

металлизированные РТИ [2]. Появляется возможность создания электрических микросхем на эластичной резиновой основе.

Резиновые изделия, обладая уникальными свойствами, используются в качестве ответственных деталей в различных отраслях промышленности. Они работают при статических и динамических, растягивающих, сжимающих и сложных нагрузках, высоких и низких температурах, в сложных химических условиях. Поэтому высокие качественные показатели и стабильность параметров резинотехнических изделий являются основополагающими требованиями к каждому производителю. Недостаточный уровень и нестабильность характеристик резинотехнических изделий отечественных производителей снижают их экономическую эффективность, конкурентоспособность на внутреннем и зарубежном рынках.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андрашников, Б.И. Справочник по автоматизации и механизации производства шин и РТИ / Б.И. Андрашников. М.: Химия, 1981. – 296 с.
2. Восторкнутов, Е.Г. Переработка каучуков и резиновых смесей (реологические основы, технология, оборудование) / Е.Г. Восторкнутов, М.И. Новиков, В.И. Новиков. – М.: Максипресс, 2005. – 370 с.

УДК 623

Рудская В.В.

### **ВЛИЯНИЕ УГЛЕРОДА НА СВОЙСТВА ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫХ ТИТАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Смягликов И.П.*

Для формирования защитно-декоративных покрытий широко используются методы вакуумного ионно-плазменного напыления благодаря экологической чистоте производства

и высокому качеству формируемых слоев. Этими методами можно получать покрытия из различных металлов и их соединений. В результате улучшаются физико-механические характеристики и химическая стойкость изделий.

Покрытия на основе титана в силу своей высокой твердости, коррозионной стойкости и красивого цвета находят применение в качестве декоративных и защитных покрытий на изделиях из стали, цветных сплавов, стекла и полимеров.

В настоящей работе рассматриваются композиционные покрытия, полученные путем совместного вакуумного осаждения титановой и углеродной эрозионной плазмы, как одного из перспективных методов получения метастабильных тонкопленочных материалов. При этом углеродные частицы (атомы, ионы, молекулы, макрочастицы) выполняют функцию легирующих и армирующих добавок, обеспечивая образование как карбидов металлов и твердых растворов углерода, так и армирование сложной металлической матрицы углеродными макрочастицами.

Благодаря своим размерам и диссипативным свойствам указанные частицы способны к внутренним структурно-пластическим перестроениям, возникающим под действием различного рода механических напряжений.

Включение таких частиц в состав материала покрытия может способствовать улучшению его эксплуатационных характеристик, а также химической стабилизации формируемой поверхности.

Экспериментальные образцы покрытий были получены на подложках из стали 40X и алюминиевого сплава Д16 при частоте следования импульсных потоков углеродной плазмы 0-20 Гц (значение 0 соответствует чисто титановому покрытию).

На рисунке показаны детали с композиционным титан-углеродным покрытием, полученным при частоте генератора углеродной плазмы 15 Гц.

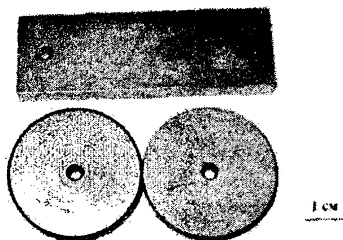


Рисунок – Внешний вид экспериментальных образцов деталей с покрытием

Исследования синтезируемых покрытий методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии показали, что поверхность композиционных титан-углеродных покрытий представляет сложную смесь оксидов, карбидов, оксикарбидов титана и углерода. Доля карбидных связей титана в общем количестве связей атомов титана находится в диапазоне 10-20%.

УДК 645

Савчиц О.П., Рудская В.В.

## **РАСЧЁТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА ПОВЕРХНОСТИ ПРИ НАНЕСЕНИИ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Иващенко С.А.*

При формировании функционального покрытия возникают напряжения, обусловленные значительным разогревом поверхностных слоев основы и несоответствием коэффициентов линейного расширения основы и покрытия. Когда различие коэффициентов значительно, на основу следует вначале нанести демпферный слой, который не только снизит напряжения в покрытии, но и повысит прочность сцепления покрытия с основой. Изучение динамики нагрева поверхности при осаждении покрытия позволяет определить оптимальные условия формирования структуры функционального покрытия и получить покрытия с заданными физико-механическими свойствами.