

# Хранение паяльных материалов. Часто возникающие вопросы

Михаил Нижник, генеральный директор компании «Группа Меттатрон»  
Игорь Денисюк, коммерческий директор компании «Группа Меттатрон»

**Как избежать риска применения некачественного паяльного материала? Авторы систематизировали правила соблюдения сроков и условий транспортировки, а также хранения паяльной пасты, во всем промежутке от производства до момента ее непосредственного нанесения на плату.**

Как правило, типичные вопросы по качеству применяемых в производстве паяльных паст у потребителей возникают на этапе технического согласования. При разработке технических условий исследуются возможности применения паст различных производителей (как брендовых, так и малоизвестных), и основным требованием разработчиков всегда выступает качество «точки пайки». Экономия на столь важном этапе приводит порой к большему, чем рассчитывалось, проценту брака пропая на выходе и, как следствие, обязательной в таких случаях процедуре высокооплачиваемого ручного труда монтажников по исправлению дефектов пайки.

Как избежать неоправданных рисков применения некачественного материала? Как не оказаться в роли «скупого, платящего дважды»? Основным правилом выбора в таком сложном деле является соблюдение сроков и условий транспортировки, а также хранения паяльной пасты, во всем промежутке от производства до момента ее непосредственного нанесения на плату.

Общепризнанные рекомендации и предупреждения производителей паст перечислены ниже.

## 1. СРОКИ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ ПАЯЛЬНОЙ ПАСТЫ

Правильное соблюдение условий и сроков хранения паяльной пасты позволит поддерживать ее характеристики на надлежащем уровне весь заявленный срок «жизни».

Паяльная паста, расфасованная в пластмассовые банки, картриджи и шприцы-дозаторы (в зависимости от вида и способа применения), хранится в холодильнике при температурных режимах:

– +5...10°C — срок хранения 6 месяцев со дня изготовления (указывается на этикетке);

– +10...20°C — срок хранения 1 месяц со дня изготовления (указывается на этикетке);

– +20...30°C — срок хранения 1 месяц со дня изготовления (указывается на этикетке).

Абсолютно недопустимо замораживание, т.е. доведение температуры пасты до близкой к нулю или переход ее в отрицательную область.

Существует мнение, что если паяльная паста длительное время хранилась в холодильнике с соблюдением температурных режимов, а затем была вскрыта, то срок ее «жизни» составит 6 месяцев — это не так. Следует учесть, что срок «жизни» паяльной пасты составляет до 6 месяцев (в зависимости от температурного режима хранения) независимо от того, когда была вскрыта упаковка. По истечению установленного срока паяльная паста считается «просроченной» и подлежит утилизации в установленном законом РФ порядке.

## 2. НАРУШЕНИЯ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

Нарушение режима хранения и транспортировки паяльной пасты может существенно сказаться на ее свойствах при дальнейшем использовании. Это происходит из-за того, что в состав пасты входят два компонента с абсолютно разными физическими свойствами: флюс и припой. Флюсы, в свою очередь, насчитывают до 27 и более компонентов в своем составе.

При хранении и транспортировке паяльной пасты допустимо небольшое расслоение флюса и припоя. По законам физики более тяжелая фракция припоя выдавливает на поверхность более легкий флюс.

Возможные нарушения условий хранения и транспортировки:

– *Перегрев* — чрезмерный нагрев в течение длительного времени приводит к значительному расслоению флюса и остальной пасты, образованию толстого приповерхностного слоя флюса. В результате изменяются реологические характеристики пасты, что, скорее всего, приведет к появлению дефектов при ее нанесении. Температура выше 30°C может также вызвать химическое разложение компонентов пасты.

– *Заморозка* — охлаждение паяльной пасты ниже 0°C может привести к «вымораживанию» или, иными словами, кристаллизации флюса, что приводит к понижению, а в некоторых случаях отсутствию активности и смачивающей способности паяльной пасты. Как правило, производители не рекомендуют подвергать пасты воздействию низких температур. Активаторы флюса могут при этом частично перейти в осадок, что способно снизить смачивающую способность пасты. В любом случае, следует провести тесты качества пасты после заморозки перед использованием в производстве реальных изделий.

