

УДК 621.793.7

НАНЕСЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ В УЗЛАХ СУХОГО ТРЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

А.В. Голопятин

УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Гомель, Беларусь

Нанесение на рабочие поверхности деталей защитных покрытий являются одним из наиболее эффективных технологических примеров, используемых для повышения работоспособности узлов трения машин и механизмов. В последние годы во всех промышленно развитых странах интенсивно разрабатываются технологии создания композиционных материалов на основе полимеров и методы нанесения покрытия из них. Полимерные покрытия используются для защиты деталей от коррозии и изнашивания, электрической изоляции и герметизации соединений. Их способность гасить колебания и малая удельная масса используется при конструировании широкого спектра механических систем.

Выбор методов нанесения полимерных покрытий определяется геометрическими параметрами покрываемых деталей и изделий, их конструктивными и технологическими особенностями, условиями будущей эксплуатации, а также необходимой толщиной функционального полимерного слоя. Единственным фактором, объединяющим все имеющиеся способы, является термообработка (или термическое воздействие в процессе нанесения) полимерного слоя, необходимая для образования устойчивой адгезионной связи полимера с подложкой.

Нанесения покрытий полимерными порошками имеет следующие преимущества перед другими способами:

- наносимый порошковый материал находится в твердом состоянии, благодаря чему улучшаются санитарно-гигиенические условия труда, и уменьшается пожароопасность процесса;
- возможно получение покрытий из широкого спектра полимерных материалов;
- обеспечивается достаточно высокая прочность сцепления покрытия с подложкой;
- покрытия не требуют сушки и окончания процесса нанесения могут сразу же подвергаться дополнительной термообработке;
- покрытия из порошков можно наносить из изделия любой конфигурации.

Наибольшее распространение в промышленности на сегодняшний день получили следующие способы нанесения покрытий из полимерных порошковых материалов: нанесение полимерного покрытия из псевдооживленного слоя; электростатическое нанесение; термоструйное напыление.

Каждый из перечисленных выше методов обладает своими преимуществами и недостатками, определяющими его эффективную область применения, однако первые два способа могут быть реализованы только при изготовлении изделий и при наличии специальных камер, ванн и печей. Причём их применение ограничивается также энергетическими проблемами, возникающими при нагреве крупногабаритных деталей, поскольку требуемая плотность и адгезия достигаются последующей термообработкой сформированного слоя. Поэтому одними из наиболее экономичных и простых в реализации методов нанесения полимерных покрытий являются методы термоструйного (газотермического) напыления. Позволяющие формировать и оплавливать слой в одной операции.

Термоструйные методы основаны на обработке поверхностей покрываемых изделий струёй нагретого до высокопластичного состояния или плавления дисперсного полимерного материала. К таким относятся: теплотречное напыление, распыление расплава (пневмоэкструзионный), газопламенное напыление, плазменное напыление.

Сущность процесса газопламенного напыления заключается в формировании на поверхности изделия слоя из частиц напыляемого материала, обладающих достаточным запасом тепловой и кинетической энергии в результате взаимодействия со струёй газового пламени. Струя пламени образуется в результате сгорания горючей смеси „окислитель – горючий газ”, вытекающей из сопловых отверстий горелки с большой скоростью. Напыляемый материал подается в высокотемпературную зону пламени в виде полимерного порошка. Попадая в струю частицы порошкового материала нагреваются до высокопластичного состояния и приобретают скорость 20...40 м/с. Скорость полета частиц порошка зависит от соотношения окислителя и горючего газа в смеси количества обдуваемого газа, расстояния от среза сопла, количества вводимого в пламя порошка и его плотности, гранулометрического состава и др.

К основным достоинствам газопламенного напыления покрытий относятся: возможность получения покрытий из большинства полимерных материалов; возможность регулирования газового режима работы горелки позволяет управлять химическим составом среды (восстановительная, нейтральная, окислительная); низкий уровень шума и излучений; легкость и простота обслуживания оборудования; гибкость технологии и мобильность оборудования, что позволяет производить напыление на месте без демонтажа изделий.

Метод газопламенного напыления полимерных покрытий может быть применён при проектировании и изготовлении деталей сложной конфигурации узлов сухого трения сельскохозяйственных машин.