

Верейская ул., 41, Москва, 121471
Телефон: (495) 276-29-01, 276-29-80
Факс: (495) 276-29-81
e-mail: antey@almaz-antey.ru



Vereyskaya str., Moscow, Russia, 121471
Phone: (495) 276-29-01, 276-29-80
Fax: (495) 276-29-81
e mail: antey@almaz-antey.ru

№ _____

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный конструктор –
заместитель генерального директора
АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей»
доктор технических наук, профессор



Созинов П.А.

2018 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Журавлева Сергея Юрьевича «Термостойкие радиопоглощающие композиционные материалы на основе тонкопленочных наноструктурированных углеродных покрытий» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 - «Материаловедение (Машиностроение)»

Термостойкие радиопоглощающие композиционные материалы все более широко используются в высокотехнологичных отраслях промышленности (ракетно-космическая, авиационная, средств связи и навигации). При этом из термостойких композиционных радиопоглощающих материалов изготавливаются все более сложные изделия (например, как в настоящем автореферате, экран и нагрузка для высокомошных антенных комплексов). В этой связи тема диссертации Журавлева Сергея Юрьевича соответствует приоритетному направлению развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.

Автором диссертации выполнен большой объем экспериментальных исследований направленных на создание термостойких радиопоглощающих материалов, изделий на их основе и получена группа научных результатов, соответствующая критерию новизны. По нашему мнению наиболее значимыми из них являются следующие результаты:

- 1) Способ активации графитовых препаратов для нанесения на минеральные подложки.

- 2) Способ нанесения электропроводного углеродного покрытия на минеральные подложки.
- 3) Модель термостойкого радиопоглощающего композиционного материала с контролируемыми параметрами тепловых и радиофизических свойств.

В работе были использованы современные методы исследований материалов, например, рентгеновской и лазерной дифракции, растровой электронной микроскопии, термографические и радиофизические исследования, а математическое моделирование многослойных радиопоглощающих конструкций осуществляли с использованием программного комплекса *Flatmode*.

По результатам анализа содержания автореферата, в части установленных при выполнении диссертационного исследования основных закономерностей исследуемых процессов можно сделать вывод о том, что совокупность основных результатов, полученных в работе над диссертацией, можно квалифицировать как решение технической и технологической задачи, имеющей существенное значение для теории и практики производства термостойких радиопоглощающих материалов и их применения в оборудовании безэховых камер и изделий для лабораторно-стендовых испытаний с источниками излучений высокого уровня мощности, для защиты электроники авиационно-космических аппаратов от источников промышленных и внутренних аппаратных помех, средств электронного воздействия, а кроме этого, для маскировки. По совокупности признаков диссертация Журавлева Сергея Юрьевича содержит научно обоснованные технические и технологические решения по разработке термостойких радиопоглощающих материалов на основе тонкопленочных наноструктурированных углеродных покрытий.

Научная новизна результатов диссертационного исследования Журавлева Сергея Юрьевича убедительно подтверждается публикациями в журналах, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ для публикации материалов кандидатских и докторских диссертаций и входящих в систему цитирования *Scopus*. Стоит отдельно отметить наличие у автора трех патентов на изобретения, выполненных по теме диссертационной работы.

Важным практическим результатом работы является создание изделий, построенных с применением многослойных термостойких радиопоглощающих материалов рассчитанных и изготовленных в рамках диссертационной работы, а также проведение их испытаний на стойкость к воздействию электромагнитных энергий с высокой плотностью потока мощности. Изготовленные экран для термовакуумных испытаний и нагрузка для испытания антенных комплексов выдержали испытания с сохранением радиофизических характеристик, что свидетельствует о положительном прикладном опыте применения результатов диссертационной работы. В приложении к диссертации также содержатся акты о

внедрении и использовании, подтверждающие практическую значимость результатов работы.

Автореферат диссертации написан правильным русским языком и достаточно хорошо иллюстрирован. Стил ь изложения доказательный.

В качестве замечаний следует отметить, что местами не дана расшифровка формулировок и терминов, таких как ПВБ и КГП, применена некорректная формулировка «комнатные условия», номер таблицы 6 неверно проставлен номером 9 и отсутствует ссылка на таблицу в тексте, а также не ясно какие приведенные в таблице результаты измерений получены до, а какие после термовакуумных испытаний. В автореферате местами неправильно расставлены пунктуационные знаки.

Однако, сделанные замечания не снижают значимость диссертационной работы и в целом, на основании анализа содержания автореферата диссертации Журавлева Сергея Юрьевича «Термостойкие радиопоглощающие композиционные материалы на основе тонкопленочных наноструктурированных углеродных покрытий» можно сделать обоснованное заключение, что диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой и отвечает всем требованиям предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к кандидатским диссертациям (по Положению о присуждении ученых степеней). Автор диссертации Журавлев Сергей Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (Машиностроение)».

Директор департамента научно-технического развития
АО «Концерн ВКО «Алмаз - Антей»»
КТН, СНС

Добридень В.И.

Начальник отдела департамента научно-технического развития
АО «Концерн ВКО «Алмаз - Антей»»

Стародымов П.В.