Специализированные жидкости 3M™ Novec™

Прецизионная очистка сверхточных и электронных деталей

3M

Введение 3

Очистка специализированными жидкостями 3M™ Novec™

Чистка слабых загрязнений: 4

Загрязнения: Легкие масла, антиадгезивы, галоидзамещенные соединения, остатки флюса, твердые частицы

Стандартные варианты применения: компоненты жестких дисков, кассеты для полупроводниковых пластин, волоконнооптические соединители

Чистка слабых и средних загрязнений: 6

Загрязнения: Средние и тяжелые масла, полировочные составы, смазки, флюс (канифоль, слабоактивированная), воски с низкой температурой плавления, флюс без очистки, составы для полировки

Стандартные варианты применения: Реле, монтаж методом перевернутого кристалла, детали из прецизионного металла

Очистка сорастворителем: 8

Загрязнения: Тяжелые масла, воски, смазки, флюс без очистки

Стандартные варианты применения: Прецизионные подшипники, авиационное оборудование, печатные платы в сборе

Очистка ди-растворителем: 9

Загрязнения: Тяжелые масла, воски, смазки, флюс без очистки

Стандартные варианты применения: Прецизионные подшипники, авиационное оборудование, печатные платы в сборе

Сокращение затрат

Меньшие эмиссионные потери 10

Меньшие потери за счет уноса 10

Сравнение с водной очисткой 11

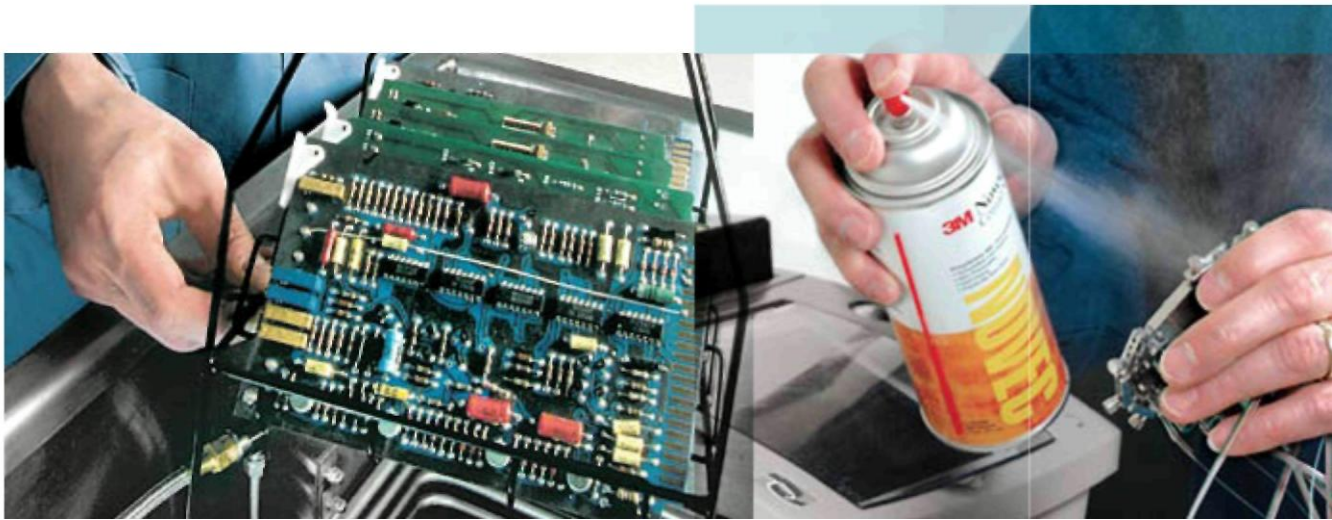
Снижение количества используемой жидкости 12

Совместимость с другими материалами 13

Безопасность персонала 14

Характеристики воздействия на окружающую среду 15

Ресурсы 3M™ 16



Сбалансированное решение

Современные быстро меняющиеся нормативные и конкурентные перспективы делают выбор чистящего растворителя более трудным, чем когда-либо. Пользователи данных материалов должны обеспечивать соответствие требованиям к повышенным эксплуатационным характеристикам, низкой стоимости, меньшему неблагоприятному воздействию на окружающую среду, меньшим нормативным проблемам и более безопасной и здоровой рабочей среде.

Специализированные жидкости 3M™ Novec™ обеспечивают исключительный баланс между всеми данными потребностями. Они характеризуются оптимальными характеристиками очистки, нулевым потенциалом озоноразрушения, низким потенциалом глобального потепления и малой токсичностью. Низкие эмиссионные потери и потери за счет уноса способствуют снижению издержек. Поскольку жидкости Novec™ негорючи, их можно безопасно использовать в широком диапазоне вариантов применения.

Технологии для современного мира

Подобный благоприятный баланс свойств, в основном, объясняется уникальной структурой основных молекул. Основные молекулы в чистящих жидкостях Novec™ представляют собой сегрегированные, негорючие гидрофторэфиры (HFE). Присутствие кислород эфира в данных соединениях в сочетании с отделением атомов водорода от атомов фтора вокруг кислорода, образует идеальную комбинацию характеристик воздействия на окружающую среду и безопасность. Правильный баланс давления пара, низкого поверхностного натяжения, низкой теплоты парообразования и растворимости превращает их в отличные чистящие растворители.

Жидкости Novec™ можно использовать в традиционных системах парового обезжиривания и иммерсионных системах. Или их можно использовать при аэрозольной или ручной очистке. Благодаря этому они широко используются в электронике, космических разработках, автомобильной промышленности и даже в киноиндустрии.

На страницах далее приведены предложения по продукции для удаления конкретных типов загрязнений, предложения по определенным процессам очистки, а также успешные меры по снижению издержек. Тем не менее, каждый из вариантов прецизионной очистки уникален. Для оценки, получения образцов специализированных жидкостей Novec™ или помощи при определении пригодности продукции и процессов для конкретного варианта применения следует обратиться к представителю компании 3M™.

Семейство торговых марок 3M™ Novec™

Специализированные жидкости 3M™ Novec™
Аэрозольные очистители 3M™ Novec™
Жидкий агент для пожаротушения 3M™ Novec™ 1230
Покрытия для электронного оборудования 3M™ Novec™
ПАВ для электронного оборудования 3M™ Novec™

Торговая марка Novec™ присваивается широкому спектру запатентованных продуктов 3M™. Хотя каждый из них имеет свою уникальную формулу и эксплуатационные свойства, все продукты Novec™ предназначены для обеспечения безопасных, эффективных и экологически рациональных решений для различных вариантов промышленного применения. К ним относятся чистка прецизионного и электронного оборудования, теплопередача, пожаротушение, нанесение смазочных материалов и ряд специализированных применений химических продуктов.

Чистка слабых загрязнений:

Рекомендуемые продукты

Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 7100
Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 7200
Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 711 PA

Типы удаляемых загрязнений

- Легкие масла
- Галоидзамещенные соединения
- Твердые частицы
- Антиадгезивы

Специализированные жидкости 3M™ Novec™ можно использовать в чистом виде для удаления легких углеводородных и силиконовых масел . Поскольку жидкости Novec™ представляют собой высокофторированные соединения, они идеальны для очистки галогенированных масел и смазок. Данные растворители эффективно действуют при удалении твердых частиц с компонентов и готовых сборок. При необходимости, жидкость Novec™ 71IPA (азеотропная смесь HFE и изопропилового спирта) гарантирует улучшенную растворимость при сохранении исключительной совместимости материалов.

