

УДК 658.512.011.56

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

С.В. Рогов

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

В условиях эксплуатации машин и механизмов между контактирующими поверхностями деталей возникает износ, это приводит к их выходу из строя, чтобы продлить долговечность, необходимо увеличить твердость, тем самым износостойкость. Одним из перспективных упрочняющие-восстанавливающих способов повышения износостойкости поверхностей является магнитно-электрический метод упрочнения или восстановления деталей машин. Суть метода состоит в том, что при комбинированном воздействии электрических и магнитных полей микрочастицы ферромагнитного порошка ориентируются, распределяются и переносятся, при расплаве на упрочняемую поверхность.

Формообразование упрочненного слоя детали происходит дискретно, в результате одновременного протекания двух процессов: наплавки и контактной приварки микроэлектродов к упрочняемой поверхности и ее электрической эрозии под воздействием микродуговых разрядов. Упрочненная поверхность представляет собой множественное сочетание наплавленных на металл куполообразных выступов высотой 0,1...0,15 мм (максимально до 0,3 мм), состоящих из материала микроэлектродов (ферробора).

Между выступов могут располагаться относительно небольшие незаплавленные участки, а также электроэрозионные микрократеры глубиной до 0,05...0,1 мм. Под слоем наплавленных выступов имеется переходной слой толщиной 0,03...0,07 мм. Ещё ниже находится зона термического влияния со средней толщиной 0,15...0,2 мм.

По мере увеличения сплошности слоя, процесс переноса материала микроэлектродов на материал подложки затухает, слой на слой не ложится.

В результате проведения экспериментов с использованием различных экспериментальных установок, были исследованы ряд параметров: твердость, шероховатость, микрорельеф и микроструктура, сформировавшейся поверхности с помощью магнитно-электрического упрочнения. Установлены закономерности изменения содержания дисперсных включений боридов и карбиборидных соединений типа B_4C , $B_{56}C$ по глубине упрочненной зоны в зависимости от химического состава ферромагнитных порошков и основы металла. Проведены исследования основных параметров микротопографии поверхности (R_a , R_{max} , R_z , r , S) и твердости поверхности (сталь 45, сталь 40X) после магнитно-

электрического упрочнения ферропорошками ФБ-17 и ФХБ-1. Исследуя микропрофиль путем построения графика установлено, что сплошность нанесенного слоя на исходном, номинальном уровне не превышает 85...95% даже после электроконтактного сглаживания упрочненной поверхности.

При абразивном изнашивании обработанной поверхности определяющим фактором является градиент физико-механических свойств металлической поверхности, обусловленный формированием развитой фрагментированной структуры. Предложена конструкция технологической установки для упрочнения и восстановления быстроизнашивающихся поверхностей.

Этот метод позволяет создать твердый поверхностный слой тем самым увеличить износостойкость и долговечность контактирующих поверхностей.

Однако степень шероховатости после упрочнения достаточно высока, что приводит к достаточно трудоёмкой механической обработке. По своим технологическим возможностям магнитно-электрическое упрочнение занимает промежуточное положение между “грубым” электроискровым легированием (МЭУ более производительнее, легче поддается автоматизации, больше толщина упрочненного слоя) и вибродуговой наплавкой (меньше нагрев упрочняемых деталей: при МЭУ - не более 150...200 °С, существенно проще достигается точно-импульсный характер процесса).

Одним из перспективных и ранее не исследовавшихся направлений является использование способа МЭУ при восстановлении изношенных посадочных мест под подшипники качения. Эта задача весьма актуальна, например, при восстановлении посадок с натягом при ремонте роторов электродвигателей. Износ посадочных мест здесь относительно мал (0,05...0,15 мм на диаметр), а обычно применяемая наплавка с последующей проточкой не обеспечивает, как правило, необходимой твердости слоя, да и вызывает большие температурные деформации роторов с необходимостью их правки. Здесь преимущества МЭУ (высокая износостойкость упрочненного слоя, малый нагрев упрочняемой детали) могут обеспечить его высокую эффективность. Но, с другой стороны, известно, что прочность прессовых соединений, которая характеризуется усилием распрессовки и его стабильностью, зависит от сплошности сопрягаемых поверхностей. Поскольку при МЭУ сплошность слоя не достигает 100%, были проведены исследования прочности посадок с натягом, восстановленных данным методом. Сплошность упрочненной поверхности в пределах 75...80% не сказывается отрицательно на прочности посадок.