

# Мельничное оборудование - перечень операций технического обслуживания.



# Оглавление

<b>Шаровые мельницы и МПСИ</b>		<b>4</b>	
Системы безопасности	4		
Корпус мельницы, Футеровки		4	
Узлы загрузки и выгрузки материала			5
Подшипники цапф и основания		6	
Приводные двигатели	6		
Редукторы	7		
Муфты	7		
Сервисный привод	7		
Зубчатая пара: Венец - Вал-шестерня			8
Футеровочная машина	8		
Электрика / Автоматика	9		
Система смазки подшипников цапф			11
Система смазки подшипников вал-шестерни			11

# Оглавление

Система смазки редукторов	12	
Система смазки зубчатой пары Венец - Вал-шестерня		13
<b>Вертикальные мельницы (Vertimill)</b>	<b>14</b>	
Системы безопасности	14	
Корпус мельницы	14	
Приводной электродвигатель	15	
Редуктор	15	
Футеровка корпуса и шнек	16	
Электрическое, вспомогательное оборудование и КИПиА		16
Система смазки редуктора	17	
Система рециркуляции пульпы/Сепарационный бак		18

# Перечень работ по регламентному обслуживанию мельниц (ШМ и МПСИ)

## Системы безопасности

Осмотр: площадки обслуживания, ограждения площадок, ограждения приводов, проверка крепежа  
Уборка (разливов и утечек смазки и др.)  
Осмотр и проверка систем блокирования  
Ремонт устройств безопасности, ремонт ограждений движущихся и вращающихся частей, ремонт перильных ограждений

## Корпус мельницы, Футеровки

Визуальный осмотр на наличие утечек по фланцам и стыкам барабана, на наличие сломанных болтов, на наличие утечек по болтам  
Проверка на наличие утечек по футеровкам цапф разгрузочной и загрузочной зон  
Проверка и фиксация % износа футеровки барабана  
Проверка и фиксация % износа футеровки разгрузочной крышки  
Проверка и фиксация % износа футеровки загрузочной крышки  
Проверка и фиксация % износа разгрузочной решетки  
Проверка и фиксация % износа разгрузчика пульпы  
Проверки и фиксация % износа футеровки загрузочной цапфы  
Проверка и фиксация % износа футеровки разгрузочной цапфы  
Проверки и фиксация % износа просеивающих поверхностей барабанного грохота  
Проверка % затяжки на требуемый крутящий момент болтовых соединений корпуса мельницы, подтяжка крепежа  
Проверка рамы барабанного грохота на наличие износа и трещин, ремонт в случае необходимости  
Замена футеровок мельницы  
Работы по модернизации футеровки

# Перечень работ по регламентному обслуживанию мельниц (ШМ и МПСИ)

## Узлы загрузки и выгрузки материала

Визуальный осмотр загрузочной тележки, проверка наличия утечек по болтам крепления футеровки, по уплотнениям

Проверка и фиксация % износа футеровки загрузочного узла тележки, износа загрузочного желоба тележки.

Проверки и фиксация % износа разгрузочного бункера / желоба

Проверка гидравлической системы загрузочного желоба на наличие утечек

Проверка уровня масла гидравлической системы загрузочной тележки, добавка при необходимости

