размеров) | 16 месяцев |
| Муфта | Замена (можно заменять отдельные пальцы при их значительном износе) | 9 месяцев |
| Редуктор | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 3 года |
| Дырчатая решетка | Замена (не восстанавливается) | 14 суток |
| Вакуумный насос | Замена (при износе втулок ротора допускается их замена) | 3 месяца |

**3.Виды и содержание ремонтов вакуумлентпресса**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования от пыли, грязи, отработанной смазки и технологических отходов.
2. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов.
3. Осмотр и проверка механизмов и узлов пресса
4. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей; зачистка забоин, рисок и царапин.
5. Регулировка зазоров в узлах оборудования (зазор между лопастями и рубашкой пресса - не более 10*мм*, зазор между питательным валком и лопастями – не более 5*мм*), плавности хода подвижных сопряжений пресса.
6. Регулировка муфт.
7. Проверка, подтяжка или замена манжет и уплотнений разъемов соединений.
8. Проверка исправности действия и регулировка предохранительных устройств и блокировочных систем.
9. Мелкий ремонт кожуха с заменой отдельных его элементов.
10. Мелкий ремонт трубопроводов систем смазки с заменой изношенных узлов.
11. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки.
12. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений
13. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу.
14. Различные виды испытаний.
15. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка пресса по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые.
4. Ремонт или замена фундамента под прессом.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка пресса, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей пресса, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

## *6.3. ПРЕСС СМ-1085*

**1.Неисправности пресса**

Начало таблицы 49

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев трущихся частей пресса: подшипников качения, скольжения; направляющих ползуна и боковых штанг | 1.Недостаточное количество или загрязнение смазки  2.Недостаточные зазоры в направляющих | 1.Проверить поступление, качество смазки и пополнить ее или произвести замену. 2.Отрегулировать зазоры в направляющих. |
| Пресс не включается. | 1.Попадание масла на диски фрикционной муфты.  2.Недостаточное давление в пневмосистеме.  3.Неисправность электросистемы или системы смазки | 1.Промыть и просушить диски.  2.Поднять давление  3.Выявить и устранить неисправность. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Окончание таблицы 49 |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Пресс не тормозится, нагревается тормозной шкив. | 1.Нарушилась регулировка тормоза.  2.Заедание в шарнирных соединениях. | 1.Отрегулировать тормоз.  2.Проверить шарнирные соединения, устранить заедания и смазать. |
| Стук пресса. | 1.Ослаб крепеж.  2.Износ вкладышей шатуна и втулок верхней и средней серег. | 1.Подтянуть крепеж, подшабрить и произвести «подтяжку» вкладышей.  2.Заменить изношенные вкладыши и втулки. |
| Не подогреваются штампы. Кирпич выходит с поврежденными верхними и нижними плоскостями. | 1.Не включены электронагреватели штампов или перегорел предохранитель.  2.Перегорел отдельный электронагреватель штампов. | 1.Включить электронагреватели или заменить предохранители в цепи электронагревателей в станции управления, контрольная лампочка при этом загорится. В противном случае необходимо обнаружить и устранить короткое замыкание.  2.Заменить перегоревший электронагреватель. |
| Слышен стук траверсы прессующего механизма о поршень регулятора глубины засыпки. | Износ пружин | Замена пружин. |
| Малая прочность кирпича | 1.Недостаточная глубина засыпки пресс-форм.  2.Некачественный пресспорошок. | 1.Отрегулировать необходимую для данного пресспорошка засыпку.  2.Проверить и обеспечить качество пресспорошка. |
| Кирпич имеет заусенцы. | Большой зазор между лицевыми плитами штампов и облицовочными пластинами пресс-формы. | Заменить изношенные плиты и пластины. |
| Кирпич имеет явно заметные трещины расслоения (перепрессовка). | 1.Для данного пресспорошка велико усилие прессования.  2.Некачественный пресспорошок. | 1.Уменьшить глубину засыпки пресс-формы.  2.Улучшить качество пресспорошка. |
| Остановился пресс, при пуске, буксует фрикционная муфта | Запрессовка кирпича в пресс-форме | Вращение вручную пресса в обратную сторону, вывести верхние штампы из пресс-формы и удалить запрессованный кирпич. Уменьшить глубину засыпки пресс-формы. |
| Шаткость стола и пресс-формы | 1.Ослабло клиновое крепление стола.  2.Ослабли стяжные шпильки стола. | 1.Подтянуть клинья и застопорить.  2.Произвести подтяжку гаек. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 50

