DOI: 10.22184/1992-4178.2024.237.6.72.80

Как ваш pH? Ключевые требования и подходы к выбору жидкостей для отмывки печатных узлов на pH-нейтральной основе

Д. Поцелуев, к.э.н.[1]

УДК 621.3 | ВАК 2.2.2

Многообразие компонентной базы, большое количество комбинаций материалов на печатном узле, повышение требований к надежности электроники и ряд других факторов определяют специализированные требования заказчиков к современным технологическим материалам. В этой статье рассматриваются предпосылки появления pH-нейтральных отмывочных жидкостей и современные требования к ним, а также приводится информация об отличительных особенностях и характеристиках pH-нейтральной жидкости Гидронол® H18 и опыте ее применения на российских производствах РЭА.

«Нужно ли знать про pH-уровень отмывочной жидкости»? «Какая жидкость не смывает маркировку с компонентов»? «Что эффективнее отмывает от флюса – концентрат на водной основе или растворитель»? – это одни из немногих, но актуальных вопросов, которыми задаются заказчики. Далее мы ответим на эти вопросы, а также вы узнаете:

- какие отмывочные жидкости на водной основе предпочитают российские производители электроники – щелочные или pH-нейтральные?
- почему в линейке Гидронол® только через 1,5 года появилась первая уникальная pH-нейтральная отмывочная жидкость;
- мифы и факты о pH-нейтральных жидкостях для отмывки электроники: совместимость с оборудованием и маркировкой компонентов; требования к техпроцессу; безопасность на рабочих местах и влияние на здоровье персонала;
- результаты испытаний pH-нейтральной отмывочной жидкости Гидронол® H18 на действующих производствах РЭА.

Как известно, одно из основных назначений жидкости для отмывки печатных узлов – эффективно удалять остатки флюса. Флюс на основе канифоли является наиболее часто используемым флюсом для пайки электроники, а канифоль – это смесь смоляных кислот и их изомеров. То есть большинство флюсов для пайки имеют кислую основу (pH ниже 7). Соответственно для эффективной нейтрализации кислоты требуется щелочь, то есть жидкость с pH выше 7. Чем выше уровень pH, тем эффективнее идет процесс нейтрализации кислоты. Поэтому большинство современных отмывочных жидкостей, как на водной основе, так и на основе растворителей, имеют значение pH на уровне 10–11. Тогда возникает вопрос: а зачем нужны отмывочные жидкости с pH-нейтральным составом, насколько они эффективны и находят ли свое применение на российских производствах? Обратимся к истории.

Изначально pH-нейтральные составы были востребованы при производстве силовой электроники. Необходимость применения нейтральной среды вызвана требованиями по совместимости с материалами и компонентами, такими как медь, алюминий, редкоземельные металлы. Но так как зачастую технологические процессы не предусматривают отмывку от флюсов, то такие жидкости востребованы для подобных задач в небольших объемах.

До появления отмывочных жидкостей Гидронол® компания «Остек-Интегра» одной из первых, если не самая первая, начала поставки зарубежной отмывочной жидкости с нейтральным pH на российский рынок, но не для силовой электроники, а для одного из контрактных

[1] ООО «Остек-Интегра», директор по продажам и маркетингу, potseluev.d@ostec-group.ru.

производителей. У данного производителя были конкретные требования к отмывочной жидкости, которые можно разделить на две группы:

- специфические:
  - минимальное воздействие на маркировку компонентов,
  - отсутствие пенообразования,
  - отсутствие потемнения паек,
  - экономическая эффективность новой жидкости должна превосходить существующую не меньше, чем на 10–15%;
- общие или минимально обязательные:
  - качественная отмывка печатных узлов от флюсов паяльных паст после поверхностного монтажа и жидких флюсов – после селективной пайки и ручного монтажа,
  - способность эффективно отмывать остатки паяльных материалов различных брендов и производителей,
  - универсальность – жидкость должна одинаково хорошо работать в струйных установках разных производителей, которые использует заказчик,
  - стабильность процесса отмывки – обязательное наличие достоверных способов контроля состояния раствора.

Процесс внедрения был непростым: более двух недель нахождения специалистов «Остек-Интегра» на территории заказчика, 240 л образцов отмывочных жидкостей, привлечение специалистов мирового уровня, финальная отладка и оптимизация процесса отмывки на четырех установках струйной отмывки печатных узлов. Но вложенные усилия себя оправдали – заказчик успешно внедрил на производстве pH-нейтральную отмывочную жидкость, поставляемую на тот момент от одного из зарубежных партнеров. По результатам работы с жидкостью заказчик отметил существенно меньшее количество проблем с маркировкой на компонентах, более длительный срок жизни раствора в баке, высокое качество отмывки. Но вместе с тем в процессе отмывки были выявлены специфические требования и условия работы с жидкостью, которые непосредственно влияют на качество отмывки. Об этом мы расскажем чуть позже.

