

DuPont Printed Circuit Materials

**РИСТОН<sup>®</sup> серии 200**

**Сухой плёночный фоторезист**

Техническая информация и руководство по переработке

## Характеристики и области применения продукта

- Сухой пленочный негативный фоторезист. Обрабатывается водными растворами.
- Материал специально разработан для нанесения рисунка схемы на химически осажденную скруббированную или не скруббированную медь, а также на большинство поверхностей для прямой металлизации.
- Ристон предназначен для печати и травления кислотным или щелочным травильными растворами.
- Ристон дает отличные результаты в самых различных рабочих растворах и на самых различных поверхностях.
- Ристон обладает большой технологической широтой.
- Ристон обладает хорошей кроющей способностью к перекрытию больших отверстий и пазов.
- Пригоден для нанесения некоторых покрытий из никеля и золота.

## Описание продукта (физические параметры)

Номинальная толщина: Ристон 215<sup>®</sup> 38 мкм  
Ристон 220<sup>®</sup> 50 мкм

|   |                |
|---|----------------|
| Цвет неэкспонированного материала в желтом свете  | Зеленый        |
| Цвет экспонированного материала при дневном свете | Голубой        |
| Цвет экспонированного материала в желтом свете    | Темно-зеленый  |
| Пропечатаемость (фототропичность) изображения     | Хорошая        |
| Контраст на фоне меди                             | Хороший        |
| Запах   | Незначительный |

## Хранение

Температура: 5-21°C  
Относительная влажность: 30-70%

Продукт, хранившийся при других условиях, не следует автоматически списывать как негодный к применению. Мы рекомендуем тщательно проверить материал на отсутствие признаков физической деградации, а затем провести небольшое производственное испытание для проверки всех функциональных качеств продукта.

## Параметры переработки

Значения времени обработки, приводимые в данной рекомендации, получены на определенном производственном оборудовании и предлагаются лишь в качестве ориентировочных значений для оценки ожидаемого уровня производительности процесса. Реальные параметры технологии обработки будут зависеть от применяемого оборудования и их необходимо определять особо для каждого конкретного производства.

## Сертификация качества продукта

### Система обеспечения качества фирмы "Дюпон" одобрена ИСО

Вся продукция с маркой Ристон<sup>®</sup> выпускается с самым жестким контролем технологии и условий производства. Вся продукция тщательным образом испытывается фирмой "Дюпон" в ходе производства и сертифицируются на соответствие соответствующим технологическим стандартам, действующим на момент изготовления продукции. Поскольку производство фотополимеров фирмы "Дюпон" в Ней-Изенбурге имеет сертификат ИСО 9001, дополнительного сертификата на качество продукта не требуется. Однако, если Вам нужна более подробная информация о качестве продукта или о системе сертификации качества, просим Вас обратиться в ближайшее представительство фирмы "Дюпон".

## Безопасное освещение

- В ходе операций ламинирования и проявления защищайте фоторезист от ультрафиолетового излучения и дневного света с длиной волны до 450 нанометров и применяйте "безопасные" желтые, янтарные или золотые люминесцентные лампы.
- Использование высоко интенсивных желтых источников "безопасного" освещения (>70фут/св.) вызывает изменение количества передаваемых ступеней серой шкалы экспозиционных проб, поэтому от их применения следует воздерживаться.

## Техника безопасности при работе с материалом

Уделяйте внимание правилам техники безопасности и промышленной гигиены, ознакомьтесь с бюллетенями по технике безопасности на любые применяемые химикаты. Бюллетени по технике безопасности с санитарно-гигиеническими данными на Ристон<sup>®</sup> могут быть предоставлены по запросу.

## Утилизация отходов

По вопросам утилизации отходов фоторезиста обращайтесь к последним выпускам литературы фирмы "Дюпон" и действующим положениям федерального и местного законодательства по данному вопросу