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Приводной вал (износ шестерни) | Замена (посадочные места – шейки – обрабатывают под ремонтный размер или восстанавливают наращиванием, установкой втулок или пластической деформацией; прогиб, не более 0,5*мм*, устраняют шлифованием, остальные правят в холодном состоянии, диаметр до 80*мм* под давлении состоянии или горячем при температуре 8000С; износ шпоночных канавок на валах, до 5*%* ширины, устраняют опиливанием или шабрением; при больших повреждениях шпоночные пазы прострагивают или фрезеруют под ремонтный размер для новой шпонки; при незначительном износе зубьев по толщине, до 10*%*, их зачищают от наплывов и заусенцев; в зубчатых тихоходных колесах больших модулей, более 8*мм*, зубья наплавляют через 5-6, постоянно охлаждая колесо; в остальных проводят сплошную заплавку зубьев по окружности колеса, затем протачивают, нарезают новые зубья и выполняют необходимую термообработку; шлицы и шпоночные пазы в ступицах зубчатых колес восстанавливают наплавкой с последующей механической обработкой) | 9 месяцев |
| Промежуточный вал (износ шестерен, подшипников) | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 9 месяцев |
| Коленчатый вал (износ подшипников) | Замена (подшипники качения не восстанавливают) | 12 месяцев |
| Прессующий узел (порыв штанги, верхней оси) | Замена (правка в горячем или холодном состоянии, замена оси) | 10 месяцев |
| Пресс-форма (износ пластин) | Шлифовка | 1 месяц |
| Штампы (износ по периметру) | Наплавка сталинитом или твердыми электродами, шлифовка | 1 смена |
| Механизм регулировки уровня засыпки (износ гайки и винта) | Замена | 6 месяцев |
| Каретка | Замена (восстанавливают наплавкой с последующим шлифованием) | 6 месяцев |
| Бункер засыпки | Замена (трещины в сварных соединениях заваривают, высверливая предварительно отверстия диаметром 6*мм* для предупреждения дальнейшего развития трещины, и, разделывая ее зубилом в направлении ее развития) | 12 месяцев |

**3.Виды и содержание ремонтов пресса**

Текущий ремонт:

1. Внешний уход состоит из следующих основных операций: очистка от рабочей смеси, уборка рабочего места, протирка наружных и мойка основных частей пресса. Наружные части пресса моют ручным или полумеханизированным способами. При работе пресса, может быть, осыпь невостребованной массы, которая сметается на пол, а затем удаляется в специальный отсек. Также может быть брак изделий. Забракованные изделия складируются на вагонетках; в последствие брак перерабатывается.
2. Машину начинают разбирать с агрегата, узлов и деталей, без снятия которых затруднена или невозможна последующая разборка его. Перед разборкой отдельных агрегатов и узлов из них удаляют смазку и очищают от грязи вручную или в выварочных баках со щелочным раствором. Разборку производят в строгой последовательности.
3. В процессе прессования и выталкивания кирпича из форм происходит быстрый износ ее сменных боковых пластин. Появление выработки, задиров и рисок на рабочих поверхностях пластин приводит к увеличению брака кирпича. При значительной выработке рабочих поверхностей пластин их восстанавливают путем прострожки на строгательном станке с последующей шлифовкой и установкой прокладок.
4. Пресс должен работать плавно и без толчков, так как малейшие толчки и вибрация вызывает разрушение свежесформированого сырца. В зубчатой цилиндрической передаче из-за износа зубьев возникают большие зазоры, которые нарушают плавность хода подвижных сопряжении пресса.
5. При подтеках масла, пропускание воздуха в пневматике и т.п. через соединения или уплотнения нужно по необходимости затянуть или заменить уплотнения. Если подтек происходит через сальник, нужно его демонтировать и осмотреть, не поврежден ли он, если нет, то заменить уплотняющую пружину, которая находится на внутреннем кольце сальника.
6. При замене старой смазки на новую или смене картерной смазки, старую смазку удаляют, промывают узел керосином, если нет никаких повреждений, то заправляют свежей смазкой в нужном количестве.
7. Проверку затяжки болтовых соединений производят простукиванием. Если при ударе металлическим предметом о гайку слышится глухой стук, то следует протянуть её. Протягивать следует лишь ослабшие соединения.
8. После окончания регулировки пресса приступают к регулировке прессования. Для этого отсоединяют каретку от привода, в пресс-форму закладывают деревянную пластину и включают электродвигатель, пуская пресс работать в холостую. После регулировки прессования деревянную пластину удаляют и в течение 4 часов испытывают пресс под нагрузкой.
9. При сборке шарового шарнира необходимо следить за тем, чтобы шаровые поверхности не были сильно затянуты прижимными кольцами),зазор регулируется зажимными и упорными болтами).

