

IPC/JEDEC J-STD-033B.1

С поправкой 1

Январь 2007

Заменяет IPC/JEDEC J-STD-033B

Октябрь 2005

ПРОМЫШЛЕННЫЙ СТАНДАРТ Обращение, упаковка, транспортировка и использование компонентов для поверхностного монтажа, чувствительных к влаге и пайке методом оплавления

(Перевод на русский язык, редакция 12.2007)

Регулирующей версией является версия на английском языке. В случае разночтений необходимо руководствоваться версией на английском языке.

IPC/JEDEC - J-STD-033B.1
Январь 2007

Заменяет:

IPC/JEDEC J-STD-033B -
Октябрь 2005

IPC/JEDEC J-STD-033A -
Июль 2002

IPC/JEDEC J-STD-033 -
Апрель 1999

JEDEC JEP124

IPC-SM-786A – Январь 1995

IPC-SM-786 – Декабрь 1990

Общий стандарт, разработанный комиссией JEDEC JC-14.1 по разработке методик испытания надежности и рабочей группой IPC B-10a по растрескиванию пластиковых несущих элементов для интегральных схем.

Перевод выполнен:

ЗАО Предприятие ОСТЕК

121467, РФ, г. Москва,

ул. Молдавская, д.5, стр.2

тел.: (495) 788-44-44

факс: (495) 788-44-42

E-mail: info@ostec-smt.ru

Интернет: www.ostec-smt.ru

Оглавление

1 ПРЕДИСЛОВИЕ	1	4 СУШКА	7
1.1 Назначение.....	1	4.1 Постэкспозиция в заводских условиях.....	7
1.2 Область применения.....	1	4.1.1 Атмосферная экспозиция неопределенной длительности.....	7
1.2.1 Корпуса.....	1	4.1.2 Кратковременная атмосферная экспозиция.....	7
1.3 Технологические процессы.....	1	4.2 Общие указания по сушке.....	8
1.3.1 Полное оплавление.....	1	4.2.1 Высокотемпературные носители.....	8
1.3.2 Локализованный нагрев.....	1	4.2.2 Низкотемпературные носители.....	8
1.3.1 Полное оплавление.....	1	4.2.3 Бумажная и пластиковая упаковка.....	8
1.3.2 Локализованный нагрев.....	1	4.2.4 Время сушки.....	9
1.3.3 Разъёмные компоненты.....	1	4.2.5 Защита от статического электричества.....	9
1.3.4 Точечная пайка.....	1	4.2.6 Повторное использование носителей.....	9
1.4 Надежность.....	2	4.2.7 Ограничения, накладываемые пайкой.....	9
1.5 Термины и определения.....	2	5 ПРИМЕНЕНИЕ	10
1.5.1 Активный осушитель (дессикант).....	2	5.1 Входной контроль.....	10
1.5.2 Штрих-кодовая этикетка.....	2	5.1.1 При получении.....	10
1.5.3 Пайка методом оплавления.....	2	5.1.2 Проверка компонентов.....	10
1.5.4 Носитель.....	2	5.2 Длительность атмосферной экспозиции.....	10
1.5.5 Осушитель (дессикант).....	2	5.3 Безопасное хранение.....	10
1.5.6 Длительность атмосферной экспозиции.....	2	5.3.1 Влагонепроницаемая упаковка.....	10
1.5.7 Индикатор влажности.....	2	5.3.2 Срок годности.....	10
1.5.8 Длительность экспозиции производителя (ДЭП).....	2	5.3.3 Простой шкаф сухого хранения.....	10
1.5.9 Влагонепроницаемый пакет (ВНП).....	2	5.4 Пайка оплавлением.....	11
1.5.10 Перепайка.....	2	5.4.1 Открытый ВНП.....	11
1.5.11 Срок годности.....	2	5.4.2 Экстремумы температуры пайки оплавлением.....	11
1.5.12 Электронные компоненты для поверхностного монтажа (КПМ).....	2	5.4.3 Дополнительные температурные параметры.....	11
1.5.13 Оплавление.....	2	5.4.4 Многопроходная пайка.....	11
1.5.14 Скорость диффузии водяных паров (СДВП).....	2	5.4.5 Максимальное количество проходов пайки.....	11
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	3	5.5 Признаки необходимости сушки.....	11
2.1 Американское общество по испытанию материалов (ASTM).....	3	5.5.1 Избыточная влажность во влагонепроницаемой упаковке.....	11
2.2 Ассоциация электронной промышленности (EIA, JEDEC).....	3	5.5.2 Превышение длительности атмосферной экспозиции или окружающей температуры/влажности.....	12
2.3 Стандарты IPC.....	3	5.5.3 КПМ 6-го класса.....	12
2.4 Объединённые отраслевые стандарты.....	3	6 РЕМОНТ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ	12
2.5 Министерство обороны.....	3	6.1 Демонтаж, перепайка и монтаж компонентов.....	12
3 УПАКОВЫВАНИЕ ВО ВЛАГОНЕПРОНИЦАЕМУЮ УПАКОВКУ	3	6.1.1 Демонтаж для анализа неполадок.....	12
3.1 Требования.....	3	6.1.2 Демонтаж или повторный монтаж.....	12
3.2 Сушка КПМ и материалов носителей перед герметичной упаковкой в ВНП.....	4	6.2 Сушка плат с установленными компонентами.....	12
3.2.1 Требования к сушке - Классы 2а - 5а.....	4	7 ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗ-ЗА ОКРУЖАЮЩИХ УСЛОВИЙ	12
3.2.2 Требования к сушке - Материалы носителей.....	4		
3.2.3 Требования к сушке - Прочие.....	4		
3.2.4 Превышение времени от сушки до упаковки.....	4		
3.3 Влагонепроницаемая упаковка.....	4		
3.3.1 Описание.....	4		
3.3.2 Материалы.....	4		
3.3.3 Этикетки.....	6		
3.3.4 Герметизация влагонепроницаемого пакета.....	6		
3.3.5 Срок годности.....	6		