Так почему же в процессе переходного периода от зарубежных отмывочных жидкостей к жидкостям Гидронол® в линейке не сразу появилась отмывочная жидкость с нейтральным уровнем pH? Вольтер писал, что «Лучшее – враг хорошего». Чаще всего так говорят, когда, стремясь к лучшему, часто портят хорошее. Но при разработке своих продуктов и материалов «Остек-Интегра» всегда ориентируется только на лучший результат, даже не рассматривая хороший продукт как компромисс. В процессе работы над составом pH-нейтральной жидкости Гидронол® H18 в ходе различных экспериментов длительное время не удавалось определить несколько критически важных компонентов, которые отвечали за совместимость с чувствительными металлами. Доля этих компонентов в составе жидкости не превышала нескольких процентов, а в мире нужное сырье можно найти всего лишь у двух-трех производителей. Именно этими факторами объясняется столь долгий период разработки и очень скрупулезного тестирования Гидронол® H18, который занял почти два года. После того как удалось определить недостающий компонент, он был закуплен в достаточном количестве для поддержания необходимого складского запаса и стабильного производства Гидронол® H18.

Прежде чем перейти к рассказу непосредственно о самой жидкости Гидронол® H18, следует определить, какие ключевые требования должны предъявляться к pH-нейтральным отмывочным жидкостям в принципе.

ОБЩИЕ КЛЮЧЕВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ pH-НЕЙТРАЛЬНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

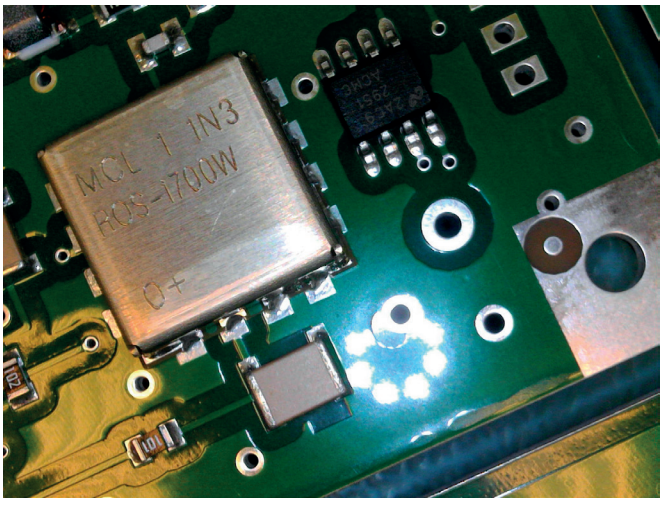
Совместимость с чувствительными металлами. Помимо совместимости с базовыми и распространенными материалами жидкость обязательно должна быть совместима с чувствительными к щелочным растворам металлами, например алюминием и медью, компоненты из которых все чаще стали встречаться на печатных узлах. Металлы не должны менять свой цвет или разрушаться под воздействием раствора.

Совместимость с маркировкой компонентов и печатного узла. Влияние жидкости на маркировку компонентов должно быть минимальным или отсутствовать в принципе. Исходя из практики, по сравнению с щелочными жидкостями, влияние pH-нейтрального раствора на маркировку более щадящее. Но, к сожалению, до сих пор на рынок поставляются компоненты с маркировкой такого низкого качества, что она не выдерживает воздействия даже обычной воды для ополаскивания.

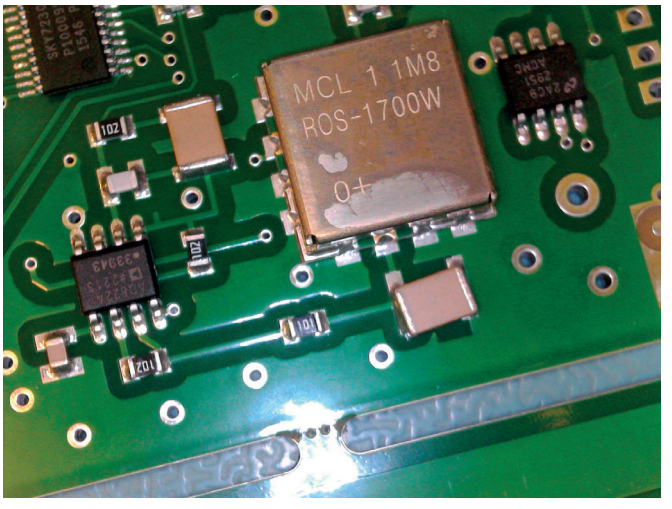
Универсальность в части применения жидкости в установках разных производителей. Ввиду широкого многообразия установок струйной отмывки на производствах отмывочная жидкость должна отвечать следующим минимальным требованиям:

- отсутствие пенообразования;
- совместимость с основными компонентами и узлами оборудования;
- качественная отмывка от флюса с учетом существующего конструктива оборудования и настроек техпроцесса отмывки.

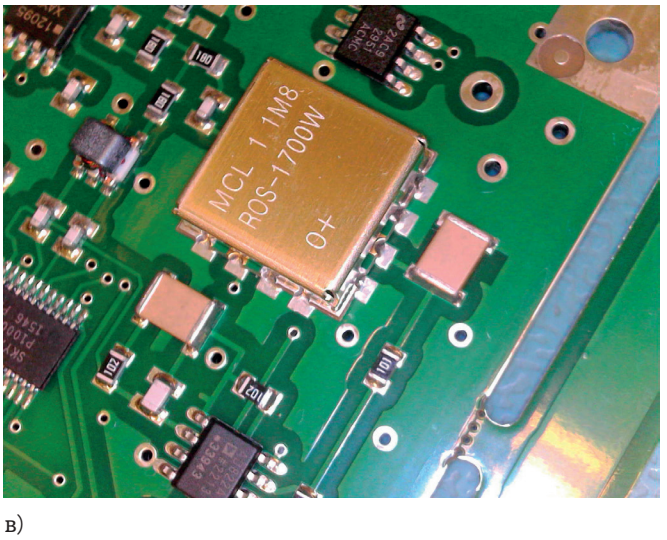
Эффективность отмывки. Измерение эффективности отмывочной жидкости – это сложный процесс, требующий тщательного анализа различных факторов, влияющих на качество отмывки. Методов и подходов может быть несколько, но для простоты расчетов рекомендуется использовать сравнительную оценку себестоимости



