

воздействий и/или методом группового прогнозирования по моделям деградации функционального параметра необходим обучающий эксперимент. Этот эксперимент включает испытания выборки ИЭТ на длительную наработку с периодическим контролем их работоспособности и измерением рассматриваемого функционального параметра.

В качестве ИЭТ были выбраны биполярные транзисторы большой мощности типа КТ872А, интегральные транзисторы Дарлингтона типа КТ8225А, полевые транзисторы большой мощности типа КП723Г и интегральные стабилизаторы типа КР1180ЕН12А. Требуемое время испытаний с учётом наработки, приводимой в ТУ на ИЭТ, должно было составить 15...50 тысяч часов. Для сокращения времени использованы ускоренные испытания, проводимые по типовым методикам [1–3]. Основными видами форсированных воздействий при этих испытаниях были тепловая и электрическая нагрузки.

Результаты испытаний позволили разработать правила прогнозирования надёжности новых выборок ИЭТ, т.е. экземпляров, которые не принимали участия в испытаниях – обучающем эксперименте.

Литература

1. Боровиков С.М. Статистическое прогнозирование для отбраковки потенциально ненадёжных изделий электронной техники. М., 2013. 343 с.
2. Bipolar Power Transistor. Data Book 1998 / TEMIC Semiconductors. 1997. № 12. P. 35–42.
3. Robinson, L. E. Life expectancy in electronic components and the 10th rule / Robinson // Testing. 1998. № 1. P. 16.

ОБЗОР ТЕОРИЙ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ПРАВИЛЬНОСТИ ПРОГРАММ

В.А. Власенко

Традиционные методы анализа программного обеспечения в первую очередь связаны с доказательством правильности программ, ее верификацией. Данные методы не позволяют полностью выявить дефекты и установить корректность функционирования программы, поэтому существующие методы тестирования ограничены областью исследования и действуют только в рамках процесса проверки исследуемого или разрабатываемого программного обеспечения.

Эффективное тестирование сложных программных продуктов — это нетривиальный процесс, не сводящийся к следованию строгим и чётким процедурам и методологиям. Несмотря на данный факт, существуют методологии, описывающие основополагающие методики: идеи проведения доказательства частичной правильности программы, понятие слабейшего предусловия и прочие. Методы доказательства правильности программ принесли определенную пользу программированию. В некоторых случаях методы верификации могут применяться даже для обнаружения дефектов программного кода.

Как правило, исследователи отдельно выделяют средства для анализа безопасности программного обеспечения. Существуют два основных направления анализа безопасности приложений – статистического и динамического анализа исходных кодов (SAST, DAST, IAST).

Использование комплексного подхода, реализующего использование DAST, SAST и IAST на оптимальных этапах анализа, позволяет извлечь выгоду из всех подходов и позволит обеспечить глубокий анализ кода и API, а также провести практическую оценку безопасности программного обеспечения любой сложности.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ АУТЕНТИФИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Г.А. Власова, А.М. Прудник

По мере того как биометрические компьютеризированные методы и устройства аутентификации становятся все более доступными, расширяется область их применения. Биометрические методы используются не только в наиболее защищаемых системах

безопасности, в банковской сфере, в электронном бизнесе и электронном правительстве, в охране правопорядка, но и в здравоохранении, в социальной сфере, в розничной торговле, в устройствах мобильной связи.

Однако при проектировании и эксплуатации биометрических систем необходимо учитывать и предотвращать возможные уязвимости и атаки на систему:

- 1) фальсификация (подражание) — создание точной копии физической характеристики человека (голоса, отпечатков пальцев);
- 2) атака путём повторной передачи корректной информации - перехват аутентификационных данных на этапе их передачи от аппаратных компонентов биометрической системы к программным, а в дальнейшем симуляция передачи данных от аппаратных компонентов для несанкционированного доступа к системе;
- 3) атаки на программное обеспечение биометрической системы;
- 4) атаки на базу данных биометрических образцов.

Для аутентификации следует использовать такие биометрические параметры, которые не будут создавать новых уязвимостей в системе безопасности. Биометрическая аутентификация должна быть частью комплексной системы безопасности.

Литература

1. Кухарев Г.А. Биометрические системы: методы и средства идентификации личности человека. СПб., 2001.
2. Руководство по биометрии / Р. М. Болл [и др.]. М., 2007.

ФОРМИРОВАНИЕ И СВОЙСТВА ЗАЩИТНЫХ МАСКИРУЮЩИХ ПЛЕНОК ПОРИСТОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ С ЧЕРНОЙ ОКРАСКОЙ НА АЛЮМИНИИ

И.А. Врублевский, К.В. Чернякова, А.П. Казанцев,
А.К. Тучковский, И.А. Забелина

Специфические условия работы алюминиевых сплавов в технике военного назначения ставят задачи по повышению устойчивости и защите алюминиевых изделий от коррозии. С другой стороны актуальным является окрашивание алюминиевых сплавов в насыщенный матовый черный цвет для маскировки высотных аэрокосмических объектов и деталей корпуса космических объектов. В данной работе исследовались процессы получения и свойства пленок пористого анодного оксида алюминия с черной окраской.

Пленки оксида алюминия толщиной 30 мкм черного насыщенного матового цвета формировались на алюминии (сплав АМг3) методом анодирования с использованием многокомпонентного электролита на основе щавелевой кислоты. Окрашивание в черный цвет анодированного алюминия обуславливалось особенностями отражения и поглощения света поверхностью, модифицированной на уровне наноструктур. Испытания образцов анодированного алюминия в условиях низкого давления (10^{-3} Па) в течение длительного времени показали, что анодные пленки гарантировали сохранность внешнего вида, толщины и прочности сцепления. Воздействие суммарной дозы ультрафиолетового облучения $2,5 \cdot 10^6$ Дж/см², которая может быть при эксплуатации изделий из алюминия на космической орбите, не приводило к изменению черной окраски, твердости и удельного объемного сопротивления.

Следует отметить, что анодированные алюминиевые сплавы, окрашенные в черный цвет, могут использоваться в качестве теплостоков печатных плат космического применения, радиаторов в электроаппаратуре и деталей малой массы и повышенной износостойкости.