УДК 623.75

ТРИБОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА СМАЗОЧНЫХ СВОЙСТВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ МАСЕЛ СДМ

Аникин Е.И., Ефимов М.В.

Научный руководитель — доцент Ларионов С.А.

Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск

Современные гидрофицированные машины эксплуатируются в широком диапазоне нагрузок и скоростей движения исполнительных механизмов. Долговечность гидроагрегатов машин в значительной мере зависит от качества смазочных масел и присадок к ним.

С целью контроля эксплуатационных свойств гидравлических, трансмиссионных и моторных масел в лаборатории «Гидравлические и пневматические системы» ТГАСУ создан автоматизированный трибологический комплекс ТК-2, позволяющий имитировать условия испытаний, максимально приближенные к реальным условиям работы трибосопряжений узлов и агрегатов строительных и дорожных машин. Предложенная методика оценки эксплуатационных свойств смазочных масел дорожных и строительных машин в режимах входного контроля и в процессе эксплуатации позволяет оценивать антифрикционные, противоизносные свойства и несущую способность масла за один цикл испытаний. Установка (рис. 1) оформлена на стационарной раме и состоит из машины трения, гидравлического привода главного движения, системы нагружения, системы циркуляции и терморегуляции, автоматизированной системы управления.

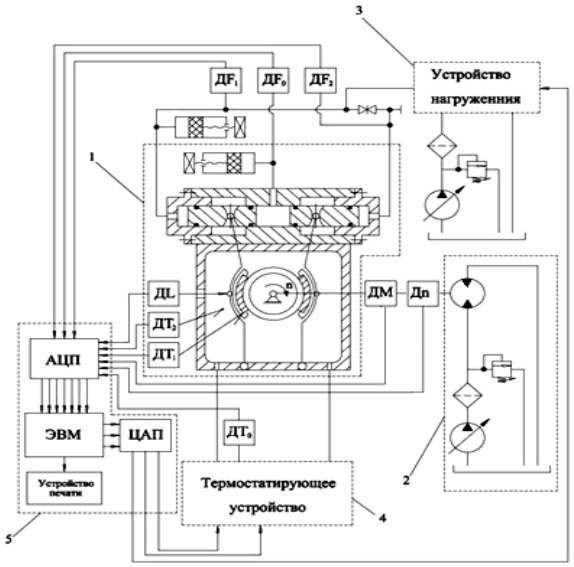

Рис. 1. Принципиальная схема автоматизированного трибологического комплекса

Машина трения (1) содержит рабочую камеру, узел трения которой выполнен по схеме «колодочки-ролик» с возможностью самоустановки.

Гидравлический привод (2) главного движения осуществляет вращение контртела при помощи регулируемого реверсивного гидромотора. Нагружение испытуемого узла трения осуществляется гидравлической системой нагружения (3). Величина дав-

ления в полостях нагружения плунжерных пар регистрируется датчиками давления и определяет значение нормальной нагрузки F_N на испытуемый узел трения.

Система циркуляции и терморегуляции (4) испытуемой смазочной сферы обеспечивает стабильные условия проведения испытаний. Момент трения в стационарном режиме измеряется датчиком момента, частота вращения контртела определяется тахогенератором, температура поверхности трения и испытуемой смазочной среды измеряются термопарами, величина износа определяется взвешиванием образцов–колодок, линейный износ контролируется микрокатором с ценой деления 0,001 мм.

Для управления ходом эксперимента и обработки полученных результатов была разработана специальная программа. Настоящая методика предназначена для оценки антифрикционных, противоизносных и противозадирных свойств конструкционных и смазочных материалов, а также присадок к ним.

Приработка образцов осуществляется при ступенчатой нагрузке, не превышающей 0,5…0,75 ΔF_{max}. Противоизносные испытания проводятся при постоянной нагрузке F_N на образцы с регистрацией на аналитических весах массы пары трения в точках, соответствующих времени, при котором произошла приработка пары трения и времени, определяющего заданный путь трения. Противозадирные свойства масла определяют путем ступенчатого нагружения образцов до схватывания. При исследовании трибологических свойств масла можно получать следующие данные: момент трения, давление нагружения, температуру в зоне контакта, температуру масла в рабочей камере.

После испытания образцы охлаждаются, обезжириваются, и производится измерение износа весовым способом. На рис. 2 приведены результаты анализа масла ВМГЗ гидросистемы катка РАСКАТ ДУ-89, в котором после замены масла произошел отказ всех подсистем гидропривода.

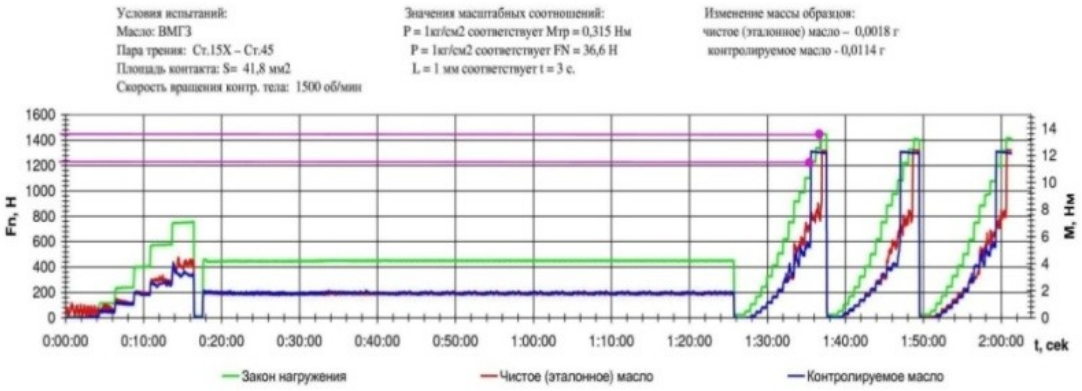

Рис. 2. График исследования изменения антифрикционных и противозадирных свойств чистого (эталонного) и контролируемого гидравлических масел ВМГЗ

Причиной этому могло послужить несколько факторов. Основные из них: неудовлетворительное состояние гидравлического масла марки ВМГЗ, неправильная эксплуатация гидропривода. После отбора пробы теоретически непригодного масла ВМГЗ был проведен физико-химический анализ, который не показал значительных отклонений от приведенных в нормативно-технической документации рабочих параметров масла показателей.

Данная методика оценки трибологических свойств масел позволяет осуществить входной контроль смазочных масел и контролировать качество смазочных жидкостей при эксплуатации машин.