

Стабильная работа и продление срока службы оборудования на основе диагностики и мониторинга смазочного масла

С.Ю. Зубкова

к.т.н., ведущий эксперт по анализу масел

Р.А. Романов

к.т.н., директор по маркетингу и сбыту

ООО "Балтех", Санкт-Петербург, Россия

Смазка является фундаментальной составляющей для всего эксплуатируемого машинного оборудования, и можно даже сказать, что смазочный материал является одной из важнейших частей машинного оборудования. Поскольку качество смазки в значительной степени влияет на работу и срок службы элементов машины, то мониторинг состояния смазочного масла очень важен. Поэтому на промышленных предприятиях необходимо создание и поддержание в рабочем состоянии программы по анализу масла, которая бы позволила точно определять дефекты, имеющиеся в оборудовании, на ранней стадии их развития.

Особенно пристальное внимание уделяется этому вопросу на предприятиях непрерывного цикла таких, сталелитейные заводы. Используемое там высокотехнологичное, сложное и дорогостоящее оборудование требует постоянного контроля за своим состоянием, чтобы обеспечить непрерывность производственного процесса и необходимую производительность. Все большее количество металлургических предприятий переходят от стратегии профилактического технического обслуживания, при котором оборудование останавливается на ремонт в соответствии с графиком, к обслуживанию по состоянию, когда на ремонт останавливается оборудование, которое этого требует вне зависимости от графика ремонтных работ. Однако, для реализации данной концепции необходим мониторинг состояния оборудования с помощью различных технологий, таких как анализ вибраций, анализ масла, термография и другие.

Поскольку анализ масла применяется к смазочному материалу, циркулирующему через скользящие части, которые становятся причиной износа оборудования, то он может давать непосредственную информацию о состоянии машины без ее разборки и остановки, что особенно ценно при непрерывном технологическом цикле производства. В программах по анализу масла на сталелитейных предприятиях можно выделить три основные

категории, входящие в программу по анализу масла:

1. Ежедневный контроль, включающий подачу масла/смазки, контроль уровня и количества смазочного масла, отбор проб масла для анализа и другие необходимые элементы технического обслуживания. Для ежедневной стабильной работы оборудования. Сюда же можно отнести и обучение людей.
2. Диагностика смазки, включающая мониторинг уровня масла, его количества и других условий систем смазки. Периодический анализ смазочных материалов, разработка технологии диагностики системы смазки.
3. Совершенствование технологии предотвращения проблем. Когда возникают проблемы, они повергаются тщательному разбору, выявляются причины. Затем технический отдел разрабатывает контрмеры на основе этих исследований для улучшения характеристик смазочных материалов (выбор оптимального масла), изменяются сигналы тревог для загрязнений и частиц износа, а также параметров качества масла. Наконец, эти критерии и стандарты контроля внедряются в ежедневный контроль. После этого выполняется отслеживание результатов работы программы.

Стабильная работа машинного оборудования и продление срока службы деталей достигаются, таким образом, путем оптимизации и улучшения, как качества смазки, так и технологии диагностики оборудования с помощью анализа масла.

Наиболее оптимальным на наш взгляд для контроля качества смазывающего масла является использование современных минилабораторий серии Minilab, содержащих в своем составе инфракрасный (ИК) анализатор FluidScan 1100 и кинематический вискозиметр 3050, которые позволяют за пару минут точно определить изменение таких ключевых параметров масла, как кинематическая вязкость при 40 °С, общее кислотное число, окисление и загрязнение масла водой, что дает полное представление о состоянии масла и возможности его дальнейшего безопасного применения в оборудовании. Таким образом, можно не только гарантировать работу оборудования в наилучших условиях смазывания, но и оптимизировать интервалы замены масла

Кроме того, современные методы диагностики частиц износа, такие как, феррография и элементный анализ, являются эффективными методами, позволяющими улавливать признаки аномального состояния износа оборудования на очень ранней стадии его возникновения. Использование же приборов минилабораторий серии Minilab таких, как магнитометр FerroCheck, счетчик частиц и магнитометр LNF-230 и элементной анализатор SpectrOil 120C, дает возможность осуществлять данный контроль непосредственно на месте работы оборудования, без отправки образцов масла в лабораторию и

длительного ожидания. Все это в совокупности приводит к своевременному устранению возникающих проблем и повышению надежности оборудования.

Не остается не измененным и вопрос с типом подачи масла: так в последние годы часто стала использоваться масляно-воздушная смазка на сталелитейных заводах. Ранее в ряде исследований было показано, что при обычном смазывании консистентной смазкой после обслуживания в течение 1 года износ поверхности качения подшипников является значительным. Напротив, после перехода на масляно-воздушную смазку износ поверхности контакта качения стал значительно меньше. Она обеспечивает надежное смазывание на высокооборотных подшипниках, однако существует проблема проникновения пыли и / или воды из окружающей среды при данном типе смазывания, которая может быть преодолена, если поддерживать внутреннее давление в корпусе подшипника на постоянном уровне. Результат определения частиц износа на счетчике частиц серии LNF из минилабораторий серии Minilab показывает снижение концентрации частиц износа при таком режиме вдвое. Практически, при этом получается, что возможно продление цикла замены подшипников качения в 1,5–2,0 раза.

Контроль загрязненности важного гидравлического оборудования, такого как сервосистема безусловно является неотъемлемой частью программы анализа масла на современных промышленных предприятиях. Он может осуществляться с помощью тех же счетчиков частиц серии LNF, поставляемых в составе минилабораторий Minilab 53 и Minilab 153.

Одним из основных факторов успеха программы анализа масла является быстрота получения необходимых данных, которая позволяет не только улавливать неисправности машин на ранней стадии без каких-либо внешних помех, но и вовремя проводить корректирующие действия. В данном контексте особенно актуальными являются портативные мобильные приборы для анализа масла, которые обеспечивают проведение всех необходимых тестов прямо на месте работы оборудования. Именно, такими и являются все приборы минилабораторий серии Minilab. Кроме того, они дают возможность выполнять анализ масла «как есть», т.е. не требуют его пробоподготовки, что в свою очередь позволяет работать на них не только специалистам химикам-аналитикам, но и персоналу технических подразделений заводов после непродолжительного обучения.

Поскольку нагрузка на оборудование промышленных предприятий становится с каждым годом все выше, ожидается, что в технических обслуживания на таких предприятиях все более прочно будет входить мониторинг состояния оборудования на основе анализа смазывающего масла, как один из мощных инструментов, гарантирующих надежную работу оборудования.