

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Журавлева Сергея Юрьевича на тему *«Термостойкие композиционные радиопоглощающие материалы на основе тонкопленочных наноструктурированных углеродных покрытий»*, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 «Материаловедение (Машиностроение)».

Диссертационная работа Журавлева С.Ю. посвящена научно-техническим проблемам разработки и созданию термостойких, устойчивых к высокоэнергетическим электромагнитным импульсам в вакууме радиопоглощающих материалов.

Использование подобных материалов позволяет повысить надежность и безопасность эксплуатации радиоэлектронных приборов, как в естественных условиях, так и в условиях преднамеренного деструктивного воздействия. Результаты работы также могут быть использованы при разработке и испытаниях антенно-фидерных устройств высокой мощности, для защиты персонала и электроники от ЭМИ.

Актуальность поставленной задачи связана с бурным развитием электронной техники, в результате чего возникают как промышленные, так и преднамеренные возможности деструктивного воздействия на электронику. В связи с этим тема диссертационной работы Журавлева С.Ю. актуальна.

Полученные автором результаты имеют научную и практическую ценность. Это подтверждается ссылками на полученные автором работы патенты. В рамках работы соискателем проведены натурные исследования электропроводящего вакуум-, нагрево- и термостойкого радиопоглощающего материала нового типа в условиях воздействия электромагнитных импульсов высоких энергий.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертационной работы заключается, прежде всего, в том, что разработан новый подход, который применен при создании термостойких покрытий из химически

активированных углеродных материалов. Предложенные технические решения успешно применены при изготовлении радиопоглощающих материалов, предназначенных для защиты от высокоэнергетических электромагнитных воздействий.

В ходе решения поставленных в работе задач, автором разработан новый способ нанесения углеродных покрытий с заданными электрофизическими параметрами на минеральные подложки из стекла и базальта. Предложено технологическое решение для активации углеродных материалов с помощью ультразвука для получения препаратов с увеличенными адгезионными характеристиками, которые можно наносить на минеральные подложки.

На основе результатов исследований, проведенных в диссертационной работе, автором изготовлена нагрузка для электромагнитных излучений высокого уровня мощности, предназначенная для испытаний антенных комплексов, что подтверждено Актом о внедрении.

Однако, в автореферате диссертационной работы Журавлева С.Ю. на мой взгляд есть некоторые недостатки:

- отсутствует разъяснение, что такое КГР-1000...КГР-1800, каково отличие от КСР-1800 и разница в их применении;
- отсутствует сравнение с аналогичными материалами других разработчиков;
- приведены данные исследования адгезии в нейтральной среде, а нанесение покрытия проводится в щелочной среде;
- небрежности в составлении автореферата (отсутствует расшифровка некоторых аббревиатур, например ИПС, минвата; на рисунках 5,6 используется разная размерность  $OM \text{ мм}^2/\text{м}$  и  $OM \text{ м}$  для одной и той же величины; есть ошибки в нумерации таблиц)

Указанное замечание не снижает научной и практической ценности представленной работы.

На основании автореферата можно сделать вывод, что диссертация «Термостойкие композиционные радиопоглощающие

материалы на основе тонкопленочных наноструктурированных углеродных покрытий» является законченной научно-исследовательской работой и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ для диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Журавлев С.Ю., заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 «Материаловедение (Машиностроение)».

Пономарев Сергей Григорьевич к.ф.-м.н.

*С. Пономарев*  
*03.12.2018*

Ведущий научный сотрудник лаборатории материаловедения ЦКП «НТМ»  
ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»

Адрес: 107023 г. Москва, ул. Большая Семеновская, д.38

[s.ponomarev@mami.ru](mailto:s.ponomarev@mami.ru)

Тел. (495)2763251

Подпись Пономарева Сергея Григорьевича  
удостоверяю



Заместитель начальника  
кадров  
Добрынина А.А.  
05 ДЕК 2018