

АНАЛИЗ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН

Ковалев И.Э., Гончаров О.М.

Нижегородский военный институт инженерных
войск, Кстово, e-mail: okmart2@yandex.ru

Решение снижения трения и износа в цилиндропоршневой группе двигателей машин предполагает добавление к моторным маслам различных присадок. В результате чего их массовая доля доводится до 20 %, а стоимость масел возрастает в 4-5 и более раз. Рассмотрев современные положения теории трения и износа, отечественный и зарубежный опыт решения этой проблемы, предполагается возможным ее разрешение посредством электрообработки масел.

Общеизвестно, что трение и износ наносят огромный ущерб, составляя до 10 % совокупного национального продукта различных стран. При этом подавляющая часть этих расходов приходится на текущий и капитальный ремонт двигателей внутреннего сгорания.

В России от 30 до 40 % календарного времени строительные и дорожные машины систематически простаивают из-за технических неисправностей по причине износа тех или иных деталей или узлов. Основная доля потерь на трение приходится на цилиндропоршневую группу двигателя (67 %).

Таким образом, основная доля потерь на трение приходится на цилиндропоршневую группу двигателей, особенно, во время запуска при эксплуатации строительных и дорожных машин в зимнее время.

За время эксплуатации двигателя затраты на топливо и масла превосходят стоимость двигателя в несколько раз. Кроме того, по доле отказов в работе строительных и дорожных машин двигатели занимают одно из первых мест. В связи с этим необходимость повышения надежности инженерных машин путем снижения трения в цилиндропоршневой группе говорит сама за себя.

Эффективность моторных масел рассматривают применительно к условиям жидкостного и граничного трения. При жидкостном режиме трения процессы, его сопровождающие, осуществляются в объемном слое смазочного материала. Согласно гидродинамической теории, толщина и устойчивость этого слоя зависят от вязкости масла и режима трения – давления, температуры, скорости перемещения и др.

В условиях граничного режима, когда поверхности трения не полностью разделены объемом масла, обычно при высоких нагрузках или малых скоростях, вязкость масла перестает определять его смазочную эффективность. В этом случае основным параметром, определяющим эффективность масла, становится его сма-

зочная способность. Смазочная способность, связана с избирательной адсорбцией на трущихся поверхностях молекул поверхностно-активных веществ (ПАВ), содержащихся в смазке. Поверхностно-активными являются молекулы, имеющие, кроме углеводородного радикала, и полярную группу.

Согласно представлениям Ленгмюра, Адама, В. Гарди, П. Вуга, Дж. Трилла, Б.В. Дерягина, М.М. Кусакова, А.С. Ахматова, Г.И. Фукса и других, молекулы ПАВ при помощи полярных групп образуют на поверхности металла смазочный слой в виде моно- или полимолекулярной пленки.

Согласно ГОСТ 23.002-78 установлены основные виды изнашивания: абразивное, коррозионно-механическое, усталостное, гидро- и газокоррозионное, кавитационное, окислительное, изнашивание при заедании, и др. Однако общеизвестно, что в условиях повышенной запыленности окружающей среды основное значение имеет один из них – абразивный износ, который и определяет долговечность строительных и дорожных машин.

Защита слоем смазочного материала складывается из простой физической изоляции от агрессивных веществ и способности активных компонентов смазочных материалов (или ингибиторов коррозии) формировать на поверхности металла адсорбированную или химическую пленку, стойкую в отношении коррозионных агентов. Наиболее полно и точно отражают природу абразивного изнашивания пар трения модели, предложенные И.В. Крагельским, Г.Я. Ямпольским, У.А. Икрамовым.

Трение в цилиндро-поршневой группе можно снизить за счет электрообработки моторных масел. Применение электроочистителей масел и топлив показали, что в результате прохождения топлива и масла через электрическое поле, в процессе их очистки от механических примесей, наблюдается уменьшение износа испытываемых пар трения. В свою очередь это можно объяснить тем, что димеры молекул, прошедших обработку внешним электрическим полем, образуют пленку, толщина которой достигает 2 мкм, т.е. она увеличивается в два раза. А электрообработка рабочей жидкости в гидроприводах строительных и дорожных машин может увеличить ресурс агрегатов на 30 % и более.

Таким образом, обработка моторных масел внешним электрическим полем приведет к повышению толщины пленки, адсорбирующейся на поверхностях цилиндропоршневой группы, стойкой в отношении коррозионных агентов, что позволит снизить трение и износ, увеличив надежность и срок службы строительных и дорожных машин.

Список литературы

1. Крагельский И.В. Трение и износ. – М.: Машиностроение, 1968. – 480 с.

2. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах. Физико-химическая механика: Избранные труды. – М.: Наука, 1979. – 384 с.
3. Фукс Г.И. Исследование влияния состава граничных слоев на коагуляционные и фрикционные взаимодействия и улучшение смазочных материалов. – М.: Институт физической химии АН СССР, 1965 – 67 с.
4. Икрамов У.А. Расчетные методы оценки абразивного износа. – М.: Машиностроение, 1987.
5. Крагельский И.В., Добычин М.Н., Колбанов В.С. Основы расчетов на трение и износ. – М.: Машиностроение, 1977.
6. Манусаджянц О.И. Смаль В.Ф. Автомобильные эксплуатационные материалы. – М.: Транспорт, 1989.
7. Буше Н.А. Трение, износ и усталость в машинах. Транспортная механика. – М.; Транспорт, 1987.

НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Левинзон С.В.

*Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга,
e-mail: svlev@web.de*

Говорят, «новое – это хорошо забытое старое», но не только. В 30-х годах прошлого столетия И.В. Мичурин сказал: «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у неё – наша задача». Всю мою сознательную жизнь мы перedelывали природу: то строили каналы, соединяя реки, то пытались эти реки повернуть назад, то осушали болота. Потребовалось много десятилетий, чтобы убедиться: «милости природы не бесконечны», нужно, во-первых, относиться к ней бережно, во-вторых, не только брать, но и отдавать. К сожалению, в отношении энергоресурсов, особенно не возобновляемых, мы мало чему научились. Последний пример – катастрофа с разливом нефти в Мексиканском заливе. Нефть и газ на планете не вечны. Можно сколько угодно дискутировать по поводу того, на сколько десятилетий (или столетий) этих ресурсов осталось, но факт остаётся фактом: их становится меньше и добывать их труднее, всё больше вгрызаемся в почву или дно океанов, что чревато далеко идущими последствиями, и экономически процесс добычи и обработки становится более затратным. В последнее десятилетие во всём мире ведутся интенсивные поиски по замене нефти и газа возобновляемыми источниками энергии. Это и солнечная энергия, и энергия приливных волн, и ветряная энергия, и использование биологического топлива и другие способы преобразования одного вида энергии в другой. Прорыв в этом направлении не за горами. Например, недавно появилось сообщение, что разработан синтетический бензин. Новый вид топлива, разработанный специалистами британской компании Cella Energy, вообще не содержит углерода и его сгорание не приводит к выбросу вредных веществ в окружающую среду. Массовое производство инновационного продукта может начаться уже в ближайшее десятилетие. Синтетический бензин может использоваться без ограничений во всех автомоби-

лях и не требует никакой переделки последних и установки дополнительного оборудования. Технология его производства основана на использовании сложных гидридных соединений. Используя систему электрораспыления, материал, представляющий собой сложное гидридное соединение, содержащее водород, распыляется до наноразмерных капель. С помощью запатентованной технологии эти капельки обволакиваются оболочкой, превращаясь в микрокапсулы. Использование микрокапсул делает новое топливо более безопасным при транспортировке и хранении, чем высокооктановый бензин. Такое топливо, ориентировочно, будет стоить значительно дешевле углеводородного. Разработка его длилась более 4-х лет, пишет DailyTechInfo.org

Это перспективы будущего, но настоящего ещё никто не отменял. Прежде всего, нужно рационально распорядиться существующими ресурсами. Уже набил оскмину утверждение, что энергию, в частности, электроэнергию, нужно беречь. Беречь, по моему мнению, означает, что её нужно рационально использовать, не превращая при этом в скупого рыцаря, т.е. с минимальным ущербом для потребителя. Способов для этого процесса имеется много. Остановимся на некоторых из них. Техничко-экономический анализ в первом приближении приводит к следующим результатам:

1. Для оптимизации энергопотребления необходимо произвести ревизию и оптимизировать технологически циклы потребления. Это означает, что следует исключить «режимы холостого хода», т.е. минимизировать излишки потребления, когда в этом нет необходимости. Например, включать и отключать уличное освещение не по часам, а в зависимости от реальной освещённости, уменьшить или исключить потребление электроэнергии в жилых помещениях, подъездах домой при отсутствии в них людей.

2. Использовать попутные природные процессы для получения электроэнергии. Например, можно использовать полезную работу, которую может совершить транспортируемый газ при отборе из магистрального трубопровода высокого давления в трубопровод пониженного давления к потребителю. На этой базе, используя специальные турбогенераторы, можно создать автономные источники электропитания для собственных нужд, что для такой протяжённой страны, как наша, имеет очень большое значение. Подобные устройства созданы и запатентованы в нашей стране.

3. Необходимо совершенствовать источники электропитания для автономных устройств, используя новые методы повышения их КПД, качества выходного напряжения, электромагнитной совместимости.

4. Использование светодиодных комплексов, энергосберегающих ламп разных типов в современных системах электроосвещения. Би-