

ЧТО ТАКОЕ КОНТРАФАКТ И КАК С НИМ БОРОТЬСЯ

НОРМАТИВНАЯ ОСНОВА И ПРАКТИКА ВЫЯВЛЕНИЯ КОНТРАФАКТНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

Л.Ершов¹, Р.Левин², к.ф.-м.н., А.Батурин³, Н.Коломенская⁴, И.Емельянова⁵, В.Кононов⁶

УДК 621.3
ВАК 05.11.00

Контрафакт электротехнической и электронной продукции сегодня занимает второе место после лекарственных препаратов. От профессиональных инструментов, запчастей для автомобилей и самолетов до резисторов и микропроцессоров – ничто не защищено от подделки. Несмотря на то, что внешний вид и упаковка таких компонентов могут быть весьма убедительными, сами изделия часто не соответствуют стандартам и не подтверждают заявленные характеристики. Последствия установки таких компонентов в технические системы очевидны: от снижения срока службы бытового радиоприемника до потери автоматических межпланетных станций. В наиболее тяжелых случаях контрафакт электронной компонентной базы (ЭКБ) может стать причиной несчастных случаев и гибели людей.

В любом вопросе, связанном с нормативным регулированием, необходимо в первую очередь определиться с терминологией. Поэтому в начале приведем основные определения, используемые в документах, регламентирующих противодействие контрафакту и фальсификации.

Контрафактная продукция – продукция, в которой выражен результат интеллектуальной деятельности, и ее изготовление, распространение, импорт или иное использование приводит к нарушению исключительного права на такой результат или средство [1].

Контрафактная продукция может быть признана таковой только по решению суда [1, 2].

Поддельный компонент – материальный товар, имитирующий или копирующий подлинный материальный товар, который может быть защищен одним (или более) зарегистрированным или конфиденциальным правом на интеллектуальную собственность [3].

Компонент, поставляемый мошенническим путем – электронный компонент, произведенный или распространенный либо с нарушением регионального или местного закона или нормативного акта, либо с намерением обмануть заказчика [3].

Фальсификация:

- злостное, преднамеренное искажение данных, заведомо неверное истолкование чего-либо;

¹ АО "РНИИ "Электронстандарт", генеральный директор, info@elstandart.spb.ru.

² АО "РНИИ "Электронстандарт", первый заместитель генерального директора, rglevin@elstandart.spb.ru.

³ АО "РНИИ "Электронстандарт", директор по качеству, baturin@elstandart.spb.ru.

⁴ АО "РНИИ "Электронстандарт", начальник отдела маркетинга, natak@elstandart.spb.ru.

⁵ АО "РНИИ "Электронстандарт", начальник лаборатории анализа отказов и разрушающего физического анализа, irvik@elstandart.spb.ru.

⁶ АО "РНИИ "Электронстандарт", консультант отдела сертификации систем менеджмента качества, Kononov@elstandart.spb.ru.

- изменение с корыстной целью вида или свойства предметов; подделка. Исходя из этих определений будем говорить о проблеме фальсификации промышленной продукции, как о наиболее распространенном явлении [4].

Подозрительный компонент – электронный компонент, у которого отсутствует прослеживаемость цепи поставки от оригинального производителя и который может быть представлен в ложном свете поставщиком или изготовителем и может соответствовать определениям поставляемого мошенническим путем или поддельного компонента [3].

Прослеживаемость – возможность проследить историю, применение или местонахождение объекта [5].

Отбраковочные испытания – испытания образцов, выполняемые на стадии производства в целях выявления и изъятия дефектных изделий [6].

Параметры – критерии годности – параметры изделия, контролируемые при проведении испытаний конкретных видов, по значениям или изменениям значений которых изделие считают годным или дефектным [6].

Квалификационные испытания – испытания установочной серии или первой промышленной партии, проводимые с целью оценки готовности изготовителя к выпуску продукции данного типа в заданном объеме [6].

Сертификационные испытания – контрольные испытания продукции, проводимые с целью установления соответствия характеристик ее свойств национальным и (или) международным нормативно-техническим документам [7].

Анализ мирового опыта в сфере противодействия распространению фальсификации промышленной продукции показал, что эта проблема не является чисто российской, а носит интернациональный характер. Так, в связи с резким увеличением количества поставляемой контрафактной продукции на рынки мировой торговли Международная организация по стандартизации (ISO) учредила следующие комитеты:

- ISO/PC 246 "Средства борьбы с контрафактной продукцией". Область деятельности комитета: стандартизация в области применения инструментов и оборудования для выявления контрафакта;
- ISO/TC 247 "Контрмеры и средства для борьбы с подделками". Область деятельности комитета: стандартизация в области выявления, предотвращения и контроля за идентичностью, финансовой, производственной и других форм социальной и экономической фальсификации.