Приложение А	Методика испытания индикаторов влажности, используемых для упаковки электронных компонентов.....	14
Приложение В	Расчет таблиц сушки.....	15
Приложение С	Поправка 1 – Различия между J-STD-033B.1 и J-STD-033B.....	16

Рисунки

Рис. 3-1	Типичная влагонепроницаемая упаковка для чувствительных к влаге КППМ, упакованных в трубки.....	4
Рис. 3-2	Образец индикатора влажности.....	5
Рис. 3-3	Предупредительный Знак «Чувствителен к влаге» (Пример).....	6
Рис. 3-4	Информационная этикетка (с переводом) (Пример).....	7
Рис. А-1	Общий вид испытательного стенда.....	14

Таблицы

Таблица 3-1	Требования к упаковыванию во влагонепроницаемую упаковку.....	3
Таблица 3-2	Типичная цветовая схема ИВ.....	6
Таблица 4-1	Справочные условия для сушки смонтированных и несмонтированных КППМ.....	8
Таблица 4-2	Стандартное время сушки перед упаковыванием во влагонепроницаемую упаковку в условиях с отн. вл. 60% (Сушка поставщика: ДЭП = 24 часа).....	9
Таблица 4-3	Обнуление или (при)остановка счетчика длительности атмосферной экспозиции по месту у пользователя.....	9
Таблица 5-1	Классы чувствительности к влаге и длительность атмосферной экспозиции.....	10
Таблица 7-1	Рекомендуемая эквивалентная суммарная длительность атмосферной экспозиции (дней) при 20°C, 25°C и 30°C для ИС с корпусами из новолачных, бифенильных и многофункциональных эпоксидных смол.....	13

Обращение, упаковка, транспортировка и использование компонентов для поверхностного монтажа, чувствительных к влаге и пайке методом оплавления

1 ПРЕДИСЛОВИЕ

Изобретение компонентов для поверхностного монтажа (КПМ) привело к возникновению целого ряда проблем, связанных с качеством и надежностью, а именно с такими повреждениями корпусов, как растрескивание и расслоение, возникающих при пайке методом оплавления. В данном документе приведены стандартные значения атмосферной экспозиции для КПМ, чувствительных к влаге/пайке методом оплавления, а также требования к обращению, упаковке и транспортировке КПМ, позволяющие избежать проблем, связанных с влагой при пайке методом оплавления. Тесно связанные с данным документом стандарты J-STD-020 и JEP113 определяют процедуру классификации и требования к маркировке соответственно.

Влага, содержащаяся в окружающем воздухе, диффундирует внутрь корпусов электронных компонентов. Технологические процессы, используемые для припаивания КПМ к печатным платам, приводят к нагреву компонента в целом до температур свыше 200°C. В процессе пайки комбинация быстрого испарения и расширения влаги, неверного подбора материалов и деградации поверхностей раздела материалов КПМ, могут привести к растрескиванию КПМ и/или расслоению корпуса по критичным поверхностям раздела внутри КПМ.

Под рассматриваемым в данном документе процессом пайки подразумевается пайка методом оплавления припоя и использованием конвекционной, конвекционной/ИК, инфракрасной (ИК) и парофазной технологий, а также инструменты для пайки струей горячего воздуха. Использование технологических процессов, связанных с погружением корпусов КПМ в расплав припоя, не рекомендуется для большинства типов корпусов КПМ.

