

УДК 622.28:004.58.12.3

Л.А.Штанько, канд. техн. наук, с.н.с., заместитель директора,
В.И.Чепурной, зав. лабораторией, *С.И.Ляш*, старший научный сотрудник,
С.И.Корниашик научный сотрудник,
Научно-исследовательский горнорудный институт ГВУЗ "КНУ",
В.Я.Козариз, канд.техн.наук,с.н.с, доцент,
ГВУЗ "Криворожский национальный университет",
О.В.Карплюк, *Г.Н.Забуженко*, ведущие инженеры,
ЧАО «Центральный ГОК»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ ДРОБИЛЬНО- ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПУНКТОВ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧНО- ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КАРЬЕРОВ КРИВБАССА

Приведены основные направления совершенствования системы технического обслуживания и ремонта дробильно-перегрузочных пунктов комплексов циклично-поточной технологии карьеров Кривбасса.

Ключевые слова: карьер, дробильно-перегрузочный пункт, циклично-поточная технология, техническое диагностирование, техническое обслуживание, ремонт.

Приведені основні напрямки вдосконалення системи технічного обслуговування та ремонту дробарно-перевантажувальних пунктів комплексів циклічно-поточної технології кар'єрів Кривбасу.

Ключові слова: кар'єр, дробарно-перевантажувальний пункт, циклічно-поточна технологія, технічне діагностування, технічне обслуговування, ремонт.

The main directions of improving the system of technical maintenance and repair of crushing and conveyor chutes complexes of cyclic-flow technology of quarries Kryvbas.

Keywords: quarry crushing and handling item cyclic-flow technology, technical diagnostics, maintenance, repair.

Актуальность работы. Опыт эксплуатации дробильно-перегрузочных пунктов (ДПП) комплексов циклично-поточной технологии (ЦПТ) карьеров Кривбасса за длительный период (более 40 лет) свидетельствует о том, что технологическое оборудование ДПП комплексов ЦПТ подвергается "старению" с потерей проектных параметров и работоспособности, что приводит к все более возрастающей опасности возникновения аварийных ситуаций.

Технологический процесс комплексов ЦПТ характеризуется поточностью, непрерывностью и высокой производительностью. Устойчивая работа комплексов ЦПТ зависит от эксплуатационного состояния всех участков переработки горных пород. При непрерывности технологического

процесса даже кратковременная остановка одного участка комплекса ЦПТ приводит к остановке остальных, что отражается на технологических и экономических показателях работы горнодобывающего предприятия.

Оборудование комплексов ЦПТ работает при значительных нагрузках (удары, большие объемы перерабатываемой и транспортируемой горной массы, большая ее крупность и т.д.), при этом оборудование работает в агрессивной водной и атмосферной среде.

В условиях действующих комплексов ЦПТ изменение эксплуатационных параметров оборудования имеет сугубо индивидуальный характер.

Несвоевременно выявленные и не устраненные дефекты нередко перерастают в серьезные нарушения. Их последствия могут привести к значительным материальным затратам. Поэтому важно правильно и своевременно оценить техническое состояние оборудования комплексов ЦПТ, выполнить прогноз о возможности развития дефектов и разработать мероприятия по их стабилизации или устранению.

Изложение основного материала и результаты. Одной из острейших проблем для карьеров Кривбасса в настоящее время является значительный износ оборудования дробильно-перегрузочных пунктов (ДПП) входящих в комплексы циклично-поточной технологии (ЦПТ), который составляет до 49%.

Значительный износ оборудования ДПП не только снижает эффективность горных работ, но также является существенным фактором снижения промышленной безопасности на карьерах Кривбасса.

Эксплуатация опасных производственных объектов, к которым относится оборудование ДПП, требует особого внимания к вопросам промышленной безопасности.

Одним из важнейших факторов, обеспечивающих безопасность производства и надежность работы оборудования ДПП, является внедрение новых технологий (систем) технического обслуживания и диагностирования.

Продолжительная и надежная работа оборудования ДПП возможна только при условии систематического и качественного проведения мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования.

Под *техническим обслуживанием* понимают комплекс работ для поддержания исправности и работоспособности оборудования ДПП при подготовке и использовании их по назначению, а также при хранении и транспортировании.

Ремонт – комплекс работ для поддержания и восстановления исправности или работоспособности оборудования ДПП.

Система технического обслуживания и ремонта – комплекс взаимосвязанных положений и норм, определяющих организацию и порядок

проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования ДПП для обеспечения эксплуатационных показателей, предусмотренных нормативной документацией.

