

## ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ИОННО-АССИСТИРОВАННЫМ НАНЕСЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

А.В. Касперович<sup>1</sup>, О.Г. Бобрович<sup>1</sup>, В.В. Тульев<sup>1</sup>,  
И.С. Ташлыков<sup>2</sup>, А.В. Купреев<sup>3</sup>, М.С. Ануфриенко<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь; andkasp@belstu.by

<sup>2</sup>Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка, Минск, Беларусь

<sup>3</sup>Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого, Гомель, Беларусь

### Введение

Для повышения долговечности манжетных уплотнений из резин на основе полярных каучуков постоянно ведется поиск новых рецептурных и технологических приемов, способствующих повышению стойкости резин к маслам, топливам и смазкам, воздушному тепловому старению, фрикционному износу и другим эксплуатационным воздействиям. Модификация является одним из наиболее доступных способов улучшения свойств резин без существенного изменения технологии производства резинотехнических изделий (РТИ).

Для модификации поверхности РТИ применяли процесс ионно-ассистированного нанесения покрытий на поверхность резины и изделий из нее в условиях саморадиации (ИАНПУС), в котором радиационное ассистирование обеспечивается ускоренными ионами металла покрытия. В отличие от классического ионного ассистирования (ИАНП) этот способ осаждения покрытий позволяет избавиться от введения нежелательных примесей инертных газов в состав покрытия и модифицировать поверхность изделий с целью улучшения эксплуатационных свойств [1].

Цель работы заключается в сравнительном анализе триботехнических характеристик поверхности резины на основе полярных каучуков (бутадиенитрильный, фторкаучук) модифицированной при ионно-ассистированном осаждении покрытий на основе металлов в условиях саморадиации.

### Материалы и методы

Ранее было показано, что метод ионного ассистирования в условиях саморадиации обеспечивает формирование покрытий различного функционального назначения на рабочих поверхностях резинотехнических изделий [2].

Исследовались покрытия, сформированные на резиновых подложках после нанесения на них методом ИАНПУС в вакууме покрытий на основе металлов:  $\text{Mo}^+$ ,  $\text{Zr}^+$ .

Подложки с размерами  $40 \times 30 \times 2$  мм изготавливали из резиновых смесей на основе бутадиенитрильного каучука и фторкаучука. Резиновые образцы протирали безворсовой тканью смоченной этиловым спиртом, после чего высушивали при комнатной температуре. Образец помещали на дер-

жатель, который располагается внутри вакуумной камеры, рис. 1.

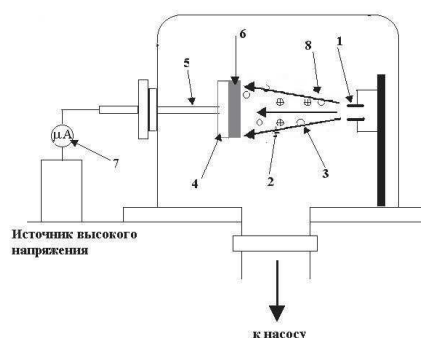


Рис. 1. Схема ИАНПУС: 1 — ионный источник, 2 — ионы металла, 3 — нейтральная фракция, 4 — подложка, 5 — высоковольтный электрод, 6 — покрытие, 7 — амперметр, 8 — напряженность электростатического поля

Триботологические испытания осуществляли на возвратно-поступательном микротрибометре МТУ-2К7 (ИММС НАН Беларуси, г. Гомель) в нормальных условиях (ГОСТ 8.395–80) без смазочного материала. В качестве контртела использовали шарик из стали ШХ15 ( $\varnothing 4,7$  мм). Испытания выполняли при нагрузках 100, 250, 500, 750 и 1000 мН, относительной скорости скольжения 2,5 мм/с, длине двойного хода 10 мм и пути трения 7,5 м. Результаты испытаний представлены в таблице.

Таблица 1. Коэффициент трения  $\mu$  исследуемых образцов при нагрузке 1000 мН

Вид покрытия	Исходная резина		$\text{Mo}^+$		$\text{Zr}^+$	
	БНКС	Фтор	БНКС	Фтор	БНКС	Фтор
$\mu$	0,99	0,23	0,92	0,14	0,60	0,16

### Выводы

Таким образом, формирование покрытий на поверхности резин приводит к изменению характеристик их фрикционного взаимодействия с контртелом.

1. Касперович А.В. Модифицирование поверхности резины ионно-ассистированным осаждением покрытий: Дис. ... к-та техн. наук: 05.02.01. — Минск. — 2002
2. Kasperovich A.V., Tashlykov I.S., and Wolf G.K. Elastomer Surface Modification by Means of SIAD of Metal-Based Layers // Surf. Coat. Tech. — 2002 (158—159), no. 6, 498—502