

УДК 669.018.25:621.793.16

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРЕЦИЗИОННЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

Студенты групп 101111-19 Криулько В. А., 101121-19 Костюк Д. И.
Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Лойко В. А.

От качества работы прецизионных деталей зависят основные показатели работы автомобилей: мощность, экономичность, надежность, дымность выхлопа, жесткость работы и др.

Поэтому выдвигаются очень высокие требования по точности размеров, геометрической форме, шероховатости поверхности, физико-механическим характеристикам (твердости, износо- и коррозионной стойкости, размерной стабильности) прецизионных деталей автомобиля.

Проведем анализ технологий, разработанных и в различной мере используемых для восстановления характеристик изношенных прецизионных пар дизельной топливной аппаратуры с использованием системной модели [1].

Термообработка с механической обработкой позволяет достигать ресурс восстановленной плунжерной пары, соизмеримый с новой, применима, если диаметральный зазор в прецизионной паре не более 0,008 мм

Гальваническое хромирование. Прецизионную пару разукрупняют, дефектуют и разбивают на размерные группы через 0,001 мм, затем плунжеры шлифуют на бесцентрово-шлифовальном станке до выведения следов износа. Твердость покрытия должна быть не ниже HRC 60–65. Способ не получил широкого распространения ввиду большой трудоемкости, большого процента брака.

Электроосаждение композиционного хромо-алмазного (Cr-УДА) покрытия. Ультрадисперсные алмазы (УДА) с размером частиц (2–10 нм) и развитой (200–400 м²/г) активной поверхностью внедряют в слой гальванически осаждаемого хрома в процессе его осаждения. Покрытия толщиной от 0,5 до 500 мкм с микротвердостью от 100 до 120 МПа (1000–1200 кг/м²), износостойкость в 2–3 раза выше, чем чистого гальванического хрома. Есть серьезные проблемы с сложной и дорогостоящей утилизацией отходов.

Вакуумно-плазменная технология нанесения покрытий реализуется в вакууме и экологически безопасна. Для восстановления величины зазора в прецизионной паре рекомендуется после предварительной механической обработки наносить на плунжер композиционное покрытие следующего состава: внутренний адгезионный слой высокопрочного металла Cr или Mo толщиной 0,2–0,5 мкм, промежуточный (основной) слой – твердый износостойкий нитрид или карбид металла заданной толщины и наружный мягкий смазочный слой 0,2–0,5 мкм из соединения MoS₂ или твердосмазочного металла (сплава) [2]. Восстановленные пары обладают улучшенными триботехническими характеристиками в сравнении с новыми.

Низкотемпературное сульфохромирование. Преимущество способа в том, что существенно сокращается время на осуществление технологического процесса, а также доступности исходных материалов и отсутствии выбросов в окружающую среду. В результате низкотемпературного сульфохромирования деталей уменьшатся образуется композиционный слой, состоящий из сульфидов и интерметаллидов. Интерметаллические соединения увеличивают твердость и износостойкость упрочненных поверхностей, сульфиды способствуют лучшей прирабатываемости поверхностей прецизионной пары. Технология экологически небезопасна и требует сложной и дорогостоящей утилизации отходов.

Выбор метода восстановления и упрочнения прецизионных деталей автомобиля определяется техническими и технологическими возможностями, экономической эффективностью, ресурсом деталей после восстановления, а также организационными факторами. Вакуумно-плазменная технология нанесения покрытий в вакууме имеет определенные преимущества перед другими технологиями восстановления прецизионных деталей автомобилей.

Литература

1. Хейфец, М. Л., Лойко, В. А., Ивашко, В. С. Системная модель технологий изготовления, упрочнения и эксплуатации деталей автомобилей. В сборнике научных трудов конференции «Организация дорожного движения и перевозок пассажиров и грузови транспорт», секция «Перспективные технологии по техническому обслуживанию автомобильной техники», Минск : БНТУ. – 2017. – С. 307–317.