Для поддержания технического состояния технологического оборудования ДПП комплексов ЦПТ на необходимом уровне на карьерах Кривбасса реализуются различные системы технического обслуживания (ТО). Наиболее простой, не требующей специального оборудования для контроля технологических параметров, а также какого-либо технического обслуживания в течение предполагаемого периода эксплуатации, но и наиболее затратной, является реактивная система технического обслуживания (РТО), при которой ремонт или замена оборудования ДПП производится в случае выхода его из строя (как правило, внезапного) или выработки ресурса. Стоимость ремонта по факту аварии существенно (иногда до 10 раз) дороже запланированного ремонта.

Повышение уровня управления техническим обслуживанием по сравнению с РТО обеспечивается системой планово-предупредительного ремонта (ППР) которая обеспечивает более чем 30% снижение эксплуатационных затрат.

Идея ППР заключается в ремонте или замене оборудования ДПП ранее среднестатистического отказа с заданной вероятностью.

ППР в настоящее время является основным видом ТО. Как правило, система ППР в общем случае содержит проведение следующих мероприятий: ТО – ежесменное, ежесуточное, месячное, сезонное; плановые ремонты – текущие, средние, капитальные; наладки и ревизии полугодовые и годовые. Плановые ремонты проводятся в установленные нормативами системы ППР сроки и имеют дифференцированный объем (Т1, Т2, Т3... К) в соответствии со структурой ремонтного цикла, разработанной для определенного вида оборудования.

Перечень ремонтных работ для каждого вида планового ремонта устанавливается по результатам осмотров оборудования во время технического обслуживания. Однако, как показывает практика, разборки оборудования ДПП, осуществляемые по регламенту ППР, сокращают реальный межремонтный период в среднем на 25-30%. Это обусловлено тем, что в реальных условиях не существует точной взаимосвязи между сроком эксплуатации и техническим состоянием (ТС) оборудования ДПП, если не присутствуют эрозийные формы износа и разрушения деталей, линейно связанные со сроком службы. В связи с этим возникает необходимость перехода на более прогрессивную систему ТО, которая уже внедряется на предприятиях ряда отраслей промышленности – обслуживание по фактическому состоянию (ОФС).

Основная идея ОФС состоит в минимизации (устранении) отказов

путем применения методов отслеживания и распознавания технического состояния оборудования методами неразрушающего контроля и технической диагностики по совокупности его эксплуатационных характеристик. Техническая база ОФС основана на взаимосвязи между эксплуатационными параметрами и дефектами: различные дефекты имеют строго определенные диагностические признаки, появляющиеся при их возникновении, и диагностические параметры, меняющиеся по мере их развития.

В качестве диагностических признаков используются технологические и режимные параметры (температура, нагрузка, давление, влажность и т.п.), а также параметры вибрации (вибрационная скорость, вибрационное ускорение, вибрационное перемещение).

Надежность эксплуатации большей части технологического оборудования ДПП комплексов ЦПТ напрямую определяется подвижными узлами и деталями, испытывающими высокие динамические нагрузки и подверженными наибольшему износу.

Именно с этим связано особое внимание диагностики подобных узлов ДПП. За последние несколько десятилетий вибрационная диагностика стала основой контроля и прогноза состояния подвижного оборудования.

Физической причиной ее быстрого развития является большой объем диагностической информации, содержащийся в колебательных силах и вибрации машин, работающих как в номинальных, так и в специальных режимах. Техническим обеспечением вибрационной диагностики являются высокоточные средства измерения вибрации и цифровой обработки сигналов, возможности которых непрерывно растут, а стоимость снижается. В случае перехода предприятия на систему ТО по ОФС возникает возможность создания так называемой проактивной системы обслуживания (ПАО). Идея ПАО заключается в обеспечении максимально возможного межремонтного срока эксплуатации оборудования за счет применения современных технологий обнаружения и устранения источников отказов, принятия мер по недопущению возникновения дефектов. ПАО включает: анализ причин возникновения остановок и аварий, обеспечение соблюдения требований ТУ при монтаже и ремонте оборудования, оценку ТС оборудования после ремонта, обеспечение высококвалифицированными кадрами служб диагностики и ремонта.

Последнее является ключевым в системе ПАО, поскольку именно на уровне квалификации кадров обслуживающего персонала, служб диагностики и ремонта заложен большой резерв увеличения межремонтного интервала. Например, по статистике, бездефектный подшипник выходит из строя по причине естественного износа только в 10% случаях, а в 90% случаях по причинам некавалифицированного, халатного обслуживания, в том числе 40% из-за нарушения смазки, 30% сборки и установки, 20%

неправильного применения, повышенной вибрации.