Имеются также региональные технические комитеты. Для таких стран, как США, Англия, Канада, Австралия, создано два комитета – G-19 и G-21, которые рассматривают вопросы стандартизации, подтверждения соответствия и управления контрафактным электрообору-

дованием, электротехнической и электронной продукцией.

Комитет G-19 работает по широкому спектру стандартов – в настоящее время разработано восемь документов, в том числе основополагающий стандарт для дистрибьюторов электронных компонентов AS6081 "Поддельные электронные компоненты". Стандарт SAE AS6081 устанавливает 13 требований для всех сертифицированных по AS6081 организаций:

- наличие системы менеджмента качества, сертифицированной на соответствие требованиям стандартов на системы менеджмента качества, таких как ISO 9001 и SAE AS9120 или эквивалентного стандарта. Сертификат должен быть выдан органом по сертификации, имеющим соответствующую аккредитацию;
- наличие документированной политики, направленной на предотвращение закупки, приемки и распределения контрафактной продукции;
- разработка и реализация Плана управления поддельными электронными компонентами, который подробно описывает процессы, используемые для снижения рисков, порядок размещения отчетности;
- извещение потребителей о невыполнении договора – дистрибьюторы должны уведомлять потребителей в течение пяти дней, если обязательства по договору не могут быть выполнены. Кроме того, дистрибьюторы обязаны раскрывать как название поставщика, так и его данные в письменной форме. AS6081 также предусматривает, что поставляемая продукция должна иметь гарантию сроком не менее одного года;
- утверждение и выбор источника поставки – дистрибьюторы должны оценить потенциальных поставщиков с точки зрения риска получения поддельной продукции. Для того чтобы облегчить этот процесс, дистрибьюторы должны разработать и внедрить реестр одобренных поставщиков и рейтинговую систему оценки поставщиков;
- согласование процесса закупки – дистрибьютор должен установить в договоре с клиентом требования по управлению процессом закупки с целью выявления поддельной продукции применительно ко всем заказам, размещаемым у своих поставщиков;
- сохранение данных о цепях поставки – дистрибьюторы должны документировать информацию, обеспечивающую прослеживаемость цепей поставок через любых существующих посредников к изготовителю компонента, если такая прослеживаемость существует. Если невозможно обеспечить прослеживаемость к изготовителю, перед отправкой должно быть получено согласие заказчика;
- сохранность продукции у дистрибьютора – дистрибьютор должен обеспечить сохранность продукции при внутренней обработке и отгрузке для обеспечения

соответствия требованиям. Это требование включает в себя очистку, специальную обработку (для чувствительных изделий), соответствующую маркировку и этикетирование, контроль срока годности;

- верификация закупленной продукции;
- управление несоответствующей продукцией – не соответствующий требованиям продукт определяется, сортируется и изолируется с целью предотвращения непреднамеренного использования или поставки. Должна быть разработана и документально оформлена процедура, определяющая методы контроля, ответственность и полномочия для работы с несоответствующей продукцией;
- отчетность – все подозрительные, мошеннические и признанные поддельными компоненты должны быть идентифицированы, и о них должно быть сообщено как заказчикам, так и собственному персоналу;
- обучение персонала – персонал, занятый всеми видами работ по выявлению и предотвращению использования контрафактной продукции, должен быть обучен в соответствии с его функциями;
- внутренний аудит – организации должны периодически проводить внутренний аудит, чтобы определить, соответствует ли система менеджмента качества компании требованиям AS6081, эффективно ли она внедрена и поддерживается ли в актуализированном состоянии. Комитет G-21 работает пока только с одним стандартом SAE AS6174 "Поддельные материалы; обеспечение, приобретение подлинных и соответствующих нормативно-технической документации материалов".

В России приказом по Росстандарту от 21 ноября 2014 года № 1890 создан технический комитет ТК124 "Средства и методы противодействия фальсификациям и контрафакту". Основная задача комитета на ближайшее время – разработка национальных и (или) межгосударственных стандартов в своей области деятельности. Предполагаемый перечень включает в себя 17 документов, в том числе ГОСТ Р "Система защиты от фальсификаций и контрафакта. Основные положения"; ГОСТ Р на основе SAE AS6462A, AS5553 (AS5553, "Поддельные и контрафактные электронные изделия: избежание получения, выявление, снижение рисков, последующее обращение, критерии верификации").

