

Техническое Описание

Forane[®] FBA 1233zd Вспенивающий Агент



Введение

Электроэнергия важна для экономики США и нашей национальной безопасности. За последние годы затраты на электроэнергию резко повысились, а нормы эффективности для обеспечения качества жизни и сохранения экологически чистой окружающей среды стали более жесткими.

Из потребляемой нами в настоящее время электроэнергии значительное количество теряется из-за недостаточной изоляции. Жесткие полиуретановые пены широко используются для тепловой изоляции в электроприборах, в жилых и промышленных зданиях, поскольку они помогают обеспечивать более рациональное потребление электроэнергии. Вспенивающие агенты являются жизненно важными компонентами и обеспечивают высокие тепловые эксплуатационные характеристики полиуретановой пены.

Arkema Forane® FBA1233zd, транс-1-хлор-3,3,3-трифторпропен – это невоспламеняющееся, жидкое вещество с точкой кипения близкой к комнатной температуре. Forane® FBA1233zd – вспенивающее вещество с низким потенциалом глобального потепления, предназначено для большинства применений полиуретанов, включая электроприборы, набивную теплоизоляцию, распыление, полиизоцианураты. Компания Arkema запатентовала использование вспенивающего агента Forane® FBA1233zd в производстве полиуретановой пены: патент США № 8,314,159 и патент EP № 2,129,709. Вспенивающий агент Forane® FBA1233zd обеспечивает энергетическую эффективность и другие экологические выгоды по сравнению с существующими вспенивающими агентами, такими как, ГФХУ, ПФУ и углеводороды.

Свойства

Компания Arkema оценила ассортимент новых вспенивающих агентов, ранее известных как «серия AFA», предназначенных для большинства применений полиуретанов, включая электроприборы, набивную теплоизоляцию, распыление, полиизоцианураты.

Серия AFA включает как жидкие, так и газообразные вспенивающие агенты, которые обладают очень низким потенциалом глобального потепления и незначительным потенциалом разрушения озонового слоя. Мы выбрали Forane® FBA1233zd в качестве жидкого вспенивающего агента четвертого поколения, с низким потенциалом глобального потепления благодаря его физическим, экологическим и токсикологическим свойствам, приведенным в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1 СВОЙСТВА ВСПЕНИВАЮЩЕГО АГЕНТА FORANE® FBA 1233ZD	
Химическое название	транс-1-хлор-3,3,3-трифторпропен
Номер CAS (Американское химическое общество) Формула	102687-65-0
Молекулярный вес	CF ₃ CH=CHCl (E)
Molecular Weight (g/mol)	(г/моль) 130,5
Точка кипения (°C)	18
Удельная теплопроводность пара ¹ (милливатт на кв.м.К/БТЕ дюймов/фут ² час°F) при 20°C	9,94
Удельная теплопроводность жидкости ¹ (милливатт на кв.м.К/БТЕ дюймов/фут ² час°F) при 20°C	88,35
Плотность пара ¹ (кг/м ³) при 20°C	6,10
Плотность жидкости ¹ (г/см ³) при 20°C	1,27
Давление пара ¹ (мм рт.ст.) при 20°C	809
Вязкость пара ¹ (сП) при 20°C	0,010
Вязкость жидкости ¹ (сП) при 20°C	0,319
Поверхностное натяжение ¹ (дина/см) при 20°C	14,039
Скрытая теплота испарения при ¹ 20°C (кДж/кг/БТЕ/фунт)	193.3
Продолжительность пребывания в атмосфере ² (дней)	40
Потенциал глобального потепления ²	7
Потенциал разрушения озонового слоя ³	~ 0
Точка вспышки ⁴ (°C)	Нет
Предел воспламеняемости ⁵ (об. %) LFL/UFL	Нет/Нет
Каури-бутаноловое ⁶ (КБ) значение	27

Транспортировка

Исходя из свойств вспенивающего агента Forane® FBA1233zd, компания Arkema установила следующие указания по транспортировке (Таблица 2).

