

# Регенерация припоя из шлака: проверено компанией Kimball Electronics

Саймон Норман (Simon Norman), директор EVS International

*Стоимость припоя в мире сохраняется на высоком уровне, поэтому проблема снижения его потребления и, следовательно, уменьшения производственных расходов должна быть в числе самых важных задач любой компании-производителя электронных продуктов. В среднем предприятия выбрасывают до 75% припоя в виде шлака, но с помощью автоматизации процесса восстановления припоя из шлака в процессе пайки волной компания может сократить затраты времени на регенерацию на 80%, а затраты на приобретение припоя на 50%. В данной статье рассказывается о том, как компания Kimball Electronics внедрила у себя на производстве оборудование для автоматизации этого процесса.*

«Регенерация, сокращение расхода, повторное использование» (recycle, reduce, re-use) — эти слова становятся таким же своеобразным девизом для специалистов электронной промышленности, как и призыв — «компактнее, быстрее, дешевле», так как проблемы снижения потребления энергии и ресурсов, а также переработки отходов все в большей степени выходят на передний план среди задач повышения эффективности производства. Одной из компаний, которая уже включила эти проблемы в разряд важнейших, является контрактный производитель Kimball Electronics. В этой фирме убедились в том, что решение таких задач способно существенно снизить затраты.

Если обратиться к истории Kimball Electronics, то перед глазами возникает образ устойчивой к рыночным вызовам компании, с успехом использующей любые возможности для расширения бизнеса. Компания была основана в 1950 году в г. Джаспер (США) как Jasper Corporation. В 1959 г. она приобрела компанию W.W. Kimball Piano Co. Электронное направление бизнеса компании начало свое развитие в 1961 г. с производства электроники для органов, которые производила фирма. В 1963 г. отделение электроники фирмы было преобразовано в самостоятельную компанию Kimball Electronics.

В 1983 г. компания заключила крупный контракт на производство клавиатур для персональных компьютеров и в последующие десять лет изготовила их более 19 млн. штук. В 1992 г. компания начала производство



Марла Вайнингер

компьютерных мышей и изготовила их в количестве более 50 млн., после чего этот бизнес был переведен за границу. В 1985 г. был построен последний орган марки Kimball и компания начала производство продукции для автомобильной промышленности. В 2004 г. фирма изготовила 50-миллионную антиблокировочную систему тормозов для автомобилей. Остальное, как говорят, принадлежит истории и сегодня Kimball Electronics является одним из крупнейших международных поставщиков электронных компонентов контрактного производства.

Мировая электронная промышленность сильно изменилась с 1961 г. и сегодня, когда необходимо учитывать ее вредное влияние на планету, к производству должно быть приковано внимание с точки зрения выделяемой

энергии, потребляемых ресурсов и переработки отходов. Марла Вайнингер (Marla Wineinger) отвечает в компании Kimball Electronics за оборудование для пайки волной припоя и изучает вопросы увеличения эффективности производства. «Наша компания потребляет большое количество платин припоя и я была уверена, что должен быть найден путь снижения этого потребления», отмечала Марла. «Конечно, как компания мы должны заботиться о снижении издержек на всех участках производства, однако с точки зрения промышленности в целом мы, к тому же, должны искать пути снижения расходования используемых ресурсов».

На тот момент компания Kimball Electronics собирала шлак из машин для пайки волной припоя в спе-

циальный контейнер емкостью 55 галлонов и передавала его для последующей переработки внешним организациям. «Я хотела изучить вопрос о том, можно ли использовать припой более эффективно и уменьшить его расход, а также исследовать возможность проведения процесса переработки внутри компании», подчеркивала Марла Вайнингер. «Проблема также заключалась в том, чтобы найти очень простое решение, которое не повлияло бы в большой степени на наш обычный производственный цикл. Поиск решения этой задачи привел меня в компанию EVS International, которая расположена в Великобритании. Эта компания производит системы регенерации припоя из шлака и, занимаясь этим бизнесом на протяжении нескольких лет, продала уже сотни таких систем по всему миру».