## Технические данные и информация по переработке: Ристон® 200

### Подготовка поверхностей. Медные поверхности.

#### Поверхности с химически осажденной медью Промывка после химического меднения и сушка

- Промывка для предотвращения переноса химического раствора: 1 мин. в стоячей воде для удаления большей части раствора меднения.
- Промывка противоточная: В двух ваннах; по 2 минуты в каждой; с воздушным барботированием.
- Горячая промывка (в стоячей воде): 3 минуты; 55 - 65° С для удаления осадка шлама после осаждения меди.
- Нейтрализация/пассивация: 5 минут; 5% серная кислота + 5% лимонной кислоты по объему или коммерческий состав для защиты поверхности от потускнения.
- Промывка противоточная: В двух ваннах; по 2 минуты в каждой; с воздушным барботированием.
- Промывка деионизированной водой: 1 мин.; pH = 5-7.
- Сушка: Сушка обдувом до сухого состояния (равно- мерного медного слоя без пятен и разводов). В случае необходимости для полного удаления влаги из отверстий следует применить дополнительную сушку в термошкафу при 60-65° С в течение 5-10 мин. Некоторые составы для защиты от потускнения требуют, чтобы температура поверхности не превышала 60 ° С. Приведенные выше параметры процесса являются чисто рекомендательными и подлежат полной проверке перед внедрением в производство.

#### Химически осажденная нескруббированная медь

Поверхности без защиты от потускнения.

Материал Ристон® Плейт Мастер можно ламинировать с химически осажденной медью, без абразивной механической очистки с защитой от потускнения и без нее. Во избежание окисления и загрязнения поверхности необходимо свести к минимуму время хранения материала перед дублированием (Не более 4-х часов для материала без защиты от потускнения).

Поверхности с защитой от потускнения.

Успешно применялись по рекомендациям изготовителей следующие материалы для защиты поверхности от потускнения:

- Enthone Entek Cu 56

Также хорошо могут работать и другие составы, но их обязательно надо всесторонне проверить перед применением в производстве.

#### Химически осажденная медь скруббированная.

Механическая обработка с пемзой: Зернистость 3F или 4F; пемза сплавленная; 15-20% по объему; след щетки на материале 9-12 мм; удаление мелких фракций и освежение раствора по рекомендациям изготовителя; окончательное ополаскивание с pH 5-8 под высоким давлением (10 бар); сушка горячим воздухом.

Гидрообработка пемзой:

Зернистость 3F или 4F; пемза несплавленная; 15-20% по объему; удаление мелких фракций и освежение раствора по рекомендациям изготовителя. Окончательное ополаскивание с pH 5-8 под высоким давлением (10 бар), сушка горячим воздухом.

Гидравлическая или механическая обработка с окисью алюминия (Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub>):

Следуйте рекомендациям поставщика.

Обработка нажимным полировальником:

Зернистость 500 grit; след щетки 7-9 мм. Заключительное ополаскивание с pH 6-8; давление 8-10 бар.

Обработка щетинной щеткой:

Зернистость 500 grit; след щетки 7-9 мм; заключительное ополаскивание с pH 5-8; давление 2-3 бара.

Примечание:

Подкисление пемзового шлама серной или лимонной кислотой может предотвратить ошелачивание пемзового шлама.

Контрольные испытания:

- Испытание на разрыв водяной пленки: ≥30 сек.
- Шероховатость поверхности, R<sub>z</sub>. 2-3 мкм

#### Прямая гальванизация (Металлизация)

В качестве альтернативы химическому осаждению, основанному на использовании формальдегидных растворов, имеется целый ряд процессов прямой металлизации. Совместимость адгезионных свойств пленочного резиста с ванной металлизации подлежит обязательной проверке. В некоторых процессах прямой металлизации предусматривается заключительная операция микротравления для удаления активатора (катализатора) с поверхности меди. Вводить такую операцию в процесс для получения чистой поверхности меди и профиля поверхности, обеспечивающего оптимальную адгезию пленочного резиста, следует весьма осторожно. Любые составы, защищающие поверхность меди от потускнения, должны быть при этом проверены на совместимость с пленочным резистом.

## Покупная фольга (Печать и травление)

### Покупная фольга с механической и гидравлической очисткой абразивами

Операции по механической и гидравлической очистке абразивами (скрубированию) см. выше в данном разделе.

Для удаления конвертированных покрытий, нанесенных производителем для защиты меди от потускнения (таких как хроматы и/или окиси меди), рекомендуется перед операцией абразивной очистки пемзой или окисью алюминия провести предварительную струйную промывку 10-15% раствором серной кислоты или раствором микротравителя.