ТАБЛИЦА 2 ИНФОРМАЦИЯ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ ВСПЕНИВАЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА FORANE® FBA 1233ZD	
Номер (по классификации) ООН	3163
Точное отгрузочное наименование	Сжиженный газ, н.у.к
Техническое наименование	транс-1-хлор-3,3,3-трифторпропен
Класс	2,2
Загрязнитель моря	Нет

Экологические характеристики

Вспенивающий агент Forane® FBA1233zd разработан с учетом требований к продукции четвертого поколения с низким потенциалом глобального потепления. Потенциал глобального потепления Forane® FBA1233zd составляет 72. Подобно ПФУ вспенивающий агент Forane® FBA1233zd не следует рассматривать в качестве молекул летучего органического соединения из-за его низкой максимальной инкрементной реактивности. Однако, как член RESPONSIBLE CARE®, компания Arkema нацелена на минимизацию любых выбросов в окружающую среду. Любую утилизацию или переработку отходов, содержащих вспенивающий агент Forane® FBA1233zd, следует осуществлять с соблюдением указаний, предусмотренных RESPONSIBLE CARE®.

Токсичность

Вспенивающий агент Forane® FBA1233zd был одобрен для использования пенополиуретана при помощи EPA в соответствии с его программой SNAP. В рамках требований SNAP был установлен предел воздействия на рабочем месте (OEL) для обработки материала во время подготовки или изготовления пены. Пользователь химического вещества должен всегда читать этикетку и тщательно анализировать его Паспорт безопасности материала перед использованием.

Устойчивость

Forane® FBA1233zd исследовали при температуре 100°C в течение 15 дней, химической реакции или ухудшения не наблюдалось, поэтому он был признан устойчивым при хранении и использовании.

Совместимость с металлами

Было оценено воздействие различных металлов на вспенивающий агент Forane® FBA1233zd. Измерение изменения веса или степень, до которой испытательные образцы металлов растворялись, определяет коррозионную способность вспенивающего вещества Forane® FBA1233zd. Исследования показывают, что Forane® FBA1233zd совместим с нержавеющей сталью, углеродистой сталью, медью, латунью, алюминием и другими металлами, обычно используемыми в полиуретановом оборудовании и при хранении.

Процедура испытаний соответствовала требованиям ASTM G31-72 (повторно утверждено: 2004 г.) – Стандартной методики для лабораторных коррозионных испытаний металлов методом погружения. Три очищенных образца металла помещали в сосуд для проведения испытаний: один полностью погружали в раствор, один наполовину погружали в раствор и один подвергали воздействию только паровой фазы. Вспенивающий агент Forane® FBA1233zd добавляли в сосуд для проведения испытаний, который затем герметизировали и подсоединяли к противоточному конденсатору. После того, как температура достигала точки кипения Forane® FBA1233zd, испытания продолжались в течение 168 часов, затем тестируемые образцы анализировали на наличие коррозии.

ТАБЛИЦА 3	
Совместимость вспенивающего агента Forane® FBA 1233zd	
МЕТАЛЛ	СОВМЕСТИМОСТЬ
Сталь	✓
Нержавеющая сталь	✓
Магний	✓
Алюминий	✓
Цинк	✓
Серебро	✓
Медь	✓
Фосфорная бронза	✓
Латунь	✓
Олово	✓
Припой	✓
Оловянная пластина	✓
Кадмиевое покрытие	✓
Никелированное покрытие	✓

