

ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

№1 (2017)



АО «Центральное
конструкторское бюро
специальных
радиоматериалов»

WWW.CKBRM.RU

Защитно-маскировочный экран



СПЕЦОДЕЖДА ДЛЯ ТЕХНИКИ

— Елена Хандогина, зам.генерального директора по научной работе, Дмитрий Владимиров, главный конструктор

Создание новых материалов является приоритетным направлением в наиболее развитых странах. Материалы определяют дальнейшее развитие таких отраслей, как радиотехника, спутниковая связь, вычислительная техника, радиолокация, навигация и др. Именно материалы являются ключевым звеном, позволяющим решать многие задачи при разработке сложнейшей современной аппаратуры.

АО «Центральное конструкторское бюро специальных радиоматериалов» (ЦКБ РМ) вот уже около 50 лет является ведущим предприятием ОПК России в области радиоэлектронного материаловедения. Предприятие входит в холдинговую компанию «Росэлектроника» в составе ГК «РОСТЕХ».

Предприятие разрабатывает и производит СВЧ-керамику, электропроводящие и оптические клеи, компаунды для заливки РЭА, гибкие рулонные фольгированные диэлектрики, радиозранирующие и радиопоглощающие материалы и др.

В каталог АО «ЦКБ РМ» включен параметрический ряд СВЧ-керамики, перекрывающей диапазон по диэлектрической проницаемости (ϵ) от 7 до 130. Керамика этого класса служит основой резонансных элементов микроволновых фильтров, линий задержки,

подложек микросхем, а также используется в качестве диэлектриков в керамических конденсаторах, конструктивных элементах СВЧ-приборов в сочетании с ферритовыми материалами. Разработанные АО «ЦКБ РМ» СВЧ-керамические материалы применяются в элементах фазовращателей РЛСУ «Барс» и «Ирбис» для истребителей Су-30СМ и Су-35.

Компаунды, разработанные специалистами предприятия, успешно используются для заливки корпусных и бескорпусных тензочувствительных элементов РЭА бортового и наземного исполнения.

Нашими потребителями являются крупнейшие предприятия России, входящие в концерн «Радиоэлектронные технологии», концерн «Созвездие», АО «Ижевский радиозавод», ФГУП ПО «Октябрь» и др.

Основным направлением деятельности АО «ЦКБ РМ» является разработка, производство и поставка высокоэффективных поглотителей и экранов электромагнитных волн. Вот некоторые примеры применения таких материалов: маскировка военной техники от средств разведки противника; защита информации, т. е. предупреждение от несанкционированного съема данных по электромагнитному каналу; решение проблем электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры; решение проблем медико-биологической электромагнитной безопасности при эксплуатации электронных приборов.

Одним из ведущих направлений развития систем вооружения в России и за рубежом является совершенствование средств радиолокационной разведки наземного (надводного), воздушного

и космического базирования в сторону увеличения дальности действия и повышения разрешающей способности. В этих условиях роль средств маскировки и снижения радиолокационной заметности образцов военной техники (ВТ) в общем комплексе мер их защиты от средств разведки существенно возрастает. Основу средств радиолокационной маскировки и снижения заметности составляют радиопоглощающие материалы и покрытия (РПМ и РПП), обладающие низкими коэффициентами отражения. На современном этапе основной тенденцией развития РПМ и РПП является наращивание их применения в широком диапазоне частот при одновременном улучшении эксплуатационных характеристик за счет внедрения инновационных технологий.

АО «ЦКБ РМ» разработан сверхширокодиапазонный радиопоглощающий маскировочный материал на основе наноструктурного ферромагнитного микропровода (НФМП) в стеклянной изоляции.

Основным радиопоглощающим элементом в нем является НФМП, представляющий собой тонкий металлический сердечник в стеклянной изоляции. Диаметр многокомпонентной металлической жилы варьируется в диапазоне 5–20 микрон в зависимости от необходимых радиофизических параметров. Механическая прочность, при сохранении негорючести, обеспечивается дублированием стеклянной нитью, в результате чего получается прочная комплексная электропроводящая нить

КЭНАМ, которая может быть переработана на серийном промышленном ткацком оборудовании при изготовлении тканых поглотителей электромагнитных волн.

