

**МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СВОЙСТВ  
КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОРОШКОВЫХ  
ПОКРЫТИЙ НА ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННОЙ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ  
«КВАЗИСТАЦИОНАРНЫЙ ПЛАЗМЕННЫЙ  
УСКОРИТЕЛЬ ТИПА КСПУ П-12х2»**

*ИТМО имени А.В. Лыкова, Минск*

*Научный руководитель: Асташинский В.М.*

Прогресс в развитии современных технологий связывается с созданием новых материалов с существенно улучшенными эксплуатационными характеристиками, в том числе путем модификации поверхностных свойств широко используемых материалов для придания им нового требуемого качества. Трудности реализации отмеченного подхода обусловлены необходимостью разработки новых методов модификации свойств материалов, поскольку возможности традиционных способов обработки практически исчерпаны. Принципиально новые возможности для эффективной модификации поверхностных свойств различных материалов, в том числе и порошковых покрытий, открывает воздействие на них компрессионными плазменными потоками.

Основные области применения ПМ. Порошковые материалы используются практически в любой области техники, и объем их применения непрерывно расширяется. Это связано как с возрастающей ролью, которую выполняют материалы вообще, так и со специфическими особенностями, присущими только порошковым материалам. Спеченные антифрикционные материалы позволили повысить надежность и долговечность узлов трения, снизить потери на трение, заменить дорогостоящие подшипники качения, на подшипники

скольжения или баббиты и бронзы на железографитовые псевдосплавы. Разработка материалов с твердыми смазками сделала возможным их применение в устройствах, где использование жидких смазок вообще не допустимо, например, в пищевой промышленности, при высоких температурах.

Пористые порошковые материалы широко используются в узлах трения, фильтрах, тепловых трубах, уплотнениях. Фрикционные порошковые материалы являются, по существу, композиционными и состоят из металлических и неметаллических компонентов. Они имеют наиболее высокие фрикционные свойства и широко применяются.

Компрессионные плазменные потоки (КПП) получали с помощью газоразрядного квазистационарного сильноточного плазменного ускорителя типа магнитоплазменный компрессор (МПК). Скорость плазменных образований компрессионного потока составляет  $(3-5) \times 10^6$  см/с, концентрация электронов плазмы –  $(4-7) \times 10^{17}$  см<sup>-3</sup>, а ее температура – от 2 до 4 эВ. Согласно проведенным калориметрическим измерениям, значения плотности энергии, поглощаемой поверхностью образца за импульс, изменяются от 5 до 40 Дж/см<sup>2</sup>.

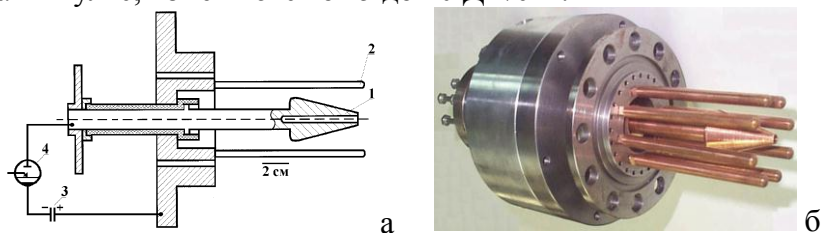


Рисунок 1 – Схема (а) и общий вид (б) разрядного устройства МПК:

1 – катод; 2 – стержневой анод; 3 – батарея конденсаторов накопителя энергии; 4 – игнитронный разрядник ИРТ-6

Воздействие компрессионными плазменными потоками на детали с износостойкими порошковыми покрытиями приводит

к существенному улучшению эксплуатационных свойств покрытий в результате их оплавления с возрастанием механической прочности вследствие измельчения зеренной структуры и ее аморфизации, активизации межфазного взаимодействия и снижения пористости обработанного материала, рисунок 2.

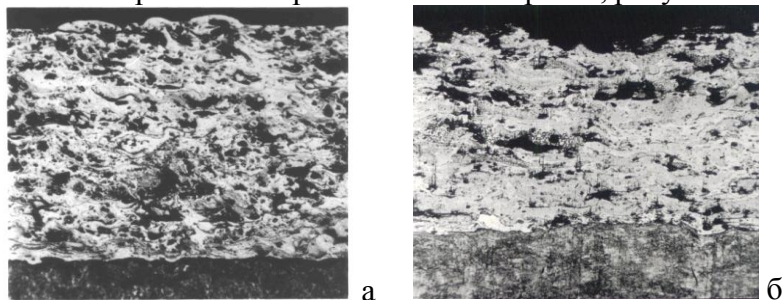


Рисунок 2 – Порошковое покрытие до (а) и после (б) обработки компрессионным плазменным потоком

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Асташинский, В.М. Исследование физических процессов, обуславливающих режимы работы КСПУ/ В.М. Асташинский [и др.] // Физика плазмы. – 1992. – Т.18, вып. 1. – С. 90–98.
2. Materials surface modification using quasi-stationary plasma accelerators / Astashynski V.M. [et al.] // Surface and Coating Technology – 2004. – Vol. 180-181C. – P. 392-395.

УДК 533.924

Дробышевский К.С.

### **ПРИМИНЕНИЕ И ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПЛАЗМЕННЫХ УСКОРИТЕЛЕЙ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Асташинский В.М.*

Известно, что обработка металлов и сплавов интенсивными ионными, электронными, плазменными и лазерными потоками