Совместимость с пластмассами и эластомерами

Компания Arkema использовала следующие процедуры для определения совместимости Forane® FBA1233zd с пластмассами и эластомерами. Из каждого материала, приведенного в таблице 4 и 5, были подготовлены три образца в форме «восьмерки»; типичные размеры образца составляли 75 мм x 4 мм x 2 мм (длина x ширина x толщина). Каждый образец размещали в пробирке, наполненной вспенивающим агентом Forane® FBA1233zd. Пробирку герметизировали и помещали в водяную баню, температура в которой поддерживали на уровне немного выше точки кипения Forane® FBA1233zd в течение 5 минут, 24 часов или 100 часов. В конце каждого предусмотренного периода времени эластомер или пластмассу вынимали из пробирки и измеряли их размеры и вес. Затем образец подвергали испытаниям на разрыв со скоростью крейцкопфа 50 мм/мин, а расстояние между захватами устанавливали на 30 мм.

Вспенивающий агент Forane® FBA1233zd совместим с неопреном, этиленпропиленовым каучуком класса М, гипалоном, бутадиен-стирольным

ТАБЛИЦА 4	
Совместимость вспенивающего агента Forane® FBA 1233zd с пластмассами	
ПЛАСТМАССЫ	СОВМЕСТИМОСТЬ
ПБТ (полибутилентерефталат)	✓
ПТФЭ (политетрафторэтилен)	✓
ПВХ (поливинилхлорид)	✓
Zytel (Цитель)® (полиамид 6)	✓

ТАБЛИЦА 5	
Совместимость вспенивающего агента Forane® FBA 1233zd с эластомерами	
ЭЛАСТОМЕР	СОВМЕСТИМОСТЬ
Неопрен	✓
Полиакриловый	
Viton® (фторэластомер)	
EPDM (Этиленпропилен диеновый каучук класса М)	✓
Huralon® (Гипалон) Хлорсульфонированный полиэтилен	✓
Натуральный каучук	
Силоксановый каучук	
Бутадиен-стирольный каучук	✓
Бутадиен-нитрильный каучук	✓

каучуком и бутадиен-нитрильным каучуком. Не рекомендуется контактировать с полиакрилатом, витоном (Viton®), натуральным каучуком и силоксановым каучуком. Среди совместимых эластомеров, предпочтительным является этиленпропилендиеновый каучук класса М (EPDM) благодаря самой низкой потере веса после 100 часов погружения в Forane® FBA1233zd.

Хранение и обращение

Вспенивающий агент Forane® FBA1233zd следует хранить только в утвержденном к применению баллоне, устанавливаемом в прохладном и хорошо проветриваемом месте. Если необходимо переупаковать Forane® FBA1233zd в другую емкость, которая отличается от оригинальной отгрузочной упаковки, следует заранее обращаться в Отдел технического сервиса компании Arkema, чтобы убедиться в том, новая емкость соответствует всем требованиям. Емкость и ее выпускной (выпускные) патрубок(и) следует защищать от механических повреждений, например, продавливания и образования вмятин. Также запрещается подвергать их воздействию пламени, чрезмерного тепла или прямого солнечного света. Вентиль(и) емкости следует закрывать в том случае, если она не используется.

Не следует повышать давление вспенивающего агента Forane® FBA1233zd в присутствии воздуха и кислорода. В случае необходимости повышения давления рекомендуется использовать сухой азот.

Если потребуется дополнительная информация, просьба связаться с Отделом технического сервиса компании Arkema.

ТАБЛИЦА 6	
Давление пара вспенивающего агента Forane® FBA 1233zd при различных температурах	
ТЕМПЕРАТУРА	ДАВЛЕНИЕ
(°C)	(бар)
-15	0,23
-10	0,30
-5	0,38
0	0,48
5	0,59
10	0,73
15	0,89
20	1,08
25	1,30
30	1,55
35	1,83
40	2,16
45	2,53
50	2,94
55	3,40
60	3,92
65	4,50
70	5,13

