

В связи с увеличением количества автомобилей, а также ухудшением экологической ситуации в больших городах возникла необходимость поиска путей уменьшения выбросов вредных веществ автомобильными двигателями. В последние годы все большее распространение на транспорте получают дизельные двигатели. Такими двигателями оснащаются подавляющее большинство грузовых автомобилей, автобусов и сельскохозяйственная техника. Расширяется применение дизелей и на легковых автомобилях.

Известны следующие пути улучшения экологических показателей дизельных двигателей:

- нейтрализация отработавших газов;
- улучшение качества топлива;
- применение альтернативных видов топлива;
- улучшение смесеобразования и сгорания;
- рециркуляция отработавших газов (ОГ).

Рассмотрим путь применения альтернативных видов топлива, так как этот метод наиболее целесообразен.

Перевод дизелей на газовое топливо позволяет снизить токсичность и дымность ОГ при одновременном уменьшении затрат на топливо.

Для дизелей легковых автомобилей применяется как сжиженный, так и сжатый природный газ. Дизели грузовых автомобилей переводятся на питание, как правило, сжатым газом, так как использование для них сжиженного газа заметно увеличивает затраты на топливо (относительно сжатого газа).

Дизели конвертируют или в газодизели, или в газовые двигатели с искровым зажиганием. Конвертирование в газодизель технически проще, и кроме того сохраняется возможность при необходимости работать по дизельному процессу, т.е. только на дизельном топливе. Однако при переводе на газодизельный процесс выбросы CO, CH<sub>4</sub> и NO<sub>x</sub> увеличиваются. Поэтому целесообразнее переводить дизель в чисто газовые двигатели.

При конвертировании дизеля в газовый двигатель с искровым зажиганием можно использовать трехкомпонентный каталитический нейтрализатор и стехиометрическую смесь. Технически реализация этого способа оказывается достаточно сложной, хотя она обеспечивает наилучшие показатели по токсичности ОГ.

Второй вариант, получивший преимущественное распространение, заключается в использовании сильно обедненных смесей и каталитического окислительного нейтрализатора. Применение нейтрализатора при переводе на газовое топливо значительно облегчается (по сравнению с дизелем) отсутствием в ОГ сажи или малым ее количеством (в газодизеле).

Перевод дизелей на чисто газовый процесс получает большее распространение, чем на газодизельный. Экономичность газового двигателя на 15-20% хуже, чем дизеля, и на 5-10% хуже, чем газодизеля. Мощностные характеристики двигателя можно сохранить.

Вывод: конвертация дизеля в газовый двигатель с искровым зажиганием позволяет обеспечить наилучшие показатели по токсичности ОГ.

УДК 629.114

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ РЕДУКТОРА МОТОР-КОЛЕСА КАРЬЕРНОГО САМОСВАЛА**

*Любимов А.А., Терещенко А.Ю., Басалай Г.А.  
Белорусский национальный технический университет*

**Abstract.** *The reliability analysis of heavy mining dump trucks with electromechanical transmission is completed. The diagram of the diagnostic system of the gear motor-wheel according to the state of the working fluid in it, as well as maintaining the nominal properties of the liquid during the machine operation is developed.*

В процессе эксплуатации бортовые редукторы мотор-колес самосвалов БелАЗ особо большой грузоподъемности подвержены необратимым процессам изнашивания зубьев шестерен и шлицев. Это ведет к изменению их геометрических размеров. В настоящее время условия эксплуатации и техническое обслуживание машин не предусматривают мероприятий по контролю общего состояния механической части бортового редуктора.

Результаты анализа различных вариантов диагностики редукторов трансмиссий машин показывают, что в качестве основных параметров при диагностике можно использовать следующие: температура (масла, корпуса), шум, вибрация, качество рабочей жидкости в картере, мониторинг состояния рабочих поверхностей основных элементов редуктора при разборке. При этом эффективными могут быть следующие способы диагностики: тепловизор, стендовые испытания агрегатов, контроль параметров работающего масла, диагностика параметров суммарных угловых люфтов и шлицевых соединений, спектрально-акустический метод контроля корпусов ступиц, контроль за износом подшипника при ТО.

Тяжелые условия работы карьерных самосвалов предъявляют повышенные требования к используемым при эксплуатации горюче-смазочным материалам. Масло является наиболее эффективным, гибким, изменяемым и контролируемым элементом и накопителем информационных признаков состояния техники и ее систем. Состояние масла, уровень его параметров изменяются значительно быстрее, чем наступает отказ техники. Это обосновывается тем, что в условиях развития предотказного состояния резко повышается содержание продуктов износа и, как следствие, увеличивается температура. В связи с этим считаем целесообразным использование температуры в качестве индикатора состояния системы. Температура нагрева масла имеет большое значение при эксплуатации редуктора, т.к. при повышенных температурах трансмиссионное масло теряет свои смазывающие свойства. В следствие этого, происходит повышенный износ шестерен и подшипников редуктора.

Для поддержания рабочей температуры масла в эксплуатационном диапазоне в редукторе предлагаем оснастить механизм активной системой охлаждения корпуса, в качестве которого выступает неподвижная опорная ступица. Для этого по цилиндрической поверхности корпуса выполняется спиралевидный канал (трубка). В результате циркуляции охлаждающей жидкости от активной системы подачи машины будет происходить управляемый теплообмен через неподвижный корпус (ступицу) с активным воздействием на масло в редукторе.

На основании вышеизложенного для повышения эффективности эксплуатации РМК предлагаем следующие мероприятия: 1. оборудовать РМК автономной системой «климат-контроль» с одновременной диагностикой по изменению интенсивности нагрева масла; 2. оборудовать редукторы мотор-колес гидравлической системой для периодической очистки масла из картеров РМК при статическом положении машины, т.е. методом отсоса его из картера, очистки от продуктов износа деталей в центрифуге с возвратом очищенного масла в картер. (Следует отметить, что если проводить это в движении машины, то может происходить кавитация масла в системе, что недопустимо).

УДК 678

## **КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ИХ ПРИМЕНЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

*Маковеева А.М., Санков Г. А., Гордейчик В.М.*

*Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»*

**Abstract.** *This article describes how rapidly increasing interest and demand of consumers in the use of composite materials in various spheres of human activity. It describes where and in what areas composite materials are used their disadvantages, advantages and effectiveness.*