

## КЕРАМИЧЕСКИЕ АНТЕННЫ НОВОГО ТИПА. Технология широкого применения

Г.Карпунин, генеральный директор ООО "Научная лаборатория Бисант",  
А.Корнеев, заместитель генерального директора

Можно ли существенно уменьшить габариты антенны, улучшить ее технические характеристики и при этом не превысить по стоимостным показателям известные аналоги? Таким требованиям отвечают керамические антенны, разрабатываемые и изготавливаемые на основе анизотропных композиционных сегнетоэлектрических материалов в компании "НЛ Бисант" в гор. Мытищи Московской области.

Уменьшение габаритов антенн и расширение диапазона рабочих частот относятся к одним из наиболее актуальных задач для разработчиков многих видов радиотехнической аппаратуры. Так, для обеспечения многофункциональности в современных мобильных устройствах может потребоваться установка до шести и более антенн, предназначенных для работы в различных диапазонах частот. Ярким примером могут быть смартфоны, которые должны одновременно поддерживать стандарты GSM, GPRS, WCDMA, LTE, Wi-Fi и прием сигналов систем спутниковой навигации. Необходимость удовлетворения таких требований приводит производителей абонентского оборудования к серьезному увеличению суммарного объема антенного блока, ставит непростые задачи уменьшения взаимного влияния антенн.

Одним из оптимальных путей решения данной проблемы является использование разрабатываемых специалистами нашей компании микромодульных антенн на основе сегнетокерамических материалов с упорядоченными внутрискруктурными образованиями. Антенны принципиально

нового типа – на основе композиционных материалов – разрабатываются компанией "НЛ Бисант" с помощью построения физико-математических моделей, формирования высокоэффективных устройств приема и передачи электромагнитной энергии с учетом взаимодействия электрических и магнитных подсистем.

Используемый нами подход к физическому процессу приема и передачи электромагнитных волн состоит в том, что в качестве активного элемента антенного устройства используются специально созданные композиционные материалы с улучшенными поляризационными и термостабильными характеристиками на основе сегнетоматериалов с высокой диэлектрической проницаемостью.

Известно, что длина электромагнитной волны в материалах с высокой диэлектрической проницаемостью резко сокращается. Однако, антенны из таких материалов имеют резонансный характер. А антенны по технологии "НЛ Бисант" позволяют принимать и передавать радиоволны и радиоимпульсы на различных частотах с различной мощностью как в узкой, так и широкой и сверхширокой

(от нескольких МГц до десятков ГГц) полосе рабочих частот.

Первая разработанная по новой технологии малогабаритная сегнетоэлектрическая антенна (размер 60 x 25 мм) была выведена на рынок в 1998 году. Она была предназначена для приема эфирного аналогового телевидения в метровом и дециметровом диапазонах и достаточно успешна на рынке.

Все большую известность получают разработанные и производимые нашей компанией низкопрофильные автомобильные антенны (рис.1а). Они способны принимать сигналы в широком диапазоне частот с низким собственным шумом и диаграммой направленности, близкой к круговой. Для стабильного приема сигнала в движущемся автомобиле достаточно одной антенны, в отличие от случая применения обычных антенн, когда на крышу автомобиля их приходится устанавливать две или более.

Данные компактные антенны обеспечивают прием радиовещания AM и FM, аналогового и цифрового ТВ (DVB-T и DVB-T2), ГЛОНАСС, GPS. Начато производство антенн доступа в интернет.

Еще одна сфера применения технологии – спутниковые антенны. В 2003 году для приема информации с метеорологических спутников была разработана антенна, имеющая размеры 170 x 160 мм. Зона охвата и наблюдения поверхности Земли достигала расстояния до 4000 км.

