

Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 7200 Engineered Fluid

Введение

Специализированный реагент 3M™ Novec™ 7200 Engineered Fluid, этокси-нонафторбутан (ethoxy-nonafluorobutane) ($C_4F_9OC_2H_5$), представляет собой прозрачную бесцветную жидкость со слабым запахом, используемую в качестве заменителя озоноразрушающих веществ (ozone-depleting substance; ODS), химических соединений с высоким потенциалом глобального потепления (global warming potential; GWP) и хлорсодержащих веществ во многих областях применения. Показатели ее физических свойств в сравнении с некоторыми другими альтернативными ODS-заменяющими жидкостями представлены в таблицах 1 и 2.

Эта запатентованная жидкость имеет нулевой озоноразрушающий потенциал и обладает другими замечательными экологическими свойствами (см. табл. 2). Она малотоксична, ее средневзвешенный по времени норматив воздействия составляет 200 ppm (за усредненный восьмичасовой период).

Жидкость Novec™ 7200 имеет более высокую температуру кипения по сравнению с большинством веществ CFC, HCFC и HFC, за счет чего снижаются потери на испарение. Низкое поверхностное натяжение и низкая вязкость жидкости Novec™ 7200 делает ее идеальным средством для использования при паровом обезжиривании и холодной чистке. Кроме того, устойчивость этого вещества к термическим и химическим воздействиям, негорючесть и низкая токсичность позволяют использовать его в других промышленных областях, таких как применение специализированных растворов и теплопередача (см. ниже).

Применение

- Средство для холодной чистки (гибкие схемы, протирачный растворитель)
- Чистящий и промывочный реагент для парового обезжиривания
- Чистка легких загрязнений в виде (однородных) частиц, легких масел, фторполимеров
- Носитель смазки
Фторуглероды Углеводороды
Силиконы
- Специализированные растворители, дисперсионные среды, среды для химических реакций, экстракционные растворители
- Аэрозольные очистители контактов
- Реагент-заменитель веществ CFC, HCFC, HFC и PFC
- Теплопередающая жидкость (см. брошюру “Жидкие реагенты и услуги терморегулирования”, выпущенную подразделением 3M Electronic Materials).

Описание вещества

Состав	Жидкость 3M™ Novec™ 7200 Engineered Fluid
Эпокси-нонафторбутан (Ethoxy-nonafluorobutane) ¹	99,0% (минимум)
Внешний вид	Прозрачная, бесцветная
Нелетучий осадок (non-volatile residue; NVR)	1,0 ppm (максимум)

¹Жидкость Novec 7200 fluid ($C_4F_9OC_2H_5$) состоит из двух неразделимых изомеров с практически идентичными свойствами. Это $(CF_3)_2CFCF_2OC_2H_5$ (CAS-номер 163702-06-5) и $CF_3CF_2CF_2CF_2OC_2H_5$ (CAS-номер 163702-05-4).

Типичные физические свойства

Табл. 1

Свойства	Жидкость 3M™ Novac™ 7200 Engineered Fluid	Жидкость 3M™ Novac™ 7100 Engineered Fluid	HFC-4310mee	HCFC-225 ca/cb
Химическая формула	C ₄ F ₉ OCH ₂	C ₄ F ₉ OCH ₃	C ₅ H ₂ F ₁₀	C ₃ Cl ₂ HF ₅
Молекулярная масса	264	250	252	203
Температура кипения (°C)	76	61	54	54
Температура замерзания (°C)	-138	-135	-80	-131
Плотность жидкости (г/мл)	1.43	1.52	1.58	1.55
Поверхностное натяжение (дин/см)	13.6	13.6	14.1	16.2
Растворимость растворителя в воде (ppmw)	<20	12	140	330
Растворимость воды в растворителе (ppmw)	92	95	490	310
Давление пара (мм р.ст.)	109	202	226	290
Вязкость (сПа)	0.61	0.61	0.67	0.59
Теплота парообразования (кал/г при температуре кипения)	30	30	31	34.6
Удельная теплоемкость (кал/г °C)	0.29	0.28	0.27	0.24

Данные взяты из опубликованных источников. Указанные данные не относятся к спецификациям. Все значения получены при 25 °C, если не указано иное.

