

О ЗАГРЯЗНЕННОСТИ СМАЗКИ РЕДУКТОРОВ ГОРНЫХ РУЧНЫХ ЭЛЕКТРОСВЕРЛ

В. Т. ГОРБЕНКО, В. В. БУРКОВ

(Представлена научным семинаром кафедры прикладной механики)

В угледобывающих, транспортирующих, землеройных и других машинах, которые работают в условиях сильного загрязнения, основным видом износа многих деталей является абразивный износ. Абразивному износу подвержены не только подвижные детали открытых механизмов (передач), но и детали закрытых механизмов вследствие попадания в их корпуса (например, в корпуса редукторов, коробок перемены передач и др.) частиц абразива через уплотнительные устройства штоков, валов через стыки и т. д.

При работе угледобывающих машин их детали подвержены воздействию частиц угля и породы. Известно [1, 2], что частицы угля и угольная пыль также являются абразивом и увеличивают износ деталей в 3—8 раз [1, 2] в зависимости от концентрации, а наличие 2% пыли песчаника при испытании редукторов [1] привело к тому, что износ некоторых деталей увеличился более чем в 30 раз. Поэтому необходимо уделять самое серьезное внимание обеспечению условий, исключающих возможность попадания абразивных частиц в корпуса механизмов.

Кафедра прикладной механики Томского политехнического института совместно с Томским электромеханическим заводом проводит работы по исследованию надежности и долговечности выпускаемых заводом горных электросверл. При проведении испытаний электросверл и исследовании влияния угольной пыли на износ деталей редуктора мы столкнулись с необходимостью определения количественного содержания угольной пыли в смазке редукторов электросверл, что можно было установить на основании анализов проб смазки, взятых непосредственно на шахтах.

С этой целью авторами обследовано большое количество ручных электросверл на шахтах трестов «Лениноуголь», «Кемеровоуголь», «Куйбышевуголь», «Прокопьевскуголь» и «Анжероуголь», комбината «Кузбассуголь», который является основным потребителем выпускаемых заводом электросверл.

В результате обследования установлено, что на всех шахтах периодически проводится профилактический осмотр и ремонт ручных горных электросверл (о чем делается соответствующая запись в журнале). Срок профилактического осмотра колеблется от 7 до 15 дней, по истечении которого электросверло, независимо от его исправности, поднимается на поверхность и в мастерской проходит профилактический осмотр, при котором прежде всего проверяется состояние гуммировки ручек, затыль-

ника сверла, производится перезаправка кабеля, проверяется сопротивление обмоток статора, пополняется или заменяется смазка в редукторе. Однако отметим, что если такие работы, как перезаправка кабеля, проверка сопротивления обмоток статора, проверка пускателя и состояния гуммировки ручек проводятся всегда, то профилактический осмотр редуктора, пополнение и смена смазки в нем нередко упускается, а это приводит к тому, как показала проверка, что смазка сильно загрязняется механическими примесями, а количество ее в редукторе оказывается значительно меньше, чем это предусмотрено инструкцией.

Загрязнение смазки может происходить за счет проникновения угольной пыли в корпус редуктора при работе, за счет небрежного хранения смазки и при проведении профилактики, когда в смазку попадают частицы угля, породы и других инородных тел, а также за счет продуктов износа зубчатых колес, подшипников, валов и других деталей.

Проникновение угольной пыли в корпус редуктора, по нашему мнению, можно объяснить следующим образом. При работе электросверла за счет тепла, выделяемого в зубчатом зацеплении, в подшипниках и электродвигателе, происходит повышение давления в полостях редуктора и электродвигателя, разжижение смазки и частичная ее утечка (выдавливание) наружу через уплотнение шпинделя, соединительный стык корпуса редуктора со щитом электродвигателя, а также через передний подшипник вала ротора в полость электродвигателя.

При отключении электросверла и его остывании внутри редуктора и электродвигателя создается разрежение, в результате чего через все перечисленные выше стыки и зазоры засасывается воздух, содержащий угольную пыль.

