



**Соединения на основе
MDI: потенциальная
опасность и меры по
безопасному обращению**



<i>Содержание</i>	<i>Страница</i>
Введение	3
Краткая сводка опасных факторов	4
Вдыхание	4
Действие на кожу	4
Действие на глаза	4
Закрытые контейнеры	4
Первая помощь	5
Вдыхание	5
Действие на кожу	5
Действие на глаза	5
Проглатывание (Глотание)	5
Дальнейшая медицинская помощь	5
Действия при аварийных ситуациях	6
Борьба с огнём	6
Герметически закрытые бочки	6
Аварийные выбросы	7
Большие проливы	7
Незначительные проливы	7
Протекающие бочки	8
Обращение и хранение	8
Обращение	8
Поставка и хранение	11
Контроль за воздействием	12
Меры предосторожности	12
Гигиенический контроль	12
Профессиональные пределы воздействия	13
Правила в Великобритании	13
Другие страны	13
Защита персонала	14
Средства защиты в обычных условиях	14
Средства защиты в аварийных ситуациях	15
Физические и химические свойства	15
Устойчивость и реакционная способность	16
Токсикологическая информация	16
Экологическая информация	17
Ликвидация отходов	18
Нормативная информация	19
Обезвреживающие вещества	20
Проливы	20
Обезвреживание оборудования	20
Перечень рекомендаций для потребителей MDI	21
Список литературы	22

Органические изоцианаты, поставляемые как в жидком так и в твёрдом виде, имеют важное коммерческое значение. Одним из основных изоцианатов, производимых компанией Huntsman, является дифенилметандиизоцианат (MDI) – чистый либо полимерный.

Изоцианаты на основе MDI являются основными компонентами для производства пенополиуретанов и эластомеров. Продукты на основе полиуретана наиболее известны по применению в качестве эластичных пен при производстве мягкой мебели и автомобильных сидений, жёстких пен для изоляции зданий, холодильных и морозильных камер, а также в качестве эластомеров при производстве покрытий, клеев, обувных подошв, бамперов и автомобильных рулей.

Безопасная ежедневная работа с диизоцианатами достигается неукоснительным и осознанным соблюдением основных правил по обращению с продуктом.

В настоящей публикации содержатся указания по безопасному обращению со всеми изоцианатами на основе MDI, производимыми компанией Huntsman. Для соответствия, содержащаяся в ней информация изложена в последовательности, близкой к той, что использовалась в паспорте по безопасному обращению с продуктами на основе MDI, подготовленному в соответствии с Регламентом (ЕС) 1907/2006 по Регистрации, Оценке, Разрешению и Ограничению Химических веществ (REACH), Приложение II.

Введение

Данная публикация касается изоцианатов на основе дифенилметандиизоцианата (MDI), применяемых при производстве полиуретана. В ней не рассматриваются другие изоцианаты, такие как толуол диизоцианат (TDI) и алифатические изоцианаты. Соединения на основе MDI представляют собой:

- чистый MDI (в виде расплава или жидкости)
- полимерный («неочищенный») MDI и
- разновидности, получаемые либо из чистого MDI, либо из полимерного MDI (PMDI).

Несмотря на то, что различные виды соединений отличаются по физическим и химическим свойствам, они являются одинаковыми в смысле потенциальной опасности и вредных факторов и требуют принятия одинаковых мер для обеспечения безопасности при их использовании. Термин «MDI» в данной публикации используется для обозначения всех вышеупомянутых соединений, кроме случаев, когда необходимо подчеркнуть различия между ними. Подробная информация о специфике соединений на основе MDI содержится в соответствующих перечнях производимой продукции.

Очень важно, чтобы весь персонал, имеющий дело с использованием и применением MDI или продукции на основе MDI, был обучен работе как в нормальных, так и в аварийных условиях.

Основной опасностью при работе с изоцианатами является вдыхание паров или аэрозолей, что может привести к проблемам, связанным с дыханием. Такая опасность может также возникнуть при вдыхании пыли во время работы с чистым MDI (твёрдым при температуре воздуха). Давление паров MDI значительно ниже, чем TDI при нормальных рабочих температурах, это означает, что опасный фактор можно локализовать быстрее. В этом отношении разработка и применение продукта MDI в качестве альтернативы продукту TDI явились важным достижением при производстве полиуретана.



Зависимость давления паров MDI и TDI от температуры

Температура, °C	Давление паров MDI, мм рт. столба	Давление паров TDI (80:20), мм рт. столба
20	0,000004	0,010
40	0,00006	0,062
100	0,02	3,5

В данной таблице показано влияние температуры на типичные значения давления паров MDI и TDI, и соответственно, на их относительную летучесть. Давление паров прямо пропорционально равновесной концентрации паров. Например, концентрация паров 4,4' MDI может превысить 0,005 част. на милл. при температуре примерно 20°C.

Краткая сводка опасных факторов

Вдыхание

Наибольшая опасность возникает при вдыхании MDI в виде пара, аэрозолей или пыли. Такая опасность наиболее вероятна при нагревании материалов, распылении или при использовании их в невентилируемых помещениях, или если не соблюдаются правила использования.

Благодаря низкому давлению паров MDI при температуре воздуха, при вентиляции, отвечающей требованиям, опасный уровень паров MDI в воздухе маловероятен.

Пары, аэрозоль или пыль MDI могут действовать как первичный раздражитель дыхательных путей. В случаях слабого поражения может возникнуть небольшое раздражение глаз и носоглотки, возможно, в сочетании с сухостью горла.

В более серьёзных случаях у пострадавших может возникнуть острое раздражение бронхов и трудности при дыхании. Лица, у которых выработалась чувствительность к MDI, могут испытывать трудности при дыхании, тяжесть в груди и одышку. Симптомы раздражения и повышенная чувствительность могут появиться через несколько часов после воздействия. Ночной кашель может быть симптомом повышенной чувствительности.

У людей с повышенной чувствительностью может возникнуть чрезмерная реакция даже на минимальные концентрации MDI.

Действие на кожу

MDI является умеренным раздражителем. Повторный и/или продолжительный контакт может вызвать раздражение кожи.

Действие на глаза

MDI в виде аэрозоля, жидкости или пара раздражает глаза, вызывая слезотечение и дискомфорт.

Закрытые контейнеры

Контейнеры следует держать тщательно запечатанными, защищёнными от мороза и сырости.

MDI экзотермически реагирует с водой и органическими соединениями, содержащими активные водородные группы. Он реагирует медленно с холодной водой, образуя диоксид углерода, что приводит к возрастанию давления, которое может разорвать закрытые контейнеры. Реакция ускоряется при более высоких температурах.

Первая помощь

В случае аварии или если люди подверглись воздействию MDI, они должны уйти или их следует вынести с места аварии, чтобы избежать дополнительного воздействия. Медицинская помощь должна быть оказана немедленно.

Вдыхание

Оградить пациента от дальнейшего воздействия, обеспечить тепло и покой. Оказать медицинскую помощь. Лечение должно быть симптоматическим против первичного раздражения или бронхоспазма.

