

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СВЕЖЕГО МОТОРНОГО МАСЛА

А.В. Егоров, канд. техн. наук, профессор;
Ю.А. Гурьянов, канд. техн. наук, доцент

ЧГАУ

(г. Челябинск, Российская Федерация)

Estimation of influence of water on serviceability of fresh motor oil

Results of an experimental estimation of influence of water on serviceability of fresh motor oil are submitted. Comparison of the same parameters of quality polluted with water and pure motor oils opens the major factors causing increased deterioration of details of the engine.

Долговечность и безотказность механизмов, работающих в системе жидкой смазки, во многом определяется свойствами смазочного масла. Работоспособное масло обеспечивает штатный режим трения в соединениях деталей и рациональное использование технического ресурса механизма, который заложен в его конструкцию при проектировании и изготовлении. Масло, потерявшее работоспособность, часто становится причиной повышенного износа поверхностей трения деталей и преждевременного истощения ресурса механизма. Известно, что повышенное содержание воды в масле, например 0,2%, приводит к увеличению износа деталей ДВС в 2 раза [1].

В литературе нами не обнаружено сведений о тех свойствах моторного масла, потеря которых обуславливает более жесткий режим трения при загрязнении его водой.

Настоящая статья посвящена описанию результатов экспериментальной проверки искусственно загрязненных водой свежих моторных масел на машине для оценки антифрикционных свойств материалов МАСТ-1.

Задачей работы являлось выявление тех свойств моторного масла, потеря которых обусловлена загрязнением масла водой и создает более жесткие условия для трения поверхностей.

Исследование осуществлялось на фирменных моторных маслах «Лукойл»: минеральное SAE 10W-40 API SF/CC, полусинтетическое SAE 5W-40 API SJ/CF и синтетическое SAE 5W-40 API SJ/CF.

Смеси моторного масла составлялись на основе водопроводной воды следующих концентраций: 0,2; 0,5; 1,0 и 3,0 % объема масла.

На первом этапе исследования дана сравнительная оценка уровней антифрикционных свойств свежих незагрязненных водой моторных масел (рис. 1, 2).

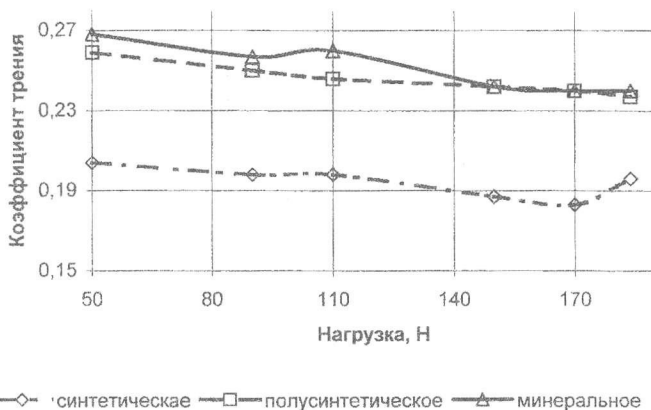


Рис. 1. Графики изменения коэффициентов трения свежих незагрязненных водой масел в зависимости от нагрузки при температуре масла 80 °C

Минеральное и полусинтетическое масла обеспечивают примерно одинаковые условия трения (рис. 1). Полусинтетическое масло в области низких и средних нагрузок обеспечивает коэффициент и момент трения ниже, чем минеральное масло. Антифрикционные свойства синтетического масла существенно выше, чем минерального и полусинтетического масел. Коэффициент трения у него в среднем ниже на 0,05 – 0,06.

Результаты этой оценки здесь и далее согласуются с классификацией уровней качества рассматриваемых моторных масел.

Зависимости антифрикционных свойств масел от механической и тепловой нагрузки также подтверждают более высокие служебные свойства синтетического масла (рис. 2). Во всем диапазоне механических нагрузок оно показывает отсутствие зависимости момента трения от тепловой нагрузки. Исключением является только холодное масло (25 °C) в области высоких нагрузок.

