

УДК 621.785

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА СХОДИМОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА УПРОЧНЕНИЯ ТЛЕЮЩИМ РАЗРЯДОМ РАЗЛИЧНОЙ ЧАСТОТЫ ГОРЕНИЯ

А. Н. ЮМАНОВА, М. А. РАБЫКО, С. С. ДУДКИНА

Научный руководитель В. М. ШЕМЕНКОВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Расчет и моделирование процессов, связанных с упрочнением стальных изделий в плазме тлеющего разряда, в научной литературе широко не рассматривается ввиду многочисленности протекающих процессов и сложности связи их между собой. Поэтому исследование указанного процесса и выявление зависимостей между технологическими параметрами процесса и физической картиной очень актуальны. Задача является более интересной, с точки зрения науки, для процессов с плазмой, горящей при различных частотах тока.

Одним из доступных и наглядных методов, позволяющих получить общую картину процесса, является имитационное моделирование в среде ANSYS Workbench. Однако, с прикладной точки зрения, необходимо установить, насколько результаты имитационного моделирования совпадают с результатами полученных натуральных образцов.

Для проверки сходимости экспериментальных исследований и имитационного моделирования были выбраны следующие образцы из основных групп сталей, упрочненные в соответствии с ранее описанными режимами. Сходимость результатов проверялась при частоте горения $\nu = 100$ кГц, времени обработки $T = 30$ мин, напряжении $U = 2,5$ кВ, силе тока $I = 100$ мА.

В результате комплексного исследования установлено, что частота горения тлеющего разряда напрямую влияет на глубину активного слоя изделия. Установлено, что уменьшение частоты горения разряда приводит к увеличению глубины этого слоя. Однако при обработке с частотой горения ниже 50 кГц наблюдается монотонное уменьшение микротвердости от поверхности к сердцевине изделия. При этом прирост микротвердости поверхности незначителен и находится в пределах погрешности измерения.

Как показали дюрометрические исследования, вследствие обработки тлеющим разрядом с частотой горения 100 кГц наблюдается прирост микротвердости поверхностных слоев до 16 %.

При сопоставлении анализа результатов дюрометрического исследования поверхностного слоя и имитационного моделирования воздействия тлеющего разряда различной частоты горения на глубину активного, а значит, упрочненного, слоя основных групп сталей можно заметить, что они сопоставимы.