

Практическая работа №11

Разработка карты технического обслуживания оборудования средней сложности

Цель работы: формирование практических навыков планирования работ по техническому обслуживанию промышленного оборудования и оформлению ремонтных документов

Учебная и техническая документация:

1 Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий цементной промышленности. Справочник. Ч. 1 и 2 – М: Оргпроектцемент, 1987 – 480 с.

2 Схемы промышленного оборудования

Задачи работы:

1 Записать исходные данные по варианту (таблица 3)

2 Составить и выполнить расчет цикла технического обслуживания заданного агрегата

3 Составить карту планового технического обслуживания заданного агрегата

Краткие теоретические сведения

В межремонтном периоде эксплуатации оборудование подвергается различным видам технического обслуживания (ежесменного, периодического). Техническое обслуживание – это комплекс работ, направленных на поддержание работоспособности оборудования при подготовке к использованию. Техническое обслуживание предусматривает обязательный (периодический) объем работ, заранее установленный для данного типа и модели машины в определенных условиях эксплуатации. Работы по техническому обслуживанию выполняются ремонтным персоналом производственных цехов с привлечением дежурного и обслуживающего персонала без остановки основного оборудования ежесменно или с кратковременной его остановкой. Характер и объем работ по техническому обслуживанию зависит от конструкции агрегата, условий его работы. Примерные перечни типовых и специфических работ по ТО приведены в СТОиР.

Планирование работ по техническому обслуживанию предусматривает разработку технологических карт. Карта периодического обслуживания является основным документом, определяющий объем регламентированных работ по каждой единице технологического оборудования, выполняемых в межремонтный период.

Основанием для составления карты технического обслуживания машины являются:

- нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости планового технического обслуживания и ремонта, приведенные в СТОИР;

- цикл технического обслуживания машины;
- перечень типовых работ по техническому обслуживанию оборудования.

Цикл технического обслуживания машины – это повторяющаяся совокупность операций различных видов планового технического обслуживания, выполняемых через установленные для каждого из видов количества часов работы оборудования, называемые межремонтными периодами. Цикл характеризуется структурой и продолжительностью.

Построение цикла технического обслуживания производится в следующей последовательности:

- 1 Выписываются нормативы СТОиР для заданной машины (таблица 1)
- 2 Определяется количество ПТО $n_{\text{пто}}$ в межремонтном периоде (формула 1)
- 3 Используя фигуры, составляется график цикла технического обслуживания машины (рисунок 1)

Таблица 1 –Нормативы СТОиР _____
(наименование машины)

Вид работ	Периодичность П, ч	Продолжительность Пр, ч	Трудоемкость одного ремонта или ПТО Тр. чел·ч
ПТО			
Т (Т ₁)			

Количество плановых технических обслуживаний в межремонтном периоде $n_{\text{пто}}$, шт рассчитывается по формуле

$$n_{\text{пто}} = \frac{P_T}{P_{\text{пто}}} - 1, \quad (1)$$

где P_T – нормативная периодичность текущих ремонтов, ч;

$P_{\text{пто}}$ – нормативная периодичность технических обслуживаний, ч;

Пример графика цикла технических обслуживаний представлен на рисунке 1

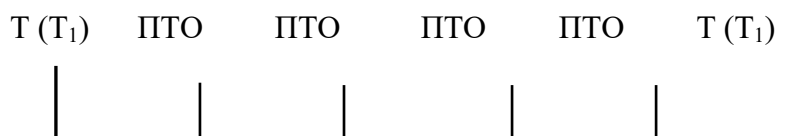


Рисунок 1 – График цикла технических обслуживаний

Аналитическое выражение цикла технических обслуживаний (пример):

$$T (T_1) - 4 \text{ ПТО} - T(T_1)$$

Количество ремонтников для выполнения операций технического обслуживания

$R_{\text{пто}}$, чел. рассчитывается по формуле

$$P_{\text{пто}} = \frac{Tr_{\text{пто}}}{Pr_{\text{пто}}}, \quad (2)$$

где $Tr_{\text{пто}}$ – нормативная трудоемкость периодического технического обслуживания

$Pr_{\text{пто}}$ - нормативная продолжительность периодического технического обслуживания

Пример выполнения работы

1 Вид работы (заголовок – практическая работа № 11 и тема работы – Разработка карты технического обслуживания оборудования средней сложности)