Жидкости Novec™ чаще всего используют в установках парового обезжиривания или в специализированных очистных машинах с ультразвуковым завихрением. Их способность проникать в узкие места деталей со сложной геометрией позволяет тщательно очистить прецизионные компоненты.

Сочетание факторов, включая плотность, поверхностное натяжение, вязкость, способствует проникновению жидкости и улучшает чистящую способность жидкостей Novec™ 7100 и 7200. Низкая теплота парообразования данных жидкостей обеспечивает быструю сушку по завершении процесса очистки.

Мокрая чистка деталей установки сухого травления

В недавнее время жидкости Novec™ доказали свою высокую эффективность при мокрой чистке компонентов установки сухого травления для полупроводников. Благодаря скорости очистки и благоприятным характеристикам безопасности и воздействия на окружающую среду их нередко используют для замены стандартных растворителей, таких как изопропанол и ацетон, для удаления фторполимерных отложений, образующихся при сухом травлении диэлектрических пленок. Данные современные, негорючие материалы пригодны для протирания камер и для применения в ваннах для чистки деталей.

Очистка компонентов жесткого диска и сборок

Жидкости Novec™ оптимально соответствуют требованиям к очистке, предъявляемым в промышленности по производству жестких дисков. Указанные жидкости используют для удаления легких масел и твердых частиц с многих компонентов диска, включая магниторезистивные головки, графические адаптеры фирмы Геркулес, подвесов и сред.

Удаление твердых частиц с пластмассовых частиц

Поскольку они совместимы со многими обычными пластмассами, включая поликарбонат, АБС-смолы, акрил, полиэтилентерефталат и др. жидкости Novec™ идеально приспособлены для удаления твердых частиц с инжекционных элементов медицинских приборов и в других вариантах применения в ходе ручной очистки, погружения или очистки распылением.

Типовые физические свойства (Все значения при 25°C, если не указано иное)

	Температура кипения °C	Температура застывания °C	Плотность жидкости г/мл	Поверхностное натяжение (дин/см)	Давление пара (мм рт. столба)	Вязкость (сПз)	Теплота парообразования
Novec™ 7100	61	-135	1,52	13,6	202	0,61	**30**
Novec™ 7200	76	-138	1,43	13,6	109	0,61	**30**
Novec™ 71 IPA	54,8	-42[1]	1,48	14,5	207	0,75	39,5

[1] Критическая температура растворения
[2] (кал/г при температуре кипения)

Специализированные эксплуатационные характеристики для рентабельной очистки

Ручная и аэрозольная очистка

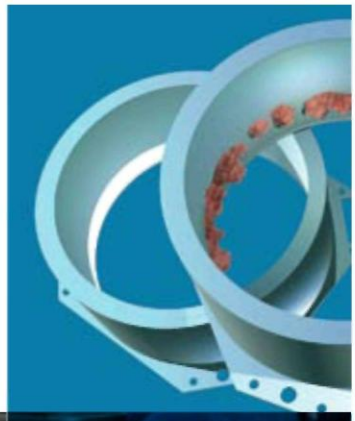
Жидкости Novec™ оптимальны для удаления мелких частиц при ручной очистке наиболее важных компонентов производственного оборудования для электроники. Растворитель испаряется быстро и полностью и не оставляет остаточных следов. Благодаря инертности, высокой стабильности и негорючести их также можно применять в аэрозольных очистителях, где они выполняют функцию рабочих растворителей и очистителей. Аэрозольные очистители 3M™ Novec™ разработаны для удовлетворения потребностей в безопасных, экологичных и эффективных растворителей в удобной аэрозольной форме. Быстросохнущие, негорючие материалы обеспечивают обширный запас безопасности персонала в области технического обслуживания, доработки и ремонта. И, поскольку они не являются озоноразрушающими и не содержат nPB, HFC или HAP, данные вещества представляют собой экологичные альтернативы растворителям, разрушающим озоновый слой, например HCFC-141b.

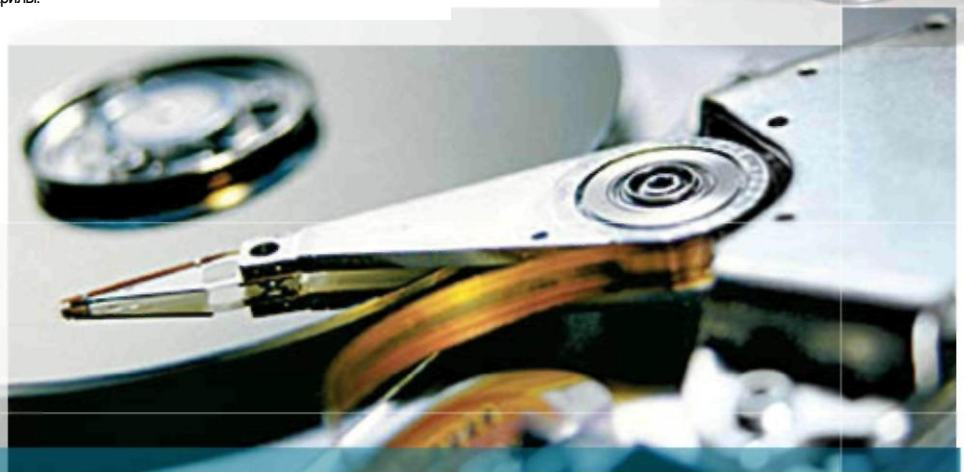
Типы удаляемых загрязнений	Рекомендуемые продукты: Очиститель Novec™ Contact Cleaner	Очиститель Novec™ Contact Cleaner Plus	Novec™ Electronic Degreaser	Novec™ Flux Remover
Твердые частицы	•••	•••	•••	•••
Силиконовое масло	•	••	•••	•••
Минеральное масло	•	••	•••	•••
Моторное смазочное масло	•	••	•••	•••
Литиевая смазка	•	•	••	••
Смазка для колесных подшипников	•	•	••	••
Гидравлическая жидкость	•	••	•••	•••
Некоррозионное покрытие	•	•	•••	•••
Флюс (активированная канифоль)	•	•	••	•••
Флюс (слабоактивированная канифоль)	•	•	••	•••
RFlux	•	•	•••	•••
Совместимость				
Совместимость с пластмассовыми компонентами (использование для элементов под напряжением)	•••	•	•	•

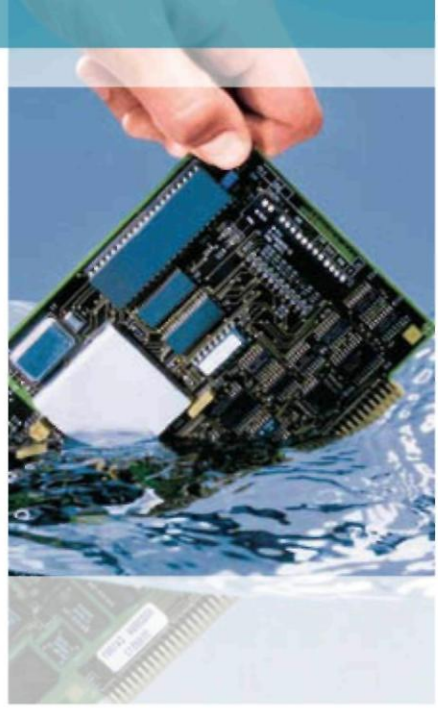
Оценка эффективности очистки

••• Отлично •• Очень хорошо • Средне • Не рекомендуется

* Испытания на пластмассах до использования. Данный продукт может повредить АБС, Ps, поликарбонат или акрилы.







