

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РЕДУКТОРА МОТОР-КОЛЕСА БОЛЬШЕГРУЗНОГО КАРЬЕРНОГО САМОСВАЛА

Терещенко А.Ю., Любимов А.А.

Научный руководитель Басалай Г.А.

Белорусский национальный технический университет

Рассмотрены способы организации диагностики редуктора мотор-колеса большегрузного карьерного самосвала. Предложена схема РМК, оборудованного автономной системой «климат-контроль» с одновременной диагностикой по изменению интенсивности нагрева масла.

Объект исследования – редуктор мотор-колеса (РМК) карьерного самосвала БелАЗ 75180 грузоподъемностью 180 т.:

- тяговый электродвигатель ТАД 5;
- мощность, кВт – 610;
- редуктор электромотор-колеса – двухрядный, замкнутый дифференциал с прямыми зубчатыми цилиндрическими шестернями;
- передаточное число = 38,67.

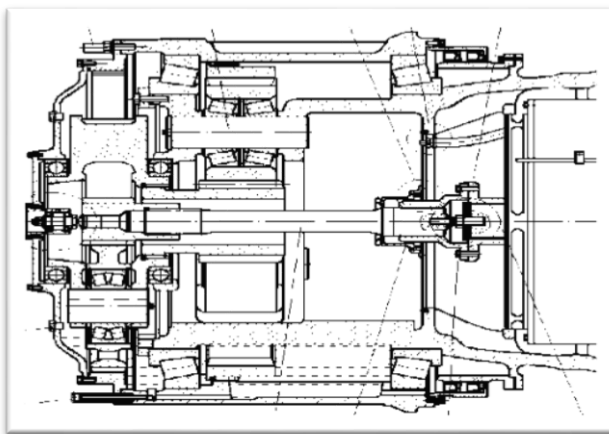


Рис. 1 – редуктор мотор-колеса
карьерного самосвала БелАЗ 75180

В процессе эксплуатации бортовые редукторы мотор-колес самосвалов БелАЗ с электромеханической трансмиссией 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 считается 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. Вследствие 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 (рис. 2);

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).

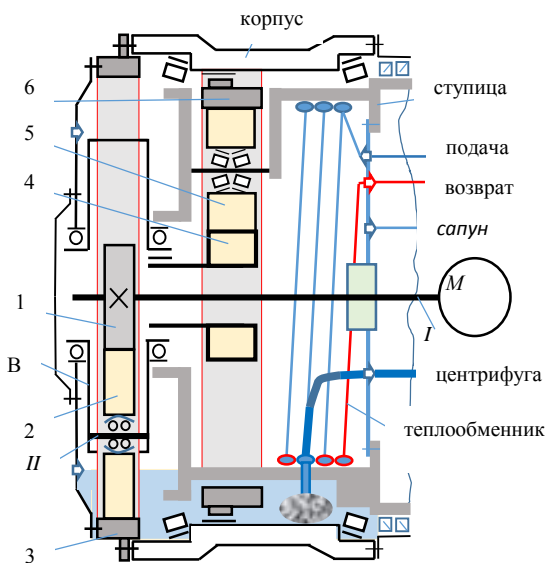


Рис. 2 – Схема РМК, оборудованного автономной системой «климат-контроль» с одновременной диагностикой по изменению интенсивности нагрева масла