



## ПРЕФОРМЫ INDIUM: СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СБОРКИ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Вячеслав Ковенский  
materials@ostec-group.ru

**Ф**ункциональность и надежность выпускаемой на отечественных предприятиях электроники с каждым днем становится выше. Вместе с возможностями устройств во многих случаях увеличивается и сложность их сборки. Появляются новые компоненты и увеличивается их количество на плате, меняются температуры пайки и рабочие температуры эксплуатации устройств, стираются грани между производством печатных узлов и электронных компонентов. Во многих случаях традиционных технологических решений недостаточно и требуются новые материалы и решения для обеспечения качественной сборки. Одним из таких решений являются преформы. В данной статье мы рассмотрим, что такое преформы и как они могут быть использованы для повышения эффективности и качества сборки.

*Преформы - это сплавы металлов, изготавливаемые в виде изделий различной геометрической формы с точным объемом припоя в каждом изделии. Преформы отличаются формой, размером, типом сплава и наличием флюса на поверхности.*

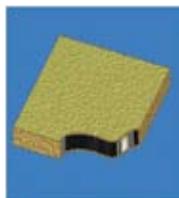


Преформы могут иметь практически любую плоскую геометрическую форму. Наряду со стандартными видами (диски, квадраты, многоугольники, рамки, кольца) возможно изготовление преформ в виде матриц из единиц любой геометрии и уникальных изделий по специальным чертежам под конкретную задачу.



Размер преформ практически не ограничен и определяется, в основном, задачей. Минимальный размер ширины вырубки составляет 0,254 мм. Максимальный размер не ограничен в области задач для производства электронных устройств. Наравне с размерами и формой преформ их важной характеристикой является сплав. Именно сплав во многом определяет уникальность таких технологических решений. Производственные возможности компании INDIUM позволяют изготавливать преформы из различных сплавов с температурой ликвидуса в пределах 47-1063 °С. Сегодня ассорти-

мент доступных сплавов включает в себя 200 типов из пяти семейств. Наиболее популярные доступные сплавы приведены в таблице 1.



Еще одной важной отличительной особенностью преформ является возможность их покрытия тонким слоем флюса. Наличие флюса на поверхности преформ позволяет исключить дополнительное флюсование перед пайкой и уменьшить количество остатков флюса после пайки.

Возможность получения сплавов с различными характеристиками, практически любая геометрическая форма и возможность исключить дополнительное флюсование позволяют применять преформы для самых разнообразных задач. Преформы Indium позволяют получить высокую гибкость и уникальность решений для производства электроники. Рассмотрим некоторые задачи, решение которых можно оптимизировать с применением преформ Indium.

### **1. Оптимизация процесса сборки печатных узлов с наличием поверхностно монтируемых и выводных компонентов**

Сегодня для одновременной пайки выводных и поверхностно-монтируемых компонентов находит применение технология Pin-In-Paste. Она позволяет совместить в единый процесс сборку поверхностно-монтируемых и выводных компонентов. Такой метод сборки характеризуется высокой производительностью и не требует значительных капиталовложений в обновление парка оборудования. Подробно технология Pin-In-Paste рассмотрена в статье Александра Завалко «Технология PIN-IN-PASTE» (Поверхностный монтаж, №4 (78), июнь 2009).



Рис. 1 Возможный результат пайки выводных компонентов с применением технологии Pin-In-Paste

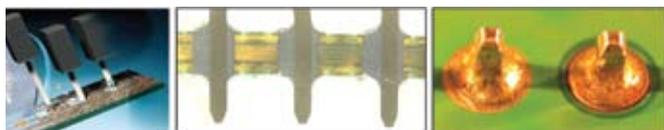


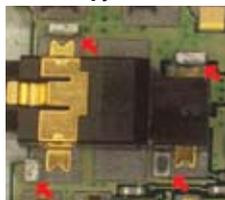
Рис. 2 Результат пайки выводных компонентов с применением паяльной пасты и преформ

Основной вопрос и сложность в технологии Pin-In-Paste – это количество паяльной пасты, наносимой для пайки выводных компонентов. В ряде случаев получить требуемое количество припоя для каждого вывода компонента затруднительно (рис. 1).