– *Повышенная влажность* — в связи с тем, что паяльная паста впитывает влагу (явление гигроскопичности), ее следует оберегать от нахождения в помещении с повышенной влажностью. Проникновение влаги, возможно, наиболее пагубно воздействует на паяльную пасту. Избыточная влага в пасте вызывает и/или увеличивает окисление припойных шариков, что, в свою очередь, приводит к расходу активаторов флюса в большей степени на очистку шариков, чем паяемых поверхностей контактных площадок и ЭК (электронных компонентов). Это может привести к плохому смачива-

нию либо его полному отсутствию. Также попадание влаги вызывает растекание пасты, что ведет к появлению таких характерных дефектов, как образование перемычек и шариков припоя, разбрызгивание припоя/флюса, смещение ЭК при пайке, уменьшение времени удержания ЭК.

Большинство паст защищено по этому параметру герметичной упаковкой, поэтому в дальнейшем мы будем обсуждать только нарушения температурных режимов при хранении и транспортировке.

На упаковках паст некоторых фирм-производителей используют специальные наклейки, сигнализирующие о нарушении режимов хранения пасты. Например, фирма КОКІ использует этикетки с термо-трансферным нанесением данных о партии, краски текста на которых при нарушении температурного режима отслаиваются и осыпаются. Заметив нечеткость надписи на этикетке, вы получаете сигнал о непригодности пасты, тем самым, имеете возможность избежать большого количества брака при пайке.

*! В случае нарушения условий хранения и транспортировки перед использованием необходимо провести тестирование паяльной пасты.*

### 3. ПРИЗНАКИ ПРОСРОЧЕННОЙ/С НАРУШЕННЫМ РЕЖИМОМ ХРАНЕНИЯ ПАЯЛЬНОЙ ПАСТЫ

- Образование комков;
- Плохое продавливание через трафарет;
- Плохое отлипание от трафарета;
- Плохая адгезия;
- Недостаточная смачиваемость;
- Разбрызгивание.

*! При обнаружении данных признаков необходимо провести тестирование паяльной пасты.*

### 4. ВОССТАНОВЛЕНИЕ СВОЙСТВ ПАЯЛЬНОЙ ПАСТЫ ПОСЛЕ НАРУШЕНИЯ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ/СРОКА ГОДНОСТИ

Несмотря на то, что паяльные пасты с просроченным сроком хранения нельзя применять в производстве, некоторые компании решаются на их использование. Как правило, это связано с экономической составляющей вопроса, так как поставщик, не желая терпеть убыток, реализует паяльные пасты с просроченным сроком годности по существенно сниженным ценам. Также, если производитель по какой-либо причине превысил все возможные сроки хранения (это особенно актуально во время кризиса, когда существенно падают объемы производства и количество заказов) или нарушил условия хранения, то ему часто экономически выгоднее занять своих сотрудников ремонтом бракованной продукции после пайки, чем приобрести свежую пасту с нормальным сроком хранения.

Существует несколько способов приведения паяльной пасты в рабочее состояние. Среди самых распространенных:

- срок хранения просрочен от 1 до 3-х месяцев, перемешивание в механической мешалке (см. рис. 1) не менее 10 минут;
- срок хранения просрочен от 3-х и более месяцев, долгое перемешивание, при необходимости добавление флюса для восстановления активности и смачиваемости. Данная технология может быть применена при «вымораживании» флюса, после воздействия низких температур.

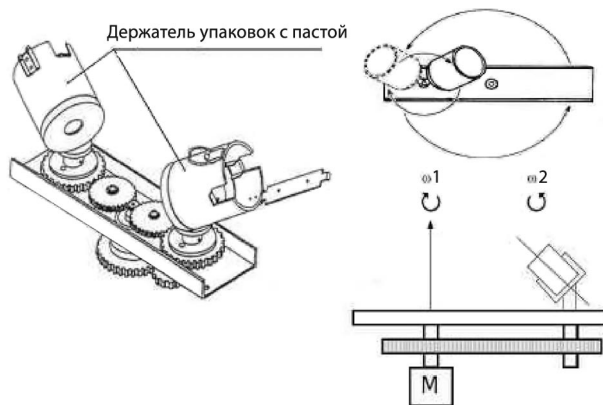


Рис. 1. Рабочий механизм устройства автоматического перемешивания пасты

*! Следует учесть, что паяльная паста, возвращенная к «жизни» такими способами, целиком не восстанавливает свои свойства и подходит только для «неответственной» пайки. Попытка применить ее к высокоточной пайке, как правило, заканчивается большим количеством брака.*

Известны случаи, когда пасты высокой ценовой категории успешно использовали и при превышении срока хранения более чем 1,5 года. В этом случае применялось добавление флюса того же производителя и того же состава, что и в пасте с последующим длительным перемешиванием. Необходимо отметить, что такие эксперименты можно проводить только с пастами, компоненты флюсов которых практически нейтральны к припою при температуре хранения (5...10°C).

