

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202191386 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.10.25

(22) Дата подачи заявки
2019.11.15

(51) Int. Cl. A62D 1/00 (2006.01)
A62C 3/02 (2006.01)
D21H 11/18 (2006.01)
B60C 19/00 (2006.01)

(54) СПОСОБ И ВОДНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРИРОДНОГО
ПОЖАРА

(31) 20186023
(32) 2018.11.30
(33) FI
(86) PCT/FI2019/050822
(87) WO 2020/109654 2020.06.04
(71) Заявитель:
ЭКСПИРО ОЙ (FI)

(72) Изобретатель:
Саари Киммо (FI)
(74) Представитель:
Хмара М.В., Осипов К.В., Пантелеев
А.С., Ильмер Е.Г., Новоселова С.В.,
Липатова И.И., Дощечкина В.В. (RU)

(57) Изобретение предусматривает способ предотвращения лесного пожара в целевом объекте, который включает получение водной композиции, содержащей антипирен (замедлитель горения) и фибриллярную целлюлозу, и нанесение водной композиции на целевой объект. Изобретение также предусматривает водную композицию, содержащую замедлитель горения и фибриллярную целлюлозу, и контейнер, содержащий водную композицию. Изобретение также предусматривает применение водной композиции для предотвращения лесного пожара.

202191386
A1

202191386

A1

СПОСОБ И ВОДНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРИРОДНОГО ПОЖАРА

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к способу предотвращения природного
5 пожара, к водным композициям, которые можно использовать в способе, и к
применению этих водных композиций.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Природный пожар, или пожар на природных пространствах – это пожар в
зоне горючей растительности, который обычно возникает в загородной или сельской
10 местности. В зависимости от типа растительности, в которой возник пожар,
природный пожар можно также классифицировать более конкретно как
кустарниковый пожар, степной пожар, пустынный пожар, лесной пожар, травяной
пожар, пожар в холмистой местности, торфяной пожар, растительный пожар и
луговой пожар. Существует несколько естественных причин возгорания на
15 природных пространствах, такие как сухой климат, молнии и извержение вулкана.
Кроме того, существуют антропогенные причины, такие как поджоги, непотушенные
сигареты, дуговые разряды на линиях электропередач и искры от
электрооборудования.

Природные пожары имеют тенденцию к распространению, и их
20 распространение может варьироваться в зависимости от имеющегося горючего
материала, его размещения по вертикали и содержания в нем влаги, а также от
погодных условий. Типы пожаров можно охарактеризовать по видам топлива,
например – почвенные пожары, поверхностные или низовые пожары, «лестничные»
пожары и вершинные, верховые или воздушные пожары. Некоторые типы пожаров
25 являются особенно сложными, например – почвенные, дерновые или торфяные
пожары, при которых огонь может медленно распространяться глубоко под почвой,
даже на глубине, равной нескольким метрам, и занимать площадь, равную десяткам
квадратных метров. В настоящее время может возникнуть необходимость снять
слой почвы с использованием машинного оборудования, чтобы вскрыть эти скрытые
30 пожары, чтобы их можно было потушить. В случае лесных пожаров также имеются
другие проблемные мишени огня, такие как муравейники, смолистые пни и т.п.,
особенно расположенные в гористой местности, которые могут удерживать
остаточное пламя и нуждаться в обработке машинным оборудованием. Это очень

медленный и дорогой процесс, поскольку зоны пожара могут находиться далеко от ближайших дорог.

Поэтому было бы выгодно предотвращать распространение таких природных пожаров. Однако очень трудно остановить или предотвратить распространение
5 пожара в природе, и поэтому существует потребность в экологически безопасных, эффективных и гибких решениях для борьбы с природными пожарами.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Обнаружено, что водные композиции, раскрытые в данной публикации, являются очень эффективными для предотвращения, подавления и/или гашения
10 пожара, в частности – природного пожара и т.п. Водная композиция действует как замедлитель горения, и ее можно использовать для замедления или прекращения распространения пожара или снижения его интенсивности. Также можно предотвратить сохранение остаточного пламени. Различные виды объектов можно
15 обработать водными композициями, за счет чего эти объекты становятся менее воспламеняемыми или горючими. Такие объекты включают расположенные на открытом воздухе и/или природные зоны, такие как загородные или сельские зоны, например – зоны грунта, почвы, дерна, торфа, леса, кустарника, буша, пустыни, травы, холмов, растительности, вельда и т.п.

Настоящее изобретение обеспечивает способ предотвращения природного
20 пожара на объекте, который включает

- получение водной композиции, содержащей замедлитель горения и фибриллярную целлюлозу, и
- нанесение водной композиции на объект.

Настоящее изобретение также обеспечивает способ предотвращения
25 природного пожара на объекте, который включает

- получение водной композиции, содержащей фосфат аммония, и
- нанесение водной композиции на объект.

Настоящее изобретение также обеспечивает способ предотвращения
природного пожара на объекте, который включает

- 30 – получение водной композиции, содержащей соединение магния, и

- нанесение водной композиции на объект.

Настоящее изобретение также обеспечивает водную композицию, содержащую замедлитель горения и фибриллярную целлюлозу. Настоящее изобретение также обеспечивает водную композицию, содержащую фосфат аммония и фибриллярную целлюлозу. Настоящее изобретение также обеспечивает водную композицию, содержащую соединение магния и фибриллярную целлюлозу.

Настоящее изобретение также обеспечивает применение водной композиции для предотвращения природного пожара.

Настоящее изобретение также обеспечивает контейнер или автомобильную шину, содержащие водную композицию.

Основные варианты осуществления настоящего изобретения описаны в независимых пунктах формулы изобретения. Различные варианты осуществления раскрыты в зависимых пунктах формулы изобретения. Варианты и примеры осуществления настоящего изобретения, описанные в зависимых пунктах формулы изобретения и в описании изобретения, можно свободно комбинировать друг с другом, если в явном виде не указано иное.

Предотвращение пожаров, обсуждаемое в данной публикации, включает все действия, направленные на или приводящие к предотвращению, подавлению или гашению пожара или возгорания, или распространения огня. Например, можно создать защитные области, такие как защитные зоны, грунта или другой зоны или, в частности, в зонах высокого риска, например – для, по меньшей мере – частичного, окружения уже возникшего пожара посредством создания защитных зон вокруг пожара для предотвращения распространения огня. В частности, композиции, раскрытые в данной публикации, можно использовать для профилактической обработки зон или объектов, которую можно классифицировать как пассивное пожаротушение. Активное пожаротушение относится к действию, направленному на уже возникший пожар. Также можно нанести композицию непосредственно на уже возникший пожар в качестве огнегасящего агента, который можно использовать, в частности, в чрезвычайных ситуациях. В частности, в случае дернового или торфяного пожара, который распространяется под почвой, композиции можно использовать для эффективного гашения такого пожара и/или для локализации пожара. Это не всегда может быть выполнено с использованием воды, поскольку вода не всегда хорошо проникает через сухую почву или торф.

Способ, раскрытый в данной публикации, эффективен в отношении предотвращения различных природных пожаров, таких как почвенные пожары, дерновые пожары, торфяные пожары, ползучие или поверхностные пожары, «лестничные» пожары и вершинные, верховые или воздушные пожары. Объекты, например – почву и/или поверхность земли, можно обработать водными композициями в таком количестве, чтобы можно было предотвратить или подавить воспламенение и/или распространение огня. Например, при почвенных пожарах, когда пожар поддерживается подпочвенными корнями, гумусом и другим горючим органическим материалом, и когда огонь может медленно гореть, то есть тлеть, в течение многих дней или месяцев, важно, чтобы почва была достаточно и глубоко пропитана защитной композицией. Показано, что водная композиция по настоящему изобретению способна очень глубоко проникать в почву. Кроме того, особенно в тех случаях, когда в композицию включена фибриллярная целлюлоза, композиция также остается на желаемом объекте, например – на растительности и/или на определенном уровне почвы, дерна, торфа и т.п., а не просто протекает через них. Однако композиция не блокирует растительность или почву, и рыхлый растительный материал не уплотняется, так что обработка не мешает живым растениям.

В случае ползучих или поверхностных пожаров, топливом для которых служит растительность нижнего яруса леса, например – листья и остатки древесины, лесосечные отходы, трава и низкие кустарники, которые часто загораются при относительно низкой температуре и распространяются с низкой скоростью, растительность можно эффективно обрабатывать водной композицией. Водная композиция, в отличие от воды, эффективно проникает в почву и растительность, даже в сухую почву, дерн или торф, и связывается с обработанным материалом, так что в объекте сохраняются защитные свойства и защищают его от природного пожара. Композиция является стабильной и сохраняет свои свойства в течение длительного периода времени.

Композиция образует защитное покрытие на обработанном предмете, которое эффективно препятствует воспламенению. Композиция также может выделять кристаллизационную воду при нагревании, которая охлаждает пожар и препятствует распространению огня.

Водные композиции, используемые в способе по настоящему изобретению, являются недорогими, что особенно важно, поскольку обработка больших

природных зон требует очень больших количеств композиции. Показано, что фосфат аммония или соединения магния, используемые в качестве основы для композиции, являются эффективными, но очень дешевыми материалами, которые хорошо подходят для обсуждаемых в данной публикации применений. Композиция также является нетоксичной и безопасной для окружающей среды, и она не содержит, например, бора, который нежелателен в композициях, используемых для обработки почвы или растительности, и/или силикатов. Для обработки не требуется защитное снаряжение. Поскольку композиция является полностью водной, то оборудование легко очистить после использования. Композиция не утрачивает своих свойств даже после замерзания, что способствует хранению и транспортировке композиции. Кроме того, при использовании водной композиции исключено избыточное выделение нежелательных газов, таких как диоксид углерода или токсичные газы. Кроме того, композиция, содержащая фосфат аммония, действует как удобрение в почве.

Безопасная и нетоксичная композиция, хотя и остается в объекте в течение продолжительного времени, в конечном итоге смывается дождем и не накапливается на растениях и/или в почве, где она могла бы мешать живым растениям. Никакие соединения, содержащиеся в композиции, не связываются с растениями на длительное время. Этот процесс можно также ускорить за счет использования соединений, растворимых в воде.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Фиг. 1 демонстрирует испытательный пожар на местности.

Фиг. 2 демонстрирует местность после испытательного пожара.

Фиг. 3 демонстрирует местность после пожара на участке, обработанном водной композицией.

Фиг. 4 демонстрирует набор испытательных блоков перед пожаром.

Фиг. 5 демонстрирует набор испытательных блоков перед пожаром.

Фиг. 6 демонстрирует испытательный пожар в блоках.

Фиг. 7 демонстрирует испытательные блоки после испытательного пожара.

Фиг. 8 демонстрирует измельченный дерн после испытательного пожара.

Фиг. 9 демонстрирует брикет дерна после испытательного пожара.