Капитальный ремонт:

1. При капитальном ремонте пресс полностью разбирают, ревизируют и восстанавливают все узлы и детали, включая направляющие станины. При проведении ремонта используют лебедку грузоподъёмностью 3 тонны, 2 домкрата грузоподъемностью не менее 5 тонн каждый и тали грузоподъемностью 1,5-7 тонн. Предварительно отключив электроэнергию и спустив масло из масляных ванн и

гидравлической системы. Пресс разбирают: снимают пуансон матрицу пресс-формы, выпускают воздух и демонтируют воздушный баллон, маслопровод и клапанную коробку гидравлической системы противодавления, разбирают привод, каретку с бункером, тяги рычагов, затем демонтируют выталкивающий механизм пресса и узел гидравлического цилиндра. Перед тем как приступить к демонтажу приводного коленчатого вала, необходимо разобрать привод, включая редуктор. Шестерни снимают съемником, приводной коленчатый вал с помощью тали, отсоединив соединительные штанги от прессующего коленчатого вала, а последнего от ползуна. Работа завершается демонтажем прессующего коленчатого вала и ползуна. Далее подетально разбирают узлы и детали пресса.

1. Со временем фундамент под прессом может частично разрушаться, это связано с большими нагрузками, вызванными работой пресса. Для ремонта нужно полностью демонтировать пресс, осмотреть фундамент. Места разрушений перезолить бетоном и если необходимо заново установить анкерные болты. Для усиления фундамента нужно облицевать его борта гнутыми профилями.
2. Для модернизации чугунного поршня гидравлической системы на него напрессовывают стальную рубашку. Изношенные пластины пресс-форм при износе подвергают термообработке и шлифуют с двух сторон на плоскошлифовальном станке. Для увеличения срока службы пластин при ремонте рекомендуется наплавлять их рабочие поверхности твердым сплавом.
3. Сборку пресса начинают с прессующего узла. Сначала устанавливают прессующий коленчатый вал с помощью тали, затем ползун и прессующий шатун. При помощи тали и деревянных брусьев поднимают ползун с шатуном до совмещения головки шатуна с прессующим коленчатым валом, после чего устанавливают крышку головки шатуна и насос для смазки. Затем монтируют привод каретки, приводные шестерни, редуктор, узел гидравлического цилиндра, выталкивающий механизм, узел засыпной каретки и узел гидравлической системы противодавления. После этого к прессу подают воздух под давлением 1,5 МПа. При установке прессующего коленчатого вала в гнездо станины необходимо обратить особое внимание на симметричность его положения между упорными поверхностями станины. Щеки вала должны вплотную прилегать к буртам станков. Во время сборки важно обеспечить совпадение вертикальных осей поршня, отверстия в траверсе для штока ползуна, а также параллельность горизонтальных поверхностей поршня, стола и ползуна, установку ползуна регулируют с помощью болтов направляющих клиньев.
4. После регулировки пресса, его испытывают в течение 4 часов под нагрузкой.

