

Об'єми видобутку важких мінералів за перші 10 років

Варіанти розробки	Накопичений період 10 років, тис.т	Абсолютна різниця, тис.т	Видобуток руди,%
Варіант 1 - відпрацювання розкривними комплексами обладнання безперервної дії. - Схід	1 641,1	0	100
Варіант 2 - автотранспортна система розробки - Південний захід	1 725,2	+84,1	105,12
Варіант 3 - обладнання безперервної дії - Центр	1 912,4	+271,3	116,53
Варіант 4 - автотранспортна система розробки - Північний схід	1 673,5	+32,4	101,97
Варіант 5 - автотранспортна система розробки - Південь	2 105,0	+463,9	128,27

Аналіз даних, наведених в табл. 1 показав, що при варіанті розтину та розвитку кар'єра 5 можливий видобуток корисної копалини з вмістом важких мінералів на 28% вище в період перших 10 років, ніж при варіанті 1 при однаковому обсязі виробництва рудного піску на рік - 2,7 млн. м³. При цьому, якщо взяти за основу середній вміст рудних мінералів, то 464 тис. т (без урахування втрат відпрацювання та збагачення) складається з наступних часток рудних мінералів: циркон - 40 тис.т; ільменіт - 270 тис.т; рутил - 76 тис.т; ставроліт і дистен -77 тис.т.

За приблизними цінами реалізації товарних титанових концентратів за 2014-2015 р.: циркон 547 євро / т (13675 грн /т), ільменіт 140 євро/т (3500 грн /т) і рутил 474 євро/т (11850 грн/т). Обсяг прибутку за перші 10 років при використанні схеми розтину та розвитку кар'єра по варіанту 5 збільшився б приблизно на 90 млн. євро.

Таким чином, проведені дослідження дозволили встановити найбільш оптимальний варіант початку розкриття та розробки Мотронівсько-Аннівської ділянки Малишевського розсипного титано-цирконієвого родовища.

Список літератури

- 1.Лазников А. М., Собко Б. Е. Краснопер В. П. К вопросу выбора рациональных землесберегающих технологических схем разработки россыпных титано-циркониевых руд. //Сб. научн. трудов НГУ, 2010.- №35.- С.39-44.
2. Хохряков В. С. Проектирование карьеров.– 2е изд., перераб. и доп.– М.: Недра, 1980. – 336с.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНУСНЫХ ДРОБИЛОК ККД-1500/180

*Е.К. Бабец, В.И. Чепурной, С.И. Ляш, З.С. Добровольская, С.И. Корняшик,
Научно-исследовательский горнорудный институт
ГВУЗ «Криворожский национальный университет», Украина*

Приведены основные положения методического обеспечения комплексного обследования технического состояния конусных дробилок ККД-1500/180.

Актуальность работы. Длительный опыт эксплуатации конусных дробилок ККД-1500/180 показывает, что техническое состояние дробилок подвергается существенным изменениям с потерей проектных параметров и работоспособности, что в конечном итоге, приводит к возрастающей опасности возникновения аварийных ситуаций.

Изменение технического состояния эксплуатационных параметров дробилок ККД-1500/180 имеет сугубо индивидуальный характер, поэтому точный учет технического состояния и эксплуатационных параметров расчетным путем не возможен. Для объективного определения характера изменения технического состояния дробилок ККД-1500/180 необходимо проводить комплексное обследование технического состояния данных дробилок.

При комплексном обследовании технического состояния дробилок ККД-1500/180 необходимо нормативно обоснованное методическое обеспечение выполнения данного вида работ.

Изложение основного материала и результаты. Эффективность эксплуатации дробилок ККД-1500/180 во многом определяется:

1. Совершенствованием существующих методов технического обслуживания и ремонта;
2. Своевременным проведением технического обследования.

Традиционный планово-предупредительный метод обслуживания и ремонта дробилок ККД-1500/180 обеспечивает их поддержание в исправном состоянии в период эксплуатации.

Техническое обследование дробилок ККД-1500/180 после отработки нормативного срока службы, необходимо как ведущее звено в цепи дальнейшего поддержания дробилок в исправном и безопасном состоянии.

Техническое обследование дробилок ККД-1500/180 проводится в случае:

- истечения предельного срока эксплуатации;
- реконструкции (перестройки) или модернизации;
- аварии или повреждения, вызванного чрезвычайной ситуацией природного или техногенного характера, с целью определения возможности восстановления;
- выявление при проведении профилактического осмотра износа (механического или коррозионного), остаточной деформации, трещин, других повреждений составных частей, деталей или их элементов, превышающих допустимые значения.

