

Преимущества очистки растворителем по сравнению с водной очисткой

Введение

В начале 1990-х гг. согласно Монреальскому протоколу многие пользователи стандартных установок парового обезжиривания были вынуждены перейти на системы водной очистки вследствие прекращения производства растворителей, разрушающих озоновый слой (ODS), например CFC-113, HCFC-141b и 1,1,1-трихлорэтана, которые широко использовались на тот момент.

Благодаря отсутствию выбросов и использованию относительно недорогих моющих присадок в качестве очистителей, водные системы представляли собой оперативное решение проблемы, возникающей при прекращении производства озоноразрушающих растворителей. Тем не менее, водные системы, по необходимости, более крупные, сложные и трудоемкие по сравнению с системами на основе растворителей. Они также используют значительные объемы воды, что может стать источником скрытых расходов. Воду перед применением, как правило, необходимо обработать с осуществлением деионизации или с применением оборудования обратного осмоса. Кроме того, водопотребление может ограничиваться местными муниципальными организациями или другими правительственными органами. К счастью, недавние технические разработки могут сделать растворители более рентабельными по сравнению с водной очисткой в определенных наиболее важных вариантах применения.

Новая технология ускоряет возврат к паровому обезжириванию с доказанной эффективностью

В недавнее время оптимизированная конструкция оборудования в сочетании с внедрением современных, не разрушающих озоновый слой растворителей, ускорила возврат к применению систем парового обезжиривания. Кроме того, подъем в области гибкого автоматизированного производства, при котором персонал работает в полуавтономных группах, а не в длинных

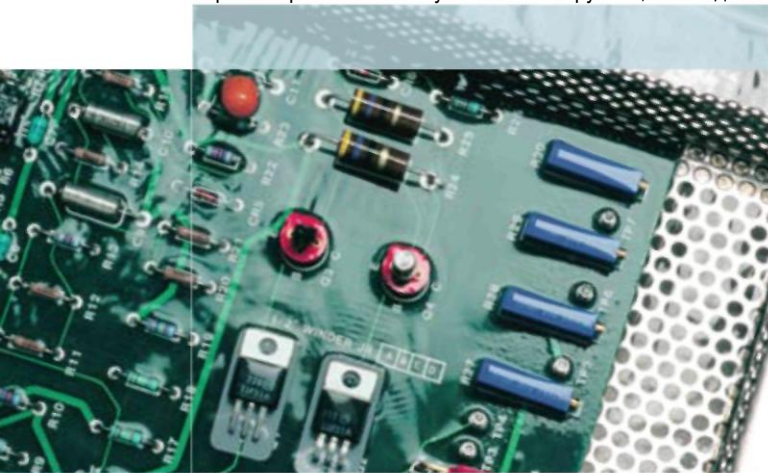
технологических линиях, сделал более привлекательным использование установок парового обезжиривания с малым объемом/площадью корпуса по сравнению с крупными централизованными системами водной очистки.

К наиболее успешным растворителям нового поколения для очистки прецизионного оборудования в процессе парового обезжиривания относятся специализированные жидкости 3M™ Novec™ – полная линейка негорючих, неозоноразрушающих растворителей, которые обеспечивают уникальный баланс характеристик воздействия на окружающую среду, безопасности и эксплуатационных свойств.

Жидкости Novec™ идеальны для многих вариантов очистки, для которых особо важны высокая чистота и низкий уровень загрязнения готовых деталей. Жидкости Novec™ способны удалять разнообразные загрязнения, обеспечивая исключительную совместимость с материалами, и доказали свою эффективность при паровом обезжиривании, очистке орошением и ручной протирке.

Крайне низкое поверхностное натяжение жидкостей Novec™ превращает их в отличное средство для удаления твердых загрязнений, а также повышает качество очистки за счет лучшего проникновения в узкие места деталей со сложной геометрией. Малая теплота парообразования жидкостей Novec™ обеспечивает более быструю сушку. Сочетание высокой молекулярной массы и малой теплоты парообразования доказало свою эффективность для контроля потерь жидкости, что увеличивает экономичность использования жидкостей Novec™ при паровом обезжиривании. В отличие от большинства процессов водной очистки, жидкости Novec™ обеспечивают более быструю очистку и сушку при меньшем энергопотреблении. В отличие от некоторых хлорированных и многих углеводородных растворителей, жидкости Novec™ не являются опасными загрязнителями воздуха (HAP).