Характеристики воздействия на окружающую среду и безопасности

Табл. 2

Свойства	3M™ Novac™ 7200 Engineered Fluid	3M™ Novac™ 7100 Engineered Fluid	HFC-4310mee	HCFC-225 ca/cb
Потенциал разрушения озонового слоя – ODP ¹	0.00	0.00	0.00	0.03
Потенциал глобального потепления ²	55	320	1700	180/260
Время жизни в атмосфере (Atmospheric Lifetime; ALT) (лет)	0.77	4.1	17.1	2.1-6.2
Температура воспламенения	Нет	Нет	Нет	Нет
Диапазон воспламенения в воздухе	2.4–12.4%	Нет	Нет	Нет
Нормативы воздействия (8 часов, средневзвешенное по времени значение) (ppm)	200	750	200	50
Острая токсичность (4 часа, LC ₅₀ [Rat (при испытаниях на крысах)]) (ppm)	>92,000	>100,000	11,000	37,000

¹ CFC-11=1.0

² GWP–100-летний период ИТН, CO₂ = 1.0

Примечание: Отношение HCFC-225 ca/cb равно 45/55

Давление парообразования и плотность

Изменения давления парообразования и плотности жидкости 3M™ Novac™ 7200 Engineered Fluid в зависимости от температуры можно вычислить с помощью следующих формул:

$$\text{Давление пара: } \ln P = 22.289 - 3752.1 [1/(t+273)]$$

$$\text{Плотность: } D = 1.4811 - 0.0023026t$$

P = Давление пара в паскалях

t = Температура в °C

D = Плотность в г/мл

Нормативно-правовой статус

Специализированная жидкость Novac™ 7200 разрешена к коммерческому использованию регулирующими органами в США, Европе, Канаде, Японии, Корее и Филиппинах (не более 2 000 фунт./год). Компоненты жидкости Novac™ 7200 предложены для регистрации в проекте реестра химических веществ Китая.

Жидкость Novac™ 7200 была одобрена в рамках программы "Политика по существенно новым альтернативам" (Significant New Alternatives Policy; SNAP) американского агентства EPA. Жидкость Novac™ 7200 была исключена агентством EPA из определения летучих органических соединений (VOC) на основании того что, это соединение оказывает пренебрежимо малое воздействие на образование тропосферного озона. Кроме того, региональное агентство по контролю качества воздуха на южном побережье (South Coast Air Quality Management District; SCAQMD) сертифицировало жидкость Novac™ 7200 как не загрязняющий воздух растворитель (Clean Air Solvent).

Компоненты жидкости Novac™ 7200 не указаны ни в одном из регулируемых списков.

Информацию о нормативно-правовом статусе продукта Novac™ 7200 в других странах можно получить в местном представительстве компании 3M™.

Безопасность и обращение с продуктом

Перед использованием этого продукта необходимо прочитать информационный листок по безопасности материалов (его можно получить у местного торгового представителя или представителя службы технической поддержки 3M) и ознакомиться с предупреждающими замечаниями на упаковке продуктов. Следуйте всем приведенным предупреждениям и указаниям.

Жидкость 3M™ Noves™ 7200 Engineered Fluid является негорючим продуктом и не воспламеняется при нормальных условиях использования и хранения. Эта жидкость очень устойчива к тепловым пробоям и гидролизу в условиях хранения и применения. Рекомендуемые процедуры обращения с этим продуктом представлены в соответствующем справочно-информационном листке по безопасности материалов, который можно получить по запросу у местного представителя 3M.

Характеристики токсичности

Токсикологические испытания жидкости Noves™ 7200 показали низкую общую токсичность этого продукта. Вещество оказывает минимальное раздражающее воздействие на глаза, не раздражает кожу и не является мутагеном. Оно отнесено к классу “практически нетоксичных веществ” при вдыхании. 28-дневные ингаляционные исследования позволили установить рекомендуемый норматив воздействия, равный 200 ppm, при работе с продуктом при средней продолжительности работы восемь часов в день.

Свойства	Жидкость 3M™ Noves™ 7200 Engineered Fluid
Острая летальная ингаляционная (при вдыхании) концентрация	>92 000 ppm (4 часа)
Пероральное воздействие	Практически не токсична (> 5 г/кг)
Раздражение глаз	Минимальное
Раздражение кожи	Не раздражает
Сенсибилизация кожи	Не является сенсибилизатором кожи
Вдыхание (28-дневные исследования)	Норматив воздействия 200 ppm ¹ . Имеются подробные данные о результатах исследования.
Репродуктивная токсичность	Имеются подробные данные о результатах исследования
Мутагенность	Не является мутагеном
Сердечная сенсибилизация	Отсутствие признаков воздействия при концентрации до 20 000 ppm
Испытания на экотоксичность	Выполнены - низкая токсичность в воде

¹ Норматив воздействия установлен медицинским отделом (Medical Department) компании 3M™

Совместимость с другими материалами

Постоянное воздействие

Специализированная жидкость Noves™ 7200 совместима с большинством металлов и твердых полимеров. Мягкие и эластомерные материалы должны быть ограничены соединениями, содержащими минимальную концентрацию экстрагируемых пластификаторов. Инженеры 3M™ могут предложить соответствующие компаунды или помочь с определением необходимых испытаний на совместимость материалов.

