

Введение

На фоне общего подъема российской промышленности рост производства изделий электронной техники — неизбежный процесс, который очевиден отечественным и зарубежным специалистам.

Можно констатировать, что уровень развития современной электронной техники во многом определяется достижениями технологии многослойных печатных плат (МПП).

Технологии печатных плат постоянно обрастают новыми приемами и операциями, расширяются их возможности за счет использования прецизионного оборудования, более качественных материалов и инструмента. От состояния технологий производства печатных плат непосредственно зависят масса и габаритные размеры электронной аппаратуры, ее функциональность, производительность, надежность, устойчивость к внешним воздействующим факторам.

В отечественной и зарубежной практике ведется непрерывный поиск новых и совершенствование известных методов межсоединений. Среди достижений в технологии монтажа появлялись и методы, изобретение которых сопровождалось значительной рекламой, но на практике они оказались или маловыгодными, или ненадежными, или нашли ограниченное применение.

Ежегодные международные конференции, симпозиумы по международной стандартизации способствуют отбору выверенных решений, в дискуссиях специалистов и в практике использования родились новые базовые технологии. Именно для базовых общепринятых технологий разрабатываются стандарты, оборудование и материалы. На их основе строятся новые производства с многомиллионными вложениями капитала.

Чтобы электронная промышленность смогла решить проблемы монтажа еще более плотных кремниевых кристаллов, необходимо изменить некоторые представления. В настоящее время промышленность находится на уровне, характеризуемом шагом выводов 0,8 мм, шириной проводников 100 мкм, диаметром переходных отверстий 100 мкм и размером контактных площадок 0,25 мм. В дальнейшем грядет установка на платы компонентов в микрокор-

пусах с шагом выводов 0,25 мм и бескорпусных кристаллов с шагом выводов 0,1 мм. По существу это олицетворяет главные тенденции в эволюции межсоединений, которой подчинены все усилия в развитии технологий электроники.

В современных изделиях электронной техники количество слоев составляет от 6–8 до 24–30, при этом элементы разных слоев платы, а также отверстия микропереходов и их контактные площадки должны быть точно совмещены между собой.

Следует отметить, что обеспечение координатной точности МПП затрудняется рядом обстоятельств. Это, прежде всего, малая ширина проводников на слоях плат и зазоров между ними (50...100 мкм и менее), малые диаметры микропереходов (80...300 мкм) и их огромное количество на плате (плотность отверстий превышает 1000–1600 отв/дм²), большие габаритные размеры заготовок (типовые заготовки 305×457 мм, максимальные габаритные размеры).

Процесс изготовления МПП содержит десятки операций и практически на каждой из них возможно появление координатных погрешностей элементов слоев. Поэтому обеспечение совмещаемости слоев высококлассных МПП часто является критической проблемой, определяющей уровень и эффективность промышленного производства МПП.

В мировой, а последние годы и отечественной практике для обеспечения требуемой совмещаемости слоев МПП применяются различные варианты технологических комплексов, многие процессы интенсивно автоматизируются, внедряется высокоточное контрольно-измерительное оборудование.

С учетом сложности и высокой стоимости технологического и контрольно-измерительного оборудования резко возросли требования к экономической эффективности производства.

Поэтому в промышленном производстве МПП весьма актуальна проблема комплексного учета и обобщения совместного действия ключевых факторов, определяющих точность совмещения элементов слоев и выработка на этой основе научно обоснованных рекомендаций по повышению эффективности производства.