1.1 Назначение. Назначение данного документа состоит в том, чтобы предоставить производителям и потребителям КПМ стандартизированные методы обращения, упаковки, транспортировки и использования чувствительных к влаге/пайке КПМ, классифицируемых по группам, определенным в стандарте J-STD-020. Данные методы предназначены для предотвращения повреждения компонентов из-за абсорбции влаги и последующего воздействия высоких температур в процессе пайки, и связанного с этим снижения надежности изделий и выхода годной продукции. При использовании данных процедур и технологии упаковывания во влагонепроницаемую упаковку, обеспечивающей минимальный срок хранения КПМ в герметичной влагонепроницаемой упаковке в течение 12 месяцев с даты упаковывания, возможность повреждения КПМ при пайке исключается.

1.2 Область применения

1.2.1 Корпуса

1.2.1.1 Негерметичные. Данный стандарт относится ко всем видам КПМ с негерметичными корпусами, используемых в массовом производстве печатных узлов пайкой методом оплавления, включая капсулированные пластиковые корпуса, а также все другие виды корпусов, сделанных из влагонепроницаемых полимерных материалов (эпоксидные смолы, силиконы и т.п.), подвергаемых воздействию атмосферного воздуха.

1.2.1.2 Герметичные. КПМ в герметичных корпусах нечувствительны к влаге и не требуют специального обращения для предотвращения насыщения влагой.

1.3 Технологические процессы

1.3.1 Групповая пайка оплавлением. Данный стандарт относится ко всем технологиям групповой пайки оплавлением: конвекционной, конвекционной/ИК, ИК и парофазной. Он не применим к процессам пайки, связанным с погружением корпусов компонентов в расплав припоя (напр., пайка волной КПМ с нижней стороны платы). Такие процессы запрещены для многих типов КПМ и не указаны в их технических условиях, использованных в качестве основы для данного документа.

1.3.2 Локализованный нагрев. Данный стандарт также относится к чувствительным к влаге КПМ, демонтируемым или монтируемым в единичных экземплярах локализованным нагревом, например пайкой струей горячего воздуха. См. раздел 6.

1.3.3 Компоненты, устанавливаемые в колодки. Данный стандарт не применим к КПМ в корпусах, устанавливаемых в колодку (кроватку) и не подвергаемых воздействию высоких температур. Такие КПМ не подвержены риску и не требуют специального обращения для предотвращения насыщения влагой.

1.3.4 Точечная пайка. Данный стандарт не применим к КПМ в корпусах, в которых для пайки нагреваются только выводы, например при ручной пайке, пайке стержнем накала (термодом) компонентов с выводами типа «крыло чайки» или пайке волной компонентов, монтируемых в отверстия. В данных операциях тепло, поглощаемое корпусом компонента, обычно гораздо меньше, чем при пайке методом оплавления припоя

или пайке горячим воздухом, и специальные меры по удалению избыточной влаги из компонентов обычно не требуются.

1.4 Надежность. Методы, сформулированные в данном документе, обеспечивают адекватную надежность КМП в процессе изготовления печатных узлов, если КМП были классифицированы и проверены в соответствии с J-STD-020 и/или JESD22-A113, а также проверены на надежность при воздействии окружающей среды.

Данный стандарт не касается и не обеспечивает надежности паяных соединений монтируемых компонентов.

1.5 Термины и определения

1.5.1 Активный осушитель (дессикант). Осушитель либо новый, либо восстановленный до первоначального состояния в соответствии с рекомендациями производителя.

1.5.2 Штрих-кодированная этикетка. Этикетка содержит различную информацию в коде, состоящем из параллельных полос разной ширины или в табличном (2-мерном) виде.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для целей данного стандарта используется штрих-кодированная этикетка на самой малой единице тары (упаковки), содержащая информацию об изделии, например, артикульный номер, количество, информацию о заказе, идентификатор поставщика и класс чувствительности к влаге.

1.5.3 Пайка методом оплавления. Расплавление припоя для одновременного припаивания большого количества компонентов с использованием ИК, конвекционной/ИК, конвекционной или паровоздушной технологий.

1.5.4 Носитель. Контейнер, непосредственно содержащий электронные компоненты, например, поддон, пенал, лента.

1.5.5 Осушитель (дессикант). Поглощающий влагу абсорбент, используемый для поддержания низкой относительной влажности.

1.5.6 Длительность атмосферной экспозиции. Допустимый период времени с момента вскрытия влагонепроницаемой упаковки, сухого хранения или процедуры высушивания до момента припаивания.

1.5.7 Индикатор влажности. Карточка с нанесенным химическим реагентом, чувствительным к влаге и явственно меняющим цвет, обычно с синего (сухой) на розовый (влажный) при превышении заданного уровня относительной влажности. Индикатор помещается внутрь упаковки вместе с осушителем для определения уровня влажности чувствительных к влаге компонентов.

