

УДК 621

ТЕПЛОВИЗИОННОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ РЕДУКТОРОВ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Подгорный А.И., к.т.н., доцент
Наймитов А.Г., студент гр. МАмз-221
Наймитова Ю.Н., студент гр. МАмз-221
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В горнодобывающей промышленности карьерный способ извлечения ресурсов недр Земли занимает одно из главных мест. В России масштаб открытых горных работ увеличивается. Карьеры становятся все глубже и автосамосвалы используются особо большой грузоподъемностью. Карьерные автосамосвалы – техника очень дорогая и она эксплуатируется в тяжелых условиях. В связи с чем, для снижения себестоимости добычи полезных ископаемых предъявляются повышенные требования к сокращению простоев горных машин. Денежные средства, затраченные на ремонт карьерного самосвала за весь срок его службы могут превышать во много раз его первоначальную стоимость. Поэтому надежность горных машин является ключевым моментом в угледобывающей промышленности.



Рисунок 1 – БелАЗ 75131

Надежность техники горного производства – это комплексная проблема, которая отражает практически все стадии от конструкторской идеи объекта до его списания. Она должна развиваться «в ногу» с совершенствованием знаний и умений специалистов и точно следовать за изменениями условий эксплуатации горного оборудования. Наука о надежности техники изучает как резонность

изменений параметров работоспособности объектов во времени, так и физическую природу отказов. И на этом фундаменте разрабатываются методы, обеспечивающие долговечность и безотказность объектов. На надежность техники влияют все стадии ее создания и эксплуатации. Процессы изменения функциональных параметров объектов случайны, принципы изменений их характеристик разнообразны и непросты, но при всем этом фактор времени отражается во всех закономерностях. Перед теорией надежности стоят важные задачи: минимизация затрат на разработку, выпуск и эксплуатацию новых машин методом наиболее подходящей комбинации значения показателей надежности и иных признаков, определяющих результаты их работы; определение уязвимых мест в конструкции машины, которые приводят к частым и длительным простоям.

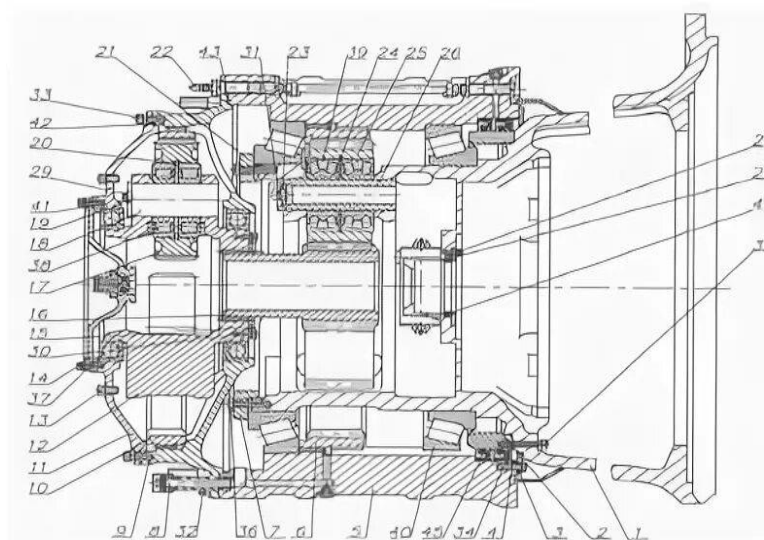


Рисунок 2 – Редуктор электромотор-колесо автосамосвала БелАЗ-75131

Как показывает практика, отказ редуктор мотор-колеса, составляет наибольшую долю простоев горных машин.

Часто встречаемой в эксплуатации на разрезах Кузбасса моделью автосамосвалов является БелАЗ - 75131 (рис.1). Это заднеприводный грузовик. В его конструкции два тяговых электродвигателя - на каждое из ведущих колес. Колесо и мотор составляют единое целое, поэтому он так и называется – электродвигатель колеса. Его составные части это тяговый электродвигатель, редуктор, ступица тормозного механизма и датчик ограничения скорости (рис.2).

