

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.*

Сегодня новые технологии развиваются молниеносными темпами, повышаются требования к технике и высокотехнологичным отраслям, поэтому становится актуальным вопрос о применении композиционных материалов.

Композиционный материал – это неоднородный сплошной материал из двух или более компонентов с чёткой разницей между ними. [1]. В число этих компонентов входят армирующие элементы, обеспечивающие необходимые механическую жёсткость и прочность материала, и матрицу, обеспечивающую связь между армирующими элементами. Механическое поведение композита характеризуется соотношением свойств армирующих элементов и матрицы, а также прочностью связи между ними. Эффективность и работоспособность материала зависят от правильного выбора исходных компонентов и технологии их совмещения, которая должна обеспечить прочное соединение между компонентами при сохранении их первоначальных характеристик. В результате совмещения армирующих элементов и матрицы образуются свойства композита, не только отражающий исходные характеристики его компонентов, но и включающий свойства, которыми изолированные компоненты не обладают. Таких как, наличие границ раздела между армирующими элементами и матрицей существенно повышает стойкость материала, и в композитах, в отличие от металлов, повышение статической прочности приводит не к снижению, а, как правило, к повышению характеристик вязкости разрушения. На этом основании можно сказать, что композитные материалы значительно прочнее металлов [2].

Чем объяснить стремительно растущий интерес к композиционным материалам именно сегодня? Прежде всего тем, что традиционные материалы (главным образом, металлы) не всегда отвечают потребностям современной инженерной практики. Например, в особо жестких условиях эксплуатации незаменимость композитов обеспечивается сочетанием таких важнейших характеристик, как высокая механическая прочность, теплостойкость, коррозионная стойкость, малая плотность. Во-вторых, многообразие комбинаций различных исходных материалов и их компонентов, а также технологий их переработки в композитные материалы и изделия практически бесконечны и ограничены только уровнем развития науки и техники. При этом используются такие преимущества композитов, как возможность «бес стружечной» обработки (литье, пресование, экструзия) с получением изделий любой формы, что существенно снижает производственные затраты [2].

В настоящее время на международном и российском рынке наибольшее распространение получили полимерные композиционные материалы (ПКМ), которые, в свою очередь, делятся по типу используемого волокна: углепластики создаются на основе углеродных волокон, стеклопластики – стеклянных, органопластики – органических, базальт пластики – базальтовых волокон и т.п.

Преимущества композиционных материалов:

- высокая удельная прочность;
- высокая жёсткость (модуль упругости 130-140 ГПа);
- высокая износостойкость;
- высокая усталостная прочность.

Наиболее частые недостатки композиционных материалов:

- высокая стоимость;
- анизотропия свойств;
- повышенная сложность производства, необходимость специального дорогостоящего оборудования и сырья.

Использование композитов становится важным фактором конкурентоспособности выпускаемой продукции. В условиях возрастающей конкуренции формируются компании, специализирующиеся на производстве сырья и компонентов для композитных ма-

териалов, инвестирующие крупные средства в исследование и развитие новых материалов, таких как термопластические смолы, угольные и стекловолокна нового поколения, композиты на основе растительных материалов. По-видимому, в обозримой перспективе можно ожидать развития подобных тенденций и в обрабатывающей индустрии [2].

Композиционные материалы являются одним из наиболее востребованных материальных ресурсов современного промышленного производства. Особенно широко и эффективно они используются в высокотехнологичных отраслях.

Области применения композиционных материалов не ограничены. Они применяются в:

- авиации для деталей самолетов подверженных высокой нагрузке (обшивки, лонжеронов, нервюр, панелей);
- двигателей (лопаток компрессора и турбины);
- космической технике и различных её отраслях;
- деталях, подвергающихся нагреву;
- автомобилестроению для облегчения кузовов, рессор, рам, панелей кузовов, бамперов;
- гражданском строительстве (пролеты мостов, элементы сборных конструкций высотных сооружений [3]).

Таким образом заметим, что путем подбора состава и свойств компонентов композиционных материалов можно обеспечить получение практически любых изделий с заранее заданным сочетанием эксплуатационных и технологических свойств. Применение композиционных материалов обеспечивает новый качественный скачок в увеличении мощности двигателей, энергетических и транспортных установок, уменьшении массы машин и приборов, также значительное повышение прочности и износостойкости.

Список использованных источников

1. История композиционных материалов. [Электрон. ресурс]: – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/362189/> (04.11.2019).
2. Композиты: сегодня и завтра. [Электрон. ресурс]: – Режим доступа: <https://viam.ru/news/2108> (05.11.2019).
3. Композиционные материалы. Электрон. ресурс]: – Режим доступа: <https://e-plastic.ru/specialistam/composite/kompozicionnye-materialy/> (05.11.2019).

УДК621.924.1

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЛОСКОШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА МОДЕЛИ ЗЛ722А ПУТЕМ УСТАНОВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

Мамаев А.Э., Малюш В.И., Токарева А.А.

Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»

Abstract. *The issues of modernization of the machine are very relevant. In this work, the design of the frequency converter, its principle of its operation and the main advantages will be considered, proposals for the modernization and installation of frequency converters on machines of the old type are made.*

Преобразователь частоты (ПЧ) – это электронное устройство для измерения частоты электрического тока (напряжения) сетевого трехфазного или однофазного напряжения частотой 50 (60) Гц в трехфазный или однофазный ток с повышенной частотой (от 1 до 10кГц). Первичное предназначение ПЧ осуществление плавного регулирования скорости асинхронного либо синхронного двигателя за счет создания на выходе преобразователя напряжения заданной частоты [3]. Устройство ПЧ состоит из: выпрямителя (мост постоянного тока), преобразующий входной переменный ток в постоянный и ин-