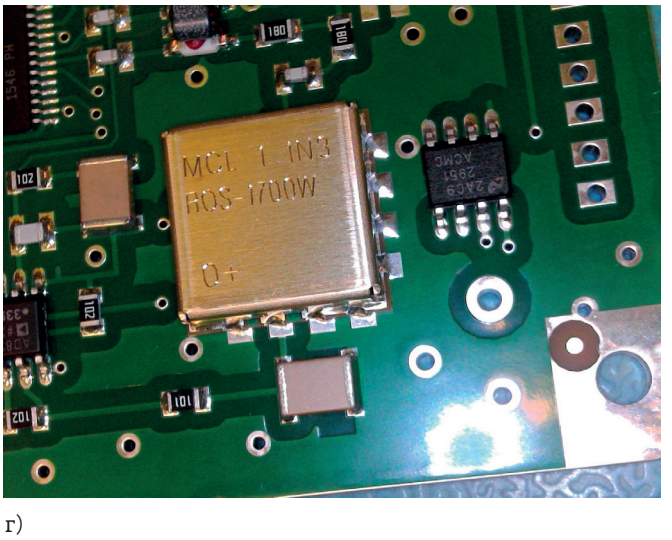
а)



б)



в)



г)

Рис. 1. Компоненты после отмывки щелочной жидкостью (а, б) и pH-нейтральной жидкостью Гидронол® H18 (в, г)

процесса отмывки (затраты) и полученного результата. Под результатом следует понимать количество качественно отмытых печатных узлов за период. А затратами будут являться расходы на отмывочную жидкость за тот же период. Только важно корректно учитывать расходы на жидкость, а именно:

- считать стоимость за литр готового раствора, а не концентрата (чем ниже значения рекомендуемой концентрации раствора, тем ниже его стоимость и ниже расходы на долив в систему);
- учитывать срок работоспособности раствора до его полной замены (чем реже меняется жидкость, тем меньше на нее расходы);
- учитывать потери раствора за цикл отмывки (чем больше по времени цикл отмывки, тем больше естественные потери раствора отмывочной жидкости).

Для предварительной оценки и сравнения эффективности различных жидкостей можно ограничиться пересчетом стоимости на литр готового раствора, используя рекомендуемые производителем значения концентрации раствора. Но более объективную картину предоставят результаты, полученные в процессе реальных испытаний на производстве.

Стабильность. Гарантия получения качественного результата на протяжении длительного времени особенно важна в процессах отмывки печатных узлов, когда на результат влияют несколько переменных факторов (оборудование, время, температура, механика, химия). Отмывочная жидкость не должна менять свой состав и свойства в пределах диапазонов температуры и концентрации, установленных производителем. Если в составе жидкости присутствуют легкие фракции, то при нагреве они могут

испаряться в первую очередь и оказывать непосредственное влияние как на концентрацию и расход моющего раствора, так и на его свойства и эффективность отмывки.

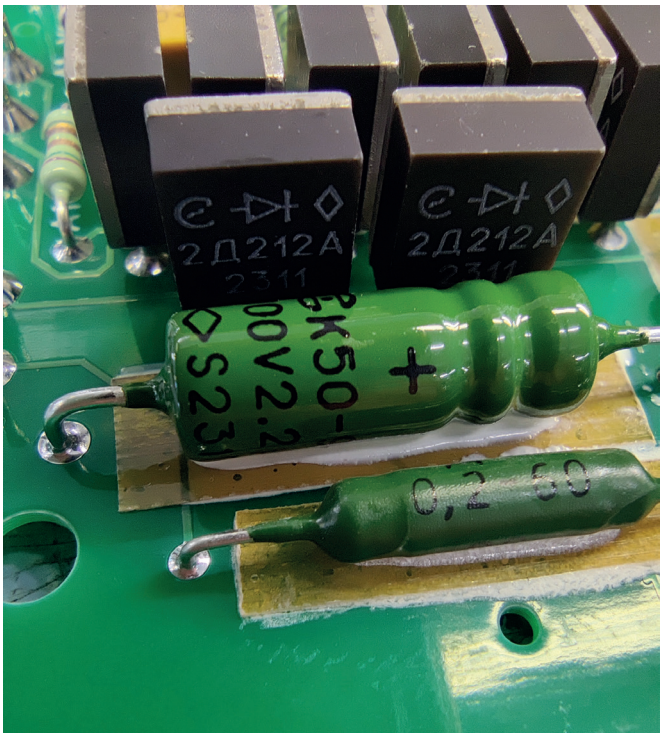
Безопасность. При работе с отмывочной жидкостью необходимо быть уверенным, что в продукте не содержатся опасные для здоровья человека вещества, даже если персонал работает в средствах индивидуальной защиты. Рекомендуется запрашивать у поставщика или производителя отмывочной жидкости паспорт безопасности на продукт. Помимо стандартных разделов про рекомендованные средства индивидуальной защиты и обращение с веществом, очень внимательно надо изучить раздел про состав, в котором обязательно должны быть указаны содержащиеся опасные вещества и их доля в составе. Известно, что некоторые производители при производстве отмывочных жидкостей в ряде случаев используют недорогие компоненты, которые могут повышать эффективность отмывки, но по своей природе опасны и токсичны для человека и живых организмов. При наличии в жидкости опасных веществ, предельные значения которых могут представлять угрозу здоровью персонала, необходимо обратиться к службе охраны труда на предприятии.