Для определения содержания механических примесей в смазке нами был проведен анализ значительного количества (более 60) проб смазок, взятых из редукторов, главным образом, ручных горных электросверл, проработавших различное количество смен в шахте. Время работы сверла в шахте устанавливалось на основании записей в регистрационном журнале электрослесаря. (Однако здесь следует заметить, что коэффициент использования электросверл в забое за одну смену неодинаков и зависит от целого ряда факторов, главный из которых — организация труда).

Результаты анализов показали, что загрязненность смазки угольной пылью редукторов электросверл через 10 дней в среднем составляет: у электросверл ЭР-15, ЭР-16 — 6—8%, у электросверл ЭР-18Д, ЭР-14Д — 1,5—3% (улучшенная конструкция уплотнений).

В некоторых пробах содержание механических примесей оказалось весьма значительным (24—53%), что объясняется недостаточно высокой культурой при проведении профилактики электросверл, нарушением правил технической эксплуатации. Подтверждением вышеуказанного является то, что в некоторых пробах (например, из электросверла ЭР-15, шахта им. Ярославского треста «Лениноуголь») оказались частицы угля размером 2—3 и даже 6 мм. Очевидно, что такие частицы угля могли попасть только при небрежной разборке электросверла либо в забое, либо на неподготовленном и грязном верстаке в цехе. (Заметим, что на шахте «Коксовая-1» треста «Кировоуголь» в целях предотвращения разборки электросверл в забое гайки на шпильках, соединяющих редуктор с электродвигателем, заливают специальной мастикой).

Другая причина высокой концентрации угля в смазке — недостаточное количество смазки в рабочем объеме редуктора. Это объясняется, главным образом, тем, что в редуктор закладывается гораздо мень-

шее количество смазки, чем предусмотрено инструкцией, а также частичной утечкой смазки. Так, в одной из проб при анализе оказалось 53% угля. Такая высокая степень загрязнения смазки явилась результатом того, что в редукторе фактически не было солидола, а стенки корпуса, зубчатые колеса и другие детали были покрыты слоем угля толщиной 1—2 мм.

В работе [2] также приводятся данные о загрязненности масел забойных машин механическими примесями, содержание которых колеблется от 2 до 10%. В отдельных случаях количество угольного штыба доходит до 20—30%.

По результатам наших анализов наибольшее содержание металла в смазке в виде продуктов износа деталей (главным образом зубчатых колес) составило около 3% (электросверло ЭР-16), в остальных пробах содержание металла было незначительным (0,5% и менее). Проведенный гранулометрический анализ угля, содержащихся в смазке, дал следующие результаты: частиц размером до 70 мк — 11%, от 70 до 800 мк — 67%, от 800 мк и выше — 22%, т. е. преобладают мелкие частицы.

Механические примеси, содержащиеся в смазке редукторов, приводят к повышенному износу зубчатых колес, подшипников. В случае заштыбовывания подшипников (последнее объясняется способностью угольной пыли к брикетированию [2]) может происходить проворачивание колец подшипников, в результате чего разбиваются гнезда подшипников и редуктор выходит из строя.

На основании данных анализов смазки проводятся исследования влияния угольной пыли на износ деталей горных ручных электросверл.

Улучшением конструкции уплотнений в электросверлах, наряду с соблюдением правил технической эксплуатации, аккуратной и своевременной их профилактикой можно снизить загрязненность смазки горных электросверл угольной пылью до таких пределов, когда она уже не будет существенно сказываться на повышении износа (по предварительным данным 1,0—1,5%), поскольку уголь является веществом малоабразивным [2]. Это, безусловно, скажется на повышении их надежности и долговечности.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. В. Докукин, В. Н. Истомир, Л. И. Тищенко. Износ, смазка и ремонт забойных машин. Изд. литер. по горному делу, М., 1961.
2. М. М. Тененбаум. Износостойкость деталей и долговечность горных машин. Гостехиздат, М., 1960.