



Инженерное пособие

Отмывка печатных узлов





УВАЖАЕМЫЕ КОНСТРУКТОРЫ, РАЗРАБОТЧИКИ, ТЕХНОЛОГИ

ЗАО Предприятие Остек предлагает Вашему вниманию цикл инженерных и технологических пособий в новом формате. В пособиях мы рассмотрим современные технологические решения, материалы и процессы для производства электронной техники.

Целью инженерных пособий является ознакомление специалистов отечественных предприятий с современными технологиями и материалами для сборки электроники, а также помощь в подборе материала для конкретной задачи. В этой группе пособий мы рассмотрим следующие вопросы:

- Спектр материалов для решения конструкторских и технологических задач;
- Основные характеристики материалов предлагаемых для решения задачи;
- Рекомендации по выбору материалов.

Сегодня мы предлагаем следующие инженерные пособия:

- Материалы для пайки и ремонта печатных узлов;
- Отмывка печатных узлов;
- Специальные технологические материалы для производства электронных устройств, работающих в жестких климатических условиях;
- Специальные технологические материалы для производства мощных электронных устройств;
- Технологические материалы для производства силовых полупроводниковых приборов и модулей;
- Технологические материалы для сборки и герметизации полупроводниковых приборов;
- Технологические материалы для производства светодиодов (LED) и светодиодной техники;

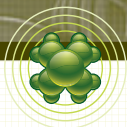
Мы будем рады, если наша работа и наши знания будут полезны Вам в решении производственных и конструкторских задач. Если Вас заинтересовали темы приведенных пособий, пожалуйста, обращайтесь к специалистам отдела технологических материалов ЗАО Предприятие Остек. Наши издания предоставляются бесплатно.

НАШИ ЗНАНИЯ И ОПЫТ, А ТАКЖЕ ВОЗМОЖНОСТИ НАШИХ ПАРТНЕРОВ К ВАШИМ УСЛУГАМ!



СОДЕРЖАНИЕ

Отмывка в производстве электроники	5
Принятие решения о необходимости отмывки.	8
Основные типы загрязнений и последствия их воздействия	9
Требования к печатным узлам и компонентам	13
Построение процесса отмывки:	14
Описание процесса. . . . .	.14
Этап 1: отмывка . . . . .	.16
Этап 2: ополаскивание . . . . .	.21
Этап 3: сушка . . . . .	.22
Требование к качеству используемой воды	23
Комплексный подход к организации процесса	25
Рекомендации по выбору промывочной жидкости	26
Рекомендации и контролю растворов промывочных жидкостей компании Zestron.	29
Критерии качества отмывки	31
Методы контроля качества отмывки печатных узлов	32
Стандарты IPC по тематике отмывки печатных узлов . . . . .	.34
Утилизация промывочных жидкостей Zestron. . . . .	.36
Материалы Zestron для отмывки печатных узлов.	37
О компании Zestron . . . . .	.38
Правильный выбор жидкости для отмывки печатных узлов . . . . .	.39
Жидкости для отмывки печатных узлов. . . . .	.40
Zestron FA+ . . . . .	.41
Vigon US . . . . .	.42
Vigon A250. . . . .	.43
Vigon EFM . . . . .	.44
Подготовка и контроль растворов промывочных жидкостей от Zestron. . . . .	.45
Оценка качества отмывки . . . . .	.46
Оборудование PBT для отмывки печатных узлов и трафаретов	47
О Компании PBT . . . . .	.48
Линейка оборудования PBT . . . . .	.49

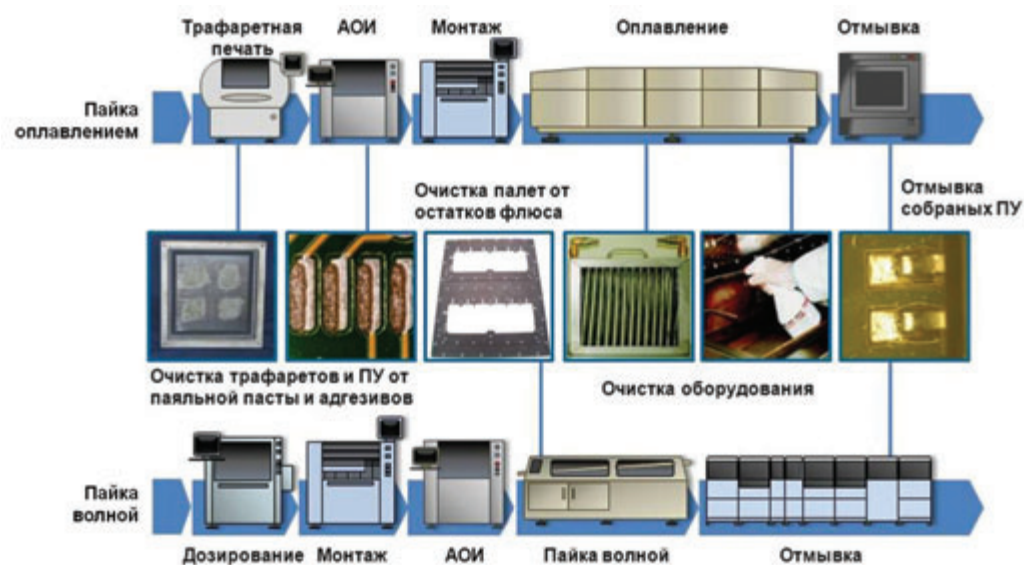


ОТМЫВКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОНИКИ

Основными задачами отмычки при производстве электроники сегодня являются:

- Отмычка печатных узлов после пайки
- Очистка трафаретов
- Отмычка оборудования
- Очистка паллет от остатков флюса

Более подробно с задачами отмычки при производстве электроники можно познакомиться по схеме типового технологического процесса сборки печатных узлов:



Исходя из типового технологического процесса, отмычка требуется на следующих этапах:

Этап процесса	Предмет отмычки	Основные загрязнения
Трафаретная печать (дозирование) паяльной пасты или клея.	Трафарет, принтер, иглы дозатора	Не оплавленная паста и адгезивы.
Оплавление/пайка волной	Печь оплавления/ установка пайки волной	Остатки флюсов, пригоревшие остатки, нагар.
Отмычка собранного печатного узла	Непосредственно собранный печатный узел.	Остатки паяльных материалов.



ОТМЫВКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОНИКИ



Отмывка печатных узлов после пайки – это удаление с поверхности печатных узлов и компонентов остатков технологических материалов, которые в процессе эксплуатации электронной аппаратуры могут оказать негативное влияние на надежность печатных узлов, могут препятствовать нанесению влагозащитных покрытий, затруднять выполнение электрического контроля, а также ухудшать внешний вид изделия. Не отмытые после пайки остатки флюса или другие загрязнения могут привести к отслаиванию покрытий, ухудшению адгезии, коррозии, повышенным токам утечки и прочим дефектам.

Современные технологии и процедуры отмывки разработаны с учетом совместимости с материалами категории «Не требующие отмывки». В сочетании с соответствующим оборудованием они эффективно удаляют остатки большинства применяемых флюсов, начиная с категории RMA и вплоть до современных высокоактивных синтетических материалов.



Очистка трафаретов – это удаление остатков паяльных паст и клеев из аппертур трафаретов и их поверхностей. Эти загрязнения могут приводить к ошибкам при трафаретной печати, и как следствие увеличению количества дефектов пайки. Регулярная очистка трафаретов и рамок позволяет повысить стабильность и качество технологического процесса, а также создает благоприятные условия для получения четких и качественных отпечатков паяльной пасты.

Сегодня в принтерах трафаретной печати для очистки трафаретов широкое применение находит автоматическая процедура очистки, это позволяет повышать стабильность и улучшать качество пайки. Технология и материалы для очистки трафаретов подробно рассмотрены в пособии «Материалы для пайки и ремонта печатных узлов» (спрашивайте у сотрудников ЗАО Предприятие Остек).



Очистка оборудования подразумевает под собой регулярное удаление остатков флюса, нагара и других загрязнений с элементов конструкции машин. Для перемещения печатных узлов по конвейеру в установках пайки используются специальные механизмы и конструкции. В процессе флюсования и пайки эти элементы оборудования могут загрязняться используемыми технологическими материалами, что может привести к плохому качеству пайки. С целью обеспечения хорошей пайки, чистота механизмов и элементов оборудования должна быть максимальной. Для эффективной очистки оборудования компания Zestron® предлагает промывочные жидкости на водной основе, а также на основе модифицированных спиртовых соединений.

Технология и материалы для очистки оборудования подробно рассмотрены в пособии «Материалы для пайки и ремонта печатных узлов» (спрашивайте у сотрудников ЗАО Предприятие Остек).

**РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ
УЗЛОВ**



ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ О НЕОБХОДИМОСТИ ОТМЫВКИ

Факторы, влияющие на принятие решения по отмывке.

Качественная отмывка печатных узлов (ПУ) имеет ключевое значение для производства высоконадежной техники, продукции военного и специального назначения. Многие современные тенденции, характерные процессам сборки печатных узлов, имеют непосредственное влияние на организацию процесса отмывки. Распространение бессвинцовых технологий, внедрение специальных материалов для пайки, минимизация размеров компонентов, оптимизация затрат на производство единицы продукции – все это отражается на том, как и чем отмыывать печатные узлы.

Основными факторами, влияющими на принятие решения о необходимости отмывки, являются:

1. Класс оборудования (требования к надёжности);

По надёжности изделия электронной техники делятся на три основных класса:

Класс 1 (Бытовая электроника) – обычно отмывка не требуется, так как изделия эксплуатируются в нормальных климатических условиях (если иное не оговорено Заказчиком).

Класс 2 (Промышленная электроника) – если эксплуатация изделия предполагается в нормальных климатических условиях и от работоспособности устройства не зависят безопасность и жизнь человека, то отмывка печатных узлов обычно не требуется (если иное не оговорено Заказчиком). В случае эксплуатации изделий в жестких климатических условиях, прямого влияния устройства на безопасность и жизнь человека, то применение отмывки в большинстве случаев обязательно.

Класс 3 (Спецтехника) – в подавляющем большинстве случаев отмывка является обязательной.

2. Класс используемых паяльных материалов.

В современной технологии сборки печатных узлов наибольшее распространение получили процессы с применением флюсов, не требующих отмывки после пайки или «No Clean». К таким флюсам в соответствии с международным стандартом J-STD-004 относятся канифольные слабо активированные флюсы, флюсы с низким содержанием твердых веществ и флюсы на органической основе. Такие флюсы обычно не требуют удаления остатков после пайки при условии эксплуатации аппаратуры класса 1 и класса 2 в нормальных климатических условиях. Тем не менее, для ответственных устройств класса 2 и класса 3 отмывка флюсов, не требующих отмывки, в большинстве случаев обязательна.

3. Эстетический фактор (внешний вид изделия).

В ряде случаев принятие решения об отмывке печатного узла может быть принято на основании требований к внешнему виду изделия, диктующих отсутствие остатков флюса или иных загрязнений на поверхности платы или компонентов.

4. Влагозащита.

Загрязнения на поверхности печатного узла могут приводить к уменьшению адгезии влагозащитных покрытий, работая своеобразной прослойкой между платой и покрытием. Кроме того со временем, влага, проникая через микропоры растворяет остатки флюса и канифоли, что может привести к активации этих загрязнений и понижению надёжности изделия (или выходу его из строя). В итоге отсутствие отмывки или плохая отмывка могут приводить к отслоению покрытия, коррозии проводников и контактных площадок, повышенным токам утечки, дендритам и так далее.

5. Внутрисхемный контроль.

Не удаленные остатки флюса могут покрывать тестовые площадки. Так как канифоль при комнатной температуре является хорошим изолятором, тестовые точки могут иметь очень высокое сопротивление контактов, препятствуя обеспечению внутрисхемного контроля.

6. Экономическая целесообразность.

Процесс отмывки напрямую влияет на себестоимость изделий, поэтому принимая решение, стоит внимательно взвешивать все за и против. Например, отмывая, вы получите повышение качества, увеличение срока службы, но может потребовать дополнительных вложений.



ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАГРЯЗНЕНИЙ И ПОСЛЕДСТВИЯ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ

В процессе изготовления, хранения и сборки печатных плат на них остаются различные полярные и неполярные загрязнения. Ниже в таблице 1 приведен перечень основных типов загрязнений ПУ после сборки и отмытки.

Таблица 1. Основные типы загрязнений

Водорастворимые соединения	
Полярные	Неполярные
Хлорид натрия $\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$	Полигликоли
Соли гальванических и травильных растворов	Водорастворимые флюсы
Соли гальванических и травильных растворов	Защитные масла
Активаторы флюсов	Паяльные маски
Продукты реакции флюсов	
Компоненты паяльных масок	
Водонерастворимые соединения	
Неполярные	Нерастворимые
Канифоль, синтетические смолы	Гидролизованная или окисленная канифоль
Органические компоненты флюсов	
Продукты реакции флюса	Кремнесодержащие материалы
Масла и жиры	Силиконовые масла, смазки
Отпечатки пальцев	Стекловолокно
Корректировщики реологии	Шарики припоя
Продукты окисления	

Не удаленные загрязнения на поверхности ПУ могут оказывать существенное влияние на различные параметры работы устройства. Активаторы, входящие в состав флюса, содержат ионные соединения (галогены, соли и кислоты), которые в свою очередь могут вступать в реакцию с влагой, влияя на уменьшение поверхностного сопротивления. Не смотря на то, что остатки флюсов очень редко приводят к отказам в процессе работы, последствия коррозии могут быть очень серьезными.

Большинство загрязнений не являются безопасными для электроники и при определенных условиях приводят к сбоям или полной потере работоспособности устройства. Например, отпечатки пальцев, которые остаются на поверхности ПУ после контакта с руками человека, также являются весьма не простыми остатками загрязнений, это смесь жиров, солей и частички кожи человека, которые при последующем увлажнении становятся весьма опасными для компонентов и проводников ПУ. Далее подробно разобраны основные загрязнения и последствия их воздействия.