ТАБЛИЦА 7	
Плотность вспенивающего агента Forane® FBA 1233zd при различных температурах	
ТЕМПЕРАТУРА	ПЛОТНОСТЬ
(°C)	(грамм/см³)
-15	1,35
-10	1,34
-5	1,33
0	1,32
5	1,31
10	1,30
15	1,28
20	1,27
25	1,26
30	1,25
35	1,24
40	1,22
45	1,21
50	1,20
55	1,18
60	1,17
65	1,16
70	1,14

РИСУНОК 1 ТЕМПЕРАТУРА (°F/°C) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДАВЛЕНИЯ ПАРА ВСПЕНИВАЮЩЕГО АГЕНТА FORANE® FBA 1233ZD



РИСУНОК 2 ТЕМПЕРАТУРА (°F/°C) В СРАВНЕНИИ С ПЛОТНОСТЬЮ ВСПЕНИВАЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА FORANE® FBA 1233ZD



Применение

Вспенивающий агент Forane® FBA1233zd является эффективным и универсальным решением для более жестких энергетических стандартов с незначительным воздействием на окружающую среду. Оно было испытано в таких областях применения как электроприборы, набивная теплоизоляция и распыляемая пена и т.д. с использованием существующего оборудования и инструмента и не требует видоизменений текущего процесса вспенивания. Пены, произведенные с помощью Forane® FBA1233zd, как правило, обладают хорошими изоляционными и другими свойствами.

Способность к смешиванию

В таблице 8 приведены различные полиолы и изоцианаты, проверенные на способность к смешиванию со вспенивающим агентом

Forane® FBA1233zd. Смеси были приготовлены путем добавления предварительно определенного веса полиола к 125 мл (~4 унции) в прозрачный круглый флакон с герметично закрывающейся конической крышкой. Затем вспенивающий агент Forane® FBA1233zd добавляли к соответствующему весу полиола для получения 5, 10, 15, 20, 25 или 30 весового процента вспенивающего вещества, т.е. один флакон для каждого полиола и уровень весового процента вспенивающего вещества. Вес обоих компонентов корректировали для поддержания одинакового объема и свободного пространства над продуктом в каждом флаконе. Флаконы немедленно закрывали крышкой и устанавливали на вальцовый смеситель на несколько минут до тщательного перемешивания. Смесям давали выстояться в течение 24 часов до повторного взвешивания, чтобы убедиться в отсутствии потерь вспенивающего вещества. Производились визуальные наблюдения состояния смеси, т.е., стабильного раствора (прозрачного), стабильной эмульсии (непрозрачной, но не разделенной), или если материал проявлял признаки разделения. Наблюдения проводились повторно через неделю при комнатной температуре.

ТАБЛИЦА 8 СПОСОБНОСТЬ К СМЕШИВАНИЮ ВСПЕНИВАЮЩЕГО АГЕНТА FORANE® FBA 1233ZD В ПОЛИОЛАХ И ИЗОЦИАНАТАХ

	Значение ОН*	Вязкость**	Максимальная масса, %***
Полиэфирполиолы на основе глицерина			
GP-700 Глицерин / Оксид пропилена 700 MW	230-250	250	30
GP-725 Глицерин / PO 700 MBт с 25% колпачком этиленоксида (или ЭО)	230-250	250	30
GP-4000 Глицерин / PO 4000 MBт	39-42	700	30
GP-4520 Глицерин / PO 4500 MBт с 20% колпачком EO	34-38	890	30
Полиэфирполиолы на основе амина			
TEAP-265 Триэтанол Амин / PO 265 MW	625-645	470	30
EDAP-770 Этилендиамин / PO 290 MW	757-783	56,000	30
AD-310 Ароматический амин / DEG 580 MW	310	2400	30
Полиэфирполиолы на основе сахарозы			
SG-360 Сахароза / Глицерин 730 MBт	360	3500	30
SD-361 Сахароза / DEG 690 MBт	360	2500	30
SG-522 Сахароза / Глицерин 539 MBт	520	27,000	30
490 Сахароза / Глицерин 460 MBт	490	5500	30
SPA-357 Сахароза / Диэтанол Амин / PO 880 MBт	335-365	2500	30
Полиэфирполиолы на основе полимеров Манниха			
R-425X 422 MW	425	4500	30
R-470X 394 MW	470	8200	30
Полиэфирполиолы на основе сорбита			
S-490 Сорбит / PO 700 MBт	490	9000	30
Ароматические полиэфирполиолы			
5100 Функциональность 2.2	295	6000	20
2541 Функциональность 2.0	240	3200	30
3510 Функциональность 2.0	240	6000	30
PS-2352 Функциональность 2.0	240	3000	20
TR-925 Функциональность 2.4	295-315	11,000	30
Полимерный MDI Метиленидифенилдиизоцианаты			
150-200 сП полимерный MDI	31,2	190	30
700 cps полимерный MDI	30,8	700	30