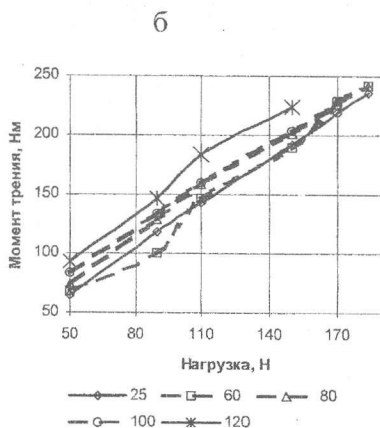
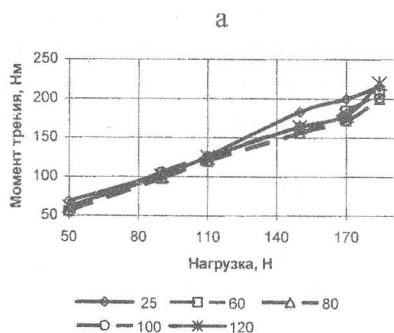


Рис. 2. Графики изменения момента трения чистого масла в зависимости от нагрузки и температуры: а – синтетического масла; б – минерального масла; температура масла, °С

У минерального масла наблюдается четкая прямая зависимость момента трения от тепловой нагрузки. У него во всем диапазоне механических нагрузок момент трения выше, чем у синтетического масла.

Результаты оценки антифрикционных свойств загрязненных водой масел представлены на рисунках 3 и 4.

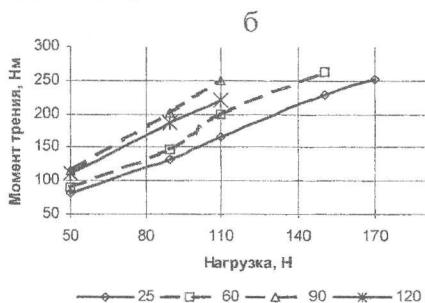
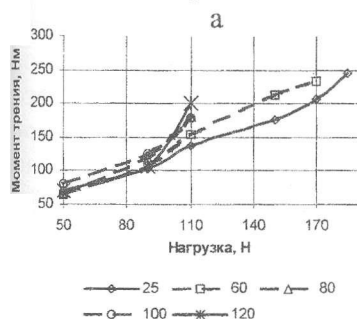


Рис. 3. Графики изменения момента трения масел в зависимости от нагрузки, температуры и загрязненности водой: а – синтетическое масло, загрязнение – 3,0%; б – минеральное масло, загрязнение – 3,0%; температура масла, °С

Синтетическое масло, загрязненное 3% воды, проявляет явно выраженные признаки снижения работоспособности (рис. 3, а). Ос-

новными показателями деструкции масла являются тенденция резкого увеличения момента трения при нагрузке 90 Н и разрушение масляной пленки при нагрузках 170 – 110 Н при всех температурах, кроме холодного масла. (25 °С) Наблюдается обратная пропорциональная зависимость разрушения масляной пленки от температуры и механической нагрузки: чем выше температура масла, тем меньше нагрузка разрушения пленки.

Минеральное масло, загрязненное 3% воды, в сравнении с синтетическим проявляет еще более значительные признаки деструкции (рис. 3, б). По отношению к незагрязненному минеральному маслу (рис. 2, б) момент трения во всем диапазоне нагрузок выше примерно на 50 Нм, и разрыв масляной пленки наблюдается при всех температурах без исключения. Максимальная нагрузка, при которой обеспечивалась целостность пленки, равна 170 Н (25 °С). Минимальная нагрузка разрыва пленки – 110 Н (90 и 120 °С).

Целостность масляной пленки зависит от многих факторов: механической и тепловой нагрузки, качества самого масла, загрязненности масла, в том числе водой, и т.д. Предельная нагрузка, при которой масляная пленка сохраняет целостность в узле трения, называют несущей способностью масляной пленки. Несущую способность пленки целесообразно понимать в данном случае как комплексную характеристику качества масла и условий работы узла трения.

На рисунке 4 представлены зависимости несущей способности масляной пленки для исследуемых масел.

