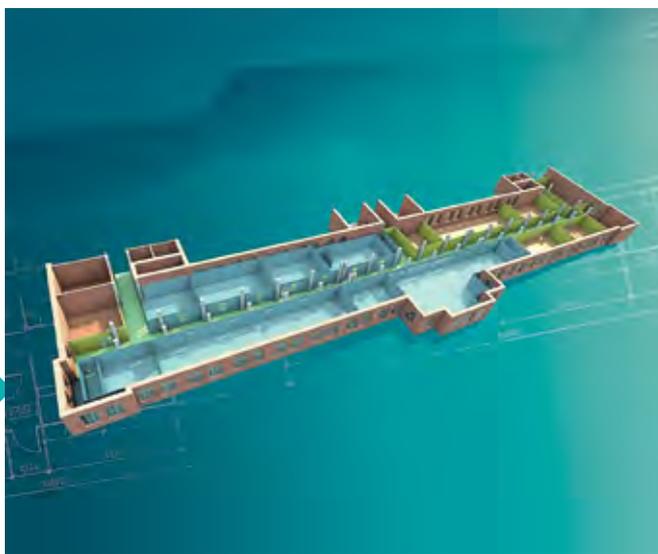




 **ДИПОЛЬ**

+
**Положительно
заряжен**

«Диполь» – ОТРАСЛЕВОЙ ИНТЕГРАТОР



Компания «Диполь» (основана в 1992 г.) создает и реализует высокотехнологичные проекты для различных отраслей промышленности.

В рамках этой деятельности осуществляем:

- решение ключевых задач при создании и техническом перевооружении промышленных предприятий;
- поиск инновационных технологий, их трансфер и адаптацию для промышленного комплекса России;
- проектирование и строительство производственных помещений, инженерных сетей и коммуникаций;
- инжиниринг, управление проектами, функции технического заказчика, ген. подрядчика;
- комплексное оснащение технологическим, измерительным и испытательным оборудованием;
- научно-технический и технологический консалтинг;
- аудит производственных процессов предприятий, внедрение стандартов и методов контроля качества;
- образовательные и обучающие программы для специалистов предприятий.

Предприятия «под ключ»

Компания «Диполь» обладает богатым опытом реализации проектов «под ключ»: от идеи до сдачи объекта в эксплуатацию. Мы осуществляем подбор оптимальной технологии производственного процесса и соответствующего решения для предприятий различных отраслей промышленности: оборонной, авиационной, космической, радиоэлектронной, химической, медицинской и др. Специалисты компании выполняют проектирование и строительство помещений, коммуникаций и инженерной инфраструктуры, в том числе специального назначения (например, чистых производственных помещений). Компания берет на себя функции технического заказчика и генерального подрядчика, контроль за соблюдением стандартов выполняемых работ.

Технологическое, измерительное и испытательное оборудование

Мы предоставляем полный спектр решений для разработки, производства и испытаний электронной техники.

Среди них:

- программное обеспечение для управления производством;
- средства автоматизированного проектирования для разработки электронных компонентов и модулей;
- измерительное оборудование для анализа ВЧ- и СВЧ-сигналов, сбора данных;
- технологическое оборудование для микроэлектроники;
- технологическое и контрольное оборудование для сборки печатных плат;
- системы нанесения защитных покрытий;
- технологические материалы;
- оборудование для обработки кабельно-проводниковой продукции;
- оборудование для климатических и механических испытаний;
- оборудование для испытаний на электромагнитную совместимость;
- промышленная мебель и антистатическое оснащение.

Компания «Диполь» имеет огромный опыт применения данных решений на предприятиях различных отраслей, занимающихся разработкой и производством ответственной и высоконадежной электроники в единичных и крупносерийных масштабах. Высококвалифицированные специалисты сервисной службы осуществляют гарантийное и постгарантийное обслуживание и техническую поддержку в течение всего срока эксплуатации оборудования.



Знания

Компанией «Диполь» разработан комплекс образовательных программ, предназначенных для подготовки кадров, повышения уровня знаний инженеров и технических специалистов электронной промышленности. Сегодня мы проводим тренинги по следующим программам: современные технологии сборки электроники, стандарты IPC, защита электронных устройств от электростатики. Также мы регулярно делимся экспертными знаниями на проводимых нами научно-технических конференциях и семинарах.

Другим аспектом деятельности компании в этой области являются образовательные программы по подготовке специалистов в техникумах, колледжах и вузах. Нами реализованы проекты создания учебно-производственных центров во многих образовательных учреждениях Российской Федерации.

Партнеры

Осуществляя деятельность по трансферу передовых технологий, «Диполь» сотрудничает с ведущими мировыми технологическими центрами и институтами прикладных исследований.

Нас связывают официальные партнерские отношения и годы совместной работы с ведущими мировыми производителями инновационного оборудования и технологических материалов: Keysight Technologies, Asscon, Balver Zinn, Dima, Ekra, Fluke, Hakko, Heller, Koh Young, Mycronic, Nordson Dage, Schleuniger, Sentek Dynamics, Teseq, Thermotron.

Компания «Диполь» является активным членом общественных и отраслевых союзов и ассоциаций, среди которых Союз промышленников и предпринимателей (СПП), Санкт-Петербургская ассоциация предприятий радиоэлектроники (СПБАПРЭ), совместно с которыми участвует в реализации различных проектов, в том числе социального значения.

Заказчики и проекты

Мы накопили огромный опыт работы с предприятиями оборонной, аэрокосмической, радиоэлектронной и электротехнической отраслей промышленности, контрактными предприятиями, научно-исследовательскими институтами и образовательными учреждениями. Со многими из них нас связывают долгие годы плодотворного сотрудничества и несколько реализованных проектов. Среди них: концерн «Алмаз-Антей», Министерство промышленности и торговли, предприятия Министерства обороны, «Российские космические системы», РФЯЦ-ВНИИЭФ, «ИСС им. академика М. Ф. Решетнева», «Авангард», «Ижевский радиозавод», «Котлин-Новатор», НПП «Пирамида», МГТУ им. Н. Э. Баумана, НТЦ «Завод Ленинец», РИРВ, НПК «Тристан», ФТИ им. А. Ф. Иоффе, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», «Центрсвязьинформ», НИИ «Экран», «Элара», «Эрикон».



**+ Положительно
заряжен**



Материалы
для сборки
электроники



СОДЕРЖАНИЕ

Типовые решения	6
Материалы для пайки	8
- О компании Valver Zinn	8
- Флюсы	9
- Припои	15
- Паяльные пасты	20
- Типичные дефекты и меры их предотвращения	24
Материалы для отмывки электронных модулей	26
- Отмывочные жидкости	26
Материалы для влагозащиты и герметизации	32
- Влагозащитные тонкопленочные покрытия	33
- Специальные лаки для светотехники	34
- Влагозащитные покрытия двойного отверждения	35
- Лак-гель «Барьер»	37
- Типовые дефекты нанесения влагозащитных покрытий и их решения	38
Заливочные компаунды	39
- Заливочные компаунды PETERS для промышленного применения	39
- Заливочные компаунды для светотехники и оптоэлектроники	42
- Линейка продуктов для светодиодных изделий	43
- Типовые дефекты при работе с компаундами и способы их устранения	44
- Выбор двухкомпонентных заливочных материалов	45
Жидкости для парофазной пайки	46
Оборудование для контроля процессов	47
Материалы для сервисного обслуживания	48
- Лаки	48
- Очистители	50
- Смазочно-защитные средства	52
- Специальные аэрозоли	54
Вспомогательные материалы и оборудование	56
- Вспомогательные принадлежности для пайки	56
- Расходные материалы и принадлежности для трафаретных принтеров	57
- Системы хранения	59

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ ВЫСОКОЙ НАДЕЖНОСТИ

ЭТАП ПРОИЗВОДСТВА		РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ
Сборка изделия	поверхностный монтаж	паяльная паста S62-OT2
	селективная пайка	чистый припой Balver Zinn Sn63Pb37 флюс 327 SEL
	пайка волной	чистый припой Balver Zinn Sn63Pb37 флюс 390-RX-HT, 390-RO-HT, 327-B
	ручная допайка и ремонт	трубчатый припой Brilliant B2012, C393 флюс-гель 385-TEM
Отмывка	отмывочная жидкость «ДиКлин», «АкваКлин», «Аквен-16», «Аквен-12»	
Влагозащита	лаки TWIN CURE DSL-1600, SL-1301 BA FLZ	
Герметизация	компаунды WEPOX, WEPURAN	



РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

ЭТАП ПРОИЗВОДСТВА		РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ
Сборка изделия	поверхностный монтаж	паяльная паста S62-OT2, SN100C-OT2, SAC3-OT2
	селективная пайка	чистый припой Balver Zinn Sn63Pb37, SN100C флюс 327 SEL, 94 SEL
	пайка волной	чистый припой Balver Zinn Sn63Pb37 флюс 323-ITM, 390-RX-HT, 390-RO-HT, 327-B
	ручная допайка и ремонт	трубчатый припой Brilliant B2012; C393 флюс-гель 385-TEM; 120-TEM
Отмывка	отмывочная жидкость «ДиКлин», «АкваКлин», «Аквен-12», «Аквен-16», MCA-1424	
Влагозащита	лаки TWIN CURE DSL-1600, SL-1307 FLZ	
Герметизация	компаунды WEPOX, WEPURAN	

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ И LED

ЭТАП ПРОИЗВОДСТВА		РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ
Сборка изделия	поверхностный монтаж	паяльная паста SAC3-XF3+, SAC3-OT2
	селективная пайка	чистый припой Balver Zinn SN100C флюс 94 SEL
	пайка волной	чистый припой Balver Zinn SN 100C флюс 323-ITM, 95 DRX-M+
	ручная допайка и ремонт	трубчатый припой Brilliant B2012, C 393, LF-2220 флюс-гель 120-TEM
Отмывка	отмывочная жидкость «ДиКлин», «АкваКлин», «Аквен-12», «Аквен-16», MCA-1424	
Влагозащита	лаки TWIN CURE DSL-1600, SL 1347 черный, SL 1397 белый	
Герметизация	компаунды WEPURAN, WEPESIL	



РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОЭЛЕКТРОНИКИ/БЕССВИНЦОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

ЭТАП ПРОИЗВОДСТВА		РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ
Сборка изделия	поверхностный монтаж	паяльная паста SAC3-XF3+, SAC3-OT2
	селективная пайка	чистый припой Balver Zinn SN100C флюс 94 SEL
	пайка волной	чистый припой Balver Zinn SN 100C флюс 95 DRX-M+
	ручная допайка и ремонт	трубчатый припой Brilliant B2012, C393, LF-2220 флюс-гель 120-TEM
Отмывка	отмывочная жидкость «ДиКлин», «АкваКлин», «Аквен-12», «Аквен-16», MCA-1424	
Влагозащита	лаки TWIN CURE DSL-1600, SL-1301 BA FLZ	
Герметизация	компаунды WEPURAN, WEPOX	

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПАЙКИ

О КОМПАНИИ BALVER ZINN

Головной офис компании Balver Zinn Josef Jost GmbH & Co. KG находится в г. Бальве (Германия). Компания является ведущим производителем припоев, высококачественных анодов, сплавов и проволоки для электронной промышленности и поверхностных покрытий. Развитое металлургическое производство дает возможность выпускать различные сплавы заданной чистоты. Квалифицированный персонал и качественное оборудование позволяют успешно делать проволоку припоя как с диаметром 3 мм для установок групповой пайки, так и сверхтонкую 0,15 мм для особых применений. Бессвинцовые сплавы для электронной промышленности являются одним из основных направлений деятельности компании, постоянно ведутся разработки новых сплавов и модификаций.

После объединения с компанией Cobar (Нидерланды) производство флюсов и паяльных паст расширило линейку продуктов компании. Современные, хорошо оснащенные лаборатории позволяют тщательно контролировать исходное сырье и все этапы производства, проводить исследования по разработке новых продуктов, как для всего рынка, так и для решения конкретных технологических задач партнеров компании. Хорошо отлаженное производство больших объемов продукции позволяет регулярно поставлять стабильно качественные партии материалов. Хорошо организованная сеть представителей по всему миру обеспечивает надежную обратную связь с технологами на производствах. Это предоставляет отличную возможность по сбору информации о новых технологических задачах и помогает своевременно разрабатывать новые продукты.



ФЛЮСЫ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ФЛЮСОВ

Компания Valver Zinn выпускает широкую линейку жидких флюсов под брендом Cobar. Имеются как универсальные флюсы, так и специально разработанные под задачи определенной отрасли или даже конкретного производства. Для более легкого ориентирования в многообразии флюсов приводим общую техническую информацию по их видам и свойствам.

Жидкие флюсы для волновой и селективной пайки представляют собой раствор пленкообразующей основы, активаторов и различных добавок.

В качестве растворителей применяются:

– **Спирты в различных комбинациях (обычно этанол и изопропанол).**

- **Преимущества:** такие флюсы, как правило, дают более надежную пайку.
- **Недостатки:** большое содержание ЛОВ (летучих органических веществ), большая растекаемость по поверхности.

– **Смесь воды (15–40%) и спиртов (флюсы с пониженным содержанием ЛОВ).**

- **Преимущества:** пониженное содержание ЛОВ и умеренная растекаемость по поверхности.
- **Недостатки:** требуется хороший предварительный нагрев плат.

– **Вода (флюсы на водной основе).**

- **Преимущества:** не содержат ЛОВ, мало растекаются по поверхности, большой срок хранения, низкая цена.
- **Недостатки:** требуется очень хороший предварительный нагрев плат, не самая надежная пайка (большая гигроскопичность остатков флюса и больше вероятность коррозии).

Следует отметить, что из приведенных выше преимуществ и недостатков состава растворителей не следует категорических ограничений на применение флюса. Эту информацию в первую очередь надо учитывать для проработки технологического процесса.

Наиболее распространена классификация флюсов по стандарту IPC-ANSI-J-STD-004.



В упрощенном виде классификация флюсов по стандарту IPC-ANSI-J-STD-004 выглядит следующим образом:

- По составу основы.
 - RO – канифоль;
 - RE – синтетические смолы;
 - OR – различные органические соединения (например, низкомолекулярные кислоты).
- По активности. Применяются специальные методы для оценки воздействия флюса (до оплавления) на поверхность медного зеркала, коррозионное воздействие остатков флюса на припой и медную пластину (после оплавления), поверхностного сопротивления изоляции и электрохимической миграции (после оплавления).
 - L – медное зеркало не повреждено, признаков коррозии после оплавления нет. Пайка без отмывки соответствует требованиям по поверхностному сопротивлению изоляции и электрохимической миграции.
 - M – повреждено менее 50% площади медного зеркала, незначительные признаки коррозии после оплавления. Пайка без отмывки **может не соответствовать** требованиям по поверхностному сопротивлению изоляции и электрохимической миграции.
 - H – повреждено более 50% площади медного зеркала, значительные признаки коррозии после оплавления. Пайка без отмывки **не соответствует** требованиям по поверхностному сопротивлению изоляции и электрохимической миграции.
- По общему содержанию ионов галогенов во флюсе до оплавления (% по весу в твердых составляющих флюса, без учета растворителя).
 - 0 – менее 0,05%;
 - 1 – 0,05% и более.



Упрощенная классификация флюсов по IPC-ANSI-J-STD-004

ТИП		ПРИМЕР ИДЕНТИФИКАЦИИ ФЛЮСА	АКТИВНОСТЬ		СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ ГАЛОГЕНОВ	
Код	Описание		Код	Уровень	Код	Уровень
канифольный	RO	ROLO	L	низкая	0	менее 0,05%
синтетический	RE		M	средняя	1	от 0,05 до 0,5%
органический	OR		H	высокая	0	менее 0,05%
					1	от 0,05 до 2,0%

Такая условная классификация позволяет лишь приблизительно оценивать свойства флюсов с точки зрения обеспечения хорошей паяемости. Способность удалять с поверхности окислы металлов – важнейшее свойство флюсующих составов. При этом для хорошей пайки по окисленным поверхностям совсем не обязательно требуются флюсы с высокой активностью (H).



При выборе флюсов и проработке технологического процесса также следует учитывать, что, как правило, за редкими исключениями верны следующие положения:

- Спиртовые флюсы более надежны в применении.
- Флюсы для волновой пайки значительно отличаются от флюсов для селективной пайки.
- Флюсы RO легче отмыть, чем RE.
- Остатки RE-флюсов менее склонны вызывать коррозию, так как остатки данных флюсов более устойчивы к воздействию влаги.
- Отсутствие отмывки предпочтительнее, чем некачественная отмывка NC (безотмывочных) флюсов.
- Большинство NC (безотмывочных) флюсов после нанесения на паяемые поверхности должны быть подвергнуты действию высоких температур (порядка +150 °C и выше), чтобы их остатки удовлетворяли требованиям по поверхностному сопротивлению изоляции и электрохимической миграции.

Рекомендуем к рассмотрению семь марок флюсов Solder под различные технологические задачи:



- 327-SEL (ROLO). Специально разработан для процессов селективной пайки ответственной электроники. Даже не полимеризованные остатки флюса не вызывают коррозию. Несмотря на свою безотмывочную формулу, остатки флюса могут быть легко удалены в большинстве отмывочных растворов.
- 94-SEL (RELO). Флюс с пониженным содержанием ЛОВ для селективной пайки. Содержит порядка 20% деионизированной воды для уменьшения растекания. Специально разработан для устранения дефекта пайки «шарики припоя». Сочетание оптимальной производительности и надежности пайки. Хорошо подходит для применения в производстве автомобильной электроники.
- 390-RX-HT (RELO). Флюс для волновой пайки ответственной электроники. Повышенная температурная устойчивость. Низкое содержание твердых веществ.
- 390-RO-HT (ROLO). Новый флюс для волновой пайки ответственной электроники. Несмотря на безотмывочную формулу, остатки флюса могут быть легко удалены в большинстве отмывочных растворов. Низкое содержание твердых веществ.
- 323-ITM (REL1). Универсальный флюс для высокопроизводительной волновой пайки на массовом производстве. Хорошо подходит для систем пенного и распылительного флюсования. Низкое содержание твердых веществ.
- 327-B (ROLO). Флюс для волновой пайки ответственной электроники. Несмотря на безотмывочную формулу, остатки флюса могут быть легко удалены в большинстве отмывочных растворов.
- 312-FCA (REH1). Флюс для высокопроизводительной волновой пайки низкосортных компонентов на массовом производстве. Хорошо подходит для систем пенного и распылительного флюсования. Высокое содержание твердых веществ (15%). Матовая поверхность паяных соединений. Обеспечивает пайку просроченных (окисленных) компонентов с плохой паяемостью.

ОСОБЕННОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	СПИРТОВЫЕ ФЛЮСЫ	ФЛЮСЫ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЛОВ	ВОДНЫЕ ФЛЮСЫ
Совместимость с покрытием OSP	4	4	5
Совместимость с покрытием Ni/Au	4	4	5
Совместимость с покрытием Ag/Pg	4	4	5
Совместимость с покрытием Ni/Pg	4	4	5
Совместимость с покрытием Ag	4	4	5
Совместимость с покрытием Sn	4	4	5
Бессвинцовый процесс	4	5	5
Пенное флюсование	4	5	1
Спрей-флюсование	5	5	5
Умеренный преднагрев	4	3	2
Короткое время контакта с припоем	3	3	5
Сокращение пропусков точек пайки	4	4	5
Уменьшение тенденции образования перемычек	5	3	3
Внешний вид изделий после пайки	4	4	5
Пригодность изделий для последующего электрического контроля	3	4	4
Пригодность для последующего нанесения защитных покрытий	4	5	3

Примечание

5	Разработан именно для этой цели
4	В целом пригоден для этой цели
3	Использование возможно, но это не лучший выбор
2	Чаще всего не используется для этой цели
1	Неверный выбор

ФЛЮСЫ ДЛЯ ВОЛНОВОЙ ПАЙКИ

РАСТВОРИТЕЛЬ	МАРКА	ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА	ОСНОВНЫЕ НЕДОСТАТКИ
Смесь спиртов (спиртовые)	323-ITM 327-B 390-RX-HT 390-RO-HT 312-FCA 425-RX	<ul style="list-style-type: none"> - Легко выполнимые требования по преднагреву плат. - Высокая надежность пайки и безопасность остатков после оплавления. - Проверенная временем технология пайки. - Широкое технологическое окно процесса. 	<ul style="list-style-type: none"> - Высокое содержание ЛОВ. - Высокая растекаемость.
Смесь спиртов и воды (с пониженным содержанием ЛОВ)	95-DRX+ 95-DRX-M+ 95-DRM	<ul style="list-style-type: none"> - Уменьшенная растекаемость. - Более широкое технологическое окно, чем у флюсов без ЛОВ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Необходим хороший преднагрев плат. - Остатки флюса после оплавления менее безопасны, чем у спиртовых флюсов.
Вода (водные)	396-DRX-M+ 396-DRM	<ul style="list-style-type: none"> - Не содержат ЛОВ. - Низкая стоимость. 	<ul style="list-style-type: none"> - Необходим очень хороший преднагрев плат. - Узкое технологическое окно процесса. - Нельзя применять пенное флюсование. - Остатки флюса после оплавления могут вызывать коррозию и рост дендритов.