Поглотитель электромагнитных волн на основе НФМП, разработанный и выпускаемый в АО «ЦКБ РМ» для маскировки военной техники (ВТ), обладает коэффициентом обратного отражения падающей от радара электромагнитной волны менее 0,5% в сантиметровом диапазоне длин волн. При этом дальность обнаружения замаскированной ВТ радиолокационными станциями (РЛС) разведки, а также РЛС управления оружием тактической авиации и ударных вертолетов снижается в 3,5–4 раза.

Маскировочный радиопоглощающий материал на основе НФМП обеспечивает эффективную маскировку объектов ВТ в значительной части тактической зоны. Также существенно (до 30–40 км) могут быть снижены возможности РЛС управления оружием, устанавливаемых на самолетах тактической авиации противника. Сокращение зоны применения оружия по замаскированной технике одновременно приведет к увеличению времени нахождения атакующих самолетов противника в зоне поражения наших средств ПВО – прежде всего, зенитно-артиллерийскими комплексами типа «Панцирь-С» и «Тунгуска», а также переносными зенитными ракетными комплексами.

Впервые маскировочный радиопоглощающий материал на основе НФМП был применен в изделии МРПК-1Л (ма-

скировочный радиопоглощающий комплект), который был принят на снабжение МО РФ в 2006 г.

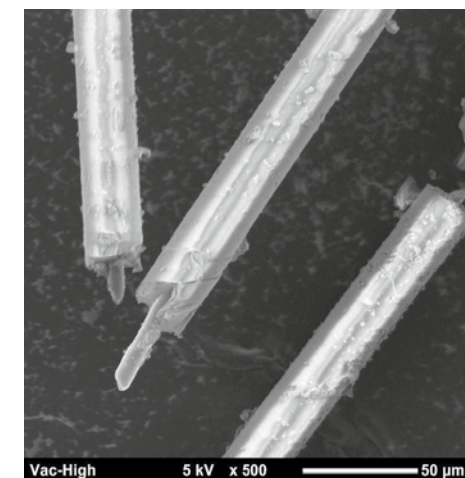
В 2010 г. на снабжение МО РФ был принят защитно-маскировочный экран (ЗМЭ) на базе НФМП для скрытия от средств разведки противника и защиты военной техники (ВВТ) от современных средств поражения, действующих из верхней полусферы, в том числе и высокоточного оружия (ВТО).

Конструкция ЗМЭ позволяет снизить вероятность поражения ВВТ, а также важных стратегических объектов военного и гражданского назначения (пункты управления, базы ВМФ, ВВС, склады вооружений, атомные электростанции и др.). Уникальность технического решения ЗМЭ обеспечивает возможность создания укрытий различной формы и размера.

В течение последних пяти лет в ЦКБ РМ производятся и поставляются в рамках гособоронзаказа индивидуальные маскировочные комплекты для различных образцов ВВТ.

Разработана технология изготовления экологически чистых экранирующих тканей для обеспечения медико-биологической защиты персонала и населения, работающего и проживающего в условиях вредного воздействия электромагнитных полей различной частоты и интенсивности, а также для решения задач защиты информации. Они могут применяться для пошива спецодежды, защитных штор, жалюзи и других швейных изделий, предназначенных для локализации повышенного

СВЧ-керамика, легкоплавкие стекла, образец компаунда



Электронно-микроскопическая фотография микропровода в стеклянной изоляции



Конструкционный радиопоглощающий материал

уровня излучений. Проведена ОКР по созданию костюма оператора блокиратора радиоуправляемых взрывных устройств и выпущена опытная партия костюмов по заказу МВД РФ. Наличие наноструктурного ферромагнитного микропровода в составе ткани костюма обеспечивает снижение уровня падающего электромагнитного излучения до 1000 раз.