Kimball Electronics обратилась к директору EVS International Саймону Норману (Simon Norman) и его команда, взаимодействуя с Марлой Вайнингер, начала изучать особенности производственного процесса компании. «Вскоре стало ясно, что Марла Вайнингер была совершенно права в своих предположениях и действительно существовало гораздо более эффективное решение, отвечающее нуждам компании», отмечал Саймон Норман. «При такой высокой цене на припой компания может сэкономить значительные средства при восстановлении чистого припоя из шлака. Те компании, которые внедрились наше оборудование в своем производственном процессе, к примеру, могут рассчитывать на сокращение времени регенерации припоя на 80% и снижение примерно на 50% затрат на приобретение припоя. Поэтому, с учетом роста цен на припой, эти компании смогут вернуть свои капиталовложения в течение нескольких месяцев, а не лет».

Существуют дополнительные преимущества использования систем компании EVS для регенерации припоя из шлака, например, улучшение производительности процесса пайки. Улучшение степени очистки ванны с припоем приводит к снижению вероятности появления перемычек на печатной плате, а также к более простому управлению процессом пайки волной припоя. Система

обеспечивает оптимальную высоту волны припоя и улучшает качество припоя из-за пониженной степени окисления и пользователи имеют возможность значительно снизить потребление азота. Кроме того, в настоящее время следует учитывать такие стандарты по защите окружающей среды, как ISO14001, который становится обязательным для применения в электронной отрасли. Сертификация производства на соответствие этому стандарту будет в значительной степени облегчена путем внедрения процесса регенерации припоя из шлака.

Инициатором внедрения стандарта ISO14001, впервые опубликованном в 1996 г., был Британский институт стандартов (BSI). Он разработан с целью обеспечения возможности создания и управления системой экологического менеджмента, отвечающей особенностям каждого вида деятельности. Создание системы экологического менеджмента на базе стандарта ISO14001 поможет достигнуть практических результатов по увеличению эффективности и снижению затрат, а также обеспечит улучшение экологических условий для компании. Требования стандарта ISO14001 направлены на улучшение эффективности производства и снижение расходов в таких сферах, как потребление энергии, минимизация отходов и утилизация ресурсов.

Изучив производственный процесс компании Kimball Electronics, фирма EVS заключила, что включение процесса регенерации припоя в производственный цикл компании очень незначительно повлияет на ежедневный рабочий режим и загрузку персонала. Оператору, обслуживающему машину пайки, необходимо в этом случае запустить процесс регенерации припоя, а затем продолжить выполнение производственного процесса пайки волной в то время, как автоматически осуществляется цикл регенерации. Совместно с Марлой Вайнингер было решено, что наиболее эффективным для использования в Kimball Electronics оборудованием будет машина регенерации припоя EVS6000. Эта машина, обслуживание и техническую поддержку которой осуществляет EVS International, способна без особых проблем обеспечить вы-

полнение этапа регенерации припоя внутри производственного цикла компании.

Системы компании EVS International способны восстанавливать чистый припой из шлака как содержащего, так и не содержащего свинец. Система EVS6000 способна обрабатывать до 20 кг шлака, что достаточно даже для самых крупных машин пайки волной. Большой встроенный бункер системы обеспечивает более простой и быстрый процесс перемещения шлака и способен ускорить процесс регенерации припоя на 50%. С помощью встроенной автоматической системы горячий шлак загружается в бункер и герметично закрывается в машине. После запуска процесса оператором восстановленный припой в форме слитков возвращается в паяльную ванну. Обедненный шлак автоматически поступает в специальный бак. После нажатия клавиши запуска оператору не нужно вмешиваться в процесс регенерации вплоть до момента извлечения слитков припоя. Весь процесс занимает шесть минут плюс время на охлаждение. Так как процесс является изолированным, исключается непосредственный контакт с содержащим свинец шлаком. Кроме того, в нем используется встроенная система фильтрации вредных испарений. В бункере машины используется система вытяжки для предотвращения утечки любых испарений и пыли, которые могут появиться при загрузке шлака. Эта система не использует какие-либо химические, радиационные или другие вредные вещества.