Спиртовые флюсы для волновой пайки

ОСНОВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ	ПАЙКА ВОЛНОЙ					
	БЕЗ ОТМЫВКИ					С ОТМЫВКОЙ
	323-ITM	327-B	390-RX-HT	390-RO-HT	312-FCA	425-RX
Марка флюса	323-ITM	327-B	390-RX-HT	390-RO-HT	312-FCA	425-RX
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	REL1	ROLO	RELO	ROLO	REN1	ORN1
Пленкообразователи	синтетические смолы	канифоль	синтетические смолы	канифоль	синтетические смолы	органические кислоты
Кислотное число ($\pm 2,5\%$), мг KOH	22	19,3	15,8	15,8	42,1	73,2
Содержание твердых веществ (% по весу)	2,27	4,94	2,2	2,2	15	11,1
Содержание воды, (% по весу)	7	5	5	5	4	4
Содержание ЛОВ (% по весу)	90,73	90,06	92,8	92,8	81	84,9
Плотность при +20 °C ($\pm 0,5\%$), г/см ³	0,82	0,838	0,813	0,813	0,841	0,89
Разбавитель	308-00			425-00		
Упаковка, л	10, 200	10, 200	10, 200	10, 200	10, 200	10, 200
Срок хранения при +20 °C, недели	не менее 40	не менее 52	не менее 78	не менее 78	не менее 26	не менее 40
Срок хранения при +25 °C, недели	не менее 35	не менее 40	не менее 52	не менее 52	не менее 21	не менее 35

Флюсы для волновой пайки с пониженным содержанием ЛОВ и водные

ОСНОВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ	ПАЙКА ВОЛНОЙ				
	БЕЗ ОТМЫВКИ				
Марка флюса	95-DRX+	95-DRX-M+	95-DRM	396-DRX-M+	396-DRM
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	ORLO	ORLO	ORMO	ORLO	ORMO
Пленкообразователи	органические кислоты				
Кислотное число ($\pm 2,5\%$), мг KOH	22,3	27,8	38	27,7	36,85
Содержание твердых веществ (% по весу)	2,4	2,9	4	2,9	4
Содержание ЛОВ (% по весу)	57,6	57,1	51	–	–
Содержание воды (% по весу)	40	40	45	97,1	96
Плотность при +20 °C ($\pm 0,5\%$), г/см ³	0,895	0,897	0,915	1,009	1,012
Разбавитель	425-00		деионизированная вода		
Упаковка, л	10, 200	10, 200	10, 200	10, 25, 200	10, 200
Срок хранения при +20 °C, недели	не менее 52	не менее 52	не менее 52	не менее 52	не менее 52
Срок хранения при +25 °C, недели	не менее 26	не менее 40	не менее 26	не менее 26	не менее 26

ФЛЮСЫ ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОЙ ПАЙКИ

РАСТВОРИТЕЛЬ	МАРКА	ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА	ОСНОВНЫЕ НЕДОСТАТКИ
Смесь спиртов	327-SEL	<ul style="list-style-type: none"> - Преднагрев плат необязателен. - Остатки флюса не вызывают коррозию и рост дендритов (даже не прошедшие оплавление). - Отлично подходит для процессов с отмывкой. 	<ul style="list-style-type: none"> - Высокое содержание ЛОВ. - Умеренная растекаемость.
Смесь спиртов и воды	94-SEL	<ul style="list-style-type: none"> - Малая растекаемость. - Остатки флюса не вызывают коррозию и рост дендритов. 	<ul style="list-style-type: none"> - Преднагрев плат обязателен. - Не очень подходит для процессов с отмывкой.

ОСНОВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ	СЕЛЕКТИВНАЯ ПАЙКА	
	БЕЗ ОТМЫВКИ	
Марка флюса	94-SEL	327-SEL
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	RELO	ROLO
Пленкообразователи	синтетические смолы	канифоль
Кислотное число ($\pm 2,5\%$), мг KOH	13,85	19,7
Содержание твердых веществ (% по весу)	2,57	4,94
Содержание воды (% весу)	21	5
Содержание ЛОВ (% весу)	76,43	90,06
Плотность при +20 °C ($\pm 0,5\%$), г/см ³	0,848	0,84
Разбавитель	425-00	
Упаковка, л	1, 5, 10	
Срок хранения при +20 °C, недели	не менее 40	не менее 52
Срок хранения при +25 °C, недели	не менее 35	не менее 40

Комплексное решение для процесса селективной пайки

Мы предлагаем полный пакет услуг для процесса селективной пайки, включающий:

- предварительный анализ и подбор материалов под ваши задачи;
- подбор припоя;
- анализ сплава ванны по шестнадцати параметрам в лаборатории Balver Zinn;
- технологическую поддержку заказчиков.

ФЛЮС-ГЕЛЬ СОВАР

Продукт представляет собой гелеобразный флюс средней активности, не содержащий галогенов, классифицируемый как M0 согласно IPC-J-STD-004.



Особенности применения:

- реболинг BGA-компонентов, когда необходимо заменить шарики выводов с бессвинцовых на свинцовые;
- ремонтные работы по выпайке и установке компонентов;
- монтаж компонентов (например, BGA), когда использование паяльной пасты недопустимо;
- исправление дефектов пайки (например, перемычек QFP-компонентов).

Флюс-гель изготавливается в трех модификациях:

- 385-TEM** – предназначен главным образом для свинцовой и смешанной технологии пайки.
- 120-TEM** – новое поколение флюса с большим кислотным числом и более высокой термостабильностью, разработан для использования в бессвинцовой технологии, а также в смешанной технологии пайки.
- 120-TEM-BC** – имеет аналогичный состав, что и 120-TEM, в который включена цветовая добавка сине-голубого цвета, что дает возможность визуального контроля нанесения на мелкие поверхности.

МАРКА ФЛЮСА	385-TEM	120-TEM
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	REMO	
Пленкообразователи	синтетические смолы	
Кислотное число ($\pm 2,5\%$), мг КОН	66	120
Максимальная температура, °C	260	280
Максимальная скорость нанесения, мм/с	200	
Упаковка		
Банка, г	90	
Большой картридж, г	250	
Шприц 10 см ³ , г	10	
Срок хранения при +4...10 °C, недели	не менее 52	
Срок хранения при +20 °C, недели	не менее 26	

РАЗБАВИТЕЛИ

МАРКА	304-00	305-00	308-00	425-00
Удельный вес при +20 °C ($\pm 0,5\%$), г/см ³	0,798	0,807	0,795	0,786
Упаковка, л	10, 200			
Срок хранения при +20 °C, недели	не менее 104			

Припой

Чистые припойные сплавы

Компания Balver Zinn (Германия) много лет занимается производством специальных сплавов олова для пайки. Применение хорошего сырья, отлаженные технологии и квалифицированный персонал – все это способствует выпуску качественных припоев заданного состава и со стабильно высокой чистотой в каждой партии.

Требования к чистоте сплавов для производства электроники регламентируются различными стандартами, например IPC-J-STD-001. Для практического применения приводим общую техническую информацию по составу и свойствам различных сплавов для пайки электроники.

В первом приближении все припойные сплавы для сборки электроники можно разделить на свинцовые и бессвинцовые. Все сплавы такого типа состоят из олова (Sn), к которому добавлены один или несколько других элементов – свинец (Pb), серебро (Ag), медь (Cu). Также для улучшения свойств могут вводиться незначительные по количеству (0,06...0,0055%) добавки никеля (Ni) и германия (Ge). Кроме стандартных сплавов, существуют припои для особого применения, например Sn63PbP (добавлен фосфор) для установок нанесения покрытия HASL.

В установках волновой и селективной пайки наиболее часто применяются эвтектические сплавы Sn63Pb37 с температурой плавления +183 °С и Sn99,3Cu0,7 (патентованное название такого сплава SN100C) с температурой плавления +227 °С. Нередко в установках групповой пайки можно встретить неэвтектический сплав ПОС-61 (примерный состав Sn61Pb39 плавится в интервале +183...190 °С). В связи с применением припоев типа ПОС следует отметить важность достаточной чистоты расплава в процессах групповой пайки, даже примеси в доли процента могут существенно влиять на температуру плавления, вязкость расплава, смачивающую способность и в целом на качество пайки.

Пример влияния различных примесей на свойства оловянно-свинцовых припоев:

Ag (серебро)

Критическое значение Ag составляет 0,2%. Если это значение превышено, будет происходить формирование интерметаллического соединения Ag_3Sn , что придаст паяным соединениям тусклый внешний вид. Однако содержание Ag до 2% не приведет к плохому результату пайки. Растворимость Ag в припое при +250 °С составляет около 5%.

Al (алюминий)

Al будет окисляться в расплаве. Оксиды Al очень трудно удалить, поэтому резко увеличивается образование шлака, что снизит смачиваемость. Приемлемый уровень Al очень низкий, <0,005%. Следует избегать контакта любых сплавов Al с расплавом припоя, хотя Al и не смачивается из-за оксидной пленки, частый контакт с флюсом и волной приведет к его растворению в припое.

As (мышьяк)

Приемлемый уровень до 0,03%. При более высоких концентрациях он образует интерметаллические соединения $AsSn$ и As_2Sn_3 , что приведет к потере смачиваемости, особенно на поверхности латунных сплавов (CuZn).

Au (золото)

Технически критический уровень Au 0,5%. Попадание Au в припой может происходить из-за растворения NiAu-покрытий площадок печатных плат. Припой становится более вязким, текучесть во время охлаждения снижается из-за образования интерметаллического соединения $AuSn_4$, что также приводит к хрупкости паяного соединения. Растворимость Au в припое при 250 °С составляет около 5%.

Bi (висмут)

При уровне около 2% Bi придаст паяным соединениям матовый внешний вид. Примесь Bi до 3% не сказывается на свойствах пайки. Большее содержание Bi вызывает значительные изменения в температуре плавления.

Cd (кадмий)

Cd будет окисляться в расплаве. Оксиды Cd очень трудно удалить, в связи с чем увеличивается образование шлака, что резко снижает смачиваемость. Поэтому приемлемый уровень Cd очень низкий, <0,005%.

Cu (медь)

Критическое значение 0,3% для Cu. При превышении уровня 0,2% существенно возрастает образование перемычек, а поверхность паяных соединений становится тусклой. Образуется интерметаллическое соединение Cu_6Sn_5 , что приводит к увеличению вязкости расплава. Растворимость Cu в припое при +250 °С составляет около 0,5%. В расплавах SnPb уровень Cu может быть значительно уменьшен нагревом припоя немного выше точки плавления (+185...187 °С) и отстаиванием при этой температуре несколько часов. Интерметаллические соединения будут собираться в верхней части ванны с расплавом, их можно удалить, осторожно сняв несколько сантиметров верхнего слоя расплава. Также можно удалять медь из расплава SnPb фильтрацией через сетку из нержавеющей стали при температуре около +190 °С.

Fe (железо)

Растворимость железа при обычной температуре пайки настолько низкая, что нет никакого ощутимого влияния на свойства припоя.

Ni (никель)

Скорость растворения и растворимость никеля при обычной температуре пайки настолько низкая, что нет никакого ощутимого влияния на свойства припоя.

P (фосфор)

Фосфор используется в качестве антиоксиданта припоя. Критический уровень 0,14%, после чего будут значительно меняться смачивающие свойства припоя.

Sb (сурьма)

Критическое значение 0,5% Sb в припое. При более высоких значениях заметно снижается смачиваемость. Например, при уровне в 1% Sb наблюдается сокращение площади распространения на 25%.

S (сера)

Сера придает тусклый внешний вид паяным соединениям даже при очень низких уровнях. Критический уровень S 0,01%. Присутствует в виде SnS или PbS и трудно определяется обычными аналитическими методами.

Zn (цинк)

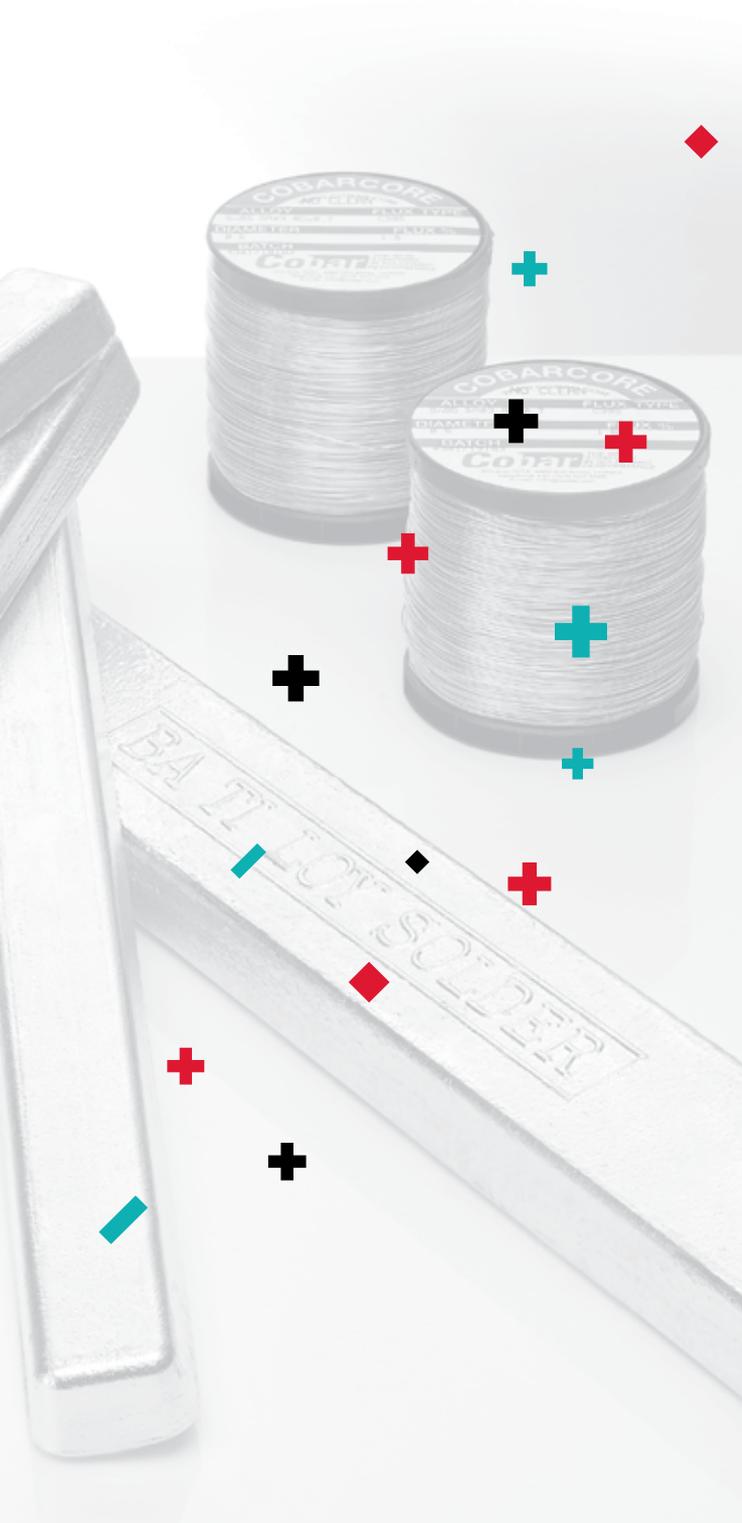
Zn будет окисляться в расплаве. Оксиды Zn очень трудно удалить, поэтому увеличивается образование шлака, что значительно снижает смачиваемость. Приемлемый уровень Zn очень низкий, <0,005%.

Содержание примесей в припое ПОС-61 (по ГОСТ 21930-76) допускается близким к приведенным выше критическим значениям, а по ряду элементов вообще **не нормируется**.

В зависимости от производителя и марки сплава в партиях припоя уровень загрязнений может быть как в десятки и сотни раз меньше требований стандартов, так и приближаться к ним вплотную. Поскольку существуют тенденции к росту загрязнений (например, медь с контактных площадок переходит в расплав), то чем чище исходный сплав, тем больше времени он будет набирать примеси при работе в установке до критических значений. К тому же со временем довольно часто снижается содержание Sn (олова).

Исходя из этих соображений предпочтительнее загружать в ванну с расплавом изначально более чистый сплав, причем именно эвтектический Sn63Pb37. Это позволит поддерживать состав расплава и уровень примесей в пределах, достаточных для приемлемого качества **процесса**.

Применение чистых сплавов от надежного производителя поможет уменьшить отходы на образование шлака и повысить качество паяных соединений. Также сократится время на проведение работ по очистке от шлака и коррекции состава припоя. Для своевременного выявления негативных тенденций изменения уровня примесей в расплаве припоя необходимо регулярно выполнять анализ состава, не дожидаясь появления массовых дефектов **пайки**.



Программа поставок припоя, предлагаемая компанией «Диполь», предусматривает ряд мероприятий по поддержке заказчиков:

- проведение лабораторного анализа образцов сплава из ванн на содержание примесей по шестнадцати показателям;
- выдача рекомендаций по регулировке процесса и состоянию ванны;
- проведение анализа и настройка технологических процессов пайки.

ПРИМЕНЕНИЕ	БЕССВИНЦОВЫЕ ПРИПОИ					СВИНЦОВЫЕ ПРИПОИ
	Электроника высокой надежности	SN100C SN100CS (SnCu0,7NiGe)	SCA (SnCu0,7Ag0,3)	SCAN-Ge (SnCuAgNiGe)	Sn96C (SnAg3,8Cu0,7) промышленное использование	серия i-SAC (SnAgCuCoGe)
Промышленная электроника Потребительская электроника	припой высокой надежности с низкой стоимостью и пониженной растворимостью меди	пополнение ванн систем пайки волной припоя	промышленное использование	SN97C (SnAg3,8Cu0,7) промышленное использование	припой высокой надежности с низкой стоимостью и пониженной растворимостью меди	стандартный свинцовый припой

ПРИМЕНЕНИЕ	МАРКА СПЛАВА	ПЛЮСЫ	МИНУСЫ
Пайка волной или селективная пайка	SN100C	<ul style="list-style-type: none"> - Разумная цена. - Низкая тенденция формирования шлака. - Не содержит серебра. - Блестящие паяные соединения. - Высокая надежность. 	<ul style="list-style-type: none"> - Температура плавления +227 °С.
Пайка волной или селективная пайка	SCAN-Ge	<ul style="list-style-type: none"> - Комбинация сплавов SN100C и SAC. - Различное содержание серебра. - Низкая тенденция формирования шлака. - Блестящие паяные соединения. - Высокая надежность. 	<ul style="list-style-type: none"> - Высокая цена.
Пайка волной или селективная пайка	SN-97C	<ul style="list-style-type: none"> - Температура плавления +217...219 °С. - Очень известный припой. 	<ul style="list-style-type: none"> - Высокая цена. - Тусклые паяные соединения, тягучесть, полости при усадке.
Высокие температуры	i-SAC	<ul style="list-style-type: none"> - Температура плавления +217...219 °С. - Блестящие паяные соединения. - Мелкозернистая структура. 	<ul style="list-style-type: none"> - Высокая цена.

НАЗВАНИЕ ПРИПОЯ	СОСТАВ	ПЛОТНОСТЬ	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ, °С	СТАНДАРТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, °С		
				ПАЙКА ВОЛНОЙ	СЕЛЕКТИВНАЯ ПАЙКА	ПОГРУЖЕНИЕ
Bi58Sn42	Bi58Sn42	8,7	+139			
Sn63Pb37	Sn63Pb37	8,4	+183	+250	+250...280	> +280
SN96C	SnAg3,8Cu0,7	7,5	+217	+265	+290...320	
SN100C, SN100CS	SnCu0,7NiGe	7,4	+227	+265	+290...320	> +300
SnCu1	SnCu1	7,3	+227	+265	+290...320	
SCAN-Ge053	SnCu0,5Ag3NiGe	7,4	+217...219	+265	+292...320	
i-SAC	SnAg3Cu0,5CoGe	7,4	+217...219	+265	+294...320	
SN97C	SnAg3Cu0,5	7,5	+217...219	+265	+290...320	
i-SAC 105	SnAg1Cu0,5CoGe	7,4	+217...227	+265	+293...320	
SCA	SnAg0,3Cu0,7	7,3	+217...227	+265	+291...320	
SCAN-Ge 0703	SnCu0,7Ag0,3NiGe	7,4	+217...227	+265	+290...320	> +300
SCAN-Ge 071	SnCu0,7Ag1NiGe	7,4	+217...227	+265	+291...320	

ВИД ПРИПОЯ	УПАКОВКА		
	Слитки	1 кг	325×28×15 мм
	4 кг	300×50×40 мм	300×50×40 мм
Слитки с отверстием	3,7 кг	540×50×20 мм	540×50×20 мм
	6 кг	570×48×35 мм	570×48×35 мм
Бруски	1 кг	300×30×15 мм	285×42×12 мм 300×30×15 мм
Проволока	d = 1–3 мм		

ТРУБЧАТЫЕ ПРИПОИ С СОДЕРЖАНИЕМ ФЛЮСА



Компания Balver Zinn производит широкую номенклатуру проволочных припоев с флюсом (трубчатых припоев) для пайки электроники. Имеются как универсальные марки, так и специально разработанные под задачи определенной отрасли или даже конкретного производства. Для помощи в выборе вида и конкретной марки трубчатого припоя приводим общую техническую информацию по их видам и свойствам.

Трубчатый припой представляет собой проволоку сплава, в которой находится сердцевина из флюсующей композиции. Таким образом, задается определенное оптимальное соотношение сплава и флюса для обеспечения надежной пайки с минимальным количеством остатков. Такой вид припоев применяется не только для ручной, но и для роботизированной пайки.

Из припойных сплавов наиболее востребованы следующие стандартные сплавы:

- Sn63Pb37 (температура плавления +183 °C) для свинцовой пайки.
- Sn60Pb40 (ПОС-61) (температура плавления +183...190 °C) для свинцовой пайки.
- Sn62Pb36Ag2 (температура плавления +179 °C) для свинцовой пайки.
- Sn99,3Cu0,7 (SN100C) (температура плавления +227 °C) для бессвинцовой пайки.

Выбор сплава, в основном, определяется температурами плавления, совместимостью с материалом соединяемых поверхностей, стоимостью (например, свинцовые сплавы без серебра существенно дешевле) или ограничениями по применению свинца. Выбор диаметра проволоки определяется удобством работы и размером галтели припоя в точке пайки. Наиболее востребованы диаметры 0,5–1 мм.

Флюсовые композиции в трубчатых припоях классифицируются аналогично жидким флюсам. При выборе марки припоя следует применять однотипные сплавы и флюсы на одной печатной плате. Это поможет избежать возможных проблем с совместимостью материалов, например при отмывке или при дальнейшей эксплуатации. Однотипные по составу сплава и флюса марки припоя могут давать совершенно разные по свойствам и внешнему виду паяные соединения и остатки флюсов. В большинстве случаев лучше применять такие марки трубчатых припоев, которые при минимальных количествах малоактивного флюса дают надежную пайку, а на паяных соединениях оставляют мало заметные остатки, удовлетворяющие требованиям по поверхностному сопротивлению изоляции и электрохимической миграции.