### 5. ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАЯЛЬНОЙ ПАСТЫ С ПРОСРОЧЕННЫМ СРОКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛИ НАРУШЕННЫМ РЕЖИМОМ ХРАНЕНИЯ

Не вызывает сомнения, что паяльную пасту необходимо использовать до истечения срока годности, так как после этого в ней начинаются необратимые изменения, которые приводят к снижению важнейших потребительских свойств:

- уменьшается технологическое окно — происходит уменьшение времени жизни на трафарете;
- увеличивается вязкость — повышение вязкости приводит к образованию комков при нанесении, недостаточному наполнению контактных площадок пастой через трафарет (плохое продавливание), плохое отлипание трафарета и, как следствие, попадание пасты под трафарет на закрытые участки, где ее не должно быть;
- увеличиваются осадки — такое изменение может привести к образованию перемычек;
- снижаются адгезивные свойства, что может привести к тому, что компоненты до пайки отвалятся от контактной площадки или произойдет их смещение;
- может произойти расслоение, в силу изменения смачиваемости из-за неравномерного распределения флюса в пасте.

*! В совокупности все эти факторы приводят к повышенному выходу брака,*

*уменьшению срока жизни изделия и частым возвратам на ремонт.*

Далее, отталкиваясь от вышеперечисленного, попробуем проанализировать, как можно уберечься от риска применения некачественного продукта. Ответы на наиболее распространенные вопросы и заблуждения приведены в типичном диалоге потребителя и поставщика паст:

*Если паяльная паста — такой капризный продукт, значит, каждая компания, которая продает этот продукт, строго соблюдает условия его транспортировки и хранения?*

Не совсем так. В погоне за конкурентным преимуществом многие компании волей-неволей идут на нарушения условий и сроков хранения, часто даже не понимая происходящего. Некоторые поставщики и многие посредники по незнанию просто недооценивают тот вред, который наносит их продукции неправильные условия и сроки хранения. Ведь проблема выявляется только на конечном этапе использования этой продукции. Например, для соблюдения температурного режима перевозки необходимо перевозить груз в специальной упаковке, с применением аккумуляторов холода. В простом виде это толстые пенопластовые коробки, в которых свободное пространство между банками с пастой заполнено охлажденными полиэтиленовыми пакетами с гелеобразной массой. Но любой аккумулятор имеет свойство разряжаться, а любая самая термостойкая изоляция имеет свойство «пропускать» энергию. И со временем температура внутри упаковки станет такой же, как и окружающей среды. Очевидно, что транспортировать груз необходимо также в специальных условиях (помещения с особым температурным режимом, рефрижераторы, которые используют для перевозки скоропортящихся товаров, к примеру, цветов). И транспортировать надо быстро. А аккумулятор и упаковка должны помогать преодолевать периоды, когда происходит хранение вне специально оборудованного помещения (при разгрузке, погрузке, перегрузке, досмотре, движении с борта на борт самолета).

*Почему именно самолета?*

Потому что это самый быстрый вид транспорта, которым, например, при

получении товара из Японии, Америки, Китая, Европы и других стран вы можете реально доставить груз за период, пока хладоген в аккумуляторе холода не нагрелся: 48...72 часа. Да, это очень дорогой вид транспорта (на котором недобросовестные поставщики экономят), но он помогает не только уменьшить пагубное воздействие высокой или низкой температуры на продукт, но и существенно сократить срок доставки, и тем самым, увеличить срок хранения до его окончания.

