

**Улучшенные композиции для нейтрализации химических,
биологических и промышленных токсических веществ.**

Ссылка на релевантные заявки

Данная заявка является частичным продолжением патентной заявки США, серийный номер 09/607,586, под названием "Композиции для нейтрализации химических и биологических токсических веществ", поданной 29 июня 2000 г, патент США № 6,566,574, которая была частичным продолжением патентной заявки США, серийный номер 09/109,235, под названием "Водные пены для смягчения и обеззараживания химического и биологического оружия", поданой 30 июня 1998 г. и в настоящее время отозванной, которая притязала на право подачи предварительной патентной заявки США, серийный номер 60/146,432, поданной 29 июня 1999 г.; их описания включены сюда в виде ссылок.

Данная заявка также является частичным продолжением патентной заявки США, серийный номер 09/952,940, сейчас патентная публикация № 2003/060517, под названием "Концентрированные композиции и способы для нейтрализации химических и биологических токсических веществ", поданой 14 сентября 2001 г., которая была частичным продолжением патентной заявки США, серийный номер 09/607,586, под названием "Композиции для нейтрализации химических и биологических токсических веществ", поданной 29 июня 2000 г.; их описания включены здесь в виде ссылок.

Данная заявка притязает на права поданной предварительной патентной заявки США, серийный номер 60/326,508, под названием "DF-200 – улучшенная композиция для обеззараживания и смягчения агентов ХБО и биологических патогенов", поданной 1 октября 2001 г, и предварительной патентной заявки США, серийный номер 60/334,271, под названием "Конфигурации для быстрого развертывания DF-200", поданной 30 ноября 2001 г, и предварительной патентной заявки США, серийный номер 60/387,104, под названием "Обеззараживающие композиции", поданной 7 июня 2002 г, и их описания включены здесь в виде ссылок.

Права государства

Государство имеет права на данное изобретение согласно контракту № DE-AC04-94AL85000, предоставленного Министерством энергетики США.

Предпосылки создания изобретения

Область изобретения (область техники):

Данное изобретение посвящено композициям для нейтрализации химических, биологических и промышленных токсических веществ.

Предпосылки:

Данное изобретение посвящено средствам и способам для нейтрализации токсичных химических, биологических и промышленных соединений или агентов, в частности компонентов химического и биологического оружия и способам их получения. В частности, данное изобретение посвящено средствам, содержащим солюбилизирующие соединения, реагирующие соединения и отбеливающие активаторы, которые могут поставляться в виде пенообразующих композиций, распыляемых композиций, жидкостей, туманообразующих композиций и аэрозолей для увеличения скорости реакции нейтрализации химических соединений, и другим добавкам, которые предназначены для уничтожения или уменьшения влияния некоторых биологических составов или отравляющих веществ (ОВ).

Угрозы террористов, потенциально использующих оружие массового поражения, усиливаются как в Соединенных Штатах, так и за границей. Вопросы применения и угроза применения химических и биологических ОВ, как оружия массового поражения, имеют первостепенное значение, как для национальной обороны в целом, так и для муниципальных властей.

Некоторые активные компоненты химического оружия (ХО), используемые террористами в качестве угрозы, имеют химические характеристики, которые предоставляют возможность для разработки контрмер. Химические вещества зорин, зоман и табун (G-агенты) являются примерами соединений, содержащих фосфор, которые изменяясь химически, могут потерять свою токсичность. Горчичный газ, являясь примером H-агентов и VX, являясь примером V-агентов, также могут изменяться химически и становиться безопасными. Кроме того, некоторые известные активные компоненты биологического оружия (БО), включая ботулинический токсин, бациллы сибирской язвы и другие споро-образующие бактерии, вегетирующие бактерии, включая бактерии чумы и различные вирусы, также могут подвергаться химической дезактивации.

Использование ХО и БО может сопровождаться локальным или широким рассеиванием ОВ, угрожающих населению. Из-за гибкости развертывания веществ ХО и БО

(ХБО), атакуемые могут подвергаться их воздействию во всем разнообразии их физических состояний, в большинстве случаев – в виде аэрозолей и паров.

Для восстановления гражданских средств обслуживания в случае внутреннего террористического нападения требуется эффективная, быстрая и безопасная (не токсичная и не коррозионная) обеззараживающая технология. В идеальном случае, такая технология должна быть использована в различных ситуациях, таких как обеззараживание открытых, полуоткрытых или закрытых объектов, а также чувствительной аппаратуры. Примеры таких объектов, для дезактивации которых могут быть использованы обеззараживающие композиции, включают стадион (открытый), подземную станцию метрополитена (полуоткрытый) и крупный аэропорт или административное здание (закрытый). Пенообразующий вариант пригоден для увеличения времени контакта композиции на вертикальной поверхности.

Обеззараживание химических соединений, в первую очередь, сосредоточено на боевых химических ОВ, в частности на нервно-паралитических веществах (таких, как G-агенты и V-агенты), и на веществах кожно-нарывного действия (таких, как горчичный газ или просто горчица). Реакции, участвующие в детоксикации химических веществ, можно разделить на реакции замещения и реакции окисления. Обеззараживание биологических ОВ в первую очередь сосредоточено на бактериальных спорах (например, спорах сибирской язвы), которые считаются самыми трудноуничтожаемыми из всех микроорганизмов. Дополнительные данные рассматриваются в патентных заявках США с серийными номерами 09/607,586 и 09/952,940.

Существует также потребность в быстрой, безопасной и эффективной нейтрализации токсичных промышленных химикатов, таких как малатион, цианистый водород, цианистый натрий, бутилизоцианат, дисульфид углерода и газообразный фосген.

Патентная заявка США, серийный номер 09/607,586, в основном, касается обеззараживающей технологии на водной основе ("DF-100"), которая быстро нейтрализует ОВ химического и биологического оружия (ХБО). Данная композиция:

- эффективна для нейтрализации как химических, так и биологических отравляющих веществ;
- безопасна для окружающей среды (т. е., не токсична и не коррозионна);
- действует на поверхности ряда используемых средств; и

- может быть включена в состав большого разнообразия носителей (таких, как пены, жидкости, туманы), что в совокупности удовлетворяет большое разнообразие эксплуатационных целей.

За главным интересом к применению этой технологии со стороны гражданских служб первого реагирования (т. е. пожарной службы, полиции и службы химической безопасности, которые первыми должны прибыть на место нападения с использованием ОВ ХБО), следует второстепенный интерес связанный с восстановлением оборудования при использовании композиции. Существуют технические недостатки в отношении DF-100, которые делают его менее пригодным для использования гражданскими службами первого реагирования. Эти технические проблемы включают:

(1) pH DF-100 должен быть отрегулирован для оптимального обеззараживания каждого конкретного химического и биологического ОВ. Другими словами, для нейтрализации каждого конкретного отравляющего вещества требуется конкретная композиция. Несмотря на то, что регулировать pH композиции в лаборатории сравнительно просто, делать это в полевых условиях довольно сложно и, как правило, это неприемлемо для первичных пользователей этой технологии (т. е. гражданских служб первого реагирования).

(2) Скорость реакции для одного химического агента, горчичного газа, значительно ниже, по сравнению со скоростью реакций для других химических отравляющих веществ.

Эти технические проблемы ограничивают эффективность DF-100 при реальном применении. Модифицированная композиция, DF-100A, раскрытая в патентной заявке США, серийный номер 09/952,940, нацелена на необходимость регулирования pH для каждого конкретного ОВ (т.е., первая техническая проблема, описанная ранее). Однако, хотя DF-100A улучшается через функционирование композиции при одном конкретном значении pH, это не решает проблему полностью и даже не затрагивает вторую техническую проблему (т. е., сравнительно низкую скорость реакции в случае с горчичным газом). Кроме того, в некоторых вариантах DF-100/100A могут использоваться спирты с короткой цепью (т. е., изобутанол, изопропанол), которые могут быть причиной воспламенения, если композиция упакована в концентрированной форме. Кроме того, в некоторых вариантах DF-100/100A используется монобутиловый эфир диэтиленгликоля, который может вызывать ложную тревогу датчиков и детекторов на некоторые химические ОВ (особенно старых датчиков, которые используются в некоторых военных установках).

Для сравнения, нижеследующий пример является примером предпочтительной композиции для DF-100:

DF-100

- 2.6% Variquat 80MC (катионное поверхностно-активное вещество)
- 3.3% Adogen 477 (катионное гидротропное вещество)
- 0.8% 1-додеканол (жирный спирт)
- 0.5% изобутанол (спирт с короткой цепью)
- 1.6% изопропанол (спирт с короткой цепью)
- 0.1% Jaguar 8000 (катионный полимер)
- 1.6% монобутиловый эфир диэтиленгликоля (растворитель)
- 4% бикорбонат натрия (буфер и активатор перекиси)
- 4% перекись водорода (жидкий окислитель)
- 75% вода

Для оптимального обеззараживания горчичного газа и спор сибирской язвы, pH этой композиции должен быть отрегулирован до величины 8; для оптимального обеззараживания VX, pH этой композиции должен быть отрегулирован до величины 10.5. Эффективное обеззараживание химических отравляющих веществ, в основном, отмечается при pH в интервале между 8 и 10. Для дальнейшего сравнения, нижеследующий пример является примером предпочтительной композиции для DF-100A:

DF-100A

- 5.3% Variquat 80MC (катионное поверхностно-активное вещество)
- 2.8% Adogen 477 (катионное гидротропное вещество)
- 0.65% 1-додеканол (жирный спирт)
- 0.6% изобутанол (спирт с короткой цепью)
- 0.1% Jaguar 8000 (катионный полимер)
- 1.35% монобутиловый эфир диэтиленгликоля (растворитель)
- 4% бикорбонат натрия (буфер и активатор перекиси)
- 4% перекись водорода (окислитель)
- 81% вода

Для оптимального обеззараживания горчичного газа и спор сибирской язвы, рН этой композиции должен быть отрегулирован до величины 8; для оптимального обеззараживания VX, рН должен быть отрегулирован до величины 10. Эффективное обеззараживание химических отравляющих веществ, в основном, отмечается при рН в интервале между 8 и 10. Также, для менее чем оптимального обеззараживания всех отравляющих веществ, рН этой композиции должен быть отрегулирован до величины 9.2.

В обоих примерах, показанных выше для DF-100 и DF-100A, перекись водорода взаимодействует с бикарбонатной солью, в результате чего образуется высокореактивное отрицательно заряженное нуклеофильное соединение, гидропероксикарбонат (HCO_4^-), который является сильным окислителем. Другие отрицательно заряженные нуклеофилы формируются путем использования перекиси водорода, включающей гидроксильные ионы (OH^-) и гидропероксидные ионы (OON^-). Функции других компонентов в этих композициях более подробно рассматриваются в патентных заявках США с серийными номерами 09/607,586 и 09/952,940.

Настоящее изобретение представляет улучшенные обеззараживающие композиции (в основном, обозначенные как "DF-200"), которые содержат отбеливающие активаторы, которые приводят к более быстрой кинетике реакции, улучшают действие композиций, и исключают необходимость регулирования величины рН. Несмотря на то, что обычно отбеливающие активаторы используются в (анионных) стиральных детергентах, данное изобретение может использовать их вместе с катионными поверхностно-активными веществами, где хорошая растворимость активатора в воде благоприятствует достижению высокой скорости реакции. Желательным отбеливающим активатором для данного изобретения, предпочтительно, является активатор, который растворим в воде, не токсичен, не воспламеняется и является недорогим.

Пентаацетат глюкозы является О-ацетилпероксидным активатором, который применяется как активирующий агент в стерилизующей композиции, которая содержит катионное поверхностно-активное вещество и неорганическую перекись (см. открытую японскую патентную публикацию № 62-155203, под названием "Стерилизующая композиция для помещений для крупного рогатого скота" (1987)). Пентаацетат глюкозы является твердым при комнатной температуре (т. е., температура плавления составляет 110°C) и не растворимым в воде. В водном растворе, содержащем перекись, он растворяется очень медленно, так как взаимодействует с перекисью. При концентрации пентаацетата

глюкозы приблизительно 2%, процесс растворения длится несколько часов. Это обстоятельство делает его менее приемлемым для быстро разворачивающихся конфигураций.

Краткое изложение изобретения (раскрытие изобретения)

Данное изобретение представляет собой композицию для нейтрализации, по меньшей мере, одного токсического вещества, которая содержит: по меньшей мере, два солюбилизирующих соединения, где, по меньшей мере, одно солюбилизирующее соединение является катионным поверхностно-активным веществом и, по меньшей мере, одно солюбилизирующее соединение является катионным гидротропным веществом; по меньшей мере, одно реагирующее соединение, где, по меньшей мере, одно реагирующее соединение выбрано из группы, состоящей из перекиси водорода, мочевины-перекиси водорода, гидропероксикарбоната, перуксусной кислоты, пербората натрия, пероксипирофосфата натрия, пероксисиликата натрия и перкарбоната натрия; и, по меньшей мере, один отбеливающий активатор, который выбран из группы, состоящей из О-ацетила, N-ацетила и отбеливающих активаторов нитрильной группы; где, по меньшей мере, два солюбилизирующих соединения, по меньшей мере, одно реагирующее соединение и, по меньшей мере, один отбеливающий активатор, при смешивании с водой и экспозиции, по меньшей мере, с одним токсическим веществом, нейтрализует, по меньшей мере, одно токсическое вещество.

В предпочтительном осуществлении, катионное поверхностно-активное вещество содержит четвертичную соль аммония, более предпочтительно, бромид цетилтриметиламмония, хлорид бензалкония, хлорид бензэтония, хлорид цетилпиридиния, соль алкилдиметилбензиламмония, бромид тетрабутиламмония, или WITCO VARIQUAT 80MC™, или их комбинацию. Композиция дополнительно может содержать растворимый в воде полимер, предпочтительно, поливиниловый спирт, гуаровую смолу, (катионный или не-ионогенный) хлорид полидиалилдиметиламмония, полиакриламид, поли(этиленоксид), глицерин, полиэтиленгликоль 8000 (PEG 8000), или JAGUAR 8000™ (2-гидроксипропиловый эфир гуаровой смолы), или их комбинацию. Композиция может также дополнительно содержать жирный спирт с 8-20 атомами углерода на молекулу, растворитель (предпочтительно метиловый эфир ди(пропиленгликоля), или монобутиловый эфир диэтиленгликоля, или их комбинацию), и/или карбонатную соль (предпочтительно бикарбонат калия, бикарбонат натрия, бикарбонат аммония, гидробикарбонат аммония, бикарбонат лития, карбонат аммония или карбонат калия, или их комбинацию).