Жидкости Novec™ обеспечивают широкий запас по безопасности при условии применения по назначению. Они малотоксичны, что подтверждается высокими нормативными значениями воздействия. Помимо того, жидкости Novec™ негорючи, что позволяет упростить их хранение и обращение с ними. (См. меры предосторожности и рекомендации по эксплуатации в информационных листках по безопасности материалов.)



Очистка растворителем и водная очистка

Специализированные жидкости 3M™ Novec™

Сравнение реальной стоимости покупки и эксплуатации

Во многих вариантах применения, где необходима высокая степень очистки и низкие уровни загрязнения готовых деталей, например компонентов электронного оборудования, аэрокосмических материалов и медицинских приборов, системы растворителей могут обеспечить некоторые важные преимущества в части стоимости и эксплуатации по сравнению с водными системами. На данном примере проиллюстрированы различные шаги, необходимые для очистки титанового тазобедренного шарнира в системах с практически равной производительностью, использующих воду и растворитель.



Очистка растворителем Специализированные жидкости 3M™ Novec™

Этапы процесса**

1. Деталь погружают в погружной сборник с ультразвуковым завихрением и очищают в течение 5 минут. Если установка снабжена открытым приемником кипящей жидкости, детали выдерживают в паре над кипящим растворителем в течение минуты для первоначальной промывки. Это позволяет поддерживать чистоту бака ультразвукового очистителя.
Затраченное время:
05:00
2. Деталь переносят выше, в паровую зону, и выдерживают в ней в течение 1 минуты.
Затраченное время:
06:00
3. Деталь переносят в зону превышения над уровнем, оставляют там до испарения растворителя и возвращают в приемник.
Затраченное время:
07:00
4. На выходе деталь получается чистой и полностью сухой.
Общее затраченное время на готовую деталь:
07:00

* Компания 3M™ предлагает программу возврата использованной жидкости бесплатно, количество возвращаемой жидкости может составлять 30 галлонов и более.





Водная очистка

Этапы процесса**

1. Деталь погружают в горячий чистящий раствор, который взвиряют ультразвуком в течение 5 минут. В зависимости от типа загрязнений может потребоваться добавление антикоррозийных ингибиторов.

Затраченное время:

05:00

2. Деталь погружают в первый промывочный бачок на 3 минуты.

Затраченное время:

08:00

3. Деталь погружают во второй промывочный бачок на 3 минуты.

Затраченное время:

11:00

4. Деталь выдерживают в сушильной камере для испарения воды в течение 5 минут.

Общее затраченное время на готовую

16:00

Погружное исполнение требует частого контроля и поправок на pH, проводимость и мутность.

