

#### Список использованных источников

1. Улащик В.С., Лукомский И.В. «Общая физиотерапия». — Книжный дом, 2004. — 512 с.
2. Улащик В. С. Универсальная медицинская энциклопедия. Физиотерапия. — Книжный дом, 2008. — 640 с.
3. Пономаренко Г. Н., Турковский И. И. Биофизические основы физиотерапии. — Медицина. 2006. — 176 с.
4. Яшков А.В., Мухин В.М., Нестеров В.Н. «Биофизические основы ДМВ-терапии // Физика и технические приложения волновых процессов: Тезисы докладов VII Международ. н.-т. конф.: Приложение к журналу «Физика волновых процессов и радиотехнические измерения» / Под.ред. В.А. Неганова, Г.П. Ярового – Самара: СамГУ, 2008. – С. 354 – 355.

### ИОННО-ПЛАЗМЕННАЯ ОЧИСТКА КОНТАКТОВ РЕЛЕ

В.А. Колпаков, А.И. Колпаков, С.В. Кричевский

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Известно, что основным источником нестабильности сопротивления контактов реле являются загрязнения на поверхности. Для их удаления, как правило, применяется химическая очистка, сама являющаяся источником загрязнений поверхности продуктами своей реакции [1]. В настоящей работе предложена финишная очистка поверхности контактов реле типа РПС-45, осуществляемая обработкой ионно-плазменным потоком, формируемым источником внеэлектродной плазмы на основе высоковольтного газового разряда (ИВПВГР) [2].

Данный источник монтировался на базе вакуумной установки УВН-2М-1. Исследуемые реле размещались в специальных держателях, в качестве рабочих газов использовались воздух, кислород и аргон.

В работе представлены зависимости сопротивления контактов реле от режимов облучения: тока разряда  $I$ , ускоряющего напряжения  $U$  и длительности облучения поверхности контактов реле  $t$ . Анализ зависимостей показывает, что при обработке поверхности реле выявляются несколько механизмов взаимодействия частиц плазмы со структурой загрязненной поверхности контактов реле и его конструктивными элементами: удаление загрязнений (химическим, плазмохимическим, ионно-стимулированным, электронно-стимулированным травлением или физическим распылением),

окисление с образованием окислов азота и отжиг поверхностной структуры. При облучении в атмосфере воздуха, в зависимости от режимов, возможна реализация каждого из вышеперечисленных механизмов. При облучении в кислороде преобладает механизм окисления. Облучение в аргоне приводит к наиболее эффективной очистке контактов реле, отжигу поверхности контактов и к минимальному сопротивлению контактов  $\rho=20\text{мОм}$ . Поэтому, наиболее оптимальным режимом облучения является: рабочий газ - аргон, ток разряда  $-I = 1,25 \text{ мА}$ , ускоряющее напряжение на электродах  $-U = 2 \text{ кВ}$ , время облучения  $-t = 3 \text{ мин}$ .

Таким образом, предложенный в настоящей работе способ финишной очистки контактов реле позволяет с помощью электронной бомбардировки снизить сопротивление контактов реле типа РПС-45 на 17,5%.

Работа выполнена при поддержке грантов Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых – докторов наук МД-1041.2011.2 и Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 12-07-33018).

#### **Список использованных источников**

1. Полтавцев, Ю.Г. Технология обработки поверхностей в микроэлектронике [Текст] / Ю.Г. Полтавцев, А.С. Князев - Киев: Техника, 1990. – 206 с.
2. Казанский Н.Л. Формирование оптического микрорельефа во внеэлектродной плазме высоковольтного газового разряда [Текст] / Н.Л. Казанский, В.А. Колпаков – Москва: Радио и связь, 2009. – 220 с.

## **УСТРОЙСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ВНЕЭЛЕКТРОДНОЙ ПЛАЗМЫ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ГАЗОВОГО РАЗРЯДА**

В.А. Колпаков, А.И. Колпаков, С.В. Кричевский  
Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Описана конструкция устройства формирующего поток газоразрядной плазмы за пределами электродной системы и способы защиты от пробоя изоляции катодного узла, позволившие увеличить рабочее напряжение до 3-5 кВ. Для достижения этого предлагается увеличить глубину п-образной проточки, в которую входит изоляция катода, на 10% относительно толщины катода, заполнив образовавшуюся камеру вакуумным маслом. Рассмотрены типы пробоя элементов конструкции изоляции разделяющей катодную и анодную системы.