Предпочтительно, чтобы отбеливающий активатор был растворим в воде, предпочтительно, чтобы это был хлорид ацетилхолина, моноацетин (моноацетат глицерина), диацетин (диацетат глицерина), 4-цианобензойная кислота, диацетат этиленгликоля, ацетат монометилового эфира пропиленгликоля, метилацетат, диметилглутарат, ацетат моноэтилового эфира диэтилен-гликоля, диацетат глицерина (диацетин), моноацетат глицерина, триацетат глицерина или диацетат пропиленгликоля, или их комбинация. Альтернативно, отбеливающий активатор может быть не растворим в воде, предпочтительно, чтобы это был тетраацетил этилендиамин (TAED), п-нонаноилоксибензенсульфонат (NOBS), или N-ацетилглюкозамин, или их комбинация. При смешивании композиции с водой предпочтительно, чтобы pH композиции был бы в пределах величины от приблизительно 9.6 до приблизительно 9.8. В одном из осуществлений изобретения, композиция содержит, в основном, 1-10% хлорида бензалкония, 1-8% диацетата пропиленгликоля; 1-16% перекиси водорода и 2-8% бикарбоната калия.

Изобретение также представляет собой композицию для нейтрализации, по меньшей мере, одного токсического вещества, которая содержит: по меньшей мере, одно катионное поверхностно-активное вещество; по меньшей мере, одно реагирующее соединение, где, по меньшей мере, одно реагирующее соединение выбрано из группы, содержащей перекись водорода, мочевино-перекись водорода, гидро-пероксикарбонат, перуксусную кислоту, перборат натрия, пероксипиро-фосфат натрия, пероксисиликат натрия и перкарбонат натрия; по меньшей мере, один отбеливающий активатор, выбранный из группы, содержащей О-ацетил, N-ацетил и отбеливающие активаторы нитрильной группы; и, по меньшей мере, одну карбонатную соль не из, по меньшей мере, одного реагирующего соединения; где, по меньшей мере, одно поверхностно-активное вещество, по меньшей мере, одно реагирующее соединение, по меньшей мере один отбеливающий активатор, и по меньшей мере одна карбонатная соль, при смешивании с водой и экспозиции, по меньшей мере, с одним токсичным веществом, нейтрализует, по меньшей мере, одно токсическое вещество. В предпочтительном осуществлении, при смешивании с водой, величина pH композиции находится в пределах приблизительно 9.6 и приблизительно 9.8, и катионное поверхностно-активное вещество содержит четвертичную соль аммония, более предпочтительно, хлорид бензалкония. По меньшей мере, одна карбонатная соль предпочтительно является бикарбонатом калия, бикарбонатом натрия, бикарбонатом аммония, гидробикарбонатом аммония, бикарбонатом лития, карбонатом аммония или карбонатом калия, или их

комбинация. Одно из осуществлений содержит, по меньшей мере, одно катионное поверхностно-активное вещество, по меньшей мере, одно реагирующее соединение, по меньшей мере, один отбеливающий активатор и, по меньшей мере, одну карбонатную соль. Предпочтительно, чтобы отбеливающий активатор был растворим в воде, более предпочтительно, чтобы это был хлорид ацетилхолина, моноацетин (моноацетат глицерина), диацетин (диацетат глицерина), 4-цианобензойная кислота, диацетат этиленгликоля, ацетат монометилового эфира пропиленгликоля, метилацетат, диметилглутарат, ацетат моноэтилового эфира диэтилен-гликоля, диацетат глицерина (диацетин), моноацетат глицерина, триацетат глицерина или диацетат пропиленгликоля, или их комбинация.

Изобретение также представляет собой композицию для нейтрализации, по меньшей мере, одного токсического вещества, которая содержит, по меньшей мере, одно катионное поверхностно-активное вещество; по меньшей мере, одно реагирующее соединение, где по меньшей мере, одно реагирующее соединение выбрано из группы, содержащей перекись водорода, мочевино-перекись водорода, гидропероксикарбонат, перуксусную кислоту, перборат натрия, пероксипирофосфат натрия, пероксисиликат натрия и перкарбонат натрия; и по меньшей мере, один растворимый в воде отбеливающий активатор, выбранный из группы, содержащей: О-ацетил, N-ацетил и отбеливающие активаторы нитрильной группы; где, по меньшей мере, одно поверхностно-активное вещество, по меньшей мере, одно реагирующее соединение и, по меньшей мере, один растворимый в воде отбеливающий активатор, при смешивании с водой и экспозиции, по меньшей мере, с одним токсическим веществом, обезвреживает, по меньшей мере, одно токсическое вещество. В предпочтительном осуществлении, по меньшей мере, один растворимый в воде отбеливающий активатор представляет собой хлорид ацетилхолина, моноацетин (моноацетат глицерина), диацетин (диацетат глицерина), 4-цианобензойную кислоту, диацетат этиленгликоля, ацетат монометилового эфира пропиленгликоля, метилацетат, диметилглутарат, ацетат моноэтилового эфира диэтиленгликоля, диацетат глицерина (диацетин), моноацетат глицерина, триацетат глицерина или диацетат пропиленгликоля, или их комбинацию. Катионное поверхностно-активное вещество предпочтительно содержит соль четвертичного аммония, более предпочтительно, хлорид бензалкония. Кроме того, композиция предпочтительно содержит, по меньшей мере, одну карбонатную соль, более предпочтительно, бикарбонат калия, бикарбонат натрия, бикарбонат аммония, гидробикарбонат аммония, бикарбонат лития, карбонат аммония, или карбонат калия, или их

комбинацию. При смешивании с водой pH композиции находится в пределах величины от приблизительно 9.6 до приблизительно 9.8. Одно из осуществлений содержит, по меньшей мере, одно катионное поверхностно-активное вещество, по меньшей мере, одно реагирующее соединение и, по меньшей мере, один растворимый в воде отбеливающий активатор.

Изобретение, кроме того, представляет собой композицию для нейтрализации, по меньшей мере, одного токсического вещества. Композиция содержит: по меньшей мере, одно солюбилизирующее соединение, выбранное из группы, содержащей катионное гидротропное вещество и жирный спирт, содержащий 8 - 20 атомов углерода на молекулу; по меньшей мере, одно реагирующее соединение, где, по меньшей мере, одно реагирующее соединение выбранно из группы, содержащей перекись водорода, мочевино-перекись водорода, гидропероксикарбонат, перуксусную кислоту, перборат натрия, пероксипирофосфат натрия, пероксисиликат натрия и перкарбонат натрия; и, по меньшей мере, один отбеливающий активатор, выбранный из группы, содержащей О-ацетил, N-ацетил и отбеливающие активаторы нитрильной группы; где, по меньшей мере, одно солюбилизирующее соединение, по меньшей мере, одно реагирующее соединение и, по меньшей мере, один отбеливающий активатор, при смешивании с водой и экспозиции, по меньшей мере, с одним токсическим веществом и нейтрализует, по меньшей мере, одно токсическое вещество.

Изобретение также представляет собой вышеуказанные композиции, упакованные в виде комплектов. В первом осуществлении, комплект содержит: предварительно смешанный компонент, содержащий, по меньшей мере, два солюбилизирующих соединения; первый компонент, содержащий, по меньшей мере, один отбеливающий активатор; и второй компонент, содержащий, по меньшей мере, одно реагирующее соединение. Первое осуществление может также содержать воду и основание, предварительно смешанный компонент может дополнительно содержать растворимый в воде полимер, по меньшей мере, один отбеливающий активатор, предпочтительно, диацетат пропиленгликоля, диацетат глицерина и/или TAED, предварительно смешанный компонент может дополнительно содержать жирный спирт с 8 - 20 атомами углерода на молекулу; по меньшей мере, одним реагирующим соединением может быть мочевино-перекись водорода со вторым компонентом, который содержит, по меньшей мере, одно реагирующее соединение, которое дополнительно содержит перкарбонат натрия, и предварительно смешанный компонент может дополнительно содержать спирт с короткой цепью. Второе осуществление содержит: первый предварительно смешанный компонент, содержащий, по меньшей мере, два

солюбилизирующих соединения и воду; и второй предварительно смешанный компонент, содержащий, по меньшей мере, один отбеливающий активатор и, по меньшей мере, одно реагирующее соединение, где, по меньшей мере, один отбеливающий активатор находится в твердой форме. Во втором осуществлении, первый предварительно смешанный компонент предпочтительно, дополнительно содержит кислоту, по меньшей мере, один отбеливающий активатор предпочтительно содержит хлорид ацетилхолина, по меньшей мере, одно реагирующее соединение содержит мочевино-перекись водорода и, по меньшей мере, один отбеливающий активатор содержит TAED, и, по меньшей мере, один отбеливающий активатор помещен в капсулу, чтобы предотвратить преждевременную реакцию, по меньшей мере, с одним реагирующим соединением. Третий вариант осуществления содержит: предварительный смешанный компонент, содержащий, по меньшей мере, два солюбилизирующих соединения и, по меньшей мере, один отбеливающий активатор; и компонент, содержащий, по меньшей мере, одно реагирующее соединение. В третьем осуществлении, предварительно смешанный компонент может дополнительно содержать воду и кислоту, компонент, содержащий, по меньшей мере, одно реагирующее соединение может содержать перкарбонат натрия и, дополнительно, кислоту и, по меньшей мере, одно реагирующее соединение может содержать мочевино-перекись водорода с компонентом, содержащим, по меньшей мере, одно реагирующее соединение, дополнительно содержащее смесь карбоната калия и бикарбоната калия.

Цели, преимущества и новые свойства, и, кроме того, границы применения данного изобретения, которые будут изложены в нижеследующем подробном описании, взятые вместе с сопровождающими чертежами, станут очевидными для специалиста после экспертизы изложенного, или могут быть изучены путем практического осуществления изобретения. Цели и преимущества изобретения могут быть реализованы и достигнуты с помощью методов и комбинаций, указанных в прилагаемой заявке.

Краткое описание чертежей

Сопровождающие чертежи, которые включены и составляют часть описания, иллюстрируют одно или более осуществлений данного изобретения и, вместе с описанием, помогают объяснить принципы изобретения. Чертежи являются только иллюстрацией одного или более предпочтительных осуществлений изобретения и не могут быть истолкованы, как ограничивающие изобретение.

Фиг. 1 представляет собой график эффекта компонентов DF-200 на уничтожение спор *Bacillus globigii* (имитатор сибирской язвы);

Фиг. 2 представляет собой схематическую диаграмму предпочтительной процедуры смешивания для первой быстро развертывающейся конфигурации данного изобретения (“DF-200HF быстрого развертывания”);

Фиг. 3 представляет собой схематическую диаграмму предпочтительной процедуры смешивания для второй быстро развертывающейся конфигурации данного изобретения (“DF-200HF суспензия быстрого развертывания”).

Описание предпочтительных осуществлений (наилучшие методы реализации изобретения)

Цель данного изобретения - создание единой композиции, которая нейтрализует неблагоприятные эффекты химических и биологических токсических веществ, где токсическим веществом является любое химическое или биологическое вещество, компонент, вид или агент, который оставаясь необработанным, путем химического или биологического воздействия на жизненные процессы может, если оставить без лечения, вызвать смерть, временную нетрудоспособность или оказать постоянное вредное воздействие на людей и животных. Такие токсические вещества включают все химические или биологические отравляющие вещества, невзирая на их происхождение или способ получения, и невзирая на то, где они произведены, содержатся ли они в боеприпасах или в другом месте. Нейтрализация определяется как смягчение, детоксикация, обеззараживание или другие виды разрушения токсических веществ в такой мере, чтобы они стали неспособными оказывать острые неблагоприятные влияния на людей или животных. Композиция и описанные варианты данного изобретения могут нейтрализовать инфекцию, однако сами они не вызывают значительного отрицательного воздействия на здоровье людей и животных.

Данное изобретение направлено на важное подмножество химических и биологических соединений, которое охватывает боевые химические (ХО) и биологические (БО) средства массового поражения. Настоящее изобретение направлено также на токсические вещества, которые потенциально способны оказать вредное влияние на здоровье людей и животных. Такие вредные воздействия включают инфекции, острые и хронические заболевания и фатальные исходы. Такие токсические вещества могут быть найдены в

сельскохозяйственных помещениях, в животноводческих и молочных фермах, в процессе производства пищевых продуктов или в упаковочном оборудовании. Кроме того, данное изобретение направлено на удовлетворение потребности в такой композиции, которая сама не является токсичной и коррозионной и которая может быть доставлена с помощью разнообразных средств и в различных видах. Некоторые осуществления рассматриваются в патентных заявках США, серийные номера 09/607,586 и 09/952,940. Данное изобретение представляет дополнительное осуществление, которое имеет значительные отличия от обеих ранее описанных осуществлений и которое будет описано ниже.

В данном описании термин “композиция” определяется, как активированный продукт или раствор (например, водный раствор), который используется путем нанесения его на поверхность или на тело с целью нейтрализации, совместно или без добавления газа (например, воздуха) для образования пены. Если нет конкретных указаний, перечисленные здесь концентрации, составляющие или компоненты соотносительны проценту веса от полного активированного раствора. Термин “вода” здесь определяется, как чистая вода, водопроводная вода, деионизированная вода, деминерализованная вода, морская вода или любая другая жидкость, прежде всего содержащая H_2O .

Один пример минимального перечня составляющих для DF-200 композиции, с помощью которого можно достичь значительной скорости уничтожения спор, содержит четыре компонента:

(1) солюбилизирующее соединение, выбранное из группы, которая содержит катионное поверхностно-активное вещество (например, Variquat 80MC), катионное гидротропное вещество (например, Adogen 477) и жирный спирт (например 1-додеканол);

(2) отбеливающий активатор, выбранный из группы, которая содержит О-ацетил, N-ацетил и пероксидные активаторы нитрильной группы (например, диацетат пропиленгликоля);

(3) реагирующий компонент (например, перекись водорода, перуксусная кислота); и

(4) вода.

Солюбилизирующий компонент используется для эффективного изменения токсического вещества с тем, чтобы оно стало чувствительным к воздействию, тогда как реагирующий компонент используется для разрушения и нейтрализации токсического вещества, а отбеливающий активатор способствует усилению этого процесса.