Фиг. 10 демонстрирует брикет дерна после испытательного пожара.

Фиг. 11 демонстрирует таблицу, в которой представлены результаты испытаний на воспламенение.

5 Фиг. 12 демонстрирует график, на котором представлены измеренные скорости тепловыделения.

СВЕДЕНИЯ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

10 В данном описании процентные значения, если в явном виде не указано иное, являются массовыми процентами (масса/масса). Если указаны любые диапазоны числовых значений, то эти диапазоны включают также верхние и нижние значения. Концентрации выражены через сухую массу, если не указано иное. Процентные содержания ингредиентов в конечных продуктах в сумме составляют 100%. Конечный продукт может содержать малые количества добавок,
15 общепринятых в данной области техники, то есть менее 5 масс. %, менее 3 масс. %, менее 2 масс. % или менее 1 масс. %.

В способах предотвращения и/или подавления пожара, в частности – природного пожара, как описано в данной публикации, специфические водные композиции используют для обработки объекта, который необходимо защитить от
20 пожара. Композиция имеет водную основу и не содержит или содержит лишь минимальное количество вредных веществ, которые нежелательны для окружающей среды или оборудования. Композиция предпочтительно имеет по существу нейтральный pH.

Настоящее изобретение обеспечивает способ предотвращения природного
25 пожара на объекте, который включает

- получение водной композиции, содержащей замедлитель горения, и
- нанесение водной композиции на объект.

Настоящее изобретение также обеспечивает способ обработки объекта, в частности – для предотвращения природного пожара, водной композицией (или
30 водными композициями), раскрытой в данной публикации. Объект может включать любой объект или любой материал, раскрытый в данной публикации. Поэтому настоящее изобретение также обеспечивает способ обработки материала (или

материалов) водной композицией (или водными композициями), раскрытой в данной публикации.

Водная композиция может быть водной композицией, раскрытой в данной публикации. Композиция является композицией на водной основе, содержащей по меньшей мере замедлитель горения, такой как фосфат (или фосфаты) аммония, соединение (или соединения) магния и/или другие замедлители горения, раскрытые в данной публикации. Водная композиция может дополнительно содержать фибриллярную целлюлозу, одно или более поверхностно-активных веществ и/или другие агенты, раскрытые в данной публикации. Водная композиция может состоять или по существу состоять из ингредиентов, указанных в данной публикации. Композицию можно получить посредством объединения и/или смешивания ингредиентов в водном растворе.

Получение композиции в форме водной композиции обеспечивает эффективное обращение и нанесение композиции, в частности – в применении, раскрытом в данной публикации, относящемся к предотвращению природного пожара. Например, водную композицию можно распылить или другим способом нанести непосредственно на объект или распределить по объекту, даже с некоторого расстояния.

Водная композиция, описанная в данной публикации, предпочтительно является распыляемой композицией. Это значит, что композиция содержит такое количество воды, что она является текучей, и/или она является водным раствором или водной дисперсией и ведет себя как водный раствор или водная дисперсия. Водная композиция может содержать по меньшей мере 20 масс. % воды, например – по меньшей мере 30 масс. % воды, по меньшей мере 40 масс. % воды или по меньшей мере 50 масс. % воды. Это может зависеть от ингредиентов, включенных в композицию, или от общей концентрации композиции. Композиция может быть получена в форме готового к употреблению раствора или дисперсии, которая содержит большее количество воды, или она может быть получена в форме концентрата, например – для целей хранения и/или транспортировки, который содержит меньшее количество воды. Концентрат можно преобразовать в конечную композицию посредством добавления определенного количества воды, например – в соотношении «вода : концентрат», лежащем в диапазоне от 2:1 до 10:1. Композиция может быть основана на водном растворе, причем одно или более соединений, например – один или более замедлителей горения и, необязательно,

другой ингредиент (или другие ингредиенты), солюбилизированы в воде, то есть представлены в форме водного раствора, и фибриллярная целлюлоза и, необязательно, другой ингредиент (или другие ингредиенты) диспергированы в этом водном растворе.

- 5 Термин «замедлитель горения» при использовании в контексте настоящего изобретения может относиться к одному или более агентам или соединениям, которые используют для замедления или прекращения распространения пожара или снижения его интенсивности или для предотвращения воспламенения или горения. Обычно замедлитель горения содержит неорганический агент или
- 10 неорганическое соединение или является неорганическим агентом или неорганическим соединением. Предпочтительно соединение (или соединения), замедляющие горение, является (или являются) водорастворимыми.

- В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения замедлитель горения содержит фосфат аммония. Фосфат аммония может
- 15 содержать или являться диаммонийфосфатом, моноаммонийфосфатом или их комбинацией. В целом, фосфат аммония можно получить посредством обработки фосфорной кислоты водным раствором аммиака.

- Моноаммонийфосфат (MAP; от англ.: monoammonium phosphate), также называемый аммония дигидрофосфатом (ADP; от англ.: ammonium dihydrogen
- 20 phosphate), имеет формулу NH_6PO_4 или $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$. Моноаммонийфосфат растворим в воде и кристаллизуется из нее в форме безводной соли в тетрагональной системе в виде удлинённых призм или игл. Моноаммонийфосфат промышленно производят посредством экзотермической реакции фосфорной кислоты и аммиака в правильных пропорциях:

- 25
$$\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NH}_6\text{PO}_4$$

Кристаллический MAP затем выпадает в осадок, который можно солюбилизировать в воде. Моноаммонийфосфат – это очень дешевый агент, что делает его особенно выгодным при использовании в природных условиях, поскольку часто бывают необходимыми большие количества агента.

- 30 Диаммонийфосфат (DAP; от англ.: diammonium phosphate), также называемый диаммонийгидрофосфатом (наименование по IUPAC), имеет формулу $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

Фосфат аммония хорошо растворим в воде. На практике водная композиция может содержать фосфат аммония в диапазоне от 5 масс. % до 55 масс. %, например – в диапазоне от 10 масс. % до 50 масс. %. В большинстве случаев растворы, содержащие фосфат аммония в диапазоне от 20 масс. % до 50 масс. %, например – от 20 масс. % до 30 масс. %, например – в форме водного раствора, насыщенного фосфатом аммония, пригодны для применений, раскрытых в данной публикации.

Обнаружено, что фосфат аммония, один или в качестве основного или единственного замедляющего горение соединения, может обеспечить эффективные свойства замедления горения для применений, обсуждаемых в данной публикации, то есть для предотвращения природных пожаров. Поэтому в одном из примеров водная композиция может содержать фосфат аммония, такой как моноаммонийфосфат или диаммонийфосфат, в качестве единственного замедлителя горения в композиции, так что композиция может состоять из воды и фосфата аммония. В других вариантах осуществления настоящего изобретения композиция может состоять из воды, фосфата аммония и одного или более ингредиентов, раскрытых в данной публикации, таких как фибриллярная целлюлоза, фосфорная кислота, сульфат аммония, аммиак, фосфат аммония, мочевины, комплексообразующий агент, соединение магния, такое как сульфат магния, поверхностно-активное вещество (или поверхностно-активные вещества), красящее вещество (или красящие вещества) и/или их комбинации. Также могут быть включены добавки, обычно используемые в данной области техники.

Альтернативно или дополнительно водная композиция может содержать соединение магния в качестве замедлителя горения. Соединение магния, которое может быть солью магния, такой как сульфат магния, гидроксидом магния или гидромагnezитом, может быть включено в композицию. Гидромагnezит может быть представлен в форме комбинации гангита и гидромагnezита. Соединение магния может быть включено в композицию в диапазоне от 15 масс. % до 60 масс. %, например – от 30 масс. % до 60 масс. %, от 40 масс. % до 60 масс. %, от 15 масс. % до 50 масс. %, от 15 масс. % до 40 масс. %, от 15 масс. % до 30 масс. % или от 30 масс. % до 50 масс. %. Соединения магния можно использовать, например, в тех случаях, когда нежелательно удобрять окружающую среду, например – в случае особо охраняемых природных территорий. В одном из примеров водная композиция может содержать соединение магния в качестве единственного замедлителя горения в композиции.

Предпочтителен сульфат магния. Сульфат магния – это неорганическая соль формулы $MgSO_4(H_2O)_x$, в которой $0 \leq x \leq 7$. Он является солью, хорошо растворимой в воде, и растворы сульфата магния являются почти нейтральными. Поэтому применение сульфата магния не приводит к значительному изменению pH объекта.

- 5 В наиболее практичных применениях сульфат магния можно использовать в количестве, лежащем в диапазоне от 15 масс. % до 50 масс. %, например – от 15 масс. % до 40 масс. % или от 15 масс. % до 30 масс. %, например – в форме водного раствора, насыщенного сульфатом магния.

Обнаружено, что адгезию водного раствора или его компонентов к обрабатываемому материалу можно значительно повысить за счет включения некоторого количества фибриллярной целлюлозы в водную композицию. Это может предотвратить полное протекание водной композиции через, например, почву, дерн, торф и сходные материалы, так что можно регулировать распределение композиции по целевому материалу, в частности – посредством выбора типа и количества фибриллярной целлюлозы, включенной в водную композицию. Можно также предотвратить слишком глубокое впитывание композиции в почву. Также водная композиция, содержащая фибриллярную целлюлозу, эффективно прилипала к растительным материалам, такими как листья, трава и другие части растений. Такая композиция быстро высыхала и была способна более эффективно защищать, например, торф, дерн, растительность, кустарники, ветки, кроны деревьев и т.п. по сравнению с композицией, не содержащей фибриллярной целлюлозы. Поскольку целлюлоза является природным материалом, она является биоразлагаемой. Обнаружено, что фибриллярная целлюлоза действует и является совместимой с исследованными композициями, такими как композиции, содержащие фосфат аммония или сульфат магния. Поэтому настоящее изобретение также обеспечивает способ повышения адгезии замедлителя горения к объекту или к материалу, подлежащему обработке.

Фибриллярная целлюлоза может быть микрофибриллярной целлюлозой или нанофибриллярной целлюлозой. В одном из примеров водная композиция содержит фосфат аммония и фибриллярную целлюлозу. В одном из примеров водная композиция состоит из воды, фосфата аммония и фибриллярной целлюлозы. В одном из примеров водная композиция содержит моноаммонийфосфат и фибриллярную целлюлозу. В одном из примеров водная композиция состоит из воды, моноаммонийфосфата и фибриллярной целлюлозы. В некоторых примерах в композицию также включено соединение магния. В одном из примеров водная

композиция содержит соединение магния, такое как сульфат магния, и фибриллярную целлюлозу. В одном из примеров водная композиция состоит из воды, соединения магния и фибриллярной целлюлозы. В другом из примеров водная композиция состоит из воды, сульфата магния и фибриллярной целлюлозы. Однако в некоторых примерах эти композиции дополнительно содержат добавки, обычно используемые в данной области техники, и/или, например, одно или более красящих веществ. Однако в некоторых случаях нежелательно включать поверхностно-активное вещество в композицию, содержащую фибриллярную целлюлозу.