2 Исходные данные – Бетоноукладчик СМЖ – 96

3 Нормативы СТОИР

Нормативы СТОИР для бетоноукладчика СМЖ -96 содержатся в таблице 1

Таблица 1 –Нормативы СТОИР бетоноукладчика СМЖ – 96

Вид работ	Периодичность П, ч	Продолжительность Пр, ч	Трудоемкость одного ремонта или ПТО	
			Тр. чел·ч	
ПТО	365	8	16	
T (T ₁)	1460	-	-	

4 Расчет и построение цикла технических обслуживаний

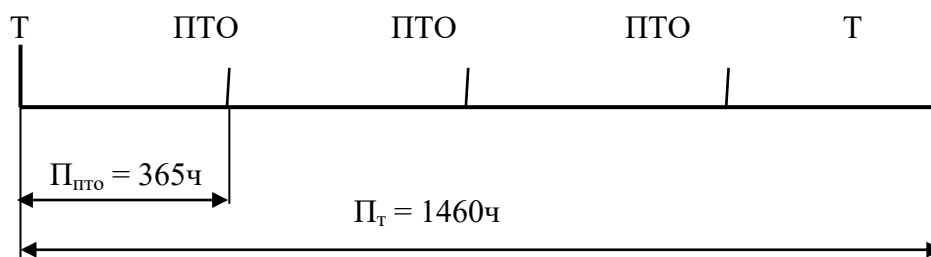
Количество плановых технических обслуживаний в межремонтном периоде $n_{\text{пто}}$, шт рассчитывается по формуле

$$n_{\text{пто}} = \frac{P_T}{P_{\text{пто}}} - 1 = \frac{1460}{365} - 1 = 3 \quad (1)$$

где $P_T = 1460$ ч – нормативная периодичность текущих ремонтов;

$P_{\text{пто}} = 365$ ч – нормативная периодичность технических обслуживаний;

Графика цикла технических обслуживаний бетоноукладчика СМЖ -96 представлен на рисунке 1



5 Расчет требуемого количества ремонтников

Количество ремонтников для выполнения операций технического обслуживания

$P_{\text{пто}}$, чел. рассчитывается по формуле

$$P_{\text{пто}} = \frac{T_{\text{пто}}}{\text{Пр}_{\text{пто}}}, \quad (2)$$

где $T_{\text{пто}} = 16$ чел.ч – нормативная трудоемкость периодического технического обслуживания бетоноукладчика СМЖ - 96

$\text{Пр}_{\text{пто}} = 8$ ч - нормативная продолжительность периодического технического обслуживания бетоноукладчика СМЖ - 96

6 Построение технологической карты технического обслуживания

Карта технического обслуживания бетоноукладчика СМЖ – 96 представлена в таблице 2.

Количество столбцов таблицы соответствует количеству периодических технических обслуживаний, полученных расчетом (формула 1). Перечень операций ТО составлен по типовому перечню работ, взятый из СТОИР [1, приложение 4, стр. 190]. После заполнения левого столбца таблицы операции, планируемые к выполнению для каждого ПТО, отмечаем значком «X»

Таблица 2 – Технологическая карта технического обслуживания бетоноукладчика СМЖ - 96

Наименование оборудования	бетоноукладчик		
	Информация о выполняемых работах		
СМЖ - 96	Условное обозначение комплекса		
	ПТО ₁	ПТО ₂	ПТО ₃
	Периодичность (месяцев)		
	0,5	1	1,5
Содержание работ	Трудоемкость (чел.ч)		16
Очистить бетоноукладчика от пыли и масла	X	X	X
Наружный осмотр для выявления дефектов	X	X	X
Проверить состояния поверхностей трения		X	X
Осмотреть узлы ходовых колес, валов цепей и звездочек привода передвижения	X		X
Проверить затяжки и шплинтовки резьбовых соединений, крепление вибраторов побудителей		X	
Смазка подшипников	X	X	X
Провести ревизию редукторов и регулировку подшипников		X	
Проверить подшипник скольжения и при необходимости заменить		X	

Контрольные тестовые задания:

Задание: Выбрать один правильный ответ

1 Комплекс мероприятий по восстановлению работоспособного состояния оборудования

- 1) Ремонт
- 2) Техническое обслуживание
- 3) Монтаж
- 4) Ревизия

2 Трудозатраты на проведение одного вида технического обслуживания

- 1) Сметная стоимость
- 2) Продолжительность
- 3) Трудоемкость
- 4) Эффективность

3 Система ТОиР, применяемая в нашей стране

- 1) планово-распределительная
- 2) планово-вынужденная
- 3) планово-обязательная
- 4) планово-предупредительная

4 Выбрать правильное определение **технического обслуживания** оборудования из предложенных вариантов:

1) техническое обслуживание – это комплекс операций по ремонту оборудования в течение календарного года.