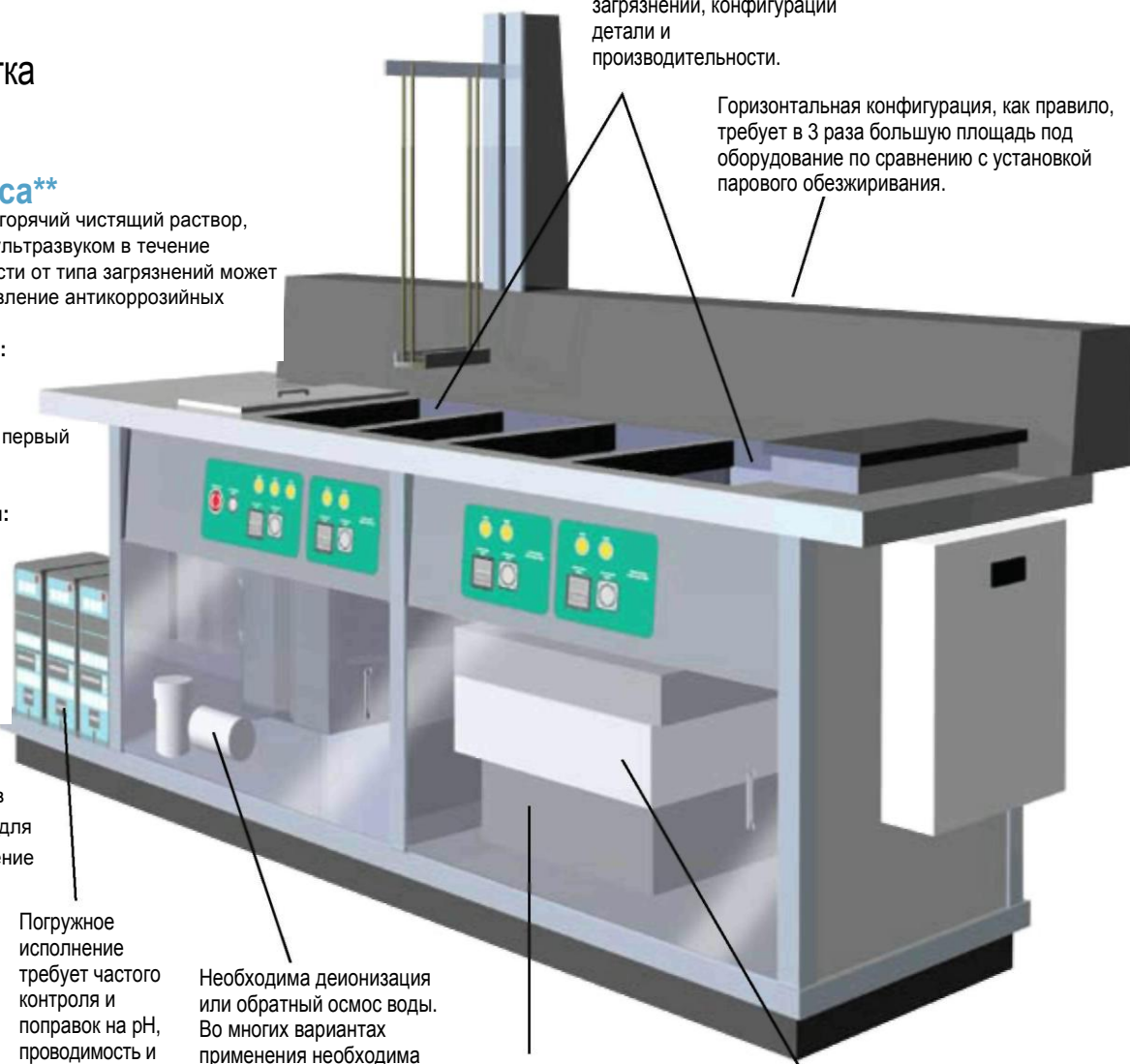
Необходима деионизация или обратный осмос воды. Во многих вариантах применения необходима вода 18 МОм.

Дополнительный этап очистки может удвоить использование энергии по сравнению с системами растворителя.

Потенциальные дополнительные расходы на утилизацию отработанной воды, загрязненной маслами, тяжелыми металлами.

Необходимо выполнить несколько промывок, в некоторых случаях 3 или более, в зависимости от загрязнений, конфигурации детали и производительности.

Горизонтальная конфигурация, как правило, требует в 3 раза большую площадь под оборудование по сравнению с установкой парового обезжиривания.



* Время, необходимое для очистки и сушки, меняется и зависит от разнообразных факторов. Общий интервал времени для очистки растворителем составляет 1–7 минут, в то время как водная очистка может занять от 7 минут до часа и ли более.

Пример сравнения расходов

Приведенный далее пример основан на нескольких предположениях, отмеченных ниже¹. Для выполнения сравнения по конкретному процессу обратитесь к своему представителю компании 3M™.

	Растворители	Водная очистка
Начальные расходы		
Оборудование для очистки	25 000,00 долл. США	35 000,00 долл. США
Система обратного осмоса ²	—	10 000,00 долл. США
Стоимость места ³	3 750,00 долл. США	8 250,00 долл. США
Первоначальное заполнение	750,00 ⁴ долл. США	—
Общие начальные расходы	29 500,00 долл. США	53 250,00 долл. США
Стоимость расходных материалов на день		
Энергопотребление	4 кВт	9 кВт
Стоимость энергии	8,75 долл. США	19,68 долл. США
Использование энергии ⁶	15,00 долл. США	—
Водопотребление ⁷	—	10,00 долл. США
Расходы на утилизацию отходов	Бесплатно ⁸	?*
Стоимость расходных материалов на день	23,75 долл. США	29,68 долл. США

* Расходы на утилизацию отходов в значительной степени различаются.

