

УДК 62-72

ВЛИЯНИЕ АБРАЗИВНОГО ИЗНАШИВАНИЯ НА УЗЛЫ АВТОМОБИЛЯ

*Алеев Л.Р., студент 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель - Сидорова Л.И., кандидат технических
наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *автомобиль, износ, абразивное изнашивание.*

Работа посвящена изучению влияния абразивного изнашивания на узлы и системы автомобиля.

Абразивный износ вид механического изнашивания, в результате которого на материал действует абразивные частицы, находящиеся как в свободном, так и закрепленном состоянии, которые режут или царапают материал, изменяя его поверхность.

Если абразивные частицы обладают большей, чем металл, твердостью, то они разрушают поверхность деталей и резко снижают их срок службы.

Абразивное изнашивание это один из самых распространенных видов изнашивания. По данным профессора В.А. Зорина более 60% случаев износа имеют абразивный характер [1]. Абразивное изнашивание встречается в деталях шкворневых соединений, открытых подшипниках скольжения, деталях ходовых частей и др [2,3].

Абразивные частицы в основном попадают сопряжения машин через окружающую среду. В 1 м³ воздуха содержится от 0,04 до 5 г пыли, которая на 60-80% состоит из минералов и частиц [4,5].

Частицы имеют размеры от 5 до 120 мкм, это значит, что им не составит труда попасть в различные детали и узлы автомобиля.

В основном составляющие пыли это: двуокись кремния SiO₂, окись железа Fe₂O₃, соединения Al, Ca, Mg, Na и других элементов. Частицы минералов, содержащиеся в воздухе, обладают высокой твердостью. Например, твердость частиц двуокиси кремния достигает от 10 780 до 11 700 МПа, а твердость окиси алюминия от 20 900 до 22 900 Мпа. Это превышает твердость отдельных деталей автомобиля. Также в роли абразива могут выступать выпавшие в осадок присадки масел [6-8].

Выносливость металла и различных материалов автомобиля к абразивному износу зависит от условий и режимов эксплуатации транс-

портного средства. В частности, двигателю автомобиля, который эксплуатируется в песчаных районах, капитальный ремонт требуется уже после 15 тыс. км. пробега, в то время в обычных условиях он проходит без ремонта 120-150 тыс. км. Процесс абразивного изнашивания рабочей поверхности детали выглядит следующим образом: при попадании на такую поверхность твердой, неподвижно закрепленной абразивной частицы, на металлической поверхности образуется царапина. Если отношение глубины h внедрения абразивной частицы в металл к радиусу r закругления частицы достигает определенного критического значения, то царапание к тому же будет сопровождаться отделением продуктов износа, т.е. пластическое оттеснение переходит в микро резание. Критическое значение отношения:

$$\frac{h}{r} = \frac{1}{2} \left(\frac{1 - 2t}{a_t} \right) \quad (1)$$

где h – глубина внедрения абразивной частицы в металл;
 r – радиус закругления частицы;
 t – касательное напряжение;

a_t – предел текучести материала.

На рисунке представлены виды взаимодействия поверхности детали с абразивной частицей: а - при коррозионно-механическом изнашивании; б - при пластическом оттеснении; в - при микрорезании материалом абразив попадает в зону трения, это приводит к нарушению защитного слоя смазочного материала и повреждению поверхностей деталей.

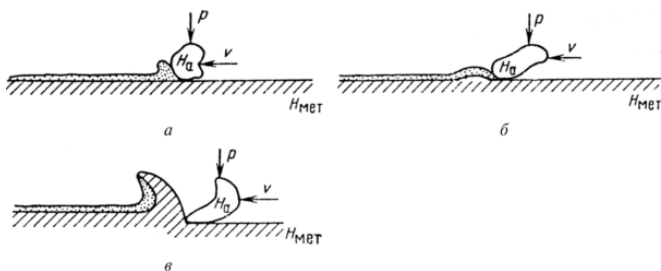


Рисунок – Виды взаимодействия поверхности детали с абразивной частицей

Таким образом, влияние абразивного изнашивания на различные узлы и детали автомобиля существенно, что требует применять действенные методы защиты деталей автомобиля от абразивного изнашивания, такие как: герметизация с помощью уплотнительных элементов сопряжений, фильтрация применяемых в машинах топлив, фильтрация рабочих жидкостей и смазочных материалов.

Библиографический список:

1. Сидоров, Е. А. Состояние системы заправки топливо-смазочными материалами в полевых условиях/ Е.А. Сидоров // Материалы НК «Молодые учёные-агропромышленному комплексу». -Ульяновск: Ульяновская ГСХА. -2002. -Часть II.-С.9 -21.
2. Сидоров, Е.А. Обеспечение чистоты дизельного топлива как элемент организации высокоэффективного технического сервиса / Е.А. Сидоров, Л.И. Сидорова // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сб. мат-лов международной НПК. - Пенза: РИО ПГСХА, 2011. - Том II. - С. 228-230.
3. Сидоров, Е.А. Анализ работы топливной аппаратуры и ДВС на загрязнённом топливе / Е.А. Сидоров, В.В. Варнаков // Региональные проблемы народного хозяйства: сб. материалов Всероссийской НПК молодых учёных. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2004. – Часть II. – С. 333-335.
4. Сидоров, Е.А. Состояние системы заправки топливо-смазочными материалами в полевых условиях / Е.А. Сидоров // Молодые учёные – агропромышленному комплексу: сб. материалов НК. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2002. – Часть II. – С. 19-21.
5. Варнаков, В.В. Обоснование конструкционно-технологических параметров гидроциклонов для снижения загрязнённости топлива при заправке / В.В. Варнаков, Е.А. Сидоров, Д.В. Варнаков // Ремонт, восстановление и модернизация. – 2008. – № 10. – С. 18-22.
6. Варнаков, В.В. Обоснование конструктивно-технологических параметров гидроциклонов для снижения загрязнённости топлива при заправке автотракторной техники в полевых условиях. / В.В. Варнаков, Е.А. Сидоров, Д.В. Варнаков // Международный научный журнал.- №1. – 2008. – С. 69-74.
7. Сидоров, Е.А. Исследование динамики загрязнённости дизельного топлива при существующей системе технического сервиса машин в сельскохозяйственном производстве / Е.А. Сидоров, Л.И. Сидорова // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов международной НПК. – Пенза: РИО ПГСХА, 2011. – Том II. – С. 230-232.
8. Жиганов, В.И. Анализ чувствительности математической модели при исследовании пар трения скольжения / В.И. Жиганов, Р.Ш. Халимов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 2 (9). С. 95-98.

INFLUENCE OF ABRASIVE WEARING ON CAR KNOTS

Aleev L.R.

Key words: *car, wear, abrasive wear.*

The work is devoted to the study of the effect of abrasive wear on the nodes and systems of the car.