Если дыхание пациента стало мучительным или трудным, ему следует дать кислород под наблюдением квалифицированного персонала. Если дыхание прекратилось или видны признаки его угасания, следует делать искусственное дыхание.

Действие на кожу

Следует снять загрязненную одежду, немедленно и тщательно промыть кожу обильным количеством чистой воды, а затем хорошо вымыть теплой водой с мылом.

Изучение MDI показало, что моющее средство для кожи на основе полигликоля или кукурузное масло могут быть более эффективными, чем мыло и вода. Если симптомы раздражения увеличиваются, обратиться за медицинской помощью.

Все загрязнения с одежды удалить, а её тщательно очистить.

Действие на глаза

Промывать открытые глаза не менее 15 минут содержимым нескольких бутылок со стерильной жидкостью для промывания глаз или обильным количеством чистой воды. Немедленно обратиться за медицинской помощью.

Проглатывание (Глотание)

Не вызывайте рвоту. Если пациент в сознании, промойте ему рот водой. Не проглатывайте. Медицинская помощь должна быть оказана немедленно.

Дальнейшая медицинская помощь

Следует провести симптоматическое лечение и поддерживающую терапию по показаниям. Если поражение было тяжёлым, пациента следует держать под медицинским наблюдением, по крайней мере 48 часов.

Действия при аварийных ситуациях

Борьба с огнём

Соединения на основе MDI имеют высокую температуру воспламенения (обычно в интервале 200 – 250°C) и не легко возгораются; они не классифицируются как воспламеняющиеся вещества. Однако, они будут гореть при пожаре и выделять вредный и токсичный дым. Продукты горения могут включать углекислый и угарный газы, оксиды азота, углеводороды и цианиды водорода.

Контейнеры могут взорваться, если они перегрелись.

Действия при пожаре

Персонал расположенный по направлению ветра должен быть эвакуирован.

Весь персонал, занятый на ликвидации пожара, должен носить полный комплект защитных средств для аварийных ситуаций, в том числе аппарат для дыхания с независимой подачей воздуха.

Если пожар не вызвал горения MDI, но происходит близко от него, используйте огнетушитель, соответствующий типу пожара. Если горит сам MDI, можно воспользоваться следующими типами огнетушителей: с сухим химическим порошком, с диоксидом углерода или пеной. Водой следует пользоваться только при отсутствии всех других пригодных противопожарных средств, причём требуется много воды. Может произойти сильная реакция между водой и горящим изоцианатом. Не сливайте жидкости используемые при ликвидации пожара в водную среду.

Контейнеры, оказавшиеся в зоне пожара, надо охлаждать, поливая их водой.

После ликвидации пожара зона не должна считаться безопасной до тщательной проверки остатков MDI силами персонала, защищённого надлежащим образом. Любые обнаруженные подозрительные остатки следует обезвредить, обрабатывать как проливы. Атмосферу следует проверить на MDI.

Герметически закрытые бочки

При реакции с водой выделяется углекислый газ. Возрастание давления может привести к опасности взрыва, если в контейнеры перед запечатыванием попала вода, или если имеется небольшое отверстие, которое может легко закупориться продуктами реакции.

Если давление внутри бочки изменится значительно, то есть так, что изменения формы бочки станут заметными, с бочкой следует поступить следующим образом:

Низкое давление

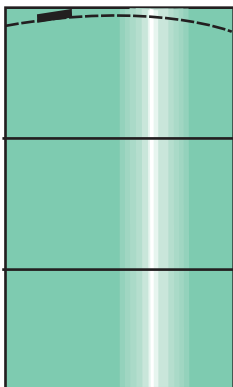
(небольшое выпячивание, когда верхняя поверхность бочки находится ниже уровня наружного ребра)

1. Надеть защитные костюмы, средства защиты глаз и защитную обувь.
2. Медленно отвинтить затычку, чтобы сбросить давление.
3. Сообщить поставщику о состоянии бочки, особенно, о состоянии герметизации при поставке.

Средства защиты при авариях

При возникновении аварии следует надеть полный комплект защитных средств, включающий:

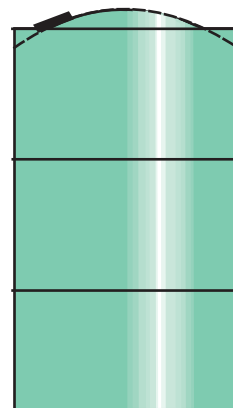
- комбинезон
- средство защиты для глаз
- перчатки
- аппарат для дыхания
- защитный шлем
- другие средства защиты, такие как обувь из ПВХ, в соответствии с характером аварии.



Высокое давление

(верхняя поверхность бочки выше наружного ребра)

1. Надеть защитные костюмы, средства защиты глаз, перчатки и защитную обувь.
2. Эвакуировать весь персонал из зоны.
3. Где это осуществимо, изолируйте герметически закрытые бочки, не перемещая.
4. Покрыть бочку, например, брезентом.
5. Сообщить поставщику.
6. НЕ пытаться отвинтить затычку.



Аварийные выбросы

Обработку аварийных выбросов должен выполнять только специально обученный персонал, одетый в защитные комплекты.

Большие проливы

(например, площадью больше 2 м², на таком участке, как производственное помещение)

1. Весь персонал, занимающийся ликвидацией пролива, должен использовать полный комплект средств защиты при авариях.
2. Освободить зону от не участвующего в очистке персонала и расположить с наветренной стороны во избежание вдыхания паров.
3. Предотвратить дальнейшую утечку или разлив продукта.
4. Попытаться сдержать пролив и впитать разлившееся вещество с помощью песка, земли или любого подходящего адсорбирующего материала, пропитанного очищающим раствором, чтобы ускорить процесс очистки.

Должны быть приняты меры, чтобы MDI не попало в стоки, так как реакция с водой образует нерастворимые вещества, которые могут закупорить сток. Если MDI попало в сток, его следует смыть обильным количеством воды, чтобы свести к минимуму опасность засорения.

5. Оставить материал, по меньшей мере, на 30 минут для адсорбирования пролитого вещества.
6. Забросать лопатой вещество в бочки с открытым верхом для дальнейшего обезвреживания. Не запечатывайте контейнер, так как он может выделять CO₂.
7. Удалить обработанный материал в соответствии с местными/ национальными правилами.
8. Тщательно промыть участки жидким очистителем и проверить.
9. Перед тем, как остальной персонал будет допущен на участок, проверить наличие паров MDI в атмосфере (например, используя метод лакмусовой бумажки), чтобы убедиться в безопасных условиях для работы.

Незначительные проливы

(например, на таком участке, как лабораторные или испытательные помещения)

1. Наденьте защитные костюмы, средства защиты для глаз, перчатки и защитную обувь. Избегайте вдыхания паров.
2. Нейтрализуйте пролив обезвреживающим средством.
3. Оставьте материал на 30 минут, чтобы произошла реакция.
4. Удалите и ликвидируйте остатки в соответствии с местными/ национальными правилами.

Дополнительная информация по обезвреживающим веществам приведена на странице 20.