Проверка функциональности гидравлической системы загрузочной тележки

Смазка подшипников загрузочной тележки

Замена фильтров системы гидравлики загрузочной тележки

Замена всасывающего фильтра гидравлической системы загрузочной тележки

Проверки гидравлического аккумулятора загрузочной тележки

Замена масла гидравлической системы загрузочной тележки

Замена футеровок загрузочной тележки

Замена футеровок разгрузочного бункера

# Перечень работ по регламентному обслуживанию мельниц (ШМ и МПСИ)

## **Подшипники цапф и основания**

- Визуальный осмотр: проверка на наличие утечек, на наличие шума, вибрацию
- Проверка маслопроводов на наличие утечек
- Проверка наличия пыли и просыпей на верхней части корпусов и очистка при необходимости
- Проверка надежности установки смотровых крышек подшипников
- Прокачка смазкой лабиринтных уплотнений
- Проверка зазоров лабиринтного уплотнения цапф, регулировка
- Очистка наружных зон уплотнений цапф (без применения воды!!!)
- Проверка зазоров подшипников
- Проверка работы и корректности показаний датчиков температур
- Очистка внутренней поверхности корпусов подшипников
- Проверка подливки всех плит оснований на наличие трещин, проникновения масла
- Очистка опорных плит с применением сжатого воздуха
- Проверка момента затяжки анкерных болтов всех опорных плит, подтяжка при необходимости

## **Приводные двигатели**

- Визуальные осмотры приводных двигателей, проверка наличия шума, вибрации, утечек
- Проверка системы смазки приводного двигателя/ей
- Очистка двигателя, удаление пыли вакуумом
- Инспекция мотора представителем производителя

# Перечень работ по регламентному обслуживанию мельниц (ШМ и МПСИ)

## Редукторы

- Визуальный осмотр, проверка на наличие утечек, вибрации, шума
- Замер и фиксация уровня масла в редукторе
- Отбор пробы масла и передача на лабораторный анализ
- Инспекция редуктора, замена сапунов
- Смазка лабиринтных уплотнений редуктора
- Замена масла и очистка системы
- Проверка момента затяжки фундаментных болтов редуктора, подтяжка при необходимости
- Периодическая очистка корпуса от пыли, загрязнений

## Муфты

- Проверка температуры муфт
- Проверка низкоскоростной муфты, выравнивание при необходимости
- Очистка и замена смазки низкоскоростной муфты
- Высокоскоростная муфта, замер зазоров, регулировка при необходимости
- Инспекция высокоскоростной муфты с вскрытием, очистка, замена смазки

## Сервисный привод

- Замена фильтров гидравлической системы сервисного привода
- Замена гидравлического масла
- Проверка редуктора сервисного привода, замена масла
- Смазка подшипников мотора
- Инспекция производителем сервисного привода

# Перечень работ по регламентному обслуживанию мельниц (ШМ и МПСИ)

## **Зубчатая пара: Венец - Вал-шестерня**

Визуальный осмотр ограждений, проверка наличия утечек смазки из уплотнений, фитингов, маслопроводов, регулировка и устранение утечек при необходимости

Проверка состояния шестерен с помощью стробоскопа

Смазка либиринтных уплотнений подшипников вал-шестерни

Проверка уплотнений вал-шестерни, регулировка или замена при необходимости

Проверка блоков клиньев крепления вал-шестерни, устранение ослабления при необходимости

Очистка корпусов подшипников вал-шестерни, крышек и оснований

Проверка уплотнения венцовой шестерни, уплотнения смотровой двери, регулировка, проверка зазора зубчатого зацепления

Очистка от смазки зубьев вал-шестерни, визуальный осмотр, регулировка зазоров при необходимости

Очистка кожуха зубчатого венца от отработанной смазки

Визуальный осмотр и проверка работы нагревательных элементов кожуха венца

Проверка зазоров подшипников вал-шестерни

Проверка затяжки болтовых соединений подшипников вал-шестерни, подтяжка при необходимости