### Химическая очистка покупной меди

Для удаления органических загрязнений рекомендуется щелочная или кислотная струйная промывка, с последующей струйной промывкой раствором для микротравления, чтобы удалить конвертированные хроматы и/или оксидную пленку меди (порядка 2 - 2,5 микрон). Для удаления остатка солей с поверхности меди после микротравления успешно применяют кислотное ополаскивание или ополаскивание струей воды. Поточное оборудование, применяемое для очистки материала перед ламинированием фоторезиста может позволить обойтись без нанесения покрытия для защиты от потускнения. Не поточные системы с временем выдержки до начала операции дублирования в несколько часов требуют прибегать к защите от потускнения. Для выбора такого покрытия обратитесь к разделу "Химически осажденная медь с защитным покрытием от потускнения".

Примечание:

- Щелочные растворы более эффективно удаляют жиры и отпечатки пальцев, чем кислотные растворы.
- Обратите внимание на тщательность ополаскивания после струйной промывки во избежание заноса химикатов в раствор для микротравления.

### Ламинирование

Формула сухого фоторезиста Ристон® 200 Плейт Мастер была разработана специально для трафаретных работ. При ламинировании он показывает отличное прилегание к основе, что повышает сцепление резиста с медью.

#### Условия ламинирования.

##### Ламинатор HRL-24 фирмы "Дюпон"

|   |                  |
|---|------------------|
| Предварительный разогрев:   | По желанию       |
| Температура валков:   | 95-115 °C        |
| Скорость валков:  | 0,6 - 1,5 м/мин. |
| Давление воздуха:   | 0 - 2,8 бар      |
| Подача воды (на каждый клапан)<br>(только для моделей Епдмастер®) | 5 - 15 мл/мин.   |

Примечание:

при давлении воздуха более 1,4 бара следует применять более жесткие валки

#### Условия ламинирования.

##### Ламинатор ASL-24 фирмы "Дюпон"

|   |               |
|---|---------------|
| Температура штанги  | 65+/-15° C    |
| Давление ламинирующих валков                                    | 3,0-5,0 бар   |
| Температура ламинирования                                       | 95-115 ° C    |
| Время прижима   | 1-4 сек.      |
| Давление прижима  | 3,5-4,5 бар   |
| Скорость ламинирования  | 1,5-3 м/мин   |
| Расход воды на каждый клапан<br>(Только для моделей Елдмастер®) | 5-15 мл/м ин. |

Примечание:

При ламинировании с перекрытием резистом значительных отверстий и пазов возможно придется несколько снизить давление валков и/или температуру во избежание разрыва пленки резиста над отверстиями и его затекания внутрь отверстий. Проследите за тем, чтобы перед ламинированием фоторезиста отверстия были бы абсолютно сухими.

### Сроки хранения после ламинирования

- Экспонирование можно проводить сразу же после ламинирования, но лучше вначале дать достаточно времени, чтобы листы остыли до комнатной температуры (порядка 15 минут, используйте для этого накопители в составе линии).
- Сократите до минимума время хранения после ламинирования (15 мин) для получения оптимального перекрытия резистом технологических отверстий. Возможно применение форсированного охлаждения воздухом.
- Максимальная продолжительность хранения после ламинирования до экспонирования (рекомендации):
  - Сухое ламинирование до трех дней
  - Влажное ламинирование 24 часа

Время хранения до экспонирования нужно определять эмпирически с учетом состояния поверхности, температуры и относительной влажности на участке хранения. Необходимо обратить внимание на то, чтобы отверстия в листах перед ламинированием были бы абсолютно сухими.

Примечание:

В качестве общей рекомендации можно посоветовать проводить операцию удаления фоторезиста не более чем через 5 дней после ламинирования.

#### Укладка листов, штабелирование, хранение в стеллажах

Предпочтительно: Укладка в вертикальных стеллажах с вертикальными отделениями  
Менее желательно: Укладка штабелем

Во избежание порчи листов после охлаждения укладывайте их вертикально на кромку; обращайте внимание на то, чтобы между листами не попадала пыль или грязь. Для защиты готового листа желательно между стойкой стеллажа и первым ламинированным листом положить прокладочный лист из не ламинированного материала, размером не менее размера защищаемого листа. Предпочтительный метод работы заключается в том, чтобы после охлаждения листы подвешивать вертикально или устанавливать на кромку в вертикальном положении.

#### Экспонирование

Данные по разрешающей способности, приведенные ниже являются минимальными величинами по ширине линий и промежутков между линиями, которые можно получить в производственных условиях при приемлемых значениях выхода годного на полноразмерных листах материала с фоторезистом Ристон® Плейт Мастер РМ-100. Эти данные отнюдь не говорят о максимальной разрешающей способности по промежуткам между линиями или о минимальной ширине линии фоторезиста, которая может сохраниться после проявки изображения.