Остальные 15 ГОСТов развивают положения этих стандартов: описывают обязанности предприятий – участников процесса, устанавливают методы оценки рисков, критерии эффективности принимаемых решений, требования к качеству маркировки, требования к обеспечению прослеживаемости цепочки поставки и т.д.

Головной организацией по стандартизации оборонной продукции в части продукции радиоэлектронной промышленности приказом Министра промышленности и торговли Российской Федерации от 5 мая 2010 года

№ 372 определено АО "РНИИ "Электронстандарт". На базе института функционирует Испытательный центр, располагающий самым современным парком испытательного и контрольно-измерительного оборудования отечественного и иностранного производства.

Сравнительный анализ результатов испытаний, проведенных в Испытательном центре АО "РНИИ "Электронстандарт" за период с 2010 по 2015 год, показал двукратное увеличение количества электронной компонентной базы с признаками контрафакта. Выявлена также тенденция роста качества подделок и их преобладание в классах дорогостоящих сложнофункциональных СБИС, отмечен переход признаков контрафакта из явных (следы перемаркировки, неправильный конструктив кристаллов и внутренних выводов и т.д.) в трудно идентифицируемые (отслоения, пустоты в пластмассе, нестыковка с оригинальным программным обеспечением и т.д.), требующие углубленного анализа, разработки специальных методов их выявления и технического оснащения.

В Испытательном центре АО "РНИИ "Электронстандарт" накоплен большой опыт квалификационных, сертификационных и отбраковочных испытаний электронной компонентной базы отечественного и иностранного производства. Инструментальная база и методологическое обеспечение Центра позволяют производить широкий спектр исследований и испытаний образцов ЭКБ, гарантирующих выявление контрафакта практически со 100%-ной надежностью. В Центре используются следующие методы:

- экспресс-анализ статуса электронной компонентной базы иностранного производства, изготовленной по нормативно-технической документации;
- визуально-оптический контроль, включая контроль массы (позволяет установить идентичность корпусов и маркировки ЭКБ, выявить уже эксплуатировавшиеся изделия);
- рентгеноспектральный анализ (позволяет установить идентичность элементного состава используемых материалов и покрытий ЭКБ, выявить следы перемаркировки);
- акустическая микроскопия (позволяет обнаружить абразивную обработку корпуса с целью перемаркировки, следы оригинальной маркировки и предыдущей эксплуатации ЭКБ);
- рентгеновская микроскопия (позволяет установить идентичность внутренней структуры ЭКБ);
- измерение электрических параметров – критериев годности, в том числе контроль ID микросхем (позволяет установить идентичность ЭКБ электрическим параметрам и функционированию);
- проверка герметичности;
- визуально-оптический контроль внутреннего объема;
- определение газового состава среды и паров воды в подкорпусном объеме компонента.



Рис.1. Рентгеновский контроль. Отсутствие кристалла в корпусе микросхемы

Некоторые из перечисленных методов являются дополняющими и используются только для принятия окончательного решения о партии ЭКБ. Выбор последовательности действий при выявлении дефекта определяется классом, типом ЭКБ и накопленной статистикой испытаний аналогов ЭКБ в Испытательном центре.

Например, при контроле электрических параметров партии микросхем производства фирмы Analog Devices общим количеством 35 штук было обнаружено, что суммарно пять штук не соответствуют спецификации производителя, причем у трех был выявлен дефект, который квалифицировался как обрыв внутренних соединений. Три отказные микросхемы Analog Devices были подвергнуты физико-техническому анализу, показавшему, что у двух из них просто отсутствуют кристаллы (рис.1).



Рис.3. Контроль качества маркировки. После протирки спирто-бензиновой смесью отдельные символы маркировки частично стерлись

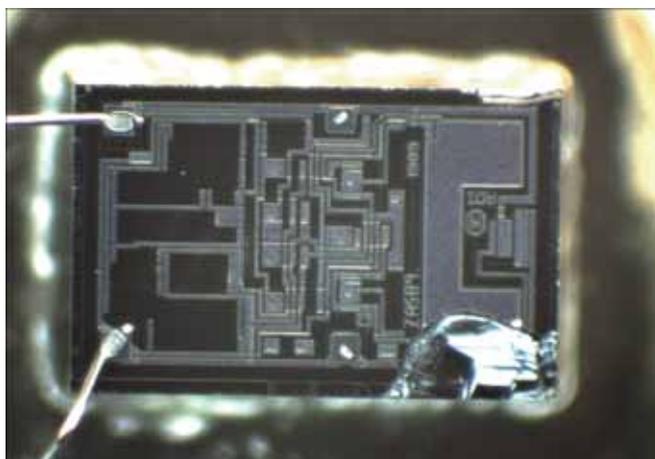


Рис.2. Внутренний контроль. Изображение с оптического микроскопа. Скол кристалла в активной области схемы

Далее, у одной из микросхем, подвергшихся физико-техническому анализу, у которой наблюдалось превышение электрических режимов, выявлены следы коррозии внешних выводов и основания корпуса, скол рабочей области кристалла (рис.2). Кроме того, на корпусе одной из этих микросхем после протирки спирто-бензиновой смесью отдельные символы маркировки частично стерлись (рис.3).

