



СОСТОЯНИЕ РАСТВОРА ОТМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ КАК ФАКТОР, СПОСОБСТВУЮЩИЙ ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ОТМЫВКИ

Вячеслав Ковенский
materials@ostec-smt.ru

Производство электроники с высокими требованиями к надежности подразумевает обязательную отмывку печатных узлов после сборки. Однако внедрение процесса отмывки - это только первый шаг на пути к качественному удалению загрязнений и, как следствие, повышению надежности продукции.

В этой статье речь пойдет о следующих вопросах:

- факторы, влияющие на состояние раствора отмывочной жидкости, и к чему может привести несоответствующее состояние раствора;
- какие плюсы получает производство от регулярного мониторинга процесса отмывки;
- как можно проконтролировать состояние раствора отмывочной жидкости, чтобы вовремя повлиять на процесс.

ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ И НА ЧТО ВЛИЯЕТ СОСТОЯНИЕ РАСТВОРА

Говоря о состоянии раствора, будет правильным начать с оценки его концентрации при использовании жидкостей на водной основе серий Vigon® и Atron®. Для данной группы жидкостей это самый очевидный и легко контролируемый фактор. Дело в том, что неправильно приготовленный раствор или раствор, у которого изменилась концентрация вследствие выноса отмывочной жидкости из ванны, может привести к неудовлетворительным результатам отмывки даже при свежем растворе. **Поэтому, используя продукты на водной основе серии Vigon® и Atron®, нужно поддерживать концентрацию раствора в требуемом диапазоне** (информацию о требуемой концентрации отмывочных жидкостей компании Zestron® Вы можете получить у специалистов Предприятия Остек). Требуемый диапазон определяется на основании данных производителя и особенностей конкретного процесса. Следующим фактором, влияющим на процесс, является качество воды, используемой для приготовления раствора и финишного ополаскивания после отмывки. **Качество воды определяется ее сопротивлением** (или обратной величиной - проводимостью), **допустимым уровнем сопротивления считается диапазон 100 кОм/см – 1 МОм/см.**

Если Вы используете качественную воду и поддерживаете рекомендуемую концентрацию, то следующее, что нужно учитывать для всех типов отмывочных жидкостей компании Zestron® – это загрязнение раствора. Независимо от процесса отмывки и типа отмывочной жидкости происходит постепенное загрязнение раствора и уменьшение его моющих свойств. В связи с этим время

жизни раствора в ванне ограничено, а **продолжительность жизни конкретного раствора уже зависит от типа жидкости (время жизни жидкостей компании Zestron® может составлять шесть месяцев и более).**

Существуют два основных фактора, влияющие на срок жизни раствора отмывочной жидкости:

1. Тип отмываемых загрязнений

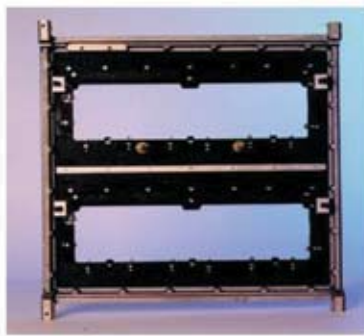
Значительное количество канифольных остатков на печатном узле, попадание в раствор пластиков или других растворимых (несовместимых) материалов может привести к быстрому загрязнению раствора и преждевременному падению эффективности отмывки. Кроме того, при отмывке несовместимых между собой типов флюсов (в том числе из паяльных паст и трубчатых припоев) в одном процессе, иногда могут образовываться химические соединения, вызывающие образование осадка, вспенивание раствора, повторное загрязнение отмываемых частей и уменьшение срока жизни раствора.

2. Количество отмываемых загрязнений

Значительное количество загрязнений на одном печатном узле или большое количество отмываемых печатных узлов увеличивают скорость загрязнения раствора и уменьшают срок его жизни. Кроме того, скорость загрязнения раствора зависит от типа отмываемых деталей. Например, количество загрязнений в одном конденсационном фильтре печи оплавления (их отмывка эффективно реализуется с применением решений Zestron®) может быть сопоставимо с количеством загрязнений приблизительно на 1000 Европлат (рис. 1).