Обезвреживающие вещества

Жидкие обезвреживающие вещества

(Весовые или объёмные проценты)

Предпочтительные

Карбонат натрия	5 – 10%
Жидкое моющее средство	0,2 – 2%
Вода	довести до 100%

Альтернативные

Концентрированный раствор аммиака*	3 – 8%
Жидкое моющее средство	0,2 – 2%
Вода	довести до 100%

Твёрдое обезвреживающее средство

Негорючий, поглощающий наполнитель, такой как песок или патентованный поглотитель, который легко можно нанести лопатой, смоченный жидким очистителем.

* концентрированный раствор аммиака вызывает коррозию, опасен для здоровья и водной фауны, следует обращаться с осторожностью. Ознакомьтесь с паспортом безопасности продукции производителя.

Протекающие бочки

Переверните бочки таким образом, чтобы отверстие с утечкой оказалось наверху. Временно заткните отверстие деревянной затычкой, заклейте изоляционной лентой, или примените патентованный состав на основе смол для ремонта изделий из металла и обработайте проливы, как указано выше. Содержимое перелить в чистую, сухую, неповрежденную бочку. Обезвредить остатки (см. стр. 18/19).

Обращение и хранение

Обращение

При работе с продуктами на основе MDI следует всегда соблюдать соответствующие правила промышленной гигиены.

Персоналу не следует разрешать курить, есть и пить в местах, где используются химикаты, в том числе MDI.

В местах, где используется и хранится MDI, должен иметься запас обезвреживающих средств.

Вентиляция

Поскольку основная опасность от MDI возникает при вдыхании паров, аэрозолей или пыли, ключевым моментом для правильного обращения с ними является хорошая местная вытяжная вентиляция. Все участки, где наливают, взвешивают или фасуют MDI должны хорошо вентилироваться, для соблюдения профессионального предела воздействия (см. страницу 12/13 для выяснения подробностей профессиональных пределов воздействий). Местная вытяжная вентиляция должна быть правильно спроектирована с помощью инженера по вентиляционному оборудованию или специалиста в области промышленной гигиены и смонтирована таким образом, чтобы обеспечить надлежащий контроль над любыми парами или аэрозолем MDI, возникающими в технологическом процессе.

Тип применяемой местной вытяжной вентиляционной системы и скорость воздуха необходимая для того, чтобы предотвратить улетучивание (контрольная скорость), содержать обрабатываемые материалы (скорость улавливания) и втягивания в местную вытяжную вентиляционную систему будут изменяться в зависимости от предпринимаемых действий. Например, вытяжные шкафы, в которых обрабатывается MDI, должны работать на средней скорости (номинальная скорость воздуха в системе) 0,5 м/сек и ни в коем случае не отклоняться от номинальной скорости больше чем на 20%.

В том случае, когда вытяжка производится из точки вблизи не охватывающего раструба, система должна быть смонтирована таким образом, чтобы номинальная скорость обеспечивала улавливающую скорость (скорость, необходимую в самой точке улавливания) (см. таблицу).

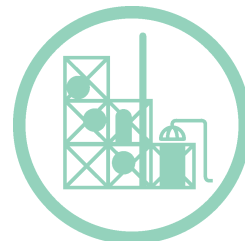
Типичная скорость улавливания

Дисперсия загрязняющего вещества	Примеры	Скорость улавливания, м/сек.
Утечка с практически нулевой скоростью в неподвижный воздух	Испарение из цистерн, холодный растворитель, обезжиривающие ванны и т.д.	0,3 – 0,5
Утечка с низкой скоростью в умеренно неподвижный воздух	Бокс распыления, заполнение бочки в боксе, перемещение по конвейеру на низкой скорости или сварка	0,5 – 1,0
Активное выделение в зоне быстрого движения воздуха	Покраска методом распыления в неглубоких боксах, заполнение бочек вне бокса, нагрузка конвейера или прессы	1,0 – 2,5

Техническое обслуживание оборудования, которое может быть заражено или может содержать остаточное количество MDI, должно проводиться только на участках, оборудованных подходящей местной вытяжной вентиляционной системой. На участках не снабжённых местной вытяжной вентиляционной системой должно быть использовано соответствующее личное защитное оборудование (см. стр. 14).

Если устанавливается новое оборудование или перемещается имеющееся, следует проверить и убедиться, что вентиляционная система всё ещё находится в пригодном состоянии.

Важно, чтобы эффективность вентиляции регулярно проверялась, особенно там, где производится распыление, так как реакционный материал может быстро накапливаться в фильтрах, магистральных воздуховодах и вентиляторах, снижая эффективность всей системы.



Предотвращение проливов

Для предотвращения проливов необходимо соответствующее оборудование и тщательно разработанные технологические процессы. Машинное оборудование должно регулярно проверяться, включая проверку клапанов и соединений. При возникновении любой утечки должны приниматься незамедлительные меры, а клапаны и соединения перед повторной сборкой должны быть тщательно очищены. В целях разумной предосторожности под подозреваемыми клапанами или соединениями следует установить поддоны для капель с твёрдым обезвреживающим веществом.

При планировании и монтаже нового оборудования часто можно избежать будущих трудностей, используя клапаны, рукава и т.д., не подверженные отвердению или растрескиванию под воздействием изоцианатов. Рекомендуются консультации и с поставщиками химикатов, и с производителями оборудования.

Техобслуживание и ремонт оборудования

Особую заботу следует уделять операциям по уходу за оборудованием. Обслуживающий персонал следует специально обучить соответствующим мерам при работе с MDI.

Рекомендуется проводить программу медицинских осмотров для всего персонала, занятого на операциях по техобслуживанию оборудования. Это особенно важно, если рабочих нанимают по контракту.

До начала, во время и после работы следует проводить проверку концентраций MDI в атмосфере. Следует носить соответствующие средства индивидуальной защиты. Загрязнённые детали машин или оборудования следует погружать в, или очищать жидким обезвреживающим средством (см. стр. 20). Следует использовать аппарат для дыхания в местах, где вентиляция может быть ограничена, например, где производится ремонт на трубах между складскими емкостями и технологическими резервуарами или в ограниченных пространствах.



Нагревание и плавление MDI и разновидностей MDI

Возможны три ситуации, когда может потребоваться нагрев:

- Чистый MDI, являющийся твёрдым веществом при комнатной температуре, перед использованием должен быть расплавлен при температурах 70-80 °С.
- Полимерный MDI или его разновидности нагревают до нормальных рабочих температур (20 – 45°С).
- Некоторые разновидности нагревают до 70 – 80°С, что необходимо, если они были предварительно охлаждены и образовались кристаллы.

Перед нагреванием бочки должны быть тщательно осмотрены, чтобы убедиться в их хорошем состоянии и в том, что нет очевидных повреждений. Нагрев и плавление следует проводить осторожно и под наблюдением ответственного работника.

Нагрев можно производить в печи с подачей горячего воздуха или камере, в идеальном случае с достаточной циркуляцией воздуха. Период нагревания должен быть минимальным, в целях безопасности и из технических соображений. Подробное описание можно найти в брошюре PU 181-15⁽²⁾.

Ни в коем случае изоцианаты нельзя нагревать на открытом пламени, на горячих плитах или иным способом прямого нагрева.

