

# Акцент на практику обеспечения электромагнитной совместимости

## XI Всероссийская научно-техническая конференция «ЭМС»

Ю. Ковалевский

XI ВСЕРОССИЙСКАЯ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ

# «ЭМС»

9–10 июня 2022 года состоялась XI Всероссийская научно-техническая конференция «ЭМС», организаторами которой выступили АО «ТЕСТПРИБОР», АО «Кронштадт», ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению» и ФГУП «ВНИИФТРИ». В этом году конференция претерпела определенные изменения. Еще прошлой осенью в интервью нашему журналу\* генеральный директор АО «ТЕСТПРИБОР» В. С. Василевская говорила, что конференция будет далее развиваться прежде всего в практическом направлении, и это действительно было реализовано на прошедшем мероприятии.

Началась конференция традиционно – с приветственных слов организаторов, от имени которых выступили модератор мероприятия, начальник испытательной лаборатории ЭМС АО «ТЕСТПРИБОР» **А. А. Петровичев**, заместитель начальника НИО-8 ФГУП «ВНИИФТРИ» **М. С. Шкуркин** и начальник бригады ЭМС АО «Кронштадт» **С. В. Лютаев**.

Далее, как обычно, последовали доклады на различные темы, связанные с ЭМС, но в конце первого дня мероприятия участников ждал новый формат – практическая часть конференции. Аналогично был построен и второй день: несколько докладов утром, а затем – практическая часть.

Как соотносился новый формат с классическим, можно показать на примерах. Остановимся на первом докладе мероприятия, который был посвящен формированию рабочего места на базе реверберационной камеры. В данном выступлении **А. А. Петровичев** поделился результатами опытных замеров, которые были проведены



АО «ТЕСТПРИБОР» с целью сравнения возможных уровней напряженности электрического поля в реверберационной камере и при прямом облучении антеннами. Данные замеры показали, что применение реверберационной камеры позволяет обеспечить большую напряженность при выходной мощности генератора в 10 раз меньшей, чем при прямом воздействии.

Однако у испытаний на базе реверберационной камеры есть и недостатки – длительность их проведения и необходимость контроля трех параметров вместо двух (частоты, амплитуды и угла поворота тюнера). Плюс к этому в идеальном варианте необходимо привлечение двух специалистов – для управления испытательным

\* См.: «ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес». 2021. № 9. С. 12–18.



оборудованием и положением тюнера соответственно. Все эти проблемы могут быть преодолены путем автоматизации, и в компании было разработано ПО для управления испытаниями, которое осуществляет настройку указанных параметров автоматически на основе целевой напряженности поля в указанном диапазоне частот при заданном ограничении выходной мощности. Оператор может задавать шаг изменения угла поворота тюнера и частоты выходного сигнала генератора, а также вручную подстраивать уровень выходной мощности генератора, частоту и угол поворота тюнера для проведения дополнительных измерений. По словам докладчика, применение данного ПО позволяет не только сократить и упростить процесс испытаний, но и заметно облегчить техническую часть процедуры аттестации рабочего места.

На момент проведения мероприятия создание автоматизированного рабочего места было завершено, но для начала его полноценного использования оставалось провести его аттестацию. А. А. Петровичев отметил, что как только свидетельство об аттестации будет получено, лаборатория ЭМС АО «ТЕСТПРИБОР» будет незамедлительно готова начать испытания на соответствие требованиям по восприимчивости к полям повышенной интенсивности.

Описанное в презентации ПО участники конференции смогли увидеть в работе на реальной реверберационной камере – уже в практической части мероприятия. А. А. Петровичев продемонстрировал, как задаются параметры испытаний и как ПО управляет работой испытательной установки.

Этот формат был чем-то похож на связку «лекция – семинар» в учебных заведениях: в рамках классической сессии участники узнали о разработке компании «ТЕСТПРИБОР», а в практической части они увидели эту разработку в действии.

Практическая часть конференции, будучи новым форматом, конечно, уступала по числу спикеров традиционной части, состоявшей из научных и технических докладов. Однако нельзя сказать, что количество компаний, представивших свои решения в практической части, было мало: всего их было пять; три из них выступили в первый день конференции, а две – во второй.