## **Футеровочная машина**

Инспекции перед и после остановок



# Перечень работ по регламентному обслуживанию мельниц (ШМ и МПСИ)

## Электрика / Автоматика

- Проверка и запись температуры подшипников загрузочной цапфы
- Проверка и запись показаний протока масла подшипников загрузочной цапфы
- Проверка и запись давления подшипников загрузочной цапфы
- Проверка и запись температуры опорных подшипников разгрузочной цапфы
- Проверка и запись температуры упорного подшипника разгрузочной цапфы
- Проверка и запись показаний протока масла подшипников разгрузочной цапфы
- Проверка и запись давления подшипников разгрузочной цапфы
- Проверка и запись температуры масла приводных двигателей
- Вибрационный контроль и мониторинг подшипников
- Проверка и запись средней температуры 1 редуктора
- Проверка и запись средней температуры 2 редуктора
- Проверка и запись показаний разности давления на масляном фильтре 1 редуктора
- Проверка и запись показаний протока масла 1 редуктора
- Проверка и запись показаний разности давления на масляном фильтре 2 редуктора
- Проверка и запись показаний протока масла 2 редуктора
- Проверка и запись показаний датчиков температуры подшипников вал-шестерни
- Проверка и запись температуры вал шестерни "по сетке" 3 замера каждый оборот мельницы
- Замер температуры вал-шестерни пирометром, сравнение с показаниями датчиков,
- Калибровка инфракрасных датчиков системы контроля  $\Delta T$
- Очистка поверхностей инфракрасных датчиков
- Проверка работы системы распыления , замена фильтров

# Перечень работ по регламентному обслуживанию мельниц (ШМ и МПСИ)

## Электрика / Автоматика - продолжение

- Проверка функционирования нагревателей ограждения венцовой шестерни
- Система смазки редукторов: калибровка датчиков
- Система смазки венцовой шестерни: проверка давления смазки и давления воздуха на смазочном насосе
- Система смазки венцовой шестерни: проверка давления воздуха во вспомогательной линии
- Калибровка датчиков системы смазки венцовой шестерни
- Проверка и разбор всех аварийных сообщений системы смазки с операторами (машинистами мельниц)
- Проверка и запись температуры воды охлаждающего контура
- Проверка и запись давления на фильтре линии высокого давления
- Проверка и запись показаний датчиков контроля протока
- Контур высокого давления: проверка и запись показаний датчиков температуры
- Система кондиционирования (низкого давления): проверка и запись показаний температуры
- Система кондиционирования (низкого давления): проверка и запись показаний давления
- Система кондиционирования (низкого давления): проверка и запись положения клапана охлаждающей воды
- Система кондиционирования (низкого давления): проверка и запись расхода охлаждающей воды
- Система высокого давления: проверка и запись давления нагнетающего насоса
- Система высокого давления: проверка и запись показаний протока нагнетающего насоса
- Система смазки подшипников цапф: калибровка датчиков
- Проверка и запись разницы давления на фильтре системы смазки подшипников вал-шестерни
- Замер и запись показаний протока подшипников вал-шестерни
- Проверка и запись значения давления в системе смазки подшипников вал-шестерни
- Система смазки подшипников вал-шестерни: калибровка всех датчиков

# Перечень работ по регламентному обслуживанию мельниц (ШМ и МПСИ)

## Система смазки подшипников цапф

- Визуальный осмотр маслопроводов, насосов, фитингов и других компонентов на наличие утечек, вибрацию, шум
- Проверка и запись температуры возвратного и чистого масла в резервуаре
- Проверка и запись уровня масла в системе на стороне возврата и чистой стороне
- Проверка показаний индикатора забивки фильтра системы низкого давления, замена если необходимо
- Проверка показаний индикатора засорения фильтра системы высокого давления, замена при необходимости
- Отбор пробы масла и передача на лабораторный анализ
- Очистка фильтра возвратной магистрали
- Смазка подшипников электромоторов насосов высокого и низкого давления
- Замена смазочного масла, промывка и продувка системы, сушка трубопроводов, очистка резервуара
- Проверка и очистка погружных нагревательных элементов
- Очистка, промывка и сушка теплообменников
- Проверка муфт насосов высокого и низкого давления на износ
- Работы по ремонту и замене смазочных насосов
- Работы по замене фильтров, фитингов (при необходимости)