Воздух из системы удаляется через мощную автономную фильтрационную систему, которая обеспечивает высокую степень очистки выпускаемого из системы воздуха. Автоматическое пневматическое устройство, которое охлаждает расплавленный припой до безопасного состояния, снабжено специальным замком, предохраняющим от преждевременного извлечения неохлажденных слитков припоя.

Обеспечение безопасности рабочего места безусловно является первостепенной задачей не только во время производственного процесса, но также во время технического обслуживания и очистки системы.

Система EVS6000 снабжена несколькими системами безопасности для защиты персонала при нарушениях правил эксплуатации. Для этого использованы различные переключатели и датчики. Все электрические и электронные цепи защищены предохранителями. Во время технического обслуживания системы на специальном LCD-дисплее отображается вспомогательная информация. Кроме того, обеспечен удобный доступ оператора ко всем рабочим частям машины во время плановой очистки.

В течение последних трех лет компания Kimball Electronics внедрила три системы регенерации на своем заводе в г. Джаспер (США) и две — в г. Рейноса (Мексика). «Удобство в пользовании оборудованием для нас имело самое важное значение», отмечает Марла Вайнингер. «Я не хотела, чтобы внедрение этих процессов сильно повлияло на загрузку персонала. Данное оборудование обслуживается только одним оператором, поэтому введение дополнительного процесса в производственный цикл не потребовало дополнительных трудовых ресурсов.

Это было по-настоящему просто — обучение персонала было минимальным».

«Мы можем теперь регенерировать отходы процесса пайки волной и возвращать полезный продукт непосредственно на месте производства, т.е. мы достигли поставленных целей», говорит Марла Вайнингер. «Кроме того, мы получили и дополнительные преимущества, главным из которых является снижение потребления материалов из-за сокращения простоев и времени наладки машины. Мы сократили управленческий персонал и улучшили экологическое состояние рабочей зоны в связи с отсутствием вредных испарений и более чистым состоянием пола в цехе. И, конечно, мы сократили потребление припоя, что значительно уменьшило наши расходы. В целом, внедрение данного оборудования стало по-настоящему историей успеха для нас и обеспечило наиболее эффективную отдачу затраченных средств среди всех продуктов, которые мы покупали. В настоящее время компания Kimball Electronics договорилась об испыта-

ниях в производственных условиях последней системы компании EVS International — EVS1000».

«Kimball Electronics — весьма дальновидная компания и она была вознаграждена теми достижениями, которые она получила после начала этого проекта», отметил в итоге Саймон Норман. «2007 год был весьма успешным для нас и его кульминацией стало присуждение нашему последнему продукту — системе EVS1000 премии «Лучший продукт Европы» (Best Product — Europe), проводимой журналом Global SMT & Packaging.

Одним из основных факторов, содействующих успеху компании EVS International, стала высокая стоимость припоя в связи с широким внедрением бессвинцовых технологий, что привело к увеличению цены на 200...300% по сравнению с припоями, содержащими свинец. Предприятия электронной промышленности в настоящее время начинают все более ясно видеть преимущества стандарта ISO14001 и следовать правилу компании EVS International «Эффективность, экономичность и снижение затрат».

# СРОЧНЫЕ ПЛАТЫ

## Любая партия от 2-х дней!



Печатные платы, комплектация, монтаж



Стандартный срок изготовления - 2 недели



Единственный в России специализированный завод печатных плат "Электроконнект"



Оцените преимущества работы без посредников






Москва (495) 787-65-02
Санкт-Петербург (812) 271-56-87
Екатеринбург (343) 251-29-69
Ростов-на-Дону (863) 262-70-53
Новосибирск (383) 336-10-01
[www.pselectro.ru](http://www.pselectro.ru)

