

Специализированная жидкость 3M™ Novec™ 7500 Engineered Fluid

Введение

Уникальная
теплопроводящая
жидкость с
превосходными
экологическими
свойствами

Специализированный реагент 3M™ Novec™ 7500 Engineered Fluid представляет собой негорючую жидкость с очень низким потенциалом глобального потепления, предназначенную для вариантов применения, в которых требуется хорошая передача тепла. Жидкость Novec™ 7500 сочетает в себе характеристики инертности и диэлектрические свойства перфторуглеродов (PFC) и перфторполиэфиров (PFPE) и является жизнеспособным продуктом, который может быть использован в качестве заменителя этих веществ во множестве областей применения.

Производство полупроводников

Эта жидкость Novec™ может быть использована для охлаждения установок ионного легирования, оборудования сухого травления и CVD-машин, применяемых при производстве полупроводниковых приборов и плоских индикаторных панелей.

Испытательное оборудование

Эта жидкость может использоваться для охлаждения оборудования, применяемого для испытания полупроводников на воздействие термоудара.

Охлаждение электронного оборудования

Поскольку жидкость Novec™ 7500 совместима с большинством электронных компонентов, ее можно использовать в схемах прямого (контактного) одно- и двухфазного охлаждения суперкомпьютеров и чувствительных электронных компонентов военного назначения, а также для охлаждения высоковольтных трансформаторов и силовой электроники.

Промышленность/фармацевтика

Жидкость Novec™ 7500 может быть использована в качестве альтернативы широко распространенным жидкостям в технологических процессах фармацевтического и химического производства, таких как сублимированная сушка и охлаждение реакторов.

Основным преимуществом жидкости Novec™ 7500 по сравнению с аналогичными ей веществами PFC или PFPE является, однако, ее более низкий показатель глобального потепления (Global Warming Potential; GWP). Жидкость Novec™ 7500 разрабатывалась как экологичная (за счет низкого показателя GWP) альтернатива теплопередающим жидкостям на основе перфторуглеродов и перфторполиэфиров.

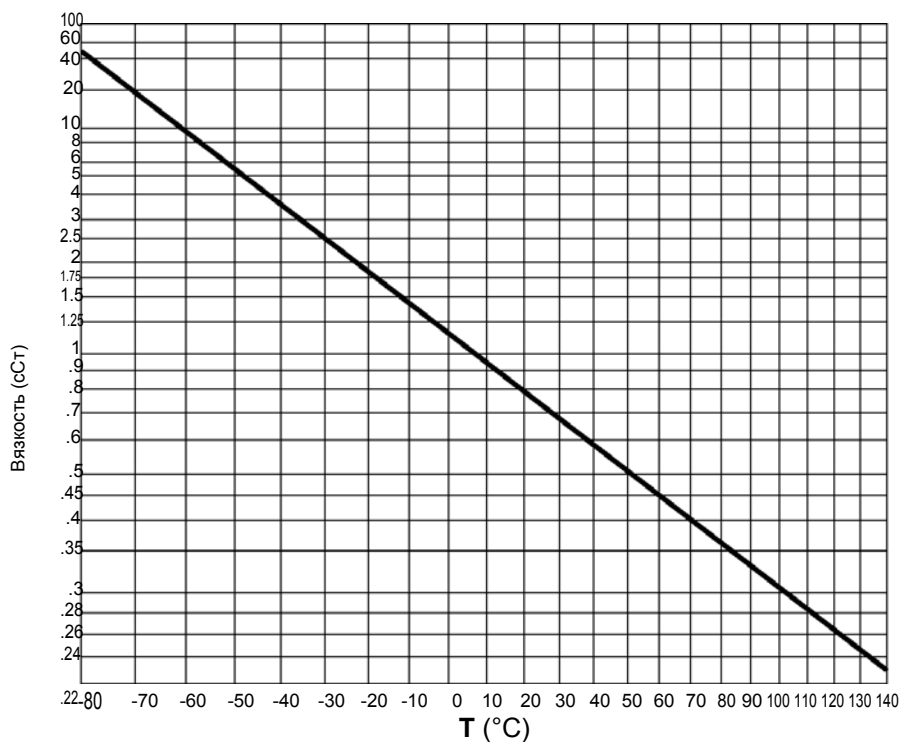
Жидкость Novec™ 7500 не разрушает озоновый слой и была исключена из определения летучих органических соединений, предложенного американским агентством EPA, поскольку она не вызывает образование фотохимического смога.

