

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

УДК 656+620.9
ББК 39+31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

ISBN 978-601-337-844-2

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



СЕРТИФИКАЦИЯ И ИСПЫТАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

Беккожин Руслан Сабырович

r.bekkozhin@ksm.kz

магистрант 1 курса кафедры «Стандартизация, сертификация и метрология»
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

Байхожаева Бахыткуль Узаковна

Bajhozhaeva63@mail.ru

Профессор кафедры «Стандартизация, сертификация и метрология» ЕНУ им.Л.Н.Гумилева,
д.т.н.

*Будущее уже наступило. Просто оно еще неравномерно распределено.
Уильям Гибсон*

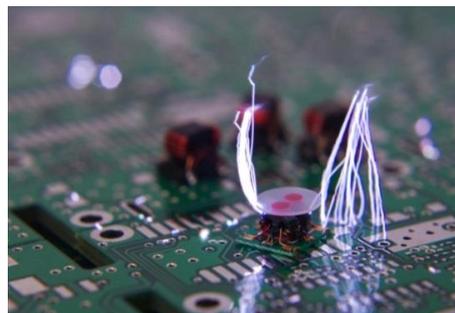
Если 20 век считается веком зарождения развития технологий, то 21-й уже можно смело назвать бумом развития информационных технологий.

За первые полтора десятилетия было сделано множество открытий во всех науках, например, в медицине появление технологии CRISPR (технологии, предназначенной для блокировки или замены испорченных генов, чтобы вылечить то или иное заболевание, с помощью данной технологии врачам удалось вернуть человеку зрение).

Безумные научные открытия, такие как редактирование генома, создание искусственных органов, появление метавселенных и звездолетов, которые могут показать глубины галактики, «умные» автомобили на дорогах общего пользования и др. невозможны без внедрения в современный технологический процесс компьютеров и высокоточного оборудования, представляющего из себя часть электрического оборудования, включающая схемы, которые основываются в основном на электронных устройствах и компонентах [1].

Бурное развитие информационных технологий приводит всё к большей и большей концентрации электрических и электронных компонентов на всё меньшей площади. Одновременно увеличиваются тактовые частоты устройств обработки информации и приводной электроники. Вследствие этого всё больше увеличивается опасность взаимного воздействия и связанного с этим нарушения функционирования.

Если уровень помех слишком высок или помехоустойчивость оборудования недостаточна, то возможны нарушения в работе компьютеров, цифровых устройств релейной защиты, систем цифрового управления и автоматизированных систем управления разного уровня, появление ложных команд в указанных системах, что может привести к катастрофическим последствиям.



Поэтому всегда при проектировании электронного оборудования разработчик проверяет свое изделие на **электромагнитную совместимость**.

Электромагнитная совместимость (ЭМС) – это способность технических средств работать в реальной электромагнитной обстановке, не создавая недопустимых помех. Под техническим средством понимается любое устройство, использующее электромагнитные явления (например устройства усиления, переключения, преобразования)[2].

С началом активного применения автомобильного радио в конце 1920-х годов появились первые проблемы электромагнитной совместимости (ЭМС). Источниками электромагнитных

помех была система зажигания и накопленное статическое электричество от шин. Они проявлялись в виде акустических шумов в динамиках автомобильных радиоприемников, которые работали только в режиме амплитудной модуляции. Наличие проблем ЭМС послужило предпосылками для формирования нормативной базы для испытаний на излучаемые помехи и устойчивость к электромагнитному воздействию [3].

В Республике Казахстан и в странах Таможенного союза существуют правила и стандарты, которые жестко регламентируют требования к каждому конкретному прибору. Стандартов достаточно много: в них описаны все возможные типы оборудования и места, где они могут функционировать.

На сегодняшний день Таможенным союзом был разработан 018 Технический регламент «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018). Данный регламент применяется к транспортным средствам, которые планируется выпустить в обращение в ЕАЭС и которые уже находятся в эксплуатации (вне зависимости от места производства).

Наряду с этим, Таможенным союзом был разработан 020 Технический регламент «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020). Данный регламент распространяется на выпускаемые в обращение на единой таможенной территории Таможенного союза технические средства, способные создавать электромагнитные помехи и (или) качество функционирования которых зависит от воздействия внешних электромагнитных помех.

