

Актуальные аспекты обеспечения ЭМС

VIII Всероссийская научно-техническая конференция «Электромагнитная совместимость»

Ю. Ковалевский



23–24 мая 2019 года в Москве прошла VIII Всероссийская научно-техническая конференция «Электромагнитная совместимость», организованная АО «ТЕСТПРИБОР» при поддержке АО «Концерн «Радиоэлектронные технологии», АО «Российская электроника» и при участии ФГУП «ВНИИФТРИ». На конференции было представлено 27 докладов, отразивших ряд актуальных направлений не только в обеспечении электромагнитной совместимости (ЭМС) электронной аппаратуры, но и в смежных областях.

В начале мероприятия с приветственным словом выступили технический директор АО «ТЕСТПРИБОР» **Н. А. Василенков**, советник первого заместителя генерального директора АО «Концерн «Радиоэлектронные технологии» **В. Г. Михеев**, директор ФГУП «МНИИРИП» **П. П. Куцко** и заместитель генерального директора ФГУП «ВНИИФТРИ» **Ф. И. Храпов**. Выступающими была отмечена высокая актуальность вопросов обеспечения ЭМС как в техническом, так и в организационном плане, а также важная роль данной ежегодной конференции.

В начале мероприятия был представлен ряд докладов, посвященных метрологическому обеспечению и нормативному регулированию в области испытаний на ЭМС, однако к этой теме докладчики возвращались и далее.

А. А. Панков (ФГУП «ВНИИФТРИ») посвятил свой доклад основным направлениям развития организации и разработки исходных эталонов для обеспечения единства измерений в области обороны и безопасности, основанным,

в частности, на проделанной работе по определению существующих требований и состояния метрологического обеспечения в области антенных систем, применяемых для испытаний на ЭМС, а также на анализе изменений в законодательной и нормативной базе.

С грядущими изменениями в нормативной базе, относящейся к метрологическому обеспечению испытаний при создании военной и специальной техники, познакомил присутствующих **С. С. Алимов**, также представлявший ФГУП «ВНИИФТРИ». **К. И. Курбатов** – еще один сотрудник института – рассказал о стандартах, видах испытаний, методике проведения аттестации, а также других вопросах, относящихся к нормированию характеристик и инструментальной оценке безэховых камер для испытаний на ЭМС.

Теме метрологической экспертизы был посвящен также доклад **С. А. Ведерникова** (АО «ТЕСТПРИБОР»), который, помимо прочего, отметил важность уделения внимания этому вопросу на всех этапах разработки изделия, поскольку устранение метрологических ошибок на

начальных стадиях проще, чем на стадии производства либо эксплуатации. Также докладчик рассказал о подходах для оптимизации приемочного уровня при испытаниях.

Организационным вопросам был посвящен и доклад **А. И. Газетова** (АО «НИИАО»), который привел причины необходимости восстановления организационной системы обеспечения ЭМС на предприятиях КРЭТ, практически разрушенной после распада Советского Союза, при этом отметив, что предложение заключается не в полном, а частичном восстановлении. Также были озвучены предложения для снижения стоимости испытательных стендов, которые потребуются для решения этой задачи.

Д. С. Кузнецов (ФБУ «Ростест-Москва») в рамках своего доклада представил предложения по улучшению нормативной базы, в частности стандарта ГОСТ IEC 61000-4-3-2016. Докладчик также отметил, что существуют случаи игнорирования испытаний при импульсной модуляции, проведения которых требует стандарт. В целом, докладчик указал на необходимость ужесточения испытаний в современных условиях, а для компенсации увеличения временных затрат предложил шире использовать автоматизацию.

Доклад, в определенном смысле переходный от вопросов организации к техническим аспектам, представил **А. В. Склонин** (ФГУП «ЦНИИХМ»), отметивший, что в современных условиях у разработчика должна быть возможность экспресс-оценки определенных параметров, поскольку проблемы, выявленные на поздних стадиях, могут приводить к существенным задержкам выполнения проектов. Докладчик представил комплекс испытательных установок для экспресс-оценок защищенности изделий от блуждающих токов, позволяющих на более ранних этапах оценивать, например, стойкость к молниевым разрядам, что актуально, в частности, при разработке транспортные средств.