В других случаях техническое обследование дробильного оборудования проводится в соответствии с требованиями нормативно правовых документов Украины или по инициативе работодателя.

Основные положения методического обеспечения технического обследования дробилок ККД-1500/180 разработаны специалистами НИГРИ ГВУЗ «КНУ» в соответствии с требованиями существующих нормативно правовых документов Украины [1-12].

Техническое обследование дробилок ККД-1500/180 проводится в несколько этапов:

- изучение эксплуатационных, конструкторских (проектных) и ремонтных документов;
- анализ условий и режимов эксплуатации;
- разработка и согласование программы работ;
- проведение осмотра;
- проведение неразрушающего контроля;
- определение механических характеристик, проведение металлографических исследований, испытаний на прочность и других видов испытаний, исследования в напряженно-деформированном состоянии и выбор критериев предельного технического состояния, если это предусмотрено эксплуатационными документами;
- осуществление расчетно-аналитических процедур оценки и прогнозирования технического состояния, включающие расчет режимов работы;
- определение остаточного ресурса дробильного оборудования.

Имея многолетний опыт технического обследования и инструментального контроля оборудования горно-металлургических предприятий Украины, специалистами НИГРИ ГВУЗ «КНУ» разработаны основные методы контроля дробилок ККД-1500/180, которые включают:

- визуально оптический контроль составных частей дробилок в целом;
- неразрушающий контроль: ультразвуковой, магнитопорошковый, капиллярный, в случае выявления при визуальном оптическом контроле дефектов, повреждений или их признаков;
- вибродиагностическое обследование на высокопроизводительных приводах с суммарной мощностью более 350 кВт.

Рекомендуемый перечень приборов для проведения технического обследования

дробилок ККД-1500/180: набор для визуального контроля ВИК «ЛУЧ»; люксметр Ю-116; ультразвуковой дефектоскоп УД-4Т; ультразвуковой толщиномер УТ-507; магнитопорошковый дефектоскоп «МАГЭКС-1М»; капиллярный набор; виброанализатор; термометр с выносным датчиком; тепловизор; психрометр.

Методика проведения визуально-оптического контроля. Визуально оптический контроль составных частей дробилок ККД-1500/180 проводится с целью выявления изменений их формы, поверхностных дефектов в материале и соединениях (в том числе сварных) деталей, наплавки, образовавшихся в процессе эксплуатации трещин, коррозионных и эрозионных повреждений, деформаций, послаблений болтовых соединений и тому подобное.

При визуально-оптическом контроле проверяется: нижняя часть корпуса, верхняя часть корпуса, эксцентрик, подвижный конус, вал привода, центральный стакан, баббитовая заливка, большая коническая шестерня, детали пылеуплотнения, футеровка подвижного конуса, траверса, футеровка траверсы, подвижная втулка, колпак, гайка регулирования разгрузочной щели, неподвижная втулка, опорный подшипник, шкив привода, футеровка привода, патрубок пылеуплотнения, упор эксцентрика, главный вал, малая коническая шестерня, муфта, защитная втулка, обойма. Проверку проводят на наличие механических повреждений поверхностей, формоизменения элементов конструкций (деформированные участки, искажения, провисания и другие отклонения от первоначального расположения), трещин и других поверхностных дефектов, которые образовались в процессе эксплуатации.

В случае выявления при визуально-оптическом контроле дефектов, повреждений или их признаков применяют ультразвуковой, магнитопорошковый, капиллярный контроль.

При ультразвуковом контроле проверяют наличие дефектов в материале путем излучения и принятия ультразвуковых колебаний, отраженных от внутренних несплошностей (дефектов) и дальнейшего анализа их амплитуды, времени прихода, формы и других характеристик с помощью специального оборудования ультразвукового дефектоскопа.

При магнитопорошковом контроле проверяют наличие поверхностных и подповерхностных микродефектов в сварных швах, деталях и конструкциях из ферромагнитных материалов. С этой целью изделие намагничивают и покрывают магнитным порошком, который оседает на неоднородностях магнитного поля в зоне дефектов, формируя видимые «следы» дефектов.

Этот метод позволяет обнаруживать тонкие, невидимые глазом поверхностные дефекты, материалы типа трещин (закалочных, сварочных, шлифовочных, усталостных, штамповочных, литейных), волосовин, флокенов, закатов, заколов, надрывов, рихтовочных трещин, некоторых видов расслоений.

При капиллярном контроле проверяют наличие дефектов, выходящих на поверхность контролируемых объектов трещин, пор, раковин, непроваров, с возможностью проведения 100% контроля поверхности без ее разрушения.