2) техническое обслуживание – это комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности оборудования при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

3) техническое обслуживание – это одноразовая операция по восстановлению работоспособности оборудования при использовании его по назначению.

4) техническое обслуживание – это комплекс операций или операция по поддержанию максимальной производительности оборудования при использовании его по назначению.

5 Техническое обслуживание, которое предусматривает остановку оборудования в соответствии с требованиями СТОИР

- 1) плановое
- 2) профилактическое
- 3) срочное
- 4) ежеменное

6 За своевременным и качественным проведением ТОиР промышленного оборудования несет непосредственную ответственность:

- 1) служба главного инженера
- 2) служба главного механика
- 3) служба главного технолога
- 4) директор организации

7 Все оборудование, работающее на предприятии, должно быть закреплено за:

- 1) машинистами
- 2) директором
- 3) дежурным слесарем
- 4) начальником цеха

8 Где учитываются выполненные плановые ТО и Р машин:

- 1) в сменном журнале по устранению неисправностей машин
- 2) в ремонтном журнале учета ТО и Р машин
- 3) в технологической карте
- 4) в графике ремонта

9 Руководит работами по периодическому техническому обслуживанию

- 1) начальник цеха
- 2) главный механик
- 3) бригадир комплексной бригады
- 4) механик цеха

10 Профилактический ремонт, предусматривающий замену отдельных агрегатов или узлов оборудования

- 1) текущий ремонт
- 2) капитальный ремонт
- 3) техническое обслуживание
- 4) плановый ремонт

11 Период, равный промежутку времени между двумя одноименными ремонтами

- 1) ремонтный
- 2) периодический
- 3) межремонтный
- 4) плановый

Критерии оценки: За каждый правильный ответ – 1 балл.

10-11 баллов – «5» (отлично); 8-9 баллов – «4» (хорошо); 6-7 баллов – «3» (удовлетворительно); 5 баллов и меньше – «2» (плохо)

Таблица 3 – Исходные данные

Вариант	Наименование оборудования, техническая характеристика
1	Смеситель шламовый вращательного движения на рельсовом ходу без лопастей, диаметр бассейна 25 м
2	Карусельная фасовочная машина восьмимодульная машина ВСЕЛУГ Турбо™ 8К-02
3	Воздуходувка ТВ175-1,6
4	Мельница помола угля 2,2 x 13 м
5	Глиноболтушка диаметром 8,0 -9,0 м (концентратор шлама)
6	Кран мостовой грейферный грузоподъемностью 150 кН, пролет свыше 23 м
7	Дробилка щековая с простым движением щеки и размером приемного отверстия 900x1200 мм
8	Насос шламовый 6ФШ-7А производительность 200м ³ /ч
9	Мельница помола клинкера шаровая трубная размером 4 x13,5 м.
10	Мельница мокрого помола сырьевых смесей шаровая трубная с размерами 2,4 x 13,5 м.

Примечание: Номер варианта определяется по последней цифре шифра студента – заочника.

Требования к оформлению работы

Работа выполняется на двойных листах в клеточку (в тетрадном варианте). Текст работы выполняется шрифтом, приближенным к чертежному с высотой букв и цифр не менее 2.5 мм. Текст работы, цифры и буквы необходимо писать черной или синей пастой. Линии, буквы, цифры и знаки должны быть четкие, не расплывшиеся.

Литература

- 1 Гологорский Е.Г Эксплуатация и ремонт оборудования предприятий стройиндустрии /Е.Г.Гологорский, А.И.Доценко, А.С.Ильин – М: Архитектура –С, 2006 – 504 с.
- 2 Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий цементной промышленности. Справочник. Ч. 1 и 2 – М: Оргпроектцемент, 1987 – 700 с.