¹ Данные основаны на информации, полученной от промышленных экспертов, и касаются стандартных расчетных расходов для оборудования, использующего растворитель и воду. 5-дневная рабочая неделя, 8 часов в день, 250 дней в год.

² Система обратного осмоса, производительность 6–20 галлонов.

³ Площадь под оборудование в кв. футах в три раза больше для обеспечения необходимого рабочего пространства; предположительно, 125 долл. США/кв. фут

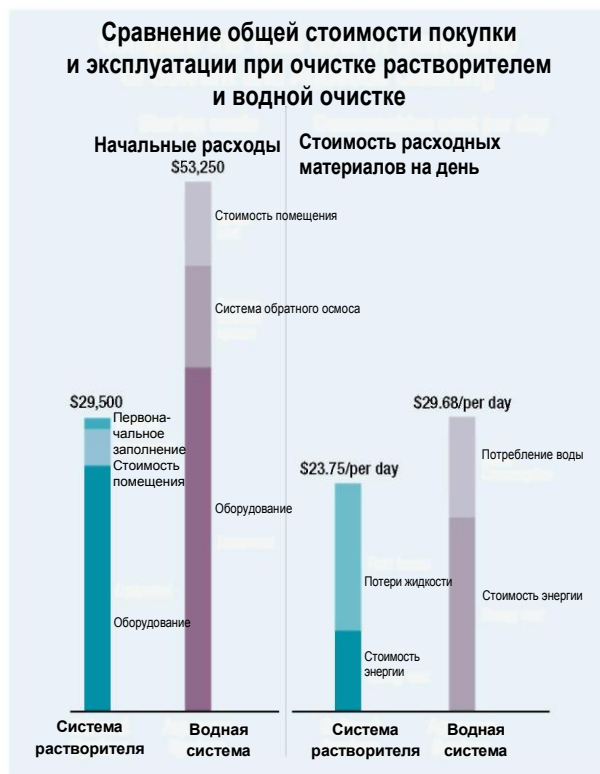
⁴ 15 долл. США/фунт в среднем, 10 фунтов/галлон x 5 галлонов заполнения

⁵ Стоимость энергии и потребления воды/растворителя. Не включает стоимость амортизации оборудования или трудовые ресурсы/зарплаты.

⁶ Скорость потерь в 1,5 литра/неделю и выпаривание каждые 2 месяца с потерей 3 литров; см. таблицу Потребления жидкости.

⁷ На основании водопотребления в 60 галлонов/ч. Водопотребление может изменяться в значительном диапазоне (от 15 гал./ч до 150 гал./ч) в зависимости от требуемой степени очистки; см. таблицу Потребления жидкости. Предполагаемая стоимость на галлон для работы системы обратного осмоса с деионизированной водой составляет 2 цента за галлон.

⁸ Компания 3M™ предлагает программу возврата использованной жидкости бесплатно, количество возвращаемой жидкости может составлять 30 галлонов и более.



Потребление жидкости



Итоговый результат

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

- Меньшая площадь под оборудованием
- Меньшее количество используемой энергии
- Отсутствуют расходы на утилизацию отходов¹
- Быстрая сушка
- Улучшенная очистка деталей со сложной геометрией
- Сберегает воду

Руководство по выбору специализированных жидкостей 3M™ Novec™ Для очистки сверхточного оборудования

	Novec™ 7100	Novec™ 7200	Novec™ 711PA	Novec™ 71DE	Novec™ 71 DA	Novec™ 72DE	Novec™ 72DA	Novec™ 7200 Ди-растворитель:
Загрязнения:	Фторсодержащие смазки, легкие масла, твердые частицы	Фторсодержащие смазки, легкие масла, твердые частицы	Ионные загрязнения, частицы, фторсодержащие смазки	Масла, кремнийорганические материалы, фторосиликон, фторсодержащие смазки	Флюс, масла, силикон, фторосиликон	Смазка, масло, воск, силикон	Флюс, ионные загрязнения, силикон, смазка масла, воск	Воск, смола, смазка, флюс
Класс загрязнений	Легкие	Легкие	Легкие	Средние	Средние	Средние/ сильные	Средние/ сильные	Все
Растворяющая способность	Слабая	Слабая	Слабая	Сильная	Сильная	Очень сильная	Очень сильная	Непостоянная