Несколько простых рекомендаций по технологии процесса ручной пайки:

- Температура паяльника выше +400 °C нежелательна. При таких температурах происходит ускоренное разложение флюсующих компонентов и окисление припоя.
- Подавать припой следует именно в место и в момент пайки, чтобы флюс не выгорал до пайки.
- Избегать длительного нагрева паяльником соединяемых поверхностей, обычно достаточно времени до 2 с.
- Важно, чтобы флюс присутствовал с самого начала процесса. Теплопередача от паяльника к соединяемым поверхностям происходит в основном через расплав припоя, при этом пленка флюсующего состава защищает их от окисления и способствует быстрому прогреву.
- Не следует оставлять паяльник разогретым до рабочей температуры дольше, чем необходимо.
- Используйте специальные механические и химические средства для поддержания в рабочем состоянии поверхности жала паяльника.

Припой BRILLIANT B2012 С БЕЗОТМЫВОЧНЫМ ФЛЮСОМ (ROLO)

Специально создан для пайки ответственной электроники. Новый состав флюсующей композиции на канифольной основе позволяет достичь высоких характеристик смачиваемости практически на всех покрытиях контактных площадок, оставляет минимальные, малозаметные остатки после пайки. По сравнению с аналогичными припоями выделяет меньше дыма и отлично паяет даже просроченные компоненты. Несмотря на свою безотмывочную формулу, остатки флюса могут быть легко удалены в большинстве отмывочных **растворов**.



Остатки после пайки припоем с обычным флюсом ROL0



Остатки после пайки припоем Brilliant с флюсом ROL0

Спецификация

СПЛАВ	СОСТАВ	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ, °С
Sn63	Sn63Pb37	+183
Sn60	Sn60Pb40	+183...190
Sn62	Sn62Pb36Ag2	+179
SN100C	SnCu0,7Ni	+227
SN96C	SnAg3,8Cu0,7	+217
SN97C	SnAg3Cu0,5	+217...218
Диаметр проволоки, мм	0,3/0,5/0,8/1/1,5/2/2,5/3	
Содержание флюса по весу, %	2,2%	

Припой μ -Wire

Трубчатый припой семейства Brilliant для прецизионных работ сверхтонкого диаметра 0,2–0,15 мм, содержание флюса 2,2%.
Доступные сплавы: i-SAC, SN100C, SN96C, SN97C, **SCAN-Ge**.

Припой C393 с БЕЗОТМЫВОЧНЫМ ФЛЮСОМ (REMO)

Проверенная временем флюсующая композиция средней активности на синтетической основе.
Хорошее решение с низким количеством остатков для ремонтной пайки свинцовыми сплавами. Для высокопроизводительной роботизированной пайки выпускается специальная версия такого припоя с повышенным до 3,5% содержанием **флюса**.

Спецификация

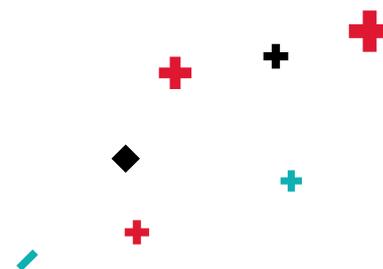
СПЛАВ	СОСТАВ	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ, °С
Sn63Pb37	Sn63Pb37	+183
Sn60Pb40	Sn60Pb40	+183...190
Sn62Pb36Ag2	Sn62Pb36Ag2	+179
Диаметр проволоки, мм	0,3/0,5/0,8/1/1,5/2/2,5/3/3,5	
Содержание флюса по весу, %	0,7/3,5	

Припой LF2220 NC С БЕЗОТМЫВОЧНЫМ ФЛЮСОМ RELO

Этот трубчатый припой разработан для использования при сборке и ремонте электронных изделий. Уникальная система активации с минимальным риском коррозии гарантирует минимальное количество остатков после оплавления. Оптимальный уровень активности флюса позволяет производить качественную пайку даже на плохо подготовленных поверхностях. Рекомендуется для безотмывочных **процессов**.

Спецификация

СПЛАВ	СОСТАВ	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ, °С
SN100C	SnCu0,7Ni	+227
SN96C	SnAg3,8Cu0,7	+217
SN97C	SnAg3Cu0,5	+217...218
Sn63	Sn63Pb37	+183
Sn62	Sn62Pb36Ag2	+179
Sn60	Sn60Pb40	+183...190
Диаметр проволоки, мм	0,3/0,5/0,8/1/1,5/2/2,5/3/3,5	
Содержание флюса по весу, %	2,2	



Припой LF3237 с ВОДОСМЫВАЕМЫМ ФЛЮСОМ ORH1

Трубчатый припой содержит высокоактивный водосмываемый флюс. Припой быстро и эффективно смачивает окисленные поверхности, образуя высококачественные паяные соединения. Это достигается за счет содержания в составе флюса высокоактивных веществ. Припой разработан для применения на всех существующих покрытиях контактных площадок. После пайки необходимо обязательно отмыть остатки флюса, так как их остаточная активность может вызывать коррозию. Рекомендуется для пайки очень окисленных **поверхностей**.

Спецификация

СПЛАВ	СОСТАВ	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ, °С
SN100C	SnCu0,7Ni	+227
SN96C	SnAg3,8Cu0,7	+217
SN97C	SnAg3Cu0,5	+217...218
Sn63	Sn63Pb37	+183
Sn62	Sn62Pb36Ag2	+179
Sn60	Sn60Pb40	+183...190
Диаметр проволоки, мм	0,3/0,5/0,8/1/1,5/2/2,5/3/3,5	
Содержание флюса по весу, %	2,2	

ПАЯЛЬНЫЕ ПАСТЫ

Компания Balver Zinn выпускает паяльные пасты для пайки электроники под брендом Cobar. Имеются как универсальные пасты, так и специально разработанные под задачи определенной отрасли или даже конкретного производства. Для помощи в выборе вида и конкретной марки паяльной пасты приводим общую техническую информацию по их видам и **свойствам**.

Паяльные пасты представляют собой гомогенную смесь мелких (размером 5–75 мкм) шариков припоя и флюсующих составов с большим содержанием различных веществ, обеспечивающих нанесение на поверхность, сохранение формы нанесенной пасты, клейкость (способность удерживать компоненты до оплавления) и прочих добавок. По объему содержание металла в паяльных пастах составляет порядка 50%, а по весу 80–92%. Паяльные пасты для нанесения через дозатор содержат в составе существенно меньше сплава и больше вспомогательных веществ, поэтому они оставляют больше остатков после пайки. Флюсовые композиции в паяльных пастах классифицируются аналогично жидким **флюсам**.

По размеру шариков припоя паяльные пасты стандартом IPC-ANSI-J-STD-005 делятся на 6 типов. Наиболее востребованы три из них:

- 3 тип (45–25 мкм) – для трафаретного нанесения;
- 4 тип (38–20 мкм) – для трафаретного нанесения и дозирования;
- 5 тип (25–15 мкм) – для дозирования и каплеструйной печати.

При выборе типа паяльной пасты рекомендуется учитывать следующие соображения:

- Чем мельче шарики припоя, тем больше их общая поверхность и тем больше возможностей для образования окислов. Также возрастает вероятность продавливания пасты под трафарет.
 - Апертуры (отверстия) в трафарете должны быть не менее чем пять максимальных диаметров шариков припоя (например, тип 3 подходит для апертуры не менее чем $5 \times 45 = 225$ мкм = 0,225 мм).
- Приведенные** рекомендации носят условный характер, качество печати и пайки также существенно зависит от производителя и марки паяльной пасты, конструкции трафарета и других параметров нанесения, термопрофиля оплавления и т.п.

При выборе флюсов и проработке технологического процесса также следует учитывать, что, как правило, за редкими исключениями верны следующие положения:

- Флюсы RO легче отмыть, чем RE.
- Остатки RE-флюсов менее склонны вызывать коррозию, так как остатки таких флюсов более устойчивы к воздействию влаги.
- Отсутствие отмывки предпочтительнее, чем некачественная отмывка RO- и RE-флюсов.
- Большинство NC (безотмывочных) флюсов после нанесения на паяемые поверхности должны быть подвергнуты действию высоких температур (порядка +200 °C и выше), чтобы их остатки удовлетворяли требованиям по поверхностному сопротивлению изоляции и электрохимической миграции.

При выборе паяльной пасты, кроме выбора сплава, размера частиц, типа флюсовой составляющей, следует также обратить внимание на индивидуальные особенности каждой марки. Формально одинаковые по классификации пасты могут иметь очень разные реологические свойства, срок жизни на трафарете, «технологическое окно процесса», стабильность при смешанной технологии пайки, способность к отмывке и т.д.

Из припойных сплавов наиболее востребованы следующие стандартные сплавы:

- Sn62Pb36Ag2 (температура плавления +179 °C) для свинцовой пайки.
- Sn63Pb37 (температура плавления +183 °C) для свинцовой пайки.
- Sn96,5Ag3Cu0,5 (SAC305) (температура плавления +217...219 °C) для бессвинцовой пайки.
- Sn95,5Ag4Cu0,5 (SAC405) (температура плавления +217 °C) для бессвинцовой пайки.
- Sn99,3Cu0,7 (SN100C) (температура плавления +227 °C) для бессвинцовой пайки.

Также существует несколько не эвтектических (плавятся в интервале температур) сплавов с похожим на приведенные составом, с пониженным содержанием Ag (серебра). Наличие пастообразной фазы при плавлении/застывании таких припоев помогает справиться с некоторыми дефектами при пайке в инертной среде.

С любым из стандартных сплавов возможно получение качественных паяных соединений. Но следует отметить, что с ростом температуры плавления сплава требуются более надежные, термостойкие флюсующие составы и сложнее провести оплавление по оптимальному термопрофилю, так как «технологическое окно процесса» становится уже.

Такая условная классификация позволяет лишь приблизительно оценивать свойства флюсующих композиций в паяльных пастах с точки зрения обеспечения хорошей паяемости. Способность удалять с поверхности окислы металлов – важнейшее свойство флюсующих составов. При этом для хорошей пайки по окисленным поверхностям совсем не обязательно требуется высокая **активность (H)**.

ПАЯЛЬНЫЕ ПАСТЫ ДЛЯ ТРАФАРЕТНОГО НАНЕСЕНИЯ



COBAR OT2

Новая технологическая разработка, предназначенная для удовлетворения постоянно возрастающих технологических требований. Хорошо сбалансированная безотмывочная флюсующая композиция на канифольной основе ROL0 обеспечивает отличное нанесение и смачивание как для свинцовых, так и для бессвинцовых сплавов. Универсальные флюсующие составы для свинцовых и бессвинцовых процессов позволяют легко переходить на бессвинцовые сплавы и хорошо работают в смешанной технологии. Паяльная паста обеспечивает высокую производительность со скоростью нанесения до 250 мм/с. Оптимальное сочетание растворителей и активаторов в составе пасты задает широкое технологическое окно процесса оплавления, что способствует получению высокой производительности путем увеличения скорости конвейера и сокращения времени цикла.

Благодаря особой системе активации применение пасты OT2 позволяет избежать дефектов типа «голова на подушке», которые очень распространены при бессвинцовой пайке компонентов BGA. Даже на очень мелких компонентах эта паста позволяет выполнять пайку без дефектов. Она обеспечивает идеальные условия смачивания для формирования надежных паяных соединений. Паста может долгое время сохранять свои реологические свойства, находясь на трафарете. Остатки флюса после оплавления пасты позволяют проводить электрический контроль щупами.

Несмотря на свою безотмывочную формулу, остатки флюса легко удаляются большинством отмывочных **растворов**.

- Размер шариков порошка припоя: тип 3/тип 4.
- Содержание металла в весовом соотношении: 88–89%.
- Сплавы: Sn62Pb36Ag2 (S62-OT2), Sn96,5Ag3Cu0,5 (SAC3-OT2), Sn99,3Cu0,7NiGe (SN100C-OT2).

COBAR XF3+

Безотмывочная паяльная паста на основе синтетического флюса RELO. Паста не содержит галогенов и предназначена, главным образом, для изделий, не требующих отмывки. Особенностью пасты является флюс, не создающий липких смолистых загрязнений в печах оплавления.

Процесс очистки печей становится легким и **незатратным**.

- Размер шариков припоя: тип 3/тип 4.
- Содержание металла в весовом соотношении: 89,39%.
- Сплавы: Sn62Pb36Ag2 (S62-XF3+), Sn96,5Ag3Cu0,5 (SAC3-XF3+), Sn99,3Cu0,7NiGe (SN100C-XF3+), Sn98,3Cu0,7Ag1NiGe (SCANGe-XF3+).

COBAR S6M-XM3S/S9M-XM3S

Паяльные пасты этой серии разработаны для использования в парофазных печах оплавления. Подобранный состав позволяет максимально сократить образование «надгробных камней». Паста относится к типу безотмывочных и содержит синтетический **флюс REL1**.

- Размер шариков припоя: тип 3/тип 4.
- Содержание металла в весовом соотношении: 89-90,29%.
- Сплавы: Sn62Pb37Ag1 (S6M-XM3), Sn96Ag3,75Cu0,25 (S9M-XM3).

COBAR AQUASOL

Водосмываемая паяльная паста на основе высокотехнологичного флюса R0H1(1). Паста обладает высокой смачивающей способностью даже на сильно окисленных поверхностях. Остатки флюса должны быть отмыты в течение **72 ч**.

- Размер шариков припоя: тип 3.
- Содержание металла в весовом соотношении: 88-89,3.
- Сплавы: Sn62Pb36Ag2, Sn96,5Ag3Cu0,5, Sn99,3Cu0,7.

COBAR INTROSOL

Безотмывочная бессвинцовая низкотемпературная паяльная паста с флюсом ROL0. Применяется в интрузивной технологии и при пайке термочувствительных **компонентов**.

- Размер шариков припоя: тип 3/тип 4.
- Содержание металла в весовом соотношении: 89%.
- Температура плавления: +138...140 °С.
- Сплав: Bi57,6Sn42Ag0,4 (BSA04), Bi57Sn42Ag1 (BSA1).

СВИНЕЦОСодержащие паяльные пасты SOVAR

ТИП ПАСТЫ	БЕЗОТМЫВОЧНЫЕ				ВОДОСМЫВАЕМЫЕ
	SN62-OT2	SN63-OT2	S62-XF3+	S6M-XM3S	AQ-SN62-WW46-X107
Марка	SN62-OT2	SN63-OT2	S62-XF3+	S6M-XM3S	AQ-SN62-WW46-X107
Сплав	Sn62Pb37Ag2	Sn63Pb37	Sn62Pb37Ag2	Sn62Pb37Ag1	Sn62Pb36Ag2
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	ROLO		RELO	REL1	ROH0
Размер шариков сплава по IPC-ANSI-J-STD-005	тип 3/тип 4				тип 3
Ликвидус, °C	179	183	179	183	179
Солидус, °C	179	183	179	179	179
Рекомендуемая пиковая температура, °C	215	215	215	215	215
Металл, % в весовом отношении	88-89		89,39	90,3	89,3
Пленкообразователи	канифоль		синтетические смолы		канифоль
Максимальная скорость печати, мм/с	250			100	
Время сохранения клейкости +20 °C/70%, ч	≥ 24				≥ 8
УПАКОВКА					
Банка, г	500				
Большой картридж, г	650, 1300				
Кассета, г	850			800	
Срок хранения при +8 °C, недели	≥ 25				≥ 12
Срок хранения при +20 °C, недели	≥ 6				≥ 2

БЕССВИНЦОВЫЕ паяльные пасты SOVAR

ТИП ПАСТЫ	БЕЗОТМЫВОЧНЫЕ						ВОДОСМЫВАЕМЫЕ		
	SAC3-OT2	SN100C-OT2	S9M-XM3S	SAC3-XF3+	SN100C-XF3+	SCANGe-XF3+	AQ-SN100C-SP04-X120	AQ-SAC3-SP64-X115	
Марка	SAC3-OT2	SN100C-OT2	S9M-XM3S	SAC3-XF3+	SN100C-XF3+	SCANGe-XF3+	AQ-SN100C-SP04-X120	AQ-SAC3-SP64-X115	
Сплав	Sn96,5Ag3Cu0,5	Sn99,3Cu0,7NiGe	Sn96Ag3,75Cu0,25	Sn96,5Ag3Cu0,5	Sn99,3Cu0,7NiGe	Sn98,3Cu0,7Ag1NiGe	Sn99,3Cu0,7NiGe	Sn96,5Ag3Cu0,5	
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	ROLO	ROLO	REL1	RELO			ROH1		
Размер шариков сплава по IPC-ANSI-J-STD-005	тип 3/тип 4		тип 3	тип 3/тип 4			тип 3		
Ликвидус, °C	219	227	221	219	227	224	227	219	
Солидус, °C	217	227	217	217	227	217	227	217	
Рекомендуемая пиковая температура, °C	240	242	232-250	240	242	240	242	240	
Металл, % в весовом отношении	88-89		89,25	89,39			88		
Пленкообразователи	канифоль		синтетические смолы				канифоль		
Цвет остатков	бесцветный								
Максимальная скорость печати, мм/с	250		179	150	160	150	100		
Время сохранения клейкости +20 °C/70%, ч	≥ 32		≥ 18	≥ 24			≥ 8		
УПАКОВКА									
Банка, г	500								
Картридж, г	650								
Большой картридж, г	1300								
Кассета, г	800						850		
Срок хранения при +8 °C, недели	≥ 25		≥ 26	≥ 25			≥ 12		
Срок хранения при +20 °C, недели	≥ 6		≥ 13	≥ 6			≥ 2		

ПАЯЛЬНЫЕ ПАСТЫ ДЛЯ ДОЗИРОВАНИЯ И КАПЛЕСТРУЙНОЙ ПЕЧАТИ



COVAR 325GM5

Серия паяльных паст, предназначенных для нанесения методом дозирования. Паста относится к типу безотмывочных на основе синтетического флюса REL1.

- Размер шариков припоя: тип 4.
- Содержание металла в весовом соотношении: 86,5–84,7%.
- Упаковка: картридж 10 cc, 25 г.
- Сплавы: Sn62Pb36Ag2 (S62-325GM5), Sn96,5Ag3Cu0,5 (SAC4-325GM5).

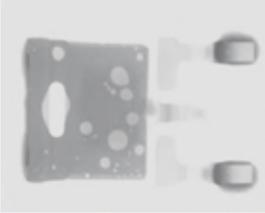
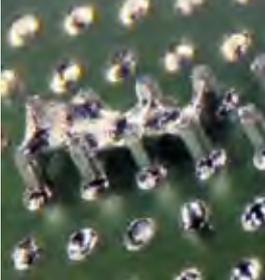
ALMIT
SN62U SS4M/LFM-48 MDA-5

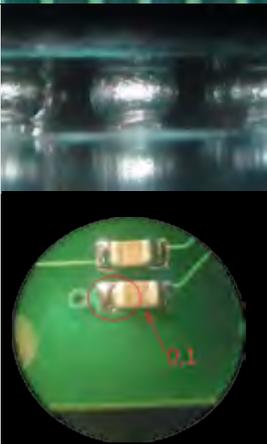
Паяльные пасты, разработанные специально для каплеструйного процесса нанесения. Паста содержит безотмывочный флюс ROL1.

- Размер шариков припоя: тип 5.
- Содержание металла в весовом соотношении: 85%.
- Упаковка: картридж 30 cc, 100 г.
- Сплавы: Sn62Pb36Ag2 (S62U SS4M), Sn96,5Ag3Cu0,5 (LFM-48U MDA-5).