## Система смазки подшипников вал-шестерни

- Проверка на наличие утечек маслопроводов
- Проверка уровня смазки в маслобаке, добавление при необходимости
- Проверка показаний индикатора засорения фильтра, замена при необходимости
- Отбор и анализ пробы масла
- Смазка подшипников моторов системы смазки
- Замена смазочного масла, промывка и продувка системы, сушка трубопроводов, очистка резервуара
- Очистка и проверка погружных нагревателей
- Проверка муфт насосов на износ, замена при необходимости
- Работы по ремонту и замене смазочных насосов

# Перечень работ по регламентному обслуживанию мельниц (ШМ и МПСИ)

## Система смазки редукторов

- Проверка уровня масла в резервуаре и запись значения
- Проверка и запись температуры масла Редуктора 1
- Проверка и запись давления масла Редуктора 1
- Проверка и запись температуры масла Редуктора 2
- Проверка и запись давления масла Редуктора 2
- Проверка показания индикатора забивки фильтра, замена фильтра
- Смазка подшипников мотора насоса системы смазки
- Проверка и очистка погружных нагревателей
- Очистка охладителя
- Проверка центровки муфты смазочного насоса, проверка эластичного элемента на износ, замена при необходимости
- Замена масла, промывка системы, очистка маслобака
- Проверка муфт насосов на износ, замена при необходимости
- Работы по ремонту и замене смазочных насосов

# Перечень работ по регламентному обслуживанию мельниц (ШМ и МПСИ)

## Система смазки зубчатой пары Венец - Вал-шестерня

Визуальный осмотр системы смазки венца, проверка наличия утечек на смазочных и воздушных магистралях

Проверка лубриката на воздушной линии, добавка смазки при необходимости

Очистка сетчатого фильтра линии добавочного воздуха

Выпуск воды из отстойника фильтра воздушной магистрали

Проверка уровня смазки в баке, замена если необходимо

Проверка уровня отработанной смазки в накопителе, замена при необходимости

Проверка работы нагревателя в баке.

Проверка ритмичности цикла смазки, сравнение с заданными параметрами, регулировка

Очистка системы

Замена форсунок при необходимости

# Перечень работ по регламентному обслуживанию вертикальных мельниц (Vertimill)

## Системы безопасности

Осмотр: площадки обслуживания, ограждения площадок, ограждения приводов, проверка крепежа

Уборка (разливов и утечек смазки и др.)

Осмотр и проверка систем блокирования

Ремонт устройств безопасности, ремонт ограждений движущихся и вращающихся частей, ремонт перильных ограждений

## Корпус мельницы

Проверка наличия болтов, установка при необходимости

Проверка общего состояния рам и корпуса на наличие трещин, износа

Проверка трубопроводов и фланцевых соединений на наличие утечек, устранение при необходимости

Проверка и фиксация рабочих температур, замер вибрации по точкам контроля

Инспекция шародозатора

Проверка состояния двери

Проверка разгрузочных портов

Проверка смазочных рукавов на наличие утечек и повреждений

Проверка состояния сливного отверстия

Проверка состояния загрузочного устройства

Проверка и очистка портов смазки и смазочных отверстий

# Перечень работ по регламентному обслуживанию вертикальных мельниц (Vertimill)

## Приводной электродвигатель

- Проверка и фиксация показаний вибрации
- Проверка затяжки болтовых соединений, затяжка при необходимости
- Проверка состояния и крепежа укрытия вентилятора
- Проверка состояния и надежности крепления укрытия муфты
- Проверка центровки муфты мотор-редуктор, регулировка при необходимости
- Проверка и фиксация показаний температуры подшипников
- Смазка подшипников электродвигателя

## Редуктор

- Проверка затяжки крепежа, подтяжка при необходимости
- Проверка и фиксация показаний вибрации
- Проверка на утечки смазки, устранение при необходимости
- Проверка и фиксация показаний температуры редуктора и подшипников
- Проверка регулировочных болтов, положения редуктора, регулировка при необходимости
- Проверка уровня масла, долив при необходимости
- Проверка и фиксация показаний реле протока
- Проверка муфты соединения вала и редуктора, регулировка при необходимости
- Слив масла из редуктора и резервуара, очистка резервуара и замена масла (Вместо замены масла оно может быть отправлено на анализ и заменено по результатам при необходимости).
- Отбор пробы масла и передача на анализ
- Замена смазочного масла с очисткой резервуара и маслопроводов
- Замена смазочного фильтра, проверка удаленного фильтра на наличие частиц металла.