Чистка слабых и средних загрязнений

Типы удаляемых загрязнений

- Чистка средних и сильных загрязнений:
- Смазочные материалы
- Воски с малой температурой плавления
- Составы для полировки
- Полировочные составы
- Флюс (канифоль, слабоактивированная)
- Флюс без очистки

Рекомендуемые продукты

Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 71 DA

Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 71DE

Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 72DA

Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 72DE

Компания 3M™ разработала ряд негорючих продуктов, которые эффективно отчищают средние и сильные загрязнения. Указанные продукты – азеотропы или смеси азеотропов – обладают гораздо большей растворимостью, чем чистые специализированные жидкости 7100 или 7200 3M™ Novec™ , и пригодны для удаления загрязнений в диапазоне от углеводородных и силиконовых масел до смазок. Благодаря более высокой растворимости они надежно удаляют остатки паяльного флюса и воски с низкой температурой плавления.

Данные продукты представляют собой смеси жидкостей Novec™ и одного или более растворителей. В сочетании данные азеотропы демонстрируют необходимые физические свойства для очистки прецизионного и электронного оборудования, с достаточно высокой плотностью, малой вязкостью, малым поверхностным натяжением и благоприятными характеристиками воздействия на окружающую среду.

Их исключительная химическая и тепловая устойчивость наряду с постоянством состава при кипении превращают их в идеальное решение для удаления флюса погружением и обезжиривания.

Жидкость Novec™ 71DA

- Чистка от масел, смазок, воска, обработка масел и осадка паяльного флюса

Жидкость Novec™ 71DE

- Очистка от масел, смазок и воска

Жидкость Novec™ 72DA

- Удаление среднего и сильного загрязнения остатками паяльного флюса, маслами, смазками, воском, ионными компонентами.

Жидкость Novec™72DE

- Очистка от средних и тяжелых масел, смазок, воска

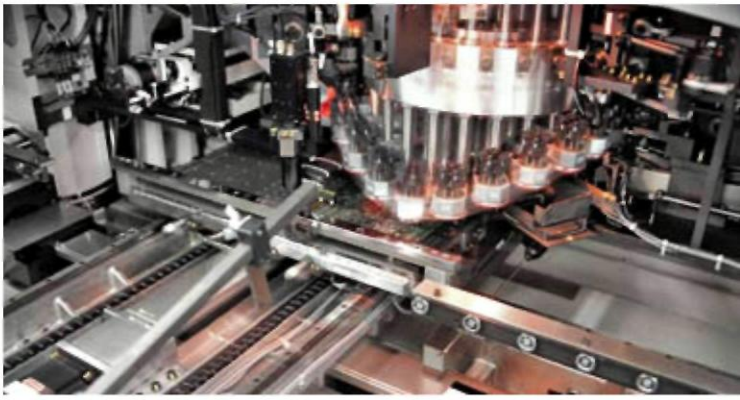
Типовые физические свойства (Все значения при 25°C, если не указано иное)

	Температура кипения °C	Температура застывания °C	Плотность жидкости (г/мл)	Поверхностное натяжение (дин/см)	Давление пара (мм рт. столба)	Вязкость (сПз)	Теплота парообразования[1]
Novec™ 71 DA	40	-29	1,33	16,4	381	0,45	**50**
Novec™ 71 DE	41	-24	1,37	16,6	383	0,45	**48**
Novec™ 72DA	44	-38	1,27	18	360	0,40	**60**
Novec™ 72DE	43	N/A	1,28	19	350	0,45	**52**

[1](кал/г при температуре кипения)

Оптимизация паровой очистки

Специализированные жидкости 3M™ Novec™ можно использовать в качестве равноценной замены для практически любого чистящего растворителя. Тем не менее, для повышения чистящей способности в конкретных вариантах применения определенные преимущества может обеспечить незначительная модификация установки парового обезжиривания. Помимо того, компания 3M™ убедительно рекомендует заказчикам внедрить процедуры для сведения к минимуму выбросов пара. Инженеры службы технической поддержки 3M™ могут помочь оптимизировать процесс с тем, чтобы свести к минимуму потребление жидкости. Более подробную информацию см. на стр. 12 в разделе Снижение количества используемой жидкости.



Удаление остатков флюса

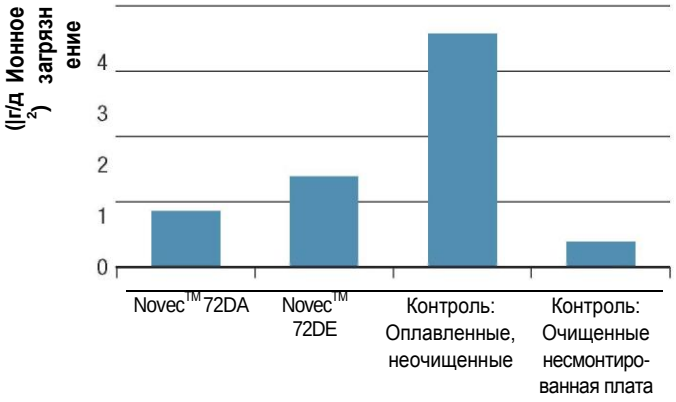
Благодаря большому разнообразию жидких, пастообразных флюсов типа RMA, RA или R No Clean (без очистки) крайне сложно порекомендовать единый чистящий растворитель. Специализированные жидкости 3M™ Novec™ 72DA обеспечивают отличное качество очистки большинства остатков флюса (см. график справа), но при этом на качество очистки могут повлиять многочисленные технологические параметры:

- профиль оплавления припоя
- время между пайкой и очисткой
- ориентация платы

Учитывая данные переменные, инженеры службы технической поддержки 3M™ могут помочь оптимизировать процесс для улучшения качества очистки, вне зависимости от выбранной жидкости - Novec™ 72DA или иной жидкости Novec™.

Оценка удаления ионных компонентов Novec™ 72DA

Паста Kester 256,3 мин.VPS 1 мин. пар, 1 мин. промывка с погружением



Очистка сорастворителем:

Типы удаляемых загрязнений
- Тяжелые масла
- Смазки
- Воски

Рекомендуемые продукты
Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 7100
Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 7200
Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 71 PA

Примечание: Перед использованием любого сольватирующего вещества следует внимательно прочитать и соблюдать указания по использованию и меры предосторожности, установленные изготовителем. Пользователь несет ответственность за оценку и определение совместимости, пригодности и соответствия сольватирующего вещества предполагаемому назначению и конкретному варианту его применения.