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	COVAR		ALMIT	
	S62-325GM5	SAC4-325GM5	SN62USS4M	LFM-48U MDA-5
Марка	S62-325GM5	SAC4-325GM5	SN62USS4M	LFM-48U MDA-5
Сплав	Sn62Pb36Ag2	Sn95,5Ag4Cu0,5	Sn62Pb36Ag2	Sn96,5Ag3Cu0,5
Тип сплава	свинцовый	бессвинцовый	свинцовый	бессвинцовый
Тип пасты	безотмывочный			
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	REL1	REL1	ROL1	ROL1
Размер шариков сплава по IPC-ANSI-J-STD-005	тип 4	тип 4	тип 5	тип 5
Ликвидус, °C	179	217	179	220
Солидус, °C	179	217	179	217
Рекомендуемая пиковая температура, °C	205–225	232–250	205–225	232–250
Металл, % в весовом отношении	86,5	84,57	85	85
Пленкообразователи	синтетические смолы		канифоль	
Цвет остатков	бесцветный			
Время сохранения клейкости +20 °C/70%, ч	не менее 12	не менее 12	не менее 12	не менее 12
УПАКОВКА				
Картридж, г	25 (10 cc)	25 (10 cc)	100 (30 cc)	100 (30 cc)
Срок хранения при +8 °C, недели	не менее 20	не менее 20	не менее 26	не менее 26
Срок хранения при +20 °C, недели	не менее 13	не менее 6	не менее 14	не менее 14

ТИПИЧНЫЕ ДЕФЕКТЫ И МЕРЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

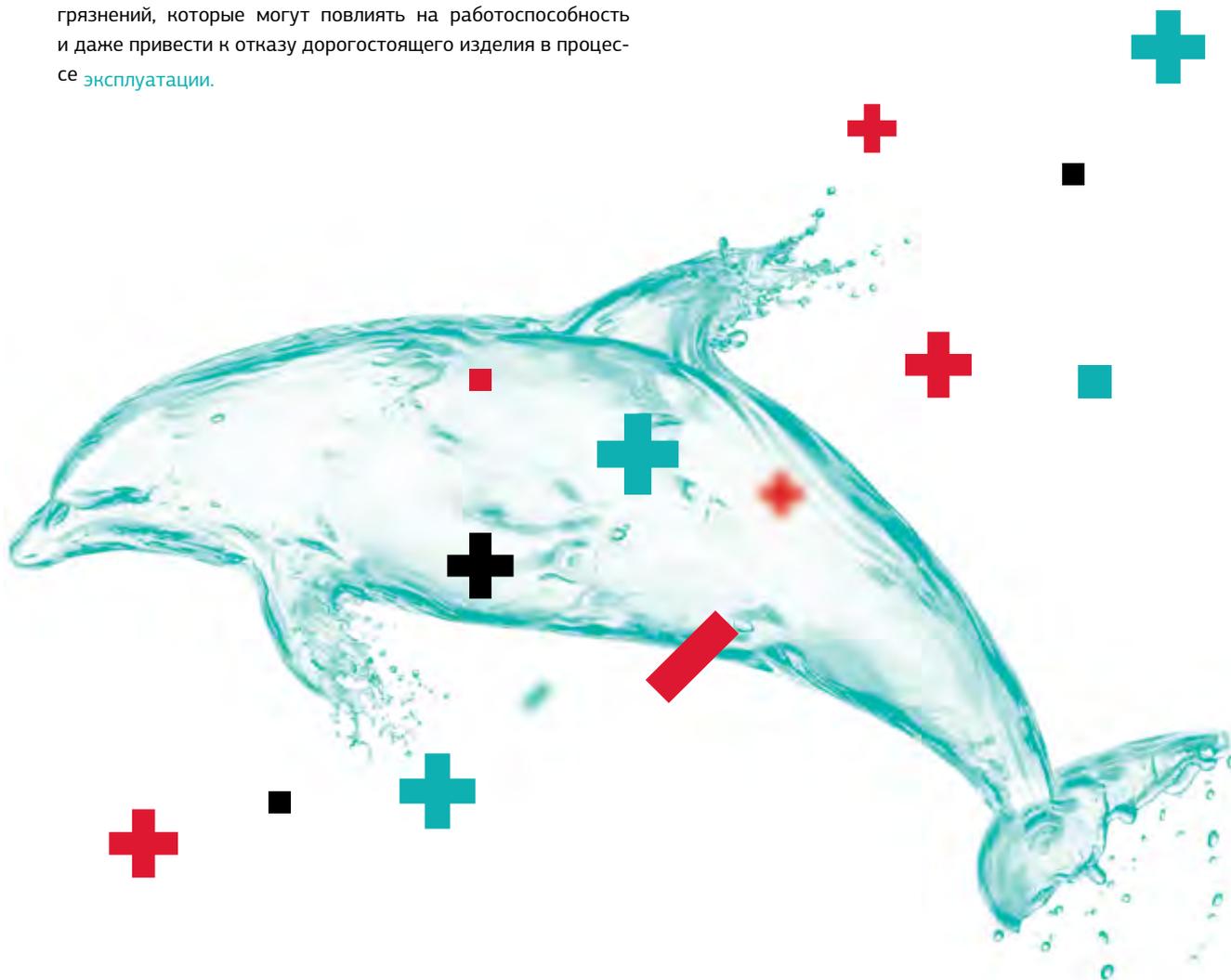
НАЗВАНИЕ ДЕФЕКТА	ИЛЛЮСТРАЦИЯ	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ПЯВЛЕНИЯ	МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
Пустоты		<ul style="list-style-type: none"> - Выделение газов из флюса и из материалов печатной платы. - Шлам в припое. - Окисление контактных площадок. 	<ul style="list-style-type: none"> - Настроить термопрофиль. - Использовать качественные компоненты и материалы. - Применить специальную паяльную пасту.
Шарики припоя (волновая, селективная пайка)		<ul style="list-style-type: none"> - Паяльная маска. - Недостаточная активность флюса. - Слишком высокие температуры. 	<ul style="list-style-type: none"> - Применить паяльную маску с более высокой температурой стеклования. - Применить более термостабильный флюс, уменьшить температуры.
Перемычки		<ul style="list-style-type: none"> - Дизайн печатной платы. - Недостаточный преднагрев. - Низкая температура расплава. - Малое время контакта с припоем. - Неподходящий угол контакта. - Неподходящий флюс. - Длина выводов. 	<ul style="list-style-type: none"> - Настроить преднагрев. - Увеличить температуру расплава. - Увеличить время контакта с припоем. - Изменить форму волны. - Выбрать другой флюс. - Уменьшить длину выводов.
Брызги/паутина припоя		<ul style="list-style-type: none"> - Шлам в расплаве припоя. - Недостаточная активность флюса. - Паяльная маска. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить настройки волны. - Проверить температуру в точке пайки. - Проверить количество и активность флюса. - Применить другую паяльную маску. - Очистить расплав от шлама.
Наплывы припоя		<ul style="list-style-type: none"> - Окисленные поверхности компонентов. - Активность флюса. - Температура и время контакта с припоем. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить паяемость поверхностей. - Настроить температуру и время процесса.
Шипы припоя		<ul style="list-style-type: none"> - Недостаточная активность флюса. - Длина выводов. - Время контакта с припоем. - Чрезмерный преднагрев. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить активность флюса. - Настроить преднагрев. - Изменить форму волны. - Выбрать другой флюс. - Уменьшить длину выводов.
Плохое заполнение отверстий		<ul style="list-style-type: none"> - Окисленные поверхности. - Неправильное соотношение размеров вывод/отверстие. - Недостаточная активность флюса. - Плохой преднагрев. - Недостаточная температура расплава. - Короткое время контакта с припоем. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить паяемость печатных плат и компонентов. - Проверить преднагрев верхней стороны печатных плат. - Проверить соотношение размеров вывод/отверстие. - Выбрать более активный флюс. - Проверить настройки волны и температуры процесса.

НАЗВАНИЕ ДЕФЕКТА	ИЛЛЮСТРАЦИЯ	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ПОВЛЕЕНИЯ	МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
Надгробный камень		<ul style="list-style-type: none"> - Неправильная установка компонента. - Дизайн трафарета. - Количество нанесенной пасты. - Дизайн печатной платы. - Неоптимальный термопрофиль оплавления. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить настройки установщика компонентов. - Проверить количество наносимой пасты. - Изменить дизайн контактных площадок. - Настроить термопрофиль оплавления - Применить специальную паяльную пасту.
Бусинки припоя		<ul style="list-style-type: none"> - Попадание пасты под компонент. - Избыток пасты. - Неправильная работа установщика. - Дизайн трафарета. - Избыточное усилие прижатия. - Неоптимальный термопрофиль оплавления. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить настройки установщика компонентов. - Проверить процесс нанесения пасты. - Изменить дизайн трафарета. - Настроить термопрофиль оплавления.
Шарики припоя (пайна оплавлением)		<ul style="list-style-type: none"> - Дизайн печатной платы и трафарета. - Параметры печати (усилие прижима/ скорость/острота ракеля). - Параметры установщика (сила прижатия). - Профиль оплавления. 	<ul style="list-style-type: none"> - Изменить дизайн печатной платы и трафарета. - Настроить параметры печати. - Проверить настройки установщика компонентов. - Настроить термопрофиль оплавления.
Неполное оплавление паяльной пасты/ виноградная гроздь		<ul style="list-style-type: none"> - Окисление припоя. - Примеси в припое. - Недостаточная активность флюса. 	<ul style="list-style-type: none"> - Увеличить количество паяльной пасты. Применить паяльные пасты с большей активностью флюса. - Изменить термопрофиль оплавления (уменьшить температуру и время вымачивания).
Плохое смачивание припоем		<ul style="list-style-type: none"> - Окисление площадок. - Загрязнение площадок. 	<ul style="list-style-type: none"> - Увеличить пиковую температуру оплавления. - Применить паяльные пасты с большей активностью флюса.
Попкорн		<ul style="list-style-type: none"> - Повышенное содержание влаги в компонентах. 	<ul style="list-style-type: none"> - Уменьшить скорость нагрева. - Уменьшить градиент нагрева. - Проверить msl компонентов.
Смещение/смыкание компонентов		<ul style="list-style-type: none"> - Дизайн печатной платы и трафарета. - Загрязнения или повреждения трафарета. - Параметры установщика. 	<ul style="list-style-type: none"> - Изменить дизайн печатной платы и трафарета. - Настроить параметры печати. - Проверить настройки установщика компонентов.
Холодная пайка/ непропаянное соединение/голова на подушке		<ul style="list-style-type: none"> - Окисление компонентов и площадок. - Термопрофиль оплавления. - Неподходящая паяльная паста. 	<ul style="list-style-type: none"> - Настроить термопрофиль. - Увеличить пиковую температуру оплавления. - Применить паяльные пасты с большей активностью флюса.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОТМЫВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

ОТМЫВОЧНЫЕ ЖИДКОСТИ

Сегодня для многих производителей электроники, особенно для тех, кто выпускает изделия высокой надежности, важнейшим этапом технологического цикла является процесс отмычки. Основная цель этой операции заключается в удалении загрязнений, которые могут повлиять на работоспособность и даже привести к отказу дорогостоящего изделия в процессе эксплуатации.



Компания «Диполь» как ведущий поставщик технологий и материалов уделяет особое внимание этому сегменту рынка. Достаточно сказать, что в 2014 году компания инвестировала средства в разработку и производство собственных материалов для процессов отмычки. Сегодня подразделение технологических материалов совместно с научно-технологической службой компании «Диполь» имеет достаточный опыт по созданию с нуля и оптимизации уже существующих участков отмычки. Обладая собственной испытательной лабораторией, мы имеем возможность проведения тестов по качеству отмычки изделий наших заказчиков с различными паяльными материалами в различных жидкостях со всеми видами агитации. По результатам испытаний выдается оптимальное решение или рекомендации. Особое внимание уделяется вопросу подготовки и обучения технологического персонала заказчиков с целью практического понимания процессов отмычки и выбора материалов.



Для достижения качественных результатов отмывки изделий важно понимать, что и зачем мы **отмываем**.

Цели отмывки:

- обеспечить адгезию влагозащитного покрытия и отсутствие ионных загрязнений под ним;
- удаление консервационной смазки и следов обращения перед сборкой;
- косметически чистый внешний вид сборки.

Отмываемые загрязнения делятся на два основных класса:

- Неионные – загрязнения, влияющие на качество нанесенного покрытия, чаще на его адгезию (жиры, масла, пыль, остатки стеклотекстолита и т. д.). Этот класс загрязнений хорошо удаляется растворителями или механическим воздействием, но практически не растворим в воде.
- Ионные – загрязнения, повышающие риск возникновения коррозии и вызывающие рост дендритов. Чаще всего это остатки активаторов из флюса, следы от пальцев. Такие загрязнения хорошо растворяются в воде и водных растворах и плохо растворяются в растворителях.

Мы видим, что каждый вид загрязнения имеет свои особенности удаления. Учитывая это, производители отмывочных жидкостей



стараяются разрабатывать свои продукты так, чтобы они максимально эффективно справлялись с отмывкой различного рода загрязнений.

Особое место в процессе отмывки занимают паяльные материалы. Сегодня день существует две большие группы материалов, классифицируемые как безотмывочные и отмываемые. Чаще всего основную трудность вызывает процесс отмывки «безотмывочных материалов», поскольку такие материалы изначально разрабатывались под безотмывочную технологию, но в силу многих причин большинство заказчиков сталкиваются с их отмывкой. Поэтому для решения данной задачи очень важно понимать, какие используются паяльные материалы и оборудование, и только на основании этих данных принимать решение о выборе отмывочной **жидкости**.

Отмывочные жидкости делятся на три больших класса по типу их применения в процессах отмывки:

- Отмывка в спиртах растворителя, где процесс отмывки и ополаскивания происходит в смеси органических растворителей.
- На основе растворителей для полуводного процесса отмывки, где отмывка происходит в растворителе, а ополаскивание в воде.
- На водной основе для водного процесса отмывки, где и отмывка, и ополаскивание происходит в воде либо в водных растворах.

Отмываемость флюсов с разной основой в различных процессах отмывки

ПРОЦЕССЫ ОТМЫВКИ	RO	RE	OR
Отмывка в растворителях (и отмывка, и ополаскивание в растворителе)	±	±	±
Полуводная отмывка (отмывка – растворитель, ополаскивание – вода)	+	±	±
Водная отмывка (отмывка – вода или водный раствор отмывочной жидкости, ополаскивание – вода)	±	-	+

ОТМЫВОЧНЫЕ ЖИДКОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОМПАНИИ «ДИПОЛЬ»

Опираясь на накопленный опыт наших технологов и задачи, поставленные заказчиками, мы смогли воплотить в своих продуктах высокое качество отмывки, универсальность применения и доступность для заказчиков. Сегодня компания «Диполь» производит три основные марки жидкостей для водных и полуводных процессов отмывки. Безупречная повторяемость наших продуктов от партии к партии и высокий профессиональный уровень наших сотрудников дают полную гарантию того, что наши заказчики получат законченное комплексное решение для своего производства.

«ДиКлин» – отмывочная жидкость для полуводной отмывки, отмывающая остатки флюсов, паст, консервационных смазок, следы от пальцев и пр. Жидкость имеет длительный срок жизни в ванне, отличную насыщаемость и высокую отмывочную способность. Она прекрасно растворяет как полярные, так и неполярные загрязнения. Жидкость полностью смывается водой. После ополаскивания поверхность отмытого изделия не имеет разводов.

Отличительные характеристики:

- Экономичность – длительное время жизни раствора в ванне, высокая поглощающая способность.
- Универсальность – отмывает печатные платы, трафареты и оборудование.
- Высокая эффективность – растворяет все виды остатков флюсов.
- Обеспечивает отличное качество отмывки, не оставляя разводов.
- Использование в различных процессах отмывки: ручная, УЗ-оборудование, струи в объеме.

«АкваКлин» – концентрат отмывочной жидкости на водной основе. Жидкость предназначена для эффективной отмывки остатков флюсов, паяльных паст, консервационных смазок, следов от пальцев. Продукт разработан главным образом для использования в автоматических отмывочных комплексах. Жидкость не имеет запаха, прекрасно смачивает отмываемые поверхности и имеет высокую отмывочную способность. После ополаскивания поверхность печатного узла не имеет разводов.

Отличительные характеристики:

- Экологическая и пожарная безопасность – отсутствие запаха и точки вспышки. Отсутствие не разлагаемых в природе компонентов.
- Универсальность – отмывает печатные платы, трафареты и оборудование. Может применяться в любом процессе отмывки и в любом оборудовании (ультразвуковое, струйное, струи внутри жидкости).
- Высокая эффективность – растворяет все виды остатков флюсов, обладает низким поверхностным натяжением и пенообразованием.
- Не оставляет разводов после отмывки.
- Не агрессивен к ПВХ-пластикам и уретановым покрытиям.
- Блестящий вид паяных соединений.
- Не вызывает коррозию конструкционных материалов (меди, алюминия, никеля, цинка и их сплавов).



«Аквен-12» – отмывочная жидкость для полуводной отмывки на основе органических растворителей, позволяющая эффективно отмывать с печатных плат и сборок всевозможные остатки – флюсов, паст, консервационных смазок, отпечатки пальцев и пр. Жидкость имеет длительный срок жизни в ванне, отличную насыщаемость и высокую отмывочную способность. «Аквен-12» полностью смывается водой. После ополаскивания поверхность печатного узла не имеет разводов.

«Аквен-16»/«Аквен-16К» – это отмывочная жидкость на водной основе, позволяющая эффективно отмывать с печатных плат и сборок всевозможные остатки флюсов, паст, консервационных смазок, отпечатки пальцев и пр. Жидкость не имеет запаха, прекрасно смачивает отмываемые поверхности и имеет высокую отмывочную способность. После ополаскивания поверхность печатного узла не имеет разводов. Выпускается в двух видах: в виде концентрата и готового раствора.

Отличительные характеристики

- Экологическая и пожарная безопасность – высокая точка вспышки, низкая токсичность, умеренный запах.
- 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 низкосидящих компонентов, в том числе BGA.
- Обеспечивает отличное качество отмывки и не оставляет разводов после отмывки.
- Использование в различных процессах отмывки: ручная, УЗ-оборудование, струи в объеме.

Отличительные характеристики

- Экологическая и пожарная безопасность – отсутствие запаха и точки вспышки. Отсутствие не разлагаемых в природе компонентов.
- Универсальность – отмывает печатные платы, трафареты и оборудование. Может применяться в любом типе оборудования (ультразвуковое, струйное, струи внутри жидкости).
- Высокая эффективность – растворяет все виды остатков флюсов, обладает низким поверхностным натяжением, позволяя удалять остатки флюсов из-под низкосидящих компонентов, в том числе BGA.
- «Аквен-16» обеспечивает отличное качество отмывки и не оставляет разводов после отмывки.
- Не агрессивен к ПВХ-пластикам и уретановым покрытиям.
- Отличие от аналогичных продуктов – блестящий вид паяных соединений.
- Не вызывает коррозии конструкционных материалов (меди, алюминия, никеля, цинка и их сплавов).
- Использование в различных процессах отмывки: УЗ-оборудование, струи в объеме, струи в воздушной среде.

ТИП ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ	ВОДНАЯ			ПОЛУВОДНАЯ	
	«АкваКлин»	«Аквен-16»	«Аквен-16К»	«ДиКлин»	«Аквен-12»
Марка	«АкваКлин»	«Аквен-16»	«Аквен-16К»	«ДиКлин»	«Аквен-12»
Уровень pH (1%-ный раствор) при доставке	9,5	10		10	
Плотность при +20 °С, г/см ³	1,03	1,01	1,03	1,05	0,94
Точка воспламенения паров, °С	невоспламеним			83	>100
Точка кипения при 1000 мбар, °С	+100...228			+170...229	+172...232
Растворимость в воде	да				
Рекомендуемая рабочая температура, °С	+40...60			+40...55	
Разбавитель	DI-вода 25%	не требуется	DI-вода 10%	не требуется	
УПАКОВКА					
Канистра (полиэтилен высокой плотности), л	1, 5, 10, 20				
Рекомендуемый срок хранения при температуре +20...25 °С, недели	104				

ОТМЫВОЧНЫЕ ЖИДКОСТИ СОВАР

Компания Covar, входящая в немецкий концерн Balver Zinn, известная во всем мире как лидер в разработке химических продуктов для электронной индустрии, имеет в своей линейке продуктов жидкости для отмывки электронных модулей, а также специализированные жидкости для очистки печей оплавления и автоматической протирки [трафаретов](#).



MCC-8850

Жидкость на водной основе предназначена для очистки печей оплавления от остатков флюсов и других различных загрязнений во время проведения профилактических работ. Жидкость имеет нерезкий запах, не агрессивна к деталям оборудования, позволяет производить качественную очистку без дополнительного [нагрева](#).

MCI-2330

Жидкость на основе растворителей. Средство специально разработано для удаления больших скоплений остатков паяльной пасты, флюса и других загрязнений, возникающих в процессе сборки электроники. Жидкость прекрасно справляется с удалением безотмывочных синтетических флюсов. Продукт разработан для полуводного процесса отмывки. MCI-2330 сертифицирована компанией MbTech для систем автоматической отмывки [NC-25](#).

MCA-1424

Это концентрированная жидкость на водной основе без содержания моноэтаноламина, имеющая в своем составе смесь органических растворителей, неионных поверхностно-активных веществ, щелочных компонентов и органических ингибиторов коррозии. Продукт разработан для водного процесса отмывки. Средство позволяет эффективно удалять остатки паяльной пасты, флюса и других загрязняющих веществ, используемых в процессе сборки электроники. Жидкость MCA-1424 сертифицирована компанией MbTech для систем автоматической отмывки [NC-25, NC-25ECO](#).

SCE-5561

Жидкость на водной основе, разработанная для ручной и автоматической очистки трафаретов в большинстве моделей трафаретных принтеров. Продукт пожаробезопасен и не агрессивен к деталям [оборудования](#).

Применение отмывочных жидкостей Covar

РУЧНАЯ ОЧИСТКА ТРАФАРЕТОВ	MCI-2330	MCA-1424	MCC-8850	SCE-5561
Автоматическая очистка трафарета в принтере				X
Оборудование для отмывки трафаретов		X	X	
Ручная отмывка	X			X
Ультразвуковая отмывка	X	X		
Струйная отмывка в объеме жидкости	X	X		
Струйная отмывка в воздушной среде		X	X	

ТИП ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ	ВОДНАЯ		ПОЛУВОДНАЯ	
МАРКА	MCA-1424	MCI-2330	MCC-8850	SCE-5561
Уровень pH при доставке	11	9,4	10,7	3,6
Запах	умеренный	спиртовой	умеренный	
Точка воспламенения паров, °C	невоспламеним	+82	невоспламеним	
Температура кипения, °C	+170	+150	+105	+93
Растворимость в воде	да			
Рекомендуемая рабочая температура, °C	+30...55	+45...60	комнатная	
Разбавитель	DI-вода	нет	нет	
УПАКОВКА	Канистра (полиэтилен высокой плотности), л		1, 10	
	10, 200			
РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СРОК ХРАНЕНИЯ, НЕДЕЛИ				
Температура хранения +20 °C	130	260	260	
Температура хранения +25 °C	104	208	260	

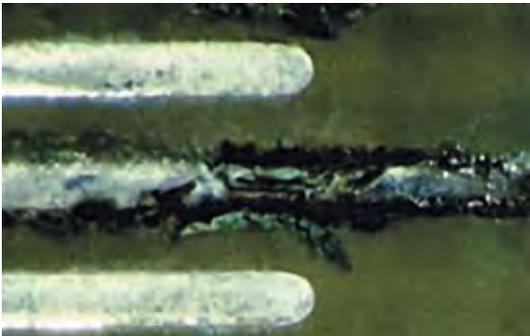
ТИПОВЫЕ ДЕФЕКТЫ ОТМЫВКИ И ИХ РЕШЕНИЯ



Электромиграция

Причина: наличие ионных загрязнений на поверхности изделия в сочетании с влагой.