Целлюлозный полимер является природным линейным полимером, содержащим повторяющиеся мономеры глюкозы. Отдельные полимеры сшиты друг с другом с образованием фибрилл, а эти фибриллы также сшиты друг с другом с образованием структуры целлюлозного волокна, существующего в природе. Термин «фибриллярная целлюлоза» относится к целлюлозному материалу, в котором присутствуют выделенные фибриллы, то есть к фибриллированной целлюлозе. Фибриллярная целлюлоза может иметь средний диаметр фибрилл или пучков фибрилл, равный 2 мкм или менее, или 1 мкм или менее, например – 500 мкм или менее, например – от 2 нм до 2000 нм, от 2 нм до 1000 нм, от 10 нм до 1000 нм или от 2 нм до 500 нм.

Целлюлоза может быть получена из растений, или она может быть бактериальной целлюлозой. Фибриллированную целлюлозу, такую как микрофибриллированная целлюлоза (MFC; от англ.: microfibrillated cellulose), можно получить способом фибриллирования целлюлозных волокон. С использованием механического сдвига целлюлозные волокна разделяют на трехмерную сеть фибрилл или пучков фибрилл с большой площадью поверхности. Полученные фибриллы имеют гораздо меньший диаметр по сравнению с исходными волокнами и могут формировать сеть или тканеподобную структуру. Это обеспечивает специфические свойства, такие как очень высокую влагоудерживающую способность и способность образовывать прочные гели при низких концентрациях из-за большого числа гидроксильных групп. Фибриллы могут иметь нанометровый диаметр и микрометровые длины, то есть они являются длинными и тонкими. Степень фибриллирования обычно коррелирует с диаметром полученных фибрилл или пучков фибрилл. Чем больше фибриллирован материал, тем тоньше фибриллы или пучки фибрилл, и поэтому обнажено больше гидроксильных групп, что усиливает характерные свойства фибриллированной целлюлозы.

Растительная целлюлоза может быть древесной целлюлозой, или она может происходить из недревесного материала, такого как сельскохозяйственные отходы, травы или другие растительные материалы, такие как солома, листья, кора, семена, шелуха семян, цветки, свекла, растения или плоды хлопчатника, кукурузы, пшеницы, овса, ржи, ячменя, риса, льна, конопли, манильской конопли, сизальной конопли, джута, рами, кенафа, багассы, бамбука или тростника. Фибриллярную целлюлозу, происходящую из древесины, обычно получают из вторичных клеточных стенок, то есть она не является паренхимальной. Она имеет свойства, отличающиеся от свойств фибриллярной целлюлозы из недревесных растений, которая содержит фибриллы, происходящие из первичных клеточных стенок. В целом, в целлюлозе из первичных клеточных стенок, то есть в паренхимальной целлюлозе, например – из свеклы и т.п., микрофибриллы легче высвободить из матрицы волокна, чем фибриллы из древесины, и дезинтеграция требует меньше энергии, что является выгодным для применения по настоящему изобретению, поскольку материал является недорогим. Эти материалы все еще являются в некоторой степени гетерогенными и могут содержать большие пучки фибрилл или состоять из больших пучков фибрилл. В некоторых примерах осуществления настоящего изобретения фибриллярная целлюлоза является фибриллированной паренхимальной целлюлозой или недревесной целлюлозой, полученной из шелухи соевых бобов, гороховой шелухи, кукурузной шелухи, багассы, кукурузы, овощей, риса, сахарной свеклы, картофельной мезги, фруктов или их смесей.

Микрофибриллярная целлюлоза может иметь средний диаметр фибрилл или пучков фибрилл, равный 2 мкм или менее, или 1 мкм или менее, например – 500 нм или менее, например – от 100 нм до 1000 нм, от 200 нм до 1000 нм, от 250 нм до 1000 нм или от 200 нм до 500 нм. Средняя длина фибрилл или пучков фибрилл обычно превышает 1 мкм, и она может быть равна 100 мкм, 200 мкм, 300 мкм или даже 500 мкм.

Нанофибриллярная целлюлоза (NFC; от англ.: nanofibrillar cellulose) имеет средний диаметр фибрилл или пучков фибрилл, равный 200 нм или менее, например – 100 нм или менее или даже 50 нм или менее, в случае высокофибриллированного материала, например – от 2 нм до 200 нм, от 2 нм до 100 нм или от 2 нм до 50 нм. Средний диаметр самых мелких фибрилл, элементарных фибрилл, лежит в диапазоне от 2 нм до 12 нм. Если элементарные фибриллы не полностью отделены друг от друга, то сплетенные фибриллы могут иметь среднюю общую длину, лежащую, например, в диапазоне от 1 мкм до 100

мкм, от 1 мкм до 50 мкм или от 1 мкм до 20 мкм. Однако, если нанофибриллированный материал является высокофибриллированным, то элементарные фибриллы могут быть полностью или почти полностью разделены, и средняя длина фибрилл короче, например – в диапазоне от 1 мкм до 10 мкм или от 1 мкм до 5 мкм.

В водной среде дисперсия целлюлозных фибрилл образует вязкоэластичную гидрогелевую сеть. Гель образуется уже при относительно низких концентрациях, лежащих, например, в диапазоне от 0,05 масс. % до 0,2 масс. %. Вязкоэластичность гидрогеля можно охарактеризовать, например, посредством динамических осцилляторных реологических измерений. Обычно фибриллярная целлюлоза является разжижающимся при сдвиге или псевдопластичным материалом, что означает, что ее вязкость зависит от скорости (или силы), с которой деформируется материал. При измерении вязкости в ротационном реометре свойства разжижения при сдвиге проявляются как снижение вязкости при повышении скорости сдвига. Гидрогели проявляют пластические свойства, что означает, что необходимо определенное напряжение (сила) сдвига, прежде чем материал начнет легко течь. Реологические свойства гидрогеля можно использовать для описания суспендирующей способности материалов. Например, с использованием вязкости, такой как вязкость по Брукфильду, или мутности можно охарактеризовать тип фибриллярной целлюлозы, например – степень фибрилляции.

В одном из примеров кажущуюся вязкость фибриллярной целлюлозы измеряют вискозиметром Брукфильда (вязкость по Брукфильду) или другим подходящим прибором, таким как вискозиметр Брукфильда DV3T (производства компании Brookfield Engineering Laboratories, Миддлборо, США), оборудованный крыльчаткой (V-72, диаметр 21,67 мм, длина 43,38 мм). Продукт разбавляют водой до концентрации, равной 1,0 масс. %, и образец перед измерением взбалтывают в течение 10 минут с последующей дегазацией в вакууме для удаления захваченных пузырьков воздуха из образца. Температуру перед измерениями доводят до $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Вязкость образцов измеряют при скоростях сдвига, равных 50 об/мин и/или 100 об/мин.

Мутность разбавленных водных дисперсий фибриллярной целлюлозы можно измерить турбидиметром HACH P2100. Продукт разбавляют водой до концентрации, равной 0,1 масс. %, и образец перед измерением взбалтывают в течение 10 минут с последующей дегазацией в вакууме для удаления захваченных пузырьков воздуха

из образца. Температуру доводят до $20^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ перед измерением, в котором определяют испускание света, рассеянного частицами, содержащимися в образце.

В одном из примеров фибриллярная целлюлоза является фибриллированной паренхимальной целлюлозой, которая может иметь вязкость по Брукфильду, равную по меньшей мере 10 мПа·с, предпочтительно – по меньшей мере 100 мПа·с, например – в диапазоне от 10 мПа·с до 800 мПа·с, от 10 мПа·с до 500 мПа·с или от 10 мПа·с до 200 мПа·с, или в диапазоне от 50 мПа·с до 800 мПа·с, от 100 мПа·с до 800 мПа·с, от 50 мПа·с до 500 мПа·с, от 100 мПа·с до 500 мПа·с или от 50 мПа·с до 200 мПа·с, при измерении при концентрации, равной 1,05 масс. %, и скорости сдвига, равной 100 об/мин, при $20^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$, и/или значение мутности менее 1000 NTU (от англ. Nephelometric Turbidity Unit), предпочтительно – в диапазоне от 100 NTU до 700 NTU, при измерении при концентрации, равной 0,1 масс. %. В примере паренхимальная целлюлоза имеет предел текучести, лежащий в диапазоне от 0,1 Па до 100 Па, в случае 0,5%-ной водной дисперсии при $20^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$. Этот вид материала имеет относительно низкую степень фибрилляции, подходящую для применения по настоящему изобретению. Кроме того, производство материала является простым, и поэтому материал является дешевым, что является выгодным при применении по настоящему изобретению, требующем больших количеств композиции. Материал не является слишком вязким, что могло бы создавать проблемы при распылении водной композиции, и что могло бы помешать проникновению композиции в почву. Поэтому такой материал является более предпочтительным, чем, например, высокофибриллированная нанофибриллярная целлюлоза, в частности – древесная целлюлоза, которая является очень вязким и дорогим материалом. Среднечисленный диаметр фибрилл паренхимальной целлюлозы может составлять 200 нм или менее, например – от 2 нм до 200 нм или от 20 нм до 200 нм, например – от 50 нм до 200 нм или от 2 нм до 100 нм. Паренхимальная целлюлоза может содержать целлюлозу из сахарной свеклы, багассы, кассавы и/или картофеля, или из других подходящих источников, раскрытых в данной публикации.

Фибриллярная целлюлоза может быть химически модифицированной, например – анионно-модифицированной или катионно-модифицированной. В одном из примеров фибриллярная целлюлоза является катионно-модифицированной, например – катионно-модифицированной паренхимальной целлюлозой. При химической модификации химическую структуру молекулы целлюлозы изменяют посредством химической реакции («дериватизация» целлюлозы), причем

целлюлозу можно дериватизировать так, чтобы она содержала катионные заместители. Химическая модификация целлюлозы происходит с определенным уровнем конверсии, который зависит от дозы реагентов и условий реакции. Заместитель, придающий катионный заряд дериватизированной паренхимальной целлюлозе, может содержать амин, например – четвертичный амин. Катионные производные могут быть выбраны из алкилзамещенных соединений азота, арилзамещенных соединений азота, алкил-арилзамещенных соединений азота и алкилзамещенных галидов азота. Дериватизированная паренхимальная целлюлоза может иметь степень замещения, которая делает ее высокодиспергируемой в водной среде, например – равную по меньшей мере 0,05, предпочтительно – по меньшей мере 0,1. В примере осуществления настоящего изобретения степень замещения лежит в диапазоне от 0,05 до 0,5, предпочтительно – в диапазоне от 0,05 до 0,3.

