

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ХАРАКТЕР И ИНТЕНСИВНОСТЬ ИЗНАШИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МАШИН

канд. техн. наук, доцент **Убайдуллаев Гайрат Кучкарович**
Ташкентский государственный транспортный университет,
gayratubaydullaev1948@gmail.com

стар. преп., **Эргашев Нурилло Тохирбек угли**
Ташкентский государственный транспортный университет,
ergashevnurillo657@gmail.com

MSAT-1 гурухи талабаси., **Эшназарова Азиза Абдиқаюм қизи**
Ташкентский государственный транспортный университет
azizaeshnazarova25@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В статье излагаются основные факторы, влияющие на характер и интенсивность изнашивания элементов машин, указывается их значимость и влияние этих факторов на условия и процесс изнашивания, а также даются некоторые рекомендации по их уменьшению.

Ключевые слова: Отказ, трения, износ, процесс, изнашивание, механизм, оператор, внешняя среда, режим работы, эксплуатационное воздействие, долговечность.

ABSTRACT

The article outlines the main factors that affect the nature and intensity of wear of machine elements, indicates their significance and the influence of these factors on the conditions and wear process, and also gives some recommendations for their reduction.

Key words: Failure, friction, wear, process, wear, mechanism, operator, environment, operating mode, operational impact, durability

Известно, что одним из основных причин отказа машин в процессе их эксплуатации является износ, продукт изнашивания его элементов которая представляет собой совокупность взаимосвязанных процессов, обусловленных различными по своей природе факторами. Для выявления полной совокупности этих факторов необходимо рассмотреть систему механизм – оператор – внешняя

среда – режим работы – эксплуатационные воздействия. Под механизмом в данном случае подразумевается машина в целом, сборочная единица или сопряжение в зависимости от цели исследования. Рассматриваемую систему можно представить в виде функционального выражения [1].

$$I = F(\mathcal{E}, K, T, O)$$

где: \mathcal{E} , K , T – символы, объединяющие группу факторов соответственно эксплуатационных, конструктивных, технологических; O – символ учитывает влияние субъективных особенностей оператора.

В результате анализа явления изнашивания элементов машин, как систему можно выделить следующие основные факторы, определяющие их долговечность[2]:

➤ эксплуатационные – характер производимых работ; режимы использования механизма; виды и периодичность технических управляющих воздействий; климатические условия работы механизма; состояние смазочных материалов и рабочих жидкостей; состояние фильтрующих и уплотнительных элементов;

➤ конструктивные – вид трения рабочих поверхностей; характер нагружения; концентрация напряжений; наличие защитных покрытий; наличие компенсаторов износа; кинематика и динамика работы механизма; соотношение материалов деталей сопряжения;

➤ технологические – структура поверхностного слоя металла; методы обработки поверхности; наличие остаточных напряжений; качество сборки сопряжений; наличие технологических загрязнений (стружки, окалины и др.) в картерах и емкостях машины; показатели микрогеометрия поверхностей трения;

➤ субъективные особенности оператора – уровень профессиональной подготовки (квалификация); антропометрические и психофизические данные (усилия, прикладываемые к рычагам управления, частота включения механизмов; быстрота реакции, утомляемость и др.).

Из эксплуатационных факторов наиболее важными являются характер производимых работ и режимы использования машины. От этих факторов зависят температурный, нагрузочный и скоростной режимы работы сопряжений, определяющие условия трения и изнашивания деталей.

Управляющие воздействия: регулировочные, крепежные и смазочные операции, – проводимые в процессе технического обслуживания, позволяют в значительной степени уменьшить отрицательное влияние агрессивных компонентов внешней среды и внутренних процессов, происходящих в

элементах сопряжений, на долговечность машины. Поэтому от содержания и периодичности проведения технического обслуживания во многом зависит интенсивность изнашивания деталей машины. Это особенно важно для машин, работающих в сложных климатических условиях при повышенной влажности или запыленности окружающей среды, при низкой или повышенной температуре окружающего воздуха.

Условия трения и изнашивания элементов сопряжений транспортных машин в значительной степени определяются соответствием смазочных материалов и рабочих жидкостей конструкции сборочных единиц и условиям эксплуатации. Поэтому при проведении технического обслуживания необходимо строго соблюдать рекомендации по применению основных марок смазочных материалов и рабочих жидкостей или их заменителей, оговоренных в инструкции по эксплуатации машины. При выходе показателей состояния за установленные пределы необходимо заменить смазочный материал или рабочую жидкость.

Важнейшими конструктивными факторами, определяющими характер и интенсивность изнашивания элементов машин, являются кинематика и динамика работы механизма. От кинематики относительного перемещения рабочих поверхностей деталей сопряжения зависят вид трения и условия изнашивания. Динамика работы механизма обуславливает характер нагружения и формирования полей внутренних напряжений в материалах деталей. Соотношение материалов деталей сопряжения оказывает решающее влияние на их фрикционное взаимодействие и, таким образом, на долговечность машины.

