



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004127016/11, 13.09.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.09.2004

(45) Опубликовано: 20.03.2006 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2175880 C2, 20.11.2001. RU 2098942
C1, 20.12.1997. RU 2124287 C1, 10.01.1999.
FR 1128321, 04.01.1957.

Адрес для переписки:
127644, Москва, Карельский б-р, 21, к.1,
кв.34, А.А. Палею

(72) Автор(ы):

Лапшин Владимир Борисович (RU),
Палей Алексей Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Лапшин Владимир Борисович (RU),
Палей Алексей Алексеевич (RU)

(54) СПОСОБ РАССЕЙВАНИЯ ТУМАНА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области техники, предназначенной для воздействия на атмосферные образования, а именно для рассеивания тумана над различными наземными объектами. Для рассеивания тумана в области, прилегающей к защищаемому объекту на расстоянии не менее 3 метров, осуществляют генерацию коронного разряда ориентированным в одном направлении потоком электрически

заряженных частиц. Суммарная сила тока потока частиц составляет не менее 0,1 мА при площади поперечного сечения потока не менее 100 м². В зависимости от типа тумана направление ориентации потока заряженных частиц осуществляют в разных направлениях от защищаемого объекта. Технический результат - обеспечение формирования воздушных потоков, способствующих повышению эффективности рассеивания тумана. 1 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2004127016/11, 13.09.2004**(24) Effective date for property rights: **13.09.2004**(45) Date of publication: **20.03.2006 Bull. 8**

Mail address:

**127644, Moskva, Karel'skij b-r, 21, k.1,
kv.34, A.A. Paleju**

(72) Inventor(s):

**Lapshin Vladimir Borisovich (RU),
Palej Aleksej Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Lapshin Vladimir Borisovich (RU),
Palej Aleksej Alekseevich (RU)**(54) **METHOD FOR FOG DISPERSION**

(57) Abstract:

FIELD: equipment for dispersing fog in general, for instance on roads and on airfields.

SUBSTANCE: method involves generating corona discharge in area adjoining object to be protected and extending for not less than 3 m from the object, wherein the corona discharge is generated by unidirectional electrically charged

particle flow. Summary current strength of particle flow having cross-area of not less than 100 m² is not less than 0.1mA. Charged particle direction relative the object depends on fog type.

EFFECT: possibility to form air flow, which increases efficiency of fog dispersion.

2 cl

Изобретение относится к области техники, предназначенной для воздействия на атмосферные образования, а именно для рассеивания тумана над различными наземными объектами, к которым следует отнести аэродромы, скоростные автодороги, морские порты и т.п., где для управления транспортными средствами необходимо выполнение требований по дальности видимости, а также открытые площадки для проведения различных спортивных и зрелищных мероприятий.

Основной задачей, решаемой при воздействии на атмосферные образования, является увеличение метеорологической дальности видимости, что позволяет обеспечить безаварийную эксплуатацию транспортных средств в период образования тумана, а также создание более комфортных условий при проведении зрелищных и спортивных мероприятий на открытой местности.

Известны способы рассеивания туманов и облачности, заключающиеся в использовании специальных веществ (реагентов) для искусственной конденсации паров воды.

В качестве реагентов, например, в США по МПК А 01 G 15/00 запатентованы такие вещества, как смесь из углеродов хлора (патент №2160900, опубликованный 06.06.1939 г.), йодистое серебро (патент №2527230, опубликованный 24.10.1950 г.), водный раствор хлористого кальция с загустителем (патент №2934275, опубликованный 26.04.1960 г.) и др. Для доставки реагентов и их распространения в тумане или облачности могут быть применены самолеты (см., например, патент США №2815928, МПК А 01 G 15/00, опубликованный 10.12.1957 г.), ракеты (см., например, авторское свидетельство СССР №576839, МПК А 01 G 15/00), снаряды (см., например, Российская Федерация, патент №2034444, МПК 6 А 01 G 15/00, опубликованный 10.05.1995 г.).

Несмотря на накопленный опыт практического использования реагентов (см., например, Бибилашвили и др. "Руководство по организации и проведению противогололедных работ", Гидрометеиздат, Ленинград, 1981 г.) их постоянное применение, в той или иной степени, приводит к ухудшению экологии окружающей среды и требует расхода значительных материальных ресурсов, обусловленного необходимостью производства реагентов в больших количествах, изготовлением и эксплуатацией средств доставки реагентов в атмосферные образования.

С точки зрения использования при воздействии на атмосферные образования экологически чистых процессов наиболее перспективным является применение электричества.

Известны способы, основанные на доставке в атмосферные образования коронирующих проводов, соединенных с источником высокого напряжения (см., например, авторское свидетельство СССР №71260, МПК А 01 G 15/00, опубликованное 31.07.1948 г., патент США №3456880, МПК А 01 G 15/00, опубликованный 22.07.1969 г.).

Основным недостатком описываемого способа и известных устройств является необходимость подъема коронирующих проводов на высоту расположения образования, что предопределяет большие затраты топливозаэнергетических ресурсов и не всегда осуществимо по погодным условиям.

Известен способ, заключающийся в обдуве воздушным потоком, формируемым с помощью технических средств, коронирующих электродов, установленных у поверхности земли.

Технические решения, которые реализуют известный способ - это способ вызывания дождя (см. авторское свидетельство СССР №29675, МПК А 01 G 15/00, опубликованное в 1948 г.), а также устройство для разрушения тумана (см. опубликованную заявку ФРГ №4005304, МПК Е 01 Н 13/00).

Описываемый способ способствует распространению ионизированного воздуха, т.е. электрически заряженных частиц вверх, ускоряя тем самым процесс выпадения осадков из облачности или осаждение тумана.

Известен способ рассеивания туманов и облаков, заключающийся в генерации электрических зарядов в атмосферу путем подключения к источнику высокого напряжения коронирующих проводов, закрепленных через изоляторы на опорах у поверхности земли

(см. "Журнал геофизических исследований", Кембридж, Массачусета, март 1962 г., т.67, стр.1073-1082). Сведения об этом способе отражены и в отечественной технической литературе (см. Л.Г.Качурин "Физические основы воздействия на атмосферные образования", Гидрометеиздат, Ленинград, 1978 г., стр.287-293).

5 Как следует из приведенных источников информации, определяющим фактором рассеивания тумана в известном способе является пространственный заряд, воздействующий на атмосферные образования.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является способ по патенту РФ №2175880, МПК 7 В 01 D 5/00, заключающийся в генерации коронного разряда с
10 интенсивностью образуемых ионов не менее 10^5 1/см³. Такое техническое решение позволяет инициировать процессы рассеивания тумана за счет микрофизических процессов, происходящих в ионизированной атмосфере. Вместе с тем, проведенные авторами предлагаемого изобретения экспериментальные исследования показали, что
15 эффективность процесса рассеивания тумана может быть значительно повышена путем использования в дополнение к микрофизическим процессам также и энергии ионного ветра.

Целью настоящего изобретения является повышение эффективности процесса рассеивания тумана.

Для достижения указанной цели в известном способе рассеивания тумана, заключающемся в генерации коронного разряда, генерацию осуществляют в области,
20 прилегающей к защищаемому объекту на расстоянии не менее 3 метров, ориентированным в одном направлении потоком электрически заряженных частиц, суммарная сила тока которого составляет не менее 0,1 мА при площади поперечного сечения потока не менