

УДК 621.893

Асп. А.Ю. Станкевич
Рук. В.В. Илюшин
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОДЛЕНИЕ РЕСУРСА ОБОРУДОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ДОБАВОК К СМАЗОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ

Правильная эксплуатация, квалифицированное обслуживание сложного оборудования, а также своевременный ремонт обеспечивают долговечность работы и бесперебойность выпуска качественной продукции. Для поддержания в работоспособном состоянии оборудования необходим регулярный мониторинг условий его работы, состояния узлов трения виброшумоанализаторами, а также качественное и своевременное проведение ремонтно-восстановительных работ.

Важным фактором эксплуатации оборудования является применение смазочных материалов, рекомендованных производителем. Однако, с помощью только базовых масел невозможно достичь всех тех свойств, которые и современное оборудование, и оборудование с истощенным ресурсом требует от смазочных масел. В связи с этим к ним добавляют специальные присадки¹, которые улучшают свойства высококачественных базовых масел. До 2005-го года присадки составляли до 25 % объема смазочных масел. После 2005-го года их содержание в некоторых видах масел превышает 35 %.

В последние десятилетия научные работники, специалисты известных фирм-производителей смазочных материалов (СМ) и широкий круг потребителей проявляют интерес к проблеме улучшения комплекса триботехнических свойств СМ и смазочных композиций (масло + добавки) за счёт введения в СМ различного рода добавок.

Существует мнение [1], что:

- любые добавки к маслу наносят непоправимый вред оборудованию и приводят к окончательной необходимости его замены или капитального ремонта;

- добавки могут дать мгновенный эффект (например, небольшую отсрочку капитального ремонта).

В настоящей работе представлена классификация добавок как основа для проведения трибологического исследования восстанавливающей добавки «Нанокор-Ф», содержащей ультрадисперсные алмазы.

¹ В данной статье принимаются условия, что присадками к маслу называются вещества, вводимые в базовое масло заводом-изготовителем, а добавками к маслу – вещества, которые могут вводиться добавочно для улучшения тех или иных свойств продукта.

Проведя обзор литературы, можно все добавки разделить на две большие группы: 1) по функциональному воздействию; 2) по структуре и свойствам основных активных компонентов.

По функциональному воздействию добавки бывают [2-4]: антифрикционные; антиизносные и антизадирные; антиокислительные; антикоррозионные; моющие; противопенные; вязкостные; дисперсионные; герметизирующие и многофункциональные.

Антифрикционные применяются для стабилизации сил трения или снижения их в условиях граничного трения.

Антиизносные и антизадирные применяются для придания большей прочности масляной пленки в зоне контакта, в результате чего наблюдается уменьшения износа и трение деталей.

Антиокислительные добавки применяют для предотвращения преждевременного окисления масла (старение), тем самым увеличивается его срок службы.

Антикоррозионные добавки способствуют образованию пленки на смазываемых поверхностях, предотвращающей контакт с водой и другими коррозионно-агрессивными веществами.

Моющие добавки предотвращают образование нагара на рабочих поверхностях.

Противопенные добавки применяются в маслах, работающих в передачах с высокими скоростями. Эти масла в процессе работы образуют обильную пену, которая способствует окислению масла, не обеспечивает качественной смазки деталей и приводит к интенсивной утечке масла через зазоры в ваннах редукторов и коробок скоростей.

Вязкостные добавки используются для увеличения вязкости маловязких масел и прочности их масляной пленки до прочности, характерной маслам с высокой вязкостью, и сохранения низкотемпературных свойств основного масла.

Дисперсионные добавки используются для снижения температуры замерзания масел.

Герметизирующие добавки применяются в узлах, где необходимо обеспечить герметичность системы без разбора данной системы.

Многофункциональные добавки содержат в себе несколько отдельных выше представленных добавок.

По структуре и свойствам основных активных компонентов, воздействующих на оборудование, существуют добавки: реметаллизаторы поверхностей трения; полимеросодержащие антифрикционные добавки; геомодификаторы; кондиционеры металлов; слоистые добавки и наноприсадки.

Реметаллизаторы или металлолакирующие композиции основываются на явлении избирательного переноса [4]. Механизм действия реметаллизаторов заключается в металлоплакировании трущихся поверхностей

вследствие осаждения металлических компонентов, входящих в состав ре-металлизаторов во взвешенном или ионном виде.

