

---

## **ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ФТОРУГЛЕРОДНЫХ ПОКРЫТИЙ, СОЗДАНЫХ НА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛАХ МЕТОДАМИ ИОННО-ПЛАЗМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ**

П.А. Щур, А.В Шведов, Т.В. Ходырев, М.Р. Войтухов, Д.В. Гринько

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ, ФТОРУГЛЕРОДНЫЕ ПОКРЫТИЯ, ИОННО-ПЛАЗМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

### **INVESTIGATION OF ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF FLUOROCARBON COATINGS CREATED ON POLYMER MATERIALS BY ION-PLASMA METHOD AT ATMOSPHERIC PRESSURE**

Shchur P.A., Shvedov A.V., Khodyrev T.V., Voitukhov M.R., Grinko D.V.

### **KEYWORDS**

ANTIBACTERIAL COATINGS, FLUOROCARBON COATINGS, ION-PLASMA TECHNOLOGIES, ATMOSPHERIC PRESSURE

По данным исследований ООН и WRAP, свыше 930 млн тонн продуктов питания, что составляет 17% от общего производства, выбрасывается каждый год, из них 60% связаны с неправильным потреблением. Нанесение антибактериальных покрытий на упаковку может сократить потери пищевых продуктов и открыть возможности для доставки скоропортящихся продуктов в удаленные районы. Это также снизит глобальный вклад в выпуск парниковых газов, так как 10% от всех выбросов связаны с неиспользованными остатками еды.

Часто возникающие требования к стерильности помещений и инструментов делают медицину ещё одним перспективным направлением применения антибактериальных покрытий. Возможно нанесение антибактериальных покрытий в больничных помещениях для улучшения процедур профилактики внутрибольничных инфекций. Также особенно интересен раздел медицинской имплантации, в котором строго инвазивный характер применяемых процедур делает необходимость применения антибактериальных покрытий крайне актуальной проблемой.

Космонавтика и космическая электроника также предъявляют высокие требования к антибактериальным покрытиям из-за уникальных условий космоса и опасности микробиологических агентов.

Целью работы является исследование антибактериальных свойств фторуглеродных покрытий, созданных на поверхности полимерных материалов методами ионно-плазменной технологии при атмосферном давлении. В качестве модельных полимеров были выбраны ПЭТФ и ПС так как эти полимеры являются одними из самых используемых в космонавтике, электронике, медицине, упаковочной промышленности, биотехнологиях и др.

В результате проведённой работы были получены следующие результаты:

1. При ионно-плазменном формировании фторуглеродных покрытий при атмосферном давлении на поверхности ПЭТФ и ПС наблюдаются антибактериальные свойства;

2. В одинаковых режимах обработки антибактериальные свойства фторуглеродных покрытий, сформированных на ПЭТФ и ПС, отличаются. Это указывает на необходимость подбора специального режима нанесения для соответствующего полимера;
3. Наиболее предпочтительный режим формирования фторуглеродных покрытий на поверхности ПЭТФ — режим с расстоянием между плазматроном и подложкой 18 мм и со скоростью нанесения 1 мм/с. А для ПС — с расстоянием 15 мм и со скоростью нанесения 2 мм/с. В данных режимах достигается максимальный антибактериальный эффект и оптимальное соотношение по времени обработки и термическому воздействию плазмы;
4. На антибактериальные свойства фторуглеродные свойства фторуглеродных покрытий влияет как расстояние между подложкой и плазматроном, так и скорость обработки.

### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

Щур Павел Александрович – кандидат технических наук, (ORCID: 0000-0002-7862-2366). Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), г. Москва. e-mail: shur-pavel@mail.ru

Шведов Андрей Викторович – кандидат технических наук, (ORCID: 0000-0002-4743-5701). Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), г. Москва. e-mail: seriousash@yandex.ru

Ходырев Тимур Васильевич – (ORCID: 0000-0003-4061-259X). Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), г. Москва. e-mail: xtimur7@gmail.com

Войтухов Макар Романович – (ORCID: 0009-0006-6103-9517). Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), г. Москва. e-mail: Makarvoytuh@gmail.com

Гринько Дамир Владимирович – (ORCID: 0009-0000-0653-823X). Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), г. Москва. e-mail: damir.grinko2003@yandex.ru