ГИДРОНОЛ® H18 С НЕЙТРАЛЬНЫМ УРОВНЕМ pH: ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

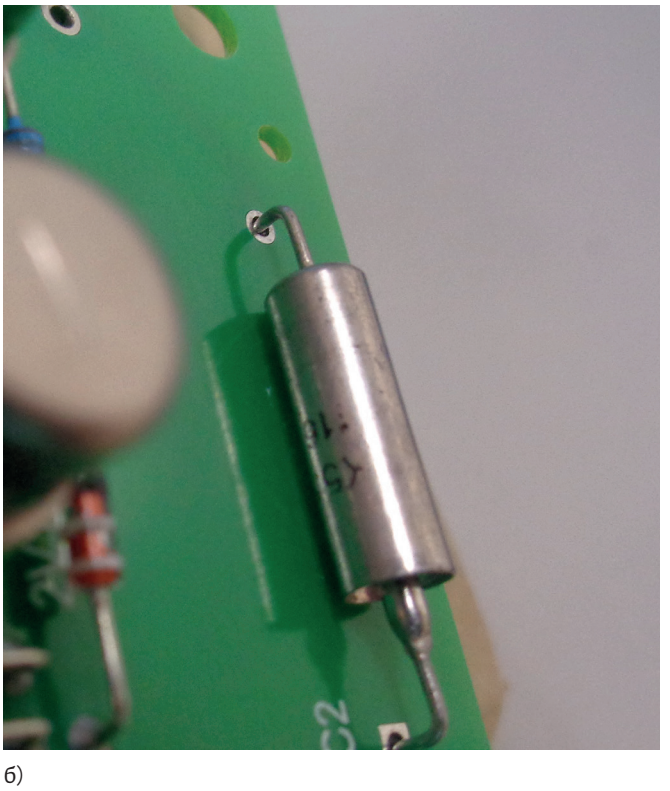
Гидронол® H18 – это отмывочная жидкость на водной основе с нейтральным уровнем pH, которая разработана для удаления флюса в процессах отмывки печатных узлов в оборудовании для отмывки методами «струи-в-воздухе» или погружения с ультразвуком. Продукт можно использовать для удаления флюса с выводных рамок, дискретных устройств, силовых модулей, светодиодов питания и печатных узлов. Ниже приведена информация о подтверждении соответствия Гидронол® H18 ключевым требованиям для pH-нейтральных отмывочных жидкостей.

Совместимость с чувствительными металлами. На этом этапе пришлось плотно поработать с формулой состава, так как длительное время не удавалось найти баланс между качественной отмывкой и отсутствием отрицательного воздействия на алюминий. Но в итоге Гидронол® H18 прошел лабораторные испытания и испытания на реальных производствах и показал высокую совместимость и отсутствие отрицательного воздействия на чувствительные к щелочным растворам металлы, включая алюминий (рис. 1). Результаты испытаний отражены в специальном документе, который называется «Лист совместимости» и может быть предоставлен по первому запросу заказчика.

Совместимость с маркировкой компонентов и печатного узла. Не менее важной задачей было минимизировать либо же полностью исключить отрицательное влияние жидкости на маркировку компонентов. В большинстве случаев при использовании Гидронол® H18



а)



б)

Рис. 2. Совместимость с маркировкой компонентов и печатного узла: а – Гидронол® H18 (нет повреждения маркировки и компонентов); б – другая отечественная pH-нейтральная отмывочная жидкость (удаление маркировки)

Таблица 1. Сравнение пенообразования* Гидронол® H18 с другими жидкостями

Отмывочная жидкость	Пенообразование в процессе отмывки	Пенообразование в процессе ополаскивания
Гидронол® H18	Концентрация 30% – 0 мл пены	Концентрация 2% в воде для ополаскивания – 10 мл пены (оседание через 8 с до 5 мл)
Жидкость 2	Концентрация 30% – 15 мл пены (оседает через 6 с)	Концентрация 2% в воде для ополаскивания – 15 мл пены (оседание через 30 с до 5 мл)
Жидкость 3	Концентрация 20% – 45 мл пены (оседает через 20 с)	Концентрация 2% в воде для ополаскивания – 30 мл пены (оседание через 30 с до 4 мл)

* Для оценки высоты пены в мл использовался мерный цилиндр из набора Гидронол® для оценки концентрации раствора.

маркировка не повреждалась либо было отмечено несущественное воздействие (рис. 2). Бывает, что маркировка некоторых производителей компонентов может смываться pH-нейтральными жидкостями при повторной отмывке или увеличении температуры отмывки/ополаскивания. В таких случаях мы рекомендуем заранее проводить лабораторные испытания для проверки совместимости с маркировкой и подбора оптимального режима отмывки.