Проблема создания конструкционного радиопоглощающего материала давно стоит в современном военном авиастроении. Задача снижения заметности летательных аппаратов осложняется тем обстоятельством, что материал должен одновременно быть прочным, легким и поглощать электромагнитные волны в широком диапазоне частот. На наш взгляд, решить ее можно исключительно с помощью материалов, обладающих магнитными потерями в сверхвысоко-частотном диапазоне (СВЧ). Из известных на сегодня ферромагнетиков, обладающих магнитными потерями на СВЧ и большими значениями магнитной проницаемости, представляется перспек-

тивным наноструктурный микропровод в стеклянной изоляции с проводящей жилой из ферромагнитных сплавов.

Мы предложили к реализации принципиально новый подход к вопросу снижения заметности летательных аппаратов. На каждый час полета самой известной «невидимки» В-2 приходится 55 часов технического обслуживания. Большая часть времени расходуется на восстановление маскирующего покрытия. Та же проблема отмечается и с радиопоглощающим покрытием истребителя F-22. В этой связи интересно попытаться создать конструкционный радиопоглощающий материал. В ЦКБ РМ разработана основа для нового тонкослойного конструкционного стеклопластика, содержащего комплексную стеклонить с НФМП. Поглощение радиоволн осуществляется благодаря уникальным магнитным свойствам наноструктурного микропровода, дублированного стеклянной нитью. Мы использовали стеклянную нить, из которой делается стеклоткань, применяемая для изготовления конструкцион-

ных стеклопластиков. В дальнейшем из этой комплексной электропроводящей нити (КЭНАМ) были изготовлены несколько типов стеклоткани, содержащей различное количество нитей КЭНАМ, которое определялось как расчетным путем, так и по результатам радиотехнических исследований на модельных образцах.

В результате удалось создать «пакет», который обеспечивает эффективное поглощение падающей электромагнитной волны и минимизацию отраженного сигнала в сантиметровом диапазоне длин волн на уровне полутора процентов. Результирующая толщина типового конструкционного стеклопластика, состоящего из 20–25 слоев стеклоткани, не превышает 3–4 мм. Таким образом «пакет», обладающий свойством поглощать энергию падающей электромагнитной волны, может быть основой для изготовления стеклопластика по существующей стандартной технологии при сохранении физико-механических свойств. Такая основа для тонкослойного конструкционного радиопоглощающего материала предложена впервые.

Все разработки ЦКБ РМ защищены патентами РФ. Количество патентов на Изобретения и Полезные модели за 2006–2016 гг. – более 50.

Разработки средств снижения заметности на основе наноструктурного ферромагнитного микропровода были награждены памятным знаком заместителя министра обороны РФ «За заслуги в области развития и внедрения инновационных технологий». Профессионализм сотрудников и высокое качество работы отмечены Благодарностью начальника войск РЭБ.

В 2015 г. разработка ЦКБ РМ, защищенная патентом 2014 г., удостоена золотой медали на конкурсе инновационных проектов и разработок Международного форума по интеллектуальной собственности.

Предприятие участвовало в Международном военно-техническом форуме «Армия-2016», а доклад о разработках ЦКБ РМ, сделанный в рамках деловой программы форума, отмечен Дипломом.

Продукцию предприятия высоко оценили в Министерстве обороны Республики Армения и отметили памятным знаком выставки «ArmHiTec-2016».

Наши изделия являются надежным щитом на пути электромагнитных волн!



АО «Центральное конструкторское бюро специальных радиоматериалов»
117587 Москва, Варшавское шоссе 125Б
Тел. 8(495)362-5815, 8(495)361-4504,
www.ckbrm.ru, oaockbrm@mail.ru

8-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ



МИНСК
Беларусь
20-22 МАЯ

MILEX

2 0 1 7
BELARUSIAN MILITARY EXHIBITION

Тел.: (+37517) 237 71 18
Факс: (+37517) 334 02 55
e-mail: milex@belexpo.by

Аэропорт «Минск-1» (Минск, ул. Чкалова, 38/1)
МКСК «Минск-Арена» (Минск, пр-т. Победителей, 111)

www.milex.belexpo.by

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМИТЕТ
МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР «БЕЛЭКСПО»
УПРАВЛЕНИЯ ДЕЛАМИ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