Помимо АО «ТЕСТПРИБОР», практической демонстрацией дополнили свой доклад представители ООО «Родэ и Шварц Рус». В презентации, которую представил руководитель проектов ЭМС **И. М. Рахманов**, были приведены сведения о структуре и возможностях нового программного комплекса автоматизации испытаний технических средств SMART EMC, построенного на базе платформы SMART Framework, при этом являющегося российской разработкой, которая на момент проведения конференции проходила процедуру внесения в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. В практической же части было продемонстрировано проведение предварительных испытаний на кондуктивную помехоэмиссию с применением одного из модулей данного комплекса.





Конечно, не все доклады конференции сопровождались практическими демонстрациями. При этом были и компании, которые участвовали только в практической части.

Так например, выступление на конференции представителей АО «СКАРД-Электроникс» напоминало участие в выставке: они показали в практической части мероприятия измерительные и специальные антенны диапазона частот от 10 Гц до 110 ГГц, предлагаемые компанией. ООО «Остек-Электро» также приняло участие в конференции только с практической демонстрацией, однако ее вполне можно было сравнить с мастер-классом. Представители компании показали, как можно осуществлять оценочные испытания печатных плат и ЭКБ на ЭМС на этапах разработки, регулировки и ремонта РЭА без использования сложной и дорогой безэховой камеры.

Выступление в практической части мероприятия генерального директора ООО «НИИ «АСОНИКА» **А. С. Шалумова** было посвящено виртуальным испытаниям РЭА

на различные виды воздействий с помощью САПР АСОНИКА, однако в силу того, что решение вычислительных задач такого рода требует существенных временных затрат, демонстрация работы САПР в реальном времени оказалась невозможной, и фактически были показаны заранее подготовленные результаты моделирования.

Таким образом, на мероприятии действительно был сделан акцент на практические аспекты, и если оборудование для проведения испытаний на ЭМС можно было увидеть на конференции вживую и раньше – на стендах небольшой демонстрационной зоны, то теперь к этому добавился практический формат с достаточно широкими границами, в рамках которого аудитория может увидеть оборудование и ПО в работе и даже научиться применению определенных методик и процедур.

Но вернемся к классической части конференции, состоявшей из докладов ее участников, и обратим внимание на то, какие именно темы поднимались в этом году.

Уже упоминавшийся доклад **А. А. Петровичева** можно отнести к группе докладов, посвященных разработке оборудования, рабочих мест, тестовых площадок для испытаний аппаратуры на ЭМС и автоматизации данных испытаний.

Среди других докладов этой группы – также уже упомянутое выступление руководителя проектов ЭМС ООО «Роде и Шварц Рус» **И. М. Рахманова** и несколько докладов представителей АО «ГЦМО ЭМС»: заместителя директора по науке **М. В. Нефёдова** на тему «Реверберационные испытательные камеры для задач тестирования авиационной и специальной техники производства АО „ГЦМО ЭМС“», технического директора **К. А. Кузнецова** на тему «Экранированные и безэховые камеры производства АО „ГЦМО ЭМС“» и заместителя директора – начальника лаборатории **А. Б. Шилина** на тему «Испытательные и производственные возможности АО „ГЦМО ЭМС“».

**Е. Н. Буичкин**, инженер-испытатель АО «ТЕСТПРИБОР», рассказал в своем выступлении о практической реализации испытаний на воздействие электромагнитных полей высоковольтных ЛЭП.