Mirae 

Mx Series

АВТОМАТЫ УСТАНОВКИ КОМПОНЕНТОВ



## ВАШЕ КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

### УНИВЕРСАЛЬНЫЕ

Mx-100P	-	8 000 ком/ч
Mx-200P	-	15 000 ком/ч
Mx-350P	-	29 000 ком/ч
Mx-400P	-	31 000 ком/ч
Mx-800P	-	62 000 ком/ч

### Линейные двигатели

**Интеллектуальные питатели**  
**Высокая точность установки**  
**Доступная цена (от 1 999 000р.)**  
**Гарантия 2 года**

### ЧИП-ШУТЕРЫ

Mx-100	-	14 000 ком/ч
Mx-200	-	20 000 ком/ч
Mx-400	-	40 000 ком/ч
Mx-800	-	80 000 ком/ч
Mx-1200	-	120 000 ком/ч

196158, РОССИЯ, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, МОСКОВСКОЕ ШОССЕ, Д. 46, ЛИТ. Б  
 ТЕЛ./ФАКС : +7 (812) 715-09-50, +7 (812) 363-25-21, +7 (495) 646-14-76  
 E-MAIL: MAIL@LIONTECH.RU | WWW.LIONTECH.RU

### НОВОСТИ РЫНКА

#### Новая термокамера от ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ»

«НПФ «ДОЛОМАНТ» установила новую термокамеру объемом 306 литров, позволяющую производить климатические испытания готовых электронных модулей и блоков в диапазоне температур от -70 до +1000°C с влажностью до 98%. Новая программируемая панель управления, встроенный интерфейс RS-232, наличие контактов для управления внешним устройством дают возможность полностью автоматического

термоциклирования как собственной продукции, так и все возрастающего объема изделий собственных и сторонних заказчиков по контрактной сборке. Наличие отверстий в камере для возможности доступа при работе обеспечивает проведение манипуляций с тестируемым изделием.

[www.russianelectronics.ru](http://www.russianelectronics.ru)

### НОВОСТИ РЫНКА

#### SeTaQ предлагает проверку точности автоматизированных систем оптического контроля

Компания SeTaQ, лидер в проведении анализа качества и оптимизации производственных технологий поверхностного монтажа, заявила в октябре 2008 г. об услугах по проверке точности работы автоматизированных систем оптического контроля (automated optical inspection — AOI). Встроенные AOI-системы используются для контроля, проверки и измерения качества монтажа компонентов или оплавления припоя. Эти системы обеспечивают быстрый визуальный контроль и, как правило, используются непосредственно в производственной линии. Система AOI инспектирует поверхность программируемой зоны и записывает визуальные данные о печатной плате.

AOI обеспечивает автоматизированный визуальный контроль с высокой скоростью, из-за которой система имеет низкое разрешение (типичное значение точности составляет ±30 мкм). Точность AOI, как и всех измерительных систем, периодически необходимо контролировать. Для контроля воспроизводимости результатов и суммарной точности системы AOI вдоль осей X и Y используется стеклянная пластина с опорной координатной сеткой, позволяющей анализировать

не менее 20 раз при углах 0 и 180° отклонение показаний системы и определять ее рабочие характеристики. Измеренные данные передаются в программное обеспечение CmCStat, которое представляет статистику и отображает их в графическом виде.

В зависимости от результатов анализа проводится калибровка AOI или вводятся корректирующие данные для компенсации расхождений (особенно в случаях проблем, связанных с параллелизмом). Подробнее о процессе проверки точности систем оптического контроля см. [www.cetaq.com](http://www.cetaq.com).

#### О компании SeTaQ

Штаб-квартира SeTaQ GmbH находится в Германии. В комплексное уникальное предложение компании входят продукция и услуги, предназначенные для измерения точности и воспроизводимости результатов. SeTaQ стала признанным лидером в области систем технического зрения и одним из тех партнеров, к услугам которого охотно обращаются последние несколько лет европейские, американские и другие компании мира.

[www.cetaq.com](http://www.cetaq.com)