Остатки канифоли.

Канифоль является одним из самых старых материалов для флюсования при пайке. Канифоль является одним из составляющих веществ смолы сосновых деревьев. Как натуральный продукт, она представляет собой смесь, состоящую в основном из эфиров органических смол и первичных одновалентных смоляных кислот, таких как абиетиновая, нео-абиетиновая, пимаровая и палюстровая кислоты. Они могут присутствовать в различных количествах, которые зависят от специфики производства.

Что касается внешнего вида, то канифоль представляет собой стеклянистый материал янтарного цвета. В обычных условиях не вызывает коррозии и достаточно легко удаляется. Однако нередко





ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАГРЯЗНЕНИЙ И ПОСЛЕДСТВИЯ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ

при определённых параметрах технологического процесса пайки, остатки канифоли очень трудно удаляются. Проблема, часто возникающая в связи с удалением канифольных флюсов, состоит в образовании белых или желтовато-коричневых остатков.

Как правило, после пайки на поверхности ПУ остаётся определённое количество флюса. Чистая специально обработанная канифоль и искусственные смолы примерно до температуры 100°C являются хорошими изоляторами. Если происходит повышение температуры свыше 100°C, канифоль сначала размягчается, а потом начинает плавиться и оказывает диссоциирующее воздействие (приводит к образованию карбоксильных ионов). В результате возникающей ионизации изменяются электрические свойства, канифоль становится проводником. Таким образом, возникает опасность возникновения повышенных токов утечки и коротких замыканий.

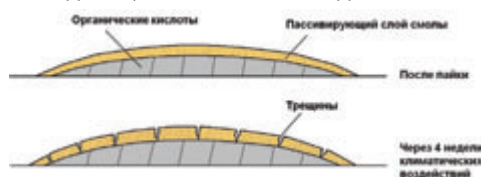
Остатки канифоли под воздействием влаги.

Проблема понижения поверхностного сопротивления особое значение приобретает в современных условиях развития электроники по двум основным причинам: уменьшаются расстояния между проводниками и полупроводниковые компоненты развиваются от низко импедансных цепей к высоко импедансным, имея тенденцию к уменьшению потребляемой энергии. Поэтому столь малые токи утечки, как 10-12А иногда оказывают существенное влияние на нарушение работы элементов. Токи утечки могут возникать за счет присутствия ионных компонентов. Однако даже канифольные остатки флюса могут стать проводником при наличии тонкого слоя влаги. Влага в сочетании с диоксидом углерода, адсорбированным из воздуха, формирует на поверхности канифоли карбоновую кислоту, которая имеет высокое содержание ионов.

Активаторы, входящие в состав флюса, содержат ионные соединения (галогены, соли и кислоты), которые в свою очередь могут вступать в реакцию с влагой, влияя на уменьшение поверхностного сопротивления. Несмотря на то, что остатки флюсов очень редко приводят к отказам в процессе работы, последствия коррозии могут быть очень серьезными.

Наиболее распространенный механизм коррозии – электролитический. Электролитическая коррозия может возникать при наличии электрического поля и водной пленки между двумя смежными проводниками. На одиночных многослойных проводниках, например, при контакте двух разнородных металлов с разными потенциалами, например, медный проводник (+0,34В), покрытый олово-свинцовым покрытием (-0,14В). Так при наличии влаги и небольшого количества ионных компонентов возникает напряжение короткого замыкания и начинает протекать ток. Избежать электролитической коррозии возможно только в случае удаления всех следов влаги и ионных загрязнений с печатных узлов и обеспечив защиту от повторных загрязнений.

Как известно, канифоль (смола), которая входит в состав паяльных материалов является не только связкой, но и пассивирующим элементом. Суть пассивации заключается в том, что канифоль расплавляется только после 100°C, после чего активаторы находящиеся в её составе могут взаимодействовать с поверхностями, до 100°C канифоль находится в твёрдом состоянии и активаторы «заключены» в ней. После процесса оплавления канифоль застывает на поверхности печатной платы. Активаторы неактивны или слабоактивны, поэтому опасений нет. Однако через несколько недель эксплуатации, в результате термоциклирования на поверхности появляются трещины, через которые активаторы могут высвобождаться, смешиваться с водой и вызывая известные последствия.





ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАГРЯЗНЕНИЙ И ПОСЛЕДСТВИЯ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Шарики припоя.

Нередко образующиеся в процессе оплавления, иногда едва различимые глазом человека, шарики припоя могут вызвать короткое замыкание между выводами или контактными площадками. Кроме этого уменьшают электрическую прочность, находясь между двумя проводниками, сокращают расстояние для электрического пробоя. На красном выделена область с шариками припоя.

Миниатюрные, часто микроскопические, шарики блестящего металлического припоя могут оставаться на изолирующей поверхности печатной платы. Чаще всего, хорошо видны невооруженным глазом. Наличие шариков – крайне нежелательное явление, которое может приводить к нарушению электрических характеристик ПУ вплоть до короткого замыкания.

Дендриты.

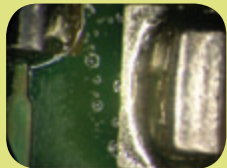
Дендриты представляют собой металлические нити или кристаллы, которые растут на поверхности металла, но по электролитическому механизму. То есть для роста дендритов необходимо иметь электролит и напряжение. Скорость роста дендритов на катоде может достигать 0,1 мм в минуту. Обычно нити растут на 0,01 – 10 мм в год и имеют диаметр в несколько микрон.

Аналогичный рост дендритов происходит и на аноде, но значительно медленнее. Рост дендритов наблюдается на проводниках с покрытием из серебра, меди, олово-свинца, золота, золото-палладия. Область роста дендритов ограничивается зоной поверхностного ионного загрязнения и наличием влаги. Как следствие, дендриты вызывают короткие замыкания и уменьшение электрической прочности.

Загрязнения под влагозащитными покрытиями.

Для предохранения от воздействия влаги и агрессивных сред, печатные узлы часто покрываются влагозащитными покрытиями. Остатки паяльных материалов, не удаленные с поверхности, в большинстве случаев могут привести к ухудшению адгезии, а так же к возникновению электрохимических процессов под покрытием.

Одним из заблуждений является то, что если оставить загрязнения под влагозащитным покрытием, то они будут надолго законсервированы. Это не так. В результате воздействия осмотического давления влага может проникать через микропоры покрытия и растворять остатки загрязнений. В сочетании с термоциклированием в скором времени покрытие начнёт отслаиваться и разрушаться.





ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАГРЯЗНЕНИЙ И ПОСЛЕДСТВИЯ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Внешний вид изделия.

Как правило, флюсы, не требующие отмывки, оставляют малозаметные остатки, незначительно ухудшающие внешний вид ПУ, тем не менее, в ряде случаев остатки флюсов приходится удалять по требованию заказчиков в косметических целях. На рисунке 8 наглядно представлены изображения отмытого и не отмытого участка ПУ.

Требуется ли отмывка материалов “NO CLEAN” или “НЕ ТРЕБУЮЩИЕ ОТМЫВКИ”

Широкое распространение сегодня получают паяльные материалы категории «Не требующие отмывки». К флюсам, не требующим отмывки, в соответствии с международным стандартом J-STD-004 относятся канифольные слабо активированные флюсы, флюсы с низким содержанием твердых веществ и флюсы на органической основе. Такие флюсы обычно не требуют удаления остатков после пайки при условии эксплуатации аппаратуры класса 1 и класса 2 в нормальных климатических условиях. Тем не менее, для ответственных устройств класса 2 и класса 3 отмывка флюсов, не требующих отмывки, в большинстве случаев обязательна.

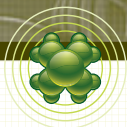
Отечественные производители достаточно часто применяют жидкие флюсы, не требующие отмывки, для ручной пайки полагая, что их остатки не требуют удаления. Однако большинство жидких флюсов No Clean разработаны для машинной пайки волной припоя, только этот способ пайки гарантирует выгорание и разложение активаторов флюсов, не требуя обязательного удаления остатков после пайки. Зачастую необходимость удаления остатков жидких флюсов при ручной пайке вызвана только частичным выгоранием активаторов. Флюс при ручной пайке, как правило, наносится кисточкой и попадает не только в места, подлежащие пайке, но и вокруг них на паяльную маску, соседние проводники и компоненты. Нагрев до температуры пайки производится локально, только в местах образования паяных соединений. Весь остальной флюс не подвергается термической обработке и сохраняет свою активность. При эксплуатации электроники, собранной на материалах No Clean в жестких условиях (повышенная температура, влажность) остатки материалов активируются и провоцируют процессы коррозии, окисления, повышают токи утечки и т.д.

Белый налёт.

«Белый налет» - это полупрозрачная пленка поверхностных загрязнений, которая может покрывать печатный узел полностью, частично или только окрестности галтели паяного соединения. Налет имеет белый цвет, но иногда может быть светло-желтым, голубым или серым.

«Белый налет» появляется на поверхности печатных узлов после отмывки. Данная проблема не ограничивается применением флюсов на канифольной основе и растворителей на спиртовой основе, «белый налет» возникает и после водных процессов отмывки печатных узлов. Кроме того, причинами возникновения «белого налета» могут быть смолы диэлектрика печатных плат, эпоксидные клеи, материалы компонентов и другие загрязнения.

Кроме основных остатков загрязнений на печатных узлах могут присутствовать и такие как: отпечатки пальцев персонала (жиры, соли, косметика), частички эпидермиса, технические смазки и другие. Следовательно, выбор жидкости должен проходить для каждого этапа и только после этого, для определённой группы этапов техпроцесса можно выбрать какую-либо универсальную жидкость. При этом жидкость должна удовлетворительно отмывать загрязнения на этих этапах.



ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ТРЕБОВАНИЯ К ПЕЧАТНЫМ УЗЛАМ И КОМПОНЕНТАМ

Требования, предъявляемые к печатным узлам подвергаемым отмывке.

Для получения хороших результатов отмывки и достижения высокого качества конечного продукта необходимо учитывать и предусматривать конструктивные особенности печатного узла. Также важно оценить совместимость материалов используемых (компонентов) при сборке устройства и отмывочной жидкостью. Это касается материалов, используемых:

- при производстве печатной платы (стеклотекстолит, металлы, паяльная маска);
- при сборке печатной платы (паяльные материалы, этикетки, клеи и т.д.);
- при производстве электронных компонентов.

Примером несовместимости может являться: разрушение пластмассовых изделий, удаление маркировки, деградация материалов. Следует уточнять у производителя информацию о пригодности производимых им компонентов к отмывке и совместимость с используемыми отмывочными жидкостями. Качество отмывки ПУ можно заложить ещё на этапах проектирования изделия, поэтому конструктор должен привязываться к производству и его технологическим возможностям.

Требования к компонентам.

Все электронные компоненты, устанавливаемые на печатные платы, должны быть герметичными. Особое внимание следует уделить подстроечным компонентам, переключателям и разъемам. Такие элементы, как правило, устанавливают после отмывки, а затем локально отмывают вручную.

Некоторые компоненты (кварцевые резонаторы, реле, подстроечные резисторы) чувствительны к ультразвуку, это нужно учитывать при отмывке. Если выбран ультразвук в качестве агитации отмывочной жидкости, то чувствительные элементы необходимо устанавливать отдельно, после отмывки, а затем локально отмыть место установки.

Согласно рекомендациям стандарта IPC-CN-65A, компоненты должны подбираться в соответствии с технологией отмывки, а не подгонять способ отмывки под компоненты. Определенные компоненты, такие как бескорпусные реле, переключатели, некоторые разъёмы, страдают от попадания отмывочной жидкости, содержащей удаляемое загрязняющее вещество, которое невозможно полностью удалить на этапах ополаскивания и сушки. В результате часть отмывочной жидкости с загрязнениями остаётся внутри компонента и вызывает нежелательные последствия при настройке и эксплуатации. Такие компоненты должны устанавливаться только после завершения отмывки.

Размещение печатного узла в оборудовании по отмывке.

Пространственное положение ПУ или группы ПУ в отмывочном оборудовании влияет на равномерность и качество отмывки. Как правило, большая часть оборудования для струйной отмывки сконструировано таким образом, чтобы платы закреплялись в плоскости под острым углом к направлению струи. Это идеальное положение, так как ни один компонент не закрывает другой. Компоненты в корпусах DIP и SOIC нужно ориентировать длинной осью в направлении струи. Компоненты, у которых выводы расположены по всем четырем сторонам квадратного корпуса, такие как QFP или LCCC, нужно ориентировать так, чтобы главное ребро было ориентировано под углом 90° к направлению струи.

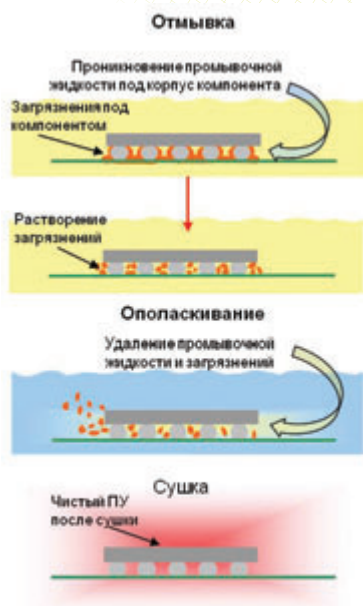
Грамотно используемая ультразвуковая отмывка обеспечивает возможность получить удовлетворительное однородное качество отмывки почти независимо от ориентации компонентов в ванне для отмывки. В оборудовании с одним преобразователем на дне ванны платы нужно располагать так, чтобы самые высокие компоненты находились в самой дальней точке от него.