Непостоянное воздействие

Испытания жидкости Noves™ 7200 на кратковременное воздействие показывают ее совместимость, после одночасового воздействия при температуре кипения, с широким спектром металлов, пластмасс и эластомеров, сходную по характеристикам с перфторированными жидкостями. Хорошая совместимость в течение небольших промежутков времени с особо чувствительными пластмассами, такими как поликарбонат и PMMA, позволяет эффективно использовать это вещество для чистки узлов, содержащих много различных композиционных материалов.

Как и в случае большинства фторированных жидкостей, при длительном воздействии жидкость Noves™ 7200 абсорбируется во фторированные пластмассы и эластомеры.

Совместимость при кратковременном воздействии

Металлы		Пластмассы		Эластомеры
Алюминий	Молибден	Акрил (PMMA)	Эпоксидная смола	Бутиловый каучук
Медь	Тантал	Полиэтилен	PET	Натуральный каучук
Углеродистая сталь	Вольфрам	Полипропилен	Фенол	Нитрильный каучук
Нержавеющая сталь 302	Cu/Be-сплав C172	Поликарбонат	ABS	EPDM
Латунь	Mg-сплав AZ32B	Полиэстер		

Исключения: некоторое набухание PTFE и силиконовой резины. Незначительное окисление поверхности меди во время термостарения.

Упаковка и формы поставки

Специализированную жидкость 3M™ Novec™ 7200 Engineered Fluid можно заказать в контейнерах следующих размеров:

- Бочка емкостью 55 галлонов; ведро емкостью 5 галлонов;
- Ведро емкостью 1 галлон
- Возможна поставка образцов по 4 унции для проведения ограниченных или предварительных испытательных работ

Политика защиты окружающей среды

Компания 3M™ признает и принимает на себя ответственность по предотвращению загрязнения среды там, где и когда это возможно; разрабатывает продукты, оказывающие минимальное воздействие на окружающую среду; обеспечивает сохранение природных ресурсов за счет применения процедур переработки и восстановления использованных материалов и других пригодных для этого методов; гарантирует соответствие своего оборудования и продуктов правовым нормам всех федеральных, региональных (на уровне штатов) и местных экологических организаций; принимает участие, по возможности, в деятельности государственных агентств и других официальных организаций, занятых вопросами экологии.

Варианты повторного использования и утилизации

Программа возврата использованных жидкостей

Компания 3M™ предлагает программу бесплатного вывоза и возврата использованных жидкостей специального назначения 3M™ в США. Предварительно обсуждаемые соглашения по транспортной обработке грузов между пользователями и авторизованным поставщиком услуг компании 3M™ предоставляет пользователям всестороннюю защиту от будущей ответственности за использованные продукты 3M™. Программа возврата жидкостей подпадает под действие независимых финансовых и экологических аудиторских проверок средств обработки, хранения и утилизации, проводимых сторонними организациями. Предоставляется необходимая документация. Для участия в этой бесплатной программе требуется предоставить не менее 30 галлонов использованной специализированной жидкости 3M™.

Дополнительную информацию о программе возврата использованных жидкостей 3M™ можно получить, обратившись к своему местному представителю компании 3M™ или в службу поддержки клиентов 3M™ по телефону 800.810.8513.

Ресурсы

Поддержка продуктов 3M™ Novec™ Engineered Fluids обеспечивается за счет глобальных ресурсов сбыта, технического и клиентского обслуживания при участии лабораторий технического обслуживания, расположенных в США, Европе, Японии, Латинской Америки 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. Дополнительную техническую информацию о продукте 3M™ Novec™ 649 Engineered Fluid в США или о названии местного авторизованного дистрибьютора можно получить, обратившись в подразделение 3M™ Electronics Markets Materials Division по телефону: **800 810 8513**.

Семейство торговых марок 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™ в своей совокупности 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.

Жидкости 3M™ Novec™ Engineered Fluids • Аэрозольные очистители 3M™ Novec™ • Жидкий агент для пожаротушения 3M™ Novec™ 1230 • Покрытия для электроники 3M™ Novec™ Electronic Grade Coatings • ПАВ-материалы для электроники 3M™ Novec™ Electronic Surfactants

США	Китай	Европа	Япония	Корея	Россия
3M™ Electronics Markets Materials Division 800 810 8513	3M™ China Ltd. 86 21 6275 3535	3M™ Belgium N.V. 32 3 250 7521	Sumitomo 3M™ Limited 813 3709 8250	3M™ Korea Limited 82 2 3771 4114	ЗАО «3M Россия» +7 495 784 4749

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.



Electronics Markets Materials Division
3M™ Center, Building 224-3N-11
St. Paul, MN 55144-1000
www.3M.com/novec

1-800-810-8513

Подлежит повторному
использованию. Напечатано в
США.
Дата выпуска: 9/09 © 3M 2009.
Все права защищены 7009NB

60-5002-0392-6

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