Полимеросодержащие антифрикционные добавки в своем составе чаще всего содержат политетрафторэтилен (ПТЭФ) или тефлон. Для них характерно уникальное сочетание высокой пластичности, химической и термической стойкости, высоких антифрикционных возможностей, особенно при высоких удельных нагрузках.

Геомодификаторы или ремонтно-восстановительные составы в основе содержат минералы естественного и искусственного происхождения. По химическому и фазовому составу представляют собою смесь измельченного и модифицированного силиката магния - серпентина. В процессе трения происходит образование композитной металлокерамической структуры, обладающей очень высокой твердостью и износостойкостью.

Кондиционеры металлов - это добавки на базе поверхностных и химически активных веществ. Основным компонентом данных добавок является галогенированные производные углерода. Принцип действия заключается в пластифицировании активными веществами добавки и формировании на ней тончайшего слоя, по своим свойствам близкого к сервитной пленке.

Слоистые добавки имеют в составе элементы с низким усилием сдвига между слоями, такие как графит, нитрид бора; дисульфиды молибдена, вольфрама, тантала и т.п. Механизм их действия основан на способности к смещению слоев кристаллической решетки при трении, что приводит к разделению трущихся поверхностей.

Нанодобавки содержат в своем составе наночастицы (наноалмазы, наночастицы политетрафторэтилена и т.д.), находящиеся в масле в виде нанокапсул. При работе оборудования нанокапсулы создают на сопрягаемых поверхностях устойчивую к силам трения пленку, например, фторопластовую, способную выдерживать повышение температуры до 500 °С и, к тому же, армированную наноалмазами.

Применение различных добавок следует рассматривать лишь как возможное средство продления эксплуатационного ресурса оборудования в зависимости от конкретных условий эксплуатации. В условиях использования нового оборудования следует использовать качественное смазывающее вещество и сокращать период замены смазки.

Библиографический список

1. Можно ли долить присадки в масло? [Электронный ресурс] // Евро-тех: [сайт] URL: <http://www.evrotexcom.ru/index.php/polezninfo/poleznyesovety/36-mogno-li-dolivati-prisadki-v-maslo> (дата обращения: 07.11.2013 г.).

2. Присадки и добавки к моторным маслам. [Электронный ресурс] // Авиталь сталь: [сайт] URL: <http://a-vital.ru/prisadki-i-dobavki-k-motornym-maslam.html> (дата обращения: 12.11.2013 г.).

3. Присадки. [Электронный ресурс] //: AUTOLUB [Automotive Lubricants] - интернет проект о смазочных материалах, применяемых в автомобилях. [сайт] URL: http://www.autolub.info/engine/engine_page3.shtml (дата обращения: 08.11.2013 г.).

4. Гаркунов Д.Н. Триботехника (конструирование, изготовление и эксплуатация): учебник. 4-е изд., перераб. и доп. М.: «Издательство МСХА», 2002. 632 с.

УДК 621.822

Асп. А.Ю.Станкевич
Рук. В.В. Илюшин
УГЛТУ, Екатеринбург

СПОСОБЫ ОЦЕНКИ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ

На производствах по изготовлению подшипников скольжения (ПС) первым и основным пунктом проверки в отделе технического контроля является проверка качества адгезионных связей в зоне контакта «металл-антифрикционный материал». Слабая адгезия в процессе эксплуатации ПС будет способствовать отслоению антифрикционного слоя от опоры, что приведет к аварийному останову и долговременному ремонту оборудования.

Способы оценки качества адгезионных связей множество, и для определенных материалов и их толщин они свои, но все их можно поделить на неразрушающие и разрушающие.

Неразрушающий контроль применяется как при изготовлении, так и при ремонте ПС. К неразрушающему контролю относятся следующие способы: ультразвуковой способ и капиллярная дефектоскопия.

Ультразвуковой способ контроля всей поверхности наносимого покрытия осуществляется с применением ультразвукового эхоимпульсного дефектоскопа.

Капиллярная дефектоскопия заключается в погружении или нанесении на контролируемый объект специального раствора, после чего объект промывается холодной водой, наносится тонкий слой белой краски (глины) и сушится. В результате на краске проявляются яркоокрашенные следы дефектов, образующиеся в результате впитывания краской раствора, оставшегося в трещинах и углублениях. Данный метод может быть применен только с торцов ПС (рис. 1) [1].