Исполнение вышеуказанных технических регламентов подразумевают под собой проведение испытаний на электромагнитную совместимость в специально предназначенных современных помещениях в лабораториях, оснащенные оборудованием высокой точности. Испытание технических и транспортных средств на ЭМС является обязательным этапом для вывода товара на рынок. Как говорилось ранее, устройство/транспорт, которое не сможет сосуществовать рядом с другими устройствами/транспортом, бесполезно, а иногда даже опасно [4].

При проведении испытаний на ЭМС проверяется как прибор или транспорт, содержащий радиоэлектронные компоненты, ведет себя в условиях различных электромагнитных помех и не создает ли излишние колебания сам. Современный человек окружен бытовой техникой и гаджетами со всех сторон – от помех никуда не спрятаться. Именно поэтому каждый образец техники создается с учетом его ЭМС.

Главное требование к помещению лаборатории на ЭМС – сведение к нулю любых помехи воздействий в нем.

Шагая в ногу со временем, в 2021 года в нашей республике введена в эксплуатацию большая безэховая камера с комплексом передового оборудования в Испытательной лаборатории РГП «КазСтандарт» (БЭК) для проведения сертификационных испытаний на ЭМС. Размеры камеры ((Д×Ш×В) – 30×21×10 м) позволяют размещать крупногабаритную технику и электронику.

Безэховая камера спроектирована ведущими специалистами компании GlobalEMC (Англия) с учетом проведения максимально возможных видов испытаний на ЭМС и является уникальной, по техническим и эксплуатационным характеристикам, не имеющая аналогов в странах ЕЭК.

Испытательная лаборатория РГП «КазСтандарт» аккредитована в соответствии с ГОСТ ISO/IEC17025-2019, а также включена в Единый реестр испытательных лабораторий по техрегламентам ЕАЭС (ТР ТС 018, 020). Помещение, где располагается БЭК, ориентировано на

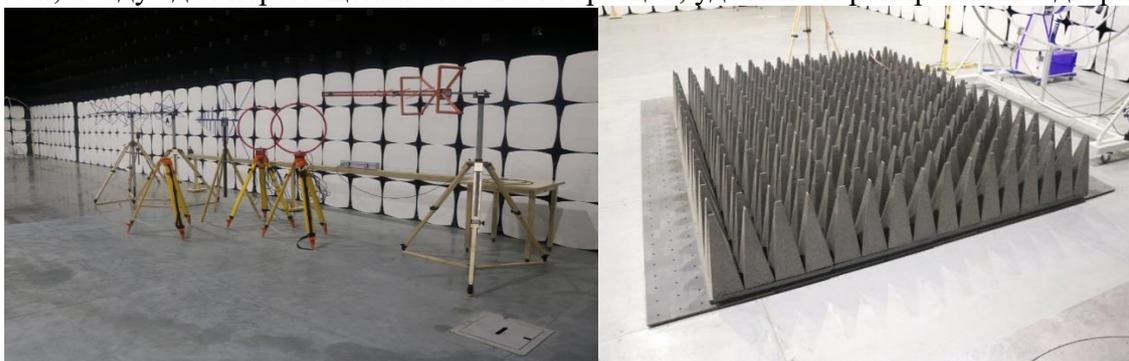


тестировании крупных по размеру образцов техники (автобусы, военная и сельхоз.техника и др.) и оборудовано специальными радиочастотными поглотителями.

В экранированном помещении можно обнаружить помехи и узнать, на какой частоте они возникают, однако измерить их уровень не представляется возможным из-за отражения сигналов от пол, стен и потолка. Чтобы измерить уровень помех, нужно ослабить их отражаемость. Для этого помещение покрыто плитами со специальными материалами. Поглотитель не должен ни проводить волну, ни блокировать ее. Задача материала – впустить сигнал внутрь и заставить его затухнуть.