*Теперь понятно, что происходит с пастой, которая поставляется другими видами транспорта.*

Да, паста подвергается длительному воздействию окружающей среды и принимает ее температуру. Если, конечно не перевозить пасту в рефрижераторе с температурой 5...10°C. Но обычно, по стоимости это сравнимо с авиаперевозкой, при этом срок доставки существенно больше. К тому же, это груз, который недопустимо перевозить с продуктами питания, а консолидировать с другим грузом проблематично по срокам ожидания. На этом как раз и возможно серьезно сэкономить в цене. Сегодня в разных точках мира примерно все материалы стоят одинаково, и приобрести их не составляет труда. Поэтому, если вам предлагают одинаковый по составу продукт, но существенно дешевле — здесь что-то не так. Где то продавец «экономил». Либо на составе и качестве продукта, либо на транспорте, либо на таможенной пошлине. Но давайте вернемся к транспортировке не авиатранспортом. Чтобы существенно сэкономить на транспорте, поставщик может пойти на риск перегрева/заморозки пасты. Представьте, как можно проконтролировать температуру груза,двигающегося в контейнере морем или автотранспортом зимой — особенно в северной части мира, или летом — особенно в южных широтах. У нас был случай, когда при поставке из Польши часть термоусаживаемой продукции поступила в полуусаживаемом виде. А ведь она начинает усаживаться при 80 градусах! Поэтому, чтобы уменьшить риски, транспортировать пасту морем или автотранспортом можно только в короткий период «бархатного» межсезонья (днем и ночью 5...25°C, но не гарантировано на 100%). А это увеличит проблему

сроков хранения, когда вы закупаете пасту с избытком и долго храните ее. В результате большое количество пасты поступает на российский рынок с нарушением температурного режима и с укороченным сроком хранения.

*Как же можно распознать пасту, поступившую без нарушений температурного режима?*

Только протестировав ее перед производством или по явным признакам.

И в том, и в другом случае для этого необходим высококвалифицированный технический специалист.

Здесь, скорее, играют роль косвенные признаки правильных поставок с соблюдением всех правил таможенного оформления и перевозки.

*При чем здесь таможня?*

Не секрет, что конкурентное преимущество в цене при прочих равных параметрах (качество, состав, фасовка) может возникнуть только при разнице в таможенных платежах. Но разные схемы, позволяющие сэкономить на платежах, неминуемо приводят к увеличению рисков более длительного нахождения грузов на промежуточных складах и, как следствие, к нарушению температурного режима хранения и к уменьшению срока хранения. В идеальном состоянии паста должна поступать на склад продавца, а следовательно, к потребителю через 10 дней после производства, т.е., в запасе у покупателя остается 5 месяцев и 20 дней до окончания срока хранения пасты. По нашей практике, срок хранения составляет не менее 5 месяцев от момента продажи пасты потребителю до окончания ее реального срока годности.

*Как достичь таких показателей?*

Периодичность поставок у нас 1 раз в месяц. Каждый наш заказ производится в течении 5—7 дней. После этого 3 дня на доставку и 3 дня на таможенную очистку. При неплановой покупке потребитель, который приобрел товар за один день до поступления следующей партии на склад, «теряет» 1 месяц и 10 дней со дня производства. Конечно, все эти параметры соблюдаются при наличии соответствующих документов и сертификатов. В противном случае паста может застрять на таможне надолго, и стоимость ее хранения и таможенных платежей может превысить остаточную стоимость товара, ко-

Таблица 1. Признаки отличия официальных дистрибьюторов паяльных паст от «серых» поставщиков

Официальный представитель производителя (дистрибьютор)	«Серый поставщик»
<i>Техническая информация</i>	
У официального дистрибьютора всегда можно получить техническую информацию по паяльным материалам, в том числе и по тем, которые только выходят на рынок.	У «серого» поставщика вы никогда не получите полную техническую информацию по приобретаемым материалам.
<i>Консультация (предпродажная и послепродажная поддержка)</i>	
У официального дистрибьютора всегда можно проконсультироваться по использованию поставляемых паяльных материалов, в случае необходимости официальный дистрибьютор может связать вас непосредственно с производителем.	У «серого» поставщика вы не сможете получить полную техническую консультацию по приобретаемым материалам, он не сможет связать вас с производителем в случае необходимости.
<i>Логистика (срок производства и поставки)</i>	
Официальный дистрибьютор всегда может дать четкий ответ о сроках поставки и стоимости вашего заказа	«Серый» поставщик не сможет точно сказать о сроке поставки, срокам годности, стоимости интересующих вас материалов, так как зачастую является перекупщиком.
<i>Сертификация</i>	
У официального дистрибьютора всегда есть сертификаты на поставляемую продукцию, выданные именно ему.	«Серый» поставщик, как правило, предложит вам сертификаты, выданные на «серого» поставщика либо на производителя, с предложением заверить его своей печатью (декларирование качества).
<i>Таможенная очистка и оборот драгметаллов</i>	
В связи с тем, что некоторые материалы содержат драгметалл Ag (серебро), официальный дистрибьютор зарегистрирован в пробирной палате. Вы можете быть уверены, что приобретенные материалы прошли законную таможенную очистку и в случае проверки с ними проблем не возникнет.	«Серый» поставщик всегда экономит, он никогда не проходит законную таможенную очистку, номера ГТД, как правило, принадлежат другим материалам. В случае проверки вы рискуете заплатить весьма внушительный штраф.