Примерами подходящих катионных поверхностно-активных веществ являются четвертичные соли аммония и полимерные четвертичные соли. Примерами подходящих четвертичных солей аммония являются бромид цетилтриметиламмония, хлорид бензалкония, хлорид бензэтония, хлорид цетилпиридиния, соль алкилдиметилбензиламмония и бромид тетрабутиламмония. Предпочтительным катионным поверхностно-активным веществом является WITCO VARIQUAT 80MCTM, который представляет собой смесь хлоридов бензил(C12-C16) алкилдиметил аммония. Концентрация четвертичной соли аммония, которая применяется в DF-200 композициях, предпочтительно, должна быть не более чем 10%, так как при высоких концентрациях четвертичная соль аммония становится весьма токсичной для человека и окружающей среды.

Примерами подходящих катионных гидротропных веществ являются бромид тетрапентиламмония, бромид триацетилметиламмония и бромид тетрабутиламмония. Предпочтительным катионным гидротропным веществом является WITCO ADOGEN 477TM, который представляет собой дихлорид пентаметилталового алкилтриметилендиаммония.

Примерами подходящих жирных спиртов являются спирты, имеющие 8-20 атома углерода на молекулу, такие как 1-додеканол, чистый додеканол, гексадеканол и 1-тетрадеканол.

Примеры подходящих отбеливающих активаторов рассматриваются позже.

Примерами подходящих реагирующих соединений являются: перекисные соединения; перекись водорода; комплекс мочевины-перекись водорода; перборат натрия; перкарбонат натрия; пергидратный карбонат натрия; пероксипирофосфат натрия; гидропероксисиликат натрия; перекисные аддукты пирофосфатов; цитраты; сульфат натрия; мочевины и силикаты натрия; активированные перекисные соединения (например, перекись водорода+бикарбонат); перуксусная кислота; оксиматы (например, бутан-2,3-дион, монооксиматный ион и бензогидроксамат); алкоксиды (например, метоксид и этоксид); арилоксиды (например, арилзамещенные бензенсульфонаты); альдегиды (например, глютаральдегид); пероксимоносульфат; реагент Фентона (смесь железа и перекиси); и гипохлорит натрия. Используя эти реагирующие компоненты в композиции DF-200, можно получить различные отрицательно заряженные нуклеофилы, например, гидроксильные ионы (OH⁻) и гидропероксидные ионы (OON⁻), которые образуются при использовании перекиси водорода; и/или гидропероксикарбонатные ионы (HCO₄⁻), которые образуются при комбинировании перекиси водорода с карбонатной солью. Гидропероксикарбонатные ионы (HCO₄⁻) являются более сильным

окислителем, чем гидроксильные ионы (OH^-) или гидропероксидные ионы (OOH^-), и особенно эффективны в реакции с биологическими токсическими веществами. При использовании перекиси водорода в DF-200 композициях предпочтительно, чтобы ее концентрация была бы меньше, чем приблизительно 10%, так как высокие концентрации являются весьма коррозионными, особенно когда концентрация перекиси водорода составляет 30-50%.

Для достижения очень высоких скоростей уничтожения спор к вышеизложенному минимальному перечню составляющих для вышеописанных DF-200 композиций предпочтительно добавить карбонатную соль (например, бикарбонат натрия или бикарбонат калия). Когда перекисное соединение (например, перекись водорода) используется, как реагирующее соединение DF-200 композиции, добавленная карбонатная соль комбинируется, например, с перекисью водорода, для формирования высокоактивных гидропероксикарбонатов (HCO_4^-) соединений. Добавление карбонатных солей может также обусловить буферность композиции для оптимизации величины pH.

Таким образом, минимальный перечень составляющих для DF-200 композиций, с помощью которой можно достичь очень высоких скоростей уничтожения спор, может содержать пять компонентов:

- (1) солюбилизирующее вещество, выбранное из группы, которая содержит катионное поверхностно-активное вещество (например, Variquat 80MC), катионное гидротропное вещество (например, Adogen 477) и жирный спирт (например, 1-додеканол);
- (2) отбеливающий активатор, выбранный из группы, которая содержит О-ацетил, N-ацетил и пероксидные активаторы нитрильной группы (например, диацетат пропиленгликоля);
- (3) реагирующий компонент (например, перекись водорода, перуксусная кислота и т.д.);
- (4) карбонатная соль (например, бикарбонат натрия); и
- (5) вода.

Примерами подходящих карбонатных солей являются бикарбонат калия, бикарбонат натрия, бикарбонат аммония, гидробикарбонат аммония, бикарбонат лития, карбонат аммония и карбонат калия.

Фигура 1 показывает результаты обеззараживающих испытаний на споры *Bacillus globigii* (начальная концентрация 10^7 спор/мл). Споры в течении 1 часа (рН композиции был 9.8) были экспонированы с четырьмя различными субкомбинациями разных компонентов DF-200 композиций. Степень уничтожения спор определяли культивированием выживших организмов. Как показано на фиг. 3, значительное уничтожение спор было достигнуто применением двух различных комбинаций:

(1) водный раствор 2%-ого Variquat (катионное поверхностно-активное вещество), 2% диацетат пропиленгликоля (отбеливающий активатор) и 2% перекись водорода (окислитель); и (2) водный раствор 2%-ого Variquat (катионное поверхностно-активное вещество), 5% бикарбонат калия (буфер и перекисный активатор) и 2% перекись водорода (окислитель). Очень значительное уничтожение спор было достигнуто применением третьей комбинации, содержащей (3) водный раствор 2%-ого Variquat (катионное поверхностно-активное вещество), 2% диацетат пропиленгликоля (отбеливающий активатор), 5% бикарбонат калия (буфер и пероксидный активатор) и 2% перекись водорода (окислитель).

Далее будут представлены различные альтернативные осуществления и конфигурации DF-200 композиций.

DF-200HF (высокопенный)

Данное изобретение представляет собой улучшенную обеззараживающую композицию для высокопенных применений ("DF-200HF"). Пример DF-200HF композиции содержит:

DF-200HF (высокопенный)

- 1-4% (предпочтительно 2%) Variquat 80MC (катионное поверхностно-активное вещество);
- 0.5-3% (предпочтительно 1%) Adogen 477 (катионное гидротропное вещество);
- 0.2-0.8% (предпочтительно 0.4%) 1-додеканол (жирный спирт);
- 0.05-0.1% Jaguar 8000 (растворимый в воде катионный полимер);
- 0.5% метиловый эфир ди(пропиленгликоля) (растворитель);
- 0.1-10% (предпочтительно 1-4%) перекись водорода (окислитель);
- 0.1-10% (предпочтительно 2-8%) бикарбонатная соль (буфер и перекисный активатор);
- 1-4% диацетат пропиленгликоля (отбеливающий активатор);

67-97% вода.

Эта композиция эффективна при величине pH в пределах 7.5-10.5. Для оптимального обеззараживания всех отравляющих веществ pH этой композиции может быть отрегулирован до величины в пределах 9.6 - 9.8. Эта “высокопенная” композиция включает растворимый в воде катионный полимер (например, Jaguar 8000™), который увеличивает объемную вязкость раствора и образует более стабильную пену.

Примерами подходящих растворимых в воде неанионогенных полимеров являются поливиниловый спирт, гуаровая смола, (катионный или неионогенный) хлорид полидиалилдиметиламмония, полиакриламид, полиэтиленгликоль 8000 (PEG 8000) и Jaguar 8000™ (2-гидроксипропило-вый эфир гуаровой смолы). Катионный полимер более предпочтителен, чем неионогенный полимер; анионный же полимер работает плохо. Жирный спирт 1-додеканол применяют для повышения поверхностной вязкости ламелл пены, а также для повышения стабильности пены относительно дренажа и разрушения пузырьков.

DF-200LF (низкопенный)

Данное изобретение представляет собой улучшенную обеззараживающую композицию для низкопенных применений (“DF-200LF”). Пример DF-200LF композиции содержит:

DF-200LF (низкопенный)

- 4% Variquat 80MC (катионное поверхностно-активное вещество);
- 0.4% Lauramide DEA[N,N-бис(2-гидроксиэтил)-додеканамид]
(усилитель пены);
- 1-4% диацетат пропиленгликоля (отбеливающий активатор);
- 0.5% метиловый эфир ди(пропиленгликоля) (растворитель);
- 0.05-0.1% Jaguar 8000 (растворимый в воде катионный полимер);
- 0.1-10% (предпочтительно 1-4%) перекись водорода (окислитель);
- 0.1-10% (предпочтительно 2-8%) бикарбонатная соль (буфер и
пероксидный активатор);
- 71-94% вода.

Эта композиция, в основном, эффективна при величине рН в пределах 7.5-10.5. Для оптимального обеззараживания всех отравляющих веществ рН этой композиции может быть отрегулирован до величины в пределах 9.6 - 9.8.

Термин “высокопенная” относится к композиции, которая способна образовывать высокостабильную и стойкую пену, тогда как “низкопенная” композиция образует менее стабильную пену. Последующие таблицы показывают улучшенное действие DF-200HF и DF-200LF композиций по сравнению с композицией DF-100A. Обозначение “ND” касается концентрации ниже обнаруживаемых пределов, а “PGD” относится к диацетату пропиленгликоля(предпочтительный отбеливающий активатор).

Таблица 1: Обобщение скоростей реакции для имитатора горчичного газа (2-хлорэтилфенилсульфид)

Композиция	имитатор горчичного газа (% обеззараживания)		
	1 мин	15 мин	60 мин
DF-100A (pH 8)	18	42	81
DF-100A (pH 9.2)	16	38	83
DF-200HF (2% PGD/ 3% H ₂ O ₂ / 4.5% бикарб)	42	62	ND
DF-200HF (2% PGD/ 3.5% H ₂ O ₂ / 4% бикарб)	94	98	ND
DF-200LF (2.5% PGD/ 3% H ₂ O ₂ / 4.5% бикарб)	55	91	ND

Таблица 2: Обобщение скоростей реакции для имитатора VX (О-этил S-этилфенилфосфонотиоат)

Композиция	имитатор VX (% обеззараживания)		
	1 мин	15 мин	60 мин
DF-100A (pH 10)	45	99	ND
DF-100A (pH 9.2)	33	71	93
DF-200HF (2% PGD/ 3% H ₂ O ₂ / 4.5% бикарб)	63	98	ND
DF-200HF (2% PGD/ 3.5% H ₂ O ₂ / 4% бикарб)	66	99	ND
DF-200LF (2.5% PGD/ 3% H ₂ O ₂ / 4.5% бикарб)	79	98	ND

Таблица 3: Обобщение скоростей реакции для имитатора G-агента (дифенилхлорофосфат)

Композиция	имитатор G-агента (% обеззараживания)		
	1 мин	15 мин	60 мин
DF-100A (pH 8)	53	ND	ND
DF-100A (pH 9.2)	ND	ND	ND
DF-200HF (2% PGD/ 3% H ₂ O ₂ / 4.5% бикарб)	ND	ND	ND
DF-200HF (2% PGD/ 3.5% H ₂ O ₂ / 4% бикарб)	ND	ND	ND
DF-200LF (2.5% PGD/ 3% H ₂ O ₂ / 4.5% бикарб)	ND	ND	ND

Таблица 4: Обобщение скоростей реакции для имитатора сибирской язвы (споры *Bacillus globigii*)

Композиция	имитатор сибирской язвы	имитатор сибирской язвы
	% уничтожен. после 30 мин	% уничтожен. после 60 мин
DF-100A (pH 8)	99.99	99.99999
DF-100A (pH 9.2)	90	99.9
DF-200HF (2% PGD/ 3% H ₂ O ₂ / 4.5% бикарб)	99.99999	99.99999
DF-200LF (2.5% PGD/ 3% H ₂ O ₂ / 4.5% бикарб)	99.99999	99.99999

Различия между композициями DF-200 и DF-100/100A состоят в следующем:

- DF-200 активна в отношении всех отравляющих веществ при одном значении pH. Композиция эффективна при величине pH в пределах приблизительно 7.5 и 10.5; более эффективна при величине pH в пределах приблизительно 9.2 и 9.8; и наиболее эффективна при величине pH в пределах приблизительно 9.6 и 9.8;
- DF-200 лучше действует против горчичного газа;
- DF-200 лучше действует против бактериальных спор;

- DF-200 имеет более низкие концентрации катионного поверхностно-активного вещества и/или катионного гидротропного вещества, что еще больше снижает (уже низкую) токсичность и коррозионность композиции;

- DF-200 имеет более низкую концентрацию компонента, обеспечивающего стабильность пены, 1-додеканола;

- DF-200 не использует спирт с короткой цепью (например, изобутанол, изопропанол), который является причиной проблем, связанных с воспламенением при упаковке композиции в концентрированной форме;

- DF-200 не использует монобутиловый эфир диэтиленгликоля (DEGMBE), который может вызвать ложную тревогу некоторых датчиков и детекторов на определенные химические ОБ (особенно старых датчиков, которые используются в некоторых военных схемах); и

- DF-200 может содержать более низкую концентрацию перекиси водорода, что также уменьшает (уже низкую) токсичность и коррозионность композиции.

Дополнительные различия между DF-200 и DF-100A состоят в следующем:

- DF-200 работает оптимально при более высоком значении pH (около 9.6-9.8), по сравнению с DF-100A. Однако следует отметить, что это является типичной величиной pH для обычных продуктов домашнего хозяйства, таких как стиральные deterгенты, шампуни и deterгенты для мытья посуды; и

- DF-200 имеет более индивидуальные компоненты, которые до использования, должны храниться отдельно (например, перекись водорода и отбеливающий активатор) от основной композиции, по сравнению с DF-100A (где только один компонент, перекись водорода, должен храниться отдельно). Более детально этот вопрос будет рассмотрен ниже.

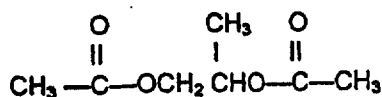
Одной из причин лучшего действия DF-200 композиций (например, DF-200HF и DF-200LF), по сравнению с композициями DF-100 или DF-100A, является добавление отбеливающего активатора (например, диацетата пропиленгликоля). Отбеливающими активаторами могут быть соединения с О- или N-связанными ацетильными группами, которые взаимодействуют с сильно нуклеофильным гидропероксидным анионом (ООН), с получением пероксигенированных соединений, которые являются более эффективными окислителями, чем только перекись водорода.



