

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕКУЩИХ РЕМОНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЕВ ШАХТЫ

Розроблено систему планово-попереджувальних ремонтів обладнання очисних та підготовчих вибоїв ПАТ "ШУ "Покровське". Наведено та систематизовано відомості з гранично допустимого зносу зубів зубчастих коліс, допустимих величин радіальних проміжків в підшипниках кочення, граничний знос підшипників кочення, гранично допустимий знос зубів зубчастих коліс.

Под системой планово-предупредительных ремонтов (ППР) понимается совокупность организационных и технических мероприятий по уходу, надзору за правильной эксплуатацией и ремонтом оборудования, направленных на предупреждение преждевременного износа узлов и деталей с целью обеспечения работоспособности машин в течение заданного времени при минимальных затратах труда и материальных средств. Система ППР оборудования очистных и подготовительных забоев на шахте состоит из:

- ежесменного технического обслуживания (ТО-1), ежесуточного (ТО-2), еженедельного (ТО-3);

- плановых ремонтов – текущего Т1 (полугодовой) и капитального Т2.

Для организации и учета выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту оборудования очистных и подготовительных забоев в течение периода его использования должны соблюдаться следующие требования:

1. Графики ППР оборудования ежемесячные и годовые составляются механиками участков, а ответственность за их выполнение в первую очередь несет начальник участка. Исходной информацией для планирования графиков ППР являются:

- инструкции по техническому обслуживанию оборудования;
- руководства по эксплуатации оборудования;
- ремонтные нормативы;
- результаты фактического технического состояния составных частей оборудования.

В графиках ППР указывается место установки, тип, инвентарный номер оборудования, наименование плановых работ и дата их проведения.

В месячные графики ППР входят работы по техническому обслуживанию и ремонту каждой единицы оборудования участка, начиная с еженедельных работ (ТОЗ, РО, Т1), а в годовой график – работы с ежемесячной периодичности (РО, Т1, Т2 и т.д.).

Текущие ремонты на шахте выполняются агрегатным способом, то есть отдельные составные части или сборочные единицы оборудования, содержащие изношенные детали, заменяются новыми или заранее отремонтированными. При составлении текущих ремонтных планов учитывается фактическое состояние оборудования, изменившиеся возможности ремонтных подразделений, наличие необходимых для ремонта материалов, сменных деталей и ремонтного оборудования. Текущие ремонты проводят в сроки, предусмотренные графиками ППР.

Месячные графики ремонтов составляются на основании годового графика. При составлении месячных графиков ремонта уточняются даты ремонта в планируемом месяце. В график могут быть включены при необходимости работы, проведение которых не предусматривалось годовым графиком, или, наоборот, сроки ремонта машин могут быть отнесены на более позднее время, если машины находятся в хорошем состоянии.

Утвержденный главным механиком месячный график ремонтов должен быть предоставлен инженеру ППР не позднее, чем за 15 дней до начала планируемого месяца. По окончании

текущего месяца, не позднее 27 числа, механик участка сдает инженеру ППР месячный график с отметками о выполненных ремонтных работах.

Отметку в годовых графиках по шахте о выполненных работах по техническому обслуживанию и ремонту забойного оборудования делает инженер ППР на основании участковых месячных графиков. Инженер ППР делает сводный анализ по шахте выполнения графиков ППР, анализ запчастей, затраченных на ремонт ГШО, и предоставляет данные главному механику.

2. Оборудование, эксплуатируемое на каждом участке, должно быть распределено и закреплено за определенными лицами обслуживающего и ремонтного персонала, которые несут ответственность за его техническое состояние и работоспособность. Закрепление производится с учетом требований сборника «Тарифно-квалификационные характеристики работ и профессий рабочих угольных и сланцевых шахт, разрезов...», «Правил безопасности в угольных шахтах», «Правил технической эксплуатации в угольных и сланцевых шахт» и оформляется приказом по шахте.

3. По каждому виду оборудования должен вестись «Агрегатный журнал», в котором отмечаются замены узлов и деталей. Если ремонтные работы, намеченные по графику ППР, не выполняются или были выполнены раньше, должен составляться дефектный акт, на основании которого корректируется график ППР. Дефектный акт регистрируется инженером ППР в «Книге регистрации дефектных актов».

4. Для оценки состояния оборудования участка каждый механик и электрослесарь должен уметь пользоваться первичными переносными малогабаритными приборами диагностики, к которым следует отнести твердомеры, стетоскопы, виброанализаторы, мегаомметры, термометры.

