

Практическая работа № 2

Составление плана-графика работ по техническому обслуживанию и ремонту

Цель работы: приобретение практических навыков планирования ремонтов и технических обслуживаний на основе СТОИР

Задачи работы:

1 Закрепить знания по планированию ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию оборудования на основе СТОИР

2 Составить годовой график ремонтов и технических обслуживаний заданного агрегата на планируемый год

Теоретическая часть

Планово-предупредительный ремонт (ППР)—это комплекс организационно-технических мероприятий по техническому обслуживанию, уходу и всем видам ремонта, которые проводятся периодически по заранее составленному плану.

Благодаря этому предупреждается преждевременный износ оборудования, устраняются и предупреждаются аварии, системы противопожарной защиты поддерживаются в постоянной эксплуатационной готовности.

Система планово-предупредительного ремонта оборудования заводов по производству цемента включает в себя следующие виды технического обслуживания и ремонта:

- ежесменное техническое обслуживание (ЕТО),
- плановое (периодическое) техническое обслуживание (ПТО),
- текущий ремонт (Т, Т₁, Т₂),
- капитальный ремонт (К, К₁, К₂).

Остановка оборудования для проведения плановых ремонтов и технических обслуживаний проводится в соответствии с годовым план-графиком ППР оборудования.

Содержание отчета

1 Исходные данные по варианту: наименование, техническая характеристика машины (таблица 3). Цикл работы принять непрерывный.

2 Таблица 1, заполненная ремонтными нормативами для заданной машины (по образцу)

3 Аналитическое выражение ремонтного цикла машины [1, приложение 5].

4 Расчет периодичности ремонтов и технических обслуживаний в месяцах и продолжительности остановки оборудования в сутках. Расчетные данные занести в таблицу 1.

5 Расчет необходимое количество ремонтников для выполнения работ всех видов технических обслуживаний и ремонтов

6 Годовой график технического обслуживания 20... год. (таблица 2)

Пример выполнения работы

1 Исходные данные

Дробилка одно валковая зубчатая ДДЗ 1100x1250, непрерывный цикл работы,

2 Нормативы СТОИР

Нормативы СТОИР дробилки ДДЗ 1100x1250 содержатся в [2, приложение 5]:

Таблица 1 – Нормативы СТОИР валковой дробилки ДДЗ 1100x1250

Вид ТО или Р	Периодичность		Продолжительность		Трудоемкость одного ремонта
	час	мес.	час	сутки	
ПТО	730	1	8	-	20
Т	2120	3	24	1	64
К	26280	38	48	2	300

3 Ремонтный цикл машины

Аналитическое выражение ремонтного цикла дробилки ДДЗ 1100x1250 записывается из справочника СТОИР [2]: К – 11Т – К

4 Расчет действительный фонд времени

Действительный фонд времени работы дробилки в течение месяца при непрерывном цикле $T_{мес}$, месяц, рассчитывается по формуле

$$T_{мес} = n \cdot T_{сут}, \quad (1)$$

где $n = 30$ суток – среднее количество суток в месяце;

$T_{сут} = 24$ часа – продолжительность суток

$$T_{мес} = 30 \cdot 24 = 720 \text{ ч}$$

5 Расчет наработки оборудования в месяцах

Наработка оборудования в месяцах для каждого вида ремонта и технического обслуживания $P_{ПТО}^{мес}$, $P_T^{мес}$, $P_K^{мес}$ в месяцах или годах рассчитывается по формулам

$$P_{ПТО}^{мес} = \frac{P_{ПТО}^ч}{T_{мес}}, \quad P_T^{мес} = \frac{P_T^ч}{T_{мес}}, \quad P_K^{мес} = \frac{P_K^ч}{T_{мес}}, \quad (2)$$

где $P_{\text{ПТО}}^{\text{ч}} = 720$ ч, $P_{\text{T}}^{\text{ч}} = 2120$ ч, $P_{\text{К}}^{\text{ч}} = 26280$ ч - нормативная периодичность всех видов ремонтов и технических обслуживаний дробилки, ч

$T_{\text{м}} = 720$ ч - действительный фонд времени работы дробилки в течение месяца

$$P_{\text{ПТО}}^{\text{мес}} = \frac{720}{720} = 1 \text{ месяц}; \quad P_{\text{T}}^{\text{мес}} = \frac{2120}{720} = 3 \text{ месяца}; \quad P_{\text{К}}^{\text{мес}} = \frac{P_{\text{К}}^{\text{ч}}}{T_{\text{мес}}} = \frac{26280}{720} = 38 \text{ месяцев}$$