Начиная с 1950 года, в коммерческих стиральных детергентах, а также в других коммерческих товарах был использован ряд различных отбеливающих активаторов. Наиболее распространенными активаторами являются тетраацетилэтилендиамин (TAED), который, в основном, используется в Европе и Азии; и *p*-нонаноилоксибензенсульфонат (NOBS), который, в основном, используется в Соединенных Штатах. NOBS является патентованным химикатом компании «Проктор энд Гэмбл» (Proctor and Gamble). В стиральном детергенте перекись водорода находится в твердой форме (обычно в виде пербората натрия, который реагирует в воде с образованием гидропероксидного аниона). Добавление отбеливающего активатора значительно улучшает способность стирального детергента удалять пятна с одежды.

Следует отметить, что TAED и NOBS отбеливающие активаторы являются в высшей степени нерастворимыми в воде (например, растворимость TAED при 25°C составляет только 0,1%). Чтобы обойти эту проблему в стиральном детергенте, твердые TAED или NOBS частицы переводят в суспензионную форму путем перемешивания в стиральной машине, где они медленно взаимодействуют с перекисью водорода в детергенте. Однако, перемешивание с DF-200 композициями создает проблемы практического характера; следовательно, предпочтительным является растворимый в воде отбеливающий активатор.

Пригодными водорастворимыми отбеливающими активаторами являются органические соединения с короткой цепью, содержащие эфирную связь, например, диацетат этиленгликоля, ацетат монометилового эфира пропиленгликоля, метилацетат, диметилглутарат, ацетат моноэтилового эфира диэтиленгликоля, диацетат глицерина (диацетин), моноацетат глицерина, триацетат глицерина и диацетат пропиленгликоля. Предпочтительным водорастворимым отбеливающим активатором является диацетат пропиленгликоля (PGD), который представлен ниже.



Эта молекула взаимодействует с гидропероксидными анионами (OOH^-) и, через потерю эфирных связей, образует две пероксигенированные молекулы.

Диацетат пропиленгликоля действует также и как органический растворитель, который является высокоэффективным для солюбилизации нерастворимых органических молекул (например, токсических компонентов химического оружия, а также стабилизаторов/усилителей пены (таких, как 1-додеканол и Lauramide DEA)). Поэтому, добавочной функцией этого соединения является то, что оно может быть использовано для дополнения растворителя - монобутилового эфира диэтиленгликоля (DEGMBE), который используется в композициях DF-100 и DF-100A или дополнения растворителя - метилового эфира ди(пропиленгликоля), который используется в некоторых DF-200 композициях. Таким образом, диацетат пропиленгликоля становится пригодным для использования с двойной целью (т.е., как растворитель и как отбеливающий активатор).

Отбеливающие активаторы, в основном, не отличаются стабильностью в воде на протяжении длительного периода времени. Это особенно верно тогда, когда водные растворы имеют высокое значение pH (>10). Поэтому, для повышения срока годности предпочтительно, чтобы до использования диацетат пропиленгликоля (или другой отбеливающий активатор) хранился бы отдельно от водного раствора. Это мало чем отличается от других продуктов, которые используют отбеливающие активаторы (например, стиральные детергенты), где до использования все компоненты композиции содержатся в сухом виде и отдельно (в случае стирального детергента, отбеливающий активатор помещен в капсулу, чтобы предотвратить его реакцию с пероксидным компонентом до того, пока оба компонента не смешаются с водой).

Другим примером растворимого в воде отбеливающего активатора является диацетат этиленгликоля, который хорошо работает в DF-200 композициях. Однако, когда диацетат этиленгликоля взаимодействует с перекисью водорода, образуется этиленгликоль (т.е. антифриз), который является сравнительно токсичным побочным продуктом. С другой стороны, диацетат пропиленгликоля не образует этот сравнительно токсичный побочный продукт.

DF-200NF (непенающийся)

Данное изобретение также посвящено непенающейся композиции ("DF-200NF"), которая может быть использована для специфических применений, например, для

уничтожения биологических организмов, для групповой обработки (например, в процессах нейтрализации боевого отравляющего вещества обеззараживанием, например, в ване для раствора) или для разбрызгивания. Предпочтительный пример этой композиции содержит (количества иллюстративны):

DF-200NF (непнящийся)

- 1-10% (предпочтительно 2.5%) хлорид бензалкония
(катионное поверхностно-активное вещество)
- 1-8% диацетат пропиленгликоля (отбеливающий активатор)
- 1-16% перекись водорода (окислитель)
- 2-8% бикорбонат калия (буфер и пероксидный активатор)
- 65.5-93.5% вода.

Для оптимального действия, pH композиции может быть отрегулирован до величины в пределах приблизительно 9.6 и 9.8, и композиция эффективна для обеззараживания всех отравляющих веществ.

DF-100E

Данное изобретение также является улучшенной версией DF-100A, в которой используется отбеливающий активатор - диацетат пропиленгликоля. Предпочтительное осуществление этой улучшенной композиции ("DF-100E") содержит (количества иллюстративны):

DF-100E

- 5.3% Variquat 80MC
- 2.8% Adogen 477
- 0.65% 1-додеканол
- 0.5% изобутанол
- 0.1% Jaguar 8000
- 1.35% монобутиловый эфир диэтиленгликоля
- 2-8% бикарбонатная соль
- 1-4% перекись водорода

1-4% диацетат пропиленгликоля

73-85% вода.

Для оптимального действия против всех отравляющих веществ, pH этой композиции может быть отрегулирован до величины в пределах приблизительно 9.6 и 9.8. Действие DF-100E (2% PGD/ 3.00% H₂O₂/ 3.75% бикарбонатная соль) против химических имитаторов показано ниже, в Таблице 5.

Таблица 5: Обобщение скоростей реакции в кинетическом испытании DF-100E композиции

Имитатор	% обеззараживания		
	1 мин	15 мин	60 мин
Горчичный газ	83	92	ND
G агенты	ND	ND	ND
VX	66	96	ND

После 30-минутной экспозиции с DF-100E, опыты против имитатора спор сибирской язвы (*Bacillus globigii*) показали уничтожение спор на 99,9999% (7-Log).

В DF-100E композиции, вместо диацетата пропиленгликоля могут быть использованы другие отбеливающие активаторы (например, нерастворимые в воде NOBS или TAED). Однако, как указано выше, вместо настоящего жидкого раствора получается суспензия.

В следующей таблице обобщены некоторые различия между DF-100, DF-100A, DF-100E, DF-200HF, DF-200LF, DF-200NF, и DF-200HF суспензией:

Таблица 6: Сравнение различных обеззараживающих композиций

композиция	требуется регулиров. pH	улучшенная кинетика	уменьшение воспламеняющихся составляющих	образует высокостабильную пену	может использовать морскую воду
DF-100	да	нет	нет	да	нет
DF-100A	нет	нет	нет	да	нет

DF-100E	нет	да	нет	да	да
DF-200HF	нет	да	да	да	да
DF-200LF	нет	да	да	нет	да
DF-200NF	нет	да	да	нет	да
DF-200HF- суспензия	нет	да	да	да	да

Конфигурации комплектов

В следующих разделах представлены различные примеры конфигураций комплектов (“китов”), состоящих из 2-х, 3-х и 4-х частей, для различных осуществлений DF-200 композиций. В основном, комплекты, состоящие из 2-х и 3-х частей, имеют определенный объем воды, уже “предварительно упакованный” в один из двух (или трех) контейнеров (обычно, пенообразующий компонент). Это позволяет быстро привести в готовность обеззараживающий раствор, использовать приспособления небольшого размера (например, ранец); кроме того не требуется какой-либо добавочной воды в полевых условиях.

Напротив, для комплектов из 4-х частей, в основном, необходимо, чтобы добавочную воду добавляли в поле, на месте или вблизи места заражения. Это позволяет “упаковке”, содержащей остальные три части, быть более легкой что делает её удобной для транспортировки и хранения. Однако необходимо, чтобы источник воды был в поле (которая может быть морской водой).

В общем, DF-200 композиция может быть скомпонована или с “предварительно упакованным” объемом воды, или без него, в зависимости от применения.

DF-200HF (конфигурация комплекта)

Для использования в полевых условиях, композиция DF-200HF может быть скомпонована в виде комплекта из 4-х частей, как показано ниже (количества иллюстративны):

DF-200HF (комплект из 4-х частей)

Часть А (пенообразующий концентрат):

20 г Variquat 80MC;

10 г Adogen 477;

4 г 1-додеканол;
1 г полимер Jaguar 8000;
5 г метиловый эфир ди(пропиленгликоля);
7,5 г бикорбонат калия;
141 г вода

Часть В (твердый компонент):

50 г перкарбонат натрия;
50 г мочевины-перекись водорода;

Часть С (отбеливающий активатор):

20 г диацетат пропиленгликоля

Часть D (добавочная вода):

800 г воды

В этом примере конфигурации из 4-х частей, объем воды не включен в “упаковку” (т.е., в части А, В и С), и тем самым минимизирован вес упаковки для транспортировки и хранения. В этом примере, добавочная вода (часть D) должна быть добавлена в полевых условиях, вблизи или на месте заражения. Для оптимального действия, рН композиции может быть отрегулирован до величины в пределах приблизительно 9.6 и 9.8. Композиция, как была описана выше, будет давать 1 литр “высоко” пенообразующего раствора. В этом примере, перкарбонат натрия доставляет часть перекиси водорода, часть бикарбоната и основание для буферизации раствора. Остаток перекиси водорода доставляется комплексом мочевины-перекись водорода. В этом примере, общая концентрация перекиси водорода составляет приблизительно 3%. Вязкость композиции может быть отрегулирована до величины в пределах приблизительно 4-9 мм²/сек.

Для смешивания композиции DF-200HF, сконфигурированной в виде комплекта из 4-х частей в полевых условиях могут быть использованы множество различных методов, например:

Метод 1: Берут добавочную воду (часть D). Затем часть В смешивают с частью D, затем части С и А добавляют в часть В+D. Использовать следует, предпочтительно, в течение 8 часов.

Метод 2: Часть С смешивают с частью А. Берут добавочную воду (часть D), затем часть В смешивают с частью D. До применения хранят отдельно. При необходимости применения часть А+С смешивают с частью В+D. Использовать следует, предпочтительно, в течение 8 часов после смешивания части А+С с частью В+D.

В общем, активированные DF-200 композиции используются предпочтительно в течение 8 часов после смешивания. Однако, они остаются эффективными в течение 24 часов и дольше. Композиция DF-200HF (высокопенная) может находиться на поверхности в течение длительного периода времени, а затем смыта. В отличие от композиций DF-100/100А и DF-200HF, композиция DF-200LF (низкопенная) может быть использована по другому методу. А именно, - вместо того, чтобы оставить на поверхности в течение длительного периода времени, DF-200LF надо нанести на поверхность, оставить там на сравнительно короткое время (например, 15-60 мин), а затем смыть струей свежей или морской воды, под большим напором. Это сводит до минимума коррозию материала на который она наносится и делает ее особенно пригодной для обеззараживания самолетов и другого оборудования, где коррозия недопустима. Кроме того, снижается до минимума время, необходимое для обеззараживания, что особенно важно при использовании в военных целях (на поле боя или на фиксированных объектах).

Для DF-200 композиций, в качестве добавочной воды (часть D) также эффективным будет использование морской воды. В нижеследующей таблице представлено обобщение кинетических испытаний DF-200HF (2% PGD/3.5% H₂O₂/4.0% бикарбонатная соль) с морской водой (≈35,000 ppm общего растворенного вещества):

Таблица 7: Обобщение скоростей реакции для DF-200HF композиции (2% PGD/3.5% H₂O₂/4.0% бикарбонатная соль) с морской водой, примененной в качестве добавочной воды (часть D)

Имитатор	% обеззараживания		
	1 мин	15 мин	60 мин
Горчичный газ	24	42	89
G агенты	ND	ND	ND
VX	62	96	>99

После 1-часовой экспозиции с DF-200HF с морской водой, в качестве добавочной воды, испытания против имитатора спор сибирской язвы (*Bacillus globigii*) показали уничтожение спор на 99,9999% (7-Log).

Было проведено поверхностное испытание DF-200HF композиции против имитаторов горчичного газа и VX. Для этого испытания, 8 мг имитатора наносили на испытательный купон диаметром 2'', изготовленный фирмой CARC (Chemical Agent Resistant Coating). CARC представляет собой материал, который обычно употребляется для окрашивания военных транспортных средств для защиты их от воздействия боевых химических отравляющих веществ. Спустя 1 час, испытательный купон помещали в горизонтальное положение и наносили 1.0 г DF-200HF (2% PGD/3.5% H₂O₂/4.0% бикарбонатная соль). Спустя 60 минут для экстрагирования непрореагировавшего имитатора с поверхности испытательный купон на 15 минут погружали в 25 мл ацетонитрила. Результаты (представленные в Таблице 8) показывают более эффективное обеззараживание испытательного купона, по сравнению с композицией DF-100A.

Таблица 8: Результаты поверхностного испытания DF-200HF на CARC

Обеззараживающая композиция	мг VX имитатора (непрореагировавший на поверхности имитатор после 60 мин)	мг имитатора горчичного газа (непрореагировавший на поверхности имитатор после 60 мин)
контроль	8.0 ± 0.3	8.0 ± 0.3
DF-100A (pH 9.2)	2.9	4.5
DF-200HF(2% PGD/3.5%H ₂ O ₂ /4.0% бикарбонатная соль)	1.4	2.5

DF-200HF суспензия (конфигурация комплекта)

В композициях DF-200, вместо (растворимого в воде) диацетата пропиленгликоля, могут быть использованы нерастворимые отбеливающие активаторы (такие, как TAED, NOBS и N-ацетилглюкозамин). Однако в этом случае при смешивании композиция с водой вместо настоящего водного раствора получается суспензия.

Данное изобретение также представляет собой метод использования нерастворимого в воде твердого отбеливающего активатора (например, TAED) для получения химически активной суспензии (где суспензия определяется как водная смесь, которая содержит нерастворимое, нерастворённое вещество). Это осуществление, обозначенное как “DF-200HF суспензия” является модификацией препарата DF-200HF. Ниже представлен пример комплекта из 4-х частей:

DF-200HF суспензия (комплект из 4-х частей)

Часть А (пенный концентрат):

20 г Variquat 80MC;
10 г Adogen 477;
4 г 1-додеканол;
1 г полимер Jaguar 8000;
5 г метиловый эфир ди(пропиленгликоля);
7,5 г бикарбонат калия;
161 г вода

Часть В (твердый компонент):

50 г перкарбонат натрия;
50 г мочевины-перекиси водорода

Часть С (отбеливающий активатор):

10 г TAED (предпочтительно, капсулированный TAED, напр., Warwick B637)

Часть D (добавочная вода):

800 г воды (может быть добавлена пресная вода или морская вода на месте применения).