* Согласно документации изготовителя

** Сантипуаз при 25°C согласно документации изготовителя

*** Максимальный испытываемый уровень

Список литературы:

1. Исследования компании Аркема
2. Федеральный Реестр/Том 78, № 63/Вторник, 2 апреля 2013 г./Предлагаемые нормы 19813
3. Определение продолжительности пребывания в атмосфере для гидрохлорфторолефинов
Исследовательская работа Национального института науки и техники (NIST), Гейтерсберг, Мэриленд по Соглашению о

совместной научно-исследовательской работе и конструкторских разработках CN-5094 в 2008

4. Внутренние исследования компании Аркема, определяемые ASTM D 3278-96
5. Исследования компании Аркема, определяемые ASTM E681
6. Исследования компании Аркема, определяемые ASTM D1133 KB

Условные обозначения зарегистрированных товарных знаков:

Tegostab® является зарегистрированным товарным знаком Evonik Goldschmidt GmbH

Hypalon® является зарегистрированным товарным знаком DuPont Performance Elastomers LLC

Zytel® и Viton® является зарегистрированными товарными знаками E.I. DuPont De Nemours and Co

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ: Положения, техническая информация и рекомендации, содержащиеся в настоящем документе, считаются правильными на момент их опубликования. Поскольку условия и методы использования продукта и информация, указанная в настоящем документе, находятся вне нашего контроля, компания Arkema в прямой форме заявляет об отказе от любой ответственности за результаты, получаемые или возникающие вследствие любого использования продукта или за доверие к такой информации; НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ НИКАКИХ ГАРАНТИЙ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ, ГАРАНТИЙ КОММЕРЧЕСКОЙ ПРИГОДНОСТИ, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, КАСАЮЩИХСЯ ТОВАРОВ ИЛИ ИНФОРМАЦИИ, ПРИВЕДЕННЫХ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ. Информация, приведенная в настоящем документе, относится только к конкретному указанному продукту и не может применяться в тех случаях, когда подобный продукт используется в сочетании с другими материалами или в каком-либо процессе. Пользователю следует проводить испытания при любом применении перед коммерческой реализацией. Данный документ не содержит какой бы то ни было лицензии на использование по какому бы то ни было патенту и не должен истолковываться как побуждение к нарушению какого-либо патента. Пользователю рекомендуется предпринимать необходимые шаги для того, чтобы убедиться в том, что любое предполагаемое использование продукта не приведет к нарушению патента.

Перед обращением с материалом следует прочитать и понять паспорт безопасности материала для получения дополнительной информации по средствам индивидуальной защиты и информации по охране труда, техника безопасности и охране окружающей среды.

Forane® является зарегистрированным товарным знаком компании Arkema
© 2018 Arkema Inc. Все права защищены.

ARKEMA
INNOVATIVE CHEMISTRY

Штаб-квартира: Arkema Франция
420, rue d'Estienne d'Orves
92705 Colombes Cedex - Франция
Тел.: +33 1 49 00 80 80
Факс: +33 1 49 00 83 96
arkema.com