УДК 629.3.083.4

ОБЗОР КОНСТРУКТОРСКИХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ

Шальков А.В. - аспирант кафедры эксплуатации автомобилей,
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
Кудреватых А.В. - к.т.н., доцент,
заведующий кафедрой эксплуатации автомобилей,
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
Кудреватых Д.А. - ученик 11А класса,
МБОУ «Лицей №23»
Россия, г. Кемерово

Методы повышения работоспособности двигателей карьерных самосвалов средств транспорта подразделяются на конструкторские, технологические и эксплуатационные. В данной статье авторы анализируют конструкторские методы, которые связаны с разработкой новых решений на стадии проектирования.

Для существенного повышения работоспособности двигателей карьерных самосвалов необходим комплексный научно-технический подход, охватывающий сферы проектирования, производства и эксплуатации. Проанализируем существующие методы на всех этапах развития двигателей карьерных самосвалов.

Среди конструкторских методов, позволяющих повысить работоспособность двигателей карьерных самосвалов средств транспорта, можно выделить следующие направления [1-8]:

1. Осложнение или упрощение, то есть изменение общей конструкции двигателей карьерных самосвалов, в том числе отдельных систем, элементов, деталей, в основном, тех, которые лимитируют ресурс двигателей карьерных в целом. Это происходит путем рационализации или поиска принципиально новых решений.

2. Выбор, замена или предложение новых элементов двигателей карьерных самосвалов, которые лимитируют их работоспособность. В этом случае выбирают более прочные, износостойкие или совершенные элементы, которые работают в ответственных трибосопряжениях с проявлением новых эффектов при трении. При этом присутствуют ограничение требований, которое касается снижения материалоемкости, энергоемкости, общей массы двигателей и совокупной стоимости.

3. Разработка и установка диагностических и контрольно-измерительных устройств на системах двигателей карьерных самосвалов, которые в совокупности сообщают операторам об изменении их технического состояния.

4. Разработка и выполнение ускоренных испытаний двигателей карьерных самосвалов, их систем и элементов.

Новые более простые конструктивные решения в двигателях, в их системах и элементах дают возможность обеспечить надежную эксплуатацию с минимальным механическим воздействием и обслуживанием.

В двигателях карьерных самосвалов внезапные отказы возникают в результате превышения предельно допустимых нагрузок при выполнении работ. При этом уровень безотказности и работоспособности двигателей карьерных самосвалов конструкторы решают путем увеличения запаса прочности его элементов. В современных условиях такое увеличение за счет изменения размеров нецелесообразно, поскольку материалоемкость должна снижаться. Поэтому существует несколько путей: либо снижение нагрузок во время эксплуатации или применение новых методов упрочнения и модифицирования деталей и поверхностей трибосопряжений двигателей карьерных самосвалов.

Повышения работоспособности и защиты рабочих элементов трибосопряжений двигателей карьерных самосвалов от динамических нагрузок в случае виброударного действия можно достичь применением новых, современных амортизационных систем или разработкой новых конструкций и принятием новых решений.

Для улучшения теплообмена трибосопряжений двигателей карьерных самосвалов с окружающей средой используют различные конструктивные решения.

Для смазки трибосопряжений двигателей применяют новые современные высококачественные смазочные материалы [9-10] с присадками, а также проводят совершенствование форм поверхностей трибосопряжений.

Большое внимание в рамках решения вопроса повышения работоспособности двигателей карьерных самосвалов уделяют созданию новых эффективных уплотнителей и средств для очистки воздуха, топлива и масла [9, 10].

Во время эксплуатации двигателей карьерных самосвалов важно знать, в каком техническом состоянии они находятся для прогнозирования работоспособности. Поэтому возникает необходимость установки датчиков, контрольно-измерительных приборов и систем мониторинга транспорта и контроля расхода топлива [10]. Это позволяет предвидеть момент отказа какого-либо элемента или системы двигателей карьерных самосвалов и своевременно провести мероприятия по восстановлению их работоспособности, а также свести к минимуму простои.

Системы мониторинга транспорта и контроля расхода топлива [7, 10] предоставляют необходимые возможности для современных условий эксплуатации: полный контроль за передвижением с целью отслеживания нецелевого использования, фактов простоя, почасовой контроль расхода топлива двигателей карьерных самосвалов, а также удельного расхода топлива, работа в режиме реального времени с применением режима «черный ящик». Память «черного ящика» работает автономно не менее двух месяцев.

Расход топлива (система контроля расхода топлива) – один из основных технико-экономических параметров, которые указывают на целесообразность применения того или иного в условиях поставленной задачи. Учет и контроль расхода топлива, расчет и анализ данных о его расходе выполняются без применения дорогостоящих датчиков расхода топлива, с использованием формул, с учетом коэффициентов, настраиваются пользователем, исходя из норм расхода топлива и различных режимов эксплуатации. Эта система контроля расхода топлива имеет достаточно низкие значения погрешностей.

В заключении хотелось бы добавить, что для существенного роста работоспособности двигателей карьерных самосвалов необходим интегрированный подход, объединяющий инновационные конструкторские решения, современные технологии производства, цифровые инструменты эксплуатации. Реализация этих мер обеспечит увеличение ресурса двигателей, снижение эксплуатационных затрат, повышение экономической эффективности карьерной техники в целом.

Список литературы:

1. Антропов Б. С., Исследование параметров предельного состояния автомобильных двигателей ЯМЗ / Б. С. Антропов, Э. Я. Мардамиев // Двигателестроение. – 1999. – № 2. – С. 32-33.

2. Болотин В. В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций / В. В. Болотин – М.: Машиностроение, 1984. – 312 с.

3. Денисов А. С. Режим работы и ресурс двигателей / А. С. Денисов, В. Е. Неустроев – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1981. – 112 с.

4. Дюмин И. Е. Износы деталей и ресурс двигателей ЯМЗ-240 / И. Е. Дюмин, В. А. Шатерников // Автомобильный транспорт. – 1980. – №7. – С. 34-35.

5. Ждановский М. С. Надежность и долговечность автотракторных двигателей / М. С. Ждановский, А. В. Николаенко – Л.: Колос, 1981. – 295 с.

6. Зорин В. А. Надежность машин / В. А. Зорин, В. С. Бочаров – Орел: ОрелГТУ, 2003. – 549 с.

7. Клименко Л. П. Повышение долговечности цилиндров ДВС на основе принципов переменной износостойкости / Л. П. Клименко; Под. ред. В.В. Запорожца. – Николаев.: Изд-во НФ НаУКМА, 2001. – 294 с.

8. Мишин И. А. Долговечность двигателей / И. А. Мишин – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1976. – 288 с.

9. Jahanmir S. Effect of Additive Molecular Structure on Friction Coefficient and Adsorption / S. Jahanmir, M. Beltzer // Journ. of Tribology. – Vol. 108 №1. – 1986. – P. 109-116.

10. Еськов В. Е. ХАДО это очень просто / В. Е. Еськов // Совершенно секретно. – 2001. – №9. – С. 4.