Электроника

Монтажные платы	•	•			•		•	•
Гибридные ИС			•		•		•	
Сборки			•	•	•	•	•	•
Жесткий диск	•	•	•					
Оптоволокно	•		•					
Компоненты			•	•	•	•	•	•
Гибкие схемы		•	•			•	•	•
Аэрокосмические аппараты								
Измерительное оборудование				•	•	•	•	•
Кислородные системы	•	•		•				
Двигатели			•			•		•
Техническое обслуживание						•		•
Уплотнения, прокладки			•			•		
Трубки гидравлической системы				•		•		
Приборы	•			•				

Медицина

Ортопедические материалы			•		•	•	•	•
Зубные имплантанты						•	•	•
Позвоночные имплантанты						•	•	•
Кардиоимплантанты			•			•		
Иглы				•	•	•	•	
Хирургические скобки						•	•	
Хирургические скальпели						•		
Катетеры			•					
Пластмассы			•					•
Силиконовые трубки			•	•		•		
Хирургические инструменты			•	•		•		

Промышленность

Подшипники						•		•
Механические части						•		•
Обработка металлов давлением						•	•	

Очистка специализированных изделий

Оптика						•	•	•
Очистка пленок		Novec™ 8200						•
Пьезоэлектрические материалы						•		

Совместимость с другими материалами

При выборе растворителя для очистки совместимость с другими материалами так же важна, как и чистящая способность растворителя. Жидкости Novec™ совместимы с широким диапазоном субстратов, используемых в аэрокосмической промышленности, медицинских приборах, оптических компонентах, электронном оборудовании и других деталях, требующих очень качественной, безупречной очистки. Результаты независимых лабораторных исследований на совместимость для специализированных жидкостей Novec™ 7100, 71DE, 72DA, 72DE и 7200 приведены далее.

Описание теста	ASTM №	Novec™ 7100	Novec™ 71DE	Novec™ 7200	Novec™ 72DA	Novec™ 72DE
Испытания на коррозию на сопряженных поверхностях	F1110	Соотв. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.
Растрескивание акриловых материалов под напряжением	F484	Соответ. требов.	Не соотв.т.*	Соответ. требов.	Не соотв.т.*	Не соотв.т.*
Испытания на размягчение краски	F502	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.
Водородное охрупчивание	F519-77	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.
Водородное охрупчивание	F519.1C	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.
Испытания на остаток	F485	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.
Испытания на коррозию с погружением	F483	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.
Испытания на удаление кадмия	F483	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.
Кадмиевая пластина с малым охрупчиванием	F111	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.
Температура воспламенения	D56	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.	Соответ. требов.

* Жидкости Novec™ 71 DE, 72DA, и 72DE 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™.

Семейство торговых марок 3M™ Novec™

Торговая марка Novec™ присваивается широкому спектру запатентованных смесей 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.

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

США	Канада	Китай	Европа	Япония	Корея	Сингапур	Россия
3M™ Electronics Markets Отдел материалов 800 810 8513	3M™ Canada Company Специализированные материалы 800 364 3577	3M™ China Ltd. 86 21 6275 3535	3M™ Бельгия N.V 32 3 250 7521	Sumitomo 3M™ Limited 813 3709 8250	3M™ Korea Limited 82 2 37714114	3M™ Singapore Pte. Ltd. 65 454 8611	ЗАО «3М Россия» 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

Технологии электронной промышленности

Москва, ул. Крылатская д.17 стр.3
Бизнес-парк «Крылатские холмы»
www.3mnovec.ru

Подлежит повторному использованию. Напечатано в США.
© 3M™ 2008. Все права защищены.
Выпуск: 4/08. 6022НВ
60-5002-0323-1

3M™ и Novec™ являются товарными знаками компании 3M™.
Используются по лицензии дочерними компаниями и филиалами 3M™.

Ресурсы

Поддержка специализированных жидкостей 3M™ Novec™ обеспечивается за счет глобальных ресурсов сбыта, технического и клиентского обслуживания при участии полностью укомплектованных штатом лабораторий технического обслуживания в США, Европе, Японии, Латинской Америке и Юго-Восточной Азии. 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.

Информация о других производимых компанией 3M™ жидких средствах, покрытиях и прочих материалах для электронной промышленности представлена на web-сайте компании:

www.3Mnovec.ru