

Орлов П.А.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: orlovpavel.1989@mail.ru*

Современные отечественные решения в области проведения антенных измерений

Современные антенные системы военного и гражданского назначения, работающие в различных диапазонах волн, должны отвечать достаточно разнообразным требованиям. На всех этапах их жизненного цикла, начиная с проектирования и заканчивая эксплуатацией и обслуживанием, параметры антенных систем и их составных частей необходимо контролировать.

В настоящее время в России существуют достаточно крупные комплексы для измерения параметров антенн и прочих измерений в области распространения радиоволн, например, представленные следующими организациями - компанией «Trim», компанией «Радиолайн», «НТЦ «Сирин». Также присутствуют компании, отдельно занимающиеся поставкой необходимого измерительного оборудования, измерительных антенн, устройств позиционирования, сооружением безэховых камер и изготовлением материалов для них («Электронприбор», «Западприбор», «2Test», «АнтЭМС Групп», «Rohde & Schwarz», «Tesart» и др.)

Современными комплексами реализуются различные методы измерений антенн: метод дальней зоны, коллиматорный метод и метод ближней зоны.

Каждый метод имеет свои достоинства и недостатки, и его выбор зависит от специфических особенностей проверяемых изделий и от предъявляемых к ним требований [1].

Основные функциональные возможности, реализуемые измерительными комплексами:

- измерение амплитудной диаграммы направленности;
- измерение фазовой диаграммы направленности;
- измерение коэффициента усиления;
- измерение коэффициента направленного действия;
- измерение поляризационной характеристики;
- измерение координат фазового центра;
- измерение коэффициента стоячей волны;
- измерение ЭПР объектов;
- измерение поглощающих и отражающих свойств материалов.

Основными элементами, из которых как правило состоит измерительный комплекс, являются:

- измерительное и вспомогательное оборудование (генератор, осциллограф, анализатор спектра, измеритель комплексных коэффициентов передачи и отражений, измеритель мощности, элементы СВЧ тракта и т.п.);
- измерительные антенны;
- позиционеры (опорно-поворотные устройства);
- коллиматоры;
- сканеры;
- безэховые камеры;
- программное обеспечение.

Используемое в измерительных комплексах оборудование достаточно разнообразное, но в своем большинстве иностранного производства, например, компания "Радиолайн" предпочитает использовать векторные анализаторы цепей серии PNA от Keysight Technologies (США). Данный выбор компания объясняет удобством программирования приборов, высокой скоростью потоковой передачи данных на персональный компьютер, широким набором опций и высочайшей точностью. Другие компании предлагают использовать оборудование брендов

Keysight Technologies, Rohde & Schwarz, Anritsu, Fluke Corporation, Tektronix, National Instruments, Планар, Микран.

Вероятно, единственной компанией, которая освоила производство практически всех составных частей из состава комплексов, в том числе радиопоглощающих материалов, измерительного оборудования (генераторов и осциллографов) и антенных систем, является компания «Trim» [2].

На основании вышесказанного можно утверждать, что в настоящее время в России существует достаточно большое количество готовых решений в области проведения измерений параметров антенно-фидерных устройств, удовлетворяющих требованиям заказчиков, однако, следует отметить два важных момента.

Во-первых, в большинстве представленных на рынке решениях используются зарубежные программно-аппаратные средства и материалы, что не соответствует поставленному ещё в 2015 году Правительством Российской Федерации курсу на импортозамещение [3]. Прекращение технической и гарантийной поддержки (одной из причин которого может являться напряжённая политическая мировая обстановка), применяемого оборудования может привести к прекращению работоспособности всего измерительного комплекса.

Во-вторых, следует отметить финансовую сторону представленных решений в области антенных измерений. Далеко не всем потребителям требуется проводить высокоточные и комплексные измерения на всех этапах разработки и производства, а их проведение на дорогостоящих измерительных комплексах зачастую является экономически нецелесообразным.

Таким образом, можно сделать вывод, что в настоящий момент явно назрела необходимость разработки собственных решений в области антенных измерений, разработки комплексов, полностью состоящих из отечественного измерительного оборудования, устройств позиционирования, измерительных антенн, применяемых материалов и с использованием собственного программного обеспечения. Всё это в совокупности позволит одновременно создавать как конкурентноспособные высокоточные, так и недорогие, доступные для проведения базовых исследований измерительные комплексы, тем более что все возможности в настоящее время для этого имеются.

Литература

1. Миляев П.В., Калинин Ю.Н., Савченко Д.И. Современные методы и средства измерения радиотехнических характеристик антенн // Альманах современной метрологии. 2019. №2 (18). С. 133-157.
2. Будаё А.Г. Современные методы измерения характеристик антенн. Практическая реализация планарных измерений в ближней зоне / А.Г. Будаё, А.П. Гринчук, А.В. Громько // Приборостроение - 2017 : материалы 10-й Международной научно-технической конференции, 1-3 ноября 2017 года, Минск, Республика Беларусь / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: О.К. Гусев [и др.]. - Минск : БНТУ, 2017. - С. 115-116.
3. Приказ Минпромторга России от 31.03.2015 N 662 (ред. от 17.12.2015) «Об утверждении отраслевого плана мероприятий по импортозамещению в радиоэлектронной промышленности Российской Федерации».