Типичные физические свойства

Указанные данные не относятся к спецификациям. Все значения получены при 25 °С, если не указано иное.

Свойства	Жидкость 3M™ Novec™ 7500 Engineered Fluid
Температура кипения при 1 атмосфере (°С)	128
Температура застывания (°С)	-100
Молекулярная масса	414
Плотность жидкости (кг/м³)	1614
Коэффициент расширения	0.00129 К ⁻¹
Латентная теплота парообразования при 1 атм.. (кДж/кг)	88.5
Поверхностное натяжение (дин/см)	16.2
Вязкость (сСт)	0.77
Критическая температура (°С)	261
Критическое давление (МПа)	1.55
Растворимость жидкости в воде	<3 ppm по весу
Электрическая прочность диэлектрика	35 кВ, зазор 0.1 дюйм
Объемное удельное сопротивление	2.2x10 ⁸ Ом-см
Диэлектрическая постоянная	5.8
Воспламеняемость	Не горит

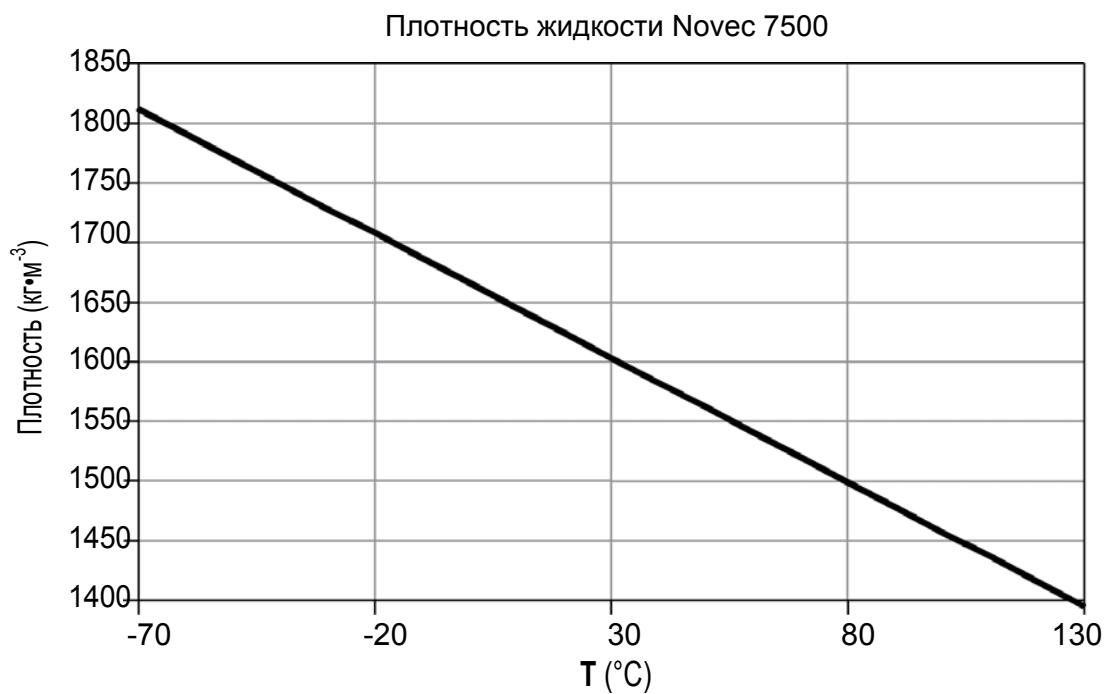
Кинематическая вязкость жидкости Novec™ 7500