При использовании автоматического оборудования отмывки, где переходы с режима на режим исключают оператора, нужно учитывать расположение плат для эффективного стекания остатков жидкости с ПУ и компонентов. Лучшим вариантом будет слегка наклонное расположение ПУ (около 10 градусов), это позволит остаткам жидкости не задерживаться на плоскостях и быстро стекать.



ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА

Современный процесс отмывки состоит из трех основных стадий (рисунок.9): отмывка, ополаскивание и сушка. Существует бесконечное множество технологических процессов и их описание может занять много времени. В этом разделе будут описаны основные (типовые) операции, применяемые в настоящее время производителями электроники.



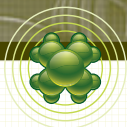
Отмывка – первичная операция всего процесса отмывки, растворяющая нежелательные загрязнения на поверхности химическим и физическим способом. Отмывка обычно проводится в промывочной жидкости. Время процесса и температура промывочной жидкости может варьироваться в зависимости от способа отмывки и применяемого оборудования.

Во время процесса отмывки остатки флюсов, соли гальванических и травильных растворов, отпечатки пальцев и другие загрязнения вымываются и растворяются в промывочной жидкости.

Ополаскивание – операция процесса отмывки, при которой все остатки загрязнений удаляются и замещаются свежей средой ополаскивания. Очищаемая поверхность при этом остается мокрой и покрытой чистой средой ополаскивания.

Сушка – процесс удаления всех остатков чистящей среды с поверхности, промытых и ополоснутых деталей. Операции сушки следует уделять достаточное внимание, чтобы обеспечить эффективное удаление воды из-под корпусов компонентов и переходных отверстий.

Несоблюдение технологических режимов на любой из трех стадий процесса отмывки может привести к низкому качеству отмывки в целом и не предсказуемым результатам в процессе эксплуатации аппаратуры.



ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА

Согласно стандарту IPC процессы отмывки делятся на три основных класса:

 <p>Водные процессы</p>	 <p>Отмывка: струйная или погружением в раствор промывочной жидкости (15 – 33%) с водой, Среда ополаскивания: вода Сушка: обдув горячим воздухом</p>
 <p>Процесс Вода + Растворитель</p>	 <p>Отмывка: погружением в растворитель Среда ополаскивания: вода Сушка: обдув горячим или сжатым воздухом</p>
 <p>Процесс отмывки в растворителе</p>	 <p>Отмывка: погружением, в паровой фазе или ручная в растворителе Среда ополаскивания: растворитель Сушка: отсутствует или обдув сжатым воздухом</p>

Водная отмывка – процесс, в котором в качестве отмывочной жидкости используется раствор с содержанием воды не менее 50%, ополаскивание производится водой.

Отмывка в воде и растворителе – процесс, в котором в качестве отмывочной жидкости используется водный раствор органических растворителей, а ополаскивание производится так же в растворе. Полуводная отмывка разделяется на два типа: Тип 1 – используется не растворимый в воде органический растворитель и Тип 2 - где используется растворимый в воде органический растворитель.

Отмывка растворителем – процесс, в котором в качестве отмывочной жидкости используется растворитель вместо воды. Ополаскивание производится так же растворителем, затем следует сушка, при которой остатки растворителя улетучиваются в атмосферу.

Технико-экономические показатели процессов отмывки на основании опыта мировых производителей электроники приведены в таблице:

Процесс	ВОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ 	ПРОЦЕСС ВОДА + РАСТВОРИТЕЛЬ 	РУЧНАЯ ОТМЫВКА В РАСТВОРИТЕЛЕ 
Параметры			
Эффективность отмывки	+ +	+ + +	+
Стоимость моющего раствора (с учетом расхода)	\$	\$ \$	\$ \$ \$
Безопасность процесса	+ +	+ +	-
Время сушки	Длительное	Длительное	Короткое



ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ЭТАП 1: ОТМЫВКА

На этапе отмывки происходит растворение и удаление остатков флюса и других загрязнений с поверхности печатных узлов. Отмывка водосмываемых паяльных материалов может производиться водой. Отмывку канифольных флюсов и флюсов с низким содержанием твердых веществ необходимо проводить с применением специальных моющих средств.

Для улучшения качества отмывки рекомендуется применять агитацию моющего раствора, например, с помощью ультразвука, барботажа, центрифугирования, струйной отмывки под высоким давлением, и т.д.

Наибольшее распространение в современной технологии отмывки имеют следующие процессы отмывки:

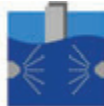
Ультразвук



Струи в воздухе



Струи в объёме



Центрифугирование



Барботаж



Ручная отмывка



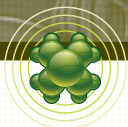
При удалении остатков флюса концентрация промывочной жидкости является наиболее важным фактором, вторым по значимости температура. Для более эффективного растворения загрязнений под низкопрофильными корпусами компонентов рекомендуется увеличить температуру моющего раствора до 40 – 60°C (в соответствии со спецификацией на промывочную жидкость) для уменьшения вязкости моющего раствора и лучшего проникновения под корпуса компонентов.

Построение процесса.

При построении процесса отмывки важно учитывать:

1. Паяльные материалы, используемые при сборке ПУ. Далеко не каждая жидкость может эффективно удалять остатки паяльных материалов различных производителей. Крупные производители паяльных материалов и производители отмывочных жидкостей проводят совместные испытания для достижения оптимального результата отмывки.
2. Совместимость материалов ПУ с предполагаемой отмывочной жидкостью. Некоторые виды материалов могут вступать в реакцию с промывочной жидкостью. Информацию о совместимости следует запрашивать у производителя компонентов ПУ и производителя жидкости.
3. Совместимость оборудования с промывочной жидкостью. Жидкость может привести к выходу из строя оборудования. Кроме того, из соображений безопасности не все жидкости могут применяться в конкретном типе оборудования.
4. Совместимость способа агитации (струйный, ультразвук и т.п.) с ПУ. Способ агитации, как правило, определяется оборудованием и в некоторых случаях может пагубно влиять на компоненты печатного узла. Исходя из конструктивных особенностей и ограничений на установленные производителем компоненты, выбирается наиболее безопасный и эффективный способ агитации.

Точной последовательности принятия решений не существует, т.к. эти факторы тесно связаны между собой, поэтому при выборе системы отмывки «с чистого листа» важно к каждому фактору отнестись с равнозначным вниманием.



ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ЭТАП 1: ОТМЫВКА

Методы агитационных воздействий.



Ультразвук.

Ультразвуковая отмывка является распространённым способом отмывки в радиоэлектронной промышленности и применяется для отмывки печатных узлов, трафаретов, а также сопутствующей оснастки и элементов оборудования. Применяется как при мелкосерийном производстве, так и при среднесерийном и массовом производстве, путем встраивания оборудования в линию.

Отмывка в ультразвуке - один из наиболее распространённых методов отмывки. Отмывка в ультразвуке обеспечивает более быстрое растворение поверхностных загрязнений по сравнению с другими методами агитационных воздействий. Грамотно используемый процесс отмывки с применением ультразвука обеспечивает возможность получить однородное качество отмывки почти независимо от ориентации компонентов в ванне для отмывки. Для получения наилучших результатов кавитация должна появляться на всей поверхности платы.

Кавитация используется при ультразвуковой очистке поверхностей твёрдых тел. Ультразвуковой генератор создаёт звуковые волны в жидкости, залитой в ванну, тем самым вызывая кавитацию. Кавитационные пузыри, схлопываясь, порождают ударные волны, которые разрушают частицы загрязнений или отделяют их от поверхности.

Эффективность отмывки зависит от энергии, концентрации промывочной жидкости, совместимости материалов и температуры. Частота также оказывает существенное воздействие. Для большинства процессов отмывки предпочтительным является частота в диапазоне от 35 до 45 кГц. Частоты в этом диапазоне обеспечивают наиболее быстрое и эффективное растворение загрязнений, особенно под корпусами компонентов.

Влияние акустической энергии велико с точки зрения увеличения силы смачивания особенно растворителей. Этот эффект будет наиболее заметным при частоте 35кГц. Оптимальные значения акустической энергии находятся в диапазоне 20 - 30 Вт/л для растворителей на спиртовой основе и 10 – 15 Вт/л для водных растворов. Время отмывки обычно составляет от 3 до 15 мин, и зависит от типа оборудования, степени полимеризации остатков флюса, типа, мощности и времени агитационного воздействия, типа промывочной жидкости.

Различные частицы и загрязнения в виде пленок легче и быстрее удаляются на более низких частотах (25 – 35 кГц). Как правило, это делается на этапе предварительного ополаскивания. Влияние акустической энергии велико с точки зрения увеличения силы смачивания особенно растворителей. Этот эффект будет наиболее заметным при частоте 35 кГц. Оптимальные значения акустической энергии находятся в диапазоне 20-30 Вт/л для растворителей и 10 – 15 Вт/л для водных растворов.

Достоинства	Особенности
Высокая эффективность	Ограничение применения для некоторых компонентов
Слабая зависимость от конструкции и размещения печатного узла	
Хорошая повторяемость результатов	
Невысокие инвестиции в оборудование	
Относительно малые размеры оборудования	



ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ЭТАП 1: ОТМЫВКА

Струйная отмывка.

Различают два основных вида струйной отмывки: струи в воздухе и струи в объёме жидкости.

Благодаря своей эффективности и многофункциональности процессы струйной отмывки имеют широкое распространение. Наиболее часто используются в среднесерийном и массовом производстве для автоматизации процесса отмывки и ополаскивания печатных узлов, трафаретов, оснастки.



Струи в воздухе (spray in air) – процесс при котором струи отмывочной жидкости воздействуют на печатный узел механически, кроме того, присутствует процесс растворения, омыления или иной процесс воздействия, предусмотренный разработчиком жидкости.

Когда промывочная жидкость (обычно на водной основе) распыляется на печатный узел, препятствие для проникновения распыляемого вещества на печатный узел и под компоненты должно быть минимальным. В идеале, наилучшая отмывка достигается там, где есть прямой путь между соплами распылителя и деталью, а наилучшее ополаскивание с помощью тонкого распыления, когда размер капель жидкости меньше расстояния между деталями и подложкой.

Достоинства	Особенности
Эффективная отмывка печатных плат и трафаретов	Использование только взрыво-пожаробезопасных жидкостей
Возможность полной автоматизации процесса	Возможно проявление теневого эффекта
Хорошая повторяемость результатов	
Возможность направленно воздействовать на участки ПУ	

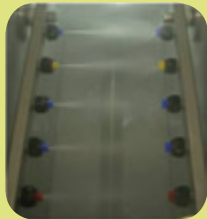


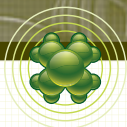
Струи в объёме (spray under immersion)

Область применения – обычно это предварительная отмывка печатных узлов, этапы ополаскивания и иногда основная отмывка. Процесс очень похож на предыдущий, однако в этом случае печатный узел постоянно погружен в раствор с отмывочной жидкостью, струи проходят непосредственно через объём жидкости. Часто такой процесс комбинируют с колебательным процессом ПУ. Т.е. печатные узлы находятся под воздействием струй, а так же перемещаются в ванне с частотой около 1Гц и амплитудой 40-80мм.

В таком оборудовании могут применяться как горючие органические растворители, так и промывочные жидкости на водной основе. Агитация растворителя весьма интенсивна вблизи сопел, но быстро затухает уже на расстояниях 10 – 20 см от сопла. Если не принимать специальных мер, это может привести к неравномерному качеству отмывки.

Достоинства	Особенности:
Возможно использовать пожароопасные жидкости	Энергия струи ограничена турбулентностью внутри потока;
Высокая эффективность при использовании после УЗ отмывки	Слабое проникновение струи под компоненты





ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ЭТАП 1: ОТМЫВКА



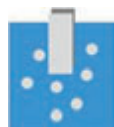
Центрифугирование

Способ отмывки центрифугированием чем то похож на процесс струйной отмывки, однако имеет ряд особенностей и не получил широкого распространения, тем не менее его используют преимущественно для отмывки печатных узлов в случае средних и малых объёмов выпуска.

Принцип работы данного вида агитации основан на механическом и химическом воздействии струй отмывочной жидкости на ПУ под действием центробежной силы. Печатные узлы крепятся в специальные адаптеры и помещаются в камеру установки, после этого процесс протекает в автоматическом режиме.

В реверсивных центрифугах поток жидкости в среднем направлен от центра к периферии, и компоненты нужно ориентировать с учетом направления потока жидкости. Однако проблемой этого типа оборудования является загоразивание, поэтому платы всегда нужно ориентировать так, чтобы самые длинные компоненты были направлены от центра к периферии.

Достоинства	Особенности
Высокая эффективность отмывки ПУ с низкопрофильными компонентами	Высокая зависимость от конструкции и размещения печатного узла
Полностью автоматизированный процесс	Малая производительность
Хорошая повторяемость результатов	



Барботаж.

Достаточно часто барботаж в технологии отмывки применяется совместно с другими способами агитации (не совмещённое, а последующее воздействие в УЗ ванне, что способствует активному перемешиванию жидкости и удалению растворённых загрязнений из-под корпусов ЭРЭ). Барботаж может также применяться на этапах ополаскивания, а также на этапах предварительной отмывки.

Суть процесса заключается в том, что газ (в большинстве случаев атмосферный воздух) подаётся по трубопроводам на дно ванны барботирования, где он выходит через форсунки. Под действием поднимающихся пузырьков жидкость активно перемешивается, что позволяет ускорить процесс вывода загрязнений в раствор.

Способ агитации отмывочной жидкости пузырьками воздуха, обладает невысокой эффективностью и используется в отмывке редко. Барботаж – деликатный метод удаления остатков загрязнения, часто используется на этапах ополаскивания и предварительной отмывки.