Универсальность в части применения жидкости в установках разных производителей. Полевые испытания Гидронол® H18 на действующих производствах подтвердили ее применимость и эффективность в различных установках струйной отмывки, как зарубежного, так и отечественного производства. Одним из важных и положительных свойств жидкости H18 клиентами было отмечено отсутствие пенообразования, в отличие от pH-нейтральной жидкости другого производителя. Также проводилось лабораторное сравнение пенообразования Гидронол® H18 с другими отечественными конкурентными жидкостями. Результаты испытаний приведены в табл. 1.

Отдельно стоит выделить тот факт, что в некоторых струйных установках форсунки расположены достаточно далеко от корзины, поэтому в ряде случае может не хватить кинетической энергии струи жидкости для удаления остатков флюса с поверхности печатного узла и из-под компонентов. Преимущество применения Гидронол® H18 в таких системах заключается в том, что ее высокая очищающая способность компенсирует недостаток кинетической энергии, не увеличивая при этом время цикла отмывки.

Вместе с тем при использовании Гидронол® H18 важно соблюдать определенные требования к технологическому процессу и качеству воды для приготовления раствора и ополаскивания, а именно:

- проводимость воды для предварительного и финишного ополаскивания не должна превышать 10 мкСм/см. Проточная вода под запретом;
- обязательно наличие подогрева в предварительном и финишном контурах ополаскивания – не менее 30 °С;
- рекомендовано обновление воды для ополаскивания после каждого цикла;
- при замкнутом цикле обязательна еженедельная замена воды в баке предварительного ополаскивания.

Эффективность отмывки. Высокая буферная емкость Гидронол® H18 в сравнении с конкурентными жидкостями позволяет отмыть большее количество печатных узлов без полной замены раствора. Буферная емкость – это количественная оценка максимально возможной загрязненности канифолью раствора отмывочной жидкости. Данный тест позволяет сделать сравнительные теоретические расчеты по эффективному сроку жизни раствора без замены. Гидронол® H18 по результатам лабораторных исследований обладает буферной емкостью, в 2,5 раза превосходящей показатели конкурентных жидкостей.

Экономичность Гидронол® H18 обеспечивается за счет использования уникальной технологии ФЭО (фазоэмульсионная отмывка). Технология ФЭО – это сочетание отмывочных жидкостей на спирто-органической основе с отмывочными жидкостями на нейтральной или щелочной водных основах. Уникальность и преимущество данной технологии заключается в саморегенерации раствора, что позволяет отмывочной жидкости

Таблица 2. Пример сравнения экономической эффективности отмывочных жидкостей

Параметр	Жидкость 2	Гидронол® H18
Стоимость, руб. за литр без НДС (цены упрощены для расчетов)*	100	134
Концентрация по TDS, %	20	15
Потери раствора за один цикл, мл	250	200
Затраты вследствие выноса раствора на один цикл, руб.	5	4
Количество концентрата для заливки бака 80 л свежим раствором, л	16	12
Затраты на залив бака свежим раствором, руб.	1600	1608
Затраты на отмывочную жидкость итого в месяц, руб. (120 циклов отмывки)	2200	2090
Разница в стоимости затрат на отмывочную жидкость, %**	105	–

* Для простоты расчетов приведена абстрактная стоимость, которая показывает примерную разницу в стоимости, на основании данных из открытых источников.

** При разнице в закупочной стоимости в 34% не в пользу Гидронол® H18 выгода при его применении составляет не менее 5%, не учитывая более длительный срок жизни раствора и ряд других отличительных особенностей.

сохранять эффективность и срок жизни в несколько раз больше в сравнении с классическими технологиями отмывки. В отличие от поверхностно-активных веществ (ПАВ) у отмывочных жидкостей Гидронол®, основанных на ФЭО-технологии, не происходит истощения активных компонентов за счет процесса саморегенерации и самоочищения. Правильно организованный процесс отмывки и эффективная фильтрация позволяют существенно увеличить срок жизни моющего раствора в ванне и, следовательно, значительно сократить расходы на технологические материалы и количество утилизируемых отходов. Для увеличения срока жизни растворов Гидронол® рекомендуется применять системы поглощения флюса, имеющие не менее двух степеней очистки, включая предфильтр 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.

В табл. 2 приведен пример сравнения эффективности двух жидкостей в абсолютном выражении.

Таблица 3. Сравнение потерь при испарении (мг/(см^2·ч)) Гидронол® H18 и других жидкостей*

Отмывочная жидкость	45 °C	60 °C
Гидронол® H18	67,2	196,6
Жидкость 2	59,3	231,94
Жидкость 3	86,5	485,8
Деионизованная вода	82,1	306,5

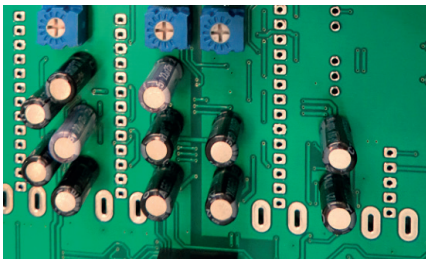
* 1 л отмывочной жидкости нагревался до 45 и 60 °C с минимальным перемешиванием.

