

УДК 658.56

ПРИМЕНЕНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО И ОПТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МОНТАЖА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

А. Н. ШТЕМПЕЛЬ

Научный руководитель Е. А. КИРИЛЛОВА, д-р экон. наук, доц.
 Филиал «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске
 Смоленск, Россия

Ввиду роста производства отечественной электроники обострились проблемы контроля качества поставляемых электронных компонентов и их монтажа на печатную плату. Для их решения одними из относительно доступных сегодня подходов могут быть методы неразрушающего контроля. Среди них инструменты для их реализации: визуальный (с помощью цифрового микроскопа) и оптический (системы автоматической оптической инспекции – АОИ). Комплексное использование данных методов на практике позволяет производителям радиоэлектронной аппаратуры выявлять следующие виды дефектов, которые представлены в табл. 1.

Табл.1. Внешние виды дефектов, выявляемых при контроле

Визуальный контроль (микроскоп)	АОИ
Дефекты маркировки, упаковки компонента в соответствии с datasheet. Реболинг (наиболее часто встречаемый дефект в дорожках BGA-микросхемах). Следы флюса, царапины, замытие выводов и другие механические дефекты	Отсутствие, смещение, поворот, полярность компонента на печатной плате. Дефект «надгробного камня». Короткие замыкания на плате, трещины, сколы, пятна и др. Контроль галтели паяного соединения

Несмотря на то, что применение цифровых микроскопов за счет их низкой стоимости существенно шире распространено на малых предприятиях в качестве единственного средства детектирования основных дефектов микросхем и точек пайки, имеется серьезный недостаток, связанный с человеческим фактором и временными затратами. Продолжительная зрительная нагрузка приводит к утомлению, что снижает эффективность оператора. Поэтому предпочтительно использовать визуальный контроль для входного осмотра поставляемой продукции и затем АОИ для отдельных участков плат, требующих тщательного осмотра, поскольку АОИ позволяет в пассивном режиме получать изображение печатной платы высокого разрешения и автоматически сравнивать его с загруженным эталоном. Но для его применения требуется более дорогостоящее оборудование, время на настройку и достаточно высокая квалификация оператора. Это приводит к тому, что на прототипах и малых партиях изделий малозаметна эффективность такого подхода.

Таким образом, комплексное применение описанных инструментов для реализации двухэтапного контроля позволяет существенно минимизировать риски использования контрафактной продукции, поставляемой неофициальными дистрибьютерами электронных компонентов, а также снизить затраты на устранение брака на начальных этапах его обнаружения, и тем самым повысить общий уровень качества выпускаемой электронной продукции.