Какой бы метод ни использовался, нужно помнить, что при нагревании MDI возрастает опасность от паров в атмосфере при повышении температуры продукта.

Операции по перемещению

В идеальном случае MDI следует перемещать в закрытой системе, например, используя погружные перекачивающие насосы для заполнения ёмкостей. Розлив следует проводить в хорошо вентилируемой зоне, всегда следует надевать средства защиты глаз, перчатки и защитные костюмы.

Дозирование реакционной смеси

Дозирование следует производить в хорошо вентилируемой зоне, надевать обычные защитные средства. Вследствие экзотермичности химической реакции следует избегать попадания реакционной смеси на кожу.

В случае аварии следует как можно быстрее стереть попавший на кожу материал, и все остатки удалить водой, а затем теплой водой с мылом (см. стр. 5).

Распыление

Распыление на месте

При распылении на открытом воздухе или в замкнутом пространстве следует надевать аппарат для дыхания. Следует также надевать защитные костюмы, средства защиты для глаз, перчатки и защитную обувь.

На открытом воздухе требуется осторожность для защиты соседних объектов, например, зданий, автомобилей и т.д. от воздействия разносимого ветром распыляемого продукта.

Распыление в замкнутых пространствах

В дополнение к вышеперечисленным мерам предосторожности необходимо принять меры к недопущению остального персонала на место работ до удаления паров остаточного MDI и его проверки.

Распыление на линии

Эти работы всегда следует проводить при постоянно работающем вентиляционном оборудовании. Эффективность вентиляции следует проверять регулярно, особенно при производстве пеноматериалов, так как вентиляторы, воздуховоды и фильтры могут быстро забиваться остатками пеноматериала. Следует учесть также, что сильные сквозняки в производственных помещениях могут вызвать значительные изменения в направлении воздушных потоков и эффективности вентиляции.

Поставка и хранение

В идеальном случае, место хранения навалом, в бочках либо КНГ следует оградить огнеупорной стеной от остальных заводских помещений.

Хранение навалом

Поставка танкером или в съёмных цистернах (только чистый MDI) во всех случаях производится после обсуждения и осмотра на предмет безопасности перегрузки MDI в ёмкости потребителя для хранения навалом. Место хранения ёмкостей должно быть отделено от рабочей зоны; ёмкости следует окружить насыпью, способной удержать 110% содержимого самой большой цистерны. Кроме того, ёмкости с MDI следует отделить насыпью от ёмкостей с полиолами.

Хранение в бочках

Бочки необходимо осматривать для проверки возможных повреждений во время транспортировки.

Зона хранения бочек должна быть окружена невысокой насыпью. Необходимо проводить регулярную проверку хорошо вентилируемой площадки для хранения бочек, чтобы обнаружить любую возможную утечку. Нормальная температура хранения 10 – 35°C (за исключением чистого MDI).

MDI реагирует с водой, поэтому контейнеры следует хранить загерметизованными, защищёнными от замерзания и попадания влаги. Вследствие того, что при реакции с водой образуется газообразный диоксид углерода, контейнеры с попавшей внутрь влагой уже нельзя герметизировать во избежание опасности повышения давления внутри контейнера.



Контейнеры средней грузоподъемности для насыпных грузов (КНГ)

Контейнеры для насыпных грузов следует осмотреть после прибытия, чтобы проверить возможные повреждения при транспортировке и убедиться в пригодности всех вентилях, выходных отверстий и печатей. Их можно разгружать автопогрузчиком с вилчатым захватом с соответствующей длиной захватывающего механизма и грузоподъемностью. Следует использовать только грузоподъемное оборудование с безопасным подъемным устройством и соответствующей грузоподъемности.

КНГ должны храниться закрытыми, не более трёх контейнеров один на другом. Место хранения следует оградить насыпью, способной удержать 110% содержимого самого большого контейнера КНГ.

Содержимое не следует выпускать под давлением или в вакууме. Нужно принять меры, препятствующие попаданию влаги из атмосферы в КНГ, когда вынимают содержимое контейнера.

Контейнеры из меди или медных сплавов, а также контейнеры с поверхностями, покрытыми гальваническим путём, не пригодны для хранения MDI. Контейнеры должны быть изготовлены из мягкой или нержавеющей стали.

Контроль за воздействием

Меры предосторожности

Медицинский осмотр и мониторинг персонала

Медицинский осмотр при приёме на работу должен соответствовать местным правилам, но обычно включать анкетирование о состоянии здоровья/дыхательной системы и проверку работы лёгких. Рекомендуется повторное проведение такого обследования спустя шесть недель, а затем каждые шесть месяцев, или как указано в местных правилах. Персонал, попавший в аварийную ситуацию или несчастный случай, где они могли быть подвергнуты воздействию выше профессионального предела воздействия, должен быть подвергнут медицинскому обследованию.

Не рекомендуется допускать к работе с изоцианатами людей с историей болезни, где отмечены случаи астмы, бронхита или повышенной чувствительности кожи.

Гигиенический контроль

Во многих странах соответствующие власти выпускают перечни профессионально допустимых воздействий, с перечислением величин, включая изоцианаты, в результате воздействия которых может возникнуть опасность для здоровья людей, если концентрация в воздухе не будет контролироваться. Во многих странах для MDI установлена средняя взвешенная по времени на 8 часов (СВВ) величина, составляющая 0,005 ppm (частей на ед. массы) в рабочей атмосфере. Перед использованием изоцианатов в промышленном масштабе всегда следует проконсультироваться с соответствующими местными властями.

Хотя мало вероятно, что воздействие MDI превысит допустимые пределы в нормальных рабочих условиях, это может случиться когда:

- (а) повышена температура использования (> 40°C)
- (б) проводится процесс распыления
- (в) рабочая зона ограничена в размерах или не вентилируется.

Особое внимание следует уделить обеспечению достаточной местной вентиляции, необходимой для контролирования источников воздействия MDI.

Запах MDI не должен служить указателем его присутствия. Запах MDI чаще всего указывает на потенциальное превышение уровня ППЗ (предельное пороговое значение).

Мониторинг MDI в атмосфере

Важным соображением при мониторинге является моделирование, максимально приближенное к воздействию на персонал при выполнении обычных технологических операций. Концентрации MDI на предприятии могут значительно изменяться, особенно, при наличии воздушных потоков или проведении процесса распыления.

При внедрении нового технологического процесса, связанного с использованием изоцианатов, или при изменении существующего процесса следует проводить мониторинг, чтобы убедиться, что концентрации MDI в атмосфере контролируются и соответствуют пределам воздействия.

Настоятельно рекомендуется проводить контроль атмосферы через определённые промежутки времени, уделяя внимание мониторингу воздействия на персонал.

Гигиенический мониторинг следует предпочтительно проводить при определении кратковременных воздействий, чтобы построить модель воздействия на персонал, работающий с MDI и его использующий. Можно носить на себе лёгкие персональные мониторы и из результатов получить запись воздействия во времени.

При подозрении на утечку изоцианатов (в виде жидкостей или паров) требуется более частый отбор проб.