Достоинства	Особенности
Простой в реализации процесс	Недостаточная эффективность для основной отмывки
Очень деликатное воздействие на ПУ	Невозможно использовать вспенивающиеся жидкости
	Наиболее подходит для предварительной отмывки и ополаскивания





ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ЭТАП 1: ОТМЫВКА

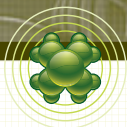


Ручная отмывка

Ручная отмывка ПУ применяется при ремонте, а также в опытно и мелкосерийном производстве. Отмывка вручную часто используется при ремонтных, опытных работах или при мелких партиях производства в случаях, когда невозможно использовать отмывочное оборудование, либо его вовсе не имеется.

Ручная отмывка проводится оператором, чаще всего с механическим воздействием кистью или щёткой. Почти всегда при ручной отмывке используется безводная технология, т.е. используется жидкость на основе органических растворителей.

Достоинства	Особенности
Простой в реализации процесс	Низкая производительность
Отсутствие инвестиций в оборудование	Использование жидкостей только при комнатной температуре
Быстрая сушка	Низкая повторяемость
	Плохое удаление загрязнений из-под корпусов компонентов
	Высокий расход промывочной жидкости
	эффективность во многом зависит от оператора;



ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ЭТАП 2: ОПОЛАСКИВАНИЕ

Стадия ополаскивания также важна, как стадия отмывки. Процесс ополаскивания основан на действии диффузионных процессов происходящих в жидкостях, а также на механическом воздействии среды ополаскивания на растворенные загрязнения на печатном узле. Эффективность ополаскивания во многом зависит от чистоты ополаскивающей среды, т.к. концентрация уже растворенных загрязнений существенно влияет на способность жидкости растворять в себе остатки растворённых загрязнений с поверхности печатного узла.

В большинстве случаев ополаскивание может производиться с применением воды, в некоторых случаях применяются спирты или жидкости на основе модифицированных спиртов. Процессы с использованием спирта требуют применения пожаро-взрывобезопасного исполнения оборудования, которое практически не производится в настоящее время. Поэтому наибольшее распространение получили водные процессы.

Наиболее распространены следующие типы процессов ополаскивания:

- Ополаскивание в ультразвуке. Является эффективным методом. Различные частицы и загрязнения в виде тонких пленок легче и быстрее удаляются на более низких частотах ультразвуковой кавитации (25 – 35 кГц), по сравнению со стадией отмывки. Эффективно использовать такой тип в комбинации с другими типами ополаскивания.
- Струйное ополаскивание. Может быть как отдельным этапом, выполняемым в отдельном оборудовании, так и частью единого цикла отмывки в одной камере. Данный способ имеет высокую эффективность.
- Барботирование. Часто реализуется в отдельно установленном оборудовании, однако не всегда имеет высокую эффективность, что компенсируется увеличением времени ополаскивания.

Для ванн водных процессов ополаскивания рекомендуется их проводить в два этапа, для наглядности описание процесса представлено в форме таблицы.

	1 этап ополаскивания	2 этап ополаскивания	Примечание
Качество воды, удельное сопротивление.	Деионизованная или механически очищенная водопроводная вода.	Деионизованная или дистиллированная. Сопротивление от 0,5 до 1 МОм/см	На первом этапе допускается использование обычной водопроводной воды, прошедшей очистку через механический фильтр.
Время, мин	5 -10	5-10	Время является индивидуальным параметром.
Температура, С°	20-25	40-50	С целью экономии энергии, температура может быть ниже, при условии эффективной агитации.
Возможный способ агитации	Ультразвук, барботаж, струйный.	Ультразвук, барботаж, струйный.	

С точки зрения снижения затрат на этапе предварительного ополаскивания возможно применение обычной водопроводной воды, прошедшей очистку через механический фильтр. Предварительное ополаскивание обеспечивает удаление остатков промывочной жидкости и загрязнений вынесенных из ванны отмывки вместе с печатными узлами. Для улучшения качества предварительного ополаскивания рекомендуется применение агитационных воздействий, например: ультразвук, барботаж или струйное ополаскивание.

Финишное ополаскивание рекомендуется проводить в воде с высокой степенью очистки (от 0,5 до 1 МОм/см), чтобы избежать повторного загрязнения печатных узлов. Рекомендуемая температура финишного ополаскивания 40 – 50°C позволяет уменьшить поверхностное натяжение воды, повысить растворимость ионных компонентов и уменьшить время сушки. В ваннах отмывки и ополаскивания часто применяется вода с температурой до 50°C, перед очисткой воду рекомендуется охладить до 30 – 35°C.



ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ЭТАП 3: СУШКА

Сушка - обязательная процедура после процесса ополаскивания. В процессе сушки с поверхности печатного узла и из-под компонентов удаляются остатки ополаскивающей жидкости, после чего печатный узел готов к последующим операциям сборки, настройки и влагозащиты. Сушка может осуществляться как естественным способом, так и искусственным (принудительным).

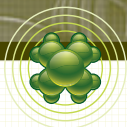
Для наглядности способы сушки и их различия можно показать в виде таблицы:

	Естественная	Искусственная (принудительная)		
	Произвольное испарение жидкости с поверхности ПУ	Сжатым воздухом	Конвекционная	Радиационная (инфракрасная)
Применение	Сушка пожароопасных жидкостей	Сушка пожароопасных жидкостей и воды	вода	вода
Теплоноситель	воздух	Сжатый воздух	Горячий воздух	ИК-излучение
Время	Индивидуально, до полного испарения	Индивидуально, до полного испарения	Индивидуально, до полного испарения	Индивидуально, до полного испарения
Температура	20-25С°	20-25С°	70 - 90°С	70 - 90°С

После водных процессов отмывки сушку рекомендуется производить обдувом струей холодного или горячего воздуха. Обдув горячим воздухом при температуре 70 - 90°С позволяет значительно сократить время сушки. Операции сушки следует уделять достаточное внимание, чтобы обеспечить эффективное удаление воды из-под корпусов компонентов и переходных отверстий. Статическая сушка (в термошкафах или печах) может оказаться не эффективной, так как в случае неполного удаления ионных загрязнений на стадии ополаскивания они выпадают в осадок в виде белого налета при испарении воды. В свою очередь обдув струей воздуха под высоким давлением позволяет сдуть остатки влаги вместе с растворенными в ней ионными загрязнениями.

Контроль качества сушки

Осуществляется либо прямым способом – визуально, либо косвенным методом – по остаточному количеству испарений. Косвенная оценка может быть проведена очень простым способом: сразу после сушки (струей горячего воздуха) горячий печатный узел плотно завернуть в пищевую полиэтиленовую прозрачную пленку и охладить. Если на внутренней стороне пленки появится конденсат, значит полная сушка печатного узла не произведена.



ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ТРЕБОВАНИЕ К КАЧЕСТВУ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ВОДЫ



Вода в процессе отмывки играет очень важную роль, т.к. в водных и полуводных процессах отмывки она является основным компонентом, входящим в состав раствора промывочной жидкости. В большинстве случаев водопроводная вода непригодна для применения в процессе отмывки. Так в настоящее время в наших водопроводах выделено более 2100 различных видов загрязнений. Обычная водопроводная вода из под крана содержит широкий спектр растворенных примесей, которые после сушки могут появиться на поверхности печатного узла в виде характерного белого налёта.

Наиболее распространены загрязнения, приведенные в таблице:

Примесь	Концентрация мг/л
Соли кальция	до 100
Соли натрия	до 200
Хлориды	до 350
Соли металлов	до 14,2

Двухвалентные катионы, такие как кальций и магний, содержащиеся в водопроводной воде могут вступать в реакцию с остатками канифольных флюсов, образуя нерастворимый в воде белый осадок. Эти загрязнения могут также уменьшать эффективность и срок жизни промывочной жидкости в ванне.

Степень очистки воды.

Важно понимать, что вода содержит не только механические примеси и растворённые химические соединения, но и ионы металлов. Очищенная механически вода не является 100% чистой и пригодной для использования. Качество воды принято определять по удельному сопротивлению, измеряемому в МОм/см или в виде обратной величины – удельной проводимости, измеряемой в мкСм/см. Наиболее чистая вода имеет сопротивление 18,2 МОм/см, однако, такая вода считается очень дорогой в условиях серийного производства.



Характеристика воды и ее применение

Удельное сопротивление	Применение
500 кОм/см - 1МОм/см	Вода пригодна для приготовления растворов отмывочной жидкости и ополаскивания
100 кОм/см - 1МОм/см	Вода пригодна для всех этапов ополаскивания
10 - 100 кОм/см	Вода пригодна на этапах первичного ополаскивания
1 - 25 кОм/см.	Не рекомендуется

Для промышленных применений рекомендуется применять деионизированную или дистиллированную воду, а также очищенную методом обратного осмоса воду. Важным моментом является понимание различия между деионизированной водой и дистиллированной. Дистиллированная вода получается в процессе дистилляции (выпаривания) и очищена только от растворённых соединений и механических примесей, но всё же содержит ионы и растворённые газы. Деионизированная вода проходит дополнительную степень очистки, поэтому содержит минимум загрязнений и близка по составу к H₂O.



ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ ТРЕБОВАНИЕ К КАЧЕСТВУ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ВОДЫ

Методы очистки воды.

Существует множество методов очистки воды от ионных и не ионных загрязнений. В промышленности наиболее популярны следующие методы очистки:

- Механическая фильтрация обеспечивает сопротивление 25 – 30 кОм/см. Данный метод позволяет произвести очистку воды от механических частиц крупнее 1 мкм. Фильтры с активированным углем обеспечивают дополнительную очистку от хлора и наиболее эффективны в сочетании с установками обратного осмоса или деионизаторами.
- Метод обратного осмоса обеспечивает очистку от всех механических и многих ионных загрязнений, позволяя получить сопротивление 25 - 500 кОм/см. Установки очистки воды, основанные на этом принципе, имеют относительно высокую стоимость и рентабельны при высоком потреблении воды (больших объёмах производства) в технологическом процессе отмывки.
- Деионизация. Очистка воды производится на ионообменных смолах (катионах и анионах). Катионные смолы удаляют все положительно заряженные ионы (кальция, натрия и т.д.) замещая их ионами водорода (H⁺). Анионные смолы задерживают отрицательно заряженные ионы заменяя их гидроксильными ионами (OH⁻). Объединяясь ионы H⁺ и OH⁻ образуют чистую воду. Применение смешанных катионных и анионных ионообменников позволяет получить воду с сопротивлением до 18 МОм/см.

В настоящее время при подготовке воды, наиболее частот используют комбинированные системы. Сочетание механической фильтрации, пропускания через угольный фильтр и ионообменные смолы даёт хороший результат очистки воды.

Оборудование для очистки воды

Механическая очистка воды осуществляется при помощи фильтров механической очистки с ячейкой до 1мкм. Чаще всего это каскад фильтров с шагом 25, 5, 1 мкм. Это позволяет существенно продлить срок службы окончного фильтра. Механическая фильтрация является наиболее доступным и дешёвым способом очистки воды. Зачастую отмывочное оборудование имеет встроенный фильтр.

Дистиллированная вода получается в специальных установках дистилляторах, основанных на принципе испарения воды с последующей конденсацией в резервуаре.

Мембранная система (обратный осмос) – представляет собой установку очистки, основанную на явлении обратного осмоса. Установки имеют относительно высокую стоимость, что компенсируется высоким качеством получаемой воды.

Ионообменные колонны – представляют собой резервуары со специальным сменным наполнителем (ионообменная смола), которая поглощает катионы и анионы металлов из воды и замещает их ионами H⁺ и OH⁻, которые объединяясь, образуют чистую воду.



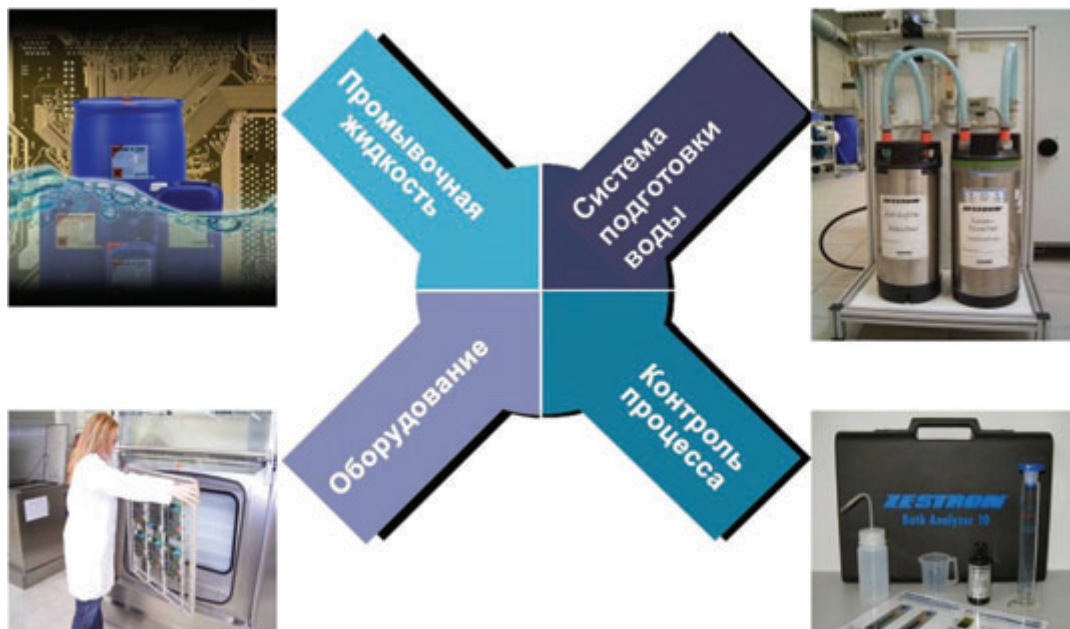


КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА

Повышение сложности изделий, уменьшение расстояний под корпусами компонентов до 50 – 100 мкм, применение сложных компонентов (BGA, μ BGA, CSP) и сверх малых корпусов чип-компонентов (0402, 0201), накладывают новые требования к процессу отмычки. Требуется очень тщательный подбор технологических режимов, оборудования и материалов.