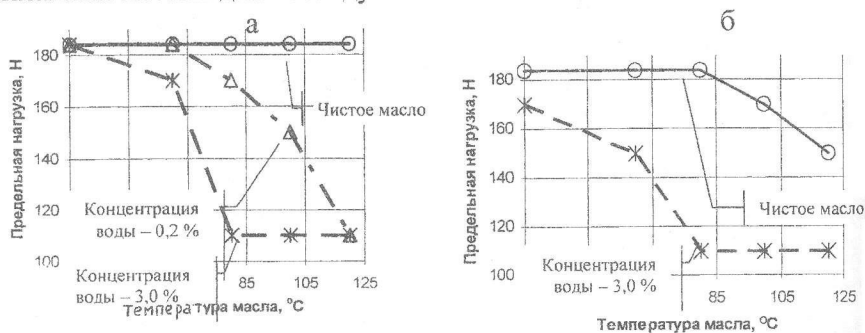


Рис. 4. Зависимость несущей способности масляной пленки от механической и тепловой нагрузки и загрязненности масла водой: а – синтетическое масло; б – минеральное масло.

Несущая способность незагрязненного водой синтетического масла обеспечивает штатный режим функционирования узла трения во всем рассматриваемом диапазоне механических и тепловых нагрузок (рис. 4, а).

У загрязненного 0,2% воды синтетического масла несущая способность масляной пленки существенно ниже в области высоких механических и тепловых нагрузок. Если общую площадь графика ниже линии чистого масла принять за 100%, то у загрязненного 0,2 % воды синтетического масла несущая способность пленки находится на уровне 75% несущей способности пленки чистого масла.

Несущая способность пленки синтетического масла, загрязненного 3,0% воды, находится на уровне 50% несущей способности пленки чистого синтетического масла.

Чистое минеральное масло, обеспечивает несущую способность пленки на уровне 90% несущей способности пленки чистого синтетического масла (рис. 4, б).

Несущая способность пленки минерального масла, загрязненного 3,0% воды, составляет 45% несущей способности пленки чистого минерального масла и 40% несущей способности пленки чистого синтетического масла.

Таким образом, на основании приведенных экспериментальных данных можно утверждать, что работоспособность свежего моторного масла принципиально зависит от его загрязненности водой.

Масляно-водная эмульсия в подавляющем числе случаев обуславливает при смазывании узлов трения более высокие значения коэффициентов и моментов трения, чем на чистом масле, и как следствие создает более жесткие условия функционирования для поверхностей трения.

Свежее моторное масло, загрязненное водой, в процессе даже кратковременного хранения теряет одно из основных свойств – высокую несущую способность масляной пленки. Утрата этого свойства резко снижает работоспособность свежего моторного масла и становится причиной повышенного износа деталей и преждевременного истощения технического ресурса двигателя.

Для исключения случаев непреднамеренного использования некачественного масла целесообразно осуществлять входной контроль, в том числе и на предмет его загрязнения водой, например, с помощью портативного комплекта средств, предназначенных для

экспресс - диагностики качества масла в стационарных и полевых условиях [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Резников В.Д., Шипулина Э.Н. Критерии работоспособности моторных масел // Химия и технология топлив и масел.-1989. – № 9.
2. Скиндер Н.И., Гурьянов Ю.А. Портативный комплект средств экспресс диагностики свойств работавшего моторного масла // Химия и технология топлив и масел. – 2001. – №1.

МЕХАНИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ОТРЯДОВ С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ УСЛУГ

**П.А. Дроздов, канд. экон. наук, ведущий науч. сотрудник
ГНУ "ИАЭ НАН Беларуси"
(г. Минск, Республика Беларусь)**

The mechanism of relations between mechanized teams and customers of services

The economic mechanism of relations between mechanized teams and customers of services is offered, which one is based on an advance operational planning of realization of agricultural operations and allows to raise the level organizations and quality of their execution, and also to provide more effective utilization of engineering at the expense of abbreviation its common moving in the given concrete administrative region and by that to reduce cost of rendered services.

В условиях низкой обеспеченности сельскохозяйственных товаропроизводителей средствами механизации одной из приоритетных форм использования техники являются механизированные отряды, создаваемые в составе агросервисных предприятий районного уровня.

Проведенный анализ опыта работы механизированных отрядов Республики Беларусь и подобных формирований стран ближнего и дальнего зарубежья показал, что важнейшим аспектом при взаимодействии механизированных отрядов с потребителями услуг, при значительном радиусе обслуживания (хозяйства всего района), является обеспечение соответствующего качественного оперативного планирования их деятельности. Оно предполагает не только разра-