Можно привести и другие примеры, иллюстрирующие возможности современного оборудования, которым располагает Испытательный центр. Так, методом акустической микроскопии была выявлена перемаркировка на пластмассовом корпусе ИМС XC95216 фирмы-изготовителя XILINX (рис.4). При этом обнаружены следы первичной маркировки, не выявляемые при осмотре на оптическом микроскопе. Перемаркировка коммерческого исполнения "С" микросхемы на индустриальное "I" была сделана с целью увеличения ее стоимости. С этой же целью изменена градация быстродействия и температурный диапазон. А метод рентгеновской микроскопии позволил выявить различия во внутреннем конструктивном исполнении



Рис.4. Следы перемаркировки на пластмассовом корпусе, выявленные методом акустической микроскопии

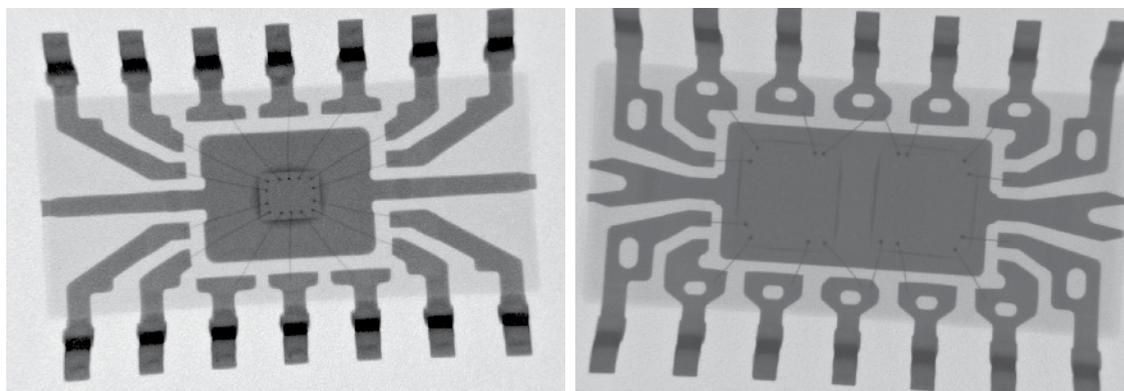


Рис.5. Применение рентгеновской микроскопии: слева – микросхема из проверяемой партии; справа – микросхема, ранее проходившая испытания в Центре

ИС LMC6484, производитель TEXAS INSTRUMENTS, от ИС, ранее проходивших испытания в ИЦ АО "РНИИ "Электрон-стандарт" (рис.5).

В заключение – несколько конкретных мер, которые предприятиям – приобретателям ЭКБ следует интегрировать в стратегию борьбы с контрафактом:

- вступление в профильные отраслевые ассоциации для получения актуальной информации о современных методах выявления контрафакта;
- внедрение политики борьбы с контрафактом, проведение мероприятий по соответствующему обучению персонала;
- установление долговременных партнерских отношений с потребителями, изготовителями и дистрибьюторами ЭКБ;
- проведение маркетинговых исследований с целью изучения рынка и определения возможностей изготовителей по выпускаемой номенклатуре изделий;
- внедрение методик выявления контрафакта, использование собственных средств параметрического и функционального контроля и привлечение аккредитованных испытательных лабораторий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гражданский Кодекс РФ, ст. 1252, п. 4.
2. О некоторых вопросах, возникших в связи с введением в действие части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации: Постановление пленума Верховного суда Российской Федерации от 26 марта 2009 № 5, п. 5.
3. **Кононов В.К., Ершов Л.А., Левин Р.Г., Левина Е.А., Уханов А.В., Малинин В.Г.** Новые стандарты в области подтверждения соответствия и предотвращения контрафакта и подделок // Петербургский журнал электроники. 2015. № 1 (82). С. 30.
4. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М.Прохоров; изд. 2-е, перераб. и доп. – М.; СПб., 2000. 1413 с.
5. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015. 48 с.
6. ГОСТ Р 53711-2009. Изделия электронной техники. Правила приемки. – Москва: Стандартинформ, 2010. 13 с.
7. ГОСТ 16504-81. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. – Москва: Стандартинформ, 2011. 22 с.