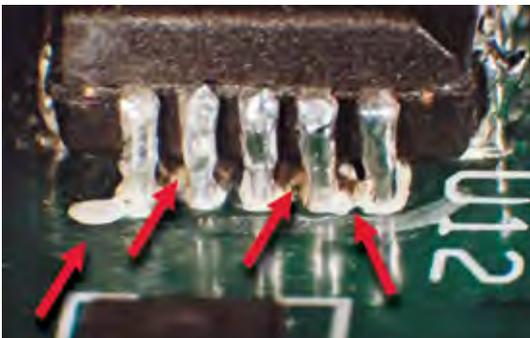
Решение: обеспечить ионную чистоту поверхности, увеличить агитацию раствора, проверить концентрацию, подобрать другую жидкость. Контролировать ионную чистоту поверхности проведением теста на наличие ионных загрязнений.



Электрохимическая коррозия

Причина: наличие пары металлов с разным электродным потенциалом и ионных загрязнений на поверхности изделия в сочетании с влагой.

Решение: обеспечить ионную чистоту поверхности, наносить влагозащитное покрытие.

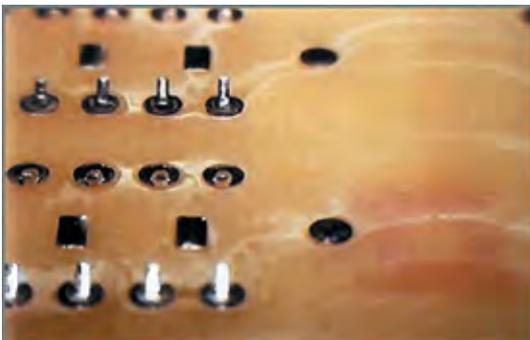


Белый налет

Причина: не до конца отмытые пленкообразующие остатки флюсов, соли жесткости, наличие восков в паяльной пасте.

Решение: провести аудит технологического процесса, проверить совместимость отмывочной жидкости и флюса, проверить настройки процесса: температура, концентрация, агитация раствора.

Важно!!! Проверить качество используемой воды для ополаскивания и промывки.



Разводы на поверхности

Причина: насыщение промывочной жидкости, некачественная вода.

Решение: проверить качество воды, заменить отмывочную жидкость.

Стандарты, регламентирующие процесс отмывки:

- Визуальный контроль – IPC-J-STD-001E.
- Тест на ионные загрязнения – IPC TM-650 2.3.25:
 - IPC TM-650 2.3.28;
 - IPC J-STD-001E.
- Тест на остатки флюса:
 - IPC TM-650 2.3.27;
 - IPC J-STD-001E.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВЛАГОЗАЩИТЫ И ГЕРМЕТИЗАЦИИ

Одним из важных этапов в производстве РЭИ является этап нанесения влагозащитных покрытий. Необходимость нанесения покрытий продиктована повышением надежности работы РЭИ в тяжелых климатических условиях либо под воздействием агрессивных сред. Также влагозащитные покрытия повышают уровень стойкости к внешним механическим воздействиям, что сказывается на надежности выпускаемых изделий.

Все существующие покрытия, применяемые в электронной промышленности, можно разделить на два больших класса:

- **Конформные покрытия** (толщина которых не превышает 100–150 мкм) – к этой группе можно отнести все классические влагозащитные лаки, париленовые покрытия.
- **Заливочные компаунды** (толщиной от 300 мкм до нескольких сантиметров) – чаще такие материалы представляют собой двухкомпонентную систему, полимеризация которых происходит в результате химической реакции.

Компания «Диполь» представляет влагозащитные материалы компании Peters



Компания Peters основана в 1970 году как производитель влагозащитных материалов для автоэлектроники. За свою историю существования продукты Peters зарекомендовали себя как материалы высочайшего качества. Компания имеет 65 представительств по всему миру, линейка продукции насчитывает несколько десятков наименований влагозащитных покрытий. Особое внимание уделяется разработке новых высокотехнологических материалов для электроники высокой надежности и светодиодной индустрии. Вся продукция производится только в Германии и проходит жесткий контроль качества. Важно отметить, что компания направляет значительные усилия на обучение технического персонала своих заказчиков, передавая им свой опыт по применению материалов и внедрению технологий.

Конформные покрытия

Конформные покрытия, или тонкопленочные покрытия, уже давно используются и зарекомендовали себя как достаточно надежный способ защиты изделий от влаги и конденсата. Некоторые виды покрытий способны выдерживать воздействие соляного тумана и химических веществ.

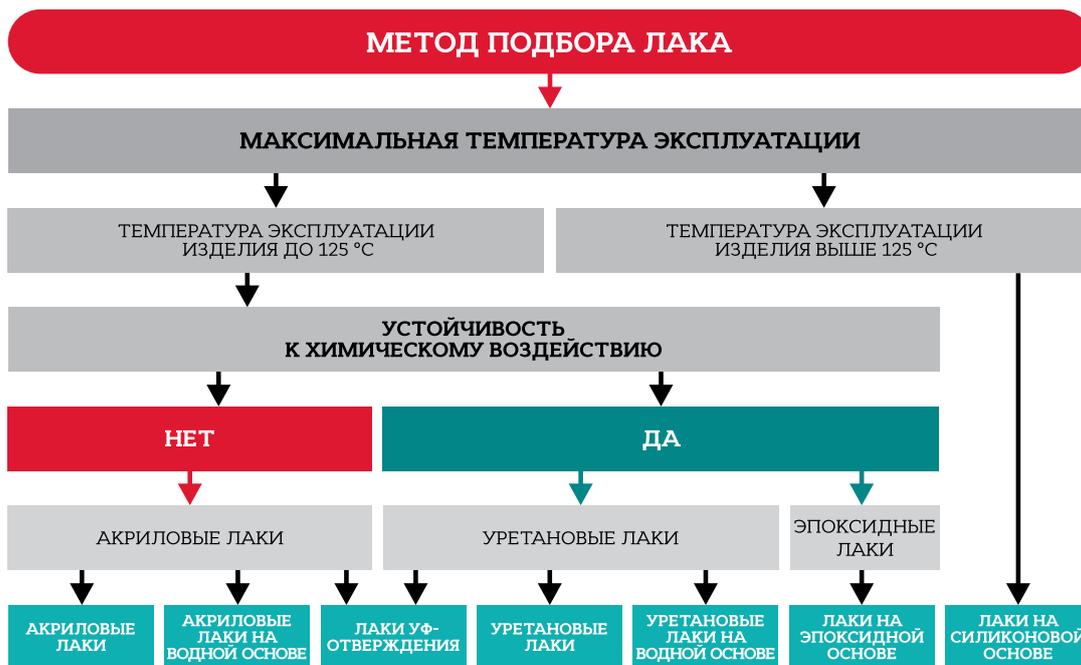
Все влагозащитные покрытия можно классифицировать по своему химическому составу. Наиболее распространенные представлены в таблице ниже.

Классификация защитных покрытий по химическому составу

АКРИЛОВЫЕ	ЭПОКСИДНЫЕ	УРЕТАНОВЫЕ	СИЛИКОНОВЫЕ
<ul style="list-style-type: none"> – Быстрая сушка – Простота нанесения – Ремонтпригодность – Высокая эластичность – Высокая влагостойкость – Низкая стоимость 	<ul style="list-style-type: none"> – Простота нанесения – Хорошая устойчивость к механическим воздействиям и истиранию – Химическая стойкость 	<ul style="list-style-type: none"> – Хорошая эластичность – Химическая стойкость 	<ul style="list-style-type: none"> – Сверхвысокая температурная стойкость – Высокая эластичность – Ремонтпригодность – Отличная химическая стойкость
<ul style="list-style-type: none"> – Много растворителя – Плохая химическая стойкость 	<ul style="list-style-type: none"> – Долгий процесс полимеризации – Тяжело удаляются (трудности при ремонте) 	<ul style="list-style-type: none"> – Долгий процесс полимеризации – Тяжело удаляются (трудности при ремонте) 	<ul style="list-style-type: none"> – Проблема нанесения – Низкая адгезия – Высокая стоимость

Для оптимального подбора материала под свои задачи необходимо руководствоваться физическими и электрическими характеристиками, представленными в технических листах на каждый продукт, а также обращать внимание на технологический процесс и оборудование для нанесения выбранного материала.

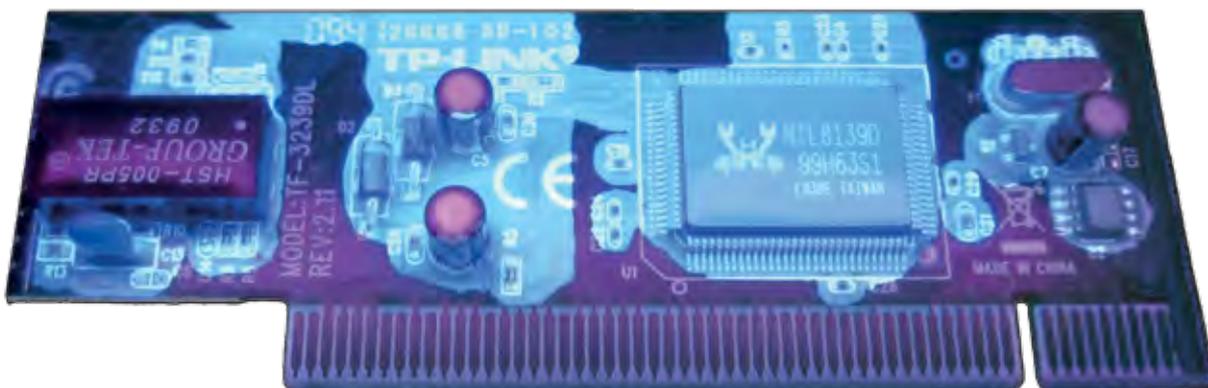
Общая схема по выбору материалов



Влагозащитные тонкопленочные покрытия

МАРКИ	
<p>Полиуретановый лак</p> <p>ELPEGUARD SL 1301 ECO-FLZ</p> <p>ELPEGUARD SL 1301 ECO-BA-FLZ</p>   	<p>Основа: полиуретановые смолы (PUR).</p> <p>Методы нанесения: кисть, распыление, погружение, оборудование для селективного нанесения.</p> <p>ECO-индекс – экологический продукт, без ароматических растворителей.</p> <p>Индекс FLZ – флуоресцентная добавка для визуального контроля качества нанесения.</p> <p>Индекс BA – основа растворителя бутилацетат.</p> <p>Высокая адгезия на расположенных под углом выводах компонентов.</p> <p>Устойчив к химически агрессивным воздействиям.</p> <p>Постоянная термостойкость при +140 °С (проверка в течение более 20 000 ч), краткосрочная термостойкость при +160 °С (проверка в течение 5000 ч) согласно DINEN 60216-1 2001 (IEC 60216).</p> <p>Рабочая температура эксплуатации: –65...+145 °С.</p> <p>Материал производится с вязкостью: 17, 20, 23, 40, 53 с.</p> <p>Лак аттестован по IPC-CC-830B, MIL-I-46058.</p> <p>SL 1301-BA-flz аттестован на устойчивость к смешанному газовому потоку, в соответствии с DINEN 60068-2-60 и BMWGS 95003-4.</p> <p>Соответствие классу возгорания V-0 согласно UL 94.</p>
<p>Лак на водной основе</p> <p>ELPEGUARD SL 1305 AQ-ECO</p>  	<p>Основа: полиуретановые смолы (PUR).</p> <p>Методы нанесения: кисть, распыление, погружение, оборудование для селективного нанесения.</p> <p>Растворители полностью заменены водой.</p> <p>Индекс AQ – на водной основе.</p> <p>Индекс ECO – экологически безопасный продукт.</p> <p>Очень быстрое высыхание при комнатной температуре.</p> <p>Создает очень прочную к истиранию пленку.</p> <p>Покрытие остается прозрачным (не желтеет), возможно применение в оптоэлектронике.</p> <p>Постоянная термостойкость при +130 °С (проверка в течение более 20 000 ч), краткосрочная термостойкость при +150 °С (проверка в течение 5000 ч) согласно DINEN 60216-1 2001 (IEC 60216).</p> <p>Возможны цветные модификации.</p>
<p>Акриловый лак</p> <p>ELPEGUARD SL 1307 FLZ</p>   	<p>Основа: акриловые смолы.</p> <p>Методы нанесения: кисть, распыление, погружение, оборудование для селективного нанесения.</p> <p>Очень быстрое высыхание при комнатной температуре.</p> <p>Повышенная стойкость к воздействию климатических условий.</p> <p>Не желтеет, пригоден для использования в оптоэлектронных изделиях.</p> <p>Постоянная термостойкость при +125 °С (проверка в течение более 20 000 ч), краткосрочная термостойкость при +150 °С (проверка в течение 5000 ч).</p> <p>Полное удаление, для ремонта возможны цветные модификации. Рабочая температура эксплуатации: –65...+125 °С.</p> <p>Материал производится с вязкостью: 18, 23, 34 с.</p> <p>Лак аттестован по IPC-CC-830B, MIL-I-46058.</p> <p>Соответствие классу возгорания V-0 согласно UL 94.</p>

Пример влагозащитного покрытия с индексом FLZ, позволяющий контролировать качество нанесения



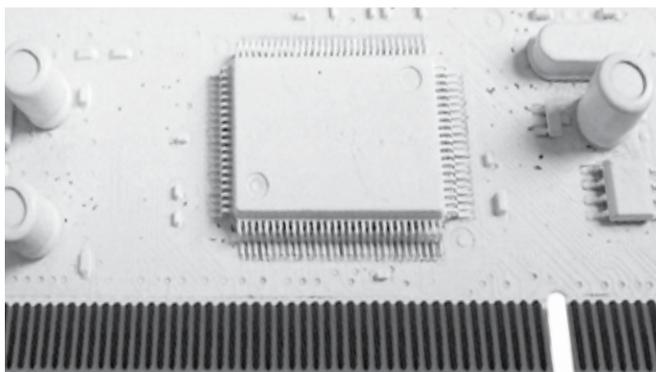
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЛАКИ ДЛЯ СВЕТОТЕХНИКИ

Лак ELPEGUARD 3SL1347 SL 1347



- Лак черный, непрозрачный, матовый.
- Применение: используется в качестве контрастной подложки при создании световых табло, светофоров, указателей и т. д.
- Основа: акриловые смолы.
- Метод нанесения: кисть, распыление, оборудование для селективного нанесения.
- Лак SL 1347 (черный матовый) сильно контрастирует со светодиодами на не отражающих свет подложках (что особенно полезно для изделий с высоким качеством изображения).

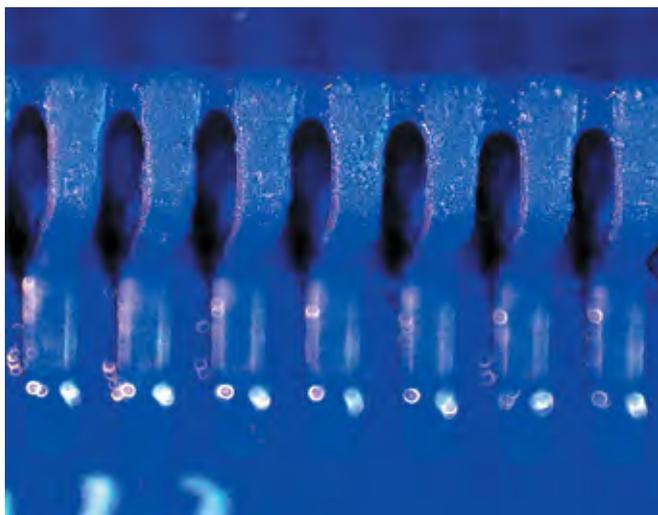
Лак ELPEGUARD SL 1397



- Лак белый, непрозрачный, матовый.
- Применение: используется в светотехнике для создания максимальной отражающей поверхности.
- Лак SL 1397 (белый) используется для высочайшей световой эффективности (отличный показатель отражаемости >0,9 при 460 нм, высокая УФ- и термостабильность).
- Постоянная термостойкость при +125 °С (проверка в течение более 20000 ч), краткосрочная термостойкость при +150 °С (проверка в течение 5000 ч).
- Соответствие классу возгорания V-0 согласно UL 94.

Влагозащитные покрытия двойного отверждения

Толстопленочные лаки TWIN-CURE

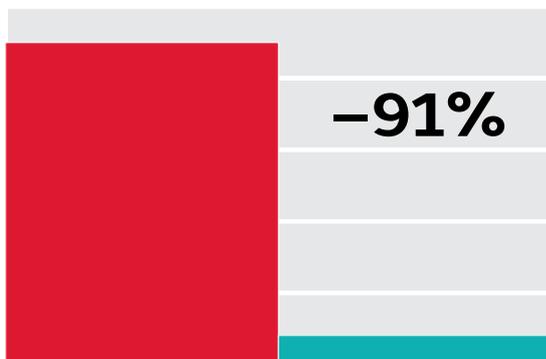


- Высочайшая защита изделий от влаги и конденсата, а также от агрессивных воздействий окружающей среды и химических веществ.
- Отличная стойкость на истирание, а также к грибкам и механическим воздействиям.
- Возможно нанесение толстым слоем до 500 мкм за одну операцию.
- Индекс DSL – толстопленочный лак.
- Однокомпонентная система, обладающая прочностью двухкомпонентной системы.
- Не содержит растворителей! 100% нанесенного полимера остается на изделии.
- Высокая проникающая способность затекания под мелкие компоненты (микроинкапсуляция).
- Короткое время цикла нанесения и сушки. Процесс двойного отверждения: УФ-облучения и перекрестной химической реакции в тeneвых зонах.
- Высокая эластичность покрытия позволяет наносить покрытие на гибкие платы.
- Флуоресцентная индексация (индекс FLZ – флуоресцентный) позволяет проводить контроль качества нанесения под УФ-светом («черный свет»).

Создание участка для нанесения влагозащитных покрытий серии TWINCURE дает ряд преимуществ в экономии рабочего пространства, экологичности и энергозатратности.

Сравнение энергозатрат и вредных выбросов для классических лаков на основе растворителей и покрытий TWIN-CURE

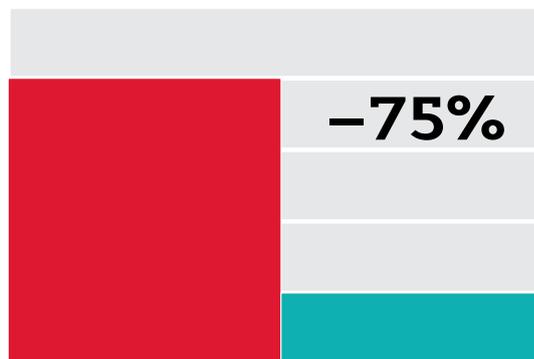
Снижение потребления электроэнергии



Лак на основе растворителей

УФ-лак

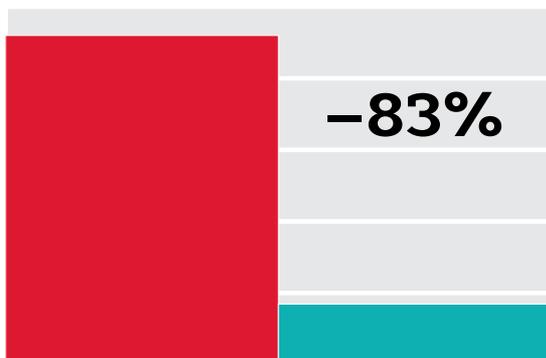
Снижение требований к вентиляции



Лак на основе растворителей

УФ-лак

Сокращение площади



Лак на основе растворителей

УФ-лак

Сокращение вредных выбросов



Лак на основе растворителей

УФ-лак

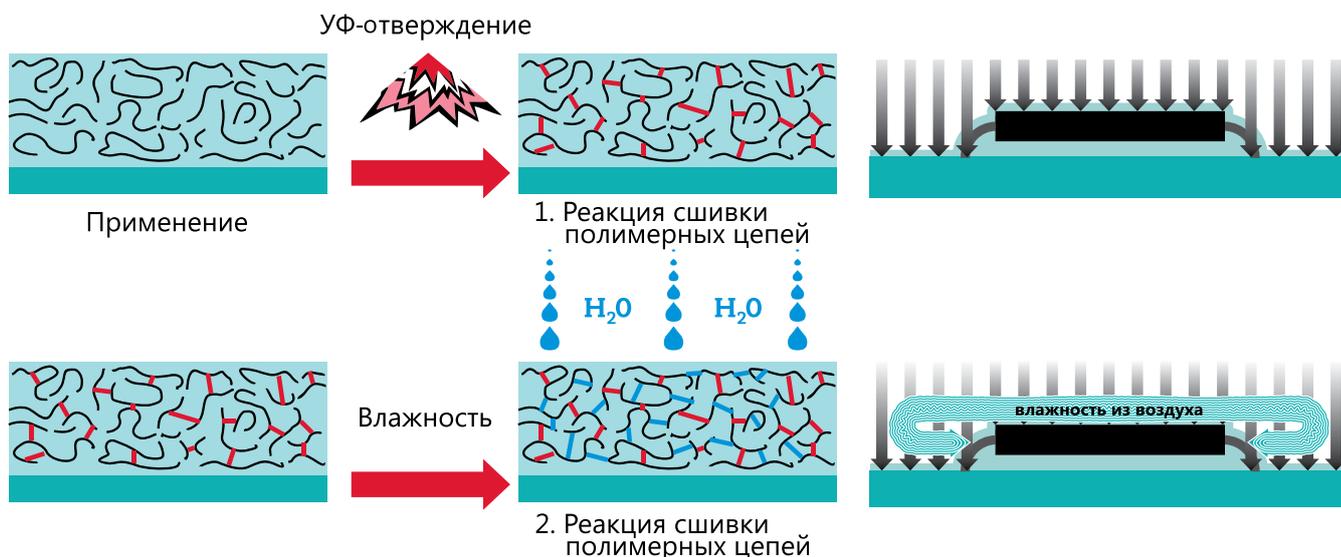
По данным Siemens AG, 2012.