Приложение А

Таблица А1 – Нормативы СТОИР

Вид работ	Периодичность П, ч	Продолжительность Пр, ч	Трудоемкость одного ремонта или ПТО Тр. чел·ч
Мельница мокрого помола сырьевых смесей шаровая трубная с размерами 2,4 x 13 м. К-2Т ₁ -Т ₂ -2Т ₁ -Т ₂ -2Т ₁ -Т ₂ -2Т ₁ -К			
ПТО	730	8	40
Т (Т ₁)	2920	48	450
Мельница помола клинкера шаровая трубная размером 4 x 13,5 м. К-3Т ₁ -Т ₂ -3Т ₁ -Т ₂ -3Т ₁ -Т ₂ -2Т ₁ -К			
ПТО	182	8	176
Т (Т ₁)	2190	96	900
Мельница помола угля 2,2 x 13 м К-2Т ₁ -Т ₂ -2Т ₁ -Т ₂ -2Т ₁ -Т ₂ -2Т ₁ -К			
ПТО	730	8	96
Т (Т ₁)	2920	72	600
Дробилка щековая с простым движением щеки и размером приемного отверстия 900x1200 мм К-7Т-К			
ПТО	730	8	40
Т (Т ₁)	4380	48	124
Смеситель шламовый вращательного движения на рельсовом ходу без лопастей, диаметр бассейна 25 м К-5Т-К			
ПТО	730	8	16
Т (Т ₁)	4380	48	100
Глиноболтушка диаметром 12 м К-7Т-К			
ПТО	730	8	48
Т (Т ₁)	2190	72	260
Кран мостовой грейферный грузоподъемностью 100 кН, пролет свыше 23 м К-8Т-К			
ПТО	365	8	27
Т (Т ₁)	1460	36	120
Насос шламовый 6ФШ-7А производительность 200м ³ /ч К-7Т-К			
ПТО	365	6	8
Т (Т ₁)	2190	24	48
Электрофильтр УГ 2-4-53			
ПТО	730	8	32
Т (Т ₁)	1460	24	250
Воздуходувка ТВ175-1,6 К-11-К			
ПТО	730	8	16
Т (Т ₁)	2920	48	72

Таблица А2 - Содержание работ по периодическому техническому обслуживанию

Оборудование	Содержание работ
Типовое	<ol style="list-style-type: none"> 1 Очистка оборудования, рабочих мест и помещений от пыли, грязи и отходов производства 2 Наружный осмотр (без разборки) для выявления дефектов оборудования и отдельных его узлов, деталей крепления и различных соединений, 3 Вскрытие крышек, люков, лазов для осмотра и проверки состояния недоступных для наружного осмотра механизмов, узлов и деталей 4 Определение степени износа защитных броней, футеровочных плит, течек и др. подобных элементов. 5 Диагностика технического состояния оборудования, дефектация деталей, требующих замены или реставрации при ближайшем плановом ремонте. 6 Вскрытие отдельных узлов, дальнейшая работоспособность которых вызывает сомнение. 7 Замена поврежденных и предельно изношенных отдельных деталей или комплектных узлов. 8 Проверка состояния поверхностей трения, зачистка забоин, рисок, царапин и задиров, регулировка зазоров (натягов) в подшипниковых узлах оборудования. 9 Регулировка фрикционных муфт и тормозных устройств, регулировка натяжения пружин, ременных и цепных передач, конвейерных лент, канатов, осмотр мест их соединения и крепления; замена предельно изношенных канатов. 10 Проверка исправности упоров, ограничителей, механических переключателей и органов управления 11 Проверка, подтяжка или замена сальников, манжет, уплотнений и разъемных соединений для устранения утечек. 12 Проверка состояния, мелкий ремонт, заправка и регулировка смазочных систем и устройств, система охлаждения, гидравлических и пневматических систем. 13 Проверка работы электродвигателей, систем управления, действия предохранительных, блокировочных и сигнализирующих устройств, приборов КИПиА. 14 Проверка простукиванием и подтяжка резьбовых соединений, крепежных и фиксирующих деталей. 15 Проверка состояния и мелкий ремонт оградительных устройств, площадок, лестниц и переходов.
Мельницы трубные	<ol style="list-style-type: none"> 1 Осмотр внутренних устройств мельницы (перегородок, бронеплит, решеток) и обтяжка болтов их крепления. 2 Проверка зазоров в зацеплении зубчатого венца и подвенцовой шестерни, обтяжка болтов крепления зубчатого венца. 3 Осмотр и обтяжка болтов крепления крышек к барабану мельницы и разгрузочного патрубка к цапфе. 4 Осмотр редуктора главного и вспомогательного приводов, ревизия подшипниковых узлов привода, осмотр соединительных муфт.

