

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕМОНТА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Антоненков А.И., к.б.н., доцент; Молош Т.В., к.т.н., доцент

Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Возрастающие требования к качеству ремонта транспортных средств и оборудования связаны с необходимостью повышения их точности, надежности, производительности и коэффициента полезного действия, которые в значительной мере определяются эксплуатационными свойствами их деталей и узлов. Поставленная перед ремонтным производством задача поддержания транспортных средств в постоянном работоспособном состоянии может быть решена при условии широкого внедрения прогрессивных технических решений, высокой квалификации специалистов, механизаторов, водителей, ремонтников и их умения применять передовые методы технологии, организации труда и производства.

Одним из наиболее часто встречающихся дефектов агрегатов транспортных средств, машин, оборудования, технологической оснастки является износ посадочных поверхностей под подшипники качения; деталей собираемых с гарантированным натягом; резьбовых сопряжений; нарушение герметизации картеров и корпусов емкости.

Процесс восстановления деталей и узлов отличается большим разнообразием технологических решений, которые для достижения одной и той же цели характеризуются изменением уровня оснащенности и способом восстановления. В настоящее время восстановление деталей сопряжений, износ которых не превышает 0,5 мм, производят различными способами: наплавкой, напылением, гальваническими покрытиями, установкой дополнительных элементов. Однако реализация этих способов сопряжена со значительными трудовыми затратами, расходом электроэнергии, требует применения сложного оборудования, строительства специальных помещений.

Важным решением в поддержании транспортных средств и оборудования в работоспособном состоянии является широкое использование полимерных материалов в ремонтном производстве. Наиболее перспективным для восстановления посадок и герметичности неподвижных соединений является применение нового класса полимеров – анаэробных материалов.

Анаэробный материал – продукт сложных полимеризационноспособных соединений акрилового или метакрилового ряда. В отличие от традиционно применяемых kleящих и герметизирующих материалов он обладает ценным свойством – способностью при отсутствии кислорода воздуха полимеризоваться с высокой скоростью отверждения. В состав анаэробных материалов входят ингибирующие и инициирующие системы, обеспечивающие длительное хранение анаэробных материалов и быстрое отверждение в изделиях, различные загустители, модификаторы, красители и другие добавки (инициаторы, пластификаторы, ускорители).

Анаэробные материалы отличаются по термической и химической стойкости, прочности, вязкости и обеспечивают работоспособность различных машин и агрегатов при эксплуатации их в контакте с органическими растворителями, агрессивными средами (кислоты, щелочи и др.) в широком интервале температур и давлений. Анаэробные материалы разделяют на 4 группы:

- анаэробные материалы общего назначения;
- анаэробные материалы повышенной термической и химической стойкости;
- пропитывающие анаэробные материалы;

- анаэробные клеи.

Уникальным свойством анаэробных материалов является способность жидкого продукта отверждаться при отсутствии кислорода воздуха в узких зазорах сопряжений при 15...35⁰ С с образованием прочного полимерного слоя. Благодаря своей химической природе анаэробные материалы в отверженном состоянии нерастворимы в воде, топливе, масле, кислотах, щелочах, растворителях, хладагентах. Жидкие и отверженные анаэробные материалы не оказывают коррозионного воздействия на металлы.

Анаэробные материалы устойчивы к действию ударов и вибраций, обеспечивают герметичность сопряжений, создают необходимую механическую связь, что позволяет надежно фиксировать взаимное положение деталей с гладкой поверхностью и резьбой фланцевых, штуцерных и других соединений. Применение анаэробных материалов позволяет отказаться от горячих и прессовых посадок, от тугих резьб, требующих обеспечения узких допусков после механической обработки, от использования соответствующего прессового и монтажного оборудования и перейти к более технологичным и скользящим посадкам.

Анаэробный материал является готовым продуктом, который наносится непосредственно на деталь. Для правильного выбора марки анаэробного материала необходимо учитывать вязкость состава и величину зазора между уплотняемыми деталями.

При выборе рационального состава анаэробного материала, а также отработки режимов восстановления после посадок неподвижных гладких и резьбовых соединений, необходимо учитывать влияние на прочность сопряженного соединения факторов, к которым относятся:

- природа материала контактируемых поверхностей;
- чистота и шероховатость сопрягаемых поверхностей;
- масштабный фактор;
- величина зазора;
- величина и характер нагрузки;
- условия отверждения;
- рабочая температура;
- технология сборки сопряженных деталей.

Неподвижные соединения в автомобилях, тракторах, погружечно-разгрузочных машинах, в оборудовании составляют 20...30 % всех сопряжений. При эксплуатации транспортных средств и оборудования происходит нарушение неподвижных посадок цилиндрических соединений типа гнездо шарикоподшипника-шарикоподшипник, вал-шарикоподшипник, вал-шестерня, корпус-втулка, что влечет поворачивание одной из сопрягаемых деталей относительно другой. Основная причина отказа неподвижных соединений – нарушение стабильной неподвижности (фиксации) посадки в результате износа сопрягаемых поверхностей.

Фиксация скользящих соединений-подшипников, шестерней, втулок и других видов соединений металлических поверхностей осуществляется посадкой с «натягом», что требует дорогостоящей механической обработки с жесткими допусками, тяжелого прессового оборудования. При сборке возникают напряжения, деформации валов, втулок, повышается процент брака.