В варианте осуществления настоящего изобретения водная композиция содержит фибриллярную целлюлозу в количестве, лежащем в диапазоне от 0,05 масс. % до 2 масс. %. Такая водная композиция может находиться в форме геля. Поскольку фибриллярная целлюлоза может образовывать гель при относительно низких концентрациях, можно использовать концентрацию, лежащую в диапазоне от 0,01 масс. % до 2 масс. % или от 0,1 масс. % до 1 масс. %, предпочтительно – в диапазоне от 0,1 масс. % до 0,5 масс. %. В испытаниях было обнаружено, что концентрации, лежащие в диапазоне от 0,1 масс. % до 0,2 масс. %, уже являются достаточными для большинства целей. Значение концентрации относится к концентрации в конечной водной композиции, которую можно наносить на место применения. Более концентрированные композиции можно хранить и транспортировать и разбавлять перед употреблением, например – маточный раствор, содержащий 4 масс. % фибриллярной целлюлозы, например – от 4 масс. % до 10 масс. %, который можно разбавить, например, в 20 раз. Низкая концентрация, обычно равная 2 масс. % или менее, например – 0,5 масс. % или менее или 0,2 масс. % или менее, могут быть предпочтительными для обеспечения эффективного распыления материала, который в других случаях может быть слишком вязким. Однако, с другой стороны, вязкостные свойства фибриллярной целлюлозы при такой низкой концентрации могут способствовать распылению, так что образующийся аэрозоль остается стабильным и однородным, и его можно распылять с большего расстояния по сравнению с соответствующей композицией, не содержащей фибриллярной целлюлозы, которую можно распылять

неконтролируемым образом. Это способствует нанесению водной композиции на объект в проблемных условиях, например – в условиях на открытом воздухе, где может быть ветрено.

Водная композиция также может содержать другие ингредиенты, которые могут придавать пламезамедляющие свойства, например – один или более ингредиентов, выбранных из фосфорной кислоты, сульфата аммония, аммиака, фосфата аммония, мочевины, комплексообразующего агента, соединения магния и/или их комбинаций. Предпочтительно водная композиция не содержит соединений бора, таких как борная кислота. В примере осуществления настоящего изобретения водная композиция дополнительно содержит сульфат аммония. В примере осуществления настоящего изобретения водная композиция дополнительно содержит фосфорную кислоту и сульфат аммония.

Фосфорная кислота является эффективным огнезащитным и/или пламезамедляющим агентом. Однако, поскольку фосфорная кислота является вредным веществом, желательно поддерживать содержание фосфорной кислоты в композиции как можно более низким, если она присутствует в композиции. Может быть желательным иметь содержание фосфорной кислоты, равное 10 масс. % или менее, более конкретно – равное 7,5 масс. % или менее или 5 масс. % или менее. Концентрация фосфорной кислоты, подходящая для приготовления композиции, может варьироваться, но обычно можно использовать маточный раствор с концентрацией, равной 85 масс. %. Также можно использовать маточный раствор с концентрацией, равной 75 масс. %. Фосфорная кислота может присутствовать в концентрации, лежащей в диапазоне от примерно 2,5 масс. % до примерно 10 масс. %, например – от 2,5 масс. % до 7,5 масс. % или от 2,5 масс. % до 5 масс. %, в конечном продукте. В одном из примеров композиция не содержит фосфорной кислоты.

Сульфат аммония, более конкретно – диаммония сульфат, можно использовать в качестве пламезамедляющего агента, в частности – для замены соединений фосфора, полного или частичного. Это вещество, которое считается безопасным и может быть использовано даже в качестве пищевой добавки. Поэтому его можно использовать в загородных или сельских местностях.

Сульфат аммония может присутствовать в количестве, лежащем в диапазоне от 2,5 масс.% до 25 масс. %, например – от примерно 2,5 масс. % до примерно 10 масс. %, например – от 5,0 масс. % до 10 масс. %, от 2,5 масс. % до 7,5 масс. % или

от 5 масс. % до 7,5 масс. %. Как правило, отношение сульфата аммония к фосфату аммония и/или фосфорной кислоте может лежать в диапазоне от 1:2 до 99:1, например – в диапазоне от примерно 3:1 до 10:1, например – от примерно 2:1 до примерно 1:2, или от 2:1 до 1:1, например – примерно 1:1. В примере осуществления настоящего изобретения количество сульфата аммония примерно равно количеству соединений фосфора. Таким образом количество соединений фосфора можно поддерживать на низком уровне. Сульфат аммония также снижает pH, за счет чего снижается потребность в других агентах, регулирующих pH. Обычно pH композиции должен быть по существу нейтральным, то есть лежать в диапазоне от 6 до 8.

Водная композиция может содержать от 2,5 масс. % до 10 масс. % фосфорной кислоты и от 2,5 масс. % до 10 масс. % сульфата аммония. В примере осуществления настоящего изобретения водная композиция содержит от 5 масс. % до 10 масс. % фосфорной кислоты и от 5 масс. % до 10 масс. % сульфата аммония. В примере осуществления настоящего изобретения водная композиция содержит от 2,5 масс. % до 7,5 масс. % фосфорной кислоты и от 2,5 масс. % до 7,5 масс. % сульфата аммония. В примере осуществления настоящего изобретения водная композиция содержит от 2,5 масс. % до 7,5 масс. % фосфорной кислоты и от 5 масс. % до 10 масс. % сульфата аммония. В примере осуществления настоящего изобретения водная композиция содержит от 2,5 масс. % до 5 масс. % фосфорной кислоты и от 5 масс. % до 10 масс. % сульфата аммония.

Мочевина также обладает свойствами замедлителя горения, но ее также можно считать терморасширяющимся агентом. Обычно можно использовать маточный раствор мочевины с концентрацией, равной примерно 46%. Мочевина может присутствовать в конечной композиции в концентрации, лежащей в диапазоне от 2 масс. % до 10 масс. %, например – в диапазоне от 3 масс. % до 5 масс. %.

В одном из примеров осуществления настоящего изобретения композиция также содержит поверхностно-активное вещество. Поверхностно-активное вещество помогает композиции проникать в объект за счет снижения поверхностного натяжения на границе между жидкостью (композицией) и твердым веществом, таким как почва, земля, подлесок, кустарниковый ярус, трава, мох и т.п. Это является выгодным, особенно в тех случаях, когда желательно глубоко обработать почву и т.п., то есть обеспечить проникновение значительно глубже поверхности почвы,

даже до глубины, равной 50 см или 100 см или более, например – до нескольких метров, например – до 2, 3, 4, 5, 6, 7 или 8 метров. Это необходимо для предотвращения или гашения, например, почвенных, дерновых или торфяных пожаров, когда пожар может медленно распространяться посредством тления под поверхностью земли.

Можно использовать любое поверхностно-активное вещество, например – ионогенное или неионогенное. Поверхностно-активное вещество можно добавить на любой стадии во время производства композиции. Поверхностно-активное вещество может быть выбрано, например, из сульфонатов, карбоновых кислот, карбоксилатов, карбоксиметилцеллюлозы или катехинов. Примеры поверхностно-активных веществ включают W/P-3 производства компании Faintend Ltd., Финляндия. Одно или более поверхностно-активных веществ могут присутствовать в количестве, лежащем в диапазоне от 0,1 масс. % до 2,0 масс. %, например – от 0,1 масс. % до 1,0 масс. %, более конкретно – от 0,1 масс. % до 0,5 масс. %. В большинстве случаев достаточным является количество, лежащее в диапазоне от 0,1 масс. % до 0,2 масс. %. Однако включение поверхностно-активного вещества может быть нежелательным, по меньшей мере в больших количествах, в случае композиций, у которых желательны эффективные свойства адгезии, в частности – в случае композиций, содержащих фибриллярную целлюлозу.

Терморасширяющиеся агенты также можно использовать в качестве замедлителей горения в нормально горючих композициях. По определению, терморасширение – это состояние вздутия или вспучивания. Терморасширяющееся покрытие – это покрытие, которое увеличивается в объеме или расширяется с образованием ячеистой структуры при воздействии достаточного количества тепла. Покрытия терморасширяющегося типа обеспечивают защиту субстратов, чувствительных к теплу и/или огню, за счет образования задерживающего горение теплоизолирующего покрытия на субстрате. Другие терморасширяющиеся агенты, которые можно использовать в композиции, включают гуанидин, гуанидина гидрохлорид, глицин и другие водорастворимые аминокислоты и их производные, такие как амиды.

В другом примере осуществления настоящего изобретения композиция дополнительно содержит агент, регулирующий pH, например – любую подходящую неорганическую кислоту или органическую кислоту, такую как соляная кислота или лимонная кислота, или любое подходящее основание, такое как аммиак или NaOH.

Агент, регулирующий pH, может быть добавлен для нейтрализации pH раствора. pH можно отрегулировать до значения, лежащего в диапазоне от 6 до 8, например – до примерно 7.

Композиция может содержать комплексообразующий агент, например – один или более комплексообразующих агентов, выбранных из ЭДТК (этилендиаминтетрауксусной кислоты), ЭГТК (эгтазиновой кислоты), нитрилотриуксусной кислоты, диэтиленпентауксусной кислоты, додекантетрауксусной кислоты и их солей. В конкретном примере комплексообразующим агентом является этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТК). Комплексообразующий агент может присутствовать в количестве, лежащем в диапазоне от примерно 0,3 масс. % до примерно 2 масс. %, например – от примерно 0,5 масс. % до примерно 1,5 масс. %.

В другом примере композиция дополнительно содержит одно или более красящих веществ, таких как водорастворимые красящие вещества. Красящее вещество может содержать, например, сульфат железа или краситель, такой как органический краситель, например – краситель, используемый в пищевой промышленности, такой как азокраситель. Красящие вещества могут быть включены в количестве, лежащем в диапазоне от 0,01 масс. % до 0,1 масс. %, например – от 0,05 масс. % до 0,1 масс. %. Примеры подходящих красителей включают Понсо 4^R (тринатрий (8Z)-7-оксо-8-[(4-сульфонатафталин-1-ил)гидразинилиден]нафталин-1,3-дисульфонат) и хинолиновый желтый (натрий 2-(1,3-диоксоиндан-2-ил)хинолиндисульфонат).

Если водная композиция содержит красящее вещество, такое как краситель, обработанные участки можно легко отличить от необработанных участков. Это важно, в частности, при формировании защитных зон. Если нанесение композиции приостановлено, его можно легко продолжить от видимых обработанных участков, что снижает риск сохранения необработанных участков. Красящее вещество может быть красящим веществом пищевого качества, которое является нетоксичным и поэтому может быть использовано в природе. Можно получить и выбрать различные цвета, например – в зависимости от объекта и/или времени года.