Наиболее сложные загрязнения, например, тяжелые масла, смазки и воски, можно удалить с помощью специализированных жидкостей 3M™ Novec™ в процессе с применением сорастворителя. В данном процессе задействованы две жидкости: низколетучий органический растворитель, растворяющий загрязнения на поверхности деталей, и жидкость Novec™ 7100, 7200 или 71IPA, выступающая в качестве эффективного промывочного средства для смывания сольватирующих веществ и загрязнений с поверхности детали.

Очистка сорастворителем, в сущности, достаточно гибкая и легкая в использовании, в наличии имеется множество низколетучих, органических растворителей с высокой растворяющей способностью для процесса применения сорастворителя. Данные процессы позволяют менять температуру кипения для установки парового обезжиривания (см. таблицу ниже) в зависимости от обстоятельств, а характеристики безопасности и воздействия на окружающую среду процесса сходны с наблюдающимися при процессах чистой или азеотропной очистки.

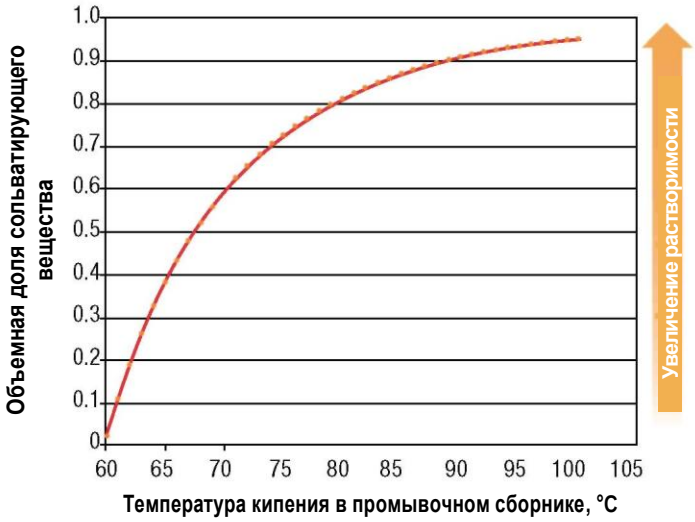
Современная технология для растворителей

Сольватирующие вещества для применения с жидкостями Novec™

Сольватирующие вещества, способные смешиваться при комнатной температуре		
Petroferm~SA-19	Toshiba™ FRW-1	Purasolv® EHL
Petroferm™ SA-24	Toshiba™ FRW-13	Topklean™ EL-20A
Petroferm™ SA-70	Dowanol™ PnB	Topklean™ EL-20C
Aromatic 150	Purasolv® AL	

Сольватирующие вещества, способные смешиваться при температуре кипения		
Actrel®1140L	P&F Limonene	LPA®-142
Actrel®1178L	NS Clean® 200	

Сольватирующие вещества с ограниченной растворимостью.		
Actrel® 1111L	Axarel® 9100	BioDiesel



Очистка ди-растворителем:

Типы удаляемых загрязнений	Рекомендуемые продукты
• Тяжелые масла • Смазки • Воски, смолы	Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 7100 Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 7200 Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 71 PA

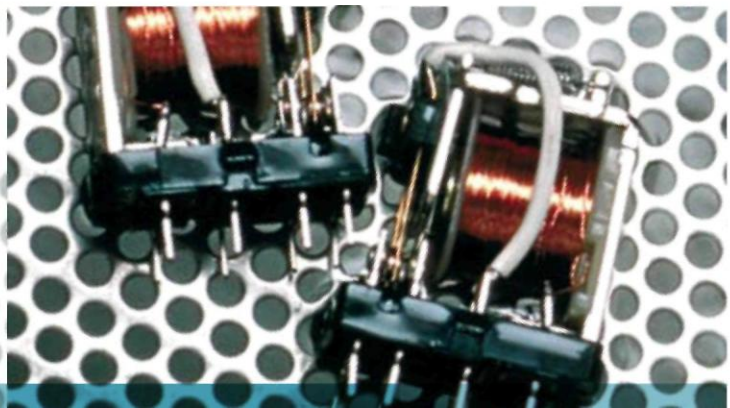
Примечание: Перед использованием любого сольватирующего вещества следует внимательно прочитать и соблюдать указания по использованию и меры предосторожности, установленные изготовителем. Пользователь несет ответственность за оценку и определение совместимости, пригодности и соответствия сольватирующего вещества предполагаемому назначению и конкретному варианту его применения.

Другим средством удаления наиболее сложных загрязнений является использование процесса очистки ди-растворителем. Он сходен с процессом очистки со-растворителем, но предусматривает использование сольватирующего и промывочного веществ в ходе отдельных этапов, а не в их сочетании.

Прежде всего, деталь погружают в растворитель для удаления загрязнения с ее поверхности. Затем на втором этапе используется специализированная жидкость 3M™ Novec™ для растворителя, как правило, в установке парового обезжиривания, для удаления первого растворителя и собравшиеся загрязнения. При извлечении на детали не остается загрязнений и остатков растворителя. Описанный процесс успешно использовался для удаления остатков воска при изготовлении прецизионных оптических линз.

Характеристики безопасности и воздействия на окружающую среду жидкостей Novec™ 7100, 7200 и 71IPA превращают их в отличный вариант для осуществления очистки ди-растворителем. Компания 3M™ установила партнерские отношения с Forward Technology для разработки процесса очистки ди-растворителем F500. Данный процесс обеспечивает большую гибкость для соответствия правилам очистки, принятым Региональным агентством по контролю качества воздуха на южном побережье Калифорнии, которые содержат одни из наиболее строгих требований к качеству воздуха из всех существующих. За дополнительной информацией обратитесь к местному представителю компании 3M™.

Отвечает самым строгим экологическим стандартам



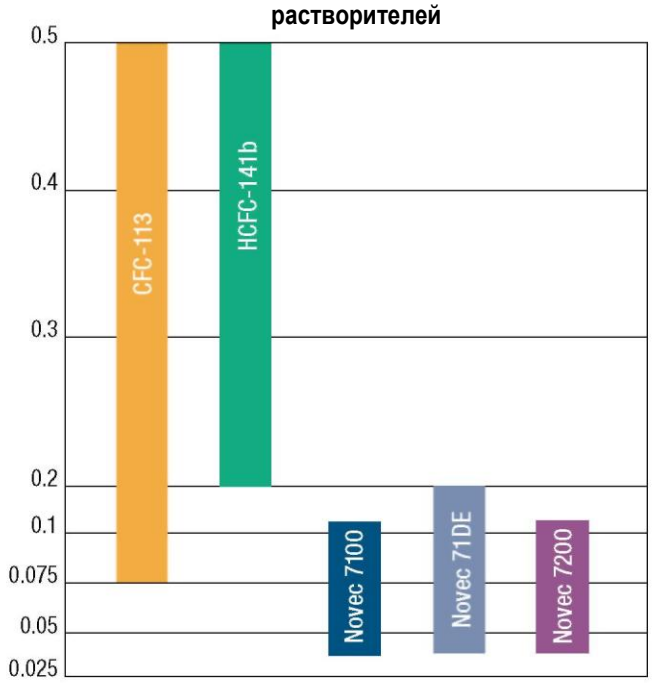
Сокращение затрат

Специализированные жидкости 3M™ Novec™ могут обеспечить сокращение затрат на определенных участках. Благодаря малой теплоте парообразования данные жидкости снижают расходы на электричество, связанные с доведением жидкости до кипения и сушкой деталей. Благодаря благоприятным характеристикам воздействия на окружающую среду с большой степенью вероятности отпадает необходимость в использовании дорогостоящих скрубберов (за информацией следует обратиться к местным нормативам). Национальная программа возврата использованной жидкости компании 3M™ может способствовать уменьшению расходов на утилизацию (см. стр. 16). Жидкости Novec™ также могут снизить расходы, связанные с регистрацией нормативных документов и требованиями к отчетности по сравнению с другими чистящими растворителями.
Но самого значительного снижения затрат можно добиться за счет снижения потерь за счет эмиссии и уноса при использовании жидкостей Novec™.