Поглотители в БЭК изготовлены из пенополиуретана, а плиты состоят из усеченных пирамид. Безэховая камера РГП «КазСтандарт» строилась под конкретное помещение, где все продумано до мелочей: необходимый уровень экранирования, правильно подобранные поглотители, спроектированная система вентиляции и подачи электропитания. Оснащение камеры предусматривает управляемый поворотный стол, антенную мачту для управления антеннами, пандус для перемещения тестовых образцов, удобные экранированные двери и т.д.



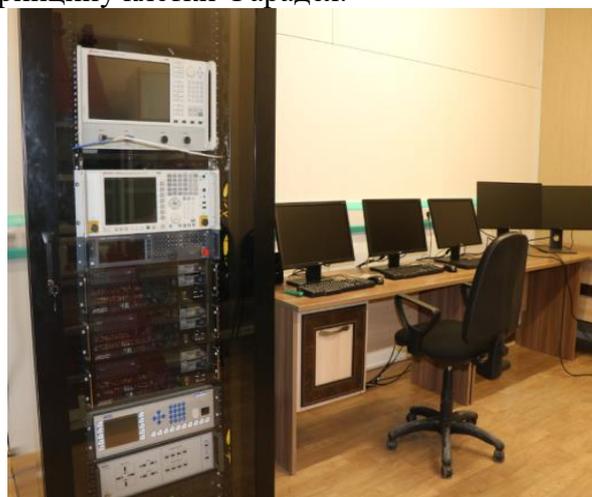
Большая безэховая камера испытательной лаборатории РГП «КазСтандарт» относится к радиочастотным видам безэховых камер (бывают еще акустические – это такие камеры, в которых не возникает отражения звука от стен). В радиочастотных безэховых камерах не возникает отражения радиоволн от стен. Самой простейшей радиочастотной камерой является обычная экранированная камера, выполненная по принципу клетки Фарадея.

В лаборатории БЭК проводятся испытания на ЭМС следующих видов продукции:

- автотранспортные средства (легковые и грузовые автомобили);
- крупногабаритные технические средства (трансформаторы, распределительные устройства, магнитно-резонансные томографы, оборудование для рентгена и др.);
- оборудование промышленного и двойного назначения (авиационная и морская электроника, защита информации, вычислительная техника, телекоммуникации и др.);
- медицинское оборудование и бытовые электрические приборы.

А также охватываются следующие виды испытаний на ЭМС:

- испытания на устойчивость к кондуктивным



помехам, а также на помехоэмиссию и помехоустойчивость к электромагнитному полю по техническим регламентам ТР ТС 018 и 020, а также на соответствие требованиям международных стандартов ИСО/МЭК/МIL; - проведение калибровки приемных и передающих измерительных антенн и антенных комплексов для обеспечения прослеживаемости измерений и метрологической независимости в области телекоммуникаций и спутниковой навигации.



Полное погружение в методику испытаний, проводимых в испытательной лаборатории РГП «КазСтандарт», в данной статье рассматривается не будет, поскольку эта тема в дальнейшем будет отражена в других статьях. Однако, основные фундаментальные моменты при проведении испытаний необходимо учесть.

Сама камера БЭК предотвращает утечку радиоволн из камеры наружу. Испытываемое и вспомогательное оборудование, размещенное в БЭК, должно содержать как можно меньше металлических (электропроводящих) поверхностей, которые могут вызвать нежелательные отражения радиоволн. Так, в качестве подставок для размещения оборудования используют пластмассовые и деревянные (без гвоздей) конструкции.

Для проведения измерений в камере требуется тщательная подготовка, в частности, грамотное размещение измеряемого и измерительного оборудования. В этой связи, чтобы уменьшить количество оборудования в камере (которое может вызвать нежелательные отражения) используется большое количество проводов и кабелей через оболочки камеры и установки большого числа фильтров (их влияние учитывается в дальнейшем при обработке полученных значений). Снаружи камеры размещены силовое и терминальное оборудование (управляющие компьютеры и видеорекамеры).

Во время испытаний персонал не должен находиться в камере, поскольку в камере создается мощное электромагнитное излучение и повышенная пожароопасность.

При испытаниях на ЭМС испытываемые технические средства при воздействии помех оцениваются по критериям качества функционирования:

Критерий А - воздействие электромагнитной помехи (ЭМП) никак не отражается на функциональных характеристиках аппаратуры, работа которой до, во время и после воздействия помехи происходит в полном соответствии с техническими условиями или стандартами.