Вибродиагностика дробилок ККД-1500/180.

Вибрационная диагностика дробилок занимает особое место ввиду возможности обнаружения изменений состояния дробилок задолго до наступления аварийной ситуации. В состав системы вибрационной диагностики входят средства измерения и анализа сигнала вибрации.

Дефекты узлов дробилок, представляющие опасность и ограничивающие сроки эксплуатации (их ресурс) могут возникать на этапах их изготовления, сборки и монтажа, а также в процессе их эксплуатации. Все дефекты, возникающие при работе дробилок, обнаруживаются задолго до появления аварийной ситуации, а многие на этапе зарождения.

В дробилках ККД-1500/180 диагностируются узлы, являющиеся постоянным источником вибрации: подшипники качения и скольжения, валы, механические передачи зубчатые, ременные, редукторы, электродвигатели. Во всех узлах на ранних стадиях обнаруживаются самые опасные дефекты, что позволяет прогнозировать их развитие, давая долгосрочный и достоверный прогноз технического состояния дробилок.

Динамические силы, возникающие в механических передачах при наличии дефектов, передаются на корпус в основном через подшипники ведущего и ведомого валов. Поэтому

подшипники являются узлами механических передач, вибрация которых изменяется при дефектах валов, соединительных муфт, шкивов, шестерен, ремней и собственно подшипников. Следовательно, точки измерения вибрации должны выбираться на корпусе подшипниковых узлов по одной на каждом узле. Датчик вибрации должен устанавливаться в той части подшипникового узла, которая ближе к точке максимальной нагрузки на поверхности трения подшипника. Если вибродатчик невозможно установить непосредственно на корпусе подшипника, то необходимо подобрать точки контроля вибрации на корпусе дробилки так, чтобы уровень вибрации, распространяющийся на корпус, был достаточным для измерения спектра вибрации в широком диапазоне частот. Измерение вибрации желательнее производить в трех направлениях ортогональной системы координат, направление должно быть радиальным к осям вращения валов и в плоскости, проходящей через эти оси и аксиальным, совпадающим по направлению с осью вала.

Основными диагностическими признаками появления дефектов являются:

- рост амплитуды отдельных составляющих в спектре вибрации;
- рост составляющих спектра вибрации в выбранной полосе частот;
- появление модуляции отдельных гармонических составляющих вибрации;
- изменение формы периодических колебаний объекта, сопровождающиеся изменением соотношения амплитуд колебаний в гармоническом ряду.

НИГРИ ГВУЗ «КНУ» применяет предложенное методическое обеспечение при техническом обследовании дробилок ККД-1500/180, которые эксплуатируются на горно-обогатительных комбинатах Кривбасса.

Выводы

Выполненные работы показали:

1. Длительный опыт эксплуатации дробилок ККД-1500/180 на горно-обогатительных комбинатах Кривбасса показывает, что техническое состояние дробилок подвергается существенным изменениям с потерей проектных параметров и работоспособности, что в конечном итоге приводит к возрастающей опасности возникновения аварийных ситуаций.

2. Изменение технического состояния и эксплуатационных параметров дробилок ККД-1500/180 имеет сугубо индивидуальный характер, поэтому точный учет изменения технического состояния и эксплуатационных параметров дробилок расчетным путем не возможен. Для объективного определения характера изменения технического состояния дробилок необходимо проводить технические обследования данного оборудования.

3. При техническом обследовании дробилок ККД-1500/180 необходимо нормативно обоснованное методическое обеспечение выполнения данного вида работ.

4. Разработанное НИГРИ ГВУЗ «КНУ» методическое обеспечение технического обследования дробилок ККД-1500/180 горно-обогатительных комбинатов Кривбасса включает отдельные методики каждого из этапов технического обследования.

5. НИГРИ ГВУЗ «КНУ» применяет предложенное методическое обеспечение при техническом обследовании дробилок ККД-1500/180, которые эксплуатируются на горно-обогатительных комбинатах Кривбасса.

Список литературы

1. «Порядок проведения осмотра, испытания и экспертного обследования машин, механизмов, оборудования повышенной опасности», утвержденный постановлением КМУ от 26.05. №687.

2. Закон Украины «Об охране труда».

3. НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охраны труда при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом».

4. НПАОП 0.00-1.61-12 «Правила охраны труда во время дробления и сортировки, обогащения полезных ископаемых и окомкования руд концентратов».

5. ГОСТ 6937-91 «Дробилки конусные. Общие технические требования».