Стабильность. В составе Гидронол® H18, в отличие от ряда конкурентных жидкостей, не содержатся легкие фракции, так как при нагреве они бы испарялись в первую очередь и оказывали бы непосредственное влияние как на концентрацию и расход моющего раствора, так и на его свойства и эффективность отмывки. В табл. 3 приведены результаты сравнительных испытаний Гидронол® H18 с некоторыми отмывочными жидкостями на потери при испарении. А наличие набора для достоверного контроля концентрации раствора Гидронол® K07 позволяют сделать процесс отмывки повторяемым и стабильным.

Безопасность. Для производства всех жидкостей Гидронол®, включая Гидронол® H18, «Остек-Интегра» использует высококачественное сырье от проверенных поставщиков и производителей мирового уровня. А конечный продукт – отмывочная жидкость Гидронол® – не содержит никаких существенных объемов веществ с предельными значениями, которые необходимо отслеживать на рабочих местах. Информация о составе и содержащихся опасных веществах указывается в официальном паспорте безопасности, который предоставляется по первому запросу клиента на каждый продукт.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ И ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ pH-НЕЙТРАЛЬНОЙ ОТМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ ГИДРОНОЛ® H18 НА РОССИЙСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ РЭА

Пример 1. Один из ведущих производителей профессиональных средств связи различного назначения, с номенклатурой свыше 450 наименований различной серийности производства.



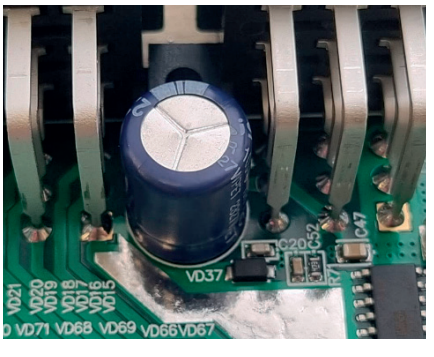


Рис. 3. Результаты отмывки электролитических конденсаторов в Гидронол® H18

Проблема: существующая щелочная жидкость смывает маркировку некоторых компонентов и повреждает паяльную маску.

Задачи для Гидронол® H18: исключить повреждение маркировки и маски при сохранении высокого качества отмывки.

Применяемые материалы:

- печатные узлы с покрытиями контактных площадок Гор. ПОС-61 по технологиям HASL, иммерсионное золото и с различными паяльными масками;
- керамические чип-конденсаторы 0402;
- микросхемы в корпусе BGA;
- резисторы типа Р1-12;
- микросхемы типа КТ-93-1;
- тестовые образцы алюминиевых деталей с покрытием Хим.Н12;
- паяльная паста Солиус СН801 тип 3, сплав припоя Sn62Pb36Ag2;

Оборудование для отмывки: система струйной отмывки PBT SuperSwash IIR+.

Параметры технологического процесса:

- концентрация Гидронол® H18: 20%. Измерение и контроль при помощи набора Гидронол® K07;
- типовая программа отмывки:
  - отмывка раствором при T = 50 °C в течение 12 мин,
  - первичное ополаскивание деионизованной водой при T = 55 °C в течение 10 мин,
  - финишное ополаскивание деионизованной водой T = 25 °C в течение 10 мин,
  - сушка воздухом при T = 60 °C в течение 10 мин («воздушные ножи»);
- контроль качества отмывки:
  - визуальный, с использованием микроскопа и микроэндоскопа Optilia Flexia BGA (только для печатных узлов с микросхемами в корпусе BGA),
  - тестовый набор Гидронол® КС для обнаружения канифольных остатков флюса на поверхности печатной платы,
  - тестовый набор Гидронол® КФ для обнаружения остатков активаторов флюса на поверхности печатных узлов.

Результаты испытаний:

- высокое качество удаления остатков флюса паяльной пасты после автоматизированного монтажа;
- отсутствие негативного влияния на критичные к воздействию моющих растворов маркировки ЭКБ, в том числе микросхемы в корпусах типа КТ-93-1 и пленочную паяльную маску;
- отсутствие изменения цвета защитных металлических покрытий печатных плат;
- отсутствие изменения цвета образцов алюминиевых деталей с покрытием Хим.Н12 в пределах ГОСТ 9.301-86.

Пример 2. Научно-производственное объединение, предлагающее широкий спектр решений в области систем мониторинга, умного дома и вращающихся контактных устройств.

Проблема: из-за ограничений поставок зарубежной pH-нейтральной отмывочной жидкости найти и внедрить аналог российского производства.

Задачи для Гидронол® H18: заменить зарубежную pH-нейтральную отмывочную жидкость при сохранении требуемых результатов отмывки в существующем технологическом процессе.

Применяемые материалы:

- алюминиевый компонент ТИЛ6В;
- алюминиевые электролитические конденсаторы;
- компоненты из цветных металлов.

Оборудование для отмывки: система струйной отмывки PBT SuperSwash.