	<p>5 Осмотр и подтяжка сальниковых уплотнений подшипников мельницы, течек и питателей приемной камеры.</p> <p>6 Проверка систем смазки и системы гидроупора, контроль величины густой смазки в смазываемых узлах.</p> <p>7 Ревизия и ремонт загрузочного и разгрузочного трубошнеков.</p> <p>8 Осмотр разгрузателя камеры (для мельниц с сепаратором)</p> <p>9 Ремонт ограждений</p> <p>10 Ревизия и мелкий ремонт шламовых и пневматических насосов</p> <p>11 Осмотр состояния приборов КИПиА</p> <p>12 Ревизия весодозирующих устройств.</p>
Упаковочные машины	<p>1 Осмотр машины, чистка и смазка механизмов,</p> <p>2 Проверка состояния болтовых и винтовых соединений.</p> <p>3 Проверка систем взвешивания и тарирования, очистка ее от пыли и грязи, проверка крепления узлов и деталей, проверка уплотнений, смазки.</p> <p>4 Очистка рыхлительных вставок и резиновых шлангов, замена мундштуков, проверка центровки приводов машины и мешалки.</p>
Электрофильтры	<p>1 Очистка от пыли и грязи наружных частей систем встряхивания осадительных и коронирующих электродов, газораспределительных решеток, бункеров, затворов, винтовых конвейеров.</p> <p>2 Вскрытие крышек изоляторных коробок и элементов встряхивания электродов для осмотра, чистки и установления степени износа кулачков, втулок и вкладышей.</p> <p>3 Проверка и подтяжка сальников и манжет на на валах изоляторов, замена набивки</p> <p>4 Проверка качества центровки и состояния осадительных и коронирующих электродов, устранение мелких дефектов.</p> <p>5 Очистка полей электрофильтра и изоляционных коробок, удаление посторонних предметов.</p> <p>6 Ревизия механизмов системы пылеудаления</p> <p>7 Осмотр корпуса электрофильтра и теплоизоляции, мелкий ремонт и устранение неплотностей.</p> <p>8 Центровка валов с молотками, механизма встряхивания электродов, регулирование силы удара молотков.</p>
Воздуходувка	<p>1 Осмотр, проверка рабочего давления, равномерности работы</p> <p>2 Проверка воздушного фильтра</p> <p>3 Проверка уровня масла в системе смазки, замена масла при необходимости</p> <p>4 Проверка ременной передачи или муфты</p> <p>5 Проверка предохранительного клапана</p>
Насосы шламовые	<p>1 Проверка уровня вибрации в местах, предусмотренных эксплуатационной документацией;</p> <p>2 Контроль технического состояния оборудования путем наружного осмотра и наблюдения за показаниями КИПиА, характеризующих исправность оборудования, прослушивания отдельных узлов и пар трения;</p> <p>3 Проверка исправности запорной арматуры и регулирующих устройств,</p>

	<p>герметичности фланцевых и других соединений;</p> <p>4 Проверка уровня масла в системах смазки, доливка масла до необходимого уровня;</p> <p>5 Проверка состояния и действия систем смазки и охлаждения;</p> <p>6 Проверка герметичности сальниковых и торцовых уплотнений;</p> <p>7 Проверка исправности КИПиА;</p> <p>8 Выполнение простейших регулировок;</p>
Кран мостовой	<p>1 Проверка работы крана на холостом ходу,</p> <p>2 Наружный осмотр конструкции и механизмов крана</p> <p>3 Проверка состояния креплений стальных канатов, крюковой подвески, барабанов лебедок, а также состояние и исправность работы стабилизатора,</p> <p>4 Регулировка тормоза муфты, смазывают механизмы согласно заводской инструкции;</p> <p>5 Проверка зацепления конических шестерен и при необходимости регулировка их;</p> <p>6 Проверка червячных передач механизмов вращения и привода барабанов лебедок;</p> <p>7 Пполная ревизия грузовой и стрелоподъемной лебедок, особенно тормозов и муфт, а также рабочих поверхностей тормозных шкивов;</p> <p>8 Проверка состояния неповоротной и поворотной рам, опорно-поворотного устройства и выносных опор;</p> <p>9 Устранение дефектовы, обнаруженных при осмотре,</p> <p>10 Осмотр коробки отбора мощности и карданные передачи;</p> <p>11 Проверка исправности пружин, пальцев, осей;</p> <p>12 Подтяжка всех ослабевших соединений, замена неисправных детали новыми.</p> <p>13 Проверка и при необходимости подтягивание крепления генератора, кольцевого токоприемника, электродвигателей,</p> <p>14 Внешний осмотр, проверка состояния приборов и аппаратов в силовом шкафу и на пульте управления;</p> <p>15 Проверка состояния и опробование в работе концевых выключателей и ограничителей</p> <p>16 Проверка сопротивления изоляции двигателей и генератора;</p> <p>17 Смазка подшипников электродвигателя, проверка центровки двигателей.</p>