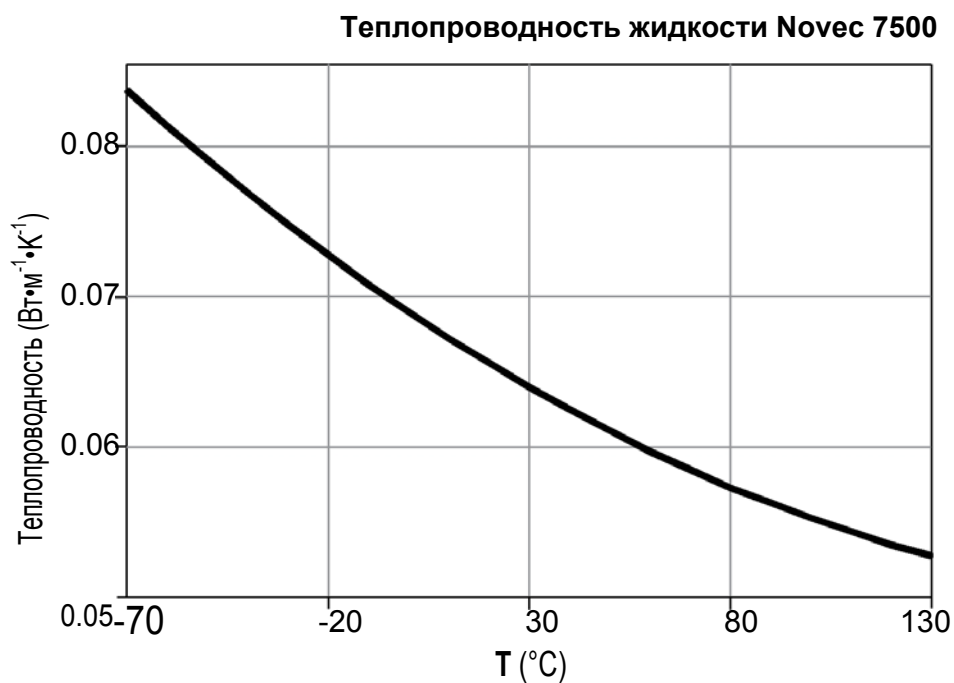
Для определения вязкости при заданной температуре в Кельвинах необходимо вычислить значение $Z = 10^{(10^{(11.843 - 5.0874 \cdot \text{Log}(T[\text{K}])))}$.
 Тогда вязкость [сСт] = $(Z - 0.7) \cdot \exp(-0.7487 - 3.295(Z - 0.7) + 0.6119(Z - 0.7)^2 - 0.3193(Z - 0.7)^3)$

Типичные физические свойства (продолжение)

Указанные данные не относятся к спецификациям. Все значения получены при 25 °С, если не указано иное.



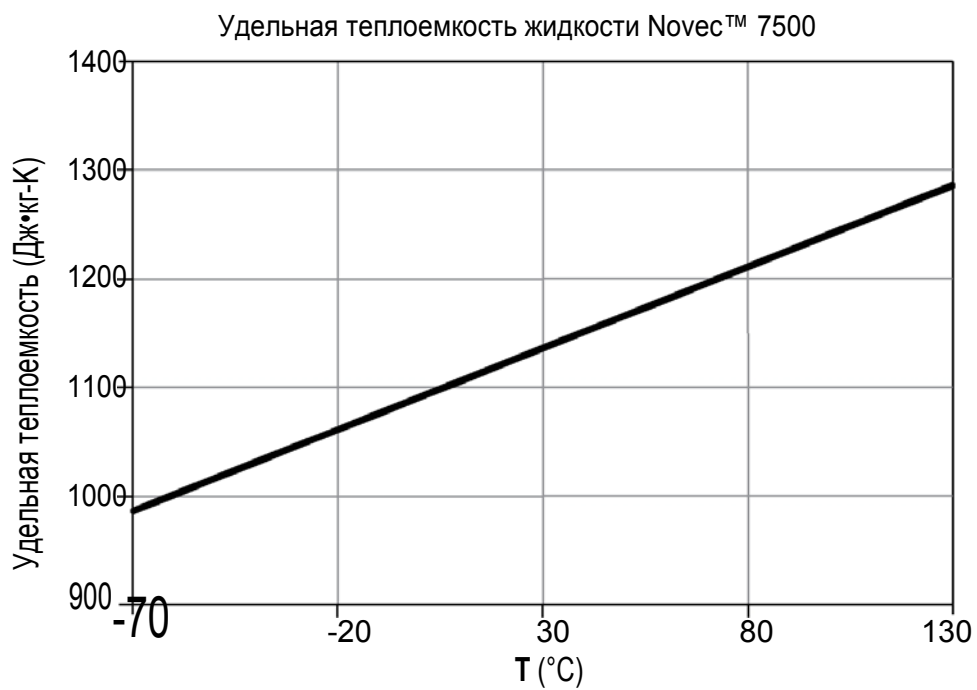
$$\text{Плотность жидкости [кг/м}^3\text{]} = -2.0845 \cdot T[\text{°C}] + 1665.8$$



$$\text{Теплопроводность [Вт/м·К]} = 0.069 - 1.798\text{E-}04 \cdot T[\text{°C}] + 4.24\text{E-}07 \cdot T[\text{°C}]^2$$

Типичные физические свойства (продолжение)

Указанные данные не относятся к спецификациям. Все значения получены при 25 °С, если не указано иное.



