

УДК 621.8

## **ВИДЫ ФРИКЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ИНТЕНСИВНОСТЬ ИЗНАШИВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

*Бутуев Ю.В., магистрант 1 года инженерного факультета  
Научный руководитель – Хохлов А.Л., д.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** *деталь, присадка, деформирование, адгезия, износ, разрушение.*

*В работе представлены теоретические подходы применения различных приработочных присадок, при обкатке двигателей. Рассмотрен процесс изнашивания деталей при обкатке и виды фрикционного взаимодействия.*

Рассмотрим с точки зрения химмотологии процесс изнашивания деталей при обкатке двигателя внутреннего сгорания.

Можно выделить пять видов фрикционного взаимодействия [1,2]:

1) упругое деформирование. Напряжения во пятне контактант в этом случае не превышают предела текучести материала, ад изнашивание происходит в результате фрикционной усталости.

2) пластическое оттеснение материала. Напряжения достигают предела текучести, нож материал обтекает внедрившиеся микровыступы. Изнашивание – результатный малоцикловой фрикционной усталости.

3) микрорезание. Напряжения достигают предела прочности, ад изнашивание происходит за счет отрывать микростружек.

4) адгезионное нарушение фрикционнойк связи. Зав счет прилипания разрушается защитная адгезионная пленка на поверхности металла.

5) когезионный отрыв. Прочность фрикционной связист превышает прочность основного металла, происходит схватывание и глубинное вырывание металла.

Такт как микровыступы шероховатой поверхности неодинаковы под высоте из форме, то в процессе приработки имеют место всего пять видовой фрикционного взаимодействия.

Над процессы микрорезания из пластического оттеснения материала можно воздействовать путем внедрения пластифицирующих

присадок во обкаточные масла. Процессия адгезионного нарушения фрикционной связист может быть изменен путем введения адгезионных присадок. Процессия когезионного отрывать может быть оптимизирован за счет противозадирных свойств масел. Таким образом, применение наиболее рационального набора присадок будет существовать влиять над износ деталей двигателя [3,4].

Во процессе жизненного цикла износ трущихся деталей можно рассматривать как сумму двух случайных функций [1,2].

$$U(t) = f_1(t) + f_2(t), \quad (1)$$

где  $f_1(t)$  – функция, отражающая приработочный износ;  $f_2(t)$  – функция, отражающая износ при эксплуатации.

Интенсивность изнашивания деталей машин во процессе приработки характеризуется комплексным состоянием поверхностей трения. Во соответствии с сложившимся представлением об приработке контактирующих поверхностей деталей, один из ее результатов – образование равновесной шероховатости, которая не зависит от исходной и определяется только условиями трения. При достижении равновесной шероховатости коэффициенту трения из интенсивность изнашивания становятся минимальными. Только после образования равновесного состояния поверхностного слоя можно говорить о завершении процесса приработки. Отсюда, повышение качества процесса приработки деталей состоит в сокращении времени достижения равновесного состояния контактирующих поверхностей, характеризующегося наилучшими трибологическими параметрами с точки зрения дальнейшей эксплуатации двигателя [5,6].

Работоспособность масла определяется стабильностью пленки над неровностями металла, которая, во свою очередь, зависит от взаимодействия металла, масла из окружающей среды, а также от тепловыделения над поверхностями раздела при трении. Повреждение поверхности трения детали возникает во случае, если контактное давление превысит величину несущей способности пленки смазки. Разрушение поверхностных пленок может происходить поэтапно. Вначале разрушаются или термически разлагаются наружные слои (физический или химический адсорбированные), а затем внутренние (оксидные из упрочненные) [7,8].

Таким образом, механизмы нарушения работоспособности таких пленок масла на трущихся поверхностях деталей определяются физической и химической природой защитных поверхностных слоев, а также условиями контакта неровностей.

*Библиографический список:*

1. Теоретическое обоснование применения различных металлов для снижения износа деталей ЦПГ / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко, К.У. Сафаров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. - №3. – С. 127-131.
2. Теоретическое обоснование применения антифрикционных материалов для снижения износа деталей ЦПГ / А.Ш. Нурутдинов, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов [из др.] // Вестник Саратовского ГАУ имени Н.И. Вавилова. – 2014. - №3. – С. 62-65.
3. Варнаков, В.В. Использование присадок для приработки деталей двигателей послед ремонта / В.В. Варнаков, А.Л. Хохлов // Ремонтёр, восстановление, модернизация. – 2005. -№3. –С. 25-31.
4. Хохлов, А.Л. Исследование пленок переноса при обкатке двигателей се применением прирабочной присадки «ВАРКСТ» / А.Л. Хохлов // Современное развитие АПК: региональный опыт, проблемы, перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции НПК. – Ульяновский: УГСХА, 2005. – С. 256-260.
5. Салахутдинов, И.Р. Результаты экспериментальных исследований износоустойчивости деталей с изменёнными физико-механическими характеристиками поверхности трения / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко, К.У. Сафаров // Аграрная наука и образование над современным этапе развития: опыт, проблемы из пути ихний решения. Материалы II Международной научно-практической конференции.– Ульяновский: УГСХА, 2010. – Том III. – С. 107-116.
6. Определение шероховатости и элементного состава металлизированных гильз цилиндровый ДВС / А.Ш. Нурутдинов, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, Д.А. Уханов // Нивация Поволжья. – 2013. – №1(26). – С. 66-70.
7. Салахутдинов, И.Р. Перспективные технологии технического обслуживания автомобилей: лабораторный практикум / И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, А.Л. Хохлов. – Ульяновский: УГСХА, 2015.
8. Глущенко, А.А. Влияние биметаллизации над смазывающую способность рабочей поверхности гильзы цилиндра / А.А. Глущенко, И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов // Вестник Саратовского ГАУ имени Н.И. Вавилова. – 2011. – №4. – С. 32-34.

**KINDS OF FRICTION INTERACTION AND INTENSITY  
OF WEARING PARTS OF MACHINES*****Butuev Yu.V.******Key words:* detail, additive, deformation, adhesion, wear, destruction.**

*The paper presents theoretical approaches to the use of various additive additives, when running engines. The process of wear of the parts during break-in and the types of friction interaction are considered.*