

**Хандогина****Елена Николаевна,**
заместитель генерального директора
по научной работе
АО «ЦКБ РМ», к. ф.-м. н.**Владимиров****Дмитрий Николаевич,**
главный конструктор
АО «ЦКБ РМ»**Васюткин****Сергей Федорович,**
генеральный директор
ООО «Композит-Групп», к. т. н.

АО «Центральное конструкторское бюро специальных радио материалов» (АО «ЦКБ РМ», входит в ГК «РОСТЕХ») вот уже более 50 лет является ведущим предприятием ОПК России в области радиоэлектронного материаловедения.

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

Главным направлением деятельности АО «ЦКБ РМ» является разработка, производство и поставка высокоэффективных поглотителей и экранов электромагнитных волн. Самое важное для обороноспособности страны применение таких материалов — маскировка военной техники от средств разведки противника в радиолокационном, оптическом и тепловом диапазоне длин волн.

Основу средств радиолокационной маскировки и снижения заметности составляют радиопоглощающие материалы и покрытия (РПМ и РПП), обладающие низкими коэффициентами отражения. На современном этапе, в соответствии с утвержденной в МО РФ «Концепцией создания малозаметной военной техники» основной тенденцией развития РПМ и РПП является наращивание их применения для всей вновь разрабатываемой военной техники при одновременном улучшении эксплуатационных характеристик за счет внедрения инновационных технологий.

АО «ЦКБ РМ» является головной организацией по разработке маскировочных радиопоглощающих комплектов для снижения заметности различных видов вооружений и военной техники от обнаружения сред-

Современные материалы для снижения заметности новых образцов военной техники

ствами разведки противника в интересах Минобороны РФ, ФСБ, МВД и других министерств и ведомств.

АО «ЦКБ РМ» является разработчиком и единственным производителем:

- радиомаскировочных комплектов МРПК и МРПК-1Л (рис. 1), принятых на снабжение Министерством обороны Российской Федерации в 1988 г. и 2006 г. соответственно;



Рис. 1. Маскировочный комплект МРПК-1Л

- индивидуальных маскировочных комплектов, поставляемых в составе современных ракетных комплексов;
- универсальных защитно-маскировочных экранов, принятых на снабжение Министерством обороны Российской Федерации в 2010 г. ЦКБ РМ разработан сверхширокодиапазонный радиопоглощающий маскировочный материал на основе ферромагнитного микропровода в стеклянной изоляции. Материал МРПК не имеет конкурентов по наилучшему скрытию образцов ВВСТ от радиолокационных и оптических средств разведки в сочетании с высокой стойкостью к различным климатическим воздействиям и долговечности.

Основным радиопоглощающим элементом в них является ферромагнитный микропровод, представляющий собой тонкий металлический сердечник в стеклянной изоляции (рис. 2). В 2006 году ЦКБ РМ запатентован (Патент РФ на Изобретение №3222735) и принят на снабжение МО РФ сверхширокодиапазонный

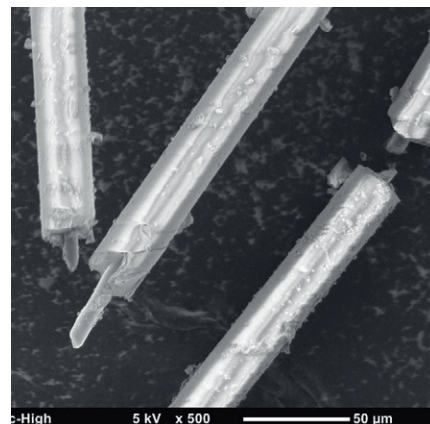


Рис. 2. Ферромагнитный микропровод

радиопоглощающий маскировочный материал на основе ферромагнитного микропровода в стеклянной изоляции МРПК-1Л. Этот материал обеспечивает коэффициент отражения падающей от радара электромагнитной волны на уровне 0,5% в миллиметровом и сантиметровом диапазоне длин волн и 2% на длине волны 30 см.