Эмиссионные потери

Потери жидкостей Novec™ на испарение при использовании в процессе парового обезжиривания или в аналогичной рециркуляционной системе меньше, чем для большинства других растворителей, по двум важным причинам: более высокая молекулярная масса и относительно низкое давление пара. Следовательно, потери на диффузию в значительной степени уменьшатся по сравнению с другими чистящими растворителями.

Эмиссионные потери для обычных чистящих растворителей

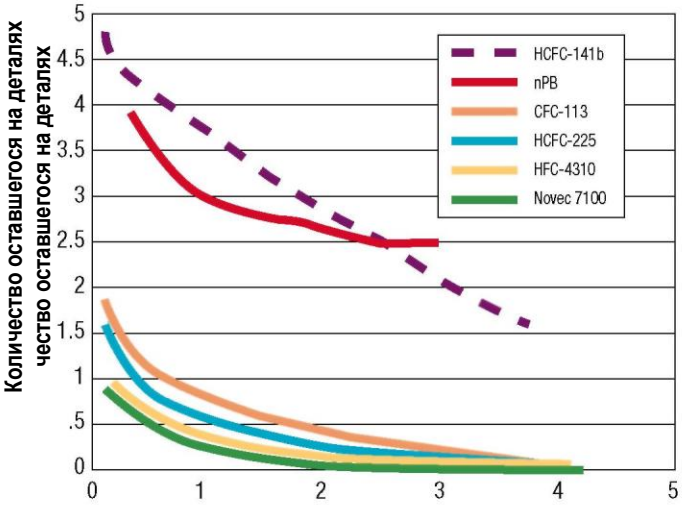


Стандартные потери на испарение (фунт/ч/фут^2)

Потери за счет уноса

Малое поверхностное натяжение, низкая вязкость, высокая плотность и малая теплота парообразования жидкостей Novec™ снижают потери за счет уноса по сравнению с другими растворителями. Другие растворители, как правило, пристают к поверхностям со сложной конфигурацией после очистки и промывки благодаря действию сил поверхностного натяжения, детали достают из системы очистки до того, как жидкости могут стечь или испариться. В отличие от них, жидкости Novec™ быстро стекают, не задерживаясь в узких местах, при подъеме детали через паровую зону. Более того, меньшая теплота парообразования означает меньшую потребность в энергии для испарения растворителя с детали в области превышения над уровнем. Это позволяет уменьшить потребление растворителя и энергопотребление.

Имитация характеристик уноса различных растворителей для деталей с крайне сложной геометрией



Время пребывания в области превышения над уровнем (минуты)

Очистка растворителем и водная очисткаСравнение стоимости покупки и эксплуатации

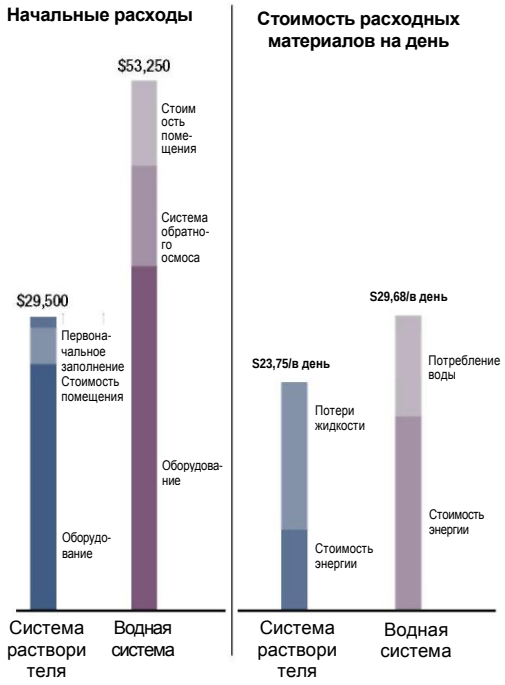
Хотя вода изначально дешевле фторированных растворителей, у нее также имеются некоторые серьезные недостатки при применении в качестве очищающего средства для прецизионных и электронных деталей. Именно поэтому крайне важно сравнивать общую «стоимость покупки и эксплуатации» различных типов систем очистки, а не просто стоимость жидкостей, применяемых в них.

В общем случае, системы растворителей обеспечивают некоторые важные преимущества в части стоимости и эксплуатации по сравнению с водными системами. Например, у фторированных растворителей поверхностное натяжение ниже, чем у воды. Благодаря этому обеспечивается лучшая очистка деталей со сложной геометрией, меньшее количество удерживаемого очистителя и, следовательно, меньшее воздействие на следующий этап процесса.

Очистка растворителем устраняет необходимость в дорогостоящем оборудовании для сушки, при этом помогая предотвратить коррозию деталей и загрязнение, связанное с водными системами. Поскольку детали, очищаемые во фторированных растворителях, таких как специализированные жидкости 3M™ Novec™ , на выходе из установки парового обезжиривания остаются чистыми и сухими (без остатка ПАВ), их можно быстро перенаправить на следующий этап процесса.

Безусловно, каждый вариант применения уникален, и система очистки растворителем принесет больше преимуществ одним пользователям, и меньше - другим. Расчет потенциальных сбережений предусматривает учет множества факторов, которые влияют на стоимость каждой очищенной детали, включая изменяющиеся эксплуатационные расходы (потери жидкости, электричество, техническое обслуживание, повторное использование); фиксированные расходы (амортизация оборудования, первичное наполнение жидкостью); а также другие расходы (время простоя, количество получаемой продукции).

Сравнение общей стоимости покупки и эксплуатации при очистке растворителем и водной очистке



Уменьшение количества отходов Снижение затрат

Специализированные жидкости 3M™ Novec™ могут сберечь время и деньги, по сравнению с водной очисткой

- Меньшая площадь под оборудованием
- Меньшее количество используемой энергии
- Отсутствуют расходы на утилизацию отходов
- Быстрая сушка
- Улучшенная очистка деталей со сложной геометрией
- Сберегает воду

Снижение количества используемой жидкости

Снижение потерь пара способствует уменьшению затрат и неблагоприятного воздействия на окружающую среду любого процесса очистки с применением растворителя. Внедрение процедур сохранения и сбора может в значительной степени улучшить использование жидкости.