#### Разрешающая способность Ристона® серии 200 (ширина линий/промежутков между линиями)

- В оптимизированных производственных условиях (высокий контраст, экспонирование с высокой интенсивностью света, хорошо контролируемые условия проявления и промывки) 75 микрон
- В лабораторных условиях 50 микрон

#### Репродуцирование штриховых фотошаблонов на материале Ристон® серии 200 с линиями и промежутками шириной 100 микрон

Репродуцирование в масштабе 1:1.

Воспроизводимая ступень серой шкалы экспозиционных проб (шкала RST): 15

Воспроизводимость линий будет изменяться в зависимости от того, на каком оборудовании проводится экспонирование и должна определяться для каждой конкретной установки.

#### Интенсивность экспонирования

Для разрешения порядка 200-250 микрон по ширине линий и расстоянию между ними нужно создать освещенность  $\geq 5$  милливатт/кв. см, на поверхности фоторезиста. Для передачи более тонких линий и промежутков нужны более высокие степени освещенности.

Зависимость между энергией экспонирования и переданной градацией шкалы экспозиционных проб для рекомендуемого диапазона экспозиций

| РИСТОН®              | 215   | 220    |
|----------------------|-------|--------|
| Милли Джоулей/кв. см | 35-90 | 45-100 |
| Шкала RST            | 12-20 | 12-20  |
| Шкала SST            | 8-10  | 8-10   |

Примечание:

- Энергия экспозиции замерялась прибором International Light Radiometer модели ZL400A с ультратонким УФ датчиком.
- Воспроизводимая ступень шкалы может изменяться на  $\pm$ ступень по шкале RST в зависимости от точки прекращения операции проявления.
- Если листы экспонируют пока они еще теплые, может наблюдаться некоторое увеличение количества воспроизводимых ступеней шкалы.
- **RST** - 25-ступенчатая серая шкала экспозиционных проб фирмы "Дюпон"
- **SST** - 21-ступенчатая серая шкала экспозиционных проб Штауффера
- "**Воспроизводимая ступень**" - последняя переданная ступень градации серой шкалы, покрытая фоторезистом не менее, чем на 50%.

#### Вакуумная экспозиционная рама

- Предпочтительный режим работы: жесткий контакт
- Проверка на наличие небольших неподвижных колец Ньютона служит указанием хорошего контакта между листом, трафаретом и крышкой вакуумной экспозиционной рамы.
- Используйте прокладку для улучшения отсоса воздуха к отверстиям вакуумирования, чтобы сократить время для создания нужного вакуума.
- Толщина прокладки для улучшения процесса вакуумирования равна толщине ламинируемого листа.

## Условия проявления

### Химикаты и составление растворов

Карбонат натрия, безводный (кальцинированная сода)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Рабочий раствор: 0,85%

Например, на резервуар объемом 400 литров требуется 3,4 кг  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ( $400 \times 8,5/1000$ )

Карбонат натрия, моногидрат;  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Рабочий раствор: 1,0%

Например, на резервуар объемом 400 литров требуется 3,96 кг  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ( $400 \times 9,9/1000$ )

Карбонат калия (поташ;  $\text{K}_2\text{CO}_3$ )

Для составления раствора применяйте карбонат калия в порошке, т.е. безводный  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (поташ).

Рабочий раствор: 0,85%.

Например, на резервуар объемом 400 литров требуется 3,4 кг  $\text{K}_2\text{CO}_3$  ( $400 \times 8,5/1000$ )

### Контрольное испытание

Реагенты

Фенолфталеиновый и метил оранжевый индикаторы, соляная кислота 0,1 N. При желании эту работу можно автоматизировать, применив вместо индикаторов автоматический pH-титратор.

### Метод

Отмерить пипеткой 10 миллилитров раствора проявителя в коническую колбу и добавить порядка 100 мл деионизированной воды. Добавить 4 капли фенолфталеинового индикатора и протитровать 0.1N раствором соляной кислоты до точки исчезновения цвета (Если раствор проявителя сильно загрязнен, то конечная точка титрования может оказаться от пурпурной до голубой). Записать значение титра как  $T_1$

Добавить 8 капель метилоранжа и продолжить титрование раствора до точки с цветом от желтого до красного. (Не наполняйте бюретку повторно). Записать этот титр как  $T_2$ .

