

УДК 621.9.048

В.В. Крылова (6 курс, каф. ТКМ), Л.А. Ушомирская, д.т.н., проф.

СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ПО ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОМУ ПОЛИРОВАНИЮ

Для полирования поверхностей токопроводящих материалов активно развивается метод электролитно-плазменного полирования (ЭПП), основанный на использовании физико-химических процессов, происходящих в зоне обработки в растворах нетоксичных солей при использовании повышенных напряжений. Процесс протекает с достаточно высокой скоростью, время обработки составляет 0,5...5,0 мин. Эффект высококачественного полирования в образующейся между электролитом и изделием плазме (парогазовой светящейся оболочке) вызывается плазмохимическими реакциями при напряжениях 250...350 В и плотности тока 0,2...0,5 А/см².

Анализ литературных источников показал, что метод ЭПП можно применять для высококачественного полирования изделий из различных материалов (сталь углеродистая, легированная, титановые сплавы и др.). ЭПП актуально для машиностроительной, электротехнической и медицинской отраслей промышленности. Этот метод позволяет избежать инородных включений в поверхностный слой обработанного материала, которые снижают прочностные характеристики изделия и затрудняют нанесение декоративных и защитных покрытий, а в медицине препятствуют совместимости тканей. Кроме того, данный способ обработки дает дополнительную циклическую прочность по сравнению с механической обработкой, а по достигаемым показателям сравним с традиционным электрохимическим полированием [1].

Полирование поверхности заготовок достигается в области напряжений 250...350В. Нижний и верхний пределы области напряжения, в которых наблюдается эффект полирования, зависят от природы материала, от состава и температуры электролита. Наилучшие результаты полирования достигаются при температурах электролита от 70...90°С.

Таблица 1

Некоторые характеристики ЭПП сталей и сплавов

| № п/п | Обрабатываемый материал | Применяемые электролиты | Шероховатость поверхности после ЭПП |
|-------|--|---|-------------------------------------|
| 1 | Углеродистая сталь | NH ₃ Cl | Ra=3,2-1,2 мкм |
| 2 | Легированная сталь Титановые сплавы | Na ₂ SO ₄ ; NH ₄ Cl (NH ₄) ₂ SO ₄ | Ra=3,2-0,1 мкм |

Преимущество ЭПП: электролитные растворы имеют простые составы, не содержат токсических составных частей и работают при относительно низких температурах. Для ЭПП применяются растворы следующих солей: NH₃Cl; Na₂SO₄; (NH₄)₂SO₄; NH₄Cl (таблица 1).

При ЭПП на свойства изделия и выходные параметры процесса оказывают существенное влияние следующие факторы:

- свойства материала заготовки (образование на поверхности окислов при ЭПП);
- форма заготовки (технологические возможности метода ограничены, равномерное полирование может осуществляться только на деталях простой формы);
- размеры (площадь заготовки определяет плотность тока при ЭПП, что в свою очередь влияет на характеристики детали);
- исходная шероховатость поверхности заготовки;
- управляющие параметры процесса (Y_i) (напряжение, сила тока, температура электролита, время обработки, состав электролита и его концентрация).

В качестве выходных параметров процесса рассматривается полученная шероховатость поверхности R_a , производительность метода Π и экономический показатель C_{Π} (технологическая себестоимость полирования), а также большое значение в настоящее время приобретают экологические и эргономические характеристики.

Для расширения технологических возможностей ЭПП необходимо проводить дальнейшие исследования в области изучения физического механизма съема металла, подбора состава электролита, выбора оптимальных режимов процесса, создания автоматизированного оборудования и т.п.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Веселовский А.П., Кюбарсэп С.В., Ушомирская Л.А. Особенности электролитно-плазменной обработки металлов в нетоксичных электролитах. *Металлообработка* 2001 №4, С. 29-31