

УДК 621.791.3

## Перспективы использования современных припоев и флюсов в поверхностном монтаже

Мисюрина А.Д.

В работе проведен анализ разных видов припоев и флюсов в поверхностном монтаже. Отмечено, что преимуществами поверхностного печатного монтажа является снижение размеров и массы печатных узлов, улучшение электрических характеристик, повышение ремонтпригодности и технологичности приборов и оборудования, снижение их себестоимости. Обращено внимание на то, что современными тенденциями в области поверхностного монтажа являются миниатюризация компонентов, рост сложности компонентов, расширение перечня бессвинцовых типов металлизации, снижение себестоимости сборочного процесса. Растут требования не только к процессу поверхностного монтажа, но и к используемым технологическим материалам и их характеристикам. Анализируются виды припоев: традиционные, бессвинцовые и низкотемпературные, а также разновидности флюсов: флюсы, не требующие отмывки, водосмываемый флюс.

*Ключевые слова:* пайка, сплав, поверхностный монтаж, флюсы, припой.

## Application perspectives of modern solders and fluxes in surface mounting

Misurina A.D.

The paper analyzes different types of solders and fluxes applied for surface mounting. The advantages of the surface printed circuit wiring (PCB) are as follows: size and weight reduction of printing units, improved electrical performance, maintainability and manufacturability of devices and equipment, and reducing their costs. The modern trends in the field of surface mounting are component miniaturization, growing sophistication of components, enlarging the list of lead-free plating types and the reduction of assembly process costs. There is an increasing demand both to the surface mounting process and to the technological materials in use and their performance characteristics. Solder types are analyzed: traditional, lead-free and low temperature ones, as well as the kinds of fluxes: fluxes that do not require washing and water-rinsable flux.

*Keywords:* brazing, alloy, surface mounting, fluxes, solders.

### Введение

В процессе изготовления электронной аппаратуры применяется объемный монтаж (в настоящее время используется в основном для межзловых и межблочных соединений) и печатный монтаж, в котором для соединения элементов электронной аппаратуры используются полоски медной фольги. Существует две разновидности печатного монтажа: первая – выводы элементов предварительно фиксируются в монтажных отверстиях печатных плат, затем осуществляется их пайка к поверхностям контактных площадок; вторая: компоненты монтируются на поверхность печатной

платы с использованием специализированных паяльных паст.

Преимуществами поверхностного печатного монтажа является снижение размеров и массы печатных узлов, улучшение электрических характеристик, повышение ремонтпригодности и технологичности приборов и оборудования, снижение их себестоимости.

Современными тенденциями в области поверхностного монтажа являются миниатюризация компонентов, рост сложности компонентов, расширение перечня бессвинцовых типов металлизации, снижение себестоимости сборочного процесса. Растут требования не

только к процессу поверхностного монтажа, но и к используемым технологическим материалам и их характеристикам.

Поверхностный монтаж - это процесс сборки печатных узлов электронной аппаратуры, при котором электронные изделия крепятся на поверхность печатной платы и запаиваются к площадкам с контактами без применения монтажных отверстий.

Одним из ключевых этапов в поверхностном монтаже является пайка. Качество монтажа во многом зависит от выбора паяльной пасты, а также припоя и флюса, применяемых во время пайки проводов, конденсаторов, и.т.д.

Пайка – это операция, созданная для получения неразъемного соединения компонентов из разных материалов, при помощи введения между ними припоя, который имеет температуру ниже, чем материал соединяемых деталей.

Для прочного соединения на поверхности деталей наносится флюс. Составные части нагреваются специальным оборудованием, вплоть до температуры, которая выше температуры припоя. Сплав растекается по плоскости и вытесняет флюс, тем самым происходит смачивание объединяемых поверхностей. В результате этого образуется сплавная зона из-за диффузии припоя и поверхностей объединяемых частей.

Для современных производств в области поверхностного монтажа наиболее актуальными считаются миниатюризация компонентов, рост сложности компонентов, увеличение бессвинцовых типов металлизации, сокращение себестоимости сборочного процесса. Увеличиваются требования не только к процессу поверхностного монтажа, но и к применяемым материалам и их характеристикам.

В данной работе рассмотрим 3 вида припоев: традиционные, бессвинцовые и низкотемпературные, а также не требующие отмывки и водосмываемые флюсы.

Цель работы – рассмотреть перспективы использования современных припоев и флюсов в поверхностном монтаже.

### Виды припоя

В современном производстве используется несколько основных видов припоя: традиционные, бессвинцовые и низкотемпературные.

Традиционные припои – это соединение олова и свинца. Для поверхностного монтажа необходимо использовать паяльные пасты на основе припоя Sn62/Pb32/Ag2. Серебро добавляется в припой с целью увеличения прочности паяного соединения и избежания миграции серебра, применяемого при изготовлении микросхем. Наиболее распространенными типами сплава являются Sn62 Sn3 Indalloy100.

Бессвинцовые припои созданы для того, чтобы заменить припои с содержанием свинца, так как директивой RoHS с 01.01.2006 ограничено применение свинца в производстве радиоаппаратуры. Бессвинцовые сплавы обладают более значительной прочностью по сравнению с традиционными припоями, высокой устойчивостью к термоциклированию и рекомендуются для пайки компонентов с разными термическими коэффициентами линейного расширения. Недостатками таких припоев является матовость паяных соединений, высокая цена и высокая температура плавления около 235-260°C.