Композиция, как она представлена выше, будет давать 1 литр пенообразующего раствора. Для оптимального действия pH конечной композиции может быть отрегулирован до величины в пределах приблизительно между 9.6 и 9.8. Могут быть использованы следующие процедуры смешивания: часть В смешивают с частью D, затем части С и А добавляют в часть В+D. Использовать, предпочтительно, в течение 8 часов.

Действие DF-200HF суспензии (1% TAED/3% H₂O/4% бикарбонатная соль) против каждого имитатора химического отравляющего вещества представлено ниже, в Таблице 9:

Таблица 9: Обобщение скоростей реакции в кинетическом испытании композиции DF-200HF в виде суспензии. Следует отметить, что улучшение действия может быть достигнуто путем применения более высоких концентраций TAED (например, 2% TAED, вместо 1% TAED)

Имитатор	% обеззараживания		
	1 мин	15 мин	60 мин
Горчичный газ	67	96	ND
G агенты	ND	ND	ND
VX	33	95	ND

Вышеприведенные примеры различных осуществлений DF-200 могут быть типично использованы в широкомасштабных операциях, где развертывание предназначенного оснащения и источник добавочной воды легко доступны (например, для использования военными для обеззараживания “фиксированных объектов”, таких как авиабазы и морские порты), или использованы для минимизации объема “предварительно упакованной” воды, чтобы минимизировать вес композиции, которую нужно транспортировать и хранить.

Конфигурации DF-200 быстрого развертывания

Данное изобретение также представляет собой конфигурации, ориентированные на быстрое развертывание DF-200 композиций и/или их развертывание с использованием небольших приспособлений для развертывания (например, ручные предметы, ранцы или предметы, которые умещаются на маленькие тележки). Для этих применений, вся вода “предварительно упакована” в композиции так, что не требуется никакой добавочной воды в полевых условиях. Первый пример конфигурации комплекта из 3-х частей для быстрого развертывания варианта DF-200HF – “DF-200HF быстрого развертывания #1”, содержит (количества иллюстративны):

DF-200HF быстрого развертывания #1 (комплект из 3-х частей)

Часть А (жидкий пенообразующий компонент):

20 г Variquat 80MC;

10 г Adogen 477;

4 г 1-додеканол;

5 г поли(этиленоксид);

8 г монобутиловый эфир диэтиленгликоля;

5 г изобутанол;

45 г бикарбонат калия;

приблизительно 19 г гидроокиси калия (величина pH части А должна быть приблизительно 10,2)

933 г вода

Часть В (твердый окислительный компонент):

97 г мочевины-перекись водорода

Часть С (жидкий отбеливающий активатор):

20 г диацетат пропиленгликоля

Эта конфигурация будет давать 1 литр пенообразующего раствора. Для оптимального действия pH конечной композиции может быть отрегулирован до величины в пределах, приблизительно 9.6 и 9.8. Может быть использована следующая процедура смешивания: часть В смешивают с частью А. После растворения мочевины-перекиси водорода, часть С добавляют в часть А+В. Использование, предпочтительно, в течение 8 часов. Действие DF-200HF быстрого развертывания против имитаторов химических отравляющих веществ представлено ниже, в Таблице 10:

Таблица 10: Скорости реакции кинетического испытания конфигурации DF-200HF быстрого развертывания #1.

Имитатор	% обеззараживания		
	1 мин	15 мин	60 мин
Горчичный газ	48	82	ND

G агенты	ND	ND	ND
VX	71	97	>99

После 30-минутной экспозиции с DF-200HF быстрого развертывания, испытания против имитатора спор сибирской язвы (*Bacillus globigii*) показали уничтожение спор на 99,9999% (7-Log).

Схематический пример предпочтительной процедуры смешивания для этого первого примера конфигурации DF-200HF быстрого развертывания представлен на фигуре 2. Мочевина-перекись водорода быстро растворяется в воде. Поэтому, в случае нападения с использованием химического или биологического боевого оружия, композиция может быть приготовлена и развернута за очень короткое время, что делает ее идеальной для использования гражданскими службами первого реагирования (пожарная служба, подразделения химической безопасности, полиция и другие, кто должен первым прибыть на место ХБО нападения) и/или военными.

Однако, конкретный отбеливающий активатор (диацетат пропилен гликоля), используемый в этой композиции, не стабилен в водном растворе, величина pH которого больше, чем приблизительно 9.9. Поэтому, очень важно надлежащим образом смешивать нужные компоненты. Например, если часть C смешивается с частью A до добавления части B, то может иметь место некоторое снижение активности DF-200HF, поскольку диацетат пропиленгликоля подвергается действию раствора, величина pH которого больше, чем 9.9. Этого, однако, не произойдет, если часть B добавляется в часть A до того, как добавят часть C, так как добавление части B в часть A снижает pH смеси A+B до величины ниже, чем приблизительно 9.9.

Растворитель, монобутиловый эфир диэтиленгликоля, используемый в части A (пенообразующий раствор) первого примера для DF-200HF быстрого развертывания #1, отличается от растворителя (метиловый эфир ди(пропиленгликоля)), который использовался в ранее описанной композиции DF-200HF тем, что метиловый эфир ди(пропиленгликоля) не стабилен в среде с высоким значением pH, который необходим для пеннообразующего компонента (часть A) конфигурации быстрого развертывания. Следует также помнить, что к пенообразующему компоненту (часть A) конфигурации быстрого развертывания #1 DF-200HF должен быть добавлен спирт с короткой цепью (например, изобутанол). Этот спирт с низким

молекулярным весом может вызвать проблемы, связанные с воспламенением в высококонцентрированных конфигурациях DF-200HF, в менее же концентрированных конфигурациях, которые рассматриваются в этом описании, данная проблема отсутствует. Использование изобутанола также способствует растворению 1-додеканола в части А, и улучшает кинетику (химическую активность) композиции. Кроме того, в композициях предпочтительно используется полимер поли(этиленоксид), который не использовался в других, ранее представленных DF-200 композициях (т.е. Jaguar 8000). Этот альтернативный полимер используется потому, что Jaguar 8000 также является нестабильным в среде с высоким значением pH, характерным для жидкой пенообразующей порции (часть А) композиции быстрого развертывания. Следовательно, предпочтительная композиция для DF-200HF быстрого развертывания #1 содержит:

DF-200HF быстрого развертывания #1

- 1-4% (предпочтительно 2%) Variquat 80MC (катионное
поверхностно-активное вещество)
- 0.5-3% (предпочтительно 1%) Adogen 477 (катионное гидротропное
вещество)
- 0.2-0.8% (предпочтительно 0.4%) 1-додеканол (жирный спирт)
- 0.5-8% (предпочтительно 0.5%) поли(этиленгликоль) (полимер)
- 0.6-1.2% (предпочтительно 0.8%) монобутиловый эфир диэтилен
гликоля (растворитель)
- 0-1% (предпочтительно 0.5%) изобутанол (спирт с короткой цепью)
- 0.1-10% (предпочтительно 2-8%) бикарбонатная соль (буфер и
пероксидный активатор)
- 0.1-10% (предпочтительно 1-4%) перекись водорода (окислитель)
- 0.1-10% (предпочтительно 1-4%) диацетат пропиленгликоля
(отбеливающий активатор);
- 52-97% вода.

Для оптимального действия рН композиции должен быть отрегулирован до величины в пределах, приблизительно 9.6 - 9.8, и тогда композиция будет эффективной для обеззараживания всех заражающих веществ.

Второй пример конфигурации комплекта из 3-х частей для быстро разворачивающейся версии DF-200HF, “DF-200HF быстрого разворачивания #2”, содержит (количества иллюстративны):

DF-200HF быстрого разворачивания #2 (комплект из 3-х частей)

Часть А (жидкой пенообразующий компонент):

20 г Variquat 80MC

10 г Adogen 477

4 г 1-додеканол

20 г полимер полиэтиленгликоль 8000

8 г монобутиловый эфир диэтиленгликоля

5 г изобутанол

50 г бикарбонат калия

приблизительно 25 г гидроокиси калия (рН части А должен быть отрегулирован до величины приблизительно 10.2)

933 г вода

Часть В (твердый окислительный компонент):

97 г мочевино-перекись водорода

Часть С (жидкий отбеливающий активатор):

20 г диацетат пропиленгликоля

Во втором примере полимер полиэтиленгликоль 8000 заменяет полимер поли(этиленоксид), который используется в DF-200HF быстрого разворачивания #1.

Третий пример конфигурации комплекта из 3-х частей для быстро разворачивающейся версии DF-200HF, “DF-200HF быстрого разворачивания #3”, содержит (количества иллюстративны):

DF-200HF быстрого разворачивания #3 (комплекта из 3-х частей)

Часть А (жидкой пенообразующий компонент):

20 г Variquat 80МС
10 г Adogen 477
4 г 1-додеканол
20 г полимер полиэтиленгликоль 8000
10 г гексиленгликоль
45 г карбонат калия
5 г бикарбонат калия
700 г вода

Часть В (твердый окислительный компонент):

83 г мочевины-перекиси водорода

Часть С (жидкий отбеливающий активатор):

20 г диацетат гликоля (т.е., диацетин)

В третьем примере, полимер поли(окэтиленоксид), который используется в DF-200HF быстрого разворачивания #1, как водорастворимый полимер, заменен полимером полиэтиленгликоль 8000. Кроме того, монобутиловый эфир диэтиленгликоля и изобутанол, используемые как растворители, заменен гексиленгликолем. И наконец, диацетат пропиленгликоля, который используется, как отбеливающий активатор, заменен диацетатом гликоля (т.е., диацетином). Эти замены в третьем примере были сделаны для уменьшения или исключения использования спирта с короткой цепью и/или растворителей с высоким давлением пара, чтобы предотвратить возможные проблемы, связанные с испарением наиболее летучих компонентов при очень длительном (от нескольких месяцев до нескольких лет) сроке хранения жидкого пенообразующего компонента (часть А), особенно в случае хранения при высокой температуре окружающей среды. Нужно отметить, что комбинация 45 г карбоната калия и 5 г бикарбоната калия была выбрана и для поставки надлежащего количества карбоната/бикарбоната и для подходящего регулирования величины рН. Альтернативно, для повышения рН до желаемой величины был использован 50 г бикарбоната

калия (без карбоната калия), и затем было добавлено надлежащее количество гидроокиси калия (основание).

DF-200HF суспензия быстрого развертывания

Данное изобретение также представляет собой конфигурацию комплекта из 2-х частей для DF-200HF суспензии быстрого развертывания (“DF-200HF суспензия быстрого развертывания”), в котором TAED (или другой твердый пероксидный активатор) используется, как отбеливающий активатор. Этот пример конфигурации быстрого развертывания также не требует добавления “добавочной воды” в полевых условиях (количества иллюстративны):

DF-200HF суспензия быстрого развертывания (комплект из 2-х частей)

Часть А (жидкий пенообразующий компонент):

20 г Variquat 80MC
10 г Adogen 477
4 г 1-додеканол
5 г поли(этиленгликоль)
8 г монобутиловый эфир диэтиленгликоля
5 г изобутанол
50 г бикарбонат калия
28 г гидроокись калия (рН части А должен быть отрегулирован до величины приблизительно 10,4)
953 г вода

Часть В (твердый окислитель и отбеливающий активатор):

97 г мочевины – перекись водорода
30 г TAED (предпочтительно, в инкапсулированной форме, например Warwick International B637)

Эта композиция будет давать 1 литр пенообразующего раствора. Для оптимального действия, рН конечной композиции может быть отрегулирован до величины в пределах, приблизительно 9.6 - 9.8. Для смешивания композиции необходимо провести

следующие процедуры: часть В смешивают с частью А. Перед использованием выжидают, по меньшей мере, одну минуту с тем, чтобы дать время для реагирования TAED с перекисью водорода. Применять, предпочтительно, в течение 8 часов. Полезно знать, что TAED не сразу растворится в воде, а будет оставаться в виде твердых частиц, по меньшей мере, 15-20 минут. Следовательно, может понадобиться фильтрование или просеивание, так чтобы нерастворённые частицы TAED не повредили или не засорили насосы или другие детали приспособления для развертывания. Однако, композиция будет готова для применения приблизительно через 1 минуту после добавления TAED частиц в часть В, вместо части А.

В этой конфигурации используют инкапсулированную форму TAED. Это выгодно по двум причинам. Во-первых, в процессе хранения защитное покрытие (которое медленно растворяется в воде) будет защищать TAED от взаимодействия с мочевиной-перекисью водорода. Во-вторых, покрытие будет защищать TAED от высокого значения pH в части А до тех пор, пока мочевина-перекись водорода не растворится и не снизит pH композиции до величины ниже, чем приблизительно 9.9. В отношении защиты активатора от воздействия растворов с высоким значением pH, TAED должен применяться таким же образом, как и диацетат пропиленгликоля. Как отбеливающий активатор, TAED будет терять большую часть эффективности, если выдерживается с растворами, величина pH которых выше, чем 9.9. Поэтому, использование инкапсулированной формы TAED будет минимизировать его экспозицию в условиях высокого значения pH сразу же после того, как часть В будет смешана с частью А. Действие DF-200HF суспензии быстрого развертывания против химических отравляющих веществ-имитаторов представлено ниже, в Таблице 11.

Таблица 11: Скорости реакции в кинетическом испытании для композиции - DF-200HF суспензия быстрого развертывания

Имитатор	% обеззараживания		
	1 мин	15 мин	60 мин
Горчичный газ	76	97	ND
G агенты	ND	ND	ND
VX	57	97	ND

Альтернативные DF-200 композиции

Изобретение также включает следующие альтернативные DF-200 композиции:

1. Альтернативная композиция, которая содержит пропиленгликоль для снижения точки замерзания раствора;
2. Альтернативная композиция, которая использует перкарбонат натрия в качестве твердого источника перекиси водорода;
3. Альтернативная композиция, которая содержит ингибитор коррозии;
4. Альтернативная композиция, которая содержит глицерин для придания вязкости в таких процедурах, как обеззараживание кожи;
5. Альтернативная композиция, которая использует О-ацетил отбеливающие активаторы, включая те, которые доступны в твердой форме; и
6. Альтернативная композиция, которая использует отбеливающий активатор, содержащий нитрильную группу.

