

УДК 621.817:621.825.63  
КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕМОНТА И  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В.В.АНДРИКЕВИЧ, А.В.БАЛЕЙКО, В.И.КРАВЧЕНКО  
Учреждение образования  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
УМЦ «ПРОМАГРОМАШ» ОАО «БЕЛКАРД»  
Гродно, Беларусь

В технике широкое распространение получили карданные валы - агрегаты, обеспечивающие передачу крутящего момента от силовой установки к исполнительному механизму или трансмиссии.

Карданные валы представляют собой динамические тяжело нагруженные системы, подвергающиеся комплексному воздействию неблагоприятных эксплуатационных факторов: ударных нагрузок, абразивных и коррозионных сред, нестабильному изменению крутящего момента. Особенно интенсивно воздействие сочетания негативных факторов при эксплуатации карданных валов в конструкциях почвообрабатывающей и др. функциональной техники в связи с периодичностью её применения и атмосферного воздействия - ультрафиолетового излучения, влаги, перепада температур окружающей среды.

Важнейшими элементами карданной передачи, определяющими её ресурс, являются универсальные шарниры и шлицевое соединение, обеспечивающие передачу крутящего момента в условиях изменения мощности силовой установки и межосевого расстояния между силовой установкой и трансмиссией.

К числу эффективных методов повышения износостойкости шлицевых соединений относится нанесение полимерных покрытий, предотвращающих износ контактных поверхностей в условиях комплексного воздействия неблагоприятных эксплуатационных факторов. Разработаны составы композиционных материалов на основе алифатических полиамидов (ПА6, ПА11) для покрытий шлицевых соединений карданных валов, применяемых в автотракторной и сельскохозяйственной технике с повышенным эксплуатационным ресурсом. Эффект достигается введением в состав базовых полиамидов низкомолекулярных модификаторов различного состава и технологии получения - геосиликатов, ультрадисперсных кластеров, детонационного синтеза (УДАГ), продуктов термогазодинамического синтеза (ТГД-синтеза) политетрафторэтилена и др.

Разработана технология получения низкомолекулярных частиц геосиликатов, основанная на термическом воздействии на дисперсный полуфабрикат. Повышенные температуры обработки приводят к процессам дегидратации и дегидроксиляции, в результате которых разрушается слоистая

структура природных силикатных частиц и образуются низкоразмерные фрагменты с размером единичных частиц 10-50 нм. Наночастицы силикатов обладают высокой активностью в процессах взаимодействия с полимерной матрицей и обеспечивают эффект формирования нанокomпозиционного материала с повышенными адгезионными и деформационно-прочностными характеристиками.

Разработана технология формирования композиционных триботехнических покрытий на деталях трения автомобильных агрегатов и сельскохозяйственной техники путём осаждения порошкообразных компонентов на рабочие поверхности. При технологии осаждения покрытий из псевдоожуженного слоя возможно получение многослойных покрытий с различными показателями адгезионных, прочностных, триботехнических и защитных характеристик. На первой стадии процесса формируют адгезионно-активный подслоу с оптимальной прочностью. Вторая стадия получение покрытия состоит в осаждении на подслоу, находящийся в вязкотекучем состоянии, рабочего слоя, содержащего преимущественно противоизносные и антифрикционные модификаторы. Единая матрица, используемая для обоих слоев, обеспечивает их термодинамическую совместимость и создание градиентной структуры с управляемыми параметрами служебных характеристик по сечению. Важным аспектом разработки технологии является возможность использования в качестве модификаторов дисперсных частиц разного состава и строения, в том числе частиц материалов с низкой адгезией к металлическим подложкам (например, политетрафторэтилена, полиэтилена и др.).

Для ремонта и восстановления агрегатов автотракторной и сельскохозяйственной техники в полевых условиях разработана технология газопламенного нанесения покрытий на основе термопластичных матриц. Сущность технологии состоит во введении в высокотемпературную зону факела механической смеси дисперсных частиц полимерной матрицы и функционального модификатора. Высокотемпературное воздействие на дисперсные частицы в бескислородной среде вызывает плавление частиц полимерной матрицы и активацию частиц наполнителя вследствие разложения или деградации.

Композиционные триботехнические материалы на основе полиамида б («Гроднамид» ОАО «Гроднохимволокно») обладают высокой износостойкостью в сочетании с адгезионной прочностью и являются полноценной альтернативой для замены покрытий на основе импортного аналога «Rilsan». Композиционные материалы на основе алифатических полиамидов и технологии формирования функциональных покрытий различной структуры (в том числе многослойных и градиентных) защищены серией патентов на изобретение Беларуси, России, Украины.