1 конденсационный фильтр



25 паяльных рамок



1000 Европлат

Рис. 1 Содержание соизмеримого количества загрязнений



Рис. 2 Возможные последствия некачественной отмывки ПУ

Как следствие, **неправильная концентрация, высокий уровень загрязнения раствора, низкое качество используемой воды – все эти факторы могут снизить эффективность отмывки**, что может привести к не отмытым остаткам флюса на платах или формированию белого налета на поверхности печатных узлов. Это особенно критично для устройств, работающих в жестких климатических условиях, таких как повышенная влажность или широкий диапазон температур. Не отмытые остатки флюсов и жировых загрязнений (независимо от наличия влагозащитного покрытия) при работе устройства в жестких климатических условиях **могут приводить к токам утечки, росту дендритов, коррозии и, как следствие, отказу устройства (рис. 2).**

Регулярный мониторинг процесса так же важен, как и правильный выбор оборудования и отмывочной жидкости. К сожалению, работая с отечественными производствами, наши специалисты отмечают, что в ряде случаев производители не всегда относятся с должным вниманием к регулярной оценке состояния раствора. О состоянии процесса часто судят только по факту возникновения видимых дефектов на платах. А ведь своевременный регулярный мониторинг раствора дает полезную информацию для оценки состояния процесса в текущий момент времени, позволяет оценить его пригодность к отмывке в ближайший период и может дать следующие преимущества производству:

• **Уменьшение себестоимости отмывки**

Регулярный мониторинг раствора позволяет исключить его преждевременную замену. Дело в том, что сталкиваясь с возникновением дефектов отмывки, производство часто ищет причину только в растворе отмывочной жидкости. Это проще всего и полная замена раствора действительно может улучшить отмывку. Вопрос, на какое время это улучшит результат отмывки, если прочие факторы остались неизменными? Можно ли было без замены раствора улучшить результат отмывки и тем самым избежать дополнительных расходов?

Некачественная отмывка возникает не только по причине плохого состояния раствора, но и в связи с изменением используемых паяльных материалов, увеличением промежутка времени между пайкой и отмывкой, изменившимся качеством используемой воды, некорректностью параметров процесса и так далее. **Только замена раствора далеко не всегда может улучшить результат отмывки на длительный период.**

В то же самое время, если Вы уверены в состоянии раствора, Вы понимаете, что искать причину возникновения плохой отмывки нужно не в состоянии жидкости, а, возможно, в одном из перечисленных выше факторов. В результате Вы можете избежать преждевременной замены раствора и снизить расход отмывочной жидкости, тем самым снижая издержки процесса.

• **Повышение качества и стабильности процесса**

Отсутствие регулярного мониторинга и контроль процесса отмывки по факту возникновения дефекта – это увеличение рисков выпуска продукции с невысокой надежностью.

Без объективной информации о состоянии раствора уровень загрязнения ванны может в любой момент выйти за допустимые пределы. Как следствие, это может внезапно привести к некачественному удалению загрязнений (не всегда вовремя обнаруженному) и снижению надежности выпускаемой продукции.

Точная информация о состоянии раствора позволяет своевременно откорректировать его состояние и не допустить избытка загрязнений в ванне, что способствует повышению качества выпускаемой продукции.

• **Соответствие ISO 9001**

Ведение документации о регулярности мониторинга раствора обеспечивает прозрачность и прослеживаемость процесса производства, что важно **для соответствия стандарту ISO 9001.**

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РАСТВОРОВ ОТМЫВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ КОМПАНИИ ZESTRON®

Осуществлять регулярный контроль состояния раствора нужно с первого дня его работы. Образцы рабочего раствора рекомен-

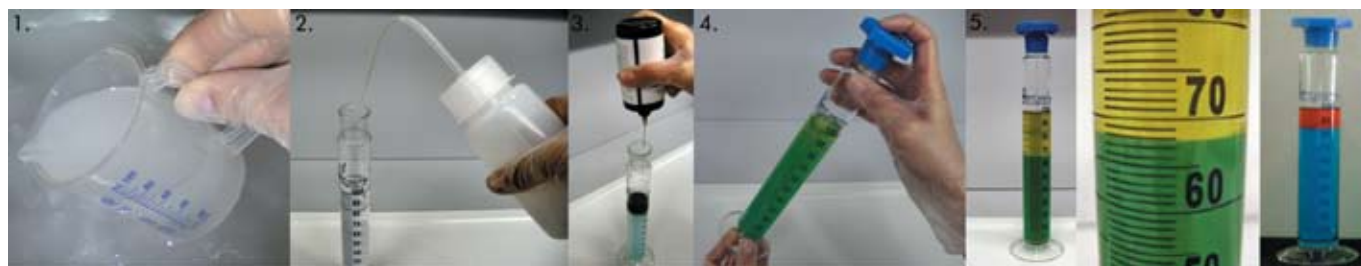


Рис. 3 Процесс контроля раствора с помощью Zestron® Bath analyzer 10

дуются брать из ванны каждый день в течение первой недели работы процесса и, начиная со второй недели, один раз в неделю. Состояние раствора анализируется специальными методами, о которых более подробно будет сказано ниже. Данные нужно сохранять в специальном журнале для последующего анализа и понимания особенностей процесса, свойственных конкретному производству.

