

NEW DEFENCE ORDER  
STRATEGY

№ 5 (47) 2017

# НОВЫЙ ОБОРОННЫЙ ЗАКАЗ

СТРАТЕГИИ

КОГДА ТАНКИ ТАНЦУЮТ ВАЛЬС





## 06-17

### ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

**8** Политика и рынок военной авиации

**16** Пятерка на тройку: антирейтинг военных самолетов

## 18-43

### МЕЖДУНАРОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**20** Военная структура «Исламского государства»

**26** Частные военные компании: прошлое, настоящее, будущее

**32** КНДР прокачивает ракеты

**38** Беспилотники и террористическая угроза



## 44-83

### СТРАТЕГИИ И ТЕХНОЛОГИИ

**46** Концерн «Калашников»: новые возможности

**50** Текущие разработки в области роботизированных наземных комплексов в США и РФ

**58** Разработка модульно-унифицированного семейства подводных глайдеров

**62** Особенности освоения новой радиоэлектронной техники в современных условиях

**66** Противоминные корабли XXI столетия

**68** Инвестиции в модернизацию – основная стратегия развития

**70** Завод «Пензаспецавтомаш»

**72** Надежный «Купол» над войсками

**74** «Кольчуга-М» – охрана гарантирована

**76** Ферромагнитный микропровод для маскировки и защиты

**78** Новый защищенный принтер для печати в неблагоприятных условиях

**81** Завод «Проммаш»

**82** «Электромашина» представляет уникальные разработки



# ФЕРРОМАГНИТНЫЙ МИКРОПРОВОД ДЛЯ МАСКИРОВКИ И ЗАЩИТЫ

Авторы  
Е.Н. Хандогина, Д.Н. Владимиров

*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, радиоэкранирующие и радиопоглощающие материалы.

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 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 ферромагнитного микропровода в стеклянной изоляции.

Маскировочный радиопоглощающий материал на основе ферромагнитного микропровода обеспечивает эффективную маскировку объектов ВТ в значительной части тактической зоны. 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. 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 микропровода был применен в изделии МРПК-1Л (маскировочный радиопоглощающий комплект), который был принят на снабжение МО РФ в 2006 году.

В 2010 году на снабжение МО РФ был принят защитно-маскировочный экран (ЗМЭ) на базе ферромагнитного микропровода 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).

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 уровня излучений.

Наше предприятие многие годы разрабатывало и поставляло радиопоглощающие материалы для оборудования безэховых камер (БЭК). Значительное число камер, до сих пор работающих на различных предприятиях ОПК и институтах, оснащены РПМ нашего производства. Последние полтора десятилетия радиопоглощающие материалы для БЭК приобретались у зарубежных производителей. Стартовая цена на такие материалы – более 30 000 руб. за один квадратный метр. При этом РПМ для БЭК длинноволнового диапазона, например таких камер, где проводится аттестация на электромагнитную совместимость, стоят значительно дороже, так как состоят из ферритовых пластин и диэлектрической насадки. Кроме того, актуальна проблема импортозамещения. ЦКБ РМ есть что предложить заказчикам. Есть и старые разработки, и новые, на которые получены патенты РФ. Один из самых востребованных материалов – РПМ «Тандем». Его безусловное преимущество – простота монтажа и легкость конструкции, что особенно существенно для размещения на потолке безэховой камеры.

Проблема создания конструкционного радиопоглощающего материала давно стоит в современном военном авиационном. 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 сверхвысокочастотном диапазоне (СВЧ). Из известных на сегодня ферромагнетиков, обладающих магнитными потерями на СВЧ и большими значениями магнитной проницаемости, представляется перспективным 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 ферромагнитным микропроводом. Поглощение радиоволн осуществляется благодаря уникальным магнитным свойствам ферромагнитного микропровода, дублированного стеклянной нитью.

Таким образом, набор нескольких слоев стеклоткани, содержащих различное число нитей с микропроводом, обладающий свойством поглощать энергию падающей электромагнитной волны, может стать 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 годы – 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 году разработка ЦКБ РМ, защищенная патентом 2014 года, 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, д. 125, лит. Б  
Тел. +7 (495) 361-45-04, факс. +7 (495) 362-48-44  
e-mail: ao@ckbrm.ru  
www.ckbrm.ru  
Почтовый адрес: 105187, Москва, а/я 55