Удельная теплоемкость жидкости [Дж/кг·К] = 1,4982° T[°C] + 1091

Характеристики токсичности

Указанные данные не относятся к спецификациям. Все значения получены при 25 °С, если не указано иное.

Токсикологические испытания жидкости 3M™ Novac™ 7500 Engineered Fluid показали очень низкие значения общей токсичности этого вещества. Она в минимальной степени раздражает кожу и глаза и показала отрицательный результат в двух массовых обследованиях на мутагенность.

При использовании этой жидкости по назначению между ожидаемым воздействием и нормативным значением за усредненный 8-часовой интервал времени, равным 100 ppm, существует большой запас безопасности. 28-дневное исследование пероральной токсичности показало отсутствие вредного воздействия при концентрации вещества 1000 мг на кг массы тела.

Результаты токсикологических испытаний

Свойства	Жидкость 3M™ Novac™ 7500 Engineered Fluid
Пероральное воздействие LD50	>200 мг/кг
Острая летальная ингаляционная (при вдыхании) концентрация	>10 000 ppm (6 часов)
Раздражение глаз	Минимальное
Раздражение кожи	Не раздражает
Кожная сенсibilизация	Отрицательный результат
Мутагенность	Отрицательный результат после проведения двух исследований
Экотоксичность	Очень низкая токсичность в воде
Пероральная токсичность за 28 дней	NOAEL 1000 мг/кг

Характеристики воздействия на окружающую среду

Свойства	Жидкость 3M™ Novac™ 7500 Engineered Fluid
Потенциал разрушения озонового слоя ¹ (ODP)	0.0
Потенциал глобального потепления ² (GWP)	90
Время жизни в атмосфере (лет)	2.2
Летучие органические соединения (VOC)	Нет

¹ CFC-11 = 1.0

² GWP = эквивалент CO₂ в фунтах, 100-летний интегральный период времени (ITN), метод IPCC 2001.

Безопасность, воздействие на окружающую среду и здоровье

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™ Novac™ 7500 Engineered Fluid является негорючим продуктом и не воспламеняется при нормальных условиях использования и хранения. Эта жидкость устойчива к тепловым пробоям и гидролизу в условиях хранения и применения. Рекомендуемые процедуры обращения с этим продуктом представлены в справочно-информационном листке по безопасности материалов, который можно получить по запросу у местного представителя 3M™.

Совместимость с другими материалами

На практике специализированные жидкости Novac™ несколько отличаются от химических соединений PFC и PFPE в части их способности к растворению определенных нефтепродуктов. Это означает, что жидкость Novac™ 7500 обладает более высокой способностью экстрагировать пластификаторы из эластомерных материалов. По этой причине используемые эластомерные уплотнительные кольца и герметики должны ограничиваться материалами с небольшим содержанием пластификаторов. В эту категорию попадают, как правило, такие вещества, как EPDM, EPR и бутил. Инженеры 3M™ могут предложить соответствующие компаунды или помочь с определением необходимых процедур испытаний.

Выбор нагревателя

Критический тепловой поток жидкости Novac™ 7500 составляет 18 Вт/см² при кипении на горизонтально расположенной платиновой проволоке диаметром 0,5 мм в статическом (неподвижном) резервуаре насыщенной жидкости. Максимальный тепловой поток, получаемый в схемах с принудительной конвекцией, существенно выше, но в значительной степени зависит от геометрии и условий потока. В вариантах применения, в которых значения тепловых потоков превышают 15 Вт/см², рекомендуется использовать защитную блокировку между насосом и нагревателем.

Нормативно-правовой статус

Компоненты этого продукта соответствуют требованиям по уведомлению о химических веществах, предъявляемым в США (TSCA), Европе (ELINCS), Кореи и Филиппинах. Коммерческое использование жидкости Novac™ 7500 не разрешено в Японии. Накладываются определенные ограничения. За дополнительной информацией следует обратиться в отдел продаж.

Информацию о нормативно-правовом статусе продукта Novac™ 7500 в других странах можно получить в местном представительстве компании 3M™.

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 • Покрывания 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 предлагаемых 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™.