# Перечень работ по регламентному обслуживанию вертикальных мельниц (Vertimill)

## Футеровка корпуса и шнек

- Осмотр концевых футеровок шнека, проверка затяжки крепежа
- Осмотр футеровок шнека, замер износа, подтяжка крепежа при необходимости
- Осмотр заглушек болтов
- Проверка состояния и затяжки стяжных винтов шнека, подтяжка при необходимости
- Проверка, замер и фиксация износа футеровки двери
- Проверка, замер и фиксация износа футеровки стенок
- Проверка на наличие утечек по уплотнению двери, устранение при необходимости
- Проверка, замер и фиксация износа футеровки днища
- Проверка, замер и фиксация износа футеровки порта рециркуляции
- Проверка, замер и фиксация износа футеровок загрузочной зоны
- Замена футеровки корпуса
- Замена футеровки шнека

## Электрическое, Вспомогательное оборудование и КИПиА

- Проверка функционирования сигнальных ламп, замена при необходимости
- Проверка состояния кабелей, шкафов управления, очистка от пыли внутри
- Проверка и фиксация всех предостановочных операционных параметров.
- Проверка работы приборов и блокировок
- Проверка работы смазочного насоса
- Проверка и фиксация параметров температуры слива и подачи смазки
- Проверка и фиксация параметров температуры редуктора
- Проверка разности давлений смазочного фильтра, замена фильтра по необходимости
- Проверка и фиксация параметров потребляемой мощности и уровня загрузки мельницы
- Проверка и фиксация данных по вибрации мотора, подшипников, корпуса, насоса
- Проверка работы рециркуляционного насоса
- Инспекция мотора представителем производителя



# Перечень работ по регламентному обслуживанию вертикальных мельниц (Vertimill)

## Система смазки редуктора

Проверка и фиксация значения уровня масла

Проверка состояния сетчатого фильтра

Осмотр маслобака на наличие грязи и осадка

Визуальная проверка смазочного масла на наличие вспенивания, замутнения

Отбор проб масла и передача на анализ

Замена смазочного масла с очисткой бака и маслопроводов

Проверка работы сапуна маслобака, замена при необходимости

Проверка и фиксация температуры масла в маслобаке

Проверка маслопроводов, фитингов, фланцевых соединений на наличие утечек, устранение при необходимости

Проверка и фиксация данных давления линии нагнетания,

Проверка фильтра системы смазки, замена при необходимости

Проверка смазочного насоса, муфт, двигателя на наличие вибрации, утечек, затяжки крепежа, регулировка и устранение если необходимо

Смазка подшипников циркуляционного насоса

Ремонт и замена циркуляционного насоса

Проверка смазочного насоса, муфт, регулировка при необходимости

Замена масла циркуляционной системы редуктора

Проверка на утечки масла, устранение при необходимости

Проверка и смазка мотора насоса

Проверка линий подачи и слива масла на наличие абразивного износа

# Перечень работ по регламентному обслуживанию вертикальных мельниц (Vertimill)

## Система рециркуляции пульпы / Сепарационный бак

- Замер и фиксация данных по вибрации подшипникового узла рециркуляционного насоса
- Проверка на наличие утечек пульпы в системе рециркуляции, устранение при необходимости
- Проверка на наличие утечек фланцевых соединений трубопроводов
- Смазка подшипников рециркуляционного насоса, двигателя насоса
- Проверка работы датчика уровня сепарационного бака
- Проверка, замер и фиксация износа поверхностей прилегания ударных клапанов



[www.metso.com](http://www.metso.com)