Близко к тематике этой группы докладов подходят и выступления **М. С. Шкуркина**, озаглавленные «Разработка средств метрологического обеспечения измерительных антенн, применяемых для испытаний на ЭМС» и «Средства и методы аттестации измерительных площадок для испытаний продукции по CISPR 25», а также презентация руководителя направления ЭМС и радиоизмерений АО «НПФ «Диполь» **А. П. Смирнова**. Однако



эти доклады от выступлений первой группы отличает больший акцент на вопросы метрологического обеспечения и стандартизации. В частности, **М. С. Шкуркин** представил в своем выступлении сравнение российской и международной структуры стандартизации в области испытаний на ЭМС и привел ряд предложений по устранению противоречий и имеющихся недостатков. **А. П. Смирнов** в своем докладе «Инструментальные и методические особенности валидации малогабаритных безэховых камер для измерений эмиссии» указал на целесообразность перехода в данной области со стандарта ГОСТ Р 51320-99 на ГОСТ CISPR 16-1-4-2013 и, соответственно, от аттестации к валидации данных камер и привел рекомендации по подходам к валидации, полученные в том числе в результате проведенных экспериментов.

Еще одна группа докладов была посвящена вопросам САПР, моделирования, виртуальных испытаний. К ней можно отнести доклады главного специалиста ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» **А. Н. Гетманца** «Программный модуль „Логос ЭМИ“ для обеспечения численного моделирования электромагнитных процессов», **А. С. Шалумова** «Комплексное компьютерное моделирование РЭА на электромагнитные, тепловые, механические воздействия в российской САПР АСОНИКА. Национальная стандартизация моделирования в ТК 165 „САПР электроники“» и **А. А. Петровичева** «Перспективы применения компьютерного моделирования электромагнитной обстановки».

Доклад «Метод экспериментального анализа топологической электромагнитной модели опытного образца радиоэлектронного средства», представленный начальником отдела АО МНПК «Авионика» **И. Л. Моргулисом**, был посвящен расчетным моделям, хотя и не имел отношения к компьютерному моделированию напрямую.

Наконец, несколько докладов можно сгруппировать по признаку рассматривавшихся в них вопросов воздействия на конкретные объекты и защиты от них. Так, **С. С. Грабчиков**, главный научный сотрудник ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению», в своем докладе «Проблема защиты человека от воздействия низкочастотных электромагнитных полей в современном обществе. Возможные пути ее решения» привел результаты экспериментов по измерению электромагнитных полей в автомобилях в различных режимах их эксплуатации, излучений бытовой техники и эффективности защиты от воздействия низкочастотных полей с помощью многослойных пленочных экранов из  $Ni_{80}Fe_{20}/Cu$  и аморфных сплавов АМАГ 172. Тематике защиты БПЛА



от электромагнитных воздействий были посвящены три доклада представителей АО «Кронштадт»: начальника бригады ЭМС **С. В. Лютаева**, посвященный в том числе проблемам обеспечения ЭМС при разработке и производстве комплексов с БПЛА, и инженера-конструктора **Е. А. Кореньковой** на темы «Разработка регистратора, фиксирующего наличие электростатических разрядов на борту БПЛА» и «Обеспечение устойчивости БПЛА при воздействии молнии и электростатического разряда».

Начальник лаборатории магнетронов АО «НПП «Торий» **Д. А. Калашников** в своем докладе рассказал об испытаниях, выявивших влияние внешних электрических цепей на режим работы сильноточных клистронов в составе мобильных инспекционно-досмотровых комплексов, и о том, как на основе результатов данных испытаний была изменена конструкция коллектора клистрона, что обеспечило его устойчивую работу.

В этом году тема ЭМС источников питания была представлена всего одним докладом – «Использование модулей электропитания с соблюдением стандартов MIL-STD-1275 и MIL-STD-461C/D/E/F», который прочитал **А. А. Моисеенко**, инженер-разработчик ООО «АЕДОН».

Также прозвучало одно сообщение про ЭКБ для обеспечения ЭМС. Этот доклад, посвященный фильтрующим компонентам для борьбы с электромагнитными помехами разработки АО «Радиант-ЭК», представил руководитель направления фильтрующих компонентов компании **Ю. Н. Панюхин**.

В целом, можно сказать, что на конференции «ЭМС» в этом году, как и анонсировали ее организаторы, действительно был сделан акцент на практику. И это проявилось не только в успешном эксперименте с включением в программу отдельной практической части, но и в темах самих докладов мероприятия.

Следующая Всероссийская научно-техническая конференция «ЭМС» запланирована на второй квартал 2023 года. ●