Интенсивный износ карьерных самосвалов является главной причиной аварийных поломок РМК. С целью снижения внеплановых аварийных выходов автосамосвалов на ремонт требуется выявлять их неисправности вовремя. Регулярная и превентивная диагностика технического состояния отдельных узлов и агрегатов автосамосвалов наилучшим образом подходит для этого.

Безразборный метод оценки их технического состояния имеет наилучшие показатели при проведении контроля функционирования узлов в комплексе, так как способствует не только диагностировать и прогнозировать техническое состояние узлов и агрегатов машин, но также и контролировать их исправность.

Техническое состояние машин в ходе работы устанавливается визуально (путем осмотра узлов), аудиально (шумность), по силе вибрации и по нагреванию их. Шумность и вибрация являются следствием понижения качества крепления деталей или даже их повреждений. Неотлаженная работа подшипников и снижение в редукторе объемов масла способствует повышению температуры работающих деталей. Известно, что при повышенных температурах трансмиссионное масло не способно выполнять свою основную функцию смазки, в результате чего происходит деградация технических узлов редукторов. Дополнительным фактором, повышающим температуру масла является наличие продуктов износа, которые максимально образуются в нем в процессе некорректной или чрезмерной эксплуатации техники. Поэтому температура является необходимым фактором, требующим контроля.

Среди передовых способов исследования температурного режима работы машин и их узлов можно выделить тепловизионные способы, которые отражают повышение температуры в результате возникновения любых повреждений деталей, путем регистрации ИК-излучения с построением цветowych температурных карт. Последующее сопоставление полученных температурных карт с подобными картами, полученными на других узлах и деталях, функционирующих в идентичных условиях, позволяет определить дефекты и поломки.

Предложенный подход позволяет обнаружить неисправности в самые начальные времена их появления и отследить их в динамике. Более того это позволяет определить объемы и длительность проведения ремонтных работ с корректным планированием бюджета. К тому же в итоге такого обнаружения можно осуществить превентивную постановку поврежденных машин на сервисное обслуживание, что в свою очередь способствует значительно снизить экономические затраты и убытки.

В заключении стоит отметить, что пролонгирование работоспособности редукторов автосамосвалов является весьма важным направлением эксплуатации горнотехнического оборудования. В связи с тем, что у каждого конкретного самосвала своя динамика изменений технического состояния, обусловленная его режимами эксплуатации, требуется индивидуальный подход к анализу температуры поверхностей работающих узлов и деталей машин. При этом на протяжении всего срока эксплуатации машин не снижается роль учета других диагностируемых показателей (визуальный осмотр, шумность, вибрации), которые необходимы для исключения аварийных ремонтов.

Список литературы:

1. Увеличение ходимости редукторов мотор-колес карьерных самосвалов методом внедрения контроля фактического технического состояния / А. А. Хорешок, А. В. Кудреватых, А. С. Ащеулов [и др.] // Горные науки и технологии. – 2021. – Т. 6, № 4. – С. 267-276. – DOI 10.17073/2500-0632-2021-4-267-276. – EDN НОКСJD.

2. Application of mathematical data processing to determine the actual technical state of the motor-wheel belaz gear box / A. V. Kudrevatykh, A. S. Furman, A. S. Asheulov [et al.] // Journal of Physics: Conference Series : II International Scientific Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT II-2021), St.Petersburg, 03–06 марта 2021 года. Vol. 1889. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 42028. – DOI 10.1088/1742-6596/1889/4/042028. – EDN GOYIRK.

3. Methods to improve vibroacoustic characteristics of mining machines / A. I. Podgorny, A. V. Kudrevatykh, N. V. Kudrevatykh [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : III International Scientific Conference, Krasnoyarsk, 29–30 апреля 2021 года. Vol. Volume 1155. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12035. – DOI 10.1088/1757-899X/1155/1/012035. – EDN IUCLNS.

4. Методы диагностирования фактического технического состояния редуктора мотор-колеса БелАЗ / А. В. Кудреватых, А. С. Фурман, А. С. Ащеулов [и др.] // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 2(144). – С. 23-28. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-2-23-28. – EDN DLJVZM.