Механизм полимеризации покрытий TWIN-CURE

Само название серии продуктов TWIN-CURE подразумевает двойной механизм полимеризации:

- 1 этап.** После нанесения покрытия изделие подвергается УФ-сушке в печи. Процесс занимает всего 20–60 с, и этого вполне достаточно для сушки «на отлип» и запуска химической реакции. Затем изделия можно штабелировать и проводить электрическую проверку и регулировку.
- 2 этап.** Полимеризация происходит за счет химической реакции с влагой, содержащейся в воздухе, что приводит к полному отверждению покрытия в теневых зонах и под компонентами.

Схема двойного отверждения TWIN-CURE



Обычно процесс полной сушки покрытия составляет 12–14 дней при толщине пленки 150–200 мкм и нормальной влажности. Процесс химической реакции не останавливается до тех пор, пока все покрытие не будет отверждено.

Ремонт

После УФ-сушки для целей ремонта покрытие можно снять химическим путем с помощью растворителя R 5817.

После полной полимеризации выпайку компонентов можно производить сквозь пленку лака либо после предварительной очистки места ремонта от лака механическим путем.

Повторное нанесение покрытия на место ремонта не представляет никаких сложностей, лак имеет свойство срачивания с самим собой и высокую адгезию к подложке, что дает возможность наносить лак послойно и восстанавливать покрытие после ремонта [РЗИ](#).

МАРКИ	ЛАКИ TWIN-CURE
Лак ELPEGUARD TWIN-CURE DSL 1600 E-FLZ   	Основа: сополимеризация полиуретана (PUR) и полиакрилата (АУ). Методы нанесения: кисть, распыление, оборудование для селективного нанесения покрытий. Постоянная термостойкость при +130 °С (+125 °С для лаков с низкой вязкостью /70, /75 и /150), проверка в течение более 20 000 ч, краткосрочная термостойкость при +150 °С (+145 °С для лаков с низкой вязкостью /70, /75 и /150), проверка в течение 5000 ч. Нижняя граница температурного диапазона: –65 °С. Проверены лабораторией TraceLaboratories-East согласно стандартам IPC-CC-830B** и MIL-I-46058C**. Противогрибковая безопасность согласно стандарту IPC-TM-650, 2.6.1.1. Снижение напряжения материалов даже в случае быстрых и сильных перепадов температуры. DSL 1600 E/500: без флуоресцентных добавок; эта модификация разработана для защиты светодиодов, так как при их использовании флуоресцентная добавка искажает источник света.
Силиконовый лак ELPEGUARD TWIN-CURE DSL 1707 FLZ  	Силиконовая основа без растворителя. Методы нанесения: кисть, погружение, оборудование для селективного нанесения. Может наноситься толстым слоем за одну операцию. Придает дополнительную прочность изделию (микроподзаливка). Отличная устойчивость к термоциклированию, даже при толстом слое покрытия >300 мкм. Механизм двойного отверждения: УФ-отверждение + химическая реакция с влагой из воздуха. Высокая термостойкость до +200 °С. Отличная химическая стойкость. Индекс FLZ – флуоресцентная добавка для визуального контроля качества нанесения.

ЛАК-ГЕЛЬ «БАРЬЕР»

Довольно часто при нанесении влагозащитных покрытий приходится сталкиваться с проблемой нежелательного затекания лака под компоненты, контактные площадки или разъемы – «капиллярный эффект». Для решения этой проблемы компанией Peters была разработана линейка тиксотропных материалов, нанесение которых позволяет создавать «дамбу» вокруг компонента, препятствующую затеканию основного покрытия. Материалы можно наносить вручную с помощью дозатора либо на оборудовании селективного нанесения.

МАРКИ	
ЛАК-ГЕЛЬ «БАРЬЕР»	
Акриловый лак-гель ELPEGUARD SL 1307 FLZ-T SL 1307 FLZ-HT	Основа: акриловые смолы (АУ). Методы нанесения: дозирование, оборудование для селективного нанесения покрытий. Постоянная термостойкость при +125 °С, проверка в течение более 20 000 ч, краткосрочная термостойкость при +150 °С. Нижняя граница температурного диапазона: –65 °С. Проверены лабораторией TraceLaboratories-East согласно стандартам IPC-CC-830В. Снижение напряжения материалов даже в случае быстрых и сильных перепадов температур. Индекс FLZ – флуоресцентная добавка для визуального контроля качества нанесения. Индекс HT – с более высокой вязкостью. Соответствие классу возгорания V-0 согласно UL 94.
УФ-отверждения лак-гель ELPEGUARD EH 13.401 FLZ-V EH 13.401 FLZ-UV-HT	Методы нанесения: дозирование, оборудование для селективного нанесения покрытий. Постоянная термостойкость при +125 °С, проверка в течение более 20 000 ч, краткосрочная термостойкость при +150 °С. Нижняя граница температурного диапазона: –65 °С. Проверены лабораторией TraceLaboratories-East согласно стандартам IPC-CC-830В. Снижение напряжения материалов даже в случае быстрых и сильных перепадов температур. Индекс FLZ – флуоресцентная добавка для визуального контроля качества нанесения. Индекс HT – с более высокой вязкостью. Соответствие классу возгорания V-0 согласно UL 94.

Примеры использования лака-геля



Защита компонентов



Защита разъемов

ТИПОВЫЕ ДЕФЕКТЫ НАНЕСЕНИЯ ВЛАГОЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ И ИХ РЕШЕНИЯ

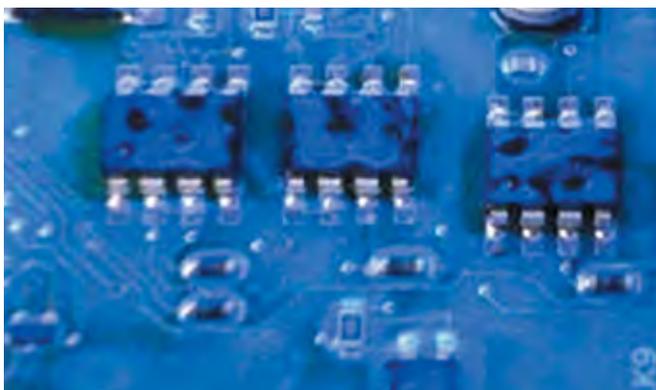
ПЛОХАЯ АДГЕЗИЯ К ПОДЛОЖКЕ



Причина: плохая отмывка печатного узла перед нанесением покрытия. Несоблюдение режимов сушки покрытия.

Решение: настройка процесса отмывки, контроль режимов сушки, проверка степени полимеризации SIR-тестом.

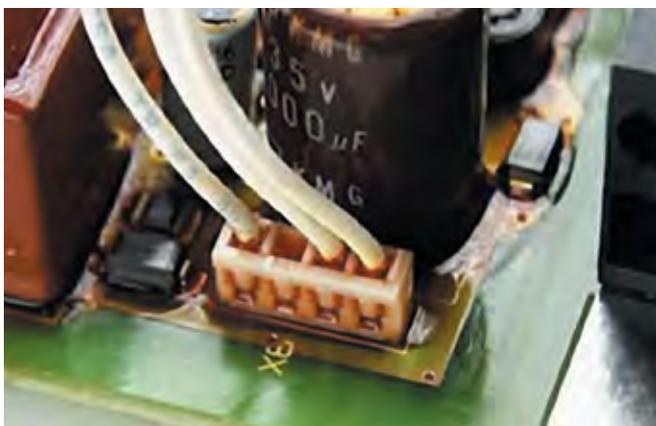
ПЛОХАЯ АДГЕЗИЯ НА КОМПОНЕНТАХ



Причина: наличие остатков заводской силиконовой смазки на корпусах компонентов.

Решение: связаться с поставщиком компонентов, подобрать отмывочную жидкость и режимы процесса отмывки.

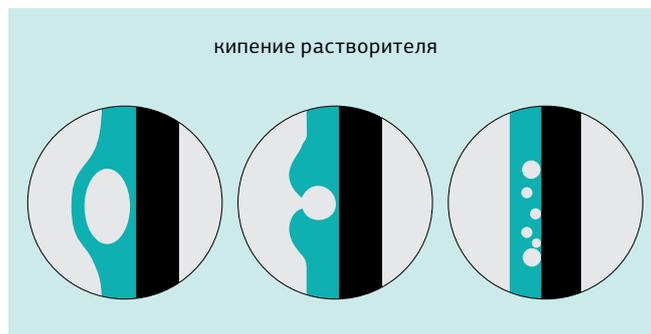
НАЛИЧИЕ ЛАКА В РАЗЪЕМАХ, ОТСУТСТВИЕ КОНТАКТА



Причина: затекание лака под разъем – «капиллярный эффект».

Решение: использовать лак-гель, маскировать разъем.

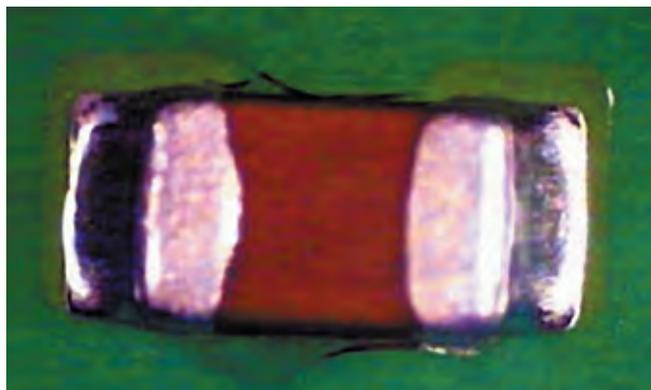
НАЛИЧИЕ ПУЗЫРЬКОВ И РАКОВИН В ПЛЕНКЕ ПОКРЫТИЯ



Причина: кипение растворителя, малое время испарения растворителя, слишком толстый слой лака, наличие масла и воды в воздухе для распыления лака.

Решение: настройка профиля сушильной камеры, предварительная подготовка сжатого воздуха.

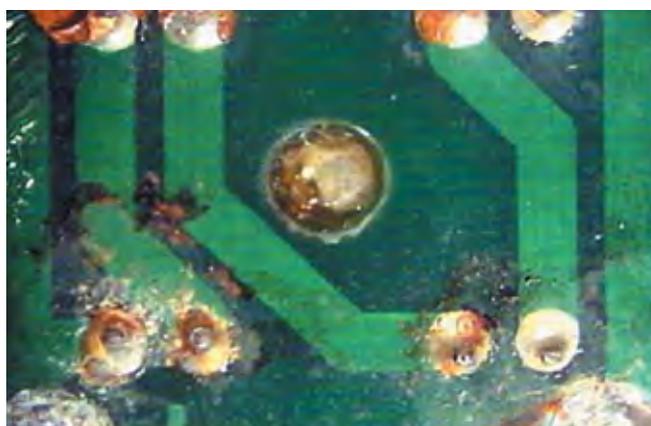
ТРЕЩИНЫ В ПЛЕНКЕ ПОКРЫТИЯ



Причины: слишком толстый слой покрытия, недополимеризованная пленка покрытия, недостаточно эластичное покрытие.

Решение: контроль толщины и времени сушки, замена покрытия более эластичным.

РАЗРУШЕНИЕ ПОКРЫТИЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Причина: выбрано покрытие с недостаточными химическими и физическими свойствами, среда эксплуатации не позволяет использовать конформные покрытия.

Решение: выбрать марку материала, наиболее отвечающую условиям эксплуатации, заменить конформное покрытие на заливочный компаунд.

ЗАЛИВОЧНЫЕ КОМПАУНДЫ



Большую группу влагозащитных материалов представляют заливочные компаунды, которые не только позволяют защищать изделие от влаги и конденсата, но и дают возможность его эксплуатации в экстремальных условиях, таких как морская вода, нефтехранилища, высокотемпературные и механические воздействия. Зачастую материалы, обладающие такими высокими эксплуатационными свойствами, имеют двухкомпонентную систему отверждения. Компаунды делятся на группы по своему химическому составу и свойствам, отдельную группу представляют оптически прозрачные материалы для светотехники и оптоэлектроники.

ЗАЛИВОЧНЫЕ КОМПАУНДЫ PETERS ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ

ЭПОКСИДНЫЕ КОМПАУНДЫ WEPOX

- Двухкомпонентные заливочные компаунды холодного и термоотверждения.
- Без растворителей, не агрессивны к пластикам, чувствительным к воздействию растворителей.
- Отличная водостойкость, а также стойкость к агрессивному воздействию окружающей среды и химическим продуктам.
- Высокая адгезия.
- Отличные диэлектрические свойства.
- Высокая механическая прочность и стойкость к механическому воздействию.
- Термоклас V = +130 °C согласно DINIEC 60085.
- Для использования в электронной и электротехнической отраслях промышленности, для герметизации и заливки электронных компонентов и всех видов катушек.

МАРКИ	ЭПОКСИДНЫЕ КОМПАУНДЫ WEPOX
<p>Серии WEPOX</p> <p>EP 8100 EP 8161 голубой</p> <p>EP 8171/66 прозрачно-желтый</p>	<p>Двухкомпонентная система на основе эпоксидных смол, без растворителей, обладающая высокой теплопроводностью.</p> <p>Продукт разработан для заливки катушек, трансформаторов, обмоток электродвигателей, кабельных соединений и т. д., работающих при высоких температурных перегрузках и в химически вредных условиях.</p> <p>Очень высокий класс твердости после полимеризации, обладает высокой механической прочностью.</p> <p>Термоклас +155 °C согласно DIN 60085.</p> <p>EP 8171/66 выдерживает тепловую нагрузку +200 °C до 10 ч, температура долговременной работы более +180 °C.</p> <p>Продукт разработан под термоотверждение.</p> <p>Продолжительное время жизни после смешивания: EP 8161 = 12–18 ч; EP 8171/66 = 8 ч.</p>
<p>Серии WEPOX</p> <p>VU 4085 VU 4045 NV черный</p> <p>VU 4085 NV коричневый</p> <p>VU 4085 HV коричневый</p> <p>VU 4085/51 коричневый</p>	<p>Двухкомпонентная система на основе эпоксидных смол, без растворителей, обладающая высокой теплопроводностью.</p> <p>Область применения: катушки и обмотки электродвигателей, герметизация и защита собранных печатных плат, герметизация литейных форм, защита от несанкционированного доступа в изделие.</p> <p>Обладает малой вязкостью и высокой текучестью, идеален для заливки труднодоступных мест.</p> <p>Имеет высочайший класс негорючести V-0, UL-94.</p> <p>Индексы: VU – непрозрачный; NV – высоковязкий; HV – низковязкий; 51 – соотношение смешивания 5:1; SB – трудногорючий.</p>

ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ КОМПАУНДЫ WEPURAN



- Двухкомпонентные заливочные компаунды холодного и горячего отверждения.
- Без растворителей, не агрессивны по отношению к пластикам, чувствительным к воздействию растворителей, без неприятного запаха.
- Хорошее сопротивление к воздействию воды, влаги, щелочей, кислот и многих других химических веществ.
- Отличные диэлектрические свойства.
- Хорошая стойкость к механическому воздействию.
- Термоклас Y = +90 °C согласно DINIEC 60085.
- Разработаны для заливки электронных компонентов, преобразователей, индукционных и высокочастотных катушек и т. д.; благодаря своей радиопрозрачности, крайне низкому тепловыделению при полимеризации и очень низкой усадке продукт пригоден для использования в оптоэлектронике и LED-индустрии, а также для герметизации различных оптических датчиков.

СЕРИЯ

ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ КОМПАУНДЫ WEPURAN

Серия WEPURAN VU 4457

Цветовые решения:

Черный
Серый
Голубой

с различной вязкостью

Двухкомпонентная система на основе полиуретановых смол, без растворителей, полимеризующаяся при комнатной температуре.

Продукт разработан для электрической изоляции, защиты от коррозии, инкапсуляции электронных компонентов и сборок, а также для защиты от внешних механических воздействий.

Термоклас +90 °C согласно DIN 60085.

Подходит для защиты чувствительных к ударам компонентов, таких как стеклянные диоды и транзисторы.

Продукт обладает низким тепловыделением и усадкой во время полимеризации.

Серия WEPURAN VU4453

Цветовые решения:

Черный
Серый
Голубой

Двухкомпонентная система на основе полиуретановых смол, без растворителей, полимеризующаяся при комнатной температуре.

Высокоэластичный материал.

Область применения: заливка стеклянных компонентов ферритовых сердечников различного рода сенсоров. Заливка высокочастотных и высоковольтных изделий для автоэлектроники.

Версия VU 4453/101 WR имеет температуру устойчивости +130 °C, создана для изделий, работающих под водой и в агрессивных средах.

Индексы:

HE – высокоэластичный;

K – катализатор для ускорения полимеризации;

LT – продолжительное время жизни;

NV – низковязкий;

T – тиксотропная добавка;

WR – повышенная устойчивость к морской воде.

СИЛИКОНОВЫЕ КОМПАУНДЫ WEPESIL



- Двухкомпонентный заливочный материал.
- Покрытие может быть разрезано с целью выпайки неисправного компонента и восстановлено заново на месте ремонта.
- Без растворителей, не агрессивны по отношению к пластикам, чувствительным к воздействию растворителей.
- Отличные диэлектрические свойства.
- Чрезвычайно высокая температурная стабильность.
- Отличная прочность на разрыв.
- Высокая эластичность, чрезвычайно низкое тепловыделение при полимеризации, очень малая усадка, следовательно, пригодность для заливки чувствительных элементов (стеклянные диоды, датчики и т. д.).

МАРКА

СИЛИКОНОВЫЕ КОМПАУНДЫ WEPESIL

Wepesil
VU 4694E
Белого цвета

Перекрестная химическая реакция, следовательно, отсутствие отслаивания во время отверждения. Отличная герметизация без угрозы размягчения материала.

Продукт разработан для электрической изоляции, защиты от коррозии

- тепловых датчиков,
- систем зажигания в автоэлектронике.

Компаунд может использоваться как материал для создания литьевых форм при изготовлении прототипов.

Повышенная эластичность (индекс E).

Чрезвычайно высокая температурная стабильность, возможна непродолжительная нагрузка до температуры +250 °C.

ЗАЛИВОЧНЫЕ КОМПАУНДЫ ДЛЯ СВЕТОТЕХНИКИ И ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ



Быстро развивающаяся в последнее время светодиодная индустрия требует создания новых материалов для работы со светотехническими изделиями. Основные критерии, которым должны удовлетворять защитные материалы для LED-индустрии, следующие:

- Высокая оптическая прозрачность.
- Стойкость к воздействию атмосферных факторов и УФ-излучению.
- Высокая адгезия к материалам корпусов или профилей светильников (чаще к алюминию).
- Химическая и механическая стойкость для некоторых видов изделий.

Кроме того, светодиодные источники света стали неотъемлемой частью автоиндустрии, а значит, требования к надежности работы таких изделий стали еще жестче.

Сегодня компания Peters является ведущим разработчиком таких продуктов. Следует отметить, что компания CREE сертифицировала ряд материалов из линейки продукции Peters.

ТИПЫ ОПТИЧЕСКИ ПРОЗРАЧНЫХ КОМПАУНДОВ



Линейка продуктов для светодиодных изделий

ПРОДУКТ (СЕРИЯ)	ОСОБЫЕ СВОЙСТВА
<p>Wepuran серии VT 3402 KK</p>	<p>Кристалльно прозрачный (индекс KK) материал, который очень хорошо подходит для использования в сложных изделиях оптоэлектроники и LED-индустрии для заливки/герметизации светодиодов.</p> <p>Высокая оптическая проницаемость.</p> <p>Высокая стойкость к воздействию окружающей среды, высочайшая стабильность к воздействию УФ, хорошая термостабильность, пригодность к использованию на открытом воздухе.</p> <p>В смолах VT 3402 KK-NV-UVPVT 3402 KK-NV-HE и VT 3402 KK-NV-HH также содержится дополнительная УФ-защита.</p> <p>Очень высокая диэлектрическая прочность (VT 3402 KK: 70 кВ/мм).</p> <p>Смола VT 3402 KK-NV-HE отличаются высокой эластичностью (индекс HE).</p> <p>Смола VT 3402 KK-NV-HH отличаются высокой твердостью (индекс HH).</p> <p>По сравнению с другими смолами смола VT 3402 KK-NV-LT отличается большим сроком жизни.</p> <p>Низкая вязкость (индекс NV), очень хорошая текучесть, следовательно, пригодность для заливки труднодоступных элементов.</p> <p>При смешивании с красящими концентратами (индекс FK) можно получать цветные прозрачные заливочные материалы, например для цветовой кодировки при заливке источников света (интенсивность цвета можно регулировать концентрацией).</p> <p>Для получения эффекта светорассеивания рекомендуется добавлять специальную пасту.</p> <p>Диффузия загерметизированных источников света.</p>
<p>Wepuran серии VT 3404</p>	<p>Смола VT 3404 HE и VT 3404 LS отличаются низкой вязкостью, хорошей текучестью, следовательно, пригодны для заливки компонентов со сложным дизайном.</p> <p>Смола VT 3404 HE отличаются очень высокой эластичностью (индекс HE) и хорошей сопротивляемостью к воздействию окружающей среды, особенно там, где предъявляются высокие требования к оптическим свойствам, например для герметизации сборок, в которых непрозрачность слоя заливки не должна ограничивать использование конечного продукта.</p> <p>Высокая ремонтпригодность.</p> <p>Светорассеивание (индекс LS) позволяет рассеивать свет залитых источников света.</p> <p>Смола VT 3404 LS-SB являются легко воспламеняемыми (индекс SB).</p>
<p>Wepuran VT 3405</p>	<p>Прозрачный и бесцветный материал устойчив к воздействию условий окружающей среды и УФ; разработан для использования в изделиях с умеренными требованиями к оптическим свойствам, например для заливки сборок, которые должны всегда оставаться видимыми.</p> <p>Низкая вязкость, хорошая текучесть, пригодность для заливки изделий со сложным дизайном.</p> <p>Хорошая ремонтпригодность, низкая твердость (Shore).</p>
<p>Wepuran серии VT 3407</p>	<p>Очень низкая вязкость, отличная текучесть, разработан для заливки труднодоступных элементов.</p> <p>Чуть большая прозрачность по сравнению со смолой VT 3403, при нанесении толстым слоем покрытие приобретает непрозрачный коричневый цвет.</p> <p>Марка VT 3407 K с более коротким временем отверждения и с более коротким сроком жизни.</p>
<p>Wepesil VT 3601 E</p>	<p>Перекрестная химическая реакция, следовательно, отсутствие отслаивания во время отверждения.</p> <p>Отличная герметизация без угрозы размягчения материала.</p> <p>Высокая прозрачность даже при нанесении толстыми слоями, разработан для применения в оптоэлектронике и LED-индустрии (герметизация мощных светодиодов).</p> <p>Повышенная эластичность (индекс E).</p> <p>Термокласс 200 = +90 °C согласно DINIEC 60085.</p> <p>Чрезвычайно высокая температурная стабильность, возможна непродолжительная нагрузка до температуры +250 °C.</p>
<p>WEPURAN заливочный компаунд FP 312-0813 Top-Coat</p>	<p>Светонепроницаемый, без растворителя, двухкомпонентный на основе полиуретановых смол.</p> <p>Поверхностнонаносимый светорассеивающий слой для VT 3402.</p> <p>Работает как рассеиватель света.</p> <p>Степень рассеивания регулируется толщиной нанесения.</p> <p>Простота смешивания 2:1.</p>

Типовые дефекты при работе с компаундами и способы их устранения

ВИДЫ ДЕФЕКТОВ	ПРИЧИНЫ ДЕФЕКТА	РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ
	<p>Техпроцесс настроен правильно</p>	<p>—</p>
	<p>Наличие влаги в подложке</p>	<p>Тщательно просушить изделие перед заливкой</p>
	<p>Неправильное соотношение смешивания компонентов</p>	<p>Строго выдерживать заданное соотношение основы и отвердителя</p>
	<p>Не завершена дегазация залитого компаунда</p>	<p>Для лучшей дегазации использовать вакуумную камеру (30 мбар).</p>

ВЫБОР ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ ЗАЛИВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

НАИМЕНОВАНИЕ	ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДИАПАЗОН, °С					ЦВЕТ, ПРОЗРАЧНОСТЬ, t	ВЯЗКОСТЬ СМЕСИ ПРИ 20 °С [мПа·с]* ISO 3219				ТВЕРДОСТЬ ПО ШОРУ DIN 53505						МАРКА ПРОДУКТА
	-40	90	120	130	200		500	1000	3000	6000	ТИП А (МЯГКИЙ)			ТИП D (ТВЕРДЫЙ)			
											30	60	90	30	60	90	
Вериган (Полиуретановый)																	BV 3412 "BRIGHT" series
																	VT 3402 KK series
																	VT 3403
																	VT 3404 series
																	VT 3405 series
																	VT 3407 series
																	MV 4412 "DISTINCTIVE" series
																	VU 4444/31 SB-WB
																	VU 4451/51 SB
																	VU 4452 series
																	VU 4452/41 SV-HF
																	VU 4453 series
																	VU 4456
																	VU 4457 series
																	VU 4459/41 SV-HF series
																	VU 4490/31 series
Верох (Эпоксидный)																	VT 3000
																	VT 3002
																	VU 4052
																	VU 4085 series
																	VU 4085/51 SB
Версил (Силикон)																	VT 3601 E
																	VU 4691 E series
																	VU 4694 E

*Сравнительная вязкость мПа·с при 20 °С: вода: 1, оливковое масло: 100, томатный сок: 2 000, мед: 10 000, джем: 50 000.