Применение анаэробных материалов для фиксации и восстановления работоспособности соединений, собранных по скользящим посадкам, исключает в ряде случаев выход из строя из-за фrettинг-коррозии, повышает надежность соединений и агрегатов в целом. Использование анаэробных материалов для восстановления деталей, собираемых с натягом, позволяет в большинстве случаев отказаться от применения прессовых посадок и перейти к более технологичным переходным и скользящим посадкам.

В этом случае устраняются также монтажные напряжения, деформации сопрягаемых деталей, снижается процент брака при сборке.

Применение анаэробных материалов является наиболее простым, экономичным и надежным способом фиксации и восстановления деталей резьбовых соединений. В отличие от механических способом фиксации и восстановления резьбовых соединений, анаэробные материалы характеризуются тем, что они полностью заполняют пространство между витками резьбы, благодаря чему резко возрастает сопротивление трению, предотвращаются наволакивание металла и коррозия, повышается крутящий момент при отвертывании по отношению к моменту при затяжке, увеличивается устойчивость соединения к действию вибраций, тряски, ударных нагрузок. Анаэробные материалы, кроме того, позволяют компенсировать геометрические неточности резьбовых поверхностей и их эксплуатационный износ (до 0,3 мм) и тем самым перераспределять нагрузку между витками, добиваться существенного уменьшения концентрации напряжений во впадинах резьбы, а также защищать стык резьбовых поверхностей от неблагоприятного воздействия внешней среды.

Анаэробные материалы не относятся к взрывоопасным, самовоспламеняющимся и летучим веществам (класс опасности 4). При их использовании должны выполняться основные требования безопасности на ремонтных предприятиях.

Критериями оценки выбора способа ремонта деталей и узлов анаэробными материалами являются следующие факторы:

- повышение производительности труда;
- снижение производственных затрат;
- повышение качества и надежности ремонта.

При реализации технологических процессов на основе анаэробных материалов возможно снизить трудоемкость процессов по сравнению с традиционными методами в 5...30 раз, сократить расход материалов в 70...250 раз, сэкономить около 240 кВт·ч электроэнергии при восстановлении 1 м² поверхности детали. При этом отпадает необходимость в механической обработке детали.

Низкая токсичность анаэробных материалов, высокие прочностные свойства и способность отверждаться в узких зазорах между сопрягаемыми поверхностями позволяют значительно упростить процесс ремонта, получить значительную экономию средств, повысить долговечность восстановленных деталей, узлов. Все это выгодно отличает анаэробные материалы от других полимерных материалов при использовании их в ремонтной практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко Н.И., Зиновьев В.Е. Ресурсосберегающие технологии ремонта транспортных средств металлокомпозициями: Монография. – М.: Маршрут, 2004. – 187 с.
2. Применение анаэробных герметизирующих композиций в сопряжениях цилиндрических соединениях. Обзорная информация /Д.И.Аранович, А.Ф.Мурох, А.П.Синяков. – М.: НИИТЭХИМ, 1993.-26 с.

Аннотация

Перспективы ресурсосберегающих технологий ремонта транспортных средств

В статье приводятся перспективы применения анаэробных полимерных материалов в ремонтном производстве. Совершенствование технологии позволяет значительно снизить затрачиваемые ресурсы при восстановлении деталей и узлов транспортных средств, машин и оборудования.

Abstract

Prospects for energy-saving technologies of repair of vehicles

The perspectives of usage of aerobian polimer materials in repair production is stated in the article. Improvement of technologies allows considerably to reduce the spending resources of restoration details and transport means knots, machines and equipment.

УДК 621.43:631.3

МЕТОДИКА ВЕРОЯТНОСТНОЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Войтов В.А., д.т.н., профессор; **Шевченко С.А.**, к.т.н.; **Беляева О.С.**, аспирант
Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
им. П.Василенко, г. Харьков, Украина

Актуальность. В работе [1] была представлена вероятностная оценка надежности машинно-тракторного парка (МТП) в растениеводстве, где исправное и неисправное состояние представлено в виде следующего графа, рисунок 1.

Применяя основные положения теории исследования операций [2] в работе [1] получены формулы для вероятностной оценки коэффициента готовности K_g , который отражает потенциальную возможность всего МТП перед началом полевых работ и вероятностной оценки коэффициента технического использования K_{ti} , который отражает реальные (фактические) объемы выполненных работ.

Представленные в работе [1] формулы и методика расчета позволяют сделать вероятностный прогноз значений K_g и K_{ti} на будущий год по результатам использования МТП в предыдущем году.

Однако у специалистов по планированию и прогнозированию использования МТП будет вызывать интерес не только будущие значения K_g и K_{ti} в целом, но и какая из групп S_1-S_6 , представленных на рисунке 1, будет в большей степени влиять на снижение показателей надежности МТП, а также прогноз изменения K_g и K_{ti} внутри каждой отдельно взятой группы машин.

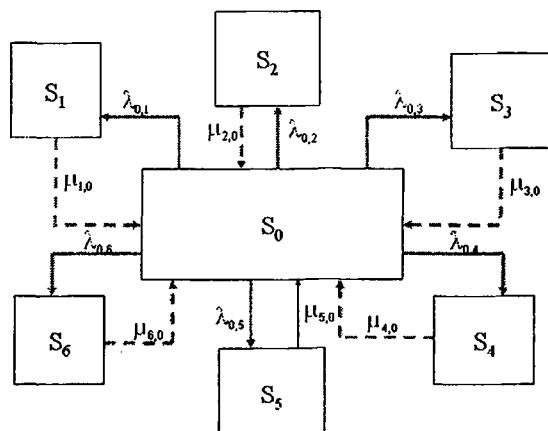


Рисунок 1 – Граф состояний МТП в растениеводстве