## *6.4. ПРЕСС ПЮ-5*

**1.Неисправности пресса**

Начало таблицы 51

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев трущихся частей пресса: подшипников качения, скольжения; направляющих ползуна и боковых штанг | 1.Недостаточное количество или загрязнение смазки  2.Недостаточные зазоры в направляющих | 1.Проверить поступление, качество смазки и пополнить ее или произвести замену.  2.Отрегулировать зазоры в направляющих. |
| Слышен стук траверсы прессующего механизма о поршень регулятора глубины засыпки. | Износ пружин | Замена пружин. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Окончание таблицы 51 |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Пресс не включается. | 1.Попадание масла на диски фрикционной муфты.  2.Недостаточное давление в пневмосистеме.  3.Неисправность электро- или системы смазки | 1.Промыть и просушить диски.  2.Поднять давление  3.Выявить и устранить неисправность. |
| Пресс не тормозится, нагревается тормозной шкив. | 1.Нарушилась регулировка тормоза.  2.Заедание в шарнирных соединениях. | 1.Отрегулировать тормоз.  2.Проверить шарнирные соединения, устранить заедания и смазать. |
| Стук пресса. | 1.Ослаб крепеж.  2.Износ вкладышей шатуна и втулок верхней и средней серег. | 1.Подтянуть крепеж, подшабрить и произвести «подтяжку» вкладышей.  2.Заменить изношенные вкладыши и втулки. |
| Не подогреваются штампы. Кирпич выходит с поврежденными верхними и нижними плоскостями. | 1.Не включены электронагреватели штампов или перегорел предохранитель.  2.Перегорел отдельный электронагреватель штампов. | 1.Включить электронагреватели или заменить предохранители в цепи электронагревателей в станции управления, контрольная лампочка при этом загорится. В противном случае необходимо обнаружить и устранить короткое замыкание.  2.Заменить перегоревший электронагреватель. |
| Малая прочность кирпича | 1.Недостаточная глубина засыпки пресс-форм.  2.Некачественный пресспорошок. | 1.Отрегулировать необходимую для данного пресспорошка засыпку.  2.Проверить и обеспечить качество пресспорошка. |
| Кирпич имеет заусенцы. | Большой зазор между лицевыми плитами штампов и облицовочными пластинами пресс-формы. | Заменить изношенные плиты и пластины. |
| Кирпич со слабыми углами. | 1.Неравномерная засыпка пресс-формы.  2.Крупнозернистый пресспорошок. | 1.Очистить каретку, засыпной ящик от комков пресспорошка.  2.Улучшить качество порошка. |
| Кирпич имеет явно заметные трещины расслоения (перепрессовка). | 1.Для данного пресспорошка велико усилие прессования.  2.Некачественный пресспорошок | 1.Уменьшить глубину засыпки пресс-формы.  2.Улучшить качество пресспорошка. |
| Остановился пресс, при пуске, буксует фрикционная муфта | Запрессовка кирпича в пресс-форме | Вращение вручную пресса в обратную сторону, вывести верхние штампы из пресс-формы и удалить запрессованный кирпич. Уменьшить глубину засыпки пресс-формы. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 52

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Приводной вал (износ шестерни) | Замена (посадочные места – шейки – обрабатывают под ремонтный размер или восстанавливают наращиванием, установкой втулок или пластической деформацией; прогиб, не более 0,5*мм*, устраняют шлифованием, остальные правят в холодном состоянии, диаметр до 80*мм* под давлении состоянии или горячем при температуре 8000С; износ шпоночных канавок на валах, до 5*%* ширины, устраняют опиливанием или шабрением; при больших повреждениях шпоночные пазы прострагивают или фрезеруют под ремонтный размер для новой шпонки; при незначительном износе зубьев по толщине, до 10*%*, их зачищают от наплывов и заусенцев; в зубчатых тихоходных колесах больших модулей, более 8*мм*, зубья наплавляют через 5-6, постоянно охлаждая колесо; в остальных проводят сплошную заплавку зубьев по окружности колеса, затем протачивают, нарезают новые зубья и выполняют необходимую термообработку; шлицы и шпоночные пазы в ступицах зубчатых колес восстанавливают наплавкой с последующей механической обработкой) | 9 месяцев |
| Промежуточный вал (износ шестерен, подшипников) | Замена (после проверки зазоров и невозможности их регулировки прокладками, зубчатые шестерни при незначительном износе восстанавливаются наплавкой, а подшипники заменяют) | 9 месяцев |
| Коленчатый вал (износ подшипников) | Замена (подшипники качения не восстанавливают) | 12 месяцев |
| Прессующий узел (порыв штанги, верхней оси) | Замена (правка в горячем или холодном состоянии, замена оси) | 10 месяцев |
| Пресс-форма (износ пластин) | Шлифовка | 1 месяц |
| Штампы (износ по периметру) | Наплавка сталинитом или твердыми электродами, шлифовка | 1 смена |
| Механизм регулировки уровня засыпки (износ гайки и винта) | Замена | 6 месяцев |
| Каретка | Замена (восстанавливают наплавкой с последующим шлифованием) | 6 месяцев |
| Бункер засыпки | Замена (трещины в сварных соединениях заваривают, высверливая предварительно отверстия диаметром 6*мм* для предупреждения дальнейшего развития трещины, и, разделывая ее зубилом в направлении ее развития) | 12 месяцев |
| Механизм подъема и опускания стола | Замена (при износе втулок их наплавляют и протачивают) | 12 месяцев |

