

Система национальных стандартов ГОСТ Р 53734 – нормативная, организационная и методическая основа антистатической защиты электронного производства

Кривов Анатолий Сергеевич

Технический комитет по стандартизации ТК 72 «Электростатика»

Председатель

ask@dipaul.ru



Современные тенденции развития электроники приводят к возрастанию роли антистатической защиты электронных производств. По данным зарубежных изготовителей более 50 % параметрических отказов являются последствиями электростатических разрядов (ЭСР), возникающих на тех или иных стадиях их изготовления, упаковки, транспортирования и применения. Методология борьбы с влиянием электростатических разрядов за последние приблизительно 20 лет существенно изменилась. Если в стандартах 70-х годов прошлого столетия залогом успеха считалось применение традиционных способов защиты: конструктивная защита, заземление человека, рабочих поверхностей и оборудования, то современная продукция и технологии потребовали новых более эффективных способов защиты и, что самое главное, новой идеологии построения антистатической защиты на электронных предприятиях.

На современном производстве опасные ЭСР возможны практически на всех операциях жизненного цикла, а результаты измерений электрических потенциалов не могут полностью характеризовать многопараметрические и динамические условия электростатической обстановки на производстве. Возможность решения проблем антистатической защиты на основе отраслевых стандартов конца прошлого столетия - это заблуждение, которое

является опасным фактором источника брака электронных устройств на современном производстве.

За последние 15 лет ведущие мировые изготовители электроники разработали методологию борьбы с электростатическими разрядами, которая реализована в виде системы стандартов по защите электронных устройств от ЭСР серии МЭК 61340. Российские участники МЭК, в лице специалистов Технического комитета по стандартизации ТК 72 «Электростатика» принимают активное участие в совместной работе с зарубежными коллегами, делясь опытом и обсуждая возникающие проблемы на ежегодных заседаниях и тематических конференциях. В 2013 году ежегодная встреча комитета ТС 101 «Электростатика» МЭК по приглашению российского Технического комитета будет проводиться в Санкт-Петербурге. Набранный теоретический багаж и полученный в ходе работы с ведущими

предприятиями радиоэлектронной отрасли практический опыт позволил адаптировать международные стандарты к российским условиям и сформировать серию отечественных стандартов по электростатической защите электронных устройств. К настоящему моменту, благодаря работе специалистов Технического комитета по стандартизации ТК 72 «Электростатика», практически все стандарты МЭК в этой области утверждены в виде российских национальных стандартов серии ГОСТ Р 53734.

Современная система мер электростатической защиты построена как эффективный и непрерывный процесс управления электростатической обстановкой на предприятии по показателям состояния средств защиты. Этот процесс представлен в виде программы управления ЭСР, легко интегрируется в систему менеджмента качества предприятия и имеет свои показатели результативности,

СТАНДАРТЫ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Общетехнические стандарты

- МЭК 61340-1
- МЭК 61340-3-1
- МЭК 61340-3-2

Стандарты общих требований

- ГОСТ Р 53734.5.1
- ГОСТ Р 53734.5.2
- ГОСТ Р 53734.5.3

Стандарты методов испытаний материалов

- ГОСТ Р 53734.2.1
- ГОСТ Р 53734.2.2
- ГОСТ Р 53734.2.3

Стандарты методов испытаний средств защиты

- ГОСТ Р 53734.4.1
- ГОСТ Р 53734.4.3
- ГОСТ Р 53734.4.5
- ГОСТ Р 53734.4.6
- ГОСТ Р 53734.4.7
- ГОСТ Р 53734.4.8
- ГОСТ Р 53734.4.9
- МЭК 61340-4-10

Рис. 1. Структура системы стандартов по электростатической защите электронных устройств