1.5.8 Длительность экспозиции производителя (ДЭП). Максимальное суммарное время после сушки, в течение которого компоненты могут подвергаться воздействию окружающей атмосферы, до отгрузки их конечному потребителю.

1.5.9 Влагонепроницаемый пакет (ВНП). Пакет, исключающий проникновение внутрь водяных паров и используемый для упаковки электронных компонентов, чувствительных к влаге.

1.5.10 Перепайка. Демонтаж компонента для утилизации, повторного использования или анализа выхода из строя, монтаж запасных компонентов, или нагрев и повторное позиционирование уже установленных компонентов.

1.5.11 Срок годности. Время, в течение которого чувствительные к влаге электронные компоненты, упакованные во влагонепроницаемую упаковку, могут храниться в закрытом влагонепроницаемом пакете (ВНП) с сохранением требуемого уровня влажности внутри упаковки.

1.5.12 Электронные компоненты для поверхностного монтажа (КПМ).

ПРИМЕЧАНИЕ: Для целей данного стандарта, выбор КПМ ограничен только КПМ с пластиковыми корпусами или корпусами, сделанными из влагонепроницаемых материалов.

1.5.13 Оплавление. Технология пайки, в которой предварительно нанесенный припой или паяльная паста расплавляются для присоединения компонентов к печатной плате.

1.5.14 Скорость диффузии водяных паров (СДВП). Характеристика влагонепроницаемости пластиковых или металлопластиковых пленок.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 Американское общество по испытанию материалов (ASTM)¹

ASTM F 1249 Стандартная методика определения скорости диффузии водяных паров (СДВП) через пластиковые пленки и листы с помощью модулированного инфракрасного датчика.

ASTM F 392 Стандартная методика определения стойкости на изгиб гибких барьерных (непроницаемых) материалов.

2.2 Ассоциация электронной промышленности (EIA, JEDEC)²

EIA-541 Требования к упаковочным материалам для компонентов, чувствительных к статическому электричеству.

JESD-625 Требования по обращению с компонентами, чувствительными к статическому электричеству

JEP-113 Обозначение и маркировка компонентов, чувствительных к влаге

JESD22-A113 Подготовка электронных компонентов для поверхностного монтажа с негерметичными корпусами к испытанию на надежность.

JESD22-A120 Методика определения коэффициента диффузии влаги и растворимости в воде органических материалов, используемых в интегральных схемах

2.3 Стандарты IPC³

IPC-7711 Перепайка электронных устройств

IPC-7721 Ремонт и модификация печатных плат и электронных устройств

2.4 Объединённые отраслевые стандарты⁴

J-STD-020 Классификация негерметичных твердотельных электронных компонентов для поверхностного монтажа по чувствительности к влаге/пайке методом оплавления.

2.5 Министерство обороны⁵

MIL-PRF-81705 Тип I - Барьерные (непроницаемые) материалы. Гибкие. Не накапливающие статическое электричество. Термосвариваемые

MIL-D-3464 Тип II - Осушитель, Активированный, Пакетированный, для упаковочных целей и статической сушки

3 УПАКОВЫВАНИЕ ВО ВЛАГОНЕПРОНИЦАЕМУЮ УПАКОВКУ

3.1 Требования. Требования к упаковке в влагонепроницаемую упаковку для различных классов чувствительности к влаге приведены в таблице 3-1. Классы определяются в стандартах J-STD-020 и/или JESD22-A113 с учетом испытаний на надежность. Минимальное требование - все материалы, используемые при упаковке в влагонепроницаемую упаковку, должны соответствовать требованиям стандарта EIA-541.

Таблица 3-1 Требования к упаковке в влагонепроницаемую упаковку

Класс	Сушка перед упаковкой	ВНП	Осушитель	Предупредительный знак (MSID*)	Информационная этикетка
1	Не обязательна	Не обязательна	Не обязателен	Не требуется	Не требуется, если КПМ классифицированы для температур 220° - 225°C. Требуется**, если КПМ классифицированы для температур отличных от 220° - 225°C
2	Не обязательна	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется
2а-5а	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется
6	Не обязательна	Не обязательна	Не обязателен	Требуется	Требуется

*MSID = предупредительный знак о чувствительности к влаге

** Информационная этикетка не требуется, если класс и температура пайки указаны в явном (читабельном) виде на штрих-кодированной этикетке, наклеенной на минимальную единицу упаковки.

¹ www.astm.org

² www.eia.org; www.jedec.org

³ www.ipc.org

⁴ www.eia.org; www.jedec.org; www.ipc.org

⁵ http://astimage.daps.dla.mil/quicksearch/