

УДК 621.793.1

## **ВАКУУМНАЯ МЕТАЛЛИЗАЦИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Пантеенко В. Е.*

*Научный руководитель: канд. техн. наук,  
доцент Комаровская В. М.*

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Вакуумная металлизация – это процесс нанесения металлического покрытия на металлическую или неметаллическую поверхность путем испарения.

Вакуумная металлизация текстильных материалов в настоящее время используется для повышения качественных и эксплуатационных характеристик ткани в разных сферах. Например, при нанесении алюминия на ткани способом вакуумной металлизации, можно получить теплоотражающие свойства, то есть возможно тонкую ткань использовать для изготовления спецодежды пожарной бригады.

При нанесении тонкой пленки серебра на ткань, ей придаются бактерицидные свойства, которые эффективно используются в медицине при перевязке кровоточащих и ожоговых ран, при этом наблюдается ускоряющий эффект заживления.

Металлические покрытия на текстильные материалы наносят различными методами [1]: газофазным, электродуговым, методом магнетронного распыления и т. д.

В патенте [2] сказано, что химическую газофазную металлизацию осуществляют при полной принудительной прокачке паров карбонила металла через исходный тканый или нетканый материал в неглубоком вакууме. Данный способ может быть использован для изготовления защитной одежды от магнитного излучения и статического электричества.

В автореферате [3] указано, что одним из альтернативных, экологически чистых методов получения металлизированных

текстильных материалов является электродуговая металлизация. Одной из причин, ограничивающих широкое применение электродуговой металлизации для получения металлизированных тканей, является неравномерность плотности потока частиц в металло-воздушном потоке, что в некоторых случаях приводит к неравномерному распределению частиц на поверхности тканей.

В работе [4] предлагается для металлизации тканей использовать формирование покрытий методом магнетронного распыления. При этом, можно получить тонкие пленки меди, алюминия, титана, латуни, серебра, нержавеющей стали, бронзы и других металлов, и их сплавов, а также соединения некоторых металлов с кислородом или азотом. Например, можно наносить на поверхность тканей нитрид титана, получая ткань, окрашенную «под золото» или ткани с перламутровым эффектом.

Магнетронный метод напыления является весьма экономичным и наиболее актуальным в нынешнее время, так как при определенных параметрах обработки возможно нанесение сверхмалых количеств металлов. Это важно при напылении дорогостоящих металлов и сплавов, например, серебра, небольшое количество которого, как известно, может придавать материалам бактерицидные свойства, что сегодня является актуальным в условиях борьбы с коронавирусом инфекцией.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Метализированные текстильные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metallizirovannye-tekstilnye-materialy-dlya-izgotovleniya-meditsinskoy-odezhdy-s-vysokimi-elektrostaticheskimi-svoystvami> – Дата доступа: 29.09.2021.

2. Химическая газофазная металлизация тканей и нетканых материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/217/2171858.html>. – Дата доступа: 25.09.2021.

3. Техносфера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tekhnosfera.com/obosnovanie-tehnologicheskikh-parametrov-polucheniya-tkaney-s-metallizirovannym-pokrytiem>. – Дата доступа: 29.10.2021.

4. Гаппаров, Х. Г. Виды и способы металлизации текстильных материалов для пошива специальной одежды / Х. Г. Гаппаров, Я. Я. Хомидов, Г. К. Файзиева. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2016. – № 11 (115). – С. 310–313.

УДК 621.793.02

## **ПРОБЛЕМЫ ТЭНОВОГО НАГРЕВА ПОДЛОЖЕК В ВАКУУМНЫХ УСТАНОВКАХ**

*Петров С. В.*

*Научный руководитель: канд. техн. наук,  
доцент Комаровская В. М.*

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

В большинстве вакуумного оборудования, которое используется для нанесения покрытий различного функционального назначения, используется дополнительный нагрев изделий. Это позволяет активизировать процесс внутрикамерной подготовки изделий (очистка подложек от паров воды, тонкодисперсных аэрозолей) и процесс формирования покрытия (повышается адгезия покрытия с основой).

Для реализации процесса нагрева в вакуумных установках отечественного производителя используются трубчатые электронагреватели (ТЭН). Из-за маленькой стоимости и простой конструкции данные нагреватели находят широкое применение в большинстве вакуумных установок. Однако им присущи такие недостатки как: неравномерный нагрев керамических трубок, а при проведении процесса внутрикамерной подготовки изделий и