

Безразборное восстановление и профилактика от износа трущихся поверхностей в металлургическом оборудовании

Г.Я. Мищенко, директор НПФ « Маскарт », г. Днепропетровск

Известно, что оборудование металлургического комплекса эксплуатируется в крайне тяжелых условиях. При этом его узлы часто подвергаются большим динамическим нагрузкам, работают при высоких температурах, в агрессивной среде и запыленности, а часто и при недостаточном количестве смазки. Замена изношенных деталей, кроме значительной трудоемкости, часто связана еще и с остановкой всей технологической линии.

К одному из направлений по увеличению срока службы оборудования относится использование триботехнических составов, как при профилактике износа за счет трения, так и при восстановлении уже изношенных деталей.

Наиболее перспективными триботехническими составами для использования в металлургическом оборудовании являются геомодификаторы трения, к которым относится силикатно-керамическая композиция MEGAFORCE. Эта композиция представляет собой добавку в смазочные материалы, суспензию, состоящую из минерального состава слоистых силикатов, фуллереносодержащих минералов (шунгитов), поверхностно активных веществ (ПАВ) и различных катализаторов. При воздействии этой композиции на трущуюся поверхность в зоне трения образуется органометаллокерамическое покрытие толщиной до 0,1 мм. Это покрытие имеет с металлом единую кристаллическую решетку и одинаковый коэффициент линейного расширения. При этом коэффициент трения снижается до 0,003, микротвердость поверхности по *alfa*-плоскости достигает 690...710 НУ, а ударная прочность составляет 50 кгс/мм².

Такие высокие триботехнические показатели защитной поверхности обеспечивают увеличение ресурса механических средств в 2—3 раза, а также возможно проведение ремонтно-восстановительных работ без разборки оборудования, экономию энергоносителей (нефтепродукты, электроэнергию, газ) до 10—15%.

Композиция MEGAFORCE производится в жидком и консистентном виде. Она совместима со всеми видами смазок, при этом на резинотехнические изделия влияния не оказывает. Добавка MEGAFORCE реагирует наиболее эффективно со сталью и чугуном. Композиция применима во всех видах техники, где происходит износ в результате трения (подшипниковые узлы, зубчатые передачи, направляющие и т. д.). С помощью этой добавки производится одноразовая обработка механизмов. Для поддержания работоспособности восстановленных механизмов не требуется дополнительное внесение MEGAFORCE при очередной замене смазки.

Чтобы продемонстрировать эффективность работы механизмов, обработанных MEGAFORCE, в условиях «масляного голодания» и даже при полном отсутствии смазки, фирмой «Маскарт» были проведены две показательные акции.

Первая. На автомобильной выставке ДАВ-2006, проходившей с 8 по 11 ноября 2006 г. в Днепропетровском экспоцентре «Метеор», была продемонстрирована работа двигателя автомобиля ВАЗ-2108 со слитым маслом. При этом поддон был снят. Двигатель проработал без масла в течение всей выставки (20 часов).

Вторая. На международной конференции «Школа подземной разработки», проводимой Национальным горным университетом с 16 по 23 сентября 2007 г. в г. Ялте, автомобиль ВАЗ-2109, двигатель которого, обработанный геомодификатором MEGAFORCE, прошел без масла в двигателе 201 км по горным дорогам Крыма. Маршрут пробега: Гаспра-Ялта-Севастополь-Ялта-Гаспра. При этом затяжные подъемы достигали 6–7 км, а крутизна отдельных участков дороги составляла 25–30°.

Рис. 1. Пробег без масла в двигателе на Форуме



В производственных условиях фирмой «Маскарт» совместно с Днепропетровским трубным заводом также был проведен эксперимент по работе оборудования в условиях недостаточности смазки. Для этого была выбрана зубчато-валковая муфта шпинделя главного привода непрерывного стана трубопрокатного агрегата ТПА-80 (рис. 2, 3). Кроме того, что эта муфта подвергается большим динамическим нагрузкам, она расположена в

Оба эти достижения отмечены записью в Книге рекордов Украины с вручением специальных дипломов и кубков.

Работа двигателя без масла была также продемонстрирована и перед участниками Первого всеукраинского Форума Главных Механиков, проходившего с 10 по 13 октября 2007 г. в г. Ялте (рис. 1). При этом автомобиль ВАЗ-2109 без масла в двигателе проехал от санатория «Дружба» через пгт Гаспра в г. Ялту (до начала подъема на гору Ай-Петри).