торая существенно уменьшится из-за укороченного срока годности и ненадлежащего хранения.

*Существует ли комплекс признаков, которые указывают на то, что поставщик продает продукт без нарушения температурного режима хранения?*

Повторим про косвенные признаки.

Относительно пасты без содержания серебра (т.е., драгоценных металлов), это можно понять только по скорости доставки, т.е., по оставшемуся сроку хранения. Он не должен быть меньше 5 месяцев. И то это не страхует на 100% от нарушения температурного режима хранения во время транспортировки.

А вот если фирма торгует пастой с содержанием серебра (т.е., драгоценных металлов), тогда существуют вполне конкретные признаки, по которым однозначно можно сказать, что соблюден температурный режим.

*Что же это за признаки?*

Первое — это наличие гигиенического сертификата на продукцию. Хотя его могут выдать много разных органов и это не основной признак. Но это неотъемлемый элемент, он должен присутствовать. Получателем и держателем сертификата, как правило, является именно поставщик материалов.

Второй признак — это наличие у поставщика регистрации в Пробирной Палате России. В соответствии с Указом Президента № 742 от 21 июня

2001 года «О прядке ввоза и вывоза драгоценных металлов и драгоценных камней» паяльные пасты с содержанием серебра должны пройти Государственный контроль при ввозе на территорию РФ, а лицо, осуществляющее ввоз, должно иметь:

Свидетельство о постановке на учет в Российской государственной пробирной палате;

Утвержденные и согласованные с центральной государственной инспекцией пробирного надзора «Правила внутреннего контроля по противодействию легализации и (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма».

Вы также можете попросить поставщика предъявить свежую таможенную декларацию, в которой указан товар, который вы собираетесь приобретать, а не просто номер этой декларации.

И наконец, еще один важный момент. В России все таможенные очистки продуктов с содержанием драгметаллов, в том числе, и паст с содержанием серебра ≤ 2% проходят через один таможенный пост. Как бы и где бы ни поступал груз, он в любом случае перенаправляется на таможенный пост «Специализированный», который находится в Москве в районе метро «Водный стадион» по адресу улица Смольная, 12.

Партии данного вида товара, которые оформляются на других таможенных, идут в нарушение приказа Президента

и компетенции таможенного поста. Партии, оформленные на т/п «Специализированный» имеют номер ГТД с кодом таможни 10009131 (первые 8 цифр в номере ГТД). Внимательно проверив номер ГТД в счетах-фактурах, вы можете убедиться в легальности поступления паст с содержанием драгметаллов на российский рынок.

Зачастую неблагонадежные предприниматели предпочитают декларировать подобные товары, как некие химические соединения, скрывая фактическое содержание драгоценных металлов. Такая махинация мошенниками используется с целью существенного снижения таможенных платежей. С предоставлением подложных товаросопроводительных документов, таможенники сталкиваются достаточно часто.

И так как все эти действия требуют больших капитальных вложений и качественной перестройки системы работы, то очевидно, что такой поставщик не будет портить себе имидж сомнительными поставками паяльной продукции.

Важно помнить, чтобы избежать проблем с качеством паяльных материалов, их надо приобретать у **ОФИЦИАЛЬНЫХ ДИСТРИБЬЮТОРОВ** компаний-производителей. В связи с этим надо уметь отличать официального дистрибьютора от «серого» поставщика. Надеемся, что приведенные в таблице 1 сведения помогут вам в этом.