

**Сведения о ходе выполнения прикладных научных исследований в рамках ФЦП
«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития
научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы»
по этапу № 5**

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.624.21.0002

Тема: «Разработка методологического обеспечения для измерения электромагнитных параметров наноструктурированных материалов с помощью сверхвысокочастотного анализатора»

Приоритетное направление: Индустрия наносистем

Критическая технология: Технология диагностики наноматериалов и наноустройств

Период выполнения: 11.08.2014 г. - 31.12.2016 г.

Плановое финансирование проекта: 19,845млн. руб.

Бюджетные средства 15,820 млн. руб.,

Внебюджетные средства 4,025млн. руб.

Получатель: Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей»

Индустриальный партнер: ОАО «Научно-исследовательский институт резиновых покрытий и изделий»

Ключевые слова: МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ, ЭТАЛОННЫЙ ОБРАЗЕЦ, КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ, НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ МАГНИТОМЯГКИЙ ПОРОШОК, ШИРОКОПОЛОСНЫЙ РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЙ МАТЕРИАЛ, ДЕЗИН-ТЕГРАТОРНО-АКТИВАТОРНАЯ ОБРАБОТКА

1. Цель проекта

1.1 Обеспечение быстрого измерения электромагнитных параметров радиопоглощающих материалов, обеспечение стабильности и качества магнитомягкой компоненты радиопоглощающих материалов в широком диапазоне частот; создание измерительной установки и методологической базы.

1.2 Разработка методики экспресс-диагностики электромагнитных параметров композиционных радиопоглощающих материалов на основе магнитомягких порошков при помощи сверхвысокочастотного анализатора и разработка способа получения порошков методом универсальной дезинтеграторно-активаторной обработки.

2. Основные результаты проекта

По этапу 5 получены следующие результаты:

Разработана методика экспресс диагностики параметров наноматериалов с неразрушающим контролем тестирования их радиотехнических свойств в диапазонах частот от 10 МГц до 40 ГГц при поточном производстве в реальном режиме времени с диагностикой образца в течение 10 минут.

Проведены исследования подтверждающие соответствие методики экспресс диагностики наноматериала установленным метрологическим требованиям измерений.

Проведен сравнительный анализ полученных результатов экспериментальных исследований электромагнитных параметров (магнитной и диэлектрической проницаемости) композиционных радиопоглощающих материалов.

Создана программная модель исследования радиотехнических свойств композиционных материалов содержащая теоретические основы способа экспресс

диагностики наноматериалов и последовательность действий по измерениям с последующей обработкой экспериментальных данных.

Создан стенд «РПМ-1», состоящий из излучающего модуля, средств регистрации, обработки измерительной информации и измерительных ячеек -коаксиал и волновод, для измерения радиотехнических свойств композиционных материалов в диапазоне частот от 10 МГц до 40 ГГц с погрешностью модулей меньше 20%.

Получены по технологии, обеспечивающей изготовление образцов в течение 4 часов, экспериментальные нетекущие в диапазоне температур от 0 до 35°C образцы композиционного наноматериала торроидальной и прямоугольной форм для исследования СВЧ-свойств на стенде «РПМ-1» в диапазоне от 10 МГц до 40 ГГц.

Разработаны технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей, и особенностей индустриального партнера - организации реального сектора экономики.

Проведены маркетинговые исследования с целью изучения перспектив коммерциализации РИД, полученных при выполнении ПНИ.

В ходе выполнения ПНИ получены результаты интеллектуальной деятельности, способные к правовой охране, которые в настоящее время регистрируются в соответствии с законодательством РФ:

- изобретение, заявка № 2015153532 от 15.12.2015 г. «Способ получения нанокристаллического порошкового материала», РФ.
- изобретение, заявка № 2016144968 от 16.11.2016 г. «Композиционный радиопоглощающий материал и способ его изготовления», РФ.

Новизна и уникальность результатов проекта состоят в отсутствии аналогов экспериментального образца установки, а также в возможности измерять радиотехнические свойства образцов натурального размера в «свободном пространстве» рупорным методом.

Результаты проекта соответствуют требованиям Технического задания и Плана-графика.

Разработка радиопоглощающих материалов на основе наноструктурированных магнитомягких порошков железного сплава различного фракционного состава при использовании полимерного связующего позволит создать широкополосный радиопоглощающий материал, обладающий минимальным коэффициентом отражения и коэффициентом поглощения не менее 15 дБ.

Руководитель работ по проекту:

Начальник НИО-35, д.т.н. Кузнецов Павел Алексеевич.