Низкотемпературные сплавы встречаются как свинцовые, так и бессвинцовые. В настоящее время они необходимы из-за интенсивного применения более восприимчивых к нагреву компонентов при применении бессвинцовых технологических процессов – например, мощных LED светодиодов с восприимчивой к нагреву линзой. Как правило, низкотемпературные припои содержат индий или висмут, либо сразу оба этих металла, из-за того, что они понижают температуру плавления сплава. Самыми используемыми на производстве являются сплавы олова с висмутом.

### Виды флюсов

Флюс — смесь органического и неорганического происхождения, созданные для удаления оксидов с поверхности под пайку, уменьшения поверхностного натяжения, улучшения растекания жидкого припоя и защиты от действия окружающей среды

Большинство флюсов для паяльных паст производятся на основе естественной канифоли с высокой степенью чистки либо синтетических смол. Канифоль содержит слабоактивную органическую кислоту. Большая часть флюсов содержит разнообразные химически активные добавки. Классификация флюсов, условия и методы испытаний приведены в стандартах IPC-SF-818 и IPC/EIA J-STD-004.

Рассмотрим определенные разновидности флюсов:

- Флюсы, не требующие отмывки - характерной чертой паст с флюсами, не нуждающихся в отмывке, является использование в их составе флюса, который не потребует неприменного удаления остатков уже после пайки. Сохранившийся на поверхности флюс после пайки не должен содействовать протеканию коррозионных действий и ухудшать уровень электрических характеристик печатной платы и всего печатного узла в целом. Например, флюс NC-SMQ92H, обеспечивает хорошее заполнение трафарета и высокое качество отпечатков на малом шаге, характеризуется большим технологическим окном режимов оплавления.

- Водосмываемый флюс - паяльные пасты отличаются высокой смачиваемостью на различных типах финишных покрытий: иммерсионное олово, иммерсионное серебро, никель/золото, палладий, сплав 42, HASL, и OSP, равно, как при пайке в воздушной, так и в инертной среде. Данные флюсы включают огромное количество активаторов с учетом того, что их остатки уже после оплавления останутся активными, но будут легко удалены в очень короткое время после пайки.

### Заключение

Современное производство не может обойтись без использования поверхностного монтажа. Он позволяет уменьшить габариты и массу используемого оборудования, уменьшить трудоемкость сборки печатных узлов, исключить монтажные отверстия. Использование флюса позволяет снизить поверхностное натяжение, улучшить растекание жидкого сплава. Применение различных новых видов припоев позволяет отказаться от сплавов, содержащих свинец, который наносит вред окружающей природной среде.

### Литература

1. Киселев Н.Ф., Моисеев В.А., Приклонова И.В. Поверхностный монтаж электронных средств. Конструирование и технология: Учеб. пособие. – Муром: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2005. – 166 с.
2. Киселев Н.Ф. Технология поверхностного монтажа / Н.Ф. Киселев, В.В. Булкин, И.В. Приклонова; под ред. Н.Ф. Киселева. – Муром: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2008. – 87с.
3. Соловьев Л.П., Шаранов Р.В., Булкин В.В., Гусейнов Н.Г., Ермолаева В.А., Лазуткина Н.А., Лодыгина Н.Д., Первушин Р.В., Романченко С.В., Серeda С.Н., Шаранова Е.В., Калиниченко М.В. Мониторинг окружающей среды селитебных территорий малых промышленных городов // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2014, №4. – С. 34-40.
4. Соловьев Л.П. Состояние системы мониторинга эколого-экономических систем // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2013, №1. – С. 15-19.

### References

1. Kiselev N.F., Moiseev V.A., Prikloнова I.V. Poverhnostnyj montazh jelektronnyh sredstv. Konstruirovaniye i tehnologija: Uchebnoye posobie [Surface mounting of electronic means. Design and technology]. – Murom: Izd.-poligraficheskij centr MI VIGU, 2005. – 166 p.
2. Kiselev N.F. Tehnologija poverhnostnogo montazha [Surface mounting technology] / Kiselev N.F., Bulkin V.V., Prikloнова I.V. – Murom: Izd.-poligraficheskij centr MI VIGU, 2008. – 87 p.

- 
3. Solovjev L.P., Sharapov R.V., Bulkin V.V., Gusejnov N.G., Ermolaeva V.A., Lazutkina N.A., Lodygina N.D., Pervushin R.V., Romanchenko S.V., Sereda S.N., Sharapova E.V., Kalinichenko M.V. Monitoring okružhajushhej sredy selitebnyh territorij malyh promyshlennyh gorodov [Environmental monitoring in residential areas of small industrial cities] // Mashinostroenie i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti [Engineering industry and life safety], 2014, №4. – P. 34-40.
4. Solovjev L.P. Sostojanie sistemy monitoringa jekologo-jekonomicheskikh sistem [The state of environmental and economic monitoring system] // Mashinostroenie i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti [Engineering industry and life safety], 2013, №1. – P. 15-19.

**Статья поступила в редакцию 4 марта 2015 г.**

---

*Мисюринна Анна Дмитриевна* – студент кафедры «Техносферная безопасность» Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром, Россия. E-mail: annamiss2808@gmail.com

---

*Misurina Anna Dmitrievna* – Student, Murom Institute of Vladimir State University, Murom, Russia. E-mail: annamiss2808@gmail.com