5. Основным документом для организации работ по техническому обслуживанию оборудования на участке является Книга нарядов, в которой, кроме выдачи нарядов на ведение горных работ, производится выдача наряда на ежесменное техническое обслуживание оборудования участка, а также указываются сведения об исполнителях работ: фамилии, профессии и табельные номера. Наряд выдает начальник участка или его заместитель, а принимает его горный мастер. Выданный и принятый объем работ подтверждается подписями лиц, указанных в книге нарядов участка.

Ежесменное техническое обслуживание (ТО-1) производится между сменами или в периоды технологического простоя оборудования. Отчет о выполнении работ по ТО-1 производится каждым исполнителем после окончания смены и подтверждается горным мастером. Отчет фиксируется в книге нарядов.

6. Ежесуточное техническое обслуживание производится в ремонтную смену. Основным документом, формирующим наряд на производство ежесуточного технического обслуживания (ТО-2) и текущего ремонта оборудования и отчет о его выполнении, является «Оперативный журнал». Наряд подписывается лицом, выдавшим наряд, и лицом, принимающим наряд. По окончании ремонтной смены старшие звеньев дают информацию механику участка о выполнении ремонтных работ и делают отметку в «Оперативном журнале». Кроме того, они записывают наименование и проставляют отметку о дополнительных работах, выполненных в данную смену и не предусмотренных нарядом при его выдаче. Старшие ремонтных звеньев дают информацию механику участка о техническом состоянии оборудования, использованных запасных частях, отмечают конкретные причины отказа оборудования, устранение которых не позволило выполнить планируемую в наряде задачу.

7. Механик участка определяет потребность в запасных частях для проведения ремонтов и обеспечивает контроль за их выпиской и доставкой к месту проведения ремонтных работ. Механик участка ежесуточно ведет учет расхода запасных частей и следит за пополнением полка резерва запасными частями и оборудованием.

8. Дежурные механики передают главному механику оперативные данные о простоях механизмов, возникших в течение суток, с указанием причин для анализа и принятия мер по недопущению аналогичных в последующем.

9. Механик участка обеспечивает выполнение графиков ППР, проверяет качество осмотров и ремонтов машин, механизмов и аппаратуры электрослесарями участка и несет ответственность за произошедшие аварии.

10. Демонтированные при выполнении ремонта изношенные детали и сборочные единицы должны быть выданы в ремонтные цеха для восстановления. После ремонта эти детали и узлы передаются на материальный склад и выписываются участками для установки на следующее ремонтируемое оборудование.

Ремонтные нормативы

Основным критерием ремонтных нормативов является предельный износ деталей и сопряжений. В процессе эксплуатации машин предельные износы и зазоры служат основными ориентирами для выбраковки и определения остаточного ресурса.

В настоящее время практически отсутствуют приемлемые безразборные методы измерения величины износа деталей и скорости их изнашивания в различных условиях работы машин и механизмов. В связи с этим принято считать, что величина износа пропорциональна наработке, выраженной в часах или в объемах отбитой или переработанной горной массы.

Предельный износ подшипников качения

К основным причинам выхода из строя подшипников качения относятся повреждения желобов, колец и элементов качения, возникающие от усталости материала, а также износ их рабочих поверхностей.

Признаком износа подшипников может служить изменение внутреннего шума. Так, в исправных шарикоподшипниках шум на быстром ходу легко звенящий, а при повреждении шариков или ручья — дребезжащий, переходящий в ударный. Эксплуатационные качества подшипников качения характеризуются главным образом величиной радиальных и осевых зазоров. Величины максимально допустимых радиальных зазоров для подшипников, часто применяемых в горных машинах, приведены в таблице

Опыт эксплуатации горных машин показывает, что в шариковых подшипниках обычно предельно допустимый радиальный зазор в 2,5—3 раза больше начального. Значения наибольших допустимых радиальных зазоров для подшипников качения, установленных на тихоходном оборудовании (шахтные вагонетки, барабаны и ролики ленточных конвейеров, электровозы и пр.), можно увеличить на 40—50 % по сравнению с приведенными в табл. 1. Осевой зазор на наибольшем диаметре допускается: для подшипников с наружным диаметром 60—100 мм — до 0,3, с диаметром 100 мм и более — до 0,4 мм

Допустимые величины радиальных зазоров в подшипниках качения

Номер подшипника	Размеры подшипника, мм	Радиальный зазор, мм	
		начальный нормальный	предельно допустимый
207	35×72×17	0,018	0,07
209	45×85×19	0,018	0,07
212	60×110×22	0,025	0,09
213	65×120×23	0,025	0,09
307	35×80×21	0,018	0,07
308	40×90×23	0,018	0,07
309	45×100×25	0,018	0,07