Полученные значения заносим в соответствующие столбцы таблицы 1

6 Расчет суточной продолжительности ремонтов

Продолжительность ремонтов в годовых графиках записывается в сутках. Пересчет нормативной часовой продолжительности ремонтов в суточную по видам работ $P_{\text{T}}^{\text{сут}}$, $P_{\text{К}}^{\text{сут}}$, сутки производится по формулам

$$P_{\text{T}}^{\text{сут}} = \frac{P_{\text{T}}^{\text{ч}}}{T_{\text{сут}}}, \quad P_{\text{К}}^{\text{сут}} = \frac{P_{\text{К}}^{\text{ч}}}{T_{\text{сут}}}, \quad (3)$$

где $P_{\text{T}}^{\text{ч}} = 24$ ч, $P_{\text{К}}^{\text{ч}} = 48$ ч - нормативная продолжительность текущего и капитального ремонтов дробилки;

$T_{\text{сут}} = 24$ ч – продолжительность суток

$$P_{\text{T}}^{\text{сут}} = \frac{24}{24} = 1 \text{ сут.} \quad P_{\text{К}}^{\text{сут}} = \frac{48}{24} = 2 \text{ сут.}$$

Продолжительность технического обслуживания в годовых графиках записывается в часах, перерасчет не требуется

7 Расчет количества ремонтников

Количество ремонтников по видам работ $R_{\text{ПТО}}$, R_{T} и $R_{\text{К}}$, чел рассчитывается по формулам

$$R_{\text{ПТО}} = \frac{T_{\text{рПТО}}}{P_{\text{рПТО}}}, \quad R_{\text{T}} = \frac{T_{\text{рТ}}}{P_{\text{рТ}}}, \quad R_{\text{К}} = \frac{T_{\text{рК}}}{P_{\text{рК}}} \quad (4)$$

где $T_{\text{рПТО}} = 20$ чел·ч, $T_{\text{рТ}} = 64$ чел·ч, $T_{\text{рК}} = 300$ чел·ч – нормативная трудоемкость технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов дробилки ДДЗ 1100x1250;

$P_{\text{рПТО}} = 8$ ч, $P_{\text{рТ}} = 24$ ч, $P_{\text{рК}} = 48$ ч - нормативная продолжительность технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов дробилки

$$R_{\text{ПТО}} = \frac{20}{8} \cong 3 \text{ чел.}, \quad R_{\text{T}} = \frac{64}{24} \cong 3 \text{ чел.}, \quad R_{\text{К}} = \frac{300}{48} \cong 6 \text{ чел.}$$

8 Построение годового плана-графика технических обслуживаний и ремонтов

Построение годового графика технических обслуживаний и ремонтов ТО и Р на текущий год производится в следующей последовательности:

- выполняем таблицу годового графика по образцу таблицы СТОИР или таблицы 2 методического пособия

- заносим в любой столбец таблицы с указанием месяца (например, июнь) годового графика условное обозначение капитального ремонта (К) и через тире – его продолжительность в сутках (К-2)

– от принятой даты капитального ремонта вычитаем наработку машины на капитальный ремонт ($P_K = 38 \text{ мес.} = 3 \text{ года } 2 \text{ мес.}$), определяем дату предыдущего капитального ремонта (апрель 2021г.) и заносим полученную дату в соответствующий столбец таблицы годового графика

- определяем даты остановки машины на текущий ремонт в пределах планируемого года, прибавляя к принятой дате капитального ремонта (июнь) или вычитая из нее наработку машины на текущий ремонт ($P_T = 3 \text{ мес.}$) - март, сентябрь, декабрь 2023 г. Заносим в соответствующие столбцы таблицы годового графика условное обозначение текущего ремонта (Т) и через тире – его продолжительность в сутках (Т-1)

- заносим в оставшиеся столбцы таблицы годового графика (январь, февраль, апрель, май, июль, август, октябрь, ноябрь) условное обозначение технического обслуживания (ПТО) и через тире – его продолжительность в часах (ПТО – 8)

- заносим исполнителя ремонта (ремонтная бригада) в соответствующий столбец таблицы

Таблица 2 - Годовой график ТО и Р валковой дробилки ДДЗ 1100x1250 на 2023 г.