Критерий В - допускается временное ухудшение функциональных характеристик аппаратуры в момент воздействия помехи. После прекращения воздействия ЭМП функционирование полностью восстанавливается без вмешательства обслуживающего персонала.

Критерий С - аналогичен В, но, в отличие от него, допускает вмешательство персонала для восстановления работоспособности аппаратуры (например, перезагрузки «зависшей» цифровой системы, повторного набора номера и т.п.).

Критерий D- физическое повреждение аппаратуры под действием помехи. Восстановление работоспособности возможно только путем ремонта [5].

По результатам проведенных испытаний оформляется протокол испытаний, в котором подробно отражены измерения, фотографии и другая необходимая информация. Протокол испытаний является ключевым документом к демонстрации выполнения продукцией требований по ЭМС.

Появление такой лаборатории в стране позволило отечественным производителям в области телекоммуникации, аэрокосмической и автомобильной промышленности, обороны и бытовой электроники проводить проверку, настройку, калибровку различных

радиоэлектронных и технических комплексов, а также организовывать комплексное тестирование готовых изделий. Другими словами, производители могут тестировать заводские настройки, выявлять дефекты и устранять их до того, как продукт поступит в продажу, гарантируя точность и надежность результатов.

Список использованных источников

1. Max A. Programmable CRISPR-responsive smart materials : [англ.] / Max A. English, Luis R. Soenksen, Raphael V. Gayet ... [et al.] // Science : J. — 2019. — Vol. 365, no. 6455 (23 August). — P. 780–785. — doi:10.1126/science.aaw5122. — PMID 31439791.

2. ГОСТ Р 50397-2011 (МЭК 60050-161:1990). Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения.

3. Иванов, В. А. План обеспечения электромагнитной совместимости при проектировании радиоэлектронного средства / В. А. Иванов, Н. В. Сотникова. — Текст : непосредственный // Технические науки: проблемы и перспективы : материалы I Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, март 2011 г.). — Санкт-Петербург : Реноме, 2011. — С. 165-167. — URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/2/85/> (дата обращения: 02.03.2023).

4. Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС - 020 - 2011).

5. ГОСТ Р 51317.6.2-99(МЭК 61000-6-2-99)«Совместимость технических средств электромагнитная Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах».

ӘОЖ 006.91:616

МЕДИЦИНАЛЫҚ ВАКЦИНАЛАРДЫ ТАСЫМАЛДАУ КЕЗІНДЕ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Хаймулдинова Алтынгүл Кумашевна

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, техника ғылымдарының кандидаты, доцент.

Жандарбекова Куляим Сагидоллаевна

kulyaim.zhandarbekova@bk.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Көлік-энергетика факультетінің 2 курс магистранты

Денсаулық сақтау саласында медициналық вакциналар мен иммунобиологиялық дәрілік препараттарды сақтау, тасымалдау, жекізу орасан маңызды орын алады. Иммунобиологиялық дәрілік препараттар (ИДП) –белсенді немесе пассивті иммунитетті қалыптастыру, иммунитеттің болуын диагностикалау, аллергиялық заттарға иммунологиялық жауаптың нақты өзгеруін диагностикалауға арналған препараттар. ИДП-ға вакциналар, анатоксиндер, токсиндер, сарысулар, иммуноглобулиндер және аллергендер жатады. Адамзат денсаулығына тікелей қатысты болғандықтан, метрологиялық қамтамасыз етілуі міндетті. Дегенмен коронавирус пандемиясы жағдайында медициналық вакциналарды тасымалдау жағдайлары кедергілерге тап болды. Температураның өзгеруіне тәуелді ИДП-дытасымалдау қиын процесс, өйткені көптеген қауіптер бар. Медициналық өнімдерді тасымалдау кезінде көптеген мәселелерді шешу қажет. Көлікті таңдау, салонға бекіту, орау, тиеу - ережелерді сақтамау медициналық өнінің жоғалуына, материалдық шығындарға әкеледі. Медициналық вакциналар мен иммунобиологиялық дәрілік препараттарды тасымалдау қауіптері (1-сурет):