Параметры технологического процесса:

- концентрация Гидронол® H18: 19%. Измерение и контроль при помощи набора Гидронол® K07;
- типовая программа отмывки:
  - отмывка раствором при T = 50 °C в течение 23 мин,
  - первичное ополаскивание деионизованной водой при T = 44 °C в течение 13 мин,
  - финишное ополаскивание деионизованной водой T = 40 °C в течение 14 мин,
  - сушка при T = 60 °C в течение 10 мин;
- контроль качества отмывки:
  - визуальный, с использованием микроскопа под увеличением 20 ×,
  - тестовый набор Гидронол® КС для обнаружения канифольных остатков флюса на поверхности печатной платы,
  - тестовый набор Гидронол® КФ для обнаружения остатков активаторов флюса на поверхности печатных узлов.

Дополнительные испытания: часовая выдержка алюминиевого компонента ТИЛ6В в Гидронол® H18 при T = 62 °C. Результат: не произошло окисление поверхности компонента, маркировка сохранилась.

Результаты испытаний: с поверхности печатного узла полностью удалены остатки канифоли, активаторов, флюса. Не обнаружено белого налета, шариков припоя, удаления маркировки, потемнения паяных соединений. Изменение цвета алюминиевых плат и компонента ТИЛ6В после отмывки не обнаружено (рис. 3).

Пример 3. Один из крупнейших контрактных производителей электроники в России. Предприятие выполняет все виды работ по изготовлению и монтажу печатных плат любых типов и уровней сложности, а также обеспечивает смежные услуги по влагозащите, маркировке, отмывке печатных узлов.

Проблема: при использовании существующей отечественной pH-нейтральной отмывочной жидкости смывается маркировка компонентов, в процессе отмывки наблюдается высокое пенообразование, что ухудшает результаты отмывки.

Задачи для Гидронол® H18: исключить или сократить проблемы совместимости с оборудованием (пенообразование) и маркировкой компонентов.

Применяемые материалы: печатные платы с широкой номенклатурой отечественной ЭКБ и низкопрофильными компонентами.

Оборудование для отмывки: система струйной отмывки KOLB PSB500.

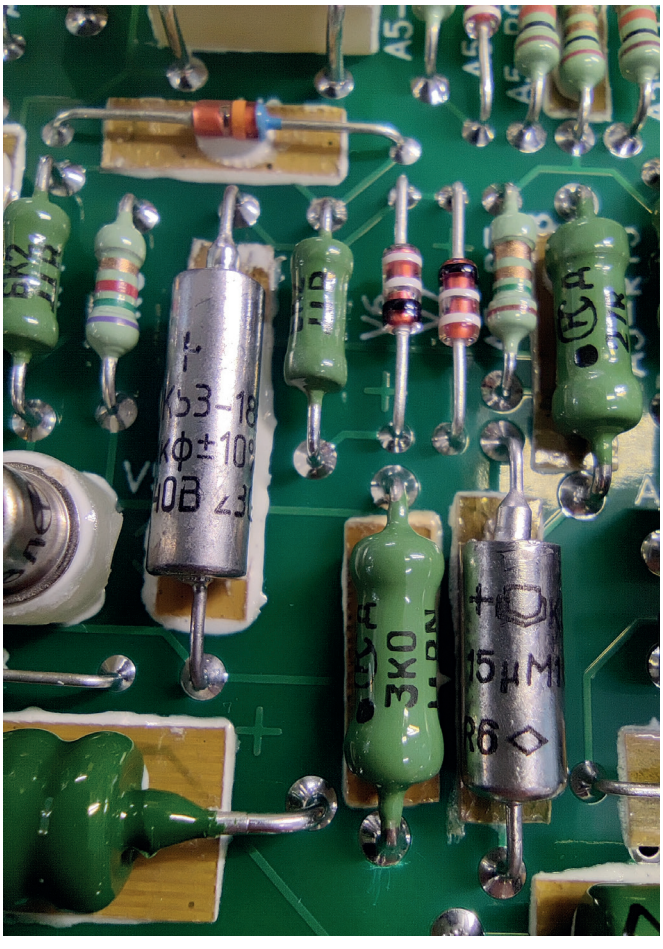
Параметры технологического процесса:

- концентрация Гидронол® H18: 20%. Измерение и контроль при помощи набора Гидронол® K07;
- типовая программа отмывки:
  - отмывка раствором при T = 50 °C в течение 30 мин,
  - первичное ополаскивание деионизованной водой при T = 40 °C в течение 8 мин,
  - финишное ополаскивание деионизованной водой T = 50 °C в течение 10 мин,
  - сушка в установке отмывки при T = 20 °C в течение 1 мин,
  - продувка сжатым воздухом и сушка в сушильном шкафу до полного высыхания;
- контроль качества отмывки:
  - визуальный, с использованием микроскопа под увеличением 20 ×,
  - тестовый набор Гидронол® КС для обнаружения канифольных остатков флюса на поверхности печатной платы,
  - тестовый набор Гидронол® КФ для обнаружения остатков активаторов флюса на поверхности печатных узлов.

