

УДК 621.785.5

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИМПУЛЬСНОЙ ИОННО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

А. Н. ЕЛИСЕЕВА, М. А. РАБЫКО, В. В. ХИТРИКОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В последние годы для реализации процессов повышения эксплуатационных характеристик деталей машин наибольшее предпочтение отдается технологическим процессам, основанным на использовании ионных и плазменных потоков. Это связано с тем, что одним из достоинств ионно-плазменной обработки является возможность эффективного управления технологическими параметрами процесса и объемной обработки изделия [1].

Основой ионно-плазменной технологии в современном машиностроении является использование тлеющего разряда как источника ионизации рабочей атмосферы и зажигания плазмы с различными энергетическими характеристиками.

В зависимости от вольт-амперных характеристик тлеющий разряд как источник энергетического воздействия получил большое распространение при реализации процессов, связанных с диффузионным насыщением поверхностей деталей машин различными химическими элементами, напылением различных покрытий, распылением и травлением металлов.

Как известно, азотирование в тлеющем разряде является одним из самых перспективных процессов наряду с цементацией. Используется при необходимости получения твердости и износостойкости рабочих поверхностей и, как следствие, хорошо себя зарекомендовал в инструментальном производстве, станкостроении и космической промышленности [2].

Напыление с использованием ионно-плазменных методов является одним из перспективных процессов при получении тонкопленочных покрытий различных тугоплавких материалов и композиций на рабочие поверхности изделий, работающих в сложных условиях [3].

Также одной из ярких технологий, используемых в современном материаловедении, является ионное травление, которое позволяет выявить текстуру исследуемых поверхностей металлов без применения экологически вредных травителей на основе сложных кислот [4].

Стоит повториться, что все перечисленные методы хорошо себя зарекомендовали на современном этапе развития науки и техники и достигли макси-

мальной своей эффективности, однако дальнейшее их развитие связано с большими материальными затратами.

В результате исследований, проводимых в Белорусско-Российском университете, получены данные, которые позволяют утверждать, что одним из перспективных направлений дальнейшего повышения эффективности способов, основанных на ионно-плазменной обработке, может явиться возможность управления частотой течения тока в межэлектродном пространстве [5].

Как показали результаты научно-исследовательской работы «Разработка технологических основ формирования эксплуатационных свойств и параметров качества поверхностных слоев штамповой оснастки комплексной обработкой, основанной на импульсном тлеющем разряде», выполняемой в рамках задания 3.3.2 «Разработка технологических и научных основ модифицирования поверхностных слоев деталей машин и инструментальной оснастки магнитно-динамическим накатыванием и плазменным воздействием в различных средах» Государственной программы научных исследований «Материаловедение, новые материалы и технологии», подпрограммы 8.3 «Электромагнитные, пучково-плазменные и литейно-деформационные технологии обработки и создания материалов», уменьшение частоты течения тока с 200 до 100 кГц позволяет повысить как глубину диффузионного слоя при азотировании, так и эффективность процесса модифицирования поверхностного слоя, а также эффективность распыления поверхности при нанесении износостойких покрытий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Григорьев, С. Н.** Методы повышения стойкости режущего инструмента: учебник для студентов вузов / С. Н. Григорьев. – Москва: Машиностроение, 2009. – 368 с.: ил.
2. **Самохоцкий, А. И.** Технология термической обработки металлов / А. И. Самохоцкий, Н. Г. Парфеновская. – Москва: Машиностроение, 1976. – 311 с.: ил.
3. **Кривобоков, В. П.** Плазменные покрытия (методы и оборудование): учебное пособие / В. П. Кривобоков, Н. С. Сочугов, А. А. Соловьёв. – Томск: Томский политехн. ун-т, 2008. – 104 с.: ил.
4. **Григорьев, Ф. И.** Плазмохимическое и ионно-химическое травление / Ф. И. Григорьев. – Москва: Машиностроение, 2003. – 48 с.: ил.
5. Структурно-фазовое модифицирование инструментальных материалов тлеющим разрядом: монография / В. М. Шеменков [и др.]; под общ. ред. канд. техн. наук, доц. В. М. Шеменкова. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2017. – 270 с.: ил.