Классически процесс отмычки строится на основе четырёх слагаемых: промывочная жидкость, оборудование, система подготовки воды, контроль процесса. Каждое слагаемое не может существовать само по себе, поэтому процесс рассматривается как система слагаемых.

Только при наличии всех четырёх слагаемых можно получить эффективный процесс отмычки, кроме того эти слагаемые должны быть согласованными между собой.



В современных условиях производства используются специальные промывочные жидкости и водные процессы отмычки. Применение простейших традиционных растворителей не дает желаемого результата отмычки. После процесса пайки на поверхности печатных узлов остается значительное количество различных загрязнений, например, натрий-хлор, остающийся от отпечатков пальцев, легко растворяется в воде и практически не растворяется в этиловом спирте. Другой пример: повсеместный продукт реакции галогеносодержащих флюсов и паяных соединений – хлориды олова хорошо растворяются в воде, медленно в спирте и не растворяются во фторированных растворителях. Этиловый спирт имеет слабую растворяющую способность современных флюсов с низким содержанием твердых веществ. Поэтому наиболее эффективные результаты отмычки достигаются в комбинации промывочная жидкость + вода.



КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ

Традиционные растворители.

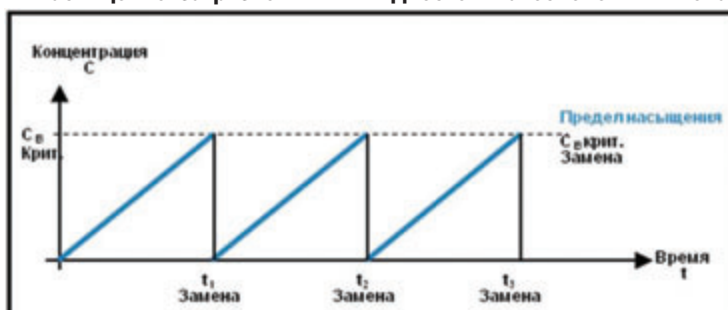
Одним из традиционных типов отмывочных жидкостей являются растворители. Наиболее часто используются спирты бензины в чистом виде, так и их смеси, как например спирто-бензиновая смесь. Эффективность спирто-бензиновой смеси при удалении остатков современных паяльных материалов крайне низка, в настоящее время она находит все меньшее применение. Время жизни спирто-бензиновой смеси в ванне не продолжительно ввиду того, что происходит постепенное насыщение смеси. Скорость насыщения зависит от количества отмываемых ПУ и состава паяльных материалов.

Принцип работы ПАВ.

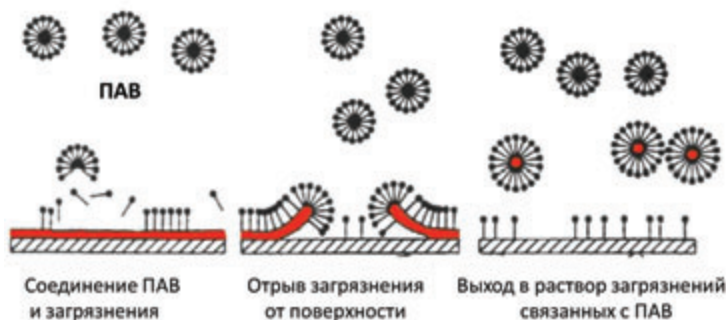
Основное отличие принципа работы ПАВ заключается в том, что активные компоненты промывочной жидкости остаются связанными с частицами загрязнений, кроме того компоненты ПАВ могут частично оставаться на печатных узлах, оказывая влияние на последующие операции, например, ухудшать адгезию влагозащитных покрытий.

Жесткая связь активных компонентов ПАВ с удаленными частицами загрязнений приводит к постоянному истощению промывочной жидкости, требуя частой замены раствора. В связи с Наглядно принцип работы ПАВ можно рассмотреть на рис 8.3. Следует отметить, что ПАВ обладают существенно меньшей активностью и возможностью удаления сложных загрязнений, например, таких как эпоксидные клеи.

Насыщение загрязненными жидкостями на основе ПАВ показано на рисунке:



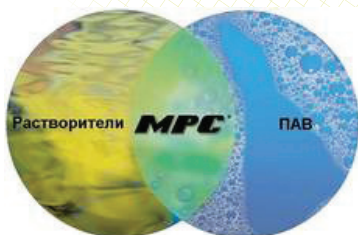
Принцип работы ПАВ показан на рисунке:





КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ

Технология MPC®



Технология отмытки Micro Phase Cleaning® (MPC®) разработана и запатентована фирмой Zestron. Промывочные жидкости, основанные на MPC® технологии, сочетают преимущества моющих средств на водной и спиртовой основе, исключая их недостатки, в тоже время имеют существенно более высокий срок жизни в ванне. Среди базовых принципов отмытки, жидкости на основе MPC являются уникальными. Уникальность технологии заключается в возможности регенерации жидкости за счёт чего эффективность и срок жизни жидкости увеличивается.

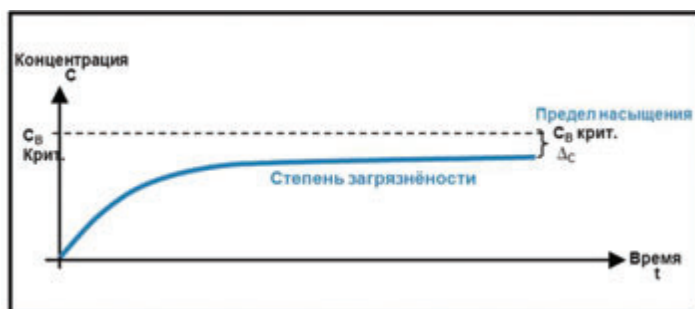
Принцип действия материалов на основе MPC® технологии.

Активные компоненты, присутствующие в растворе промывочной жидкости имеют форму микроскопических капелек – «микрофаз». Принцип действия материалов на основе MPC технологии приведен на рисунке.



«Микрофазы» могут эффективно удалять смазки, масла, жиры, остатки флюсов и даже остатки непотимизированных эпоксидных клеев с поверхности печатных узлов. Удалённые частицы загрязнений освобождаются «микрофазами» и переходят в водный раствор, таким образом, происходит самоочищение (регенерация) «микрофаз». Частицы загрязнений не растворяются полностью в промывочной жидкости, поэтому они могут быть легко удалены из раствора путем фильтрации или снятием с поверхности. В отличие от поверхностно-активных веществ (ПАВ) у промывочных жидкостей основанного на MPC® технологии не происходит истощения активных компонентов за счет процесса само регенерации.

Зависимость насыщения раствора MPC® жидкости загрязнениями (C) от времени (T) показана на рисунке:





КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ

Особые свойства и уникальное воздействие материалов на основе MPC® технологии по удалению всех типов загрязнений наилучшим образом проявляется при температуре отмывки в пределах от 40 до 60°C. Правильно организованный процесс отмывки и эффективная фильтрация позволяют существенно увеличить срок жизни моющего раствора в ванне, а следовательно существенно сократить расходы на технологические материалы и количество утилизируемых отходов.

Особенности процесса отмывки с использованием MPC-технологии.

Промывочные жидкости на основе MPC® технологии могут успешно применяться на любом стандартном оборудовании отмывки, обеспечивающем агитацию моющего раствора с помощью ультразвука, барботаж, центрифугирования или струйной отмывки.. Процесс отмывки построен на замкнутом цикле. Длительное время жизни промывочной жидкости и постоянное качество отмывки может достигаться путем оснащения ванны системой поглощения флюса («ПФ» на рис. 6.). Фильтр должен поглощать твердые частицы флюса и других загрязнений. Для эффективной отмывки рекомендуется применять системы поглощения флюса имеющие не менее двух степеней очистки, включая пре-фильтр с размерами ячеек не более 20 мкм и основной фильтр с размерами ячеек 5 мкм. Такие системы фильтрации позволяют обеспечить очистку до 90% твердых частиц загрязнений.

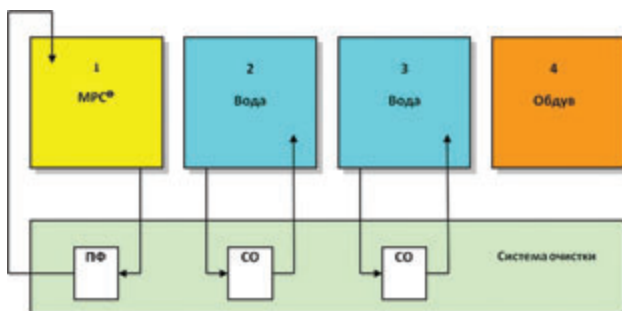
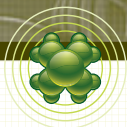


Диаграмма процесса отмывки применением MPC®

Гарантировать высокое качество отмывки печатных узлов возможно только в случае применения соответствующего технологического оборудования, качественных материалов, тщательного подбора технологических режимов, эффективного контроля результатов отмывки и контроля степени загрязнения промывочной жидкости в ванне.

Дополнительные преимущества промывочных жидкостей на основе MPC® технологии по сравнению с традиционными жидкостями:

- Пожаробезопасны;
- Безопасны для окружающей среды и персонала;
- Позволяют снизить затраты;
- Не оставляют остатков на печатном узле, что характерно промывочным жидкостями на основе ПАВ;
- Хорошо совместимы со многими технологическими материалами.



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОНТРОЛЮ РАСТВОРОВ ПРОМЫВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ КОМПАНИИ ZESTRON

Осуществлять регулярный контроль состояния раствора нужно с первого дня его работы. Образцы рабочего раствора рекомендуется 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 понимать, что для каждого производства процесс отмывки достаточно уникален и отличается количеством отмываемых печатных узлов, типом и количеством отмываемых загрязнений, типом оборудования. В зависимости от комбинации этих факторов, каждому процессу может быть приемлем свой уровень оценочных параметров.

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

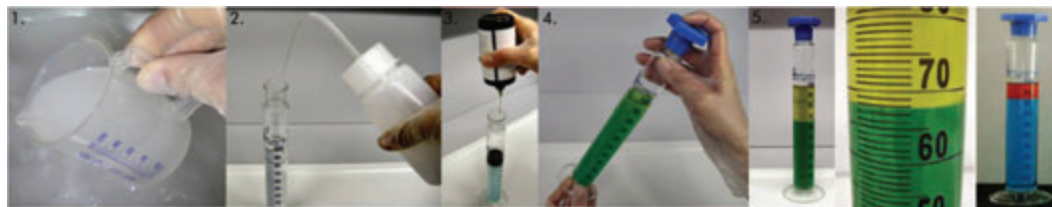
1. Оценка концентрации раствора с помощью Zestron® Easy Bath control Kit;

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.

Дело в том, что периодически встречаются ситуации, когда раствор имеет требуемую концентрацию, но результат отмывки 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 отмывки эти загрязнения могут оставаться на поверхности печатного узла и отрицательно влиять на качество отмывки. 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 отмывки паяльных материалов и эпоксидных составов (например, клеев поверхностного монтажа). Кстати, выше мы уже говорили о возможной индивидуальности оценочных параметров для различных процессов.



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОНТРОЛЮ РАСТВОРОВ ПРОМЫВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ КОМПАНИИ ZESTRON

5. Гравиметрический метод или оценка при помощи предметного стекла;

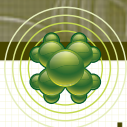
Методы позволяют оценить степень насыщения раствора твердыми частицами флюсов и прочих загрязнений. При отмывке печатных узлов отмывочная жидкость растворяет в себе твердые вещества флюсов. С увеличением числа отмытых печатных узлов, растворенные вещества изменяют физические свойства отмывочной жидкости. Если концентрация остатков флюса в отмывочной жидкости мала, то они будут легко удаляться на этапе ополаскивания. Однако если концентрация твердых веществ в отмывочной жидкости превысит допустимый уровень, то она может продолжать эффективно удалять загрязнения, но на этапе ополаскивания будет сложно удалить остатки отмывочной жидкости из-за увеличения ее вязкости. В результате после процесса отмывки поверхность печатного узла остается загрязненной.

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

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

Таблица применимости методов 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	+	+	+	+	+



КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ОТМЫВКИ

Критерии оценки качества отмывки приведены в таблице:

Качество отмывки	Критерии оценки			
	Наличие активных (изменяющих цвет при проведении теста на остатки активаторов) остатков	Наличие неактивных остатков	Наличие шариков припоя	Масса ионных загрязнений в эквиваленте NaCl
отличное	не обнаружены при увеличении до 40 крат	не обнаружены при увеличении до 40 крат	не обнаружены при увеличении до 40 крат	не превышает максимально допустимую (5,7 мкг/см ² при измерении с помощью Zero-Ion)
хорошее	перекрывают менее 1/3 зазора между токопроводящими элементами ПУ	не обнаружены при увеличении до 10 крат, но видны при большем увеличении (до 40 крат)	обнаружены шарики припоя, наличие которых не приводит к нарушению минимального электрического зазора, и которые заключены во флюсе, паяльной маске или подпаяны к металлическим поверхностям, т.е. они не могут сместиться при штатных условиях эксплуатации	
удовлетворительное	перекрывают от 1/3 до 2/3 зазора между токопроводящими элементами ПУ	не обнаружены при увеличении до 5 крат, но видны при большем увеличении (до 40 крат)		
неудовлетворительное	перекрывают более 2/3 зазора между токопроводящими элементами ПУ	видны невооруженным глазом	обнаружены шарики припоя, наличие которых приводит к нарушению минимального электрического зазора и/или которые не заключены во флюсе, паяльной маске или подпаяны к металлическим поверхностям, т.е. они могут сместиться при штатных условиях эксплуатации	превышает максимально допустимую (5,7 мкг/см ² при измерении с помощью Zero-Ion)

Оценка качества отмывки проводится по четырем критериям (при этом результирующая оценка принимается равной минимальной из четырех):

- наличие активных остатков;
- наличие неактивных остатков;
- наличие шариков припоя;
- масса ионных загрязнений.



МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ

Требования к чистоте поверхности печатного узла приводятся в международном отраслевом стандарте J-STD 001 D "Требования к пайке электрических и электронных сборок". Согласно данному изданию основными методами оценки качества отмывки являются:

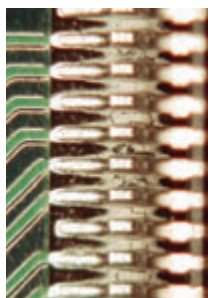
- визуальная оценка чистоты поверхности печатного узла;
- тест на остатки канифольных загрязнений;
- тест на наличие органических загрязнений;
- количественная оценка ионных загрязнений;
- оценка поверхностного сопротивления (SIR-тест).

Современные паяльные материалы отличаются малозаметными остатками флюса после пайки. В этой связи далеко не всегда удается осуществить своевременный контроль отмывки, что в ряде случаев так необходимо для гарантии высокой надежности электронных устройств.

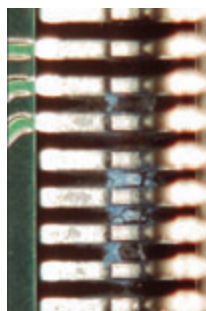
В большинстве случаев канифольные и органические загрязнения печатного узла могут быть легко и быстро обнаружены с помощью эффективных тестов Zestron® Resin Test и Zestron® Flux Test. В течение короткого промежутка времени и с минимальными материальными затратами данные решения помогут вам получить достоверную информацию о качестве отмывки печатных узлов. Zestron® Resin Test позволяет определить наличие канифольных остатков флюса, а Zestron® Flux Test показывает органические загрязнения печатного узла. Данные тесты удобны в применении, не требуют длительной подготовки перед использованием и могут быть проведены одним специалистом непосредственно в процессе производства.

Принцип действия основан на применении специального реактива изменяющего цвет остатков, содержащих органические загрязнения для Zestron® Flux Test, и канифольные остатки для Zestron® Resin Test. По расположению участков печатного узла, изменивших цвет, и насыщенности цвета можно судить о степени опасности не удаленных остатков флюса.

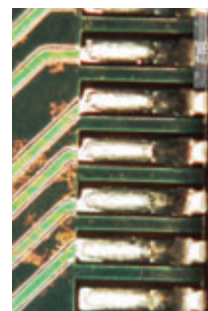
Приведенные методы контроля качества отмывки гарантируют обнаружение различных загрязнений на поверхности печатного узла, позволяют определить возможность нанесения влагозащитного покрытия и гарантировать долговечность и надежность выпускаемой электроники.



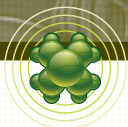
**Проблема
«белый налет»**



**Результаты теста
на остатки активаторов
ZESTRON FLUX TEST**



**Результаты теста
на остатки канифоли
ZESTRON RESIN TEST**



МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ

Визуальный контроль

Визуальный контроль позволяет обнаружить механические частицы, соли, остатки флюса, шарики припоя и белый налет. Для данного метода контроля качества отмывки рекомендуется использовать визуальные системы с увеличением 20х или 40х. Критерием оценки является отсутствие видимых загрязнений на поверхности. Данный метод является наиболее простым, однако позволяет получить лишь субъективную оценку качества отмывки по наиболее явным, но не самым опасным загрязнениям.

Принцип оценки ионных загрязнений

Для оценки ионного загрязнения применяется следующая технология: ПУ помещается в емкость с раствором изопропилового спирта и деионизованной воды (соотношение 75 / 25%). Рабочая жидкость многократно пропускается через емкость с образцом, вследствие чего происходит растворение ионодержущих загрязнений и диссоциация их на ионы. В результате этого меняется проводимость рабочей жидкости, которая измеряется и пересчитывается в эквивалентную массу NaCl в миллиграммах на площадь ПУ. Необходимость пересчета в ионы NaCl обусловлена тем, что проводимость для раствора NaCl линейно зависит от количества ионов, что упрощает калибровку оборудования. Существует два подхода к оценке ионного загрязнения: динамический метод и статический метод.

Количественная оценка ионных загрязнений может быть произведена с помощью тестового оборудования серии Zero Ion. Метод контроля основан на измерении изменения величины проводимости раствора при погружении в него контролируемых печатных узлов. Проводимость раствора измеряется и пересчитывается в эквивалентную массу NaCl. Испытания производятся согласно стандарту IPC-TM-650, тестовый метод 2.3.25. Допустимый уровень ионных загрязнений должен быть меньше 1,56 мкг/см² в эквиваленте NaCl.

Оценка поверхностного сопротивления изоляции (SIR-тест)

Остатки флюса и прочих электропроводных материалов могут стать причиной низкого значения поверхностного сопротивления. Оценка данного критерия чистоты печатного узла осуществляется контролем поверхностного сопротивления (SIR-тест). Порядок проведения испытаний поверхностного сопротивления изоляции подробно рассмотрен в стандарте IPC-TM-650 (метод 2.5.27). Рекомендуемые параметры процесса испытаний: температура 85°C, относительная влажность 85%, время испытаний 168 часов, измерения проводятся через 24, 94 и 168 часов, тестовое напряжение 100В. Высокая температура повышает подвижность ионных компонентов, а влажность способствует адсорбции влаги на поверхности ПУ.

Поверхностное сопротивление изоляции обычно измеряется с применением тестовых рисунков, например IPC-B-25 (см. рис. 9.), выполненных на стандартных печатных платах. В соответствии с требованиями стандарта IPC-CN-65 измерения поверхностного сопротивления изоляции могут проводиться с применением тестеров серии Sirometer и ряда других.

Оценка электромиграции

Оценка электромиграции производится с применением аналогичных SIR-тесту оборудования и тестовых плат. Основная разница между данными процессами заключается в прикладываемом напряжении. Обычно при тестировании электромиграции прикладываемое напряжение не превышает 10В. Это связано с тем, что многие современные электронные схемы имеют напряжение питания не более 5В, а высокое тестовое напряжение приводит к пережиганию металлических нитей и дендритов, оказывая влияние на результаты испытаний.



СТАНДАРТЫ IPC ПО ТЕМАТИКЕ ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ



IPC-C-108 «Сборник стандартов по отмывке» (Cleaning Guides and Handbooks Manual)

Сборник содержит 12 стандартов, касающихся технологии отмывки. Данные стандарты помогут технологам правильно подобрать процессы отмывки и решить вопросы, возникающие при реализации этих процессов.

Состав сборника:

IPC-5701	IPC-SA-61A
IPC-5702	IPC-SC-60A
IPC-7526	IPC-SM-839
IPC-9201	IPC-T-50H
IPC-AC-62A	IPC-TR-583
IPC-CN-65A	IPC-WP-008

Приобретение сборника позволит Вам сэкономить больше 50% стоимости, по сравнению с покупкой стандартов по отдельности.

Английский язык, 12 стандартов.

Сборник доступен в печатном виде.

IPC-SC-60A «Руководство по отмывке печатных узлов после пайки в растворителях»

(Post Solder Solvent Cleaning Handbook)

Стандарт содержит требования и рекомендации по технологии отмывки, выбору растворителей и оборудования, контролю качества отмывки, защиты окружающей среды. В стандарте рассмотрены процессы отмывки с применением автоматического оборудования и вручную.

Английский язык, 40 стр.

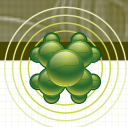
Стандарт доступен в печатном виде и на CD.

IPC-SA-61A «Руководство по отмывке печатных узлов после пайки с применением полуводных процессов» (Post Solder Semi-Aqueous Cleaning Handbook)

Обновленный стандарт содержит требования и рекомендации по технологии отмывки, выбору промывочных жидкостей и оборудования, контролю качества отмывки, защиты окружающей среды.

Английский язык, 32 стр.

Стандарт доступен в печатном виде и на CD.



СТАНДАРТЫ IPC ПО ТЕМАТИКЕ ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ



IPC-AC-62A «Руководящие указания по водной отмывке печатных узлов после пайки» (Aqueous Post Solder Cleaning Handbook)

В стандарте рассмотрены типы возможных загрязнений, типы и свойства моющих средств, используемых для улучшения качества отмывки, водные процессы отмывки, оборудование, методы контроля процесса и качества отмывки, защиты окружающей среды и персонала.

Английский язык, 75 стр.

Стандарт доступен в печатном виде и на CD.

IPC-CN-65A «Руководящие указания по отмывке печатных плат и сборок» (Guidelines for Cleaning of Printed Boards & Assemblies)

Этот стандарт содержит обзор и сравнительный анализ существующих методов отмывки и материалов.

Английский язык, 56 стр.

Стандарт доступен в печатном виде и на CD.

IPC-TR-583 «Обзор тестов на ионные загрязнения» (An In-Depth Look At Ionic Cleanliness Testing)

Английский язык, 229 стр.

Стандарт доступен в печатном виде и на CD.

IPC-5701 «Требования к чистоте печатных плат перед сборкой» (Users Guide for Cleanliness of Unpopulated Printed Boards)

Английский язык, 6 стр.

Стандарт доступен в печатном виде и на CD.

IPC-SM-839 «Руководство по очистке печатных плат до и после нанесения паяльной маски» (Pre & Post Solder Mask Application Cleaning Guidelines)

Английский язык, 22 стр.

Стандарт доступен в печатном виде и на CD.

IPC-9201A «Руководство по контролю поверхностного сопротивления изоляции» (Surface Insulation Resistance Handbook)

В руководстве приведена информация по терминологии, теории, параметрам, порядку и методам проведения тестирования поверхностного сопротивления изоляции.

Английский язык, 65 стр.

Стандарт доступен в печатном виде и на CD.



УТИЛИЗАЦИЯ ПРОМЫВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ КОМПАНИИ ZESTRON

Утилизация промывочных жидкостей фирмы ZESTRON осуществляется следующими способами:

А. Термическая утилизация.

Для термической утилизации промывочных жидкостей важно, чтобы теплота сгорания была больше 11 000 кДж/кг. В этом случае для сгорания промывочной жидкости не требуется добавления специальных легковоспламеняющихся добавок. Промывочная жидкость ZESTRON FA+ имеет теплоту сгорания 30 000 кДж/кг и пригодна для термической утилизации.

В России есть много предприятий, которые занимаются утилизацией отходов, и в частности сжиганием. Найти их можно в поисковой системе.

Б. Биологическое разложение

Промывочные жидкости фирмы Zestron проверялись на способность биоразлагаться по стандарту DIN EN 29408 метод OECD тест 301F. Промывочные жидкости, растворенные в воде в концентрации 10%, благодаря тому, что содержащиеся в них алкоксипропанола являются источником питания для бактерий, разлагаются в течение 10 дней. После чего жидкость сливается в локальную канализацию предприятия, а осевшие твердые отходы, например шарики припоя, утилизируются как все твердые отходы на Вашем предприятии.

2. Утилизация воды для ополаскивания.

А. Термическая утилизация, аналогичная п. 1.А. однако только в смеси с хорошо горючими материалами.

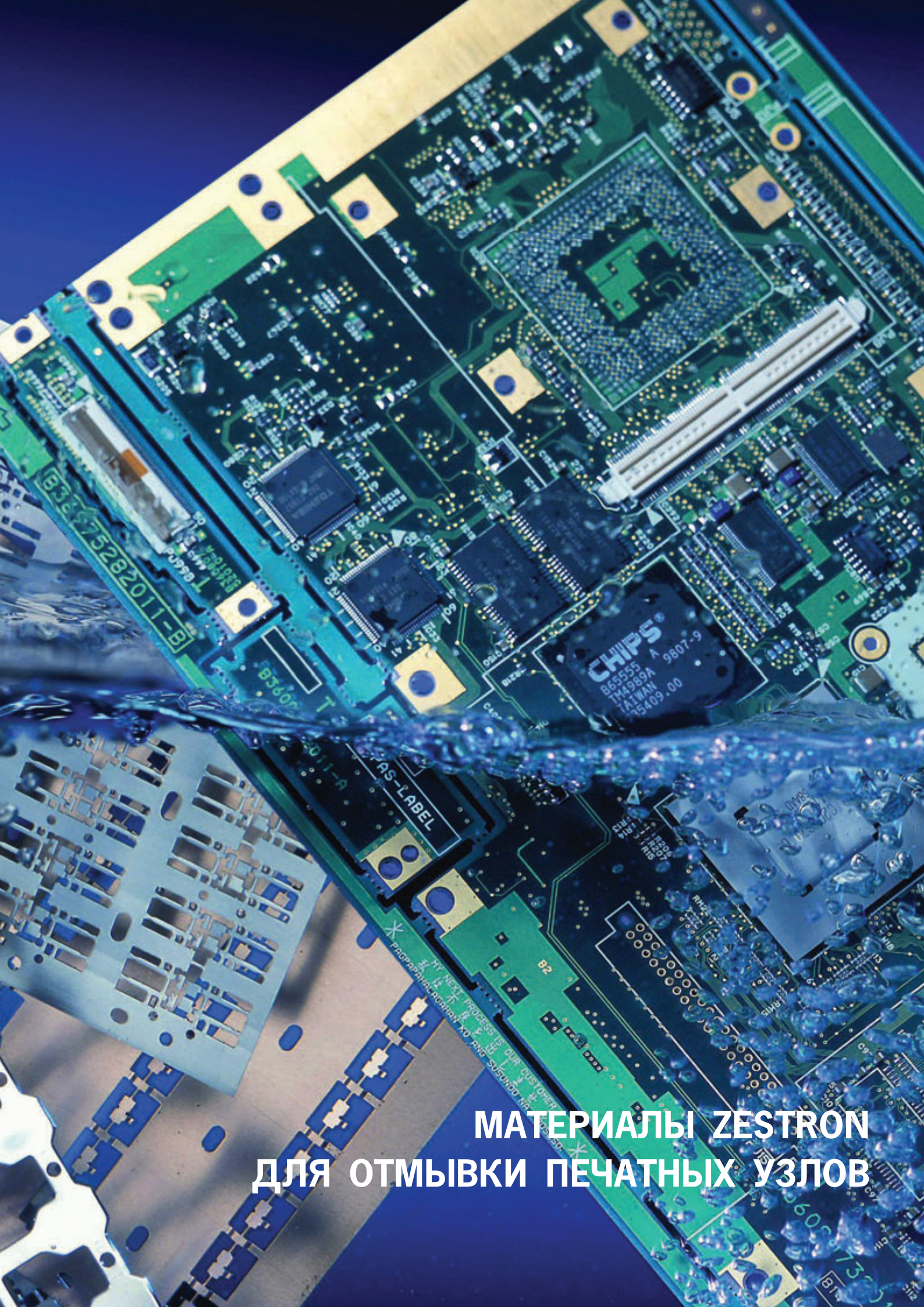
Б. Биоразложение см. п.1.Б

В. Слив в локальную канализацию предприятия, но не общую канализацию. Дело в том, что на западных предприятиях есть локальные канализации предприятий, стоки которых проходят очистку перед попаданием в общую сеть канализаций.