Для оптимизации сбережения жидкости при использовании специализированных жидкостей 3M™ Novec™ следует рассмотреть приведенные далее конструкции оборудования и характеристики:

1 превышение над уровнем от 100 % до 125 %

2 Охлаждающий змеевик (и) над конденсирующим змеевиком

3 Прокладки из EPDM (этилен-пропилен монодиен) или фторэластомера (в зависимости от типа используемой жидкости Novec™) и нерезьбовые трубные фитинги.

4 Программируемая подъемная система

5 Обнаружение утечек галогенов

Рекомендации по оборудованию и материалам для оценки пригодности для конкретного варианта применения можно получить у представителя компании 3M™.

Превышение над уровнем от 100 % до 125 %

Увеличение превышения над уровнем позволяет снизить потери пара. В большинстве случаев дополнительная высота превышения над уровнем обеспечивается за счет листов из нержавеющей стали с болтовым креплением на существующую конструкцию. Каплю силиконового уплотнителя помещают между существующей и надставляемой конструкцией превышения над уровнем для обеспечения герметичности. Кроме того, необходимо установить на установку подвижную крышку, если она отсутствует. При снятии шарнирных и съемных крышек происходит подсос, который может увеличить потери жидкости и пара.

Обратитесь в компанию 3M™

Инженеры службы технической поддержки компании 3M™ помогут оптимизировать процесс очистки. При появлении вопросов по сбережению жидкости или в случае проблем при осуществлении модифицирования оборудования обращайтесь к специалистам компании.

Охлаждающие змеевики

Охлаждающие змеевики над первичными змеевиками конденсации также уменьшат потери пара. Система охлаждения должна быть рассчитана на поддержание температуры охлаждающих змеевиков -20°F (-29°C). Для оптимальной конденсации охлаждающие змеевики необходимо поместить непосредственно над конденсирующими змеевиками. В зависимости от влажности окружающей среды для охлаждающих змеевиков может потребоваться цикл размораживания для предотвращения образования льда и уменьшения эффективности охлаждения.

Прокладки из EPDM или фторэластомера (для использования с жидкостями Novec™ 7100, 7200 и 71IPA)

Прокладки из EPDM или фторэластомера (для использования с жидкостями Novec™ 71DA, 71DE, 72DA и 72DE)

Утечки являются источником потенциальных потерь жидкости. Те же свойства, которые позволяют жидкостям Novec™ проникать в узкие места для обеспечения оптимального качества очистки, также становятся причиной их утечек из установок парового обезжиривания через низкокачественные или недостаточно герметичные уплотнения. Эксплуатирующие организации могут снизить риск утечек за счет использования прокладок и уплотнения из EPDM или фтоэластомера.

Для установок парового обезжиривания и другого оборудования очистки, где используются жидкости Novec™, следует избегать резьбовых трубных фитингов, чтобы обеспечить сбережение жидкости.

Программируемая подъемная система

Высокая пропускная способность может вызвать возмущающие воздействия при взаимодействии пара/воздуха, приводящие к более высоким потерям пара для жидкостей Novec™. Во избежание этого производители оборудования рекомендуют использовать более медленные, контролируемые скорости подачи и выхода из очистителя- как правило, менее 3 метров/мин. (10 футов/мин.).

Поскольку указанные скорости сложно регулировать вручную, оптимальным вариантом станут программируемые подъемные системы. Данные подъемные системы могут оснащаться моторизованной выдвижной крышкой. Сочетание данных компонентов может способствовать уменьшении. потерь за счет «эффекта поршня» или распылителей, разбивающих паровую подушку.

Обнаружение утечек галогенов

Даже при практической реализации всех предложенных мер существует вероятность утечек. Детекторы галогенов эффективно обнаруживают даже самые незначительные утечки в трубах и насосах, их рекомендуется включить в оборудование для проведения технического обслуживания установки парового обезжиривания.

Совместимость с другими материалами

Если необходим высший уровень эффективности чистящего растворителя, он должен быть совместим с очищаемыми деталями, а также оборудованием для парового обезжиривания. Для обеспечения подобной совместимости специализированные жидкости 3M™ Novec™ прошли испытания на совместимость с широким диапазоном металлов, пластмасс и эластомеров. Специализированные жидкости 3M™ Novec™ 7100 и 7200 прошли испытания на следующих субстратах в течение одного часа при температуре кипения и признаны совместимыми.

Материалы, совместимые со специализированными жидкостями Novec™ при использовании в процессе очистки «чистым» веществом.

Металл	Пластмассы	Эластомеры
Алюминий	Акриловые полимеры	Бутиловый каучук
Медь	Полиэтилен	Натуральный каучук
Углеродистая сталь	Полипропилен	Нитрильный каучук
Нержавеющая сталь 302	Поликарбонат	EPDM
Латунь	Полиэстер	
Цинк	Нейлон	
Молибден	Эпоксидная смола	
Тантал	PMMA	
Титан	ПВХ	
Вольфрам	PET	
Cu/Be-сплав C172	ABS	
Mg-сплав AZ31B		

Необходимо уделить больше внимания азеотропам, специализированным жидкостям 3M™ Novec™ 71DA, 71DE, 71IPA, 72DA и 72DE, в особенности, при очистке пластмассовых или эластомерных деталей, поскольку компоненты органических растворителей могут быть несовместимы - в зависимости от рассматриваемого материала, температуры и длительности воздействия.

Материалы, совместимые со специализированными жидкостями Novec™ при использовании в процессе азеотропной очистки.

Металл	Пластмассы	Эластомеры
Алюминий Медь Углеродистая сталь Нержавеющая сталь 302 Латунь Цинк Молибден Тантал Титан Вольфрам Cu/Be-сплав C172 Mg-сплав AZ31B	Акриловые полимеры Нейлон PTFE (политетрафторэтилен) Эпоксидная смола Детали, в состав которых входят пластмассы, необходимо оценить на совместимость до очистки с использование азеотропных жидкостей Novec™.	Детали, в состав которых входят эластомеры, необходимо оценить на совместимость до очистки с использование азеотропных жидкостей Novec™.

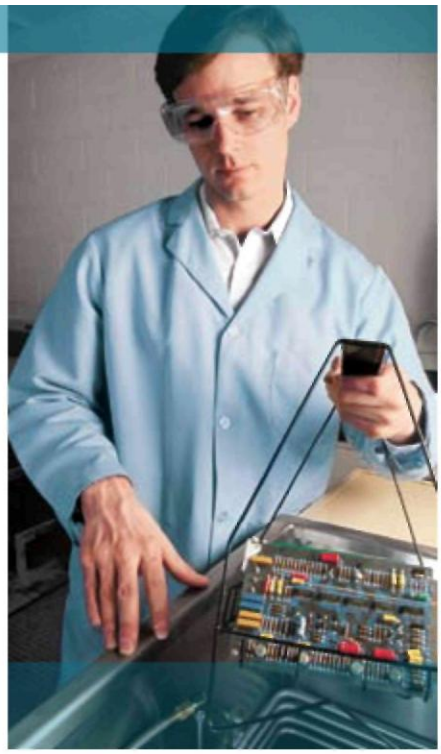
Результаты испытаний на совместимость специализированных жидкостей 3M™ Novec™

Описание теста	ASTM#	Novec™ 7100	Novec™ 71DE	Novec™ 7200	Novec™ 72DA	Novec™ 72DE
Испытания на коррозию на сопряженных поверхностях	F1110	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям
Растрескивание акриловых материалов под напряжением	F484	Соответствует требованиям	Не соответствует*	Соответствует требованиям	Не соответствует*	Не соответствует*
Испытания на размягчение краски	F502	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям
Водородное охрупчивание	F519-77	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям
Водородное охрупчивание	F519,1C	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям
Испытания на остаток	F485	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям
Испытания на коррозию с погружением	F483	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям
Испытания на удаление кадмия	F483	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям
Кадмиевая пластина с малым охрупчиванием	F111	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям
Температура воспламенения	D56	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям	Соответствует требованиям

* Жидкости Novec ™71 DE, 72DE и 72DA вызвали видимое растрескивание на акриловом пластике. Испытания проведены компанией Scientific Materials, Inc.