### Расчет

Общая концентрация карбонатов=

$$T_2 \times 0,53 \text{ г/л } \text{Na}_2\text{CO}_3$$

Процентное содержание активного карбоната=

$$T_1 \times 200/T_2\%$$

Концентрация карбоната=

$$T_1 \times 1,06 \text{ л/г "активного" } \text{Na}_2\text{CO}_3$$

### Корректировка растворов

Поддерживайте общую и активную концентрацию карбоната на следующем уровне:

Общая концентрация карбоната:

7,0-9,0 г/л (0,7-0,9%)

Концентрация активного карбоната:

65-77% от общего карбоната

В системе подачи и слива раствора концентрацию  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  следует поддерживать путем регулирования отношения концентрата  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  к воде.

Процентное содержание активного карбоната следует поддерживать методом регулировки общей скорости подачи корректирующего раствора.

### Противопенные присадки

Ристон<sup>®</sup> 200 может обходиться и без применения противопенных присадок. Потребность в противопенных присадках зависит от качества воды, чистоты реагентов, загрязнения раствора фоторезистом, конструкции оборудования, и конкретных условий производства. Если противопенные присадки все же необходимы, то рекомендуется добавлять 0,8 миллилитра на литр такие составы как:

- FoamFREE 940
- Alpha Metals PC 4772D

Столь же успешно могут применяться и другие противопенные присадки, но предварительно их нужно проверить на совместимость с материалом. При циклическом технологическом режиме рекомендуется добавлять противопенный агент при составлении ванны. При наличии автоматической системы освежения раствора добавляйте противопенный агент непосредственно в резервуар в зону высокой турбулентности с заданной скоростью. Не добавляйте противопенные составы в расходный бак или в корректирующий раствор.

## Условия проявления

- Давление струи: 1,4-2,4 бар
- Форсунки: рекомендуются форсунки высокой энергии со щелевым веерным характером распыления струи. Если наблюдается прорыв пленки фоторезиста над отверстиями, можно попробовать применить комбинацию из конусных и щелевых форсунок.
- Химический состав:
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,7-1,0% (предпочтительно 0,85%)
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ H}_2\text{O}$  0,7-1,0% (предпочтительно 0,85%)
- $\text{K}_2\text{CO}_3$  0,7-1,0% (предпочтительно 0,85%)
- Температура: 27-32 °C (предпочтительно 30°C)

## Время выдержки в проявителе

- Контрольная точка прерывания процесса: 50-70% (Предпочтительное значение: 60%)
- Время пребывания в проявителе при давлении струи 2,0 бара, контрольной точке прерывания процесса 60%, при температуре 30° C, в свежем растворе при концентрации 1% карбоната натрия в проявителе марки Chemcut 2000:
- Ристон<sup>®</sup> 215 30-40 секунд
- Ристон<sup>®</sup> 220 40-55 секунд.

Примечание: Указанные значения являются лишь рекомендациями. Фактическое время проявления будет сильно зависеть от конструкции конкретной проявочной машины.

Общее время пребывания в проявителе=Время удаления фоторезиста деленное на значение контрольной точки прерывания процесса (Значение точки прерывания необходимо выразить в виде дроби, например, 60% = 0,60).

- Время удаления фоторезиста (Время пребывания в проявителе до момента удаления неэкспонированного резиста): 60% от времени пребывания в проявителе.
- Время удаления неэкспонированного резиста можно сократить, если работать на верхних пределах температуры, концентраций и давления струи проявителя. Однако, такие условия могут сократить рабочую широту пленки и их можно внедрять в производство лишь после полной и тщательной проверки.

## Рекомендации по промывке и сушке

- Промывочная вода: Предпочтительно использовать жесткую воду (150-250 промилле  $\text{CaCO}_3$  экв.). Если нет жесткой воды, то после первой промывки мягкой водой проводят споласкивание слабым раствором кислоты и в заключение опять ополаскивают водой.
- Температура промывки: 15-25° C.
- Давление воды: 1.4-2.4 бара. Используйте высокоэффективные прямые веерные форсунки.
- Эффективная длина зоны промывки: 1/3 - 2/3 длины проявочной ванны. Предпочтительная длина зоны > 1/2 длины проявочной ванны.
- Сушка: Тщательная обдувка воздухом. Предпочтительно горячим.