Когда известно, что утечка изоцианатов (в виде жидкостей или паров) имеет место, необходим контроль состояния атмосферы перед тем, как персоналу будет разрешено вернуться на рабочие места.

Существует большое количество методов атмосферного наблюдения/анализа. Выбор метода наблюдения зависит от множества факторов (физическая форма, причина, местные условия, наличие технических навыков) и не должен производиться без профессиональной помощи.

Правила в Великобритании

В Великобритании профессиональные пределы воздействия содержатся в документе Администрации здравоохранения и безопасности Великобритании: EH40, Профессиональные пределы воздействия⁽¹²⁾, который публикуется ежегодно. Максимальный предел воздействия (МПВ) применяется для ряда химикатов, в том числе и для изоцианатов. Для изоцианатов МПВ состоит из двух частей и выражается в терминах концентрации изоцианатных групп (-NCO) следующим образом:

- 0,02 мг (-NCO)/м³, средневзвешенное за 8 часов
- 0,07 мг (-NCO)/м³, средневзвешенное за 15 минут

Эти цифры пригодны для всех изоцианатов и диизоцианатов, включая MDI; они равны 0,0058 ppm и 0,02 ppm соответственно.

Другие страны

Покупатели в других странах мира должны ознакомиться с местным законодательством, законодательством штата и национальным законодательством, а также с паспортами безопасности продукции, чтобы определить соответствующие рекомендуемые уровни, так как они могут отличаться от вышеуказанных.

Профессиональные пределы воздействия (ППВ)

Профессиональные пределы воздействий часто относятся к пороговому предельному значению (ППЗ) вещества. ППЗ относятся к взвешенным в воздухе концентрациям веществ и представляют собой условия, при которых считается, что почти все работающие могут подвергаться изо дня в день многократному воздействию без неблагоприятного эффекта. Следует подчеркнуть, что пороговое предельное значение относится только к взвешенным в воздухе концентрациям и не принимает в расчёт воздействия поглощённых или адсорбированных кожей концентраций.

Пороговое предельное значение (среднее взвешенное по времени), ППЗ-СВВ, представляет собой среднюю, взвешенную по времени концентрацию за нормальный 8-часовой рабочий день и 40-часовую рабочую неделю, воздействию которой почти все работающие могут подвергаться изо дня в день без неблагоприятного эффекта.

ППЗ обычно выражаются в ppm (то есть частей пара на миллион частей загрязнённого воздуха в объёме при 25°C и давлении 760 мм рт. ст.) или в мг/м³ (то есть мг на кубический метр воздуха).

В некоторых странах может использоваться другой термин, такой как «максимально допустимая концентрация» (МДК или ПДК).

Покупателям рекомендуется проверить такие пределы и особенности, установленные в их регионе, так как приведённый здесь уровень применяется не во всех странах.

Защита персонала

Средства защиты в обычных условиях

При выполнении обычных операций в условиях достаточной вентиляции и соответствия уровней воздействия MDI установленным нормам обычные средства защиты состоят из:

- Защитных костюмов
- Средств защиты для глаз
- Перчаток
- Защитной обуви (для предохранения от случайно уроненных грузов)

Эти средства защиты следует проверять регулярно, чтобы убедиться, что они находятся в хорошем состоянии.

Следует использовать защитные костюмы, гарантирующие защиту дольше 8 часов. Они должны быть из плотной, предпочтительно хлопчатобумажной ткани, или из патентованного материала, такого как Tyvek-Pro.Tech® “C” или Tyvek-Pro.Tech® “F” компании Dupont для одноразовых костюмов. Загрязнённые хлопчатобумажные костюмы следует очищать замачиванием в 8% (разбавленном) растворе аммиака с последующей стиркой перед повторным использованием.

При пользовании или работе на оборудовании с изоцианатами всё время надо носить средства защиты для глаз, предотвращающие возможность попадания изоцианатов в глаза. Надо проследить, чтобы средства защиты для глаз не трогали загрязнёнными перчатками. При риске разбрызгивания следует носить защитный щиток для лица.

Изоцианаты вызывают отверждение резины и большинства пластиков и увеличивают опасность их растрескивания. Перчатки следует заменить, как только появится заметное отверждение. Рекомендуется выбрасывать загрязнённые перчатки.

Следует использовать защитные перчатки, стойкие к химическому воздействию, которые соответствуют классификации по Стандарту EN 374: защитные перчатки, предохраняющие от воздействия химических веществ и микроорганизмов.⁽¹⁰⁾ В число материалов, пригодных для перчаток с достаточной степенью защиты, входят следующие: бутилкаучук, хлорированный полиэтилен, полиэтилен, ламинированные сополимеры этилена/винилового спирта (EVAL), полихлоропрен (неопрен), нитрил-бутадиеновый каучук (NBR или нитрил), поливинилхлорид (ПВХ или винил), фторированный эластомер (витон).

При вероятности длительного или частотного контакта рекомендуется использовать перчатки класса защиты 5 или выше (для которых время просачивания превышает 240 минут, в соответствии с EN 374).

При непродолжительном контакте рекомендуется использовать перчатки класса защиты 3 или выше (для которых время просачивания превышает 60 минут, в соответствии с EN 374).

Примечание

При выборе конкретного вида перчаток для определённого применения и продолжительности использования на рабочем месте следует также учитывать все необходимые производственные факторы, такие как необходимость работы с другими химическими веществами, физические характеристики (устойчивость к разрезам/проколам, гибкость, термозащита), а также принимать во внимание инструкции/технические характеристики, предоставленные производителем перчаток.

Средства защиты в аварийных ситуациях

При наличии опасности воздействия выше определённых пределов *дополнительно* к защитному костюму, средствам защиты для глаз и перчаткам, следует использовать *аппараты для дыхания*; аппараты для дыхания всегда следует использовать при операциях открытого распыления.

В большинстве стран существуют стандарты на такое оборудование.

Аппараты для дыхания всегда должны быть наготове при хранении MDI навалом, их следует содержать в хорошем состоянии за пределами склада, так, чтобы к ним был лёгкий доступ в случае больших проливов. В случае больших проливов рекомендуется также надевать обувь из ПВХ.