**3.Виды и содержание ремонтов пресса**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования и рабочих мест от пыли, грязи, отработанной смазки и технологических отходов.
2. Наружный осмотр с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов визуальным и звуковым методами.
3. Вскрытие и подетальная разборка отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение; замена поврежденных и предельно изношенных деталей; требующих замены или реставрации при очередном текущем ремонте с занесением данных об этом в агрегатный журнал.
4. Регулировка тормозных устройств.
5. Проверка исправности действия и регулировка предохранительных, блокировочных и сигнализирующих устройств.
6. Мелкий ремонт металлоконструкций: кожухи, ограждения с заменой отдельных элементов.
7. Промывка и заправка смазочных материалов и картерных систем смазки (подшипники, редуктор).
8. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений, крепежных и фиксирующих деталей.
9. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу, проверка на шум, нагрев, биение и вибрацию.
10. Регулировка передач.
11. Регулировка и наладка механизмов пресса, различные виды испытаний.
12. Работа по модернизации узлов и деталей.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка пресса по узлам и механизмам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: станину, раму.
4. Ремонт или замена фундамента под прессом.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка пресса, пригонка, регулировка и припасовка подвижных узлов и элементов.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей пресса, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования.
11. Испытание под нагрузкой при соблюдении нормального режима технологического процесса.

## *6.5. ПРЕСС 4КФ-200*

**1.Неисправности пресса.**

Таблица 53

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неисправность** | **Причина** | **Устранение** |
| Нагрев подшипников | 1.Отсутствует или загрязнена смазка.  2.Износ подшипников. | 1.Заменить смазку.  2.Заменить подшипник. |
| Малое давление прессования | 1.Проскальзывание ремней клиноременной передачи.  2.Недостаточное давление в пневмоцилиндре.  3.Износ фрикционных дисков или обкладок маховика. | 1.Отрегулировать натяжение ремней.  2.Отрегулировать давление.  3.Заменить. |
| Малая прочность прессуемых изделий | 1.Неотрегулирована подача материала.  2.Малое давление прессования. | 1.Отрегулировать подачу.  2.Отрегулировать давление |
| При включении электродвигателя, пресс не работает | 1.Попадание масла на фрикционные диски.  2.Недостаточное давление в пневмосистеме.  3.Неисправность электросистемы или системы смазки. | 1.Промыть и просушить диски.  2.Поднять давление.  3.Выявить и устранить неисправность. |
| При выталкивании изделий прессформа не поворачивается относительно оси сердечника | Износ толкателя | Замена |
| Изделие имеет явно заметные трещины расслоения (перепрессовка). | 1.Для данного пресспорошка велико усилие прессования.  2.Некачественный пресспорошок | 1.Уменьшить глубину засыпки пресс-формы.  2.Улучшить качество пресспорошка. |
| Остановился пресс, при пуске, буксует фрикционная муфта | Запрессовка изделия в пресс-форме | Вращение вручную пресса в обратную сторону, вывести верхние штампы из пресс-формы и удалить запрессованное изделие. Уменьшить глубину засыпки пресс-формы. |