В одном из примеров осуществления настоящего изобретения водная композиция содержит моноаммонийфосфат и микрофибриллярную целлюлозу, такую как микрофибриллярная паренхимальная целлюлоза. В одном из примеров осуществления настоящего изобретения водная композиция содержит

моноаммонийфосфат, сульфат магния и микрофибриллярную целлюлозу, такую как микрофибриллярная паренхимальная целлюлоза. В одном из примеров осуществления настоящего изобретения водная композиция содержит моноаммонийфосфат, сульфат магния и поверхностно-активное вещество. В одном из примеров осуществления настоящего изобретения водная композиция содержит моноаммонийфосфат, сульфат магния, мочевины и ЭДТК. В одном из примеров осуществления настоящего изобретения водная композиция содержит сульфат магния и поверхностно-активное вещество. В одном из примеров осуществления настоящего изобретения водная композиция содержит сульфат магния, мочевины и ЭДТК. рН композиции, если это необходимо, можно отрегулировать с использованием кислоты или основания, например – с использованием HCl или аммиака. Композицию можно получить посредством примешивания ингредиентов, например – к воде, или, если один или более ингредиентов имеют форму водного раствора, то другие ингредиенты можно добавить к водному раствору и в случае необходимости можно добавить дополнительное количество воды.

В примере осуществления настоящего изобретения водную пламезамедляющую композицию получают посредством а) смешивания водного раствора аммиака, сульфата аммония и фосфорной кислоты, б) добавления через примерно 30 минут фосфата аммония, такого как моноаммонийфосфат или диаммонийфосфат, и с) добавления через примерно 15 минут мочевины и комплексообразующего агента. В одном из примеров осуществления настоящего изобретения на стадии б) рН доводят до примерно 7 с использованием регулирующего рН агента. В другом примере на стадии с) может быть добавлена карбонизирующая добавка.

Можно использовать любое подходящее поверхностно-активное вещество. Поверхностно-активное вещество можно добавить на любой стадии, например – на стадии с). Фибриллярную целлюлозу можно добавить последней, или ее можно добавить на любой предыдущей стадии а), б) или с).

В одном из примеров осуществления настоящего изобретения водная композиция содержит от 13 масс. % до 20 масс. % фосфата аммония, от 2,5 масс. % до 10 масс. % фосфорной кислоты и от 2,5 масс. % до 10 масс. % сульфата аммония. В другом примере водная композиция содержит от 13 масс. % до 20 масс. % фосфата аммония, от 2,5 масс. % до 10 масс. % фосфорной кислоты, от 2,5 масс. % до 10 масс. % сульфата аммония, от 15 масс. % до 20 масс. % аммиака, от 3

масс. % до 5 масс. % мочевины и от 0,5 масс. % до 1,5 масс. %
комплексообразующего агента. В одном из примеров осуществления настоящего
изобретения примерно половина фосфорной кислоты заменена сульфатом
аммония, то есть соотношение фосфорной кислоты и сульфата аммония равно
5 примерно 50:50.

Композиция имеет форму водного раствора. В рецептурах, раскрытых в
данной публикации, можно добавить воду до 100%. В одном из примеров
осуществления настоящего изобретения воду используют в качестве разбавителя
при составлении композиции. Описанные композиции можно использовать как есть,
10 или их можно разбавить дальше, например – разбавить водой на 25-50%.

Композицию можно приготовить в различных вариантах для различных
применений, например – для лесных пожаров, поверхностных пожаров, дерновых
или торфяных пожаров, для применений, связанных с тушением пожаров, и т.п.
Композицию можно приготовить в форме концентрата, например – для разбавления
15 водой перед употреблением, например – посредством добавления от 1 части до 3
частей воды к одной части концентрата.

Настоящее изобретение предусматривает способ предотвращения
природного пожара в целевом объекте, который включает
- получение водной композиции, раскрытой в данной публикации,
20 - нанесение водной композиции на целевой объект.

Целевой объект может быть любым указанным в данной публикации
объектом, таким как зоны на открытом воздухе и/или природные зоны. Примеры
подходящих целевых объектов включают пригородные и сельские местности, такие
как зоны грунта, почвы, дерна, торфа, леса, кустарника, буша, пустыни, травы,
25 холмов, растительности, вельда и т.п. В частности, целевой объект может включать
почву и растительность, расположенную в почве и/или на почве, в том числе дерн и
торф.

Целевой объект можно обработать любым подходящим способом, таким как
распыление, например – с использованием давления, способствующего
30 проникновению композиции в почву, дерн, торф и т.п. Водную композицию можно
наносить с воздуха или с земли.

Водную композицию можно приготовить и получить, предпочтительно –
извлечь и/или выделить, например – в форме конечного продукта. После этого ее

можно поместить в подходящий контейнер для хранения, транспортировки и/или применения. Контейнер может быть транспортабельным контейнером, таким как переносной контейнер или контейнер, установленный на транспортном средстве или встроенный в транспортное средство. Водную композицию можно распылять
5 через одну и более форсунок. Распылительное устройство может быть переносным, или оно может быть присоединено к транспортному средству.

Водную композицию можно наносить любым подходящим способом, например – посредством распыления или сбрасывания с воздушного судна.

В варианте осуществления настоящего изобретения природный пожар
10 выбран из почвенных пожаров, дерновых пожаров, торфяных пожаров, низовых или поверхностных пожаров, «лестничных» пожаров и вершинных, верховых или воздушных пожаров.

Хотя живые деревья можно опрыскивать композицией во время обработки целевых объектов, способы обработки деревянных изделий, таких как панели или
15 доски, например – посредством пропитки, являются абсолютно другими и поэтому исключены из способов и применений по настоящему изобретению.

Водную композицию можно получить в форме готового к употреблению раствора на водной основе, или водную композицию можно приготовить или разбавить из концентрата перед употреблением. Водную композицию можно
20 поместить в один или более контейнеров, и можно предусмотреть любые подходящие средства для нанесения раствора, например – встроенные в контейнер или предусмотренные в форме отдельного оборудования. Контейнер может содержать источник давления, например – пропеллент или сжатый воздух, так что в нем может быть создано повышенное давление, или он может быть соединен или
25 выполнен с возможностью соединения с источником давления, например – сжатого воздуха, для обеспечения распыления содержимого контейнера. Контейнер может содержать средства для распыления композиции, например – распылительную форсунку. Контейнер также может иметь форму огнетушителя. Контейнер может быть портативным, например – переносным, таким как расположенный в рюкзаке
30 или выполненный в форме рюкзака и т.п., или он может находиться на колесах и т.п., например – буксируемый контейнер. Переносной контейнер может иметь объем, лежащий, например, в диапазоне от 1 литра до 50 литров. Контейнер может быть встроен в транспортное средство или установлен на транспортном средстве, таком как наземное транспортное средство или воздушное транспортное средство.

В варианте осуществления настоящего изобретения предусмотрен контейнер, содержащий водную композицию, описанную в данной публикации, причем контейнер может содержать инструкции или другие указания по применению водной композиции для предотвращения природного пожара. Инструкция или указание может содержать, например, текст и/или изображения, разъясняющие целевое применение, торговое наименование, указывающее на применение, или ссылку на внешний источник информации, обеспечивающий инструкции.

Контейнер может быть любым подходящим контейнером, таким как бак, канистра, бутылка, пакет, трубка и т.п. Контейнер также может быть шиной транспортного средства или пакетом или внутренней трубкой, расположенной внутри шины транспортного средства. Это может быть применено, например, к транспортным средствам, используемым в зонах на открытом воздухе и/или в природных зонах, таких как загородные или сельские местности, например - зоны грунта, почвы, дерна, торфа, леса, кустарника, буша, пустыни, травы, холмов, растительности и вельда. Примеры таких транспортных средств включают лесозаготовительные машины, лесные комбайны, тракторы, грузовики, автомобили, бульдозеры или любые другие рабочие машины. При использовании таких транспортных средств, которые обычно являются тяжелыми и могут содержать другие рабочие устройства, существует риск неконтролируемого выделения тепла, образования искр и т.п., что может привести к пожару, особенно в сухих загородных или сельских местностях. Поэтому предпочтительно иметь резервуар с водной композицией, встроенный в транспортное средство, чтобы при возникновении необходимости замедлитель горения или огнегасящую композицию можно было немедленно распылить. Шина является хорошим местом для хранения водной композиции, так как она находится под давлением, которое можно использовать для распыления композиции. Любую подходящую водную пламезамедляющую или огнегасящую композицию можно хранить в шине.

Настоящее изобретение предусматривает шину или колесо, например – шину или колесо транспортного средства, содержащую внутренний контейнер, предпочтительно – эластичный внутренний контейнер, такой как пакет или внутренняя трубка, выполненный с возможностью загрузки в него водной пламезамедляющей или огнегасящей композиции, то есть жидкости, причем внутренний контейнер соединен с клапаном для высвобождения водной композиции. Термин «внутренний» относится к внутренней части шины или колеса, то есть к полости или внутреннему пространству шины. Внутренний контейнер

закрит или может быть закрыт, например – посредством закрытия клапана, так что он является герметичным или непроницаемым для воды/жидкости и/или газонепроницаемым. Внутренний контейнер может быть сжимаемым. Внутренний контейнер является надуваемым жидкостью, то есть он предназначен для загрузки жидкости или для заполнения жидкостью, такой как вода или другая жидкость на основе воды, например – водная пламезамедляющая композиция, содержащая одно или более пламезамедляющих и/или огнегасящих соединений, например – любая из композиций, раскрытых в данной публикации. Шину или колесо можно использовать в применении, связанном с замедлением горения, или в распылительном устройстве или распылительной системе, или они могут быть частью таких систем. Пламезамедляющая композиция по настоящему изобретению, содержащая фибриллярную целлюлозу, которая обеспечивает реологические свойства, способствующие поддержанию гомогенной формы композиции и препятствующие осаждению любых ингредиентов, особенно хорошо подходит для хранения водной композиции во внутреннем контейнере в шине или колесе транспортного средства. Такая стабильная и гомогенная композиция не вызывает разбалансировки колеса.

Настоящее изобретение также предусматривает внутренний контейнер, такой как описанный в данной публикации, выполненный с возможностью установки в шину или в колесо и/или на обод колеса. Вариант осуществления настоящего изобретения предусматривает внутренний контейнер в форме замкнутой кольцевидной эластичной трубки, выполненной с возможностью установки в шину или колесо и/или на обод колеса, причем внутренний контейнер выполнен с возможностью загрузки в него водной пламезамедляющей или огнегасящей композиции, такой как водная композиция, описанная в данной публикации, и соединения с клапаном для высвобождения водной композиции.

Шина, колесо, обод колеса и/или внутренний контейнер, обсуждаемые в данной публикации, могут быть предназначены для транспортного средства, такого как вездеход, лесозаготовительная машина, лесной комбайн, трактор, грузовик, автомобиль, бульдозер или любая другая подходящая рабочая машина. Это означает, что размер, материал (или материалы) и другие свойства можно адаптировать для каждого применения, и они будут совместимыми с такими транспортными средствами и/или колесами этих транспортных средств.