Наименование оборудования	Продолжительность простоя	1 квартал			2 квартал				3 квартал		4 квартал		Дата предыдущего кап.ремонта	Исполнитель	
		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь			Декабрь
Дробилка одновалковая зубчатая 1100 x 1250	184	ПТО –8	ПТО –8	Т – 1	ПТО –8	ПТО –8	К – 2	ПТО –8	ПТО –8	Т – 1	ПТО –8	ПТО –8	Т – 1	Апрель 2011 г. К – 2	Ремонтная бригада

9 Простой оборудования на ремонтах и технических обслуживаниях в течение года Пр, ч, определяется как сумма продолжительности всего количества ремонтов и

технических обслуживаний, запланированных по графику. Суммарный простой дробилки в течение года Pr , ч, рассчитывается по формуле

$$Pr = n_{\text{ПТО}} \cdot Pr_{\text{ПТО}} + n_{\text{T}} \cdot Pr_{\text{T}} + n_{\text{K}} \cdot Pr_{\text{K}} \quad (5)$$

где $n_{\text{ПТО}} = 8$, $n_{\text{T}} = 3$, $n_{\text{K}} = 1$ – количество остановок на ПТО, текущий и капитальный ремонты в течение года по графику

$Pr_{\text{ПТО}} = 8$ ч, $Pr_{\text{T}} = 24$ ч; $Pr_{\text{K}} = 48$ ч - нормативная продолжительность технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов дробилки по графику

$$Pr = 8 \cdot 8 + 3 \cdot 24 + 1 \cdot 48 = 184 \text{ ч}$$

Полученное значение заносим в соответствующий столбец графика

Таблица 3- Исходные данные

вариант	агрегат	Нормативы СТОиР		
		Периодичность, час.	Продолжительность, час.	Трудоемкость, чел.-час
1	Дробилка щековая с простым движением щеки и размером приемного зева 1200x1500	ПТО – 730	ПТО – 8	24
		T – 4380	T – 48	156
		K – 35040	K – 144	650
		K - 7T - K		
2	Мельница мокрого помола сырьевых смесей, шаровая трубная размером 2,6 x 13 м	ПТО – 730	ПТО – 8	60
		T ₁ – 2920	T ₁ – 60	500
		T ₂ – 8760	T ₂ -144	1400
		K – 35040	K – 192	2250
		K - 2T ₁ - T ₂ - 2T ₁ - T ₂ - 2T ₁ - T ₂ - 2T ₁ - K		
3	Сушильный барабан диаметром 2,8 м	ПТО – 730	ПТО – 16	48
		T ₁ – 4380	T ₁ – 72	300
		T ₂ – 13140	T ₂ -96	600
		K – 39420	K – 168	1200
		K - 2T ₁ - T ₂ - 2T ₁ - T ₂ - 2T ₁ - T ₂ - 2T ₁ - K		
4	Турбокомпрессор, подача 500 м ³ /мин	ПТО – 1460	ПТО – 24	60
		T – 4380	T – 96	500
		K – 35040	K – 360	2000
5	Мельница для размола угля шаровая трубная, размером 3,7 x 8,5 м	ПТО – 730	ПТО – 8	96
		T ₁ – 2920	T ₁ – 72	600
		T ₂ – 8760	T ₂ -120	1300
		K – 35040	K – 192	2000
		K - 2T ₁ - T ₂ - 2T ₁ - T ₂ - 2T ₁ - T ₂ - 2T ₁ - K		
6	Кран мостовой электрический грейферный грузоподъемностью 100 кН, пролет до 14 м	ПТО – 365	ПТО – 8	16
		T – 1460	T – 24	72
		K – 13140	K – 96	384
		K - 8T - K		

7	Мельница самоизмельчения типа Аэрофол, с размерами, м 8,67 x 2,27	ПТО – 365	ПТО – 8	120
		T ₁ – 2555	T ₁ – 96	800
		T ₂ – 7665	T ₂ – 216	1800
		K – 30660	K – 360	4500
		K - 2T ₁ - T ₂ - 2T ₁ - T ₂ - 2T ₁ - T ₂ - 2T ₁ - K		
8	Мельница помола клинкера, шаровая трубная, размером 4x13,5 м	ПТО – 182	ПТО – 8	80
		T ₁ – 2190	T ₁ – 96	900
		T ₂ – 8760	T ₂ – 192	2100
		K – 35040	K – 288	3800
		K - 3T ₁ - T ₂ - 3T ₁ - T ₂ - 3T ₁ - T ₂ - 3T ₁ - K		
9	Дробилка молотковая однороторная, с размером ротора 2000x2000	ПТО – 730	ПТО – 8	40
		T – 1460	T – 48	120
		K – 17520	K – 120	600
		K - 11T - K		
10	Глиноболтушка, диаметром 12 м	ПТО – 730	ПТО – 8	48
		T – 2190	T – 72	260
		K – 17520	K – 144	750
		K - 7T - K		

Указания по оформлению работы

При выполнении отчета по работе должны соблюдаться следующие с требования:

- работа выполняется на двойных листах в клеточку (в тетрадном варианте);
- тест работы выполняется шрифтом, приближенным к чертежному с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм
- цифры и буквы необходимо писать четко, без исправлений, черной или синей пастой.

Примечание: Нормативы СТОИР для построение плана – графика содержатся в приложении А

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 технологического оборудования предприятий цементной промышленности: Справочник - М.: Оргпроектцемент, 1987