Вопросы испытаний РЭА транспортных средств – а именно, летательных аппаратов – рассмотрел в своем выступлении **И. А. Волков** (АО «ТЕСТПРИБОР»). Докладчик, помимо прочего, указал на целесообразность применения оптических цифровых шин для обеспечения коммуникации между блоками, поскольку медные кабели требуют применения защитных элементов на входах и выходах блоков, что снижает пропускную способность каналов.

Принцип минимизации «экстенсивных» методов обеспечения ЭМС также проявился в докладе **П. А. Воршевского** (ООО «ЭЛЕМКОМ»), отметившего, что не создавать помехи лучше, чем с ними бороться. Докладчик предложил ряд решений для снижения помех от источников вторичного питания (ИВП), в том числе изменение частоты коммутации по определенному закону с целью распределения мощности помехи по более широкому спектру.

Тема помех от ИВП также была освещена в докладе **В. Ф. Дмитрикова** (СПбГУТ имени М. А. Бонч-Бруевича). Докладчик рассмотрел вопрос сочетаемости импульсных

источников с фильтрами и показал, что построение сложных систем питания на стандартных компонентах разных производителей без риска самовозбуждения практически невозможно из-за недостатка данных о ряде параметров таких компонентов.

Также в рамках мероприятия были представлены доклады о своей продукции от компаний – производителей компонентов для обеспечения ЭМС. Так, **Е. Г. Замышляев** (АО «СКТБ РТ») рассказал о модулях фильтров помех с функциями защиты от импульсных токов и перенапряжений, разработанных с целью импортозамещения; **А. А. Скребнев** (АО «ТЕСТПРИБОР») представил обзор фильтров для промышленного применения ТЕКО.

Безусловно, конференция, посвященная ЭМС, не могла обойти вниманием вопросы конкретных методов измерений и испытаний. В частности, **Л. А. Белов** (ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ») рассказал об измерении активных и пассивных интермодуляционных помех в системах связи, **А. А. Шостаков** (ООО «Остек-Электро») сообщил о новых возможностях технологии комбинирования поля в активных антенных решетках для испытаний на восприимчивость к ЭМ-полю до 18 ГГц, а **А. П. Смирнов** (НПФ «Диполь») представил доклад о валидации методики измерений эмиссии излучаемых помех в СТЕМ-камерах с помощью радиолокационных отражателей, которая находится в очень близкой связи с измерением ЭПР с помощью СТЕМ-камер, чему посвящена статья А. П. Смирнова, опубликованная в этом номере*.

Отдельно следует отметить, что мероприятие показало большое внимание отрасли к использованию численных методов и моделирования для расчета характеристик ЭМС и параметров ЭМ-полей. Этим вопросам были посвящены доклады **А. А. Петровичева** (АО «ТЕСТПРИБОР»), **А. С. Усыченко** (СПИИРАН) и **Ю. С. Монакова** (АО «Корпорация «Комета»), а представивший два доклада на тему численных расчетов различными методами дифракции ЭМ-волны и проникновения ЭМ-поля в экран **А. Н. Гетманец** (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ») в завершении своего выступления отметил, что уже наступило время создавать стандарты и проводить метрологическую экспертизу вычислительных экспериментов.

В рамках конференции также были представлены и другие доклады.

Данное мероприятие вновь подтвердило свою значимую роль в обмене знаниями и опытом между специалистами, что особенно важно в условиях высокой актуальности вопросов обеспечения ЭМС, связанной в том числе с активным развитием электронных технологий и их проникновением во всё более широкий спектр областей. ●

* См. статью «Применение генераторов плоского поля типа СТЕМ-камер для радиолокационных измерений» на с. 80.