Термин «колесо» может относиться к ободу колеса, содержащему шину, более конкретно – к бескамерной шине и/или совместимой шине, надетой на обод. Иногда слово «шина» может быть также использовано для обозначения колеса. Однако обычно термин «шина» (или «пневматическая шина») относится к

5 кольцевидному компоненту, который окружает обод колеса для передачи создаваемой автомобилем нагрузки от оси колеса через колесо к земле и обеспечения сцепления с поверхностью грунта, по которому перемещается транспортное средство. Примеры стандартных материалов для пневматических шин включают синтетический каучук, натуральный каучук, ткань и проволоку, а

10 также угольную сажу и другие химические соединения. Пневматические шины устроены так, что их накачивают воздухом через стержень клапана, который отличается от клапана, используемого для извлечения водной пламезамедляющей композиции из внутреннего контейнера. В варианте осуществления настоящего изобретения клапан является клапаном, отличающимся от клапана для подачи

15 воздуха в шину или колесо. Клапан установлен или выполнен с возможностью установки на обод, например – в отверстие или прорезь, имеющуюся в ободе.

Внутренний контейнер не является внутренней трубкой шины; такие внутренние трубки предназначены для заполнения всего внутреннего пространства шины и предотвращения утечки воздуха. Внутренний контейнер, даже заполненный

20 жидкостью, не занимает все внутреннее пространство шины или колеса. Внутренний контейнер выполнен с возможностью размещения в шине или колесе таким образом, чтобы сохранялось или поддерживалось воздушное пространство, и/или чтобы внутренний контейнер занимал лишь часть полости шины; например, внутренний контейнер может занимать не более 80% пространства внутри шины или колеса, например – не более 60%, не более 50%, не более 40%, не более 30%

25 или не более 20% воздушного пространства или полости шины или колеса. Поэтому внутренний контейнер делит пространство внутри шины или колеса на два или более отсеков или камер, один из отсеков предназначен для заполнения газом, например – воздухом, а второй предназначен для заполнения жидкостью, например

30 – водной пламезамедляющей композицией. За счет этого колесо может сохранить свои исходные свойства, такие как достаточное давление воздуха, которое также необходимо для устройства, используемого для нанесения замедлителя горения, или распылительного устройства.

Материал (или материалы) для изготовления внутреннего контейнера

35 выбирают таким образом, чтобы он был совместимым с водной пламезамедляющей

композицией, в частности – с соединениями, включенными в композицию, и с другими свойствами композиции, такими как реологические свойства. Материал (или материалы) можно выбрать таким образом, чтобы соединения, входящие в композицию, не повреждали структуру внутреннего контейнера, например – стенки внутреннего контейнера. Материалы и толщину стенок внутреннего контейнера выбирают таким образом, чтобы они выдерживали давление газа и воздуха и изменения давления в шине или колесе во время хранения и использования. Толщина стенок может лежать, например, в диапазоне от 1 мм до 3 мм, например – от 1 мм до 2 мм. Внутренний контейнер может быть изготовлен из резины, силикона и/или эластичных пластиков или из других подходящих эластичных материалов или их комбинаций, включая композитные материалы. Такие материалы могут быть предназначены специально для использования с задерживающими горение соединениями, раскрытыми в данной публикации.

Колесо или шина может содержать один или более внутренних контейнеров, которые могут иметь форму замкнутой кольцевидной эластичной трубки. Эластичный материал способен растягиваться, более конкретно – он способен растягиваться и восстанавливать исходную форму или размеры при прекращении действия силы. Трубка может быть изготовлена из эластичного материала, или она может содержать эластичный материал, такой как резина, силикон, пластик или их комбинация, например – из композитного материала. Она может содержать упрочняющую деталь. Замкнутая кольцевидная эластичная трубка может быть выполнена с возможностью крепления на обод, в частности – таким образом, что шина, такая как любая совместимая и/или подходящая шина, может быть установлена на обод, окружая также замкнутую кольцевидную эластичную трубку таким образом, что давление газа, созданное в шине, будет влиять на эластичную трубку и создавать достаточное давление внутри трубки. Внутренний контейнер может находиться под давлением за счет давления газа в шине или колесе. Соответственно, при высвобождении через клапан и т.п. жидкое содержимое эластичной трубы будет высвобождаться под давлением, предпочтительно – под действием такой силы, которая обеспечит надлежащее распыление жидкости. Может быть установлен любой другой подходящий внутренний контейнер, и поэтому он может также функционировать аналогичным образом. Давление газа обычно является давлением воздуха, поскольку шина, установленная на обод и заполненная воздухом, является подходящим источником давления воздуха.

Шина транспортного средства может быть предназначена для транспортного средства для лесных или земляных работ или для сходных работ, например – для трелевочного трактора, вездехода или другого подходящего транспортного средства. Шины или колеса таких транспортных средств являются относительно большими, так что можно хранить даже сотни литров водной композиции в шине с сохранением при этом достаточного давления газа в шине. Пакет или внутренняя трубка могут быть выполнены с возможностью загрузки 100 литров или более жидкости, например – 200 литров или более, 300 литров или более, 500 литров или более, до 1000 литров, например – от 100 литров до 1000 литров, от 100 литров до 500 литров или даже от 500 литров до 1000 литров. Шины или колеса таких транспортных средств особенно хорошо подходят для описываемой конструкции, поскольку скорость транспортного средства обычно не является настолько высокой, чтобы внутренний контейнер, установленный внутри шины или колеса, создавал проблемы, например – нарушение балансировки, с управлением или другой эксплуатацией транспортного средства во время вращения шины или колеса.

В одном из примеров осуществления настоящего изобретения шина содержит пакет или внутреннюю трубку, изготовленную из гибкого и/или эластичного материала, для водной композиции, которая соединена с клапаном в колесе или шине. Давление, существующее внутри шины, можно использовать для высвобождения композиции, находящейся внутри пакета или внутренней трубки. Пакет или внутренняя трубка могут быть соединены с клапаном трубкой, например – гибкой и/или эластичной трубкой, например – трубкой, содержащей пластик, резину и т.п. Клапан может быть клапаном, отличающимся от воздушного клапана шины. Клапан может содержать устройства для высвобождения водной композиции, которая находится под давлением внутри шины. Другая трубка может быть подсоединена к этому клапану для нанесения и/или распыления водной композиции на целевой объект. Если композиция находится внутри шины без внутреннего пакета или трубки, то композицию можно извлечь сходным образом через воздушный клапан шины.

Настоящее изобретение предусматривает транспортное средство, содержащее шину, более конкретно – содержащее шину в колесе транспортного средства. Термин «колесо» относится к любому колесу, расположенному под транспортным средством, то есть к колесу, установленному на транспортное средство, такому как приводное колесо и/или колесо прицепа, причем эти колеса обычно выполнены с возможностью контакта с грунтом, дорогой или другой

основой, на которой эксплуатируется транспортное средство. Запасные колеса, которые не используются, можно исключить. Предпочтительно иметь такой резервуар с водной пламезамедляющей композицией в шине или колесе, которое является легко доступным с внешней стороны транспортного средства. Например, транспортное средство, используемое на открытом воздухе, например – в поле, в лесу или в другом целевом объекте, раскрытом в данной публикации, может само создавать риск пожара, или оно может работать в зоне пожара. Такие транспортные средства включают транспортные средства, используемые для лесных или земляных работ или сходных работ, такие как тракторы, например – трелевочные тракторы, или вездеходы или другие подходящие транспортные средства, которые имеют колеса и шины, более конкретно – которые работают на колесах и шинах.

Такие транспортные средства могут периодически требовать использования цепей на колесах, например – в трудных условиях, причем эти цепи могут вызывать появление искр, например – при ударе о камень или металл, и поэтому вызывать природный пожар. Другие части транспортного средства, горючие химикаты и/или другие объекты и/или вещества также могут вызвать пожар или создать риск пожара. Поэтому предпочтительно иметь резервуар с замедлителем горения, легко доступным из шины, установленной на транспортном средстве. Как только обнаружен огонь, в клапан или другое выпускное устройство, расположенное в колесе или шине, можно ввести совместимый шланг и распылить замедлитель горения или другую водную жидкость на целевой объект, предпочтительно – через форсунку, находящуюся в шланге. Контейнер всегда доступен на открытом воздухе, так что нет необходимости начинать открытие люков, дверей, багажников и т.п. для поиска контейнера с замедлителем горения и возможного перемещения контейнера в более удобное положение. Могут быть предусмотрены совместимый шланг или сходное выпускное устройство, которые можно присоединить к клапану, которые необязательно оборудованы форсункой или другим направляющим и/или выпускным устройством, и которые могут, например, храниться в транспортном средстве.

Колесо может содержать один или более клапанов, например – клапанов в ободе колеса, причем имеются выпускная часть или устройство для соединения колеса с совместимым шлангом, трубой и т.п. Имеющийся обод или сходную деталь можно модифицировать так, чтобы они содержали эти дополнительные клапаны. Например, в ободе можно просверлить одно или более отверстий, эти отверстия предназначены для установки клапанов. Клапаны можно использовать, соединив их

трубкой с пакетом или внутренней трубкой внутри шины, например – с внутренней трубкой, установленной на ободе, так что пакет или трубку можно заполнить водной жидкостью, предпочтительно – замедлителем горения, через клапан, а во время использования жидкость можно выпустить через тот же и/или другие клапаны, чтобы

5 подать жидкость на желаемый целевой объект. Клапан может содержать, или быть соединенным, или быть выполненным с возможностью соединения с форсункой, шлангом, трубкой и/или сходным выпускным устройством для распыления или иного выпуска жидкости. Клапан или соединенная с ним деталь может содержать устройство для открытия и/или закрытия клапана и/или потока жидкости, например –

10 устройство с ручным управлением или устройство с дистанционным управлением.

Клапан(ы) и/или выпускные устройства могут быть выполнены с возможностью распыления или выпуска другим способом жидкости на желаемый участок или местоположение рядом с транспортным средством или вокруг транспортного средства, например – рядом с шиной или колесом. При

15 использовании такой конструкции можно сформировать защитную зону или сходную зону, в частности – во время движения транспортного средства. Такие обработанные зоны можно сформировать вокруг области пожара, вокруг участка с риском возникновения пожара или по сторонам от дорог, например – на обочинах. В этом случае водитель транспортного средства при необходимости может

20 немедленно сформировать защитную зону вокруг обнаруженного пожара или в желаемой зоне или участке. Это экономит значительное количество времени, и пожар можно локализовать и предпочтительно погасить уже на старте, так что повреждения будут минимальными. Можно предусмотреть дистанционное управление системой, например – беспроводное, чтобы выпускные устройства,

25 такие как клапан или другие устройства, присоединенные к клапану, можно было дистанционно открывать и/или закрывать, например – из открытого кузова или из кабины водителя, для выпуска жидкости из внутреннего контейнера. Такой клапан можно разместить так, чтобы обеспечить распыление в желаемое место рядом с шиной, колесом или транспортным средством.

