

УДК 621.357.53

**МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

Анастасия Денисовна Атангулова

*Студентка 1 курса (бакалавриат)**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: Ю.С. Боброва,**Старший преподаватель кафедры «Электронные технологии в машиностроении»*

Важную роль в процессе гальванического покрытия изделия из диэлектрического материала слоем металла играет подготовка поверхности используемой формы и создание на ней токопроводящего слоя. Можно выделить несколько методов формирования токопроводящего слоя.

1. Посредством напыления металла в вакууме. Суть метода заключается в напылении частиц металла на рабочую поверхность. Процесс формирования нового покрытия происходит за счет испарения донорных металлов в условиях вакуума. [1].

2. Осаждения тонкой токопроводящей пленки палладия из коллоидного раствора. В коллоидных системах частицы дисперсной фазы испытывают действие гравитационной и архимедовой сил. Равнодействующая этих сил будет приводить к оседанию либо всплытию частиц. Коллоидный раствор для получения тонкой токопроводящей пленки палладия является раствором «смешанного» типа, в котором одновременно происходит и сенсбилизация, и активация поверхности. Состав раствора: двуххлористый палладий  $PtCl_2$ : 0,5-1 г/л, двуххлористое олово  $SnCl_2$ : 40-45 г/л, соляная кислота  $HCl$ : 70-75 г/л, калий хлористый  $KCl$ : 140-150 г/л при температуре 15-25 °С [1].

3. Нанесения графита методом аэрозольного распыления. Аэрозольное распыление производится под давлением сжиженных газов (пропеллентов), заключенных вместе с материалом в баллончик из жести, алюминия или стекла. Емкость баллончика 0,5-1 л, давление 80-250 кН/м<sup>2</sup> (0,8-2,5 кгс/см<sup>2</sup>). В качестве пропеллента применяют инертные низкокипящие нетоксичные фторхлорпроизводные углеводородов - фреоны, например смесь фреона-11 и фреона-12 (температура кипения соответственно 23,7 °С и 29,3 °С) [2].

Данные для сравнения вышеперечисленных методов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные характеристики методов формирования токопроводящего слоя на диэлектрической поверхности

Сравнительные показатели методов	Вакуумная металлизация	Слой палладия из коллоидного раствора	Аэрозольное распыление графита
Толщина токопроводящего слоя	0,3 – 2 мкм	20 – 30 нм	5 – 50 мкм
Удобство применения	Требуется сложное оборудование	Требуется сложные растворы	Требуется баллончик с графитом
Скорость сушки	Сушка не требуется	Сушка не требуется	10 мкм/мин., 90 °С
Экономическая целесообразность	Дорогостоящее оборудование, подходящие производственные	Позволяет упростить технологический процесс и уменьшить стоимость слоя за	Наиболее распространенный, бюджетный вариант

	условия, большие расходы электроэнергии	считается отсутствие необходимости вакуумных систем	
--	---	---	--

Метод аэрозольного распыления графита является технологически простым и экономичным, поэтому он был выбран в качестве метода формирования токопроводящего слоя в эксперименте.

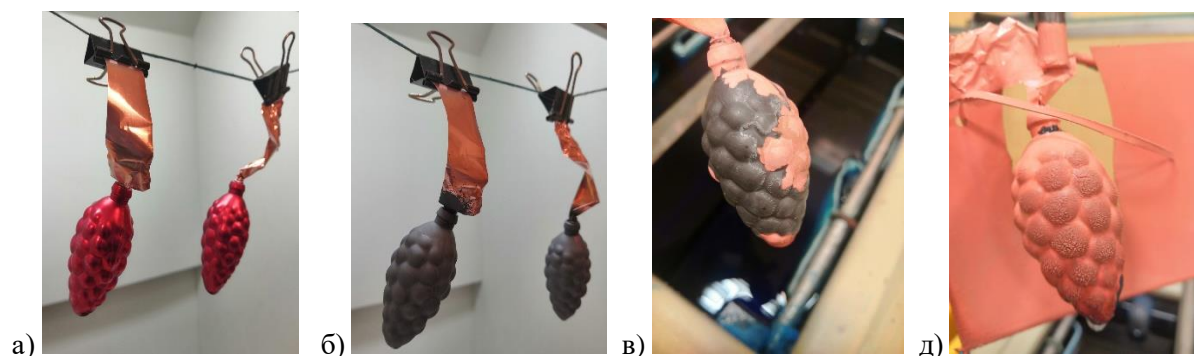


Рисунок 1. Процесс формирования токопроводящего слоя аэрозольным напылением графита с последующей металлизацией

а) очищенная с помощью спирта от органических соединений заготовка б) создание токопроводящего графитового слоя в) процесс металлизации д) окончание процесса металлизации

Металлы, применяемые в гальванопластике, выделяются из водных растворов их солей: сульфата меди, железа и других. Молекулы этих солей, растворяясь, подвергаются электролитической диссоциации.

Для эксперимента был выбран сернокислый электролит меднения, который является наиболее востребованным при изготовлении печатных плат. Для получения данного электролита используется кристаллогидрат сульфата меди ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ). При прохождении электрического тока через водный раствор сульфата меди ионы меди ( $Cu^{2+}$ ), являющиеся катионами, несут положительные заряды, а кислотный остаток ( $SO_4^{2-}$ ), являющийся анионом, несет отрицательные заряды. В результате разряда на катоде, т. е. поверхности заготовки, выделяются металлическая медь и водород, а на аноде кислород [2].

Предварительный выбор наиболее эффективного метода формирования токопроводящего слоя на диэлектрической поверхности с учетом имеющихся возможностей позволит сократить затраты как финансовые, так и трудовые, а металлизация непроводящих материалов позволит получить изделия с совершенно новыми функциональными и декоративными свойствами.

### Литература:

1. Дунюшкина Л.А. Введение в методы получения пленочных электролитов для твердооксидных топливных элементов: монография / Л.А. Дунюшкина. – Екатеринбург: УРО РАН, 2015.

2. Энциклопедия Полимеров. Ред. коллегия: В. А. Кабанов «Советская Энциклопедия», 1974.