## Регулирование процесса

- Циклический технологический процесс: Отрегулируйте скорость конвейера, обеспечивающую нужное значение контрольной точки прерывания процесса. Сливайте отработанный проявитель, когда показатель pH достигнет значения 10,2.
- Скорость конвейера в проявочной ванне: См. раздел "Время пребывания в проявителе".
- Установите контроллер pH на значение pH 10.6. Это обеспечит наилучшие результаты.

## Время хранения после проявления до металлизации:

Рекомендуется: 0 - 5 дней.

Примечание: Во избежание развития хрупкости пленки рекомендуется свести к минимуму засветку проявленного фоторезиста белым светом.

## Уход за проявителем

По крайней мере раз в неделю очищайте проявитель от осадка резиста, (шлама) углекислого кальция, противовспенивателя и окраски от проявленного фоторезиста. Накопление краски можно уменьшить путем применения противовспенивающего реагента. Более подробно см. в разделе "Уход за оборудованием в разделе "Удаление фоторезиста".

## Металлизация (кислым сульфатом меди; оловянно/свинцовым припоем; никелем и золотом)

Следуйте рекомендациям производителей химикатов для нанесения указанных покрытий.

## Операции предварительной очистки

Технологическая последовательность процесса предварительной очистки:

- Кислотная ванна очистки: >35° С (Предпочтительно); 2-3 мин.
- Струйная промывка: 1-2 мин.
- Микротравление для удаления 0,15-0,26 микронов меди (время по потребности).
- Струйная промывка: 1-2 мин.
- Окунание в сернокислотную ванну (5-10%): 1-2 мин.
- (Факультативно: струйная промывка 1-2 мин.).

Рекомендуемые составы для горячей кислотной очистки:

- Atotech AF.
- Lea Ronal PC.

Примечание: Другие составы могут работать столь же хорошо, но они не испытаны.

## Промывка

- Двухступенчатая, противоточная.
- Интенсивность потока: Достаточная для предотвращения появления окрашивания, появления пены и твердых осадков.
- Температура промывки: 15-20° С; Предпочтительный диапазон температур: 20-25° С.
- Время промывки  $\geq 1$  мин.

## Микротравление

- Глубина травления: 0,15-0,26 микрона меди.
- Составы для микротравления: Персульфат натрия и 1% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> при температуре 20-25° С.

Столь же хорошо могут работать и другие составы для микротравления.

## Контрольное испытание

Проверяйте скорость травления методом контроля веса контрольного купона. Готовьте купоны точно также как и производственные листы (т.е. с аналогичным защитным покрытием для предотвращения потускнения химически осажденной меди, такой же предварительной очисткой материала, учитывайте реальное время хранения после экспонирования).

Примечание: Контрольные купоны не ламинируйте и не проявляйте

## Травление

Фоторезист Ристон<sup>®</sup> 200 совместим с большинством кислотных и щелочных травильных растворов, в том числе с хлорной медью (нормальность свободной HCl <3,0 N); с H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и хлорным железом.

## Удаление фоторезиста

Удаление фоторезиста на конвейерной установке.

Время пребывания в растворе для удаления фоторезиста (в секундах) при 55°С и давлении 1,7 бар в пределах рекомендованных значений экспозиций составляет:

| Ристон <sup>®</sup> | 215         | 220         |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1,5% NaOH           | 80-110 сек  | 150-190 сек |
| 3,0% NaOH           | 60-80 сек   | 100-120 сек |
| 1,5% KOH            | 110-140 сек | 120-170 сек |
| 3,0% KOH            | 50-70 сек   | 90-110 сек  |

Примечание: Время пребывания в растворе = 2 X время удаления резиста.

Практически время удаления фоторезиста будет сильно изменяться в зависимости от типа оборудования. Приведенные выше значения представляют собой лишь рекомендации.