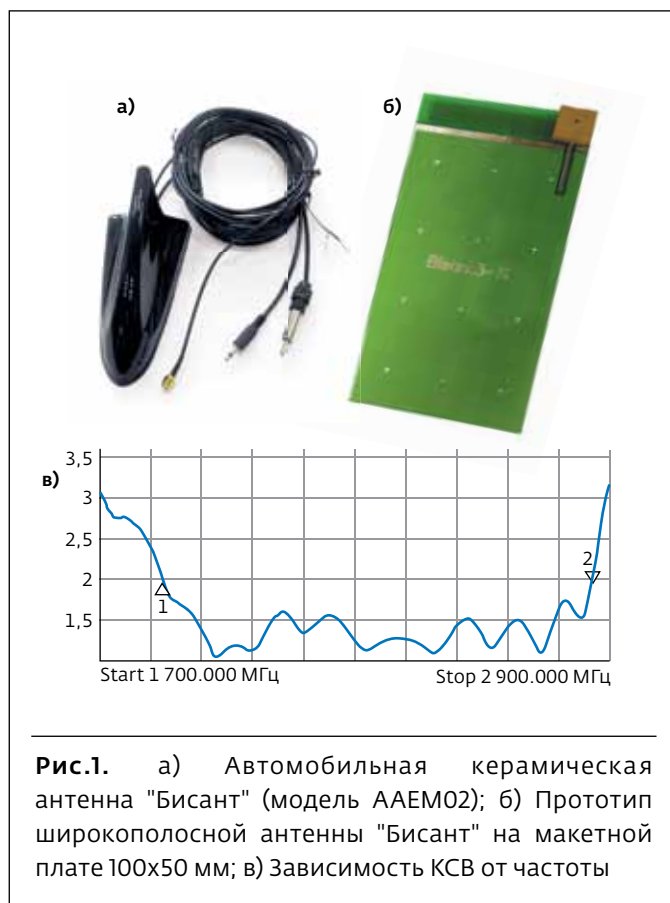
Одно из актуальных направлений разработок антенн нового типа – антенные модули для мобильных устройств связи: смартфонов, планшетов и т.п. Они должны обеспечивать работу в диапазоне частот от 690 МГц до 2,75 ГГц и заменят собою несколько антенн.

Компанией "НЛ Бисант" разработаны экспериментальные макеты широкополосных антенных модулей мобильных устройств для верхней части целевого диапазона частот – 1,8-2,75 ГГц (GSM-1800, WCDMA-2100, Wi-Fi, LTE). Один из них представлен на рис.1б.

Измерения коэффициента стоячей волны (КСВ) опытного образца антенного модуля (рис.1в) показали, что величина КСВ не превышает 2,0 в диапазоне от 1848 до 2858 МГц, то есть потери в приемопередающем тракте составляют не более 10-11%.

Для низкочастотного (690-1000 МГц), наиболее проблемного с точки зрения эффективности излучения малогабаритными антеннами диапазона, к настоящему времени достигнут уровень эффективности излучения более 40%, что считается весьма приемлемым показателем.

Применение в мобильных устройствах связи разрабатываемых модулей позволит



**Рис.1.** а) Автомобильная керамическая антенна "Бисант" (модель ААЕМ02); б) Прототип широкополосной антенны "Бисант" на макетной плате 100x50 мм; в) Зависимость КСВ от частоты

устанавливать в широкополосное устройство не более двух антенн, уменьшить габариты антенного блока на 40-50 % при сохранении или улучшении характеристик приема сигналов, повысить устойчивость и радиус действия связи на 10-15 %, снизить энергопотребление на 10% и уменьшить стоимость антенного блока в производстве.

Компания "НЛ Бисант" в августе 2012 года получила статус участника проекта "Сколково". В июне 2014 года компании был выделен грант Фонда развития Центра разработок и коммерциализации новых технологий "Сколково". Соинвесторы работ и проекта – компании "Север-групп капитал менеджмент" и "Российская венчурная компания".

Компания готова разрабатывать для заказчиков антенны, используя новую перспективную технологию.

**ООО "Научная лаборатория Бисант"**  
141008, Московская область, г. Мытищи,  
ул. Колпакова, д. 2, корп. 13.  
Тел.: +7 (495) 539-23-03  
info@bisant.ru  
www.bisant.ru