Специализированные жидкости 3M™ Novec™ аттестованы для некоторых наиболее важных вариантов применения в правительственной и военной сфере. За дополнительной информацией обратитесь к представителю компании 3M™.

Совместимы с широким диапазоном материалов



Безопасность персонала

В нормальных условиях работы персонал подвергается воздействию небольшого количества чистящего растворителя в течение смены. Исследования показали, что типовые концентрации растворителя в зоне дыхания оператора поблизости от нормально функционирующих установок парового обезжиривания находятся в диапазоне от 5 до 50 частей на миллион. Преимуществом применения специализированных жидкостей 3M™ Novec™ является то, что они обеспечивают гораздо более значительный показатель безопасности, чем другие растворители. На основании комплексных исследований на токсичность выведенные нормы воздействия на персонал за 8-часовую рабочую смену для жидкостей Novec™ 7100 и 7200 составляют 750 и 200 частей на миллион, соответственно. Другие растворители, с более низкими нормативами воздействия, не обеспечивают настолько значительные показатели безопасности.

Технология для окружающей среды

Безопасность/Токсичность

	Нормативы воздействия, 8 часов, средневзвешенное по времени значение (частей на миллион)	Максимальное значение воздействия
Жидкость Novec™ 7100	750	Нет
Жидкость Novec™ 7200	200	Нет
Жидкость Novec™ 71 DA	750/20071000[2]	Нет
Жидкость Novec™ 71DE	750/200'	Нет
Жидкость Novec™ 71IPA	750/400[3]	Нет
Жидкость Novec™ 72DA	750/200/20071000[2]	Нет
Жидкость Novec™ 72DE	750/200/200'	Нет
CFC-113	1000	Нет
HCFC-141b	500	Нет
HFC-4310mee	200	400 частей на миллион
HCFC-225ca/cb	50	Нет
nPB	10[4]	Не определено
Трихлорэтилен	10[4]	25 частей на миллион
Перхлорэтилен	25[4]	100 частей на миллион

[1] транс-1,2-хлорэтилен – средневзвешенная норма воздействия за 8 часов - 200 частей на миллион
[2] этанол – средневзвешенная норма воздействия за 8 часов - 1000 частей на миллион
[3] Изопропиловый спирт – средневзвешенная норма воздействия за 8 часов - 400 частей на миллион
[4] ACGIH

Для жидкостей Novec™ проведены обширные, комплексные исследования на токсичность. Они не раздражают кожу и глаза, и показали отрицательный результат во всех массовых обследованиях на мутагенность. Помимо того, компания 3M™ предлагает техническую поддержку для определения уровня воздействия на персонал в ходе конкретного процесса очистки. Жидкости Novec™ и их азеотропы негорючи – даже под действием открытого пламени или электрической дуги.

Характеристики защиты окружающей среды:

Природоохранные и нормативные положения

В современном регламентированном мире недостаточно лишь хороших эксплуатационных характеристик. Необходимость в безопасных и экологичных веществах обусловлена требованиями к управлению качеством продукции, правительственными нормативными актами, потребностями персонала и защитой прав потребителей. Хорошие эксплуатационные характеристики без экологичных решений неприемлемы.

Специализированные жидкости 3M™ Novec™ обеспечивают исключительный баланс между эксплуатационными и экологическими потребностями. Нулевой потенциал озоноразрушения и низкий потенциал глобального потепления делает жидкости Novec™ долговременным и экологичным решением. При сравнении с другими чистящими жидкостями для прецизионного оборудования экологические преимущества очевидны.

	Потенциал разрушения озонового слоя (Ozone Depletion Potential)[1] – ODP	Потенциал глобального потепления (Global Warming Potential)[2] – GWP	Время жизни в атмосфере (Atmospheric Lifetime; ALT) (лет)
Жидкость Novec™ 7100	0,00	297	4,1
Жидкость Novec™ 7200	0,00	59	0,8
Жидкость Novec™ 71 DA	0,00	170	4,1
Жидкость Novec™ 71DE	0,00	149	4,1
Жидкость Novec™ 71IPA	0,00	300	4,1
Жидкость Novec™ 72DA	0,00	43	4,1
Жидкость Novec™ 72DE	0,00	42	
CFC-113	0,80	6,130	85,0
HCFC-141b	0,10	725	9,2
HFC-4310mee	0,00	1700	17,1
HCFC-225ca/cb	0,03	170/530	2,5/6,6
nPB	0,026	0,31	0,03

[1] CFC-11 = 1,0
[2] GWP– интегральный период времени (Integration Time Horizon; ITH) 100 лет

Органы регулирования по всему миру признают благоприятные экологические свойства жидкостей Novec™ и аттестовали их для широкого диапазона вариантов применения, включая чистку прецизионного оборудования:

- Жидкости Novec™ разрешены к коммерческому использованию регулирующими органами в США, Канаде, Японии, Корее, Австралии и Европе (в рамках европейского реестра зарегистрированных новых химических веществ), Филиппинах и Китае
- Жидкости Novec™ 7100 и 7200 утверждены для использования без ограничений по программе "Политика существенно новых альтернатив (Significant New Alternatives Policy; SNAP) агентством EPA, США.
- Жидкости Novec™ 7100 и 7200 исключены американским агентством по защите окружающей среды из определения летучих органических соединений (VOC) на основании того, что эти соединения оказывают пренебрежимо малое воздействие на образование тропосферного озона.
- Жидкость Novec™ 7200 получила Сертификат не загрязняющих воздух растворителей *(Clean Air Solvent Certificate)*, выданный Региональным агентством по контролю качества воздуха на южном побережье (South Coast Air Quality Management District; SCAQMD)

Разработаны для будущего

Коммерческие предприятия, перешедшие с PFC или HFC на жидкие растворы Novec™ или планирующие перейти на них, должны тщательно отслеживать уменьшение получаемых в итоге выбросов парникового газа. Подобное уменьшение может обеспечить гибкость и, возможно преимущества в части решения проблем глобального изменения климата в соответствии с принятой в будущем схемой регулирования.

Поддержка на всех уровнях – от продукции до процесса

Компания 3M™ обеспечивает заказчикам комплексную поддержку на уровне продукции и процессов, которая начинается до того момента, когда Ваша компания становится нашим клиентом.

Эта поддержка может выступать во многих формах, включая помощь при проектировании оборудования и процессов, обеспечивая ресурсы для безопасного обращения с продукцией, возврата/утилизации использованной жидкости* и множества других операций.