- Высокие концентрации едкого натра дают более крупные размеры чешуек резиста и позволяют увеличить загрузку.
- KOH, в принципе, дает чешуйки меньшего размера, чем NaOH.
- Для снижения воздействия на олово или на припой и снижения степени загрязнения медью к трехпроцентному раствору NaOH можно добавить 1 - 3% (по весу) моноэтаноламина.

|   |         |
|---|---------|
| Размер частиц снятого резиста при 1,5% NaOH | 2-4 мм  |
| Размер частиц снятого резиста при 3,0% NaOH | 3-10 мм |
| Размер частиц снятого резиста при 1,5% KOH  | 1- 3 мм |
| Размер частиц снятого резиста при 3,0% KOH  | 2-10 мм |



- Растворимость частиц снятого фоторезиста: очень низкая.
- Скорость растворения: Спустя сутки частицы снятого фоторезиста остаются нерастворенными.
- Скорость съема фоторезиста растет с увеличением температуры.
- Скорость съема можно повысить увеличением энергии удара струи. Для увеличения скорости съема повышайте давление подачи раствора или применяйте более эффективные форсунки. Избегайте применения дефлекторных форсунок с низкой энергией удара струи.

Хотя скорость съема фоторезиста может быть увеличена за счет повышения концентрации раствора, его температуры или давления подачи раствора, следует иметь в виду, что это может одновременно вести и к более агрессивному воздействию на осажденное олово или оловянно-свинцовый сплав и/или усилить окисление поверхности меди.

- Время, нужное на удаление фоторезиста, возрастает и с увеличением засветки белым светом. Увеличение продолжительности засветки до 8 дней вполне может увеличить время удаления фоторезиста на 20%.

### Противопенные присадки

Необходимость применения противопенных присадок зависит от конструкции оборудования и характера его работы. Если возникла необходимость применения противопенных присадок рекомендуем добавить 0,8 мл/л из следующих составов:

- FoamFREE 940
- Alpha Metals PC 4772D

Столь же хорошо могут работать и некоторые другие составы.

### Контроль и корректировка рабочих растворов

- Предпочтительный метод: Постоянное освежение путем непрерывной подачи и частичного слива с учетом количества обработанных листов материала.
- Поддерживайте контрольную точку на  $\geq 50\%$  снижая скорость конвейера или начиная обработку партии листов при более низких значениях контрольной точки и заменяя раствор как только значение контрольной точки превысит 50%. Вместе с тем, работа на низких значениях контрольной точки, может вызвать агрессивное воздействие припоя на осажденное покрытие или же привести к окислению меди.

### Системы фильтрации

Оборудование для снятия фоторезиста должно включать в себя систему фильтрации для сбора и удаления чешуек снятого фоторезиста, чтобы предотвратить засорение форсунок, продлить жизнь рабочего раствора и занос частичек фоторезиста в промывочную камеру. Наиболее эффективные системы фильтрации улавливают частицы фоторезиста сразу после образования, пока они не попали в рециркуляционные насосы и обеспечивают непрерывное удаление частиц из рабочего раствора.

### Уход за оборудованием

Слить рабочие растворы и прополоскать водой. Заполнить установку 5% раствором КОН или NaOH, подогреть до 55° C, обеспечить рециркуляцию раствора в течение 30 мин. для удаления частиц фоторезиста. Опорожнить установку. При значительных осадках, если нужно, повторить промывку. Оставшиеся на оборудовании голубые подтеки и пятна можно удалить пропуская по системам 5% раствор H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> с температурой 55°С в течение 30 минут.

**Предупреждение:** Соляная кислота может оказать агрессивное воздействие на нержавеющую сталь. Перед применением HCl рекомендуем проконсультироваться с изготовителем оборудования.

Опорожнить установку, заполнить водой, обеспечить ее рециркуляцию по системам в течение 30 минут и слить. На рынке имеется целый ряд фирменных составов для ухода за оборудованием, которые могут оказаться более эффективными.

### Фирменные растворы для удаления фоторезиста

Фирменные растворы применяют для повышения скорости съема фоторезиста, увеличения загрузки ванны, снижения агрессивного воздействия химикатов на олово или оловянно-свинцовые припои, а также чтобы снизить степень окисления меди.

Для работы с Ристон® 200 успешно применялись следующие фирменные составы:

- Dexter RS 1609
- Alpha Metals PC 4069
- Atotech BC925F и G Atotech RR3

Столь же хорошо могут работать и другие фирменные составы.

### Дополнительная информация

Если Вам нужна дополнительная информация по сухому пленочному фоторезисту Ристон®, или по какому-либо другому материалу из широкой номенклатуры продуктов, выпускаемых фирмой "Дюпон" для промышленности по производству печатных плат приглашаем Вас посетить сайт в Интернете: <http://www.dupont.com/pcm>