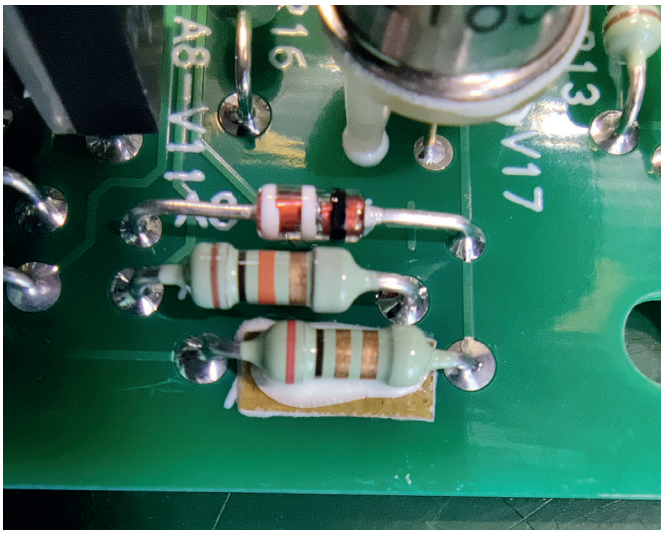
Результаты испытаний: с поверхности печатного узла и из-под низкопрофильных компонентов полностью удалены остатки канифоли, активаторов, флюса. В процессе отмывки в установке не наблюдалось образование пены. Не обнаружено повреждения краски, маркировки и герметизации компонентов после отмывки. Проведено экспериментальное сравнение результатов отмывки и влияния на компоненты двух pH-нейтральных отмывочных жидкостей: Гидронол® H18 и другой отечественной pH-нейтральной жидкости (рис. 4).

***

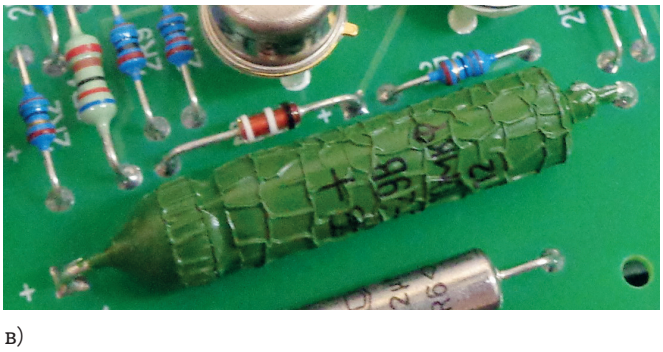
Наконец-то в распоряжении отечественных производителей радиоэлектронной аппаратуры появилась отмывочная жидкость для особых и неповседневных задач – Гидронол® H18 с pH-нейтральным составом. Данная жидкость не всегда может подойти для постоянного



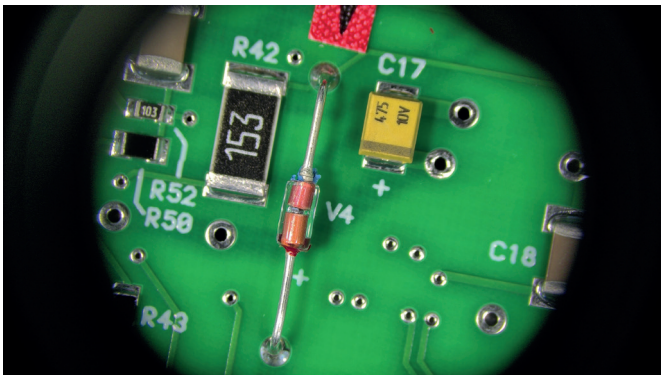
а)



б)



в)



г)

Рис. 4. Влияние pH-нейтральных отмывочных жидкостей различных отечественных производителей на компоненты: а – Гидронол® H18 (нет повреждения маркировки, компонентов и герметизации); б – Гидронол® H18 (нет повреждения компонентов и герметизации); в – другая pH-нейтральная жидкость (повреждение наплыва обволакивания компонента); г – другая pH-нейтральная жидкость (повреждение корпуса компонента)

применения, но выручит в непростых технологических ситуациях, например, когда существуют высокие требования к жидкости по совместимости с чувствительными металлами и материалами печатного узла, с маркировкой компонентов. Жидкость специального назначения Гидронол® H18 эффективно и ситуационно решает технологические задачи там, где не справляются жидкости на основе растворителей или щелочные растворы.

Вместе с тем на практике доказана высокая экономическая эффективность Гидронол® H18, позволяющая снижать себестоимость процесса отмывки на производстве на протяжении длительного использования.

Все вопросы и заявки на консультации по выбору и применению отмывочных жидкостей, по оптимизации технологических процессов отмывки и решению существующих проблем принимаются:

- круглосуточно по почте materials@ostec-group.ru;
- ежедневно в рабочие дни по телефону +7-495-788-4444.

Еще больше информации на сайте **www.ostec-materials.ru**.

НЕ ПОКАЗЫВАЕМ ФОКУСЫ, А ФОКУСИРУЕМСЯ НА СОБСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Мы заботимся о том, чтобы все необходимые материалы и решения наилучшего качества всегда были в вашем распоряжении независимо от обстоятельств. В сегодняшних условиях лучшая основа для этого – собственное производство. Поэтому мы развиваем производственную программу, которая уже дает хорошие результаты. Сегодня она охватывает самые критичные продуктовые группы: отмывка, пайка и влагозащита. Часть материалов мы разработали и производим самостоятельно, часть – разрабатываем прямо сейчас, а некоторые товарные категории активно развиваем в партнерстве с зарубежными предприятиями.

Мы знаем, что делаем. А значит, у вас в любом случае будет все то, что вам необходимо.

РЕКЛАМА

ОСТЕК-ИНТЕГРА
Технологические материалы для электронной промышленности
+7 495 788-44-44 | ostec-materials.ru

ostec
группа компаний