VT = прозрачный E = эластичный

SB = трудновоспламеняемые

WR = для работы под водой

VU = матовый

HF = без галогенов SV = самозатухающий

/31 = смешивание 3:1

KK = сверхпрозрачный

WB = всепогодный

Жидкости для парофазной пайки

Жидкость для парофазной пайки GALDEN

Свойства и основные достоинства жидкостей GALDEN LS/HS



СВОЙСТВА	ДОСТОИНСТВА
Большой выбор жидкостей с различной температурой кипения. Небольшое распределение молекулярного веса.	Более широкий диапазон рабочих температур, позволяющий оптимизировать процесс пайки в среде пара. Максимально возможная стабильность процесса и повторяемость результатов пайки. Нет смещения точки кипения.
Низкая температура парообразования. Более высокая плотность пара по сравнению с плотностью воздуха.	Быстрое испарение без остатков жидкости на поверхности платы и компонентов. Предварительный нагрев и пайка осуществляются в инертной среде.
Отличная температурная и химическая стабильность. Хорошая совместимость с материалами.	Отсутствие коррозии или реакции при контакте с другими материалами. Отсутствие разлагающихся отложений остатков жидкости.
Отсутствие температуры вспышки. Отсутствие температуры самовозгорания. Отсутствие угрозы взрыва.	Повышенная взрыво- и пожаробезопасность. Безопасность использования при высоких температурах.

Основные характеристики жидкостей GALDEN LS/HS (при температуре +25 °C)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	LS200	LS215	LS230	HS240	HS260
Температура кипения, °C	200	215	230	240	260
Плотность при +25 °C, г/см ³	1,79	1,8	1,82	1,82	1,83
Кинематическая вязкость, сСт	2,5	3,8	4,4	5,3	7
Давление пара, Па	21	12	3,4	1	1
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	973	973	973	973	973
Удельная теплопроводность, Вт/м·°C	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Коэффициент расширения, см ³ /см ³ ·°C	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Поверхностное натяжение, дин/см ²	19	20	20	20	20
Напряжение пробоя, кВ (расстояние 2,54 мм)	40	40	40	40	40
Диэлектрическая проницаемость	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Объемное удельное сопротивление, Ом·см	1015	1015	1015	1015	1015
Среднемассовая молекулярная масса, а.е.м.	870	950	1020	1085	1210

ТЕРМОПРОФАЙЛЕР



Устройство KIS X5 предназначено для измерения и настройки температурных режимов в процессах пайки волной и оплавления паяльной пасты. Использование данной системы позволит полностью контролировать технологический процесс, а наличие специального программного модуля – упреждать возникновение возможных проблем в процессе пайки. Устройство представляет собой измерительный блок и комплект программного обеспечения.

Основные преимущества системы:

- наличие встроенной базы данных паяльных материалов;
- возможность обновления базы on-line;
- возможность автоматического ввода оптимизированных настроек в печь оплавления;
- оптимизация процесса под необходимые требования производства (скорость конвейера, энергопотребление оборудования);
- автоматическое построение и расчет оптимальных режимов для каждого изделия, используемой паяльной пасты и модели печи;
- наличие внутренней системы хранения/накопления статистической информации по каждому изделию;
- возможность передачи информации на компьютер в режиме on-line

ПРОФАЙЛЕР УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ



При работе с УФ-материалами очень важно соблюдать параметры их сушки, поскольку неправильно заполимеризованный материал не будет обладать заложенными в него характеристиками, что может привести к отказу изделия в процессе эксплуатации.

Важно не только правильно настроить технологический процесс сушки, но и контролировать его параметры в процессе производства. Для ультрафиолетовых печей важной составляющей является УФ-излучение, мощность и спектр которого меняется по мере их эксплуатации.

Для настройки и дальнейшего контроля параметров УФ-сушки предлагается УФ-профайлер компании EIT. Устройство позволяет проводить измерение спектра, величину полученной энергии УФ-излучения, а также строить профиль печи при помощи переноса данных на [компьютер](#).

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений	Стандартная версия: UVA, UVB, UVV - 5 мВт/см ² до 5 Вт/см ² UVC - от 5 мВт/см ² до 1 Вт/см ²
Индикация	Четырехразрядный дисплей
Спектр измерения:	
УФ-спектр	UVA (320-390 нм) UVB (280-320 нм) UVC (250-260 нм) UVV (395-445 нм) суммарная мощность от 0 до 250 Дж/см ²
Пиковая освещенность	UVA, UVB, UVV - 0 до 5 Вт/см ² UVC - 0 до 1 Вт/см ²
Точность	±5% обычная, ±10% гарантированная
Срок жизни источника	Более 1500 измерений
Габаритные размеры	диаметр 12 см, высота 1 см
Вес	333 г
Материал корпуса	Сталь и алюминий

Лаки

CRAMOLIN PLASTIK

Прозрачное защитное покрытие для печатных плат и электронных компонентов



Лак PLASTIK изготовлен на основе акриловой смолы. Подходит для защиты электроники. Образует блестящую гибкую защитную пленку, которая устойчива к воздействию соли, плесени, влаги, к коррозионным испарениям. Сохраняет эффективность в широком температурном диапазоне: от -40 до +120 °С.

Применение

Защита печатных плат, электронных компонентов, проводов, кабелей и пр. Предотвращает утечку тока, коронарные эффекты, короткие замыкания и электрические разряды. Предохраняет от коррозии узлы, эксплуатирующиеся в плохих атмосферных условиях. Обеспечивает гидроизоляцию различных материалов, таких как картон, дерево и **кожа**.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	PLASTIK
Цвет	Прозрачный
Плотность, г/см ³	0,88
Запах	Как у растворителей
Поверхностное сопротивление, Ом	5×10 ¹⁴
Прочность диэлектрика, кВ/мм	21
Время высыхания	20 мин. на «отлип»
Термостойкость, °С	+120
Упаковка	Аэрозоль: 400 мл Канистра: 1 л, 5 л или 20 л

CRAMOLIN URETHANE CLEAR

Высококачественное защитное, устойчивое и изолирующее покрытие



URETHANE CLEAR – однокомпонентный полиуретановый лак. Образует прочную, надежную пленку, не проводящую ток. URETHANE CLEAR разработан специально для печатных плат, электронных компонентов и электротехники. Предохраняет изделия в различных условиях, таких как высокая влажность, насыщенность солью, коррозионные испарения, плесень. Предохраняет от температурных и механических воздействий. Кроме того, средство устойчиво к воздействию кислоты, щелочи и растворителей. Образует прочную влагоотталкивающую пленку, прочно крепящуюся к обратной поверхности на очень длительное время.

Применение

Влагозащита печатных плат. Используется как прочное защитное покрытие в электродвигателях, трансформаторах и других приборах и компонентах. Испытанное средство для защиты от повреждений, возникающих в результате воздействия влаги, коррозии и химических **веществ**.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	CLEAR
Цвет	Бесцветный
Плотность, г/см ³	0,79
Запах	Как у растворителей
Поверхностное сопротивление, Ом	2,5×10 ¹²
Прочность диэлектрика, кВ/мм	82,9
Время высыхания	25 мин. на «отлип»
Термостойкость, °С	От -40 до +130
Упаковка	Аэрозоль: 200 мл и 400 мл Канистра: 1 л, 5 л или 20 л

CRAMOLIN ISOTEMP

Прозрачное термостойкое покрытие на силиконовой основе для печатных плат



ISOTEMP – термостойкое, влагоотталкивающее и водонепроницаемое защитное покрытие на силиконовой основе, используется в микроэлектронике для жестких и гибких печатных плат. Сохраняет свою эффективность при высоких температурах. Кроме того, средство огнеупорно, эластично и хорошо держится на поверхности. ISOTEMP предохраняет компоненты от воздействия влаги, сырости, соли, плесени и коррозионных испарений.

Применение

Применяется для изоляции печатных плат. Используется для обработки компонентов и деталей, подверженных в процессе работы воздействию высоких температур, например: в электродвигателях, в авиационной и аэрокосмической технике. Также средство используется для теплоизоляции корпусов, боксов, кожухов, блоков обработки данных и других устройств, применяемых в морской, энергетической и тяжелой промышленности.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ISOTEMP
Цвет	Прозрачный
Плотность, г/см ³	1,04
Запах	Как у растворителей
Поверхностное сопротивление, Ом	7,5×10 ¹⁶
Прочность диэлектрика, кВ/мм	110
Время высыхания	1–2 ч на «отлип»
Термостойкость, °С	От -45 до +300 (для пиковых повышений до +500 °С)
Упаковка	Аэрозоль: 200 мл Канистра: 1 л

CRAMOLIN EMILAC

Эффективная защита от электромагнитных волн



EMILAC – это токопроводящее защитное покрытие на основе меди, которое используется для защиты от воздействия электромагнитных волн и разрядов статического электричества (ESD). EMILAC легко наносится и отличается высокой эффективностью даже в суровых условиях окружающей среды (как по температуре, так и по влажности). Лак надежно крепится к поверхности, легко высыхает и безопасен для других [материалов](#).

Применение

Экранирование пластиковых корпусов, боксов и кожухов от воздействия электромагнитных волн. Надежно предохраняет устройства электронной обработки данных, используется в электронных лабораториях, измерительной технике, различных электронных устройствах, а также в качестве защиты [от коррозии](#).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	EMILAC
Цвет	Медный
Плотность, г/см ³	0,88
Запах	Как у растворителей
Поверхностное сопротивление, Ом	<0,25 Ом на единицу площади при толщине пленки до 50 мкм
Время высыхания	10 мин. на «отлип»
Термостойкость, °С	От -40 до +95
Упаковка	Аэрозоль: 200 мл

CRAMOLIN POSITIV RESIST

Светочувствительный лак для печатных плат



POSITIV RESIST – светочувствительное покрытие, позволяющее фотокопировать линии, формы и контуры. Средство позволяет быстро и аккуратно перенести любое изображение на самые различные материалы. POSITIV RESIST прост в использовании, быстро высыхает, обеспечивает хорошую контрастность и высокую [точность](#).

Применение

Производство отдельных печатных плат или их мелких серий. Изготовление лицевых панелей и вывесок, градуировка; применяется для создания матриц в гравировании, для травления на меди, латуни и других [материалах](#).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	POSITIV RESIST
Цвет	Темно-фиолетовый
Плотность, г/см ³	0,85
Запах	Специфический
Время высыхания	10–20 мин при комнатной температуре с последующей сушкой (+70...80 °С) в течение 15–20 мин
Упаковка	Аэрозоль: 200 мл Канистра: 1 л

CRAMOLIN GRAPHITE

Токопроводящий лак на графитовой основе



GRAPHITE – легкий в применении токопроводящий лак на основе коллоидного графита, образует токопроводящее покрытие, прочно прикрепленное к обработанной поверхности. Хорошо крепится к гладким поверхностям, таким как стекло и пластик. Эффективен при температуре до +300 °С. Сопротивление (от 1000 до 2000 Ом) зависит от толщины [слоя](#).

Применение

GRAPHITE используется для устранения повреждений экрана в электронно-лучевых трубках, например телевизионных. GRAPHITE предохраняет от электростатических разрядов. Образует на непроводящих материалах токопроводящий слой, необходимый для последующей [гальванизации](#).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	GRAPHITE
Цвет	Черный
Плотность, г/см ³	0,88
Запах	Как у растворителей
Поверхностное сопротивление	1000–2000 Ом на единицу площади
Время высыхания	30 мин (не липкий)
Термостойкость, °С	От +400 до +500
Упаковка	Аэрозоль: 200 мл

ОЧИСТИТЕЛИ

CRAMOLIN CONTACTCLEAN

Эффективный очиститель на масляной основе, очищает контакты, растворяет оксидные и сульфидные наслоения



CONTACTCLEAN эффективно удаляет оксидные и сульфидные слои с поверхностей металлических контактов всех видов. Одновременно, благодаря специальным ингибиторам, обеспечивает долговременную смазку и защиту от коррозии. Снижает сопротивление контакта, приводящее к сбоям, и предотвращает падение напряжения. Обеспечивает длительную надежность всех электромеханических контактов. **CONTACTCLEAN** – испытанное средство как в радио- и телевизионной технике, так и при эксплуатационном и сервисном обслуживании любого **электрооборудования**.

Применение

Уход за выключателями и контактными разъемами всех видов, скользящими контактами переменных конденсаторов, контактными панелями, планками и реле; очищение и защита металлических поверхностей в электротехнике. Средство используется в измерительной технике и технике автоматического управления, в телекоммуникациях, оборудовании для обработки данных, в космической и военной технике. Особенно удобно для техобслуживания электрического и электронного автомобильного **оборудования**.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	CONTACTCLEAN
Цвет	Красный
Запах	Характерный
Плотность, г/см ³	0,73
Снижение сопротивления контакта, МОм	<2
Термостойкость, °С	до +80
Упаковка	Аэрозоль: 200 и 400 мл

CRAMOLIN ISOPROPANOL



Мягкий, универсальный очиститель **ISOPROPANOL** – это мягкий, универсальный очиститель для надежной и качественной чистки от грязи и жирных наслоений. При чистке не причиняет вреда материалам, быстро испаряется **без остатков**.

Применение

Качественный и эффективный очиститель для любых поверхностей электронного, механического и военного оборудования. Особенно рекомендуется при чистке часовых механизмов, высокоточных инструментов и оптических **приборов**.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ISOPROPANOL
Цвет	Бесцветный
Запах	Спиртовой
Плотность, г/см ³	0,79
Испарение	Быстрое
Совместимость с материалами	Хорошая
Упаковка	Аэрозоль: 200 и 400 мл

CRAMOLIN CONTACT CLEANER

Универсальный очиститель для электронного оборудования



Действие **CONTACT CLEANER** основано на смеси эффективных растворителей. Благодаря высокой смачивающей способности и низкому поверхностному натяжению **CONTACT CLEANER** быстро проникает в поры поверхности, удаляя грязь, жир, масло и другие загрязняющие вещества. **CONTACT CLEANER** быстро испаряется, не оставляя никаких следов. **CONTACT CLEANER** – это универсальное средство для высоконадежной **очистки**.

Применение

Мягкая, но эффективная очистка электромеханических контактов, реле различных компонентов и оборудования. Особенно подходит для очистки точных инструментов и чувствительных электронных **компонентов**.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	CONTACT CLEANER
Цвет	Бесцветный
Запах	Спиртовой
Плотность, г/см ³	0,68
Испарение	Быстрое
Совместимость с пластиками	Хорошая
Упаковка	Аэрозоль: 200 и 400 мл

CRAMOLIN SPRAYWASH

Очищает и обезжиривает контакты и электронное оборудование



SPRAYWASH – эффективная смесь сильных растворителей, которая надежно удаляет грязь и жирные отложения, а также окись. Это текучее средство легко проникает в труднодоступные места, что позволяет без труда смыть любую грязь. **SPRAYWASH** не повреждает материалы и быстро испаряется, не оставляя **следов**.

Применение

Интенсивная очистка контактов, компонентов и приборов в электротехнике, особенно переключателей, электромоторов, реле, контактов, кожухов и пр. Хорошо смывает оксидные и сульфидные слои с контактов, предварительно обработанных аэрозолем **CONTACTCLEAN**.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	SPRAYWASH
Цвет	Бесцветный
Запах	Спиртовой
Плотность, г/см ³	0,75
Испарение	Средней скорости
Совместимость с пластиками	Хорошая (для не содержащих фтора и хлора)
Упаковка	Аэрозоль: 200 и 400 мл

BALVER FLUX REMOVER

Эффективный очиститель



Удаляет остатки паяльных флюсов, используемых при производстве и ремонте электронного оборудования, включая флюсы на основе канифоли и множество флюсов, не требующих отмывки (типа no-clean), а также флюсов на синтетической основе.

- Некоррозийный.
- Не разрушает озоновый слой.
- Быстро испаряется и не оставляет следов.

Применение

Очистка печатных плат, электронных узлов и компонентов. Обезжиривание электрических приборов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	FLUX REMOVER
Цвет	Бесцветный
Запах	Умеренный
Плотность, г/см ³	0,86
Испарение	Полное
Совместимость с материалами	Совместим
Упаковка	Аэрозоль: 400 мл

CRAMOLIN DEGREASER

Сильный и мощный очиститель, удаляющий жир и масло

DEGREASER представляет собой специальную смесь сильнодействующих растворителей, быстро и надежно удаляет масла и жиры. Эффективное средство против парафинов и других сильных загрязнений. Кроме того, DEGREASER обладает влагоотталкивающим действием.



Применение

Обезжиривание различных установок, приборов и компонентов. Испытанное средство для очистки электромоторов, высоковольтовых распределительных устройств, кабелей, наборных панелей и систем сигнализации. Надежное водоотталкивающее средство. Проникает в труднодоступные места.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	DEGREASER
Цвет	Бесцветный
Запах	Как у растворителя
Плотность, г/см ³	0,83
Испарение	Средней скорости
Совместимость с пластиками	Хорошая
Упаковка	Аэрозоль: 200 и 400 мл

CRAMOLIN FLUX-OFF

Эффективно удаляет канифольный флюс и другие остатки паяльных материалов с печатных плат

FLUX-OFF – мягкий, но эффективный очиститель, который легко удаляет самые вязкие отложения флюса, масел и других загрязняющих веществ, таких как жир, пыль и остатки компаундов. FLUX-OFF бесцветен и не оставляет следов. Не рекомендуется использовать этот аэрозоль при работе с поливинилхлоридом и полистиролом.



Применение

Используется для бережной, но интенсивной очистки печатных плат, микросистемных узлов и других электронных компонентов. Применяется для обезжиривания электронных приборов в целом и их частей.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	FLUX-OFF
Цвет	Бесцветный
Запах	Мягкий
Плотность, г/см ³	0,84
Испарение	Полное
Совместимость с материалами	Хорошая
Упаковка	Аэрозоль: 200 и 400 мл

СМАЗОЧНО-ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

CRAMOLIN SPRAYOIL

Высококачественное смазывающее средство для защиты от коррозии



SPRAYOIL – это эффективный, очень текучий и быстродействующий смазочный материал. Не содержит кислот. Смазывающая пленка очень устойчива к воздействию и не густеет со временем. Влаговытесняющие и водоотталкивающие свойства обеспечивают долговременную и надежную защиту от коррозии. **SPRAYOIL** сохраняет эффективность при температурах от -40 до $+175$ °C.