Поглощение радиоволн осуществляется благодаря уникальным магнитным свойствам ферромагнитного микропровода, дублированного стеклянной нитью. При этом эффективное поглощения падающей от радара электромагнитной волны осуществляется крайне малым количеством ферромагнитного сплава — на один квадратный метр радиопоглощающего материала необходимо менее 10 грамм сплава. Это тканый, гибкий конформный материал, принимающий геометрическую форму укрываемой поверхности. Маскировка может осуществляться как возведением маски-перекрытия — для стационарных объектов и ВВСТ на стоянке, так и применением в виде индивидуальных маскировочных комплектов. В последнем случае объект ВВТ сохраняет весь свой функционал, при этом радиолокационная и оптическая заметность его существенно снижена. Материал позволяет формировать покрытие с искажением геометрической формы.

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



Рис. 3. Защитно-маскировочный экран

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).

Тактико-технические характеристики.

Обеспечивает скрытие ВВТ от средств разведки в диапазоне:

Оптический	0,4...1,1 мкм
Инфракрасный	3...5 и 8...14 мкм
Радиоэлектронный	0,8...30 см

ЗМЭ обеспечивает защиту от кумулятивных боеприпасов с взрывателями мгновенного действия с головками самонаведения, управляемых и неуправляемых, действующих с верхней полусферы, на безопасных для защищаемой техники удалениях. Защита достигается снижением эффективного действия кумулятивной струи за счет преждевременного срабатывания боеприпаса на экране. ВВТ, размещенная под ЗМЭ имеет возможность эффективного применения своего штатного вооружения в секторе наблюдения и обстрела более 45 градусов.

ЗМЭ сохраняет технические характеристики при колебаниях температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С. Устройство обеспечивает сохранение своих заданных форм, положений и размеров в различных климатических и погодных условиях при воздействии ветровых (240 Н/м) и снеговых (50 Н/м²) нагрузок. Время развертывания 8 чел/ч. 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 возмож-

ность создания быстровозводимых укрытий различной формы (навес, ширма, палатка) и размера.

В течение последних десяти лет в ЦКБ РМ производятся и поставляются в рамках ГОСОБОРОН-ЗАКАЗА индивидуальные маскировочные комплекты для различных образцов ВВТ. В 2019 году в ЦКБ РМ были изготовлены опытные образцы широкодиапазонного радиопоглощающего маскировочного материала для снежного фона (Патент на ПМ №199870). Маскировочный радиопоглощающий материал для снежного фона, разрабатываемый в АО «ЦКБ РМ», был успешно презентован на Международном военно-техническом форуме «АРМИЯ — 2019».

В настоящее время начаты работы по созданию тонкослойного конструкционного радиопоглощающего материала. 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.

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 быть основой для изготовления стеклопластика по существующей стандартной технологии при сохранении физико-механических свойств. Такая основа для тонкослойного конструкционного радиопоглощающего материала предложена впервые.

Конструкционные РПМ могут найти применение и в совершенно ином аспекте. ООО «Композит-групп» разработало стеклопластиковые сетки, которые изготавливаются на высокопроизводительном отечественном оборудовании.

Сетки обладают множеством эксплуатационных преимуществ — предел прочности при растяжении —

не менее 800 МПа, высокими пределами прочности при сжатии и поперечном срезе, коррозионной стойкостью, долговечностью, сохранением работоспособности в широком интервале температур, возможностью варьирования размера ячеек. В такие сетки вплетается радиопоглощающий элемент с радиально расходящимися диполями из комплексной нити с ферромагнитным микропроводом. В результате такой комбинации получается композиционный радиопоглощающий материал, который может быть использован при маскировке военной техники в двух вариантах. Применение таких радиопоглощающих пластин позволит решить проблему снижения радиолокационной и оптической заметности ходовой части машин при одновременной защите от кумулятивных снарядов. Второй вариант — комбинация двух сеток, плоской и изогнутой, что позволяет быстро исказить геометрический образ маскируемого изделия. При этом эффективность снижения радиолокационной заметности существенно возрастает.

Все разработки ЦКБ РМ защищены патентами РФ. Количество патентов на Изобретения и Полезные модели за 2006–2020 годы — около 60.

Разработки средств снижения заметности на основе 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.

Предприятие участвовало с экспозицией и в Деловой программе всех Международных военно-технических форумов «Армия», доклады о разработках ЦКБ РМ неоднократно отмечались Дипломами.



АО «ЦКБ РМ»

Россия, 117587, г. Москва
Варшавское шоссе, д. 125Б
Тел.: (495) 361-45-04
Факс: (495) 362-48-44
E-mail: ao@ckbrm.ru
URL: www.ckbrm.ru