Применение преформ может улучшить технологию Pin-In-Paste и обеспечить требуемое количество припоя в каждой точке пайки. Такое решение позволяет:

- обеспечить стабильную и качественную пайку выводных компонентов (рис. 2);
- исключить дефекты, возможные в случае избыточного количества паяльной пасты;
- повысить производительность и гибкость сборки печатных узлов;
- исключить применение ступенчатых трафаретов;
- минимизировать расход паяльной пасты.

## 2. Увеличение количества припоя для пайки поверхностно-монтажных компонентов



В ряде случаев на печатном узле можно встретить компоненты, требующие большего количества припоя, чем все остальные компоненты печатного узла. Например, если на плате установлены микросхемы с мелким шагом и транзисторы с большими контактными площадками. Для увеличения

количества припоя и обеспечения надежной пайки компонентов с большой площадью металлизации выводов эффективным технологическим решением могут быть преформы. Такой метод сборки обеспечит нужное количество припоя в точке пайки, может повысить технологичность производственного процесса и качество сборки.

## 3. Создание высоко- и низкотемпературных паяных соединений на одном печатном узле



В ряде случаев сборка печатного узла требует ступенчатой пайки. Под ступенчатой пайкой понимается пайка компонентов печатного узла в различные периоды времени при различных температурах.

Примеры таких задач:

- монтаж компонентов, не допускающих нагрев до стандартных температур оплавления припоев SnPb, SnPbAg или SAC;
- дополнительные операции сборки печатных узлов, не допускающие нагрева печатного узла до температуры плавления стандартных припоев;
- монтаж компонентов с высокими рабочими температурами, требующих припоев с более высокими температурами плавления, чем припой SnPb, SnPbAg или SAC.

Для решения задач, где требуются низкие температуры пайки, подойдут преформы из низкотемпературных сплавов на основе висмута и индия. Высокотемпературные решения могут быть реализованы

с использованием преформ из сплавов с высоким содержанием свинца или золота.

## 4. Пайка экранов или иных металлических деталей печатного узла



Экраны и некоторые детали печатного узла могут иметь уникальную форму контактной поверхности. Нанесение пасты для пайки таких компонентов в ряде случаев может быть затруднительно. Благодаря любой геометрической форме преформ и широкому спектру

доступных сплавов крепление таких деталей к печатному узлу может быть оптимизировано именно применением преформ.

## 5. Пайка выводных компонентов с любым количеством выводов и порядком их расположения



Разъемы с большим количеством выводов присутствуют на многих современных печатных узлах. Пайка таких разъемов выполняется волной или вручную. Это не всегда технологично и эффективно. Выполнить качественную пайку данных компонентов можно с

помощью специальных преформ, покрытых флюсом. Применение преформ позволяет упростить сборку плат с такими компонентами и повысить качество их монтажа.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преформы позволяют оптимизировать ряд технологических задач, и в статье мы рассмотрели только некоторые типовые применения. Наряду с преформами продукция компании Indium включает в себя и другие специализированные решения для задач в области пайки, каждое из которых может повысить качество и эффективность сборочных процессов. Успех внедрения нового решения в большинстве случаев зависит от желания и возможностей разработчиков, технологов, инженеров, от готовности внедрять новые решения и оптимизировать существующие технологические процессы. Заключившая статью, хочется обратиться ко всем специалистам наших производственных предприятий: *испытывайте и внедряйте новые технологические решения, экспериментируйте! Именно такой путь способствует развитию производства и должен обеспечить рост уровня отечественных технологий!* ■■

Таблица 1 Наиболее популярные сплавы производства компании Indium

Номер сплава Indalloy	Сплав	Температура ликвидуса, °C	Температура солидуса, °C
Низкотемпературные сплавы			
1	50,0In 50,0,Sn	125	118
281	58,0Bi 42,0Sn		138
290	97,0In 3,0Ag		143
4	99,99In		157
Традиционные сплавы			
Sn62	62Sn 37Pb 2Ag	179	179
Sn63	63Sn 37Pb	183	183
Высокотемпературные сплавы			
SAC Alloys	SnAgCu	220	217
128	99,99Sn	232 (точка плавления)	
182	80,0Au 20,0Sn		280
164	92,5Pb 5,0In 2,50Ag	310	300
175	95,0Pb 5,0Ag	364	305
194	98,0Au 2,0Si	800	370
200	99,99Au	1064 (точка плавления)	