Физические и химические свойства

Типичные физические и химические данные^(а)

	Мономерный MDI ^(б)	Полимерный MDI ^(в)
Состояние	Жидкость выше +38,5°C	Вязкая жидкость
Цвет	Белый до бледно жёлтого в твёрдом состоянии	Коричневый
Запах	Слегка затхлый	
Удельный вес (ЕЕС А3 метод)	1,33 (при 20°C) 1,20 (при 50°C)	1,24 (при 20°C)
Вязкость	4,7 мПа с (при 50°C)	100 – 2000 мПа с (при 25°C)
Плотность пара	8,5 (воздух = 1)	
Давление пара	1 x 10 ⁻⁴ гПа (при 45°C)	< 1 x 10 ⁻⁵ гПа (при 25°C)
Концентрация насыщенного пара	1,5 мг/м ³ (расч. при 45°C)	< 0,15 мг/м ³ (расч. при 25°C)
Растворимость в воде	Не растворимы, реагируют с водой, образуя CO ₂	
Температура кипения (ЕЕС А2 метод)	> 300°C (при 1013 гПа) разлагается/полимеризируется	
Температура заморозания/плавления	41 ± 2°C	5°C, образует кристаллы ниже 10°C
Температура возгорания (ЕЕС А9 метод)	> 200°C	
Температура самовоспламенения (ЕЕС А15 метод)	> 600°C	
Границы вспышки (верхняя и нижняя)	не применимо	
Термическое разложение	> 230°C	
Опасные продукты разложения	СО, СО ₂ , NO _x , HCN	
Опасные реакции с:	вода, спирты, амины, кислоты, основания	

(а) Данные для спецификации продуктов взяты из листов индивидуальных свойств продукта

(б) Мономерные MDI: дифенилметан-4,4'-диизоцианат

(в) Полимерный MDI: смесь изомеров и олигомеров дифенилметандиизоцианата

Защитные средства

В аварийных ситуациях следует надеть полный комплект защитных средств, включающий в себя:

- комбинезон
- средства защиты для глаз
- перчатки
- аппарат для дыхания
- защитный шлем
- другие средства защиты, такие как обувь из ПВХ, в зависимости от характера происшествия.

Устойчивость и реакционная способность

MDI не совместим с водой, спиртами, аминами, основаниями и кислотами.

Следует избегать высоких температур. Хотя MDI стабилен при комнатной температуре, он вступает в экзотермическую реакцию с водой и органическими соединениями, содержащими активные водородные группы. Ниже 50°C реакция с водой протекает очень медленно. Однако, скорость реакции возрастает и реакция может стать бурной при более высоких температурах, особенно если химикаты смешиваемы, или смесь перемешивают, или в присутствии растворителей.

При нормальном использовании в производстве образование опасных продуктов разложения маловероятно.

Токсикологическая информация

Вдыхание

Величина LC_{50}^* для 4-х часов была определена (на крысах) при использовании полимерного MDI респираторного аэрозоля и составляла 490 мг/м³. Такая концентрация больше, чем на три порядка превышает концентрацию насыщенных паров мономерного MDI при температуре окружающей среды.

MDI является респираторным раздражителем и потенциальным респираторным сенсibilизатором: повторное вдыхание паров аэрозоля на уровне выше профессионального предела воздействия может вызвать респираторную сенсibilизацию. Симптомы могут включать раздражение глаз, носа, горла и лёгких, возможно, в сочетании с сухостью горла, тяжестью в груди и затруднённой дыханием. Респираторные симптомы могут появиться через несколько часов после воздействия. У чувствительных людей даже минимальные концентрации MDI могут вызвать чрезмерно сильную реакцию.

* Номинальная смертельная концентрация субстанции в среде для 50% тестированного населения

Действие на кожу

MDI может вызвать умеренное раздражение кожи. Повторное и/или продолжительное воздействие может вызвать кожную сенсibilизацию (Накожное LD_{50}^* : > 9000 мг/кг (кролик)).

Испытания на животных показали, что респираторная сенсibilизация может возникнуть при контакте кожи с известными респираторными раздражителями, в том числе и с диизоцианатами.

Эти результаты подчеркивают необходимость использования защитной одежды, включая перчатки, при использовании данных химикатов или при выполнении работ по техобслуживанию.

* Смертельная доза субстанции для 50% тестированного населения

Действие на глаза

MDI в виде жидкости или пыли раздражает глаза, вызывая слезотечение и дискомфорт. Раздражение глаз также может явиться результатом воздействия аэрозолей или паров, когда их уровень превышает профессиональный предел воздействия.

Проглатывание (Глотание)

Соединения на основе MDI должны быть низкой оральной токсичности (Оральное LD₅₀: > 5000 мг/кг (крыса) (полимерный MDI)). Проглатывание может вызвать раздражение желудочно-кишечного тракта.

Длительное воздействие

У крыс, подвергшихся двухлетнему воздействию вдыхаемого аэрозоля полимерного MDI при больших концентрациях, в результате возникало хроническое раздражение лёгких. Значительное количество случаев доброкачественных опухолей легких (аденома) и один случай злокачественной (аденокарцинома) наблюдались только при высоком уровне концентрации – 6 мг/м³. Не наблюдалось опухолей при 1 мг/м³ и никаких эффектов не было при 0,2 мг/м³. Общее число случаев опухолей, и доброкачественных и злокачественных, и число животных с опухолями не отличались от контрольных. Увеличение случаев появления опухолей легких связывается с продолжительным респираторным раздражением и параллельным накоплением жёлтого материала в лёгких, которое имело место во всех исследованиях. При отсутствии длительного воздействия в больших концентрациях, приводящего к хроническому раздражению и повреждению лёгких, образование опухолей маловероятно. Исследования людей, занятых в производстве, не обнаружили какой-либо связи между воздействием MDI и развитием раковых заболеваний.

Существуют исследования, говорящие о том, что постоянное вдыхание может привести к необратимому ослаблению функций лёгких.

Не имеется существенных доказательств потенциальных мутационных изменений.

Не наблюдалось каких-либо дефектов деторождаемости при двух независимых исследованиях (крыс). Фитотоксикация наблюдалась при очень токсичных дозах у матерей (включая летальный исход). Фитотоксикация не наблюдалась при дозах, которые не были токсичны для матери. Дозы, используемые при этих исследованиях, были максимальными вдыхаемыми концентрациями, которые существенно превышали профессиональные пределы воздействия.

Эти результаты убеждают в необходимости соблюдения рекомендуемых правил безопасности и гигиенических стандартов (как правило 0,02 мг/м³, средневзвешенное значение для 8 часов) при работе с MDI.

Экологическая информация

Угроза окружающей среде и распределение

Рассмотрение производства и использования MDI привело к заключению, что значительное усиление воздействия на воздух или воду будет маловероятно.

Устойчивость и деградация

MDI не смешивается с водой, но реагирует с ней, образуя большей частью нерастворимые, инертные и неподверженные микробиологическому разложению полимочевины. Превращение в растворимые продукты, включая диаминодифенилметан (MDA), почти отсутствует при оптимальных лабораторных условиях в мелкодисперсном состоянии при низких концентрациях.

В соответствии с расчетами и по аналогии с другими диизоцианатами, предполагается, что в воздушной среде процесс разложения будет происходить в большей мере за счет довольно быстрой реакции с ОН-радикалами.

Экологическая токсичность

Наблюдения экологической токсичности для рыб, бактерий и беспозвоночных дали низкие/очень низкие показания, для червей и растений очень низкие. Типичными величинами для MDI являются следующие:

LC₀ (рыба зебра) (96 часа): > 1000 мг/л

EC₅₀* (*Daphnia magna*) (24 часа): > 1000 мг/л

EC₅₀ (*E. Coli*): > 100 мг/л

* Средняя эффективная концентрация в среде при которой могут быть поражены 50% из группы организмов.

Измеренные значения токсичности являются токсичностью гидролизованного продукта, в общем случае при условиях максимального растворения исследуемых образцов. Даже в таком случае наблюдавшаяся токсичность низка/очень низка.