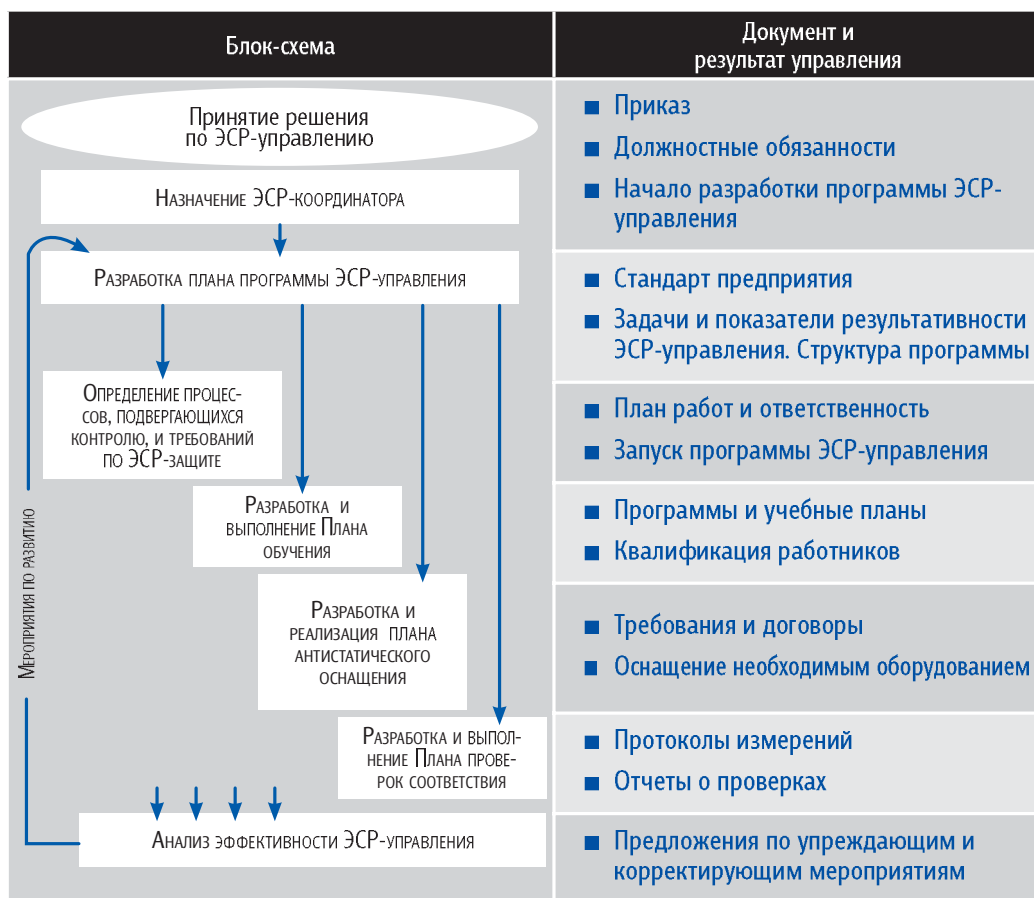


Рис. 2. Схема программы ЭСР-управления

методы планирования и аудита. Программа управления ЭСР представляет собой совокупность организационных мероприятий, специалистов с наделенным полномочиями, требований и методов испытаний, проверки соответствия средств защиты. Как программа в целом, так и её элементы определены национальными стандартами серии 53734. Структура системы стандартов показана на рис. 1.

Общая схема деятельности и требования к построению программы управления ЭСР представлены в базовых стандартах:

- ГОСТ Р 53734.5.1 – 2009 (МЭК 61340-5-1:2007) Электростатика. Раздел 5-1: Защита электронных

устройств от электростатики. Основные требования

- ГОСТ Р 53734.5.2 – 2009 (МЭК 61340-5-2:2007) Электростатика. Раздел 5-2: Защита электронных устройств от электростатики. Руководство по применению.

Указанные стандарты определяют структуру программы управления ЭСР. На рис. 2 представлена укрупненная структура программы, которая должна быть адаптирована для конкретного производства. Из представленной схемы понятно место всех стандартов серии 53734 в антистатической защите производства.

Общетехнические стандарты, описывающие систему понятий и определений, модели электростатических

разрядов позволяют оценить потенциальную опасность электростатических воздействий на продукцию, определить общую политику предприятия по электростатической защите, сформировать план мероприятий в этой области. Требования и методы испытаний элементов программы управления ЭСР составляют две группы стандартов:

- методы испытаний материалов (ГОСТ Р 53734.2.1 – 2.3) определяют общие процедуры контроля материалов различных элементов защиты (напольных покрытий, рабочих поверхностей, тканей). В соответствии с программой управления ЭСР контроль осуществляется на различных этапах применения;
- методы испытаний средств защиты (обувь, пол – по отдельности и в комбинации, антистатические браслеты, одежда, ионизаторы) описаны в стандартах ГОСТ Р 53734.4.1 – 4.10. Эти стандарты содержат методы испытаний при приемке средств за-

щиты у изготовителя и при проведении проверок их соответствия в процессе применения на предприятии. Последние представляют собой упрощенные методики, которые необходимы для контроля сохранности свойств средств защиты (от износа, загрязнения и др. факторов). В соответствии с программой управления ЭСР эти проверки должны быть регулярными.