Важно осознавать, что для каждого производства процесс отмычки достаточно уникален и отличается количеством отмываемых печатных узлов, типом и количеством отмываемых загрязнений, типом оборудования. В зависимости от комбинации этих факторов к каждому процессу может быть применен свой уровень оценочных параметров.

Существует ряд методик для оценки состояния раствора, вот некоторые из них:

1. Оценка концентрации раствора с помощью Zestron® Easy Bath control Kit

Метод позволяет оценить концентрацию отмывочных жидкостей компании Zestron® методом титрования.

2. Оценка концентрации и щелочности раствора с помощью Bath analyzer 10

Тестовый набор Bath analyzer 10 позволяет достоверно и быстро оценить концентрацию и уровень щелочности растворов отмывочных жидкостей компании Zestron®. Обращаю Ваше внимание на **возможность оценки щелочности раствора с помощью Zestron® Bath analyzer 10** (рис. 3).

Дело в том, что периодически встречаются ситуации, когда раствор имеет требуемую концентрацию, но результат отмычки неудовлетворительный. Это может быть связано с истощением активных компонентов раствора, о чем можно судить по уровню его щелочности. Контроль концентрации и щелочности раствора - это эффективный метод для оценки моющих свойств растворов жидкостей Vigon®.

3. Оценка проводимости раствора

Проводимость раствора отмывочной жидкости или среды ополаскивания напрямую связана с загрязнением раствора ионами металлов, активаторами, галогенами, кислотами, солями. После процесса отмычки эти загрязнения могут оставаться на поверхности печатного узла и отрицательно влиять на качество отмычки. Проводимость растворов оценивается кондуктометрами.

4. Оценка значения pH раствора

Большинство современных флюсов содержат в своем составе органические кислоты и галогены в качестве активаторов для обеспечения качественной пайки. Эти компоненты флюсов по причине своих химических свойств влияют на уровень pH растворов отмывочной жидкости, благодаря чему состояние раствора можно оценить по уровню pH.

Значение pH может быть измерено с помощью лакмусовой бумаги, но такой метод дает приблизительные результаты. Для точного определения pH лучше использовать специальные приборы - pH-метры.

Важно отметить, что типовое значение pH может отличаться для процессов отмычки паяльных материалов и эпоксидных соста-

вов (например, клеев поверхностного монтажа). Выше мы уже говорили о возможной индивидуальности оценочных параметров для различных процессов.

5. Гравиметрический метод или оценка при помощи предметного стекла

Методы позволяют оценить степень насыщения раствора твердыми частицами флюсов и прочих загрязнений.

Мы рассмотрели основные методы оценки растворов. Подводя черту под этой частью, важно отметить, что для получения объективной информации о состоянии раствора **полезно выбирать комбинацию методов оценки. Например, сочетать Zestron® Bath analyzer 10 и оценку проводимости раствора.** Также возможны и другие комбинации.

Подробное описание каждого из приведенных методов, критерии оценки раствора и дополнительные консультации об использовании методик Вы можете получить у специалистов отдела технологических материалов Предприятия Остек.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хорошее состояние раствора - это важный фактор, способствующий качественному и стабильному результату отмычки. Но не менее важны: правильный выбор паяльных материалов, обеспечение минимального промежутка времени между пайкой и отмычкой, оптимальные параметры процесса и так далее. Именно сбалансированное решение всех этих факторов дает качественный и стабильный результат отмычки и способствует повышению надежности Вашей продукции. Резюмируя все вышесказанное, еще раз отметим, что своевременный регулярный мониторинг раствора может дать производству:

- уменьшение себестоимости отмычки;
- повышение качества и стабильности отмычки;
- соответствие процесса требованиям стандарта ISO 9001.

Помните это и учитывайте в ежедневной работе, чтобы повысить эффективность Вашего производства. ■■

Таблица 1 Методы оценки растворов для линейки жидкостей компании Zestron®

	Vigon® US	Vigon® A200	Vigon® A250	Vigon® A300	Zestron® FA+
Zestron® Easy Bath control Kit	+	+	+	+	-
Zestron® Bath analyzer 10	+	+	+	+	-
Оценка проводимости раствора	+	+	+	+	+
Оценка pH раствора	+	+	+	+	+
Гравиметрический метод или оценка при помощи предметного стекла	+	+	+	+	+