Исследования в водоёмах показали, что массовые загрязнения не вызывают значительных токсических эффектов для широкого круга исследуемой флоры на всех трофических уровнях (включая рыб), ни каких-либо заметных количеств диаминодифенилметана (MDA), ни биоаккумуляции MDI или MDA.

Ликвидация отходов

Следует избегать производства отходов MDI или свести его к минимуму. Ликвидировать отходы следует в соответствии с местным законодательством, законодательством штата и национальным законодательством. В компании Huntsman существует следующая структура предпочтений, связанная с ликвидацией отходов:

1. Снижение уровня отходов (сокращение производства отходов)
2. Повторное использование
3. Утилизация (использование энергии при переработке материалов)
4. Уничтожение (захоронение и сжигание без энергетической утилизации); данный вариант наименее привлекателен и его следует избегать.

Отходы, даже в небольших количествах, никогда не следует сливать в дренажные каналы, канализацию или в водотоки.

Ниже приводятся рекомендации, которые считаются эффективными и безопасными, если их тщательно выполнять. Их следует выполнять только после ознакомления с действующим на данный момент местным законодательством, законодательством штата и национальным законодательством.

Нормальную ликвидацию отходов MDI можно рассмотреть для трёх возможных ситуаций.

Недавно опустошённые бочки/КНГ

В бочку следует налить или впрыснуть очищающий раствор (смотри стр. 20), убедиться, что стенки хорошо промыты, и затем оставить бочки незагерметизированными отстаиваться на 24 часа. Ликвидировать очищающий раствор следует в соответствии с местным законодательством, законодательством штата и национальным законодательством.

Очищенные бочки можно затем отослать на одобренное предприятие по переработке использованных бочек, их можно также спрессовать и разрезать на металлолом.

Ни в коем случае нельзя использовать бочки, содержавшие MDI, для других продуктов до тех пор, пока они не будут переработаны для повторного употребления одобренным предприятием.



Малые количества

Малые количества, например такие, которые могут возникнуть при калибровке оборудования, можно ликвидировать следующим образом:

- (а) собирая и перерабатывая материал для MDI;
- (б) высылая материал на предприятие, осуществляющее сжигание/сбор отходов.

Большие количества

В идеале *нельзя* допускать скопления больших количеств MDI. Однако, если большие количества накопились, следует прежде всего связаться с поставщиком MDI, так как возможно, что продукт можно вернуть для переработки. Когда большие количества необходимо ликвидировать, бочки с материалом должны обрабатываться специалистами по ликвидации и сжиганию отходов, используя оборудование, специально разработанное для сжигания вредных отходов.

Нормативная информация

Более подробная информация о классификации и маркировке MDI содержится в соответственных паспортах безопасности продукции.⁽¹⁾

Обезвреживающие вещества

Жидкие обезвреживающие вещества (Весовые или объёмные проценты)

Предпочтительные

Карбонат натрия	5 – 10%
Жидкое моющее средство	0,2 – 2%
Вода	довести до 100%

Альтернативные

Концентрированный раствор аммиака*	3 – 8%
Жидкое моющее средство	0,2 – 2%
Вода	довести до 100%

Твёрдое обезвреживающее средство

Негорючий, поглощающий наполнитель, такой как песок или патентованный поглотитель, который легко можно нанести лопатой, смоченный жидким очистителем.

* концентрированный раствор аммиака вызывает коррозию, опасен для здоровья и водной фауны, следует обращаться с осторожностью. Ознакомьтесь с паспортом безопасности продукции производителя.

Обезвреживающие вещества

Обезвреживающие вещества (очистители) применяются для «нейтрализации» MDI путём быстрого превращения в безвредные нерастворимые твёрдые вещества. Их применяют при проливах MDI или для очистки оборудования перед его техобслуживанием или ремонтом. Поставляемые обезвреживающие вещества должны быть снабжены чёткими этикетками и должны находиться в доступном месте как *внутри*, так *снаружи* помещений, где используется MDI, так чтобы они были под рукой при малых проливах, и их можно было достать при больших проливах.

Проливы

Можно использовать жидкие и твёрдые очистители в зависимости от типа пролива.

Жидкий очиститель обычно применяется для небольших проливов.

Твёрдый очиститель всегда применяется, чтобы собрать, адсорбировать и нейтрализовать MDI при больших проливах.

Предпочтительный состав очистителя на основе карбоната натрия приведён рядом. Приведён также альтернативный состав на основе аммиака.

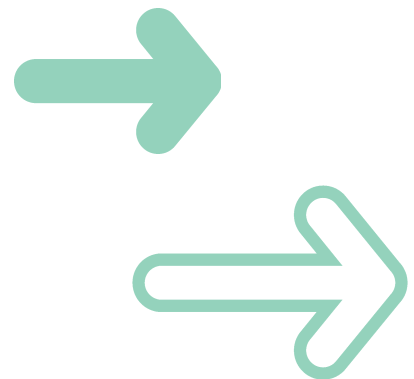
Обезвреживание оборудования

Жидкие очистители, приведённые напротив, можно также использовать для очистки оборудования. Жидкий очиститель, состав которого приведён ниже, особенно хорош для этих целей, однако, его можно использовать только в «защищённых» зонах, так как смесь имеет температуру воспламенения 46°C:

Вода	45%
Технический спирт	50%
Концентрированный раствор аммиака*	5%

Перечень рекомендаций для потребителей MDI

- Сообщить местным властям о намерении начать работы с MDI.
- Персонал должен быть подвергнут медицинской проверке до работы с MDI.
- Персонал должен регулярно подвергаться медицинскому осмотру.
- Персонал должен быть проинструктирован по обращению с MDI с использованием соответствующих учебных пособий, например DVD⁽⁵⁾.
- Защитная одежда должна быть в наличии для всего персонала (т.е. защитные костюмы, средства защиты для глаз, перчатки и защитная обувь).
- Аппараты для дыхания следует хранить снаружи складских помещений или производственных участков и поддерживать их в хорошем состоянии.
- Обезвреживающие вещества следует хранить снаружи и внутри рабочих участков.
- Плакаты с инструкциями по работе с MDI, например, PU 192-1 / PU 192-17, должны быть вывешены на видных местах. Этот материал выпускается на нескольких языках. Копии будут с удовольствием выданы по просьбе потребителя⁽³⁾.
- Осуществлять мероприятия промышленной гигиены, включая регулярный мониторинг MDI в атмосфере. Производить регулярную проверку эффективности оборудования местной вентиляции. Результаты следует регистрировать.
- Убедиться, что все операции выполняются в соответствии с местным законодательством, законодательством штата и национальным законодательством.



Список литературы

Литература, приведенная ниже, содержит подробную информацию о конкретных деталях, и может быть получена в нижеперечисленных организациях.

