

УДК 621.791.92

## **МЕТОД МАГНИТНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ**

**В.Г. Гаврилин, С.В. Рогов**

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь

На сегодняшний момент одной из важнейших задач промышленности является разработка и освоение новых технологий, обеспечивающих высокое качество продукции, повышение производительности труда и эффективности общественного производства. Для решения данной задачи большое внимание отводится проблеме повышения долговечности деталей машин. В связи с этим актуальным является совершенствование известных методов упрочняюще-восстанавливающих технологий, так и разработки новых, позволяющих получать поверхностные слои с заданными физико-механическими свойствами.

Известно успешное применение для повышения износостойкости деталей металлургического оборудования магнитно-электрических покрытий из самофлюсующихся диффузионно-легированных порошков на основе стальной и чугуновой дроби. Данные покрытия исследованы на износостойкость в условиях абразивного изнашивания и изнашивания при заедании. Анализ физико-механических свойств магнитно-электрических покрытий показал, что они могут быть эффективны для повышения срока службы деталей, работающих в сложных условиях: абразивного изнашивания, коррозионного изнашивания и ударных нагрузок. Таким образом, исследование износостойкости магнитно-электрических покрытий с целью применения их для повышения качественных свойств деталей является актуальным.

По своей сущности магнитно-электрического упрочнения (МЭУ) имеет много общего с технологией электроискрового легирования. Для реализации МЭУ используется малогабаритное и простое в обслуживании оборудование, обрабатываемая поверхность не требует специальной подготовки перед упрочнением. Полученный поверхностный слой образует высокопрочное сцепление с основным материалом, также возможно создание слоя с заданными физико-механическими свойствами. Для метода МЭУ характерно то, что обрабатываемая деталь является катодом, а обрабатывающий электрод-инструмент – анодом. При этом между электродом и изделием под действием тока возбуждается искровой заряд, в результате которого происходит перенос материала на катод. Отличительной же особенностью процесса МЭУ является одновременное

совокупное энергетическое воздействие на ферромагнитный порошок и обрабатываемую поверхность не только электрического тока, но и внешнего магнитного поля, а также механического воздействия, благодаря чему происходит расплавление частиц ферромагнитного порошка (ФМП) и диффузия этого расплава вглубь обрабатываемой поверхности с формированием упрочненного слоя.

В настоящее время наиболее полно исследован и отлажен процесс МЭУ для деталей класса валов. В то же время МЭУ плоских поверхностей исследовано недостаточно для его широкого применения в промышленности. Схемы обработки плоских поверхностей имеют свои недостатки, не позволяющие наладить серийный выпуск установок МЭУ для такого типа поверхностей.

В технологии МЭУ в основном используются ферромагнитные порошковые наплавочные материалы, изготовленные на основе железа с большим содержанием бора, такие как ферробор (ФБ-6, ФБ-10), феррохромбор (ФХБ-1, ФХБ-6-2), а также некоторые легированные стали и чугуны. Выбор таких материалов обусловлен их распространенностью, доступностью и технологичностью. Бор при взаимодействии с железом образует бориды железа, которые обладают высокой твердостью и придают износостойкость при различных видах трения. Содержание хрома придает покрытиям высокую коррозионную стойкость, однако снижает трещиностойкость покрытий.

Таким образом, способ МЭУ имеет ряд преимуществ перед другими способами упрочнения и наплавки: не требуется предварительной подготовки поверхности перед обработкой; не требуется применения сложного и дорогостоящего технологического оборудования; не требуется изготовления специальных электродов. Указанные достоинства определяют более низкую себестоимость покрытий по сравнению с другими методами наплавки, а также делают возможным его использование в условиях любого предприятия. Однако при упрочнении плоских поверхностей, учитывая высокую шероховатость обработанной поверхности, МЭУ может применяться в областях, где не предъявляются высокие требования по микрогеометрии поверхности: упрочнение рабочих органов дорожно-строительных, сельскохозяйственных, геологоразведочных машин, контактирующих в условиях контакта с коррозионной и абразивной средой различной разновидности; поверхностей режущих рабочих органов машин. Известно успешное применение метода МЭУ при упрочнении противорежущего бруса кормоуборочного комбайна, дисковых ножей для резки асбестоцементного каната.