

УДК 631.01

ИЗМЕНЕНИЯ В ТРАНСМИССИОННОМ МАСЛЕ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Иванов Е.И., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Молочников Д.Е., кандидат технических наук, доцент
ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *трансмиссионное масло, гипоидная передача, критическая температура*

В работе рассмотрены причины изменения качественных показателей трансмиссионного масла в процессе эксплуатации в ведущих мостах.

С внедрением гипоидных дифференциалов, где две металлические поверхности подвергаются действию скольжения и качения, потребовалась разработка специальных масел, способных работать в тяжелых эксплуатационных условиях. В современных тракторах и автомобилях удельные нагрузки в трансмиссии увеличились до 1500...2000 МПа, а гипоидных передач – до 4000 МПа при скорости скольжения – 5 м/с. Температура масла с 60...80 °С, иногда 100 °С, увеличилась до 125...140 °С [1]. В местах контакта зубчатых зацеплений, в результате кратковременного местного нагрева, за счет гистерезисных потерь энергии на деформацию поверхностного слоя металла и в масляном слое, за счет внутреннего трения - до 250 °С.

Процесс изменения состояния трансмиссионных масел неразрывно связан с режимом работы и условиями в трансмиссии. Изменение состояния масла наглядно можно проследить при рассмотрении процесса его работы в трансмиссии (рис. 1).

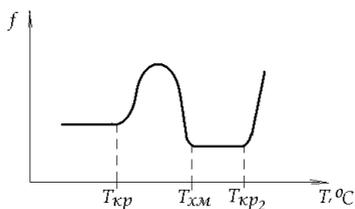


Рисунок 1 – Изменение коэффициента трения от температуры в месте контакта сопрягаемых поверхностей при трении

В результате проведенных исследований было выявлено следующее [2]. При достижении определенной критической температуры $T_{кр}$, в месте контакта происходит дезориентация молекул масла на поверхности трения. При этом степень покрытия поверхности трения маслом значительно снижается.

Увеличение температуры интенсифицирует химические процессы смазочного масла, образование активных радикалов, вступающих в реакцию с поверхностями трения. При этом образуются участки химически модифицированного слоя. При дальнейшем увеличении температуры растет скорость реакции активных компонентов масла с поверхностями трения. Все большая доля поверхности покрывается химически-модифицированным слоем. При дальнейшем увеличении температуры происходит разрушение модифицированного слоя и разложение масла.

Зависимость скорости разложения масла в зоне контакта описывается уравнением Аррениуса [1]

$$\lg v = A - \frac{B}{t}, \quad B = 3R \frac{E}{2}, \quad (1)$$

где A – постоянная величина; E – энергия активации; R – универсальная газовая постоянная; t – абсолютная температура в зоне трения, °С.

Постоянные этого уравнения могут быть использованы в качестве параметров оценки противозадирных свойств масел [2].

Окисление масла, происходящее под действием кислорода, при повышенной температуре в присутствии каталитически активных металлов, из которых изготовлены детали трансмиссии, идет по двум основным направлениям с образованием кислот и смол.

Продукты окисления, в частности нерастворимые в масле смолы, асфальтены и карбены, влияют на эксплуатационные свойства масел, повышают вязкость, коррозионную агрессивность, пенообразование, снижают теплоотдачу [3, 4].

Библиографический список

1. Виленкин, А.В. Масла для шестеренчатых передач / А.В. Виленкин. -М., 1987. – 72с.
2. Глущенко, А.А. Экологически безопасные технологии восстановления эксплуатационных свойств отработанного моторного масла с использованием гидроциклона / А.А. Глущенко. - Ульяновск: УГСХА, 2011. – 166с.
3. Зейнетдинов, Р.А. К обоснованию критерия оптимизации процесса регенерации моторных масел / Р.А. Зейнетдинов, А.А. Глущенко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. - № 1. – С.84-88.

4. Карпенко, М.А. Результаты лабораторных исследований присадок в масло при обкатке отремонтированных двигателей / М.А. Карпенко, В.В. Варнаков // Материалы XXXXVII научно-технической конференции молодых ученых и студентов инженерного факультета. – Пенза, 2002. – С. 57-58.

CHANGES IN TRANSMISSION FLUID IN OPERATION

Ivanov E.I.

Key words: *transmission oil hypoid gear, the critical temperature*

The paper considers the reasons for the change of quality performance gear oils in operation in axles.

УДК 620+621.3

МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

*Иванов Е.И., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Замальдинов М.М., кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *магнитные материалы, частицы, ферромагнитные жидкости*

Работа посвящена анализу и обобщению информации о магнитных материалах и их свойствах, а также методах получения, способах управления и сферах применения.

Магнитные материалы и феномен магнетизма знакомы человечеству на протяжении долгого времени, и хорошо известно какую роль играют магнитные явления в жизни современного человека. Магнитные свойства наночастиц определяются многими факторами, среди которых следует выделить химический состав, тип кристаллической решетки и степень ее дефектности, размер и форму частиц, морфологию, взаимодействие частиц с окружающей их матрицей и соседними частицами. Изменяя размеры, форму, состав и строение наночастиц, можно в определенных пределах управлять магнитными характеристиками материалов на их основе [1, 2, 3].