30 Водную композицию можно распылить или иным образом нанести на целевой объект с получением защитной зоны или другой зоны, например – по меньшей мере частично расположенной вокруг существующего пожара. Защитная зона может быть удлиненной, имеющей ширину, лежащую в диапазоне от 1 метра до 500 метров. Требуемая ширина защитной зоны зависит от окружающей среды,

35 например, если вокруг нет растительности или имеется очень мало растительности,

то может быть достаточно защитной зоны, равной нескольким метрам, например – от 1 метра до 10 метров. С другой стороны, если имеются высокие деревья, то может потребоваться защитная зона, имеющая ширину, по меньшей мере в два раза превышающая высоту деревьев, например – лежащую в диапазоне от 20 метров до 60 метров или более, например – от 20 метров до 100 метров. Кроме того, если существует риск распространения пожара за счет возгорания частей деревьев из-за огня, переносимого ветром, может потребоваться еще более широкая защитная зона, например – от 50 метров до 200 метров или даже от 100 метров до 500 метров.

10 Существует возможность обнаружить подземный пожар с использованием тепловизионной камеры или сходного термочувствительного детектирующего устройства. Можно обнаружить пожар, тлеющий глубоко в земле, например – в дерне или торфе, даже на глубине нескольких метров, и зону можно обработать водной композицией. Конкретным примером такого пожара является скрытый

15 пожар, вызванный военными учениями или операциями, когда граната или трассирующая пуля ударяется в почву и может вызвать пожар, находящийся глубоко в почве, который может быть невидимым в течение нескольких часов, например – от 2 часов до 72 часов. В одном из примеров осуществления настоящего изобретения для обнаружения пожара, который может быть видимым

20 или скрытым, используют дрон, такой как дистанционно управляемый дрон или автоматизированный дрон, оборудованный термочувствительным детектирующим устройством. Обычно обнаруживается слишком высокая температура, которая запускает желаемые действия. Дрон может быть оборудован контейнером, содержащим водную композицию, и устройством для нанесения водной композиции

25 на целевой объект, например – дистанционно управляемым устройством для распыления композиции на целевой объект. Если термочувствительное детектирующее устройство обнаруживает пожар, который может быть виден на видеоизображении, полученном дистанционно, то дрон можно направить на объект и дистанционно сбросить водную композицию на зону, требующую обработки. В

30 зависимости от размеров дрона может иметься возможность перемещения дроном значительных количеств композиции, например – от 1 литра до 300 литров. Даже относительно малого количества композиции по настоящему изобретению может быть достаточно для обработки целевого объекта и даже для гашения пожара, так что композиция особенно хорошо подходит для такого использования дрона. Дрон

35 может быть частично или полностью автоматизированным, и при необходимости он

может автономно заполнять свой резервуар (или резервуары) водной композицией, заряжать свои батареи и выполнять рутинные полеты, например – через определенные интервалы времени, например – через каждые 30 или 60 минут. Дрон может автоматически включать сигнал пожарной тревоги и/или начинать обработку

5 объекта композицией при обнаружении пожара.

ОПИСАНИЕ ПРИМЕРОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Описанные ниже композиции были приготовлены и испытаны в качестве замедлителей горения на образцах, взятых из природы, таких как блоки торфа, дерна и почвы с растительностью, а также на природных местностях. Композиции

10 показали хорошие пламезамедляющие свойства. Различные композиции можно использовать для различных объектов.

Пример 1

Водную композицию, содержащую моноаммонийфосфат, приготовили посредством добавления к воде моноаммонийфосфата (BonsoGuard) и

15 перемешивания. Содержание моноаммонийфосфата равно 50 масс. %.

Пример 2

Приготовили водную композицию, содержащую 50 масс. % моноаммонийфосфата (BonsoGuard) и 0,2 масс. % микрофибриллярной паренхимальной целлюлозы из березовой целлюлозной массы (Betulium MFC

20 производства компании Betulium Oy). Ингредиенты смешали с получением композиции, которая была готовой к употреблению.

Пример 3

Приготовили водную композицию, содержащую 25 масс. % моноаммонийфосфата (BonsoGuard), 50 масс. % сульфата магния (производства

25 компании Carl Roth GmbH) и 0,2 масс. % микрофибриллярной паренхимальной целлюлозы из березовой целлюлозной массы (Betulium MFC производства компании Betulium Oy). Ингредиенты смешали с получением композиции, которая была готовой к употреблению.

Пример 4

Приготовили водную композицию, содержащую 25 масс. % моноаммонийфосфата (BonsoGuard 69), 50 масс. % сульфата магния (производства компании Carl Roth GmbH) и 0,2 масс. % поверхностно-активного вещества Greenfain WP3 (производства компании Faintend). Ингредиенты смешали с
5 получением композиции, которая была готовой к употреблению.

Пример 5

Приготовили водную композицию, содержащую 25 масс. % моноаммонийфосфата (BonsoGuard 69), 50 масс. % сульфата магния (производства
10 компании Carl Roth GmbH) и 0,2 масс. % поверхностно-активного вещества Greenfain WP3 (производства компании Faintend). Ингредиенты смешали с получением композиции, которая была готовой к употреблению.

Пример 6

Приготовили водную композицию, содержащую 50 масс. % сульфата магния
15 (производства компании Carl Roth GmbH) и 0,2 масс. % микрофибриллярной паренхимальной целлюлозы из березовой целлюлозной массы (Betulium MFC производства компании Betulium Oy). Ингредиенты смешали с получением композиции, которая была готовой к употреблению.

Пример 7

20 Приготовили один литр водной композиции посредством объединения 600 г воды, 242 г моноаммонийфосфата, 153 г сульфата магния, 75 г водного раствора мочевины (40%), 20 г HCl и 10 г водного раствора ЭДТК.

Композиция оставалась гомогенной в течение более чем одного года. При нанесении на древесную стружку, стружки не слипались и оставались отдельными.

25

Пример 8

Композиции, раскрытые в данной публикации, использовали в пожарных испытаниях, показанных на Фигурах с 1 по 10. Испытанные композиции содержали моноаммонийфосфат (BonsoGuard 69), сульфат магния, и некоторые из них также содержали микрофибриллированную паренхимальную целлюлозу (Betulium MFC).

Фиг. 1-3 демонстрируют пожарные испытания на местности. Фиг. 2 демонстрирует результат после обработки водой, а Фиг. 3 демонстрирует результат после обработки водной композицией, содержащей диаммонийфосфат, сульфат аммония, фосфорную кислоту, мочевины и ЭДТК, причем защищенную зону можно
5 видеть в середине изображения в вертикальном направлении. Необработанные выгоревшие области являются серыми, тогда как обработанная область не выгорела, и поэтому в ней сохранились исходные цвета растительного материала (не видные на черно-белом изображении).

На Фиг. 4 на поверхности земли последовательно расположены несколько
10 дерновых блоков. Испытательные блоки в переднем ряду слева направо были обработаны 1) моноаммонийфосфатом («69»), 2) сульфатом магния («1308»), 3) сульфатом магния («1308») и фибриллярной целлюлозой («MFC»), во всех случаях обработка была произведена 3 литрами водной композиции на квадратный метр. Соответствующие испытательные блоки в заднем ряду не были обработаны.

15 Фиг. 5 демонстрирует другой вид на те же самые испытательные блоки. Из рисунков можно видеть, что продвижение огня было остановлено на краях обработанных блоков, несмотря на то, что интенсивность пожара вначале была очень высокой. Некоторые обработанные блоки почернели по поверхности, но огонь не проник в блоки, и горение не продолжалось, несмотря на то, что блоки
20 находились в контакте с огнем в течение длительного времени.

Фиг. 6 и Фиг. 7 демонстрируют распространение огня в необработанных блоках (сзади) и то, что обработанные блоки не воспламенились. Также видно, что композиции, содержащие микрофибриллярную целлюлозу, были связаны с поверхностями блоков.

25 Измельченный дерн обработали водной композицией. Из Фиг. 8 можно видеть, что огонь не распространялся в обработанном измельченном дерне.

Брикеты дерна обработали водной композицией, содержащей 25% моноаммонийфосфата, и подожгли. Как можно видеть из Фиг. 9 и Фиг. 10, обработанный брикет дерна только почернел по поверхности, но огонь не проник в
30 брикет. Даже при использовании газовой горелки обработанный брикет только обугливался и раскалялся докрасна, но сразу же после удаления газовой горелки свечение прекращалось. В необработанных брикетах огонь проникал внутрь брикетов, и их поверхность обугливалась и становилась серой.

Пример 9

Различные образцы обработали композицией, содержащей 50 масс. % моноаммонийфосфата (BonsoGuard) и 2 масс. % микрофибриллярной паренхимальной целлюлозы из березовой целлюлозной массы (Betulium MFC производства компании Betulium Oy). Образцы испытали и проанализировали на воспламенение и горение. Результаты показаны в Таблице 1 из Фиг. 11. Фиг. 12 демонстрирует зависимость скорости тепловыделения от времени. Необработанные древесные стружки (наивысший пик вначале) и необработанный торф (второй высокий пик вначале) обеспечили наибольшее начальное тепловыделение, и тепловыделение также оставалось высоким в течение длительного времени. С другой стороны, обработанный торф вообще не выделял тепла вначале, и в течение продолжительного времени тепловыделение было низким.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ предотвращения природного пожара на объекте, который включает

- получение водной композиции, содержащей замедлитель горения и фибриллярную целлюлозу, и
- нанесение водной композиции на объект.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что фибриллярная целлюлоза содержит микрофибриллярную целлюлозу.

3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что фибриллярная целлюлоза содержит микрофибриллярную паренхимальную целлюлозу.

4. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что фибриллярная целлюлоза имеет вязкость по Брукфильду, равную по меньшей мере 10 мПа·с, предпочтительно – по меньшей мере 100 мПа·с, например – в диапазоне от 10 мПа·с до 800 мПа·с, от 10 мПа·с до 500 мПа·с или от 10 мПа·с до 200 мПа·с, при измерении при концентрации, равной 1,05 масс. %, и скорости сдвига, равной 100 об/мин, при 20°C±1°C.

5. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что водная композиция содержит фибриллярную целлюлозу в количестве от 0,1 масс. % до 2 масс. %, например – в диапазоне от 0,1 масс. % до 1 масс. % или в диапазоне от 0,1 масс. % до 0,5 масс. %.

6. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что замедлитель горения содержит фосфат аммония, такой как диаммонийфосфат, моноаммонийфосфат или их комбинация, причем количество фосфата аммония составляет от 5 масс. % до 55 масс. %, например – от 10 масс. % до 50 масс. %, например – от 20 масс. % до 50 масс. %.

7. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что замедлитель горения содержит соединение магния, такое как сульфат магния, например – в количестве от 15 масс. % до 50 масс. %, например – от 15 масс. % до 40 масс. % или от 15 масс. % до 30 масс. %.

8. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что он включает нанесение водной композиции на целевой объект посредством распыления.

5 9. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что целевой объект выбран из расположенных на открытом воздухе и/или природных зон, таких как загородные или сельские зоны, например – зоны грунта, почвы, дерна, торфа, леса, кустарника, буша, пустыни, травы, холмов, растительности и вельда.

10 10. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что природный пожар выбран из почвенных пожаров, дерновых пожаров, торфяных пожаров, низовых или поверхностных пожаров, «лестничных» пожаров и вершинных, верховых и воздушных пожаров.

11. Водная композиция для предотвращения природного пожара на целевом объекте, содержащая замедлитель горения и фибриллярную целлюлозу.

15 12. Водная композиция по п. 11, отличающаяся тем, что фибриллярная целлюлоза содержит микрофибриллярную целлюлозу.

13. Водная композиция по п. 11 или п. 12, отличающаяся тем, что фибриллярная целлюлоза содержит микрофибриллярную паренхимальную целлюлозу.

20 14. Водная композиция по любому из пунктов с 11 по 13, отличающаяся тем, что фибриллярная целлюлоза имеет вязкость по Брукфильду, равную по меньшей мере 10 мПа·с, предпочтительно – по меньшей мере 100 мПа·с, например – в диапазоне от 10 мПа·с до 800 мПа·с, от 10 мПа·с до 500 мПа·с или от 10 мПа·с до 200 мПа·с, при измерении при концентрации, равной 1,05 масс. %, и скорости сдвига, равной 100 об/мин, при 20°C±1°C.

25 15. Водная композиция по любому из пунктов с 11 по 14, отличающаяся тем, что водная композиция содержит фибриллярную целлюлозу в количестве от 0,1 масс. % до 2 масс. %, например – в диапазоне от 0,1 масс. % до 1 масс. % или в диапазоне от 0,1 масс. % до 0,5 масс. %.

30 16. Водная композиция по любому из пунктов с 11 по 15, отличающаяся тем, что замедлитель горения содержит фосфат аммония, такой как диаммония фосфат, моноаммония фосфат или их комбинация, причем количество фосфата

аммония составляет от 5 масс. % до 55 масс. %, например – от 10 масс. % до 50 масс. %, например – от 20 масс. % до 50 масс. %.

17. Водная композиция по любому из пунктов с 11 по 16, отличающаяся тем, что замедлитель горения содержит соединение магния, такое как сульфат магния, например – в количестве от 15 масс. % до 50 масс. %, например – от 15 масс. % до 40 масс. % или от 15 масс. % до 30 масс. %.

18. Водная композиция по любому из пунктов с 11 по 17, отличающаяся тем, что она находится в контейнере, таком как переносной контейнер или контейнер, расположенный в шине или колесе транспортного средства, причем контейнер предпочтительно содержит инструкции или другие указания по применению водной композиции для предотвращения природного пожара.

19. Применение водной композиции по любому из пунктов с 11 по 18 для предотвращения природного пожара.

20. Шина или колесо транспортного средства, содержащие внутренний контейнер, предпочтительно – эластичный внутренний контейнер, такой как пакет или внутренняя трубка, выполненная с возможностью загрузки водной пламезамедляющей или огнегасящей композиции, такой как водная композиция по любому из пунктов с 11 по 18, причем внутренний контейнер соединен с клапаном для высвобождения водной композиции.

21. Шина или колесо транспортного средства по п. 20, отличающаяся тем, что клапан является клапаном, отличающимся от клапана для накачивания шины или колеса воздухом, причем предпочтительно клапан установлен или выполнен с возможностью установки в ободе колеса.

22. Внутренний контейнер в форме замкнутой кольцевидной эластичной трубки, выполненной с возможностью установки в шину или колесо и/или на обод колеса, причем внутренний контейнер выполнен с возможностью загрузки в него водной пламезамедляющей или огнегасящей композиции, такой как водная композиция по любому из пунктов с 11 по 17, и соединения с клапаном для высвобождения водной композиции.

23. Внутренний контейнер по п. 22, отличающийся тем, что клапан является клапаном, отличающимся от клапана для накачивания шины или колеса

воздухом, причем предпочтительно клапан выполнен с возможностью установки в ободе колеса.

24. Транспортное средство, такое как вездеход или трактор, например – трелевочный трактор, содержащее шину или колесо по п. 20 или п. 21, или
- 5 внутренний контейнер по п. 22 или п. 23.



ФИГ. 1



ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8



ФИГ. 9

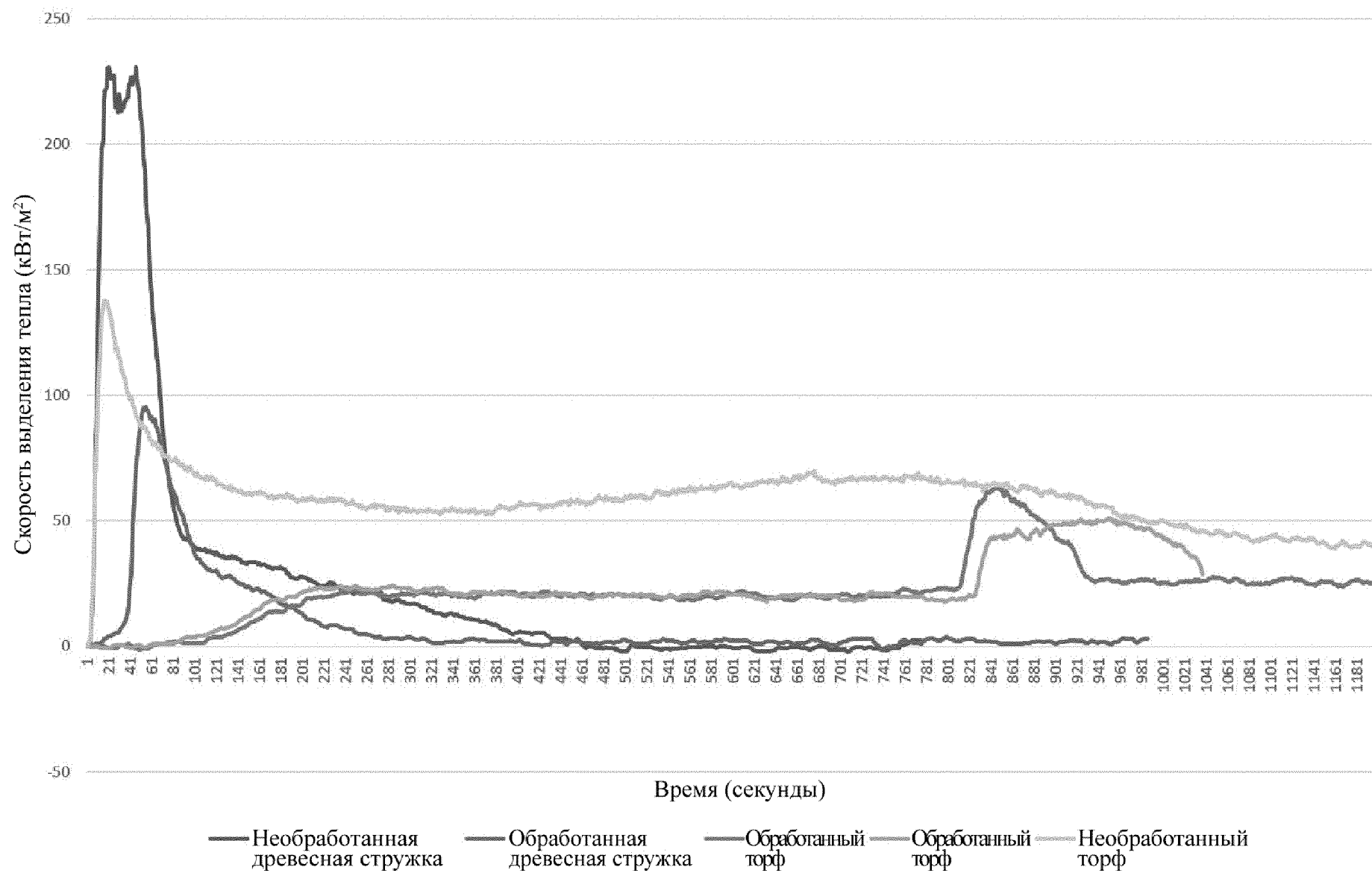


ФИГ. 10

№ образца		1	2	3	4	5	СРЕДНЕЕ
Время начала							
Время окончания							
Образец		Необработанная древесная стружка	Обработанная древесная стружка	Обработанный торф	Обработанный торф	Необработанный торф	
Время до воспламенения	с	6,6875	40,0625	815,25	835,5	6,375	340,775
Продолжительность испытания	с	777	988	1207	1039	1289	1060
Масса, оставшаяся после испытания	г	-0,5	1,92	35,92	29,73	14,37	16,288
Общая потеря массы (г)	г	10,53	8,11	29,77	41,48	42,67	26,512
Потеря массы на кв. метр	г/м ²	1130	870	3300	4600	4730	2926
Скорость потери массы на кв. метр	г/м ² с	1,5	0,9	8,4	22,7	3,7	7,44
Общее количество выделенного тепла	МДж/м ²	0	0,5	26,4	23,7	75,1	25,14
Максимальная скорость выделения тепла	кВт/м ²	230,7	95,3	63	51	137,5	115,5
Средняя скорость выделения тепла через 60 секунд после воспламенения	кВт/м ²	190,6	68	55,6	44,3	101,1	91,92
Средняя скорость выделения тепла через 180 секунд после воспламенения	кВт/м ²	91,2	37,2	41,2	45,4	77,6	58,72
Средняя скорость выделения тепла через 300 секунд после воспламенения	кВт/м ²	63,7	24	35	Нет данных	69,3	48
Общее количество тепла, выделенное за 300 с после воспламенения	МДж/м ²	0	0	2,967689753	3,607269764	20,51070595	5,417133093
Максимальная скорость выделения тепла, скользящее среднее за 30 с	кВт/м ²	0,032127865	0,453741878	26,17744255	23,74918747	71,55562592	24,39362514
Эффективное тепловыделение нетто при сгорании	МДж/кг	17,95	9,8	7,98	5,17	15,88	11,356
Общее выделение дыма	м ²	0,888732	0,8599844	0,9553193	0,4135556	0,1271566	0,64894958
Среднее выделение дыма	м ² /с	0,001145273	0,000871311	0,000792139	0,000398416	9,87241E-05	0,000661173
Среднее удельное выделение дыма	м ² /кг	84,4	106,04	32,09	9,97	2,98	47,096
Общее выделение СО	г	0,14116	0,26	0,03021	0,01171	0,01053	0,090742
Общее выделение СО ₂ на единицу сгоревшей массы	г/г	3,3849	2,70619	0,13536	0,06302	1,10607	1,479108

ФИГ. 11

Скорость выделения тепла как функция времени



ФИГ. 12