DF-200 с пропиленгликолем

Нижеследующее является первым примером конфигурации комплекта из 2-х частей для DF-200HF, который в качестве депресанта точки замерзания содержит пропиленгликоль, и где вся вода “предварительно упакована” в части А. Комплект содержит (количества иллюстративны):

DF-200HF быстрого развертывания с пропиленгликолем, первый пример (комплект из 2-х частей)

Часть А (жидкий пенообразующий компонент):

- 20 г Variquat 80MC
- 10 г Adogen 477
- 20 г полиэтиленгликоль (MW 8000)
- 8 г монобутиловый эфир диэтиленгликоля
- 5 г изобутанол
- 4 г 1-додеканол
- 20 г диацетат пропиленгликоля
- 150 г пропиленгликоль (депресант точки замерзания)

приблизительно 6 г 10% раствора HCl (достаточное количество для получения конечной величины pH – 2.5 в части А)

777 г воды

Часть В (твердая добавка):

97 г мочевины-перекись водорода

12 г бикарбонат калия

38 г карбонат калия (буфер, для получения конечного значения pH)

Эта композиция дает 1 литр пенообразующего раствора. Для оптимального действия, pH конечной композиции может быть отрегулирован до величины в пределах приблизительно 9.6 и 9.8. Для рядового специалиста этой области будет понятно, что соотношение карбоната калия к бикарбонату калия, которое было использовано в части В, может быть отрегулировано с тем, чтобы получить желаемую величину pH конечной композиции (предпочтительно, от приблизительно 9.6 до приблизительно 9.8). Поэтому, в этом примере, карбонат калия работает и как основание, и как источник карбоната/бикарбоната. Для получения этой композиции часть В смешивают с частью А. Используется, предпочтительно, в течение 8 часов. Действие этого первого примера DF-200HF с пропиленгликолем против имитаторов химических отравляющих веществ показано ниже, в Таблице 12.

Таблица 12: Скорости реакции из кинетического исследования для DF-200HF с пропиленгликолем (первый пример)

Имитатор	% Обеззараживания		
	1 минута	15 минут	60 минут
Горчишный газ (HD)	16	80	ND
G агенты	ND	ND	ND
VX	66	90	>99

После 30-минутной экспозиции с DF-200HF с пропиленгликолем (первый пример), испытания против имитатора спор сибирской язвы (*Bacillus globigii*) показали уничтожение спор на 99.9999% (7-Log).

Когда вся вода "предварительно упакована" в части А, смешивание композиции для использования может быть произведено за очень короткое время, поскольку она состоит только из двух частей. Следовательно, на месте инцидента с химическими и биологическими боевыми отравляющими веществами композиция может быть развернута очень быстро. Этот комплект является идеальным для использования гражданскими службами первого реагирования (пожарная служба, подразделение химической безопасности, полиция и другие, кто первым должен прибыть к месту химической или биологической атаки). Однако, этот комплект тяжелее для переноски, чем другие комплекты, к которым вода добавляется в поле.

Эта конфигурация также предусматривает включение отбеливающего активатора, диацетата пропиленгликоля, в пенообразующий компонент части А (лучше хранить его отдельно, как третий компонент). Это возможно, поскольку рН пенообразующего компонента меньше, чем 3. В растворах, рН которых больше, чем 3, диацетат пропиленгликоля будет подвергаться гидролизу, однако при рН меньше, чем 3, он будет гидролитически стабильным в воде. Для усиления вязкости в этой конфигурации также используется полимер полиэтиленгликоль (PEG 8000). Этот полимер используется во многих косметических средствах, и особенно хорошо растворим и стабилен в воде. Кроме этого, в растворе он смешивается легче, чем Jaguar 8000 или высокомолекулярный поли(этиленоксид), поскольку не имеет тенденцию к образованию комков.

В этой конфигурации, в качестве депресанта точки замерзания, включен пропиленгликоль. Пропиленгликоль считается экологически благоприятным антифризом. В этом случае, концентрация, при которой температура замерзания части А снижается до приблизительно -20°C, составляет приблизительно 15% (по весу). Эта конфигурация была также успешно испытана при более высоких концентрациях пропиленгликоля – 40% (по весу).

Альтернативой первому примеру DF-200HF с пропиленгликолем, который рассмотрен выше, является использование в части В перкарбоната натрия в качестве источника бикарбоната и порции перекиси, вместо используемой мочевины-перекиси водорода. Это полезное замещение, поскольку перкарбонат натрия более дешевый, чем мочевина-перекись

водорода. Этот второй пример DF-200HF с пропиленгликолем представлен ниже (количества иллюстративны):

DF-200HF быстрого развертывания с пропиленгликолем, второй пример (комплект из 2-х частей)

Часть А (Жидкий пенообразующий компонент)

20 г Variquat 80MC

10 г Adogen 477

20 г поли(этиленгликоля) (MW 8000)

8 г монобутиловый эфир диэтиленгликоля

5 г изобутанол

4 г 1-додеканол

20 г диацетат пропиленгликоля

150 г пропиленгликол (депрессант точки замерзания)

приблизительно 6 г 10% раствора HCl (достаточное для получения конечной pH 2.5 в части А)

777 г вода

Часть В (Твердая добавка)

90 г перкарбонат натрия

15 г лимонная кислота (буфер для регулирования конечной pH)

Эта композиция будет давать 1 литр пенообразующего раствора. Для оптимального действия, pH конечной композиции может быть отрегулирован до величины в пределах приблизительно 9.6 и приблизительно 9.8. Может быть использована следующая процедура смешивания: часть В смешивают с частью А. Используется, предпочтительно, в течение 8 часов. Альтернативно, для регулирования pH, вместо лимонной кислоты может быть использован бисульфат натрия (единый банк кондиционированных химикатов) или другая кислота. Действие этого второго примера DF-200HF с пропиленгликолем (использующий перкарбонат натрия) против имитаторов химических отравляющих веществ показано ниже, в Таблице 13.

Таблица 13: Скорости реакции из кинетического испытания для второго примера DF-200HF с пропиленгликолем (использующий перкарбонат натрия)

Имитатор	% Обеззараживания		
	1 минута	15 минут	60 минут
Горчичный газ (HD)	80	ND	ND
VX	76	96	>99

В общем, после добавления в часть А, перкарбонат натрия растворяется значительно медленнее, чем мочевино-перекись водорода. Однако, для повышения скорости растворения в этой конфигурации, перкарбонат натрия может быть измельчён до размера приблизительно 100 mesh. При использовании измельченного перкарбоната натрия время его растворения уменьшается приблизительно с 30 минут до приблизительно 2 минут.

DF-200 с ингибитором коррозии

Для уменьшения коррозионности к DF-200 композициям могут быть добавлены ингибиторы коррозии. Наилучшим ингибитором коррозии для DF-200 композиций является N,N-диметилэтаноламин. Однако, могут быть использованы и другие ингибиторы коррозии, такие как триэтаноламин, смеси солей этаноламина с C9, C10 и C12 двусосновными кислотами, нитрит дициклогексиламина и N,N-дибензиламин. Ингибиторы коррозии, добавленные к DF-200 композициям, могут быть полезны для множества целей:

1. ингибитор коррозии
2. pH буфер
3. растворитель для удержания 1-додеканола в растворе, и
4. со-растворитель для для растворения нерастворимых химических отравляющих веществ, таких как зарин или горчичный газ.

Пример конфигурации комплекта из 3-х частей для DF-200HF с ингибитором коррозии содержит (количества иллюстративны):

DF-200HF быстрого развертывания с ингибитором коррозии (комплект из 3-х частей).

Часть А (Жидкий пенообразующий компонент)

20 г Variquat 80MC

10 г Adogen 477
 4 г 1-додеканол
 5 г поли (этиленгликоль)
 10 г N,N-диметилэтаноламин (ингибитор коррозии)
 50 г бикарбонат калия
 приблизительно 18 г гидроокиси калия (достаточное для получения конечной pH 10.2 в части А)
 936 г вода

Часть В (Твердый окислительный компонент)

97 г мочевины-перекиси водорода

Часть С (Жидкий отбеливающий активатор)

20 г диацетат пропиленгликоля

Эта композиция будет давать 1 литр пенообразующего раствора. Для оптимального действия, pH конечной композиции может быть отрегулирован до величины в пределах приблизительно 9.6 и приблизительно 9.8. Может быть использована следующая процедура смешивания: часть В смешивают с частью А. Затем, после растворения мочевины-перекиси водорода, к части А + В добавляют часть С. Использование, предпочтительно, в течение 8 часов. Действие DF-200HF с ингибитором коррозии против имитаторов химических отравляющих веществ показано ниже, в Таблице 14.

Таблица 14: Скорости реакции в кинетическом испытании для DF-200HF с ингибитором коррозии

Имитатор	% Обеззараживания		
	1 минута	15 минут	60 минут
Горчичный газ (HD)	7	41	79
VX	58	94	99

После 60-минутной экспозиции с DF-200HF с ингибитором коррозии, опыты против имитатора спор сибирской язвы (*Bacillus globigii* spores) показали уничтожение спор на 99.9999% (7-Log). Добавление ингибитора коррозии имеет отрицательный эффект на действие

DF-200 против химических отравляющих веществ, но имеет неизмеримый эффект на действие DF-200HF против биологических агентов. Схожие результаты были получены при использовании альтернативного ингибитора коррозии, 1%-ого триэтаноламина.

DF-200 с глицерином

В другом варианте DF-200 композиции, в качестве компонента вязкости, вместо Jaguar 8000, поли(этиленоксид) или полиэтиленгликоля, может быть использован глицерин. Глицерин является обычным ингредиентом в косметических средствах, где он используется как компонент вязкости, а также как увлажняющее и смягчающее средство. Таким образом, использование глицерина в DF-200 композициях может быть полезно для множества целей:

1. компонент вязкости
2. увлажнитель (т.е. субстанция, которая увлажняет кожу)
3. растворитель для удержания 1-додеканола в растворе, и
4. со-растворитель для растворения нерастворимых химических отравляющих веществ, таких как зарин или горчичный газ.

Пример конфигурации комплекта из 3-х частей для DF-200HF с глицерином содержит (количества иллюстративны):

DF-200HF быстрого развертывания с глицерином (комплект из 3-х частей)

Часть А (Жидкий пенообразующий компонент)

20 г Variquat 80MC

10 г Adogen 477

4 г 1-додеканол

40 г глицерин (компонент вязкости)

40 г бикарбонат калия

приблизительно 17 г гидроокиси калия (достаточное для получения конечной pH 10.2 в части А)

906 г вода

Часть В (Твердый окислительный компонент)

97 г мочевина-перекись водорода

Часть С (Жидкий отбеливающий активатор)

20 г диацетат пропиленгликоля

Эта композиция будет давать 1 литр пенообразующего раствора. Для оптимального действия, pH конечной композиции может быть отрегулирован до величины в пределах приблизительно 9.6 и приблизительно 9.8. Используется следующая процедура смешивания: часть В смешивают с частью А. Затем, после растворения мочевины-перекиси водорода, к части А + В добавляют часть С. Используют, предпочтительно, в течение 8 часов. Действие DF-200HF с глицерином против имитаторов химических отравляющих веществ показано ниже, в Таблице 15.

Таблица 15: Скорости реакции в кинетическом тестировании для DF-200HF с глицерином

Имитатор	% Обеззараживания		
	1 минута	15 минут	60 минут
Горчичный газ (HD)	63	96	ND
G агенты	ND	ND	ND
VX	76	99	ND

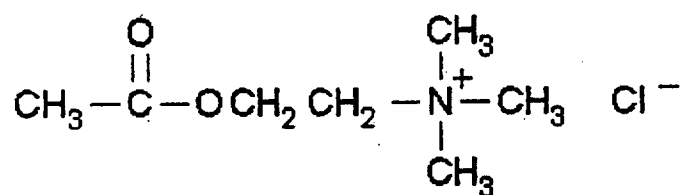
После 30-минутной экспозиции с DF-200HF с глицерином, испытания против имитатора спор сибирской язвы (*Bacillus globigii* spores) показали уничтожение спор на 99.9999% (7-Log).

Эта композиция может быть использована непосредственно для людей потому, что глицерин будет действовать как увлажнитель. Эта композиция также может быть использована, например, в виде спрея или душа, путем удаления пенящихся составляющих (как например, 1-додеканола и Adogen 477) и путем снижения концентрации перекиси. Однако, препятствием для использования глицерина является то, что он является твердым при довольно высокой температуре (ниже приблизительно 10°C). Следовательно, предпочтительно, чтобы он был использован в условиях контролируемой температуры (т.е., в условиях высокой температуры).

Диацетат пропиленгликоля, отбеливающий активатор, используемый во многих ранее описанных DF-200 конфигурациях, в данном случае не пригоден в виде твердой формы. Однако, в твердой форме пригодны другие отбеливающие активаторы.

DF-200 с хлоридом ацетилхолина

В DF-200 композициях, вместо (жидкого) диацетата пропиленгликоля, могут быть использованы твердые О-ацетиловые отбеливающие активаторы (например, хлорид ацетилхолина, который часто используется в растворах для глазных капель). Химическая структура О-ацетиловых отбеливающих активаторов представлена ниже. Как видно, молекула содержит О-ацетильную группу, которая может активизировать пероксид, и она представляет собой четвертичное соединение, хорошо сочетаемое с DF-200 композициями. Хлорид ацетилхолина также растворим в воде и очень гигроскопичен.



Пример конфигурации комплекта из 2-х частей для DF-200HF с хлоридом ацетилхолина, содержит (количества иллюстративны):

DF-200HF быстрого развертывания с хлоридом ацетилхолина (комплект из 2-х частей)

Часть А (Жидкий пенообразующий компонент)

20 г Variquat 80MC

10 г Adogen 477

30 г поли(этиленгликоля) (MW 8000)

8 г монобутиловый эфир диэтиленгликоля

5 г изобутанол

4 г 1-додеканол

150 г пропиленгликоль

50 г бикарбонат калия

приблизительно 17 г гидроокиси калия (достаточное для получения конечной pH 10.2 в части А)

803 г вода

Часть В (Твердая добавка)

97 г мочевины-перекись водорода

25 г хлорид ацетилхолина (твердый отбеливающий активатор)

Эта композиция будет давать 1 литр пенообразующего раствора. Для оптимального действия, pH конечной композиции может быть отрегулирован до величины в пределах приблизительно 9.6 и приблизительно 9.8. Используется следующая процедура смешивания: часть В смешивают с частью А. Используется, предпочтительно, в течение 8 часов. Действие DF-200HF, использующий хлорид ацетилхолина против имитаторов химических отравляющих веществ показано ниже, в Таблице 16.