3. Документы.

Кроме того, при покупке промывочных жидкостей, по Вашему запросу предоставляется:

- Данные по безопасности, которые европейские производители обязаны составлять в соответствии с директивой Европейского союза 91/155/ЕЕС.
- копия САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ РФ



**МАТЕРИАЛЫ ZESTRON
ДЛЯ ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ**



РЕШЕНИЯ ZESTRON ДЛЯ ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ

О КОМПАНИИ

Компания Zestron® занимает лидирующие мировые позиции в области разработки и реализации технологий отмывки. На протяжении многих лет усилия предприятия сфокусированы на разработке надежных и эффективных процессов отмывки при производстве электроники, очистки металлических конструкций.

С момента создания предприятия в 1975 году, деятельность компании направлена на предоставление клиентам лучших продуктов, эффективных технических решений, максимальной технической поддержки, удобного и квалифицированного сервиса.

Сегодня подразделения компании размещены в США, Европе и Азии. К Вашим услугам полностью оборудованные технические и аналитические центры, более 35 систем отмывки для проведения испытаний. Специалисты компании Zestron® с радостью помогут Вам выбрать оптимальные процессы и режимы отмывки для успешного решения Ваших задач.

Начиная с 1995 года, компания Zestron® соответствует требованиям стандарта ISO 9001. А стабильное высокое качество продуктов и их безопасность для окружающей среды обуславливает их соответствие директиве ISO 14000.

Продукция Zestron:



**Промывочные
жидкости**

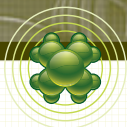


**Специальные решения
для контроля
состояния растворов**








**Специальные решения
для контроля качества
отмывки**





**РЕШЕНИЯ ZESTRON ДЛЯ ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ
ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР ЖИДКОСТИ
ДЛЯ ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ**

Процессы отмывки \ Удаляемые остатки	Канифольные флюсы	Флюсы на синтетической основе	Флюсы с низким содержанием твердых веществ	Водорастворимые флюсы
 Ультразвуковая отмывка	ZESTRON® FA+			
 Струйная отмывка в объеме	VIGON® US			
 Струйная отмывка	VIGON® A 250			
 Отмывка в паровой фазе	ZESTRON® VD			
 Ручная отмывка	VIGON® EFM			





ПРОМЫВОЧНЫЕ ЖИДКОСТИ ДЛЯ ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ В УЛЬТРАЗВУКЕ ZESTRON FA+

ZESTRON® FA+ – Высокоэффективная промывочная жидкость на основе спиртовых модифицированных соединений, специально разработанная для удаления остатков флюсов класса “No-Clean” (не требующих отмытки) в ультразвуковых ваннах. Zestron® FA+ является универсальным средством, позволяющим отмывать все типы загрязнений, возникающих в процессе изготовления и сборки печатных узлов. Благодаря высокой эффективности и простоте применения Zestron FA+ является одной из наиболее популярных жидкостей в России.

Отличительные особенности ZESTRON® FA+:

- Экологическая и пожарная безопасность - высокая точка вспышки, не содержит поверхностно-активных веществ и галогенов, низкая токсичность, умеренный запах; является биоразлагаемым
- Экономичность – длительное время жизни раствора в ванне, высокая поглощающая способность
- Универсальность - отмывает печатные платы, трафареты и оборудование
- Высокая эффективность – растворяет все виды остатков флюсов, обладает низким поверхностным натяжением, позволяя удалять остатки флюсов из-под низкопрофильных компонентов, в том числе с шариковыми выводами
- Отличная совместимость с различными материалами, в том числе металлами, позволяет эффективно применять ZESTRON® FA+ для очистки гибридных микросборок.
- ZESTRON® FA+ обеспечивает отличное качество отмытки и не оставляет жирных остатков после отмытки.

Технические данные ZESTRON® FA+:

ZESTRON® FA+ дает возможность эффективно удалять остатки любых флюсов с печатных узлов. Позволяет обеспечить повышенную надежность изделий и применение влагозащитных покрытий. ZESTRON® FA+ имеет малое поверхностное натяжение, гарантирующее удаление остатков флюсов из под низкопрофильных корпусов, включая BGA, Flip Chip и CSP. Обладает высокой удерживающей способностью удаленных остатков, без образования осадка (наиболее часто эффект выпадения солей активаторов флюса в осадок наблюдается при использовании спирто-бензиновых смесей, оставляющих характерный белый налет).

Основные технические параметры:

Плотность при 20°C	0,94 гр./см ³
Поверхностное натяжение, 25°C	29,1 мН/м
Диапазон кипения	162 - 190°C
Точка вспышки	75°C
pH (10 гр./л. H ₂ O)	10,4
Давление паров, 20°C	0.47 мбар
Температура отмытки	40 – 55°C
Растворимость в воде	полная
Концентрация раствора	100%
Кинематическая вязкость 20°C	4,5 сП

Упаковка и режимы хранения ZESTRON® FA+:

ZESTRON® FA+ поставляется в виде раствора полностью готового к применению: в бутылках по 1 л, в канистрах по 5 л или 25 л, в бочках по 100 и 200 л. Рекомендуемая температура хранения 5 – 30°C. Срок хранения ZESTRON® FA+ в заводской, плотно закрытой упаковке составляет не менее 5 лет с даты производства.



ПРОМЫВОЧНЫЕ ЖИДКОСТИ ДЛЯ ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ В УЛЬТРАЗВУКЕ VIGON US

VIGON® US (US = ultrasonic) – универсальное моющее средство на водной основе, обеспечивающее наиболее эффективное удаление любых остатков флюсов с печатных узлов в ультразвуковом оборудовании. Высокая эффективность VIGON® US обеспечивается уникальной Micro Phase Cleaning® (MPC®) технологией отмывки. VIGON® US специально разработан для удаления всех типов остатков флюсов, ионных и жировых загрязнений с печатных узлов. Может добавляться в воду для увеличения качества отмывки водосмываемых флюсов. VIGON® US рекомендуется использовать в оборудовании ультразвуковой отмывки. VIGON® US может применяться в любом стандартном оборудовании ультразвуковой отмывки.

Отличительные особенности VIGON® US:

- Экологическая и пожаробезопасность – неогнеопасный материал, не содержит поверхностно-активных веществ и галогенов, имеет слабый запах.
- Высокое качество отмывки – великолепно отмывает остатки любых типов флюсов, масла, жиры, практически полностью удаляет ионные загрязнения, не оставляет следов на печатных платах и оборудовании, не оказывает абразивного воздействия.
- Экономичность – Исключительно высокий срок жизни раствора в ванне, легко фильтруется, самовосстанавливается, использование концентрата позволяет снизить затраты на расходные материалы.
- Соответствует стандартам DIN 32513 и IPC-TM-650 по коррозионной активности.

Технические данные VIGON® US:

Плотность при 20°C	0,94 гр./см ³
Поверхностное натяжение, 25°C	30,2 мН/м
Точка вспышки	нет
pH (10 гр./л. H ₂ O, концентрат)	12
pH (10 гр./л. H ₂ O, готовый раствор)	11
Температура отмывки	40 – 60°C
Растворимость в воде	растворяется
Рекомендуемая концентрация водного раствора для применения	20 - 25 %

Базовый технологический процесс с применением VIGON® US:

Процесс	Параметры
Отмывка	20 - 25% VIGON® US + деионизованная вода
Время отмывки/температура отмывки	10 мин / 40 – 60°C
Ополаскивание	Деионизованная или деминерализованная вода
Время ополаскивания	Два этапа: 5 + 5 мин
Температура ополаскивания	Первый этап 25°C, второй этап 40 - 50°C
Сушка	Обдув горячим воздухом
Время сушки	5 – 10 мин
Температура сушки	70 -90°C

Упаковка и режимы хранения VIGON® US:

VIGON® US поставляется в виде концентрата: в бутылках по 1 л, в канистрах по 5 л или 25 л, в бочках по 200 л. Рекомендуемая температура хранения 5 – 30°C. Срок хранения VIGON® US в заводской плотно закрытой упаковке составляет не менее 5 лет с даты производства.



ПРОМЫВОЧНЫЕ ЖИДКОСТИ ДЛЯ СТРУЙНОЙ ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ VIGON A250

VIGON® A250 – отмывочная жидкость на водной основе предназначенная для эффективного удаления большинства типов остатков флюсов, ионных и жировых загрязнений с электронных модулей. Жидкость разработана для применения в оборудовании струйной и ультразвуковой отмывки, отличается высокой совместимостью со многими сплавами металлов. VIGON® A 250 может применяться в любом стандартном оборудовании струйной отмывки. Поставляется в виде концентрата и разводится в деионизованной воде до концентрации 20 – 30%. Оптимальная концентрация и температура раствора отмывочной жидкости и время отмывки определяются опытным путем на основании базового процесса.

Отличительные особенности VIGON® A250:

- Экологичность и пожаробезопасность – не огнеопасный биоразлагаемый материал, обладающий слабым запахом.
- Эффективность – хорошо удаляет канифольные и ионные загрязнения электронных модулей, не оказывает абразивного воздействия.
- Не содержит ПАВ компоненты - предотвращает формирование остатков отмывочной жидкости на поверхности электронных модулей и оборудования.
- Предотвращает образование оксидов на поверхности паяных соединений.
- Может использоваться в открытых ваннах.
- Экономичность – длительное время жизни раствора в ванне, в сравнении с традиционными жидкостями на основе ПАВ, позволяет снизить расходы на отмывку.

Технические данные VIGON® A250:

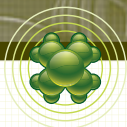
Плотность при 20°C	1 гр./см ³
Поверхностное натяжение при 25°C	29,5 мН/м
Диапазон кипения	100 – 212 °C
Точка вспышки	нет
pH (10 гр./л. H ₂ O, концентрат)	10,0
Рекомендуемая концентрация водного раствора	20 – 30 %

Базовый технологический процесс отмывки с применением VIGON® A250:

Процесс	Параметры
Отмывка	20 - 30% VIGON® A 250 + деионизованная вода
Время отмывки	7 - 15 мин
Температура отмывки	40 - 60°C
Ополаскивание	Деионизованная или деминерализованная вода
Суммарное время ополаскивания	от 10 мин
Температура ополаскивания	25 – 50°C
Сушка	Обдув горячим воздухом
Время сушки / Температура сушки	до полного высыхания / 70 - 90°C

Упаковка и условия хранения:

VIGON® A 250 поставляется в виде концентрата: в бутылках по 1 л, в канистрах по 5 л или 25 л, в бочках по 200 л. Рекомендуемая температура хранения 5 – 30°C. Срок хранения VIGON® A 250 в заводской упаковке составляет не менее 5 лет с даты производства.



ПРОМЫВОЧНЫЕ ЖИДКОСТИ ДЛЯ РУЧНОЙ ОТМЫВКИ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ VIGON EFM

VIGON® EFM – эффективное моющее средство специально разработанное для удаления остатков флюса с печатных узлов при ручной отмывке и ремонте.

Применимость VIGON® EFM:

Удаление остатков флюсов с низким содержанием твердых веществ	Отлично
Удаление остатков канифольных флюсов	Отлично
Удаление неоплавленной паяльной пасты с печатных плат	Рекомендуется VIGON® SC200, VIGON® SC202 ZESTRON® ES200
Удаление неполимеризованного клея с печатных плат	Рекомендуется VIGON® SC200, VIGON® SC202 ZESTRON® ES200

Отличительные особенности VIGON® EFM:

- Нейтральный pH
- Не содержит галогенов
- Биоразлагаемый материал
- Не требует дополнительного подогрева
- Быстрое удаление остатков флюсов
- Простота использования
- Быстрая сушка – низкая температура кипения обеспечивает быстрое испарение и сушку
- Низкая цена

Типовой технологический процесс с применением VIGON® EFM:

- 1) Нанести VIGON® EFM на печатный узел, обработать печатный узел жесткой кистью и выдержать несколько минут.
- 2) Повторно нанести VIGON® EFM и тщательно обработать кистью.
- 3) Произвести споласкивание в VIGON® EFM.
- 4) Высушить на воздухе.