Применение

Используется для смазки подвижных частей в электротехнике, точных приборах, при техобслуживании и ремонтных работах. Предохраняет от коррозии приборы, компоненты, автоматические станки, машины и пр. Совместимо с любыми **металлами**.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	SPRAYOIL
Цвет	Желтоватый
Запах	Как у минерального масла
Плотность, г/см ³	0,78
Вязкость при +40 °C, мм ² /с	10
Термостойкость, °C	До +175
Упаковка	Аэрозоль: 200 мл

CRAMOLIN SPRAYFLON

Сухая (нежирная) смазка и разделительный агент на тефлоновой основе (политетрафторэтилен)



SPRAYFLON – очень эффективное средство в виде сухой смазочной пленки на тефлоновой основе. Образуется скользкая, прозрачная, нелипкая пленка на пластике, стекле, металле, дереве и других материалах. **SPRAYFLON** сохраняет эффективность в диапазоне температур от -100 до $+200$ °C. Устойчиво к химикатам. Хороший диэлектрик. Обеспечивает чистоту обработанных частей и узлов.

Применение

Используется в электротехнике как смазывающее вещество, при работе с проводами, а также как сухая смазка для электромеханических частей, в качестве разделительного компаунда для узлов и деталей из пластика, как разделительный агент для акрила, нейлона, эпоксидных материалов, полиуретана, полипропилена, полистирола и резины.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	SPRAYFLON
Цвет	Беловатый
Запах	Как у растворителей
Плотность, г/см ³	0,72
Вязкость	Сухая пленка
Термостойкость, °C	От -100 до $+260$
Упаковка	Аэрозоль: 200 мл

CRAMOLIN SILICONE

Вязкое, изолирующее и смазывающее масло



SILICONE – это высококачественное, вязкое изолирующее масло с напряжением пробоя 12 кВ/мм. Не высыхает, является водоотталкивающим и вследствие этого прекрасно защищает от влаги. **SILICONE** также является универсальным смазывающим веществом. Средство устойчиво в широком температурном диапазоне. **Нетоксично**.

Применение

Предназначено для предотвращения искровых разрядов в высоковольтных трансформаторах, на цоколе электронных ламп и т. д. Предотвращает утечку тока и коронарные эффекты, а также короткие замыкания. Хорошо изолирует и может использоваться как смазка при протяжке провода, а также в качестве наполнителя съемных частей (например, кабельных **разъемов**).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	SILICONE
Цвет	Бесцветный
Запах	Как у растворителей
Плотность, г/см ³	0,82
Вязкость при +25 °C, мм ² /с	1000
Термостойкость, °C	От -50 до $+200$
Упаковка	Аэрозоль: 200 мл и 400 мл Канистра: 5 л

CRAMOLIN VASELINE

Очень вязкая смазка с антикоррозионными свойствами



VASELINE состоит из высококачественного белого вазелина, легко применимого в данном аэрозольном виде. Не содержит кислот и обеспечивает хорошую защиту от коррозии. Более того, исключительные смазочные качества делают его универсальным смазочным средством. **VASELINE** химически нейтрален по отношению ко всем **материалам**.

Применение

Используется как смазывающее вещество для антенн, при проведении различных наружных работ, в телекоммуникациях, для обслуживания направляющих станков. Обеспечивает защиту от коррозии в блочных кабельных соединениях, резьбовых выводах, зажимных контактах и т. д.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	VASELINE
Цвет	Белый
Запах	Как у растворителей
Плотность, г/см ³	0,73
Вязкость при +25 °C, мм ² /с	800
Термостойкость, °C	До $+53$, далее переходит в твердую фазу
Упаковка	Аэрозоль: 200 мл

CRAMOLIN MULTI

Смазывает, ликвидирует скрипы и скрежет, защищает, разрыхляет ржавчину, способствует запуску мокрых электродвигателей



Применение

В электрическом и механическом оборудовании: системы зажигания, системы освещения, электронное автомобильное оборудование, карбюраторы, резьбовые соединения, замки, педали, направляющие сидений и т. п. В мастерских и на промышленных предприятиях: электрические и механические инструменты, устройства, металлические части оборудования, реле, переключатели, электронное оборудование и т. д. В домашнем хозяйстве: газонокосилки, лодочные моторы, велосипеды, электроприборы, оружие, шарниры, дверные петли и прочее. Заметное уменьшение абразивного износа контактов и продление срока их службы. Успешно используется как на стадии производства, так и при последующем техобслуживании и ремонтных работах.

MULTI – это многофункциональный продукт для любого электронного и механического оборудования, используемого в мастерских и производственных цехах. Средство образует чистую, невидимую пленку, безвредно для пластика, резины и краски. Специальные ингибиторы обеспечивают исключительную защиту от коррозии и смазку. MULTI вытесняет влагу, предотвращает появление коротких замыканий, способствует запуску мокрых двигателей и обеспечивает долговременную надежность оборудования.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	MULTI
Цвет	Желтоватый
Запах	Мягкий ванильный
Плотность, г/см ³	0,81
Вязкость при +40 °С, мм ² /с	30–35
Термостойкость, °С	От –40 до +150
Упаковка	Аэрозоль: 200 и 400 мл

CRAMOLIN KABELGLIDE

Высококачественная смазка для протяжки кабеля и проводов



KABELGLIDE – смазывающее средство, позволяющее без труда протягивать кабели и провода сквозь трубы электрической проводки. К аэрозолю прилагается длинная и гибкая трубка, которая легко прикрепляется к головке флакона и обеспечивает разбрызгивание внутри трубы. KABELGLIDE не высыхает, не обладает клейкостью и, будучи водоотталкивающим, действует как защита от влаги. Сохраняет свои свойства в температурном диапазоне от –50 до +200 °С. Средство не токсично и не портит пластик.

Применение

Используется при протяжке кабеля и проводов сквозь трубы электрической разводки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	KABELGLIDE
Цвет	Бесцветный
Запах	Умеренный
Плотность, г/см ³	0,72
Вязкость при 40 °С, мм ² /с	1000
Термостойкость, °С	От –50 до +200
Упаковка	Аэрозоль: 400 мл Канистра: 1 л

CRAMOLIN ANTIKORR

Защищает, очищает и смазывает металлические поверхности



ANTI KORR защищает изделия из черных и цветных металлов в процессе их производства, транспортировки и хранения. Предохраняет и очищает металлические поверхности, проникает в поры поверхности, вытесняет влагу, смазывает, разрыхляет ржавчину, помогает разъединить прикипевшие болты и гайки. Средство безвредно, не имеет фтор- и хлорсодержащих растворителей.

Применение

Обработка изделий из любых металлов, нагреваемых в процессе работы деталей, литейных форм, зажимных патронов, дрелей, арматуры, валов, шестерней, передач, шарикоподшипников, конвейеров, замков и т. п.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ANTI KORR
Цвет	Голубовато-зеленый
Запах	Специфический, умеренный
Плотность, г/см ³	0,8
Вязкость при +20 °С, мм ² /с	3
Термостойкость, °С	От –40 до +150
Упаковка	Аэрозоль: 400 мл Канистра: 5 л и 20 л

СПЕЦИАЛЬНЫЕ АЭРОЗОЛИ

BALVER FREEZER

Быстрое устранение перегрева и охлаждение

Хладагент для быстрого охлаждения неустойчивых в тепловом отношении компонентов и узлов. Температура выходящей струи -50°C . Неабразивный. Сверхчистый **состав**.

Применение

Низкотемпературная проверка электронных схем и теплочувствительных компонентов. Низкотемпературное тестирование электромеханических систем и электросхем. Защита радиаторов от перегрева в процессе спаивания и демонтажа. Пригоден для удаления связующих и смазывающих веществ после их застывания.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	FREEZER
Цвет	Бесцветный
Запах	Специфический
Плотность, г/см ³	1,2
Испарение	Полное
Конечная температура, °C	-50
Температура воспламенения	Нет
Упаковка	Аэрозоль: 236 мл

BALVER DUSTER

Эффективное удаление пыли

Разработан для тех случаев, когда необходима сверхнадежная чистка, но нельзя применить жидкие растворители и промывочные средства, оставляющие после себя влагу. Мощная струя сухого газа мгновенно удаляет частицы пыли и грязи из самых труднодоступных мест, не повреждая полезные материалы.

Применение

Служит для быстрого, легкого и безопасного удаления пыли, ворса и продуктов окисления из оборудования любого типа. Рекомендуется использовать для эффективной бесконтактной чистки чувствительного электронного оборудования и компонентов, приборов обработки данных, персональных компьютеров, оптических инструментов, фотографических материалов, микроскопов и лабораторного оборудования. Специальные химические продукты BALVER ZINN в виде аэрозолей для сервисного обслуживания, эксплуатации и производства электроники. Аэрозоли в индивидуальной упаковке обеспечивают экономичный расход, равномерное нанесение на всю обрабатываемую поверхность или же с помощью трубки-направителя в конкретную точку для локального применения на элемент. В аэрозольных баллонах можно применять менее агрессивные растворители и, следовательно, существенно уменьшать их вредное воздействие. В герметичной аэрозольной упаковке компоненты не контактируют с кислородом воздуха, не подвергаются ультрафиолетовому воздействию, что сокращает число факторов, влияющих на процессы старения, и позволяет существенно увеличить сроки хранения **материалов**.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	DUSTER
Цвет	Бесцветный
Запах	Специфический
Плотность, г/см ³	1,2
Давление, бар	5,1
Температура воспламенения	Нет
Упаковка	Аэрозоль: 236 мл



CRAMOLIN LABEL-OFF

Легко и быстро удаляет наклейки



С помощью LABEL-OFF утомительный процесс удаления наклеенных бумажных ярлыков с любых материалов становится легким, быстрым и безопасным для поверхности, на которой находится наклейка. Растворяющие вещества проникают сквозь бумагу и полностью нейтрализуют клеящие свойства. Остатки клея легко удаляются с поверхности с помощью тканевой и бумажной салфетки. LABEL-OFF – сильный растворитель, поэтому может повредить некоторые материалы, например полистирол. Перед применением рекомендуется сначала испытать аэрозоль на небольшом участке изделия.

Применение

Удаление всевозможных бумажных и пластиковых **наклеек**.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	LABEL-OFF
Цвет	Бесцветный
Запах	Апельсиновый
Плотность, г/см ³	0,71
Температура воспламенения, °C	Менее +300
Упаковка	Аэрозоль: 200 мл и 400 мл Канистра: 5 л

CRAMOLIN BOOSTER/ ALL-WAY

Огнеопасный, под большим давлением сжатый газ для удаления застарелых загрязнений



BOOSTER/ ALL-WAY – сжатый газ для профессионального использования там, где необходимо очистить твердые скопления застарелой пыли и грязи. Процедура очистки осуществляется за счет того, что давление газа в баллонах в 4 раза больше, чем в обычных. При температуре свыше 50 °C существует риск взрыва баллона.

Применение

Мощная струя сухого газа мгновенно удаляет частицы пыли и грязи из самых труднодоступных мест. BOOSTER/ ALL-WAY нашел применение в электронике, в фото- и оптическом деле, при ремонте компьютерной **техники**.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	BOOSTER/ ALL-WAY
Цвет	Бесцветный
Запах	Практически нет
Плотность, г/см ³	1,20
Испарение	5,3
Конечная температура, °C	Нет
Температура воспламенения	Нет
Упаковка	Аэрозоль: 400 мл

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ ПАЙКИ

СЪЕМНАЯ ПАЯЛЬНАЯ МАСКА



BZF-PSM маска представляет собой композицию на основе тиксотропных синтетических акрилов. Предназначена для временной защиты отверстий и участков печатных плат от затекания припоя, лака, флюса, красок и других веществ, а также для кратковременной защиты термочувствительных компонентов в процессе пайки.

Особенности продукта:

- Продукт не содержит аммиак, это позволяет безбоязненно наносить маску на позолоченные, серебряные и другие поверхности (контактные площадки или разъемы).
- Быстрая полимеризация.
- Визуальный контроль готовности материала к работе (цвет изменяется с розового на прозрачно-рубиновый).
- Надежная защита отверстий диаметром до 3 мм без затекания.
- Долговременная устойчивость к воздействию высоких температур (>+330 °C), что дает возможность применять материал в бессвинцовой технологии.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Время сушки	1 час при комнатной температуре, 30 мин при +65 °C, 20 мин при +82 °C
Удаление	Удаляется без остатков
Вязкость	28 000–30 000 сП
Средняя толщина покрытия	0,5–0,8 мм
Разбавитель	Деионизированная вода не более 5% (полимеризованная маска не растворяется в воде)

Основные параметры

Защитная маска поставляется готовой к работе в мягких пластиковых емкостях 237 мл с крышкой-носиком. Существует модификация материала для нанесения трафаретным способом. Регулировку вязкости можно производить, добавляя деионизированную воду, но не более 5%. Срок годности составляет 2 года при температуре +20 °C.

КИСТИ-АППЛИКАТОРЫ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ФЛЮСА



Новые кисти-аппликаторы очень просты и удобны в работе. Кисти предназначены для точечного нанесения флюса и совместимы с различными типами флюсов.



Прозрачный корпус позволяет оператору видеть, сколько флюса осталось внутри. Флюс дозируется путем нажатия на аппликатор.

ТЕРМОИНДИКАТОР

Данный продукт позволяет быстро определять температуру в зонах предварительного нагрева, пайки и др. Для определения температуры достаточно просто наклеить термоиндикатор на поверхность, на которой необходимо измерить температуру (печатная плата, поверхность компонента и т. д.). При достижении той или иной температуры нагрева индикатор изменяет свой цвет.



ВОЗМОЖНЫЕ ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ДИАПАЗОНЫ

+37,8 ... 77 °C	+138 ... 188 °C
+33 ... 54,4 °C	+166 ... 216 °C
+54,4 ... 104 °C	+82 ... 100 °C
+82 ... 132 °C	+193 ... 254 °C
+110 ... 160 °C	+199 ... 260 °C
+62 ... 80 °C	+102 ... 120 °C

Комплект поставки включает 50 индикаторов одного температурного диапазона.

РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ ТРАФАРЕТНЫХ ПРИНТЕРОВ

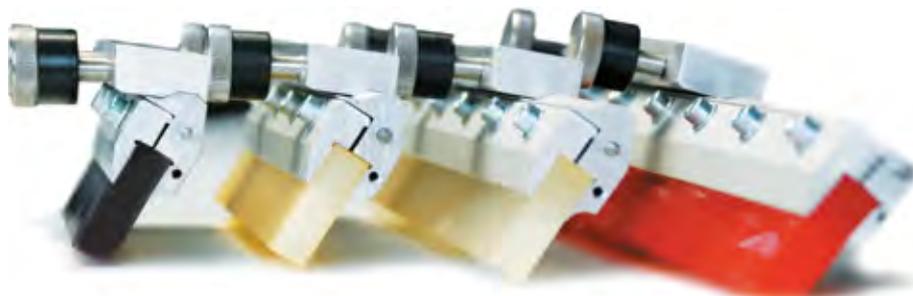
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ РАКЕЛИ И ЛЕЗВИЯ ДЛЯ ТРАФАРЕТНЫХ ПРИНТЕРОВ

- Угол наклона лезвия: от 30° до 70°
- Длина: от 70 до 1050 мм.



Поставляются лезвия как с отверстиями, так и без них, длиной от 70 до 950 мм.

РЕЗИНОВЫЕ РАКЕЛИ И ЛЕЗВИЯ ДЛЯ ТРАФАРЕТНЫХ ПРИНТЕРОВ

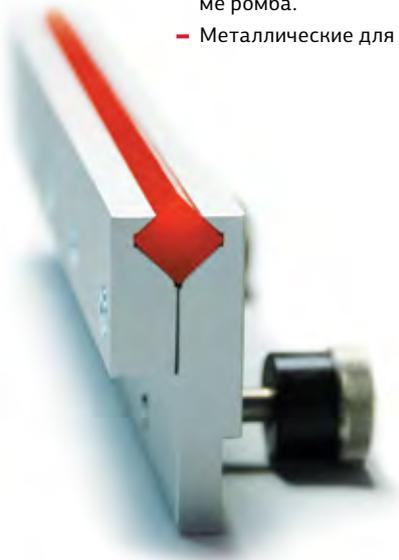


- Угол наклона лезвия: от 30° до 90°.
- Длина: от 60 до 550 мм.
- Жесткость – Шор А.
- Размер 9,5×9,5 мм.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАКЕЛИ



- Резиновые с лезвием в форме ромба.
- Металлические для заливки.



ПОДСТАВКИ (СУППОРТЫ) ПОД ПЛАТЫ



- Круглые на магнитных основаниях.
- Прямоугольные на магнитных основаниях.
- Иглы на магнитных основаниях.
- Автоматическая оснастка для поддержки печатных плат в трафаретных принтерах.



БУМАГА И САЛФЕТКИ ДЛЯ ПРОТИРКИ ТРАФАРЕТОВ



- Протирачная бумага в рулонах. Совместима с самыми популярными марками трафаретных принтеров: EKRA, DEK, MPM и пр.
- Влажные салфетки для ручной очистки трафаретов.
- Сухие салфетки для протирки трафаретов.
- Сменные блоки салфеток.



ПОДСТАВКИ (СУППОРТЫ) ПОД ПЛАТЫ



- Круглые на магнитных основаниях.
- Прямоугольные на магнитных основаниях.
- Иглы на магнитных основаниях.
- Автоматическая оснастка для поддержки печатных плат в трафаретных принтерах.



УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ

Устройство предназначено для измерения жесткости различных материалов, начиная от силикона и заканчивая резиной. Благодаря встроенному микрокомпьютеру данные выводятся на цифровой дисплей очень быстро и точно. Предназначено и для правшей, и для левшей. Поставляется в футляре.



ЛОПАТКА ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ПАЯЛЬНОЙ ПАСТЫ



Можно использовать как для перемешивания паяльной пасты и клея, так и для их удаления с трафаретов, ракелей и других элементов.

- Нержавеющая сталь.
- Гибкое лезвие.
- Деревянная ручка.



ОДНОРАЗОВЫЕ ПЕРЧАТКИ



- Различные материалы: латекс, винил, нитрил.
- Различные размеры: S, M, L, XL.
- Без талька.

СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ

ПОДСТАВКА ДЛЯ РУЛОНОВ БУМАГИ

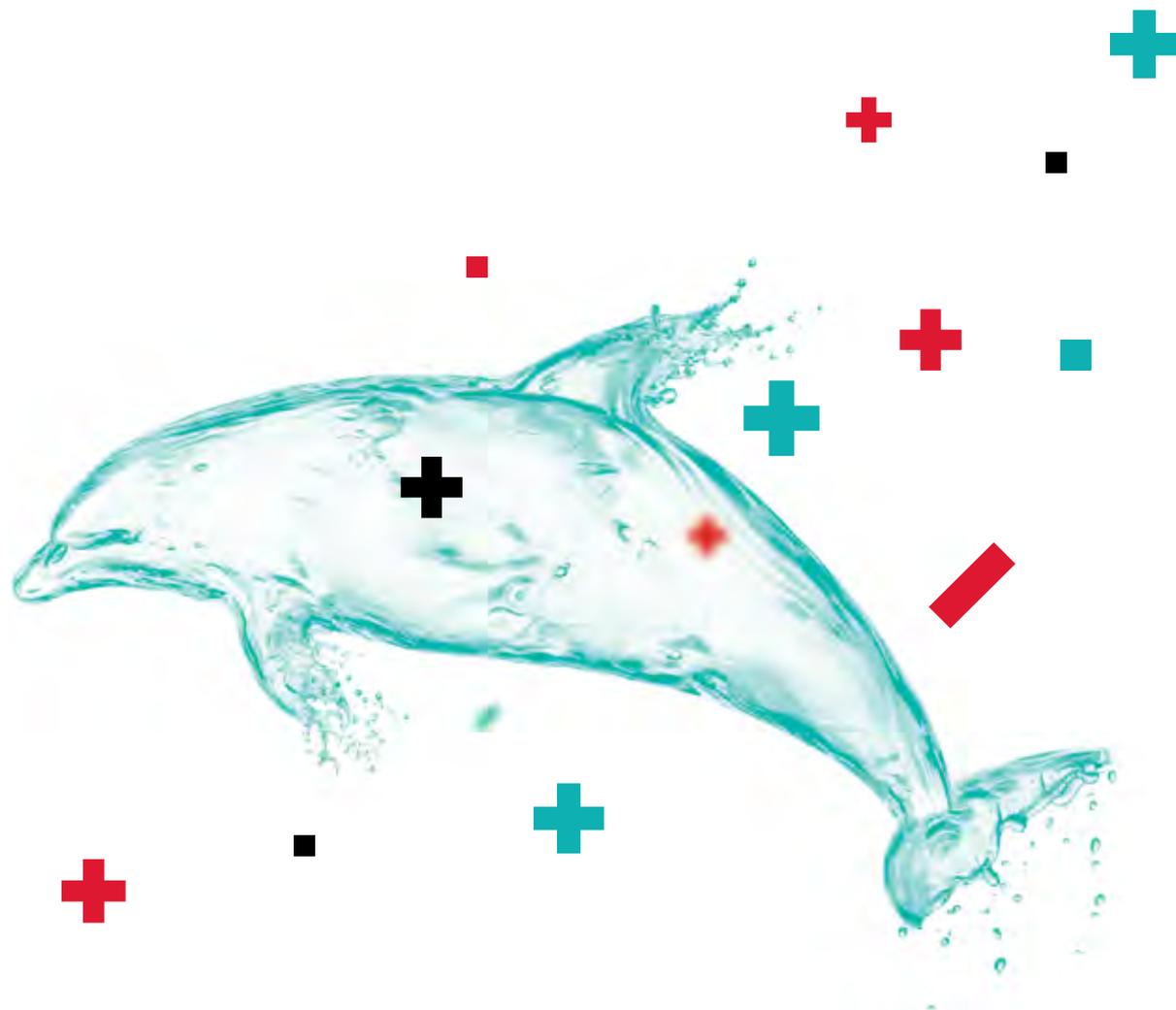
Подставка может быть доукомплектована держателем пакетов для грязной бумаги. Предназначена для рулонов бумаги диаметром 41 см и шириной 39 см.



СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ТРАФАРЕТОВ

- Поставляются настольные, напольные и мобильные системы хранения трафаретов, разделения групповых заготовок и пр.
- Хранение стандартных трафаретов размером 29" (737 мм) и более.





**+ Положительно
заряжен**

ID 21-2015-01