Таблица 16: Скорости реакции в кинетическом испытании для DF-200HF, с использованием хлорида ацетилхолина в качестве активатора

Имитатор	% Обеззараживания		
	1 минута	15 минут	60 минут
Горчичный газ (HD)	60	98	ND
VX	10	85	>99

После 30-минутной экспозиции с DF-200HF с использованием хлорида ацетилхолина испытания против имитатора спор сибирской язвы (*Bacillus globigii*) показали уничтожение спор на 99.9999% (7-Log).

Двое других О-ацетиловых отбеливающих активатора, моноацетин (моноацетат глицерина) и диацетин (диацетат глицерина), были также испытаны на эффективность в DF-200 композициях. Оба этих соединения оказались особенно активными отбеливающими активаторами. Эти соединения являются растворимыми в воде липидами.

Эксперименты также показывают, что пероксид в DF-200 композициях также эффективно активируется нитрил-содержащим соединением, например, 4-цианобензойной кислотой (которая растворима в воде), при концентрации, например, 2%, для нейтрализации имитаторов как химических, так и биологических отравляющих веществ.

DF-200, использующий перуксусную кислоту

Были проведены испытания с использованием перуксусной кислоты, как окислителя, в DF-200 композициях, вместо перекиси водорода. Была использована следующая композиция:

- 2% Variquat 80MC (катионное поверхностно-активное вещество)
- 2% перуксусная кислота (окислитель)
- 5% бикарбонат калия (буфер и активатор)
- 91% вода

pH был отрегулирован до 9.8 твердым KOH, и композиция была испытана против имитаторов горчичного газа, VX и спор сибирской язвы. Действие этой композиции против имитаторов химических отравляющих веществ показано ниже, в Таблице 17.

Таблица 17: Скорости реакции в кинетическом испытании для DF-200 с 2% перуксусной кислотой

Имитатор	% Обеззараживания		
	1 минута	15 минут	60 минут
Горчичный газ (HD)	27	58	68
VX	68	76	95

После 30-минутной экспозиции с DF-200 с 2% перуксусной кислотой, опыты против имитатора спор сибирской язвы (*Bacillus globigii*) показали уничтожение спор на 99.9999% (7-Log).

Испытания также были проведены для DF-200, с использованием перуксусной кислоты в высоких концентрациях (3.5%) в следующей композиции:

- 2% Variquat 80MC (катионное поверхностно-активное вещество)
- 3.5% перуксусная кислота (окислитель)
- 5% бикарбонат калия (буфер и активатор)
- 89.5% вода

pH был отрегулирован до 9.8 твердым KOH, и композиция была испытана против имитаторов горчичного газа, VX и сибирской язвы. Действие этой композиции против имитаторов химических отравляющих веществ показано ниже, в Таблице 18.

Таблица 18: Скорости реакции в кинетическом испытании для DF-200 с 3.5% перуксусной кислотой

Имитатор	% Обеззараживания		
	1 минута	15 минут	60 минут
Горчичный газ (HD)	40	94	ND
VX	74	96	98

Результаты показывают, что использование перуксусной кислоты в качестве альтернативного окислителя, эффективно против имитаторов химических отравляющих веществ, но не в такой степени, как в DF-200 композиции с использованием активированной перекиси водорода (т.е. комбинацию перекиси водорода, бикарбоната и диацетата пропиленгликоля), как окислителя. Однако, DF-200 композиции с 2-3.5% перуксусной кислотой очень эффективны для уничтожения спор. Тем не менее, использование этого окислителя не столь заманчиво, как использование перекиси водорода, поскольку перуксусная кислота, реально, недоступна в виде безопасной подходящей твердой формы, и срок хранения жидкой формы довольно короток.

Исследования были также проведены для определения требуемого для уничтожения спор минимума составных компонентов в DF-200 композициях, которые использует перуксусную кислоту, как окислитель. Эти результаты показывают, что только три компонента, т.е., перуксусная кислота, бикарбонат и катионное поверхностно-активное вещество необходимы для достижения высоких скоростей уничтожения спор.

Испытания на живых организмах, с использованием DF-200HF

Испытания на живых организмах были проведены с тремя химическими отравляющими веществами (зоман ("GD"), VX и Горчичный газ (HD)) и двумя биологическими агентами (споры сибирской язвы (anthrax) и *Yersinia pestis*). Результаты кинетических испытаний DF-200HF (использующие конфигурацию из 3-х частей) на химические агенты представлены ниже, в Таблице 19.

Таблица 19: Скорости реакции в кинетическом испытании для DF-200HF против химических отравляющих веществ (ОВ)

Химическое ОВ	% деструкции химического ОВ в интервале времени		
	1 минута	15 минут	60 минут
GD	99.98±0.01	99.97±0.01	99.98±0.01
VX	91.20±8.56	99.80±0.08	99.88±0.04
HD	78.13±10.53	98.46±1.43	99.84±0.32

После экспозиции GD с DF-200HF, в качестве побочных продуктов были идентифицированы метилфосфоновая кислота (МРА) и пинаколил метилфосфоновая кислота (РМРА). После экспозиции VX с DF-200HF, в качестве побочных продуктов были идентифицированы этилметилфосфоновая кислота (ЕМРА) и МРА. Это указывало на то, что деструкция VX проходила по более желательному пути к фосфоновой кислоте, чем к EA2192 (токсический побочный продукт, который также может быть продуцирован в процессе деградации VX). Наконец, после экспозиции HD с DF-200HF, начальные продукты деградации HD, которые содержали смесь сульфоксидных и сульфоновых побочных продуктов, позднее, после 60 минут, почти полностью исчезали.

Результаты испытаний против спор сибирской язвы представлены в Таблицах 20 и 21, и против *Yersinia pestis* (например, чумные бактерии) представлены в Таблице 22 (NG относится к выражению "нет роста"). Порог выявления для этих тестов составил 10 CFU/мл. Примечательно, что погрешности в графе "% уменьшения" находятся в пределах этого порога.

Таблица 20: Скорость уничтожения спор *B. anthracis* AMES-RIID в растворе DF-200HF

<i>B. anthracis</i> AMES-RIID	среднее значение CFU/мл	Log уменьшения	% уменьшения
контроль	1.21E + 07	0	0.00
15 мин контакт	NG	7	100±.00004

30 мин контакт	NG	7	100±.00004
60 мин контакт	NG	7	100±.00004

Таблица 21: Скорость уничтожения спор *B. anthracis* ANR-1 в растворе DF-200HF

<i>B. anthracis</i> ANR-1	среднее значение CFU/мл	Log уменьшения	% уменьшения
контроль	6.42E + 07	0	0.00
15 мин контакт	NG	7	100±.00004
30 мин контакт	NG	7	100±.00004
60 мин контакт	NG	7	100±.00004

Таблица 22: Скорость уничтожения спор *Yersinia pestis* в растворе DF-200HF

<i>Yersinia pestis</i> (ATCC 11953)	среднее значение CFU/мл	Log уменьшения	% уменьшения
контроль	1.33E + 07	0	0.00
15 мин контакт	NG	7	100±.00004
30 мин контакт	NG	7	100±.00004
60 мин контакт	NG	7	100±.00004

Чашки Петри, применяемые для культивирования клеток в каждом из этих испытаний, сохраняли в течение 21 дней и затем проводили испытания для подтверждения того, что DF-200HF, в действительности, скорее убивает споры, чем ингибирует их рост. После 21-дневного периода времени ни на одном из чашек Петри роста не отмечалось.

Испытания на токсические промышленные химикаты, использующие DF-200HF

DF-200HF также был испытан против нескольких токсических промышленных химикатов (ТПХ). Итоги результатов этих испытаний представлены в Таблице 23. Примечательно, что результаты для малатиона, бутилового изоцианата, цианида натрия и дисульфида углерода были получены путем анализа непрореагировавших химикатов в пенообразующем растворе, тогда как результаты для фосгена были получены путем анализа

химиката в свободном пространстве над пенообразующим раствором. Эти результаты показывают очень эффективную нейтрализацию этих токсических промышленных химикатов.

Таблица 23: Обобщение испытаний по нейтрализации токсических промышленных химикатов (ТПХ) с помощью DF-200HF

ТПХ	% Обеззараживания		
	1 минута	15 минут	60 минут
Малатион(жидкий)	89	95	ND
Цианистый водород (газ)	>99	>99	>99
Цианид натрия (твердый)	93	98	>99
Бутиловый изоцианат(жидкий)	99	ND	ND
Дисульфид углерода(жидкий)	>99	>99	ND
Фосген (газ)	98	>99	>99

Предшествующие примеры с аналогичным успехом могут быть повторены путем замены в общем виде и специфично описанных реагентов и/или рабочих режимов этого изобретения, тех, которые были использованы в предшествующих примерах.

Несмотря на то, что изобретение было описано подробно, с конкретной ссылкой на предпочтительные реализации, подобные результаты могут быть получены с помощью других реализаций. Изменения и модификации настоящего изобретения очевидны для квалифицированного специалиста и все такие модификации и эквиваленты предусмотрены в рамках прилагаемой формулы изобретения. Полные описания всех цитированных выше сообщений, заявок и публикаций включены в виде ссылок.

Формула изобретения

1. Композиция для нейтрализации по меньшей мере одного токсического вещества, которая содержит:

по меньшей мере, два солубилизирующих соединения, где, по меньшей мере, одно солубилизирующее соединение является катионным поверхностно-активным веществом, и, по меньшей мере, одно солубилизирующее соединение является катионным гидротропным веществом;

по меньшей мере, одно реагирующее соединение, где указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение выбрано из группы, состоящей из перекиси водорода, мочевины-перекиси водорода, гидропероксикарбоната, перуксусной кислоты, пербората натрия, пероксипирофосфата натрия, пероксисиликата натрия и перкарбоната натрия; и

по меньшей мере, один отбеливающий активатор, который выбран из группы, состоящей из О-ацетила, N-ацетила и отбеливающих активаторов нитрильной группы;

где указанные, по меньшей мере, два солубилизирующих соединения, указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение и указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор, при смешивании с водой и нанесении, по меньшей мере, на одно токсическое вещество, нейтрализует, по меньшей мере, одно токсическое вещество.

2. Композиция согласно пункту 1, где указанное поверхностно-активное вещество содержит четвертичную соль аммония.

3. Композиция согласно пункту 2, где указанная четвертичная соль аммония выбрана из группы, состоящей из бромида цетилтриметиламмония, хлорида бензалкония, хлорида бензетония, хлорида цетилпиридиния, соли алкилдиметилбензиламмония, бромиды тетрабутиламмония и смеси хлоридов бензил(C-12 – C-16)алкилдиметиламмония.

4. Композиция согласно пункту 1, дополнительно содержащая растворимый в воде полимер.

5. Композиция согласно пункту 4, где растворимый в воде полимер выбран из группы, состоящей из поливинилового спирта, гуаровой смолы (катионного или неионогенного)

хлорида полидиаллилдиметиламмония, полиакриламида, поли(этиленоксид), глицерина, полиэтиленгликоля 8000(PEG 8000) и JAGUAR 8000TM (2-гидроксипропиловый эфир гуаровой смолы), и их комбинаций.

6. Композиция согласно пункту 1, дополнительно содержащая жирный спирт с 8-20 атомами углерода на молекулу.

7. Композиция согласно пункту 1, дополнительно содержащая растворитель.

8. Композиция согласно пункту 7, где растворитель выбран из группы, состоящей из ди(пропиленгликоля) метилового эфира и монобутилового эфира диэтиленгликоля, и их комбинации.

9. Композиция согласно пункту 1, дополнительно содержащая карбонатную соль.

10. Композиция согласно пункту 9, где карбонатная соль выбрана из группы, состоящей из бикарбоната калия, бикарбоната натрия, бикарбоната аммония, гидробикарбоната аммония, бикарбоната лития, карбоната аммония и карбоната калия, и их комбинаций.

11. Композиция согласно пункту 1, где указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор растворим в воде.

12. Композиция согласно пункту 11, где указанный, по меньшей мере, один растворимый в воде отбеливающий активатор выбран из группы, состоящей из хлорида ацетилхолина, моноацетина(моноацетат глицерина), диацетина(диацетат глицерина), 4-цианобензойной кислоты, диацетата этиленгликоля, ацетата монометилового эфира пропиленгликоля, метилового ацетата, диметилового глутарата, ацетата моноэтилового эфира диэтиленгликоля, диацетата глицерина (диацетин), моноацетата глицерина, триацетата глицерина и диацетата пропиленгликоля, и их комбинаций.

13. Композиция согласно пункту 1, где указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор нерастворим в воде.

14. Композиция согласно пункту 13, где указанный, по меньшей мере, один нерастворимый в воде отбеливающий активатор выбран из группы, состоящей из тетраацетилового этилендиамина (TAED), п-нонаноилокси-бензенсульфоната (NOBS) и N-ацетилглюкозамина, и их комбинаций.

15. Композиция согласно пункту 1, где композиция, при смешивании с водой, имеет величину pH в пределах приблизительно 9.6 и приблизительно 9.8.

16. Композиция для нейтрализации по меньшей мере одного токсического вещества, которая содержит:

по меньшей мере, одно катионное поверхностно-активное вещество;

по меньшей мере, одно реагирующее соединение, где указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение выбрано из группы, состоящей из перекиси водорода, мочевины-перекиси водорода, гидропероксикарбоната, перуксусной кислоты, пербората натрия, пероксипирофосфата натрия, пероксисиликата натрия и перкарбоната натрия;

по меньшей мере, один отбеливающий активатор, выбранный из группы, состоящей из О-ацетила, N-ацетила и отбеливающих активаторов нитрильной группы;

по меньшей мере, одну карбонатную соль, по меньшей мере, не из реагирующих компонентов;

где указанное, по меньшей мере, одно катионное поверхностно-активное вещество, указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение, указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор и указанная, по меньшей мере, одна карбонатная соль, при смешивании с водой и нанесении, по меньшей мере, на одно токсическое вещество, нейтрализует, по меньшей мере, одно токсическое вещество.