Также можно было бы избежать сокращения межремонтного интервала за счет повышения качества ремонта, который в настоящее время проводится с нарушениями в 20% случаях. Таким образом, оборудование ДПП необходимо рассматривать не как технические, а как эргастические системы. Человеческий фактор необходимо учитывать при анализе работоспособности оборудования при разработке системы ТО наряду с экономическими, техническими, технологическими, информационными.

Выводы

1. Длительный опыт эксплуатации ДПП комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса показывает, что техническое состояние технологического оборудования ДПП комплексов ЦПТ подвергается существенным изменениям с потерей проектных параметров и работоспособности, что в конечном итоге приводит к все более возрастающей опасности возникновения аварийных ситуаций.

2. Изменение технического состояния и эксплуатационных параметров технологического оборудования ДПП комплексов ЦПТ имеет сугубо индивидуальный характер, поэтому точный учет изменения технического состояния и эксплуатационных параметров расчетным путем не возможен. Для объективного определения характера изменения технического состояния технологического оборудования ДПП комплексов ЦПТ необходимо проводить техническое диагностирование состояния данного оборудования.

3. При техническом диагностировании состояния технологического оборудования ДПП комплексов ЦПТ наиболее эффективна проактивная система технического обслуживания (ПАО).

4. Идея ПАО заключается в обеспечении максимально возможного межремонтного срока эксплуатации оборудования за счет применения современных технологий обнаружения и устранения источников отказов, принятия мер по недопущению возникновения дефектов.

5. ПАО включает: анализ причин возникновения остановок, аварий, обеспечение соблюдения требований ТУ при монтаже и ремонте оборудования, оценку ТС оборудования после ремонта, обеспечение высококвалифицированными кадрами служб диагностики и ремонта.

Список использованных источников

1. «Порядок проведения огляду, випробування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки» утвержденного Постановлением Кабинета министров Украины от 26 мая 2004 года №687.

2. НПАОП 0.00-.034 «Єдині правила при розробці рудних, нерудних і розсипних родовищ підземним способом».К.Квадро-Союз.1998.с171

3. НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охраны труда во время разработки месторождения открытым способом».К.Основа.2010.-96с.

4. НПАОП 0.00-1.32-97 «Правила безопасности при проектировании и эксплуатации объектов циклично-поточной технологии открытых горных работ».К.Основа.2012.75с.

Рукопись поступила 11.05.2016 г.

УДК 622.51:550.845

*А.В.Петрухін, заступник директора,
В.І. Антонік, к.б.н., доц. п.н.с., Г.Г. Тріщина, інженер-еколог
Науково-дослідний гірничорудний інститут ДВНЗ «КНУ»*

ОСОБЛИВОСТІ ГЕОХІМІЧНИХ ПОТОКІВ ЕЛЕМЕНТІВ МЕТАЛІВ У ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ НАВКОЛО СТАВКА-НАКОПИЧУВАЧА ШАХТНИХ ВОД В Б. СВИСТУНОВА

Досліджено особливості міграції та накопичення елементів металів у потоках підземних вод, забруднених мінералізованими фільтратами ставка-накопичувача шахтних вод південної групи шахт Кривбасу.

Ключові слова: екосистема, підземні води, фільтрати, міграція, хімічні елементи, геохімічні аномалії.

Исследовано особенности миграции и накопления элементов металлов в потоках подземных вод, которые загрязнены фильтратами из пруда накопителя шахтных вод южной группы шахт Кривбасса.

Ключевые слова: экосистема, подземные воды, фильтраты, миграция, химические элементы, геохимические аномалии

Investigated features of migration and accumulation of metals in groundwater flows that are contaminated by Leachates from the pond drive mine waters of Southern Group of mines Krivbass.

Keywords: ecosystem, underground water, effluents, migration, chemical elements, geochemical anomalies

Постановка проблеми. Важливим аспектом характеристики екологічного стану оточуючого середовища є розсіювання хімічних елементів (полютантів) і їх рухомих форм у різних ландшафтно-геохімічних зонах, зокрема у **грунтових водах**.

Міграція та перерозподіл хімічних елементів може відбуватися як під впливом техногенезу, так і внаслідок природних процесів. Навіть незначні концентрації біологічно активних хімічних елементів можуть викликати різні захворювання живих організмів, зокрема й людини, наприклад, зоб (при