Упаковка и режимы хранения:

VIGON® EFM поставляется в бутылках по 1 л., с целью экономии возможна поставка в канистрах по 25 или 60 л.; в бочках по 200 л. Рекомендуемая температура хранения 5 – 30°C. Срок хранения VIGON® EFM в заводской упаковке составляет не менее 5 лет с даты производства



ПОДГОТОВКА И КОНТРОЛЬ РАСТВОРА ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ ZESTRON BA10, ZESTRON BA20

Наборы Bath Analyzer 10 и Bath Analyzer 20 позволяют более точно определять концентрацию раствора, а так же уровень PH жидкости, причём PH определяется качественно, а не количественно, по принципу: «рабочий, не рабочий»

Тестовые наборы могут определять состояние следующих жидкостей Zestron :

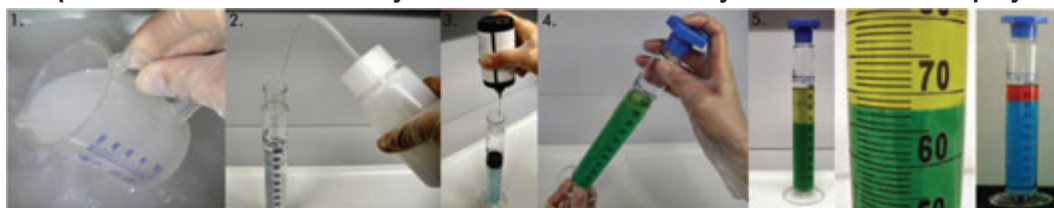
Zestron Bath Analyzer 10	Zestron Bath Analyzer 20
Vigon A 200	Vigon SC 200
Vigon A 250	Vigon SC 202
Vigon A 300	
Vigon US	

Набор Zestron Bath Analyzer 10 и Zestron Bath Analyzer 20, имеют сходные принципы действия и порядок проведения работ, однако Zestron Bath Analyzer 20 не определяет уровень щёлочности в принципе, т.к. предназначен для работы с PH – нейтральными жидкостями.

Порядок работы на примере Zestron Bath Analyzer 10 и Zestron Bath Analyzer 20:

1. Возьмите из ванны достаточное количество хорошо перемешанной жидкости.
2. перелейте её в специальную емкость (пластиковую бутылочку) с инъекционной трубкой.
3. Быстро перелейте жидкость в мерную колбу до отметки 85 мл, причем постоянно помешивая жидкость в пластиковой бутылочке.
4. залейте в мерную колбу тестовую жидкость до отметки 100мл.
5. Закройте цилиндр прилагаемой пробкой и хорошо перемешайте раствор в течение 5-10 секунд.
6. Дайте жидкости отстояться в течение 5-10 мин.

Применение Zestron Bath Analyzer 10 и Zestron Bath Analyzer 20 показано на рисунке:



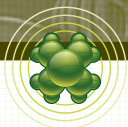
После отстаивания жидкости, Вы увидите 1 из 2-ух возможных вариантов реакции:

A: -Зелёная нижняя фаза и жёлтая верхняя фаза. B: -Синяя нижняя фаза и красная верхняя фаза.

Далее, определяем концентрацию раствора по таблице. Смотрим уровень раздела фаз (мл.), находим соответствующее значение в таблице (крайняя левая колонка), и определяем концентрацию для марки отмывочной жидкости, находящейся в ванне.

Случай А означает: Щёлочность нормальная, проблем с отмывкой быть не должно. Если результаты отмывки неудовлетворительные – обратитесь за консультацией в компанию Остек.

Случай В означает: Очень низкая щёлочность, результаты отмывки могут быть неудовлетворительны. Если измеренная концентрация ниже 10% то следует увеличить концентрацию или сменить раствор в ванне. Если измеренная концентрация выше 10%, щелочность снижена из за сильного загрязнения или других факторов. Рекомендуем обратиться за консультацией в компанию Остек.



ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОТМЫВКИ ZESTRON FLUX TEST

Метод позволяет обнаружить место расположения активаторов и их концентрацию в отдельных (критичных) точках. ZESTRON® Flux Test позволяет визуально определить места расположения остатков активаторов и их концентрацию по насыщенности измененного цвета. Синяя окраска делает остатки хорошо различимыми как невооруженным взглядом, так и под микроскопом. В зависимости от концентрации загрязнений, синяя окраска может быть более или менее яркой.

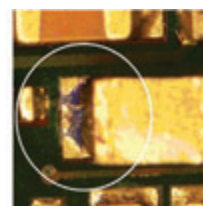
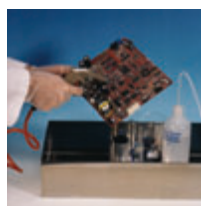
Это позволяет очень просто и быстро оценить качество отмывки и предварительно оценить надежность печатных узлов в процессе эксплуатации.

Состав тестового набора ZESTRON® Flux Test

- Баллончик с реактивом 100 мл;
- Бутылка с деионизованной водой;
- Виниловые перчатки;
- Инструкция на русском языке по проведению теста.

Порядок проведения теста

Перед проведением теста наденьте лабораторные перчатки из набора, чтобы предотвратить загрязнение рук и одежды.



Отличительные особенности

- Позволяет определять наличие только остатков активаторов на печатном узле;
- Прост в применении;
- Не требует дополнительного оборудования;
- Позволяет осуществлять оперативную оценку качества отмывки печатного узла непосредственно в процессе производства;
- Обладает низкой стоимостью одного теста по сравнению с другими методами.

Дополнительная информация

- Реактив ZESTRON® Flux Test не приводит к коррозии паяных соединений. Косметический эффект окрашивания остатков флюса легко удаляется спиртами или, при высокой устойчивости к воздействию растворителя, уксусной кислотой (30%).
- Вода, которой смывается реактив (см. главу «Проведение теста»), может сливаться в канализацию.
- Фирма ZESTRON® гарантирует результаты теста только для оригинальных наборов.



ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОТМЫВКИ ZESTRON RESIN TEST

ZESTRON® Resin Test – эффективный тест на наличие канифольных остатков флюса. Тест позволяет определять наличие, место расположения и концентрацию канифольных остатков на поверхности печатного узла.

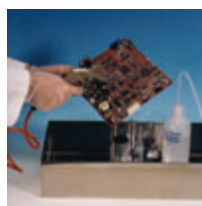
ZESTRON® Resin Test является дополнением к уже существующим методам контроля качества отмывки печатных узлов, таким как количественная оценка ионных загрязнений и тест на остатки активаторов - Zestron® Flux Test.

Состав тестового набора ZESTRON® Resin Test

- Баллончик с реактивом 100 мл;
- Бутылка с деионизованной водой;
- Виниловые перчатки;
- Инструкция на русском языке по проведению теста.

Порядок проведения теста

Перед проведением теста наденьте лабораторные перчатки из набора, чтобы предотвратить загрязнение рук и одежды.




Отличительные особенности

- Позволяет определять наличие только канифольных остатков на печатном узле;
- Прост в применении;
- Не требует дополнительного оборудования;
- Позволяет осуществлять оперативную оценку качества отмывки печатного узла непосредственно в процессе производства;
- Обладает низкой стоимостью одного теста по сравнению с другими методами.

Дополнительная информация

- Реактив ZESTRON® Resin Test не приводит к коррозии паяных соединений. Косметический эффект окрашивания остатков флюса легко удаляется спиртами или, при высокой устойчивости к воздействию растворителя, уксусной кислотой (30%);
- Вода, которой смывается реактив (см. главу «Проведение теста»), может сливаться в канализацию;
- Фирма ZESTRON® гарантирует результаты теста только для оригинальных наборов.



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТМЫВКИ
ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ И ТРАФАРЕТОВ





О КОМПАНИИ ROŽNOV PBT P. R., S.R.O

Компания PBT Rožnov p. R., s.r.o. (далее PBT Rožnov) была основана в 1992 как вспомогательное отделение торговой компании PB Technik AG Zollikon в Швейцарии. В 2006 компания стала самостоятельно Компанией, специализирующейся на разработке, продаже и обслуживании оборудования и инструментов для производства электронной техники.

Компания PBT Rožnov является признанным мировым лидером в области производства оборудования для отмытки печатных узлов и трафаретов в процессе сборки электроники. Спектр предлагаемой продукции включает в себя решения для лабораторного и опытного производства, а также сложные высокоэффективные линии для крупносерийного автоматизированного производства. Благодаря тесному сотрудничеству с производителями технологических материалов, оборудование для отмытки компании PBT Rožnov полностью отвечает требованиям современных технологических процессов и материалов.

В дополнение к поставке оборудования и инструмента, компания PBT Rožnov предлагает техническую поддержку, оптимизацию процессов на всех шагах процесса сборки, обучение операторов, технического персонала.

Компания PBT Rožnov полностью соответствует требованиям стандарта ISO 9001. А стабильное высокое качество продуктов и их безопасность для окружающей среды обуславливает их соответствие директиве ISO 14000.





ЛИНЕЙКА ОБОРУДОВАНИЯ РВТ

Компактные устройства ультразвуковой отмычки S-POWER

Компактные системы ультразвуковой отмычки S-Power предназначены для отмычки печатных узлов и трафаретов от остатков флюсов, паяльной пасты и других загрязнений в условиях экспериментального, опытного и мелкосерийного производств.

Большой ряд моделей с различной емкостью ванн

Микропроцессорная система управления с памятью на 10 программ

Возможность оснащения устройством барботажа

Возможность регулирования мощности УЗ генератора

Нагрев промывочной жидкости

Функция дегазации

Модульные системы ультразвуковой отмычки MINICLEAN/UNICLEAN

Универсальные системы отмычки Miniclean и Uniclean предназначены для групповой отмычки электронных изделий и изделий точной механики.

Высококачественная многостадийная отмычка

Электронная система управления (Miniclean), система управления на основе ПК (Uniclean)

Три технологии отмычки: MPC, водная и жидкостями на основе растворителей

Выбор ванн с различным объемом

Встроенная система деионизации

Удобный доступ к внутренним узлам систем для техобслуживания

Модульная система отмычки с транспортной системой MODULECLEAN

Система Moduleclean обладает модульностью, позволяющей конфигурировать ее под конкретные требования Клиента. В системе могут быть реализованы различные способы отмычки и ополаскивания, такие как: струйная отмычка, струи в объеме, УЗ отмычка по технологии MPC, УЗ отмычка с использованием жидкостей на основе растворителей, водная отмычка, барботажа, струйное ополаскивание, УЗ ополаскивание в замкнутом контуре, УЗ ополаскивание с обменом воды с внешней средой и так далее.

Неограниченное количество ванн

Реализация любой технологии отмычки

Высококачественная многостадийная отмычка

Автоматическое перемещение между ваннами

Отмычка ПУ после пайки, трафаретов, ПП с дефектным нанесением пасты, изделий точной механики и т.д.

Электронная система управления

Встроенная система деионизации

Удобный доступ к внутренним узлам систем для техобслуживания



ЛИНЕЙКА ОБОРУДОВАНИЯ РВТ

Установки отмычки трафаретов STENCILCLEAN

Stencilclean – установка, предназначенная для отмычки трафаретов размером до 29х 29»и плат с дефектным нанесением паяльной пасты. Установка может быть сконфигурирована под конкретные требования Клиента, в частности, ванна ополаскивания может использовать проточную воду или быть в замкнутом исполнении с контуром циркуляции через деионизатор.

В установке Stencilclean три ванны – ванна УЗ отмычки, ванна ополаскивания и ванна сушки. Перемещение между ваннами производится вручную с помощью транспортной системы. Опускание и подъем трафаретов в ванны производится с помощью гидравлических цилиндров.

Встроенная система деионизации

Индивидуальное управление каждой ванной

Эффективная отмычка по технологии MPC

Нагрев промывочной жидкости

Автоматическая система очистки трафаретов, плат с дефектным нанесением пасты и печатных узлов SUPER SWASH

Установка SUPER SWASH эффективно используется для отмычки как печатных узлов после пайки, так и трафаретов.

Специальная конструкция форсунок распыления мощного раствора и подачи горячего воздуха обеспечивает эффективное и абсолютно равномерное покрытие рабочей зоны либо жидкостями в процессе отмычки, либо горячим воздухом в процессе сушки. Вертикальное расположение форсунок и чрезвычайно гладкая внутренняя поверхность камеры отмычки сокращают количество выносимого мощного раствора.

Эффективная регенерация промывочной жидкости внутри установки

Полностью автоматический процесс отмычки

Полностью замкнутое исполнение!

Наблюдение за процессом и контроль качества отмычки через окно

Отмычка ПУ после пайки, трафаретов, ПП с дефектным нанесением пасты и т.д.

Встроенный деионизатор

Минимальный расход мощного раствора благодаря инновационному дизайну камеры отмычки и системы распыления

Удобное управление и программирование

Автоматическая установка струйной отмычки COMPACLEAN

Установки струйной отмычки серии Compaclean предназначены для отмычки печатных узлов (ПУ) различного назначения после пайки от остатков флюсов и других загрязнений. Эти установки обеспечивают полный технологический процесс удаления остатков флюсов включающий в себя отмычку промывочными жидкостями, ополаскивание и сушку.

Регенерация мощного раствора внутри установки

Русифицированный интерфейс

Управление от ПК

Высококачественная многостадийная отмычка

Температура сушки до 110°

Исполнение с замкнутыми контурами отмычки и ополаскивания



Лидерами становятся те, кто умеет вовремя оценить настоящее и самостоятельно определить будущее.

2011 год для нашей компании - юбилейный.

Мы рассматриваем это событие как очередной повод заглянуть в будущее эпохи высоких технологий и вместе с Вами совершить **НОВЫЙ ВИТОК РАЗВИТИЯ.**



www.ostec-group.ru



ЗАО Предприятие Остек
www.ostec-materials.ru
Тел.: (495) 788-44-44,
Факс: (495) 788-44-42
e-mail: materials@ostec-group.ru