Связь требований стандартов серии 53734 между собой хорошо иллюстрирует таблица 1, составленная на основе общих требований ГОСТ Р 53734.5.1 и содержащая ссылки на другие стандарты серии. Из неё понятно, что стандарты серии 53734 – это единая система требований, способов реализации и методических основ проверки состояния антистатической защиты производства.

Принципиальных трудностей для организации электростатической защиты на предприятиях в современных условиях нет. Все основные стандарты,

Элемент ЭСР-управления	Способ измерений	Пределы характеристик
Антистатический браслет	ГОСТ Р МЭК 53734.4.6	Сопротивление: $1 \text{ МОм} \pm 20 \%$ Сопротивление системы с человеком: $\leq 10 \text{ МОм}$
Обувь	ГОСТ Р МЭК 53734.4.3 ГОСТ Р МЭК 53734.4.5	Сопротивление: от $1 \cdot 10^5$ до $1 \cdot 10^9 \text{ Ом}$
Рабочие поверхности, стеллажи хранения и тележки	ГОСТ Р МЭК 53734.2.1 ГОСТ Р МЭК 53734.2.2 ГОСТ Р МЭК 53734.2.3	Сопротивление к земле и от точки до точки: $< 1 \cdot 10^9 \text{ Ом}$
Пол	ГОСТ Р МЭК 53734.4.1	Сопротивление к земле и от точки до точки: $< 1 \cdot 10^9 \text{ Ом}$
Стул	ГОСТ Р МЭК 53734.2.3	Сопротивление к земле: $< 1 \cdot 10^9 \text{ Ом}$
Одежда	ГОСТ Р МЭК 53734.4.9	Сопротивление от точки до точки: $< 1 \cdot 10^9 \text{ Ом}$
Ионизаторы	ГОСТ Р МЭК 53734.4.7	Ослабление: менее 20 с
Упаковка	ГОСТ Р МЭК 53734.2.3 ГОСТ Р МЭК 53734.4.8 ГОСТ Р МЭК 53734.5.3	Рассеивающая: от $1 \cdot 10^4$ до $1 \cdot 10^{11} \text{ Ом}$ Проводящая: $< 1 \cdot 10^4 \text{ Ом}$ Диэлектрик: $> 1 \cdot 10^{11} \text{ Ом}$ Экранирующая: $< 1 \cdot 10^3 \text{ Ом}$

Табл. 1. Основные требования к средствам электростатической защиты по ГОСТ Р 53734.5.1

о которых говорилось выше, приняты в адаптированном для применения на отечественных предприятиях виде.

Организовано регулярное проведение ознакомительных семинаров касательно требований новых стандартов для заинтересованных предприятий. На настоящий момент ТК по стандартизации ТК 72 «Электростатика» провел более 10 семинаров по новым стандартам в Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Казани, Новосибирске, Екатеринбурге и Омске. Несколько сотен специалистов ознакомлены с требованиями современных стандартов и особенностями их выполнения.

Создан и успешно функционирует консалтинговый и испытательный центр по электростатической защите электронных производств на базе ООО «ESD Эксперт». Он позволяет предприятиям использовать опыт и знания ведущих отечественных специалистов для выполнения современных требований и, при этом, избежать неэффективных затрат. Аккредитована испытательная лаборатория по сертификации средств электростатической защиты по стандартам серии ГОСТ Р 53734.

Рынок средств электростатической защиты характеризуется большим разнообразием номенклатуры и широким диапазоном цен. С изделиями зарубежного производства успешно конкурирует промышленная антистатическая мебель и другие средства антистатического оснащения отечественных изготовителей. Например, сертифицированная по ГОСТ 53734 (МЭК 61340) продукция ООО «ДИПОЛЬ» (антистатическая мебель под маркой VIKING и антистатическое оснащение под маркой VKG Tools) пользуется стабильным спросом как у отечественных предприятий, так и в ряде стран Европы.

Новые отечественные стандарты серии ГОСТ Р 53734 создают большие возможности повышения качества и надежности электронных устройств на основе современного подхода к антистатической защите. Они полностью заменяют морально устаревшие отраслевые документы, ориентированные на продукцию и технологии конца прошлого столетия. Созданная в стране инфраструктура разработки требований по антистатической защите, производства, испытаний средств защиты и оказания экспертно-консультационных услуг позволяет заинтересованным в качестве продукции предприятиям осуществлять работу в этой области на современном уровне.