17. Композиция согласно пункту 16, где композиция, при смешивании с водой, имеет величину pH в пределах приблизительно 9.6 и приблизительно 9.8.

18. Композиция согласно пункту 16, где указанное катионное поверхностно-активное вещество содержит четвертичную соль аммония.

19. Композиция согласно пункту 18, где указанная четвертичная соль аммония содержит хлорид бензалкония.

20. Композиция согласно пункту 16, где указанная, по меньшей мере, одна карбонатная соль выбрана из группы, состоящей из бикарбоната калия, бикарбоната натрия, бикарбоната аммония, гидробикарбоната аммония, бикарбоната лития, карбоната аммония и карбоната калия, и их комбинаций.

21. Композиция согласно пункту 16, состоящая, в основном, из указанного, по меньшей мере, одного катионного поверхностно-активного вещества, указанного, по меньшей мере, одного реагирующего соединения, указанного, по меньшей мере, одного отбеливающего активатора и, указанной, по меньшей мере, одной карбонатной соли.

22. Композиция согласно пункту 16, где указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор растворим в воде.

23. Композиция согласно пункту 22, где указанный, по меньшей мере, один растворимый в воде отбеливающий активатор выбран из группы, состоящей из хлорида ацетилхолина, моноацетина(моноацетат глицерина), диацетина(диацетат глицерина), 4-цианобензойной кислоты, диацетата этиленгликоля, ацетата монометилового эфира пропиленгликоля, метилового ацетата, диметилового глутарата, ацетата моноэтилового эфира диэтиленгликоля, диацетата глицерина (диацетин), моноацетата глицерина, триацетата глицерина и диацетата пропиленгликоля, и их комбинаций.

24. Композиция согласно пункту 1, упакованная в конфигурацию комплекта.

25. Композиция согласно пункту 24, где указанный комплект содержит:

предварительно смешанный компонент, содержащий указанные, по меньшей мере, два солубилизирующих вещества;

первый компонент, содержащий указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор; и

второй компонент, содержащий указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение.

26. Композиция согласно пункту 25, дополнительно содержащая воду и основание.
27. Композиция согласно пункту 25, где указанный предварительно смешанный компонент дополнительно содержит растворимый в воде полимер.
28. Композиция согласно пункту 25, где указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор выбран из группы, состоящей из диацетата пропиленгликоля, диацетата глицерина и TAED и их комбинаций.
29. Композиция согласно пункту 25, где указанный предварительно смешанный компонент дополнительно содержит жирный спирт с 8-20 атомами углерода на молекулу.
30. Композиция согласно пункту 25, где указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение содержит мочевино-перекись водорода, и где указанный второй компонент, содержащий указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение, дополнительно содержит перкарбонат натрия.
31. Композиция согласно пункту 25, где указанный предварительно смешанный компонент дополнительно содержит спирт с короткой цепью.
32. Композиция согласно пункту 24, где указанный комплект содержит:
первый предварительно смешанный компонент, содержащий указанные, по меньшей мере, два солюбилизирующих вещества и воду; и
второй предварительно смешанный компонент, содержащий указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор и указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение, где указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор находится в твердой форме.
33. Композиция согласно пункту 32, где указанный первый предварительно смешанный компонент дополнительно содержит кислоту.
34. Композиция согласно пункту 32, где указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор содержит хлорид ацетилхолина.

35. Композиция согласно пункту 32, где указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение дополнительно содержит мочевино-перекись водорода, и где указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор содержит TAED.

36. Композиция согласно пункту 32, где указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор инкапсулирован, для предотвращения преждевременной реакции с указанным, по меньшей мере, с одним реагирующим соединением.

37. Композиция согласно пункту 24, где указанный комплект содержит:
предварительно смешанный компонент, содержащий указанные, по меньшей мере, два солюбилизирующих вещества и указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор;
и
компонент, содержащий указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение.

38. Композиция согласно пункту 37, где указанный предварительно смешанный компонент дополнительно содержит воду и кислоту.

39. Композиция согласно пункту 37, где указанный компонент, содержащий указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение, содержит перкарбонат натрия и, дополнительно, содержит кислоту.

40. Композиция согласно пункту 37, где указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение содержит мочевино-перекись водорода, и где указанный компонент, содержащий указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение дополнительно содержит смесь карбоната калия и бикарбоната калия.

41. Композиция для нейтрализации по меньшей мере одного токсического вещества, которая содержит:

по меньшей мере, одно катионное поверхностно-активное вещество;
по меньшей мере, одно реагирующее соединение, где указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение выбрано из группы, состоящей из перекиси водорода, мочевины-перекиси водорода, гидропероксикарбоната, перуксусной кислоты, пероксипирофосфата натрия, пероксисиликата натрия и перкарбоната натрия;

по меньшей мере, один растворимый в воде отбеливающий активатор, который выбран из группы, состоящей из О-ацетила, N-ацетила и отбеливающих активаторов нитрильной группы, хлорида ацетилхолина, моноацетина(моноацетат глицерина), диацетина(диацетат глицерина), 4-цианобензойной кислоты, диацетата этиленгликоля, ацетата монометилового эфира пропиленгликоля, метилового ацетата, диметилового глютарата, ацетата моноэтилового эфира диэтиленгликоля, диацетата глицерина (диацетин), моноацетата глицерина, триацетата глицерина и диацетата пропиленгликоля, и их комбинаций; и

где указанное, по меньшей мере, одно поверхностно-активное, указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение и указанный, по меньшей мере, один растворимый в воде отбеливающий активатор, при смешивании с водой и нанесении, по меньшей мере, на одно токсическое вещество, нейтрализует, по меньшей мере, одно токсическое вещество.

42. Композиция согласно пункту 41, где указанное катионное поверхностно-активное вещество содержит четвертичную соль аммония.

43. Композиция согласно пункту 43, где указанная четвертичная соль аммония содержит хлорид бензалкония.

44. Композиция согласно пункту 41, дополнительно содержащая, по меньшей мере, одну карбонатную соль.

45. Композиция согласно пункту 45, где указанная, по меньшей мере, одна карбонатная соль выбрана из группы, состоящей из бикарбоната калия, бикарбоната натрия, бикарбоната аммония, гидробикарбоната аммония, бикарбоната лития, карбоната аммония и карбоната калия, и их комбинаций.

46. Композиция согласно пункту 41, где композиция, при смешивании с водой, имеет величину рН в пределах приблизительно 9.6 и приблизительно 9.8.

47. Композиция согласно пункту 41, состоящая, в основном, из указанного, по меньшей мере, одного катионного поверхностно-активного вещества, по меньшей мере,

одного реагирующего соединения и указанного, по меньшей мере, одного растворимого в воде отбеливающего активатора.

48. Композиция согласно пункту 1, состоящая, в основном, из:

- 1-10% хлорида бензалкония
- 1-8% диацетата пропиленгликоля
- 1-16% перекиси водорода; и
- 2-8% бикарбоната калия

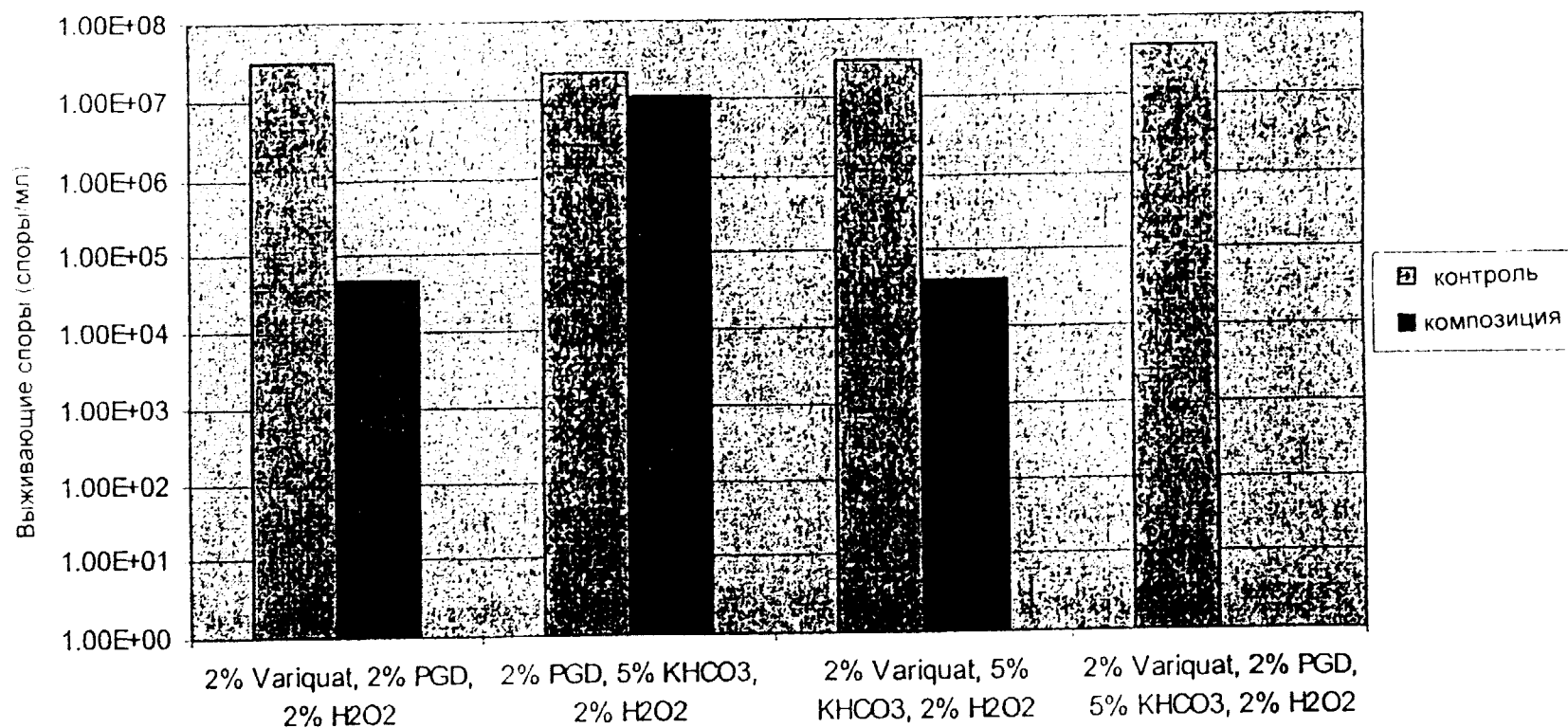
49. Композиция для нейтрализации по меньшей мере одного токсического вещества, которая содержит:

по меньшей мере, одно солубилизирующее соединение, выбранное из группы, состоящей из катионного гидротропного вещества и жирного спирта, содержащего 8-20 атомов углерода на молекулу;

по меньшей мере, одно реагирующее соединение, где указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение выбрано из группы, состоящей из перекиси водорода, мочевины-перекиси водорода, гидропероксикарбоната, перуксусной кислоты, пербората натрия, пероксипирофосфата натрия, пероксисиликата натрия и перкарбоната натрия; и

по меньшей мере, один отбеливающий активатор, который выбран из группы, состоящей из О-ацетила, N-ацетила и отбеливающих активаторов нитрильной группы;

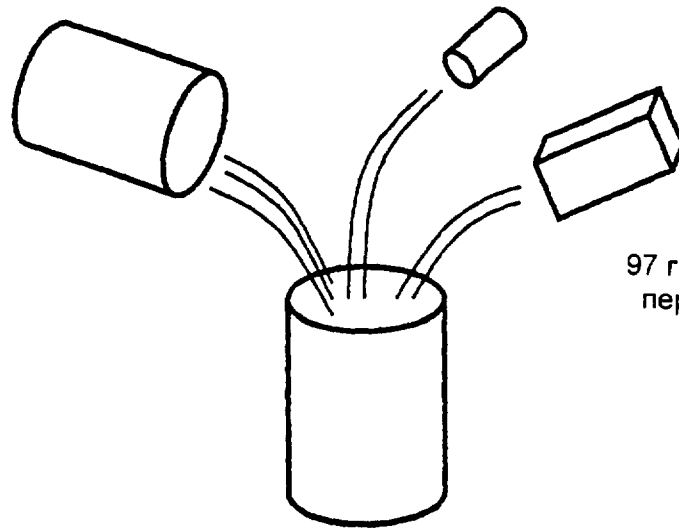
где указанное, по меньшей мере, одно солубилизирующее соединение, указанное, по меньшей мере, одно реагирующее соединение и указанный, по меньшей мере, один отбеливающий активатор, при смешивании с водой и нанесении, по меньшей мере, на одно токсическое вещество, нейтрализует, по меньшей мере, одно токсическое вещество.



Фиг. 1

Часть А
981 мл жидкого пенистого
компонента

Часть В
19 мл жидкого
отбеливающего компонента



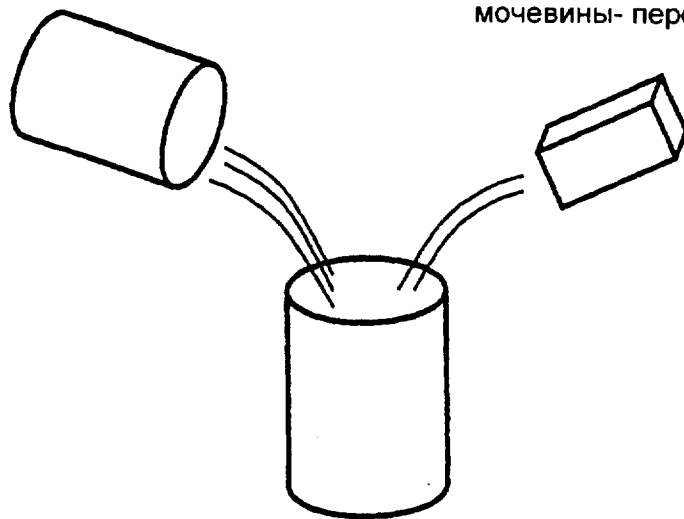
Часть С
97 г. твёрдой мочевины-
перекиси водорода

100 мл пенистого компонента
(рН 9.6 – 9.8)

Фиг. 2

Часть А
100 мл жидкого пенистого
компонента

Часть В
30 г. твёрдого отбеливающего
активатора и 97 г. твёрдой
мочевины- перекиси водорода



100 мл пенистого компонента
(pH 9.6 – 9.8)

Фиг. 3