Общие

1. Паспорта безопасности продукции (имеются для конкретных видов продукции), Huntsman.^a
2. PU 181-15en, технический бюллетень: инструкции по плавлению чистого MDI в бочках, Huntsman.^a
3. PU 192-1en / PU 192-17en, плакат: соблюдение предосторожностей при использовании дифенилметандиизоцианата (MDI), Huntsman.^a
4. PU 192-13en, карманное пособие по безопасности, Huntsman.^a
5. DVD (на нескольких языках): Безопасная работа с MDI, Huntsman.^a
6. *Guidelines for safe loading/unloading, transportation, storage of TDI and MDI* (Руководство по безопасной погрузке/разгрузке, транспортировке, хранению TDI и MDI), ISOPA (Европейская ассоциация производителей диизоцианатов и полиолов), Брюссель.^б
7. *Guidelines for the design and the handling of stainless steel IBCs for diisocyanates and components of polyurethane systems* (Руководство по разработке и использованию КНГ из нержавеющей стали для диизоцианатов и компонентов полиуретановых систем), ISOPA (Европейская ассоциация производителей диизоцианатов и полиолов), Брюссель.^б
8. *Guidelines for the responsible management of empty diisocyanate drums* (Руководство по ответственному обращению с пустыми диизоцианатными бочками), ISOPA (Европейская ассоциация производителей диизоцианатов и полиолов), Брюссель.^б
9. *PMDI user guidelines for chemical protective clothing selection* (Руководство для пользователей полимерного MDI по выбору одежды для химической защиты), технический бюллетень AX 178, январь 2002 г. CPI (центр полиуретановой промышленности), США.^в
10. *Защитные перчатки для химической и микробиологической защиты*, EN 374, CEN Европейский комитет по стандартизации (www.cen.eu).

Примечание

^a Компания Huntsman регулярно выпускает публикации (ссылки 1-5) на нескольких языках. Пожалуйста, обращайтесь к местному представителю компании.

^б Публикации, выпущенные ISOPA (ссылки 6-8), можно скачать с сайта: www.isopa.org

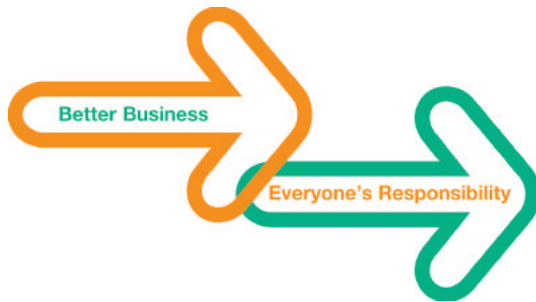
^в Публикации, выпущенные CPI можно скачать с сайта: www.polyurethane.org
(Ссылка 9 находится на странице Product Stewardship)

Британские^d

11. *Control of substances hazardous to health regulations (COSHH)* (Нормы контроля веществ, опасных для здоровья), Управление здравоохранения и безопасности, Соединенное Королевство.
12. *Occupational exposure limits* (Профессиональные пределы воздействия), Публикация EH40, Управление здравоохранения и безопасности, Соединенное Королевство.
13. *The selection, use and maintenance of respiratory protective equipment* (Выбор, использование и техобслуживание респираторного защитного оборудования), Управление здравоохранения и безопасности, Соединенное Королевство.

Примечание

^d Более подробная информация о публикациях, выпускаемых Управлением здравоохранения и безопасности Соединенного Королевства (ссылки 11-13) содержится на сайте: www.hse.gov.uk



В Европе:

Huntsman (Europe) BVBA
Everslaan 45, B-3078 Everberg, Belgium
Телефон +32 2 758 92 11
Телефакс +32 2 759 55 01

В Северной и Южной Америке:

Huntsman Advanced Technology Center
8600 Gosling Road, The Woodlands, TX 77381, США
Телефон +1 281 719 7400
Телефакс +1 281 719 7500

В Азиатско-тихоокеанском регионе:

Huntsman Polyurethanes (China) Ltd
45F Maxdo Centre, 8 Xingyi Road, Shanghai 200336, КНР
Телефон +86 21 2208 7588
Телефакс +86 21 2208 7500

<http://www.huntsman.com/ru>

Информация и рекомендации в данной публикации основаны на нашем общем опыте и являются добросовестным отражением наших знаний, **ОДНАКО НИЧТО В ДАННОЙ ПУБЛИКАЦИИ НЕ ДОЛЖНО ИСТОЛКОВЫВАТЬСЯ КАК ЯВНАЯ, ПОДРАЗУМЕВАЕМАЯ ИЛИ ИНАЯ ГАРАНТИЯ ИЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ.**

ВО ВСЕХ СЛУЧАЯХ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПРОВЕРКУ ТОЧНОСТИ, ДОСТАТОЧНОСТИ И ПРИМЕНИМОСТИ ДАННОЙ ИНФОРМАЦИИ И РЕКОМЕНДАЦИИ, А ТАКЖЕ ПРИМЕНИМОСТИ ДЛЯ КАКОГО-ЛИБО ПРОДУКТА, ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ И НАЗНАЧЕНИЯ ЛЕЖИТ НА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕ.

УПОМЯНУТЫЕ ПРОДУКТЫ МОГУТ СОЗДАВАТЬ НЕИЗВЕСТНЫЕ ОПАСНОСТИ И ДОЛЖНЫ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ОСТОРОЖНО. ХОТЯ В ДАННОЙ ПУБЛИКАЦИИ ОПИСАНЫ НЕКОТОРЫЕ ОПАСНОСТИ, НИКАКОЙ ГАРАНТИИ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОГО, ЧТО ЭТО ЕДИНСТВЕННЫЕ СУЩЕСТВУЮЩИЕ ОПАСНОСТИ НЕ ДАЮТСЯ.

Опасности, токсичность и поведение могут отличаться при использовании их с иными материалами, они также зависят от условий изготовления и других технологических процессов. Эти опасности, токсичность и поведение должны быть определены пользователем и информация о них должна быть сообщена лицам, причастным к погрузке-разгрузке, транспортировке и другим операциям, а также лицам, участвующим в технологических операциях, и конечным пользователям.

НИЧТО В ДАННОЙ ПУБЛИКАЦИИ НЕ ДОЛЖНО РАССМАТРИВАТЬСЯ КАК ЛИЦЕНЗИЯ НА КАКУЮ-ЛИБО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СОБСТВЕННОСТЬ. НИЧТО В ДАННОЙ ПУБЛИКАЦИИ НЕ ДОЛЖНО РАССМАТРИВАТЬСЯ КАК ДОПУЩЕНИЕ ИЛИ РЕКОМЕНДАЦИЯ К НАРУШЕНИЮ КАКИХ-ЛИБО ПРАВ НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СОБСТВЕННОСТЬ, НАПРИМЕР, ПАТЕНТНЫХ ПРАВ, ИЛИ КАКИХ-ЛИБО ПРИМЕНИМЫХ ЗАКОНОВ И ПРАВИЛ.

Продажа упомянутых в данной публикации продуктов производится на основании общих правил продажи компании Huntsman International LLC или её аффилированных занимающихся продажей компаний.

© Все авторские права защищены, компания Huntsman International LLC 2009 г.

Редактор: Product EHS, Everberg.

Это издание заменяет все предыдущие издания, которые подлежат уничтожению.
Напечатано в Англии «White & Farrell Ltd», Hull HU2 8ED. PU 193-1 ru(6)/6048/0709-0410