горячей зоне, где постоянно поливается для охлаждения проточной водой. Естественно, смазка при этом вымывается, и поэтому муфта изнашивается за 1–1,5 месяца. Рекордная наработка муфты – 2 месяца. В декабре 2006 года на зубья этой муфты была нанесена консистентная композиция MEGAFORCE. После этого для создания металлокерамического слоя на трущихся поверхностях муфты была обкатана в течение четырех часов

без нагрузки и подачи воды, а затем эксплуатировалась в штатном режиме. Муфта проработала более шести месяцев. На следующем этапе композиция MEGAFORCE уже была заложена во все зубчатые муфты стана, а их 32 штуки. С момента обработки муфты эксплуатируются уже более пяти месяцев, но ни одна из них пока не вышла из строя.

Учитывая полученный опыт, Днепропетровский трубный завод совместно с фирмой «Маскарт» разработал производственную инструкцию по применению MEGAFORCE не только в муфтах, но и во всех остальных узлах трубопрокатных агрегатов ТПА-80 и ТПА-140.



Рис. 2, 3. Зубчато-валковая муфта трубопрокатного агрегата ТПА-80, обработанная MEGAFORCE

Хорошие результаты показал MEGAFORCE и при эксплуатации карьерного железнодорожного транспорта. Так, при использовании антифрикционного материала Романит-Н во вкладышах моторно-осевых подшипников тяговых агрегатов, вследствие электрохимической коррозии, происходит сильный износ шеек осей колесных пар (рис 4). Следует отметить, что при работе вне электрического поля Романит-Н на многих предприятиях металлургического производства зарекомендовал себя как хороший антифрикционный материал. Для предотвращения этого износа на ЮГОКе был проведен ряд экспериментов с использованием MEGAFORCE. При этом на

оси колесной пары тягового агрегата одна из шеек вместе с вкладышем была обработана MEGAFORCE (рис. 5), а другая использовалась в виде контрольной. После пяти дней эксплуатации подшипники были вскрыты. По контрольной шейке было установлено, что в начальной стадии износных явлений происходит диффузионный избирательный перенос железа с материала вкладыша на поверхность шейки оси, создавая общую ее шершавость, а также отдельные радиальные наросты в виде буртиков высотой до 0,2 мм (рис. 6). Кроме того, в процессе избирательного переноса разрушается сам вкладыш (в смазке обнаружены твердые включения в виде

крошки размером до 0,3–0,5 мм). В дальнейшем продукты разрушения вкладыша, работая как абразив, производят ускоренный неравномерный износ этой шейки.

Шейка оси, обработанная композицией MEGA-FORCE, за счет образования металлокерамического

слоя увеличилась в диаметре на 0,08 мм и была идеально гладкой (рис. 7). В настоящее время УЖДТ ЮГОКа эксплуатирует один тяговый агрегат с моторно-осевыми вкладышами из Романита-Н с использованием композиции силикатно-керамической MEGAFORCE.



Рис. 4. Выработка оси



Рис. 5. Обработка оси композицией MEGAFORCE

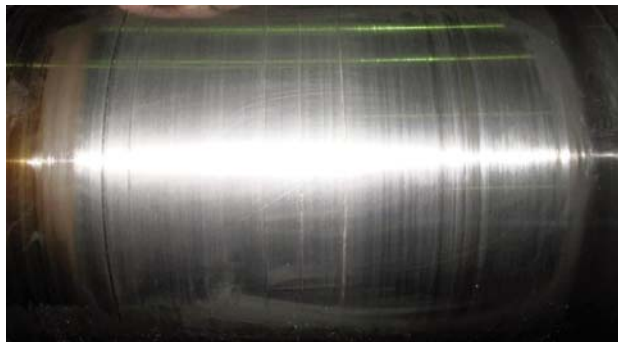


Рис. 6. Контрольная шейка

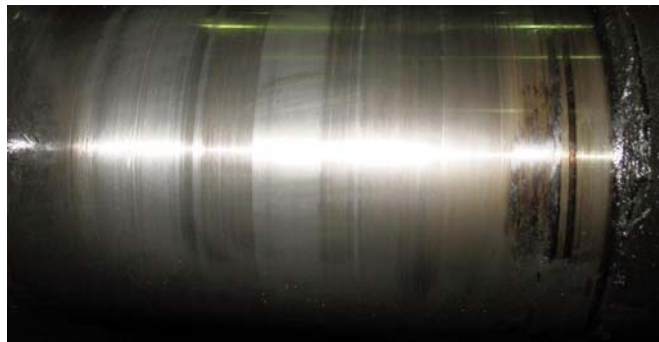


Рис. 7. Шейка оси, обработанная композицией MEGAFORCE