310	50×170×39	0,025	0,09
319	95×200×45	0,029	0,12
320	100×215×47	0,029	0,12
413	65×160×37	0,025	0,09
3520	100×180×46	0,07	0,20
3522	110×200×53	0,08	0,24
3524	120×215×58	0,08	0,24
3526	130×230×64	0,08	0,24
3528	140×250×68	0,09	0,27
3610	50×110×40	0,05	0,15
3612	60×130×46	0,05	0,15
3614	70×150×51	0,06	0,18
3616	80×170×58	0,06	0,18

Предельно допустимый износ зубьев зубчатых колес

Основная причина выхода из строя зубчатых колес — износ зубьев. При работе зубчатого колеса между соприкасающимися профилями зубьев наблюдается картина одновременного трения скольжения и трения качения, что является причиной разрушения рабочих поверхностей зубьев. В результате износа зубьев правильность зацепления нарушается, возрастает неравномерность передачи усилия, растет боковой зазор между зубьями и, как следствие, возрастает шум, снижается КПД передачи, появляются динамические нагрузки, вызывающие повышение интенсивности разрушения рабочих поверхностей зубьев. Процесс изнашивания происходит значительно быстрее при попадании в смазку частиц породы и угля. Опасно разрушение профиля зубьев выщерблением — питтингом, представляющим собой осповидные углубления на рабочей поверхности зубьев как результат усталости металла.

Нормальные зубчатые колеса с точки зрения износа менее долговечны, чем с корригированными зубьями.

Величины допускаемых износов зубьев зависят от конструкции, условий работы зубчатых колес. В общем случае для зубчатых колес горных машин допустимый износ зубьев принимают в пределах 8—15 % их толщины, причем меньшее значение износа — для зубьев быстроходных и сильнонагруженных зубчатых передач, большее — для тихоходных и малонагруженных.

Предельный износ зубьев зубчатых колес

Характер передачи мощности	Окружная скорость, м/с, не более	Предельный износ, % номинальной толщины зуба для ремонта	
		текущего	капитального
Длительный в одном направлении	2	12—15	25—30
	4	10—12	20—25
С частым реверсированием	5	8—10	15—20
	2	10—12	20—25
	4	9—11	15—20
	5	6—8	12—15

В зубчатых колесах с цементированными зубьями выбраковочным признаком является растрескивание и выкрашивание цементационного слоя. Появление признаков выкрашивания последнего практически соответствует моменту его полного износа. Обычно при толщине це-

ментационного слоя зубьев 1 мм наибольший износ не должен превышать 0,8 толщины этого слоя и 10 % толщины зуба.

Предельные зазоры в шлицевых соединениях

Ширина шлицев b, мм	Размер по чертежу, мм	Предельные зазоры, мм		
		для непо- движных со- единений	для подвиж- ных соедине- ний	при работе с реверсом
До 8	0,20	0,40	0,50	0,30
16—18	0,25	0,50	0,75	0,40
Свыше 16	0,35	0,75	1,00	0,50

ВЫВОДЫ

Система планово-предупредительных ремонтов - совокупность организационных и технических мероприятий по уходу, надзору за правильной эксплуатацией и ремонтом оборудования, направленных на предупреждение преждевременного износа узлов и деталей с целью обеспечения работоспособности машин в течение заданного времени при минимальных затратах труда и материальных средств является первоочередной задачей электромеханической службы предприятия. И ей должно уделяться огромное внимание при эксплуатации и ремонте современного оборудования.

В настоящее время практически отсутствуют методы измерения величины износа деталей и скорости их изнашивания в различных условиях работы машин и механизмов. В связи с этим принято считать, что величина износа пропорциональна наработке, выраженной в часах или в объемах отбитой или переработанной горной массы.

Однако следует принять во внимание и то, что существуют определенные признаки износа и нормативы зазоров в шлицевых соединениях, предельного износа зубьев зубчатых колес и предельного износа подшипников качения, соблюдая которые можно обеспечить безопасную и долговечную эксплуатацию любого вида оборудования.

Література:

1. Н.Н. Следь "Эксплуатация электромеханических устройств угольных шахт". – Донецк, 1997 г.
2. Г.М. Гимельштейн "Техническое обслуживание и ремонт оборудования подземного транспорта", Москва, "Недра", 1984 г.
3. П.М.Шилов "Технология производства и ремонт горных машин", - Киев "Вища школа", 1986 г.