**2.Быстроизнашивающиеся детали**

Таблица 54

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование детали** | **Способ восстановления** | **Срок службы** |
| Пресс-форма | Шлифовка | 14 дней |
| Маховик (накладки) | Замена | 12 месяцев |
| Горизонтальный вал с дисками | Замена изношенных подшипников, посадочные места вала – шейки – обрабатывают под ремонтный размер или восстанавливают наращиванием, установкой втулок или пластической деформацией; прогиб, не более 0,5*мм*, устраняют шлифованием, остальные правят в холодном состоянии, диаметр до 80*мм* под давлении состоянии или горячем при температуре 8000С | 12 месяцев |
| Сердечник | Замена или наплавка твердыми электродами с последующей шлифовкой | 12 месяцев |
| Винт | Замена или восстановление резьбы | 12 месяцев |
| Гайка | Замена или восстановление резьбы методом ремонтных размеров или расточкой с последующей запрессовкой втулки | 12 месяцев |
| Клиноременная передача | Замена (шкивы восстанавливают в зависимости от износа: наплавкой с последующей проточкой, насадкой втулок, методом ремонтных размеров и т.д.) | 18 месяцев |
| Станина | Замена (трещины в сварных соединениях заваривают, высверливая предварительно отверстия диаметром 6*мм* для предупреждения дальнейшего развития трещины, и, разделывая ее зубилом в направлении ее развития) | 10 лет |

**3.Виды и содержание ремонтов пресса**

Текущий ремонт:

1. Очистка оборудования от пыли, грязи, отработанной смазки и технологических отходов.
2. Наружный осмотр и простукивание с целью выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов: верхнего и нижнего пуансонов, винта, гайки и т.д.
3. Осмотр и проверка механизмов и узлов пресса.
4. Проверка состояния трущихся поверхностей деталей; зачистка забоин, рисок и царапин на фрикционных дисках и маховике.
5. Регулировка зазоров в узлах оборудования, плавности хода подвижных сопряжений пресса.
6. Проверка исправности действия и регулировка пневмосистемы.
7. Промывка и заправка смазочных материалов.
8. Проверка простукиванием и подтяжка болтовых соединений
9. Сборка оборудования и опробование на холостом ходу, проверка на шум, нагрев, биение и вибрацию.
10. Регулировка и наладка механизмов пресса, различные виды испытаний.

Капитальный ремонт:

1. Полная разборка пресса по узлам.
2. Уточнение ведомости дефектов с включением в нее ранее неучтенных ремонтных работ.
3. Реставрация или замена изношенных узлов и деталей, включая базовые: электродвигатель, клиноременная передача, станина, горизонтальный вал с дисками и т.д.
4. Ремонт или замена фундамента под прессом.
5. Работа по модернизации оборудования и отдельных узлов.
6. Сборка пресса, пригонка, регулировка подвижных узлов и элементов.
7. Замена пришедшего в негодность комплектующего оборудования: устройства засыпки порошком и устройства снятия изделий.
8. Реставрация или замена ограждений.
9. Шпатлевка и окраска необрабатываемых поверхностей пресса, замена табличек и инвентарных номеров, восстановление надписей, указателей.
10. Регулировка и наладка оборудования, проведение испытаний.

# **Литература**

1. Сибикин М.Ю. Технологическое оборудование: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – 400 с. – (Профессиональное образование)
2. Чернов Н.Н. Технологическое оборудование (металлорежущие станки): учеб. Пос. / Н.Н. Чернов. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 491 [1] с. – (Серия «СПО»).
3. Воронкин Ю.Н., Поздняков Н.В. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – с. 240
4. Молодык И.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин, - М.: Машиностроение, 2012.
5. *Банит Ф. Г., Крижановский Г. С., Якубович Б. И.* и др. Эксплуатация, ремонт и монтаж оборудования промышленности строительных материалов, М., 2012.
6. Схиртладзе А.Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств: Учеб. пособие для машиностроит. спец.вузов/ А.Г. Схиртладзе, В.Ю. Новиков; Под ред. Ю.М. Соломенцева. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Высш. шк., 2001 – 407 с: ил.

.