6. НПАОП 0.00-1.08-07 «Порядок аттестации специалистов, имеющих право проводить экспертное обследование оборудования повышенной опасности».

7. НПАОП 0.00-6.14-97 «Порядок сертификации персонала по неразрушающему контролю».
8. ДСТУ EN «Неразрушающий контроль. Ультразвуковой контроль. Часть 1. Общие требования».
9. ДСТУ 2860-94 «Надежность техники. Термины и определения».
10. ГОСТ 24346-80 «Вибрация. Термины и определения».
11. ГОСТ ISO 10816-3 «Механическая вибрация – определение вибрации машин путем изменений на не вращающихся деталях. Часть 3. Промышленные машины с номинальной мощностью свыше 15 кВт и номинальными скоростями вращения в пределах 120 об/мин – 15000 об/мин при измерениях на месте установки».
12. «Положение о техническом обслуживании оборудования предприятий горно-металлургического комплекса», утвержденные приказом Министерства промышленной политики Украины №285 от 15.06.2004 г.».

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ З РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ОБВОДНЕНИХ ЗАЛИШКОВИХ ВИРОБЛЕНИХ ПРОСТОРІВ КАР'ЄРІВ

О.В. Ложніков, Ю.В. Романченко, Національний гірничий університет, Україна.

Стаття присвячена дослідженню проблеми гірничотехнічної рекультивації обводнених залишкових гірничих виробок кар'єру після завершення видобутку корисних копалин. Виконано аналіз шляхів із вдосконалення технологічних схем рекультивації з метою підвищення ефективності використання постгірничопромислових територій після відновлення у економічній діяльності. Розглянуто фактори, які впливають на екологічно-безпечний стан відновлених територій у межах залишкових вироблених просторів кар'єрів.

Проблема раціонального використання земельних ресурсів в гірничодобувній галузі України ускладнюється вже існуючими площами порушених земель, що не були вчасно відновлені та несуть пряму і посередню загрозу життю і безпеці людини. До вже існуючих територій порушених відкритими гірничими роботами щорічно додається до 2 тис. га землі відпрацьованих при розробці кар'єрів. З іншої сторони, статистичні данні свідчать, що з цих порушених територій щорічно рекультивуються лише до 1,5 тис. га земель.

Наведена динаміка порушень і відновлення земель відкритою розробкою родовищ ставить перед фахівцями з рекультивації все складніші інженерні задачі. Це пов'язано з тим, що порушені території земель окрім негативного впливу на довкілля через зміну структури і погіршення якості ґрунтів, зміну форми рельєфу, ландшафтних порушень, вибувають з господарської діяльності людини, що не дозволяє розвивати економічний потенціал гірничопромислового регіону (рис 1).

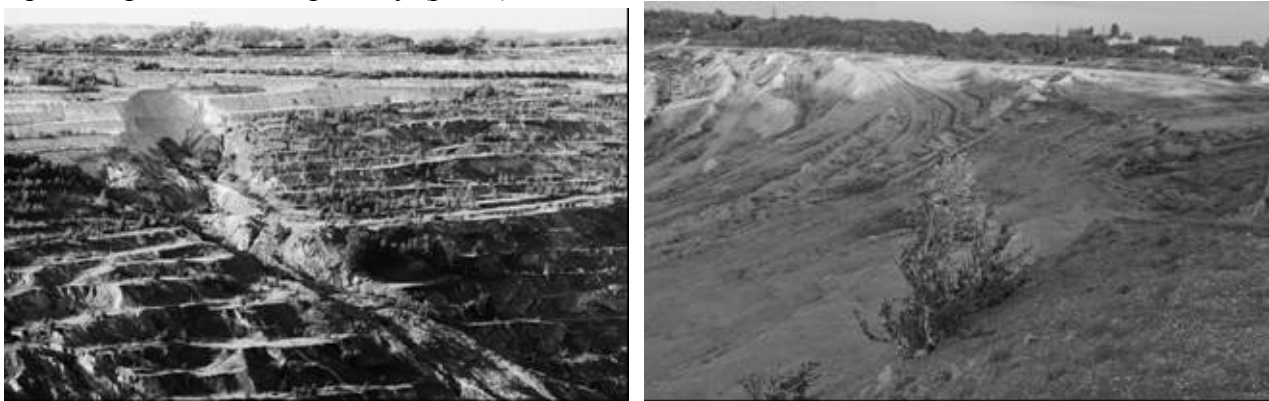


Рис.1. Наслідки порушення земної поверхні відкритими гірничими роботами включають забруднення ґрунту та водної й вітрової ерозії