Из технологических факторов основными являются методы обработки поверхностей и качество сборки сопряжений. Метод обработки рабочих поверхностей деталей определяет структуру материалов и их физико-механические свойства, наличие остаточных напряжений, микрогеометрию поверхностей трения. От качества сборки сопряжений зависит размерная точность механизма, а также количество технологических загрязнений в картерах двигателей, коробок переключения передач, редукторов мостов и различных механизмов.

Частицы стружки и окалины, попадая в зоны трения деталей, также вызывают абразивное изнашивание поверхностей и значительно сокращают сроки службы сопряжений в том числе и деталей в целом.

От субъективных особенностей оператора существенно зависит интенсивность изнашивания элементов транспортных машин. От квалификации оператора зависят не только усилия, прикладываемые к рычагам управления механическими передачами, частота и продолжительность включения

механизмов, но и техническое состояние машины. Своевременное и качественное проведение мероприятий ежесменного обслуживания машины квалифицированным оператором является необходимым условием наиболее полной реализации уровня надежности, заложенного в конструкцию машины при ее проектировании и производстве.

Каждый из перечисленных выше факторов может быть в количественной форме оценен с помощью нескольких показателей. Общее количество факторов, оказывающих влияние на характер изнашивания элементов транспортных машин, в зависимости от уровня сложности его механизмов и глубины исследования процесса изнашивания составляет значительное количества. Однако при работе механизмов не все факторы оказывают решающее влияние на интенсивность их изнашивания. По тому выявления наиболее значимых факторов при этом требует проведение лабораторных, полигонных и эксплуатационных исследований. Эти исследование позволяет обоснованно регламентировать надёжность транспортных средств в условиях их эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданович П.Н., Прушак Р.М. Трения и износ в машинах. Минск: Изд-во «Высшая школа», 1999.
2. Польцер Г. Основы трения и изнашивания. Москва: Изд-во «Машиностроения», 1984.
3. Чичинадзе А.В. Основы трибологии. Москва; Изд-во «Машиностроения», 2001.
4. Abdulaziz, S., & Nurillo, E. (2022). Analysis of studies on the justification of the parameters of the brake system of auto-tractor trailers. *Research and education*, 1(6), 91-94.
5. Shermukhamedov, A., Ergashev, N., & Azizov, A. (2021). Substantiating parameters brake system of the tractor trailer. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 04019). EDP Sciences.
6. Shermukhamedov, A., Ergashev, N., & Azizov, A. (2021). Substantiating parameters brake system of the tractor trailer. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 04019). EDP Sciences.
7. Убайдуллаев, Г.К., Жуманиязов Х.Ж., & Эргашев Н.Т. у. (2022). Отклонение геометрических показателей поверхностей деталей при их обработке. *Research and education*, 1(9), 298–302. Retrieved from <https://researchedu.org/index.php/re/article/view/1055>

8. Азизов А.А., Эргашев Н.Т., & Муталиев, В. А. (2022, November). Методика расчета безотказности элементов проектируемого автомобиля с применением коэффициентов коррекции. In *International conference dedicated to the role and importance of innovative education in the 21st century* (Vol. 1, No. 8, pp. 160-165).
9. Ибрагимов, Б. Д., Турсунов, И. С., & Эргашев, Н. Т. у. (2022). Сервис электромобилей и проблемы его организации. *international conference dedicated to the role and importance of innovative education in the 21st century*, 1(8), 171–175. Retrieved from <https://openidea.uz/index.php/conf/article/view/227>
10. Азизов, А. А., Эргашев, Н. Т., & Шадиев, С. Р. (2022, November). Изменение свойств резины в процессе старения. In *International conference dedicated to the role and importance of innovative education in the 21st century* (Vol. 1, No. 8, pp. 155-159).
11. Shermukhamedov, A. A., Ergashev, N. T. ugli, & Jumaniyazov, H. J. (2022). Katta hajmli kuzovlari almashinuvchi traktor tirkamalari tormoz tizimi tadqiqotlari tahlili. *International conference dedicated to the role and importance of innovative education in the 21st century*, 1(8), 176–180. Retrieved from <https://openidea.uz/index.php/conf/article/view/228>
12. Хакимов Р., Ибрагимов Б. и Айрапетов, Д. 2022. Возможность снижения шума и вибрации транспортно-технологических машин путем нанесения многофункционального антикоррозионного покрытия. *Общество и инновации*. 3, 6/S (июл. 2022), 188–194. DOI:<https://doi.org/10.47689/2181-1415-vol3-iss6/S-pp188-194>.
13. Хакимов, Р. М., Ибрагимов, Б. Д., & Айрапетов, Д. А. (2022). Снижение шума и вибрации транспортно-технологических машин многофункциональным антикоррозионным покрытием. *Проблемы современной науки и образования*, (5 (174)), 6-12.
14. Ubaydullaev, G., Riskaliev, D., Ergashev, N., Rashidov, A., & Shadiev, S. (2021). Determination of installation bases of parts during their mechanical processing. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 05046). EDP Sciences.