Для всей продукции 3M™ предусмотрена международная техническая и клиентская поддержка. Пользователи выигрывают от того, что компания 3M™ обладает широкой технологической базой и уделяет постоянное внимание процессам разработки продуктов, решению вопросов, касающихся эксплуатационных свойств, безопасности и защиты окружающей среды.

Мы сделали чистящие жидкости максимально простыми для использования. Наша компания предлагает воспользоваться бесплатной Услугой оценки деталей для очистки (Parts Cleaning Evaluation Service), или испытать на практике Специализированные жидкости 3M™ Novec™, воспользовавшись 30-дневной Программой испытаний и аттестации с нулевым риском.

Компания 3M™ предоставить специалистам по нормативным актам всю необходимую документацию для обеспечения соответствия нормативным документам, а также по вторичному использованию или утилизации – позволяя ускорить разработку и практическую реализацию процесса, а также решить любые проблемы с продукцией или процессом в течение всего срока эксплуатации жидкости Хотя компания 3M™ не обеспечивает повторное использование/переработку отработанных жидкостей, полученных от заказчиков, существует возможность связаться с утвержденным нашей компанией поставщиком услуг, фирмой Safety-Kleen, которая может организовать их выполнение.*

Поскольку изготовители вынуждены обеспечивать соответствие все более строгим нормативным требованиям, высокий уровень поддержки станет еще более необходимым для успешной деятельности. Это один из многих способов обеспечения конкурентного преимущества при использовании жидкостей Novec™. И еще одна причина, по которой наша компания утверждает, что Специализированные жидкости 3M™ Novec™ разработаны для окружающей среды.

Дополнительную техническую информацию о Специализированных жидкостях 3M™ Novec™ можно получить в США по телефону службы поддержки клиентов 800 810 8513 компании 3M™.

Информация о другой производимой компанией 3M™ продукции и изделий для электронной промышленности представлена на web-сайте компании: www.3Mnovec.ru

*Только США и Пуэрто-Рико. Для получения информации по программе возврата использованной жидкости в своем регионе обратитесь в местный офис компании 3M™.

Семейство торговых марок 3M™ Novec™

Торговая марка Novec™ присваивается широкому спектру запатентованных смесей 3MTM. Хотя каждый из них имеет свою уникальную формулу и эксплуатационные свойства, все продукты Novec™ предназначены для обеспечения безопасных, эффективных и экологически рациональных решений для различных вариантов промышленного применения. К ним относятся чистка прецизионного и электронного оборудования, теплопередача, пожаротушение, нанесение смазочных материалов и ряд специализированных применений химических продуктов.

Специализированные жидкости 3M™ Novec™ • Аэрозольные очистители 3M™ Novec™ • Жидкий агент для пожаротушения 3M™ Novec™ 1230 • Покрытия 3M™ Novec™ для электронного оборудования • ПАВ-материалы 3M™ Novec™ для электроники

США	Канада	Китай	Европа	Япония	Корея	Сингапур	**Россия**
3M™ Electronics Markets Отдел материалов 8008108513	3M™Canada Company Специализированные материалы 800364 3577	3M™ China Ltd. 86 21 6275 3535	3M™ Бельгия N.V 32 32507521	Sumitomo 3M™ Limited 8133709 8250	3M™ Korea Limited 82 237714114	3M™ Singapore Pte. Ltd. 65454 8611	ЗАО «3М Росссия» 7 495 784 74 74

Использование продукта: Все утверждения, техническая информация и рекомендации, представленные в данном документе, основаны на результатах испытаний или опыте, которые компания 3M™ считает достоверными. Однако многие факторы, не зависящие от возможностей компании 3M™, могут влиять на особенности применения и эксплуатационные характеристики продуктов 3M™ в конкретных случаях; к ним относятся условия использования продукта, время и условия окружающей среды, в которых предполагается использовать тот или иной продукт. Поскольку эти факторы являются уникальными, известны пользователю и могут им контролироваться, пользователь должен оценить возможности использования продукта 3M™ для конкретной цели и его пригодность для конкретного метода применения.

Гарантия и частичное возмещение ущерба: Если не оговорено особо в документации на продукцию 3M™, дополнительных вкладышах в общей упаковке или в упаковке отдельных продуктов, компания 3M™ гарантирует, что каждый продукт 3M™ соответствует действующим спецификациям на момент его поставки. На отдельные продукты могут предоставляться дополнительные или иные гарантии, указанные в документации на продукт, на вкладышах в общей упаковке или в упаковках отдельных продуктов. 3M™ НЕ ДАЕТ НИКАКИХ ИНЫХ ГАРАНТИЙ, ПРЯМЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, ЛЮБЫЕ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОЙ ПРИГОДНОСТИ ПРОДУКТА ИЛИ ЕГО ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЯХ ИЛИ ЛЮБЫЕ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ, ВЫТЕКАЮЩИЕ ИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПОРЯДКА ДЕЛОВЫХ ОТНОШЕНИЙ, ТАМОЖЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ИЛИ ТОРГОВОГО ОБЫКНОВЕНИЯ. Пользователь должен самостоятельно и под свою ответственность определить пригодность продукта 3M для использования по конкретному назначению и возможность его применения в предполагаемых пользователем целях. Если в течение гарантийного периода обнаружен дефект продукта 3M™, исключительным правом пользователя и единственной обязанностью 3M™ и продавца является, на усмотрение 3M™, замена продукта или возмещение его покупной стоимости.

Ограничение ответственности: За исключением случаев, предусмотренных законом, компания 3M™ и продавец не несут ответственности за любые прямые, косвенные, фактические или побочные убытки или ущерб, вызванные применением продукта 3M™, безотносительно заявленной теории права, включая ответственность по гарантийным обязательствам, контрактам, а также ответственность за ущерб от небрежного обращения с продуктом или объективную ответственность.

3M Россия
Технологий электронной промышленности
Москва, ул. Крылатская, д.17 стр.3 Бизнес-парк «Крылатские холмы» www.3Mnovec.ru

Подлежит повторному использованию. Напечатано в США.
Выпуск: 5/08 ©3M2008,

Все права защищены. 6051HB

98-0212-2673-7

3M™ является товарным знаком компании 3M™. Используются по лицензии дочерними компаниями и филиалами 3M™. Petroferm является товарным знаком Petroferm, Inc. Toshiba является товарным знаком Toshiba Corporation. Dowanol является товарным знаком Dow Chemical Company. Purasolv является зарегистрированной торговой маркой компании PURAC. LPA является зарегистрированной торговой маркой компании SAS0L. Actrel является зарегистрированной торговой маркой компании Exxon Mobil Corporation. NS Clean является зарегистрированной торговой маркой компании Nikko Petrochemicals Co., Ltd. Axarel является зарегистрированной торговой маркой компании Petroferm, Inc. Topklean является зарегистрированной торговой маркой компании Avantec.

TECHMANN

ООО "ТЭКМАНН" Официальный дистрибьютор
в России по направлению "Специальные жидкости, покрытия, аэрозоли"

Тел +7 800 500 66 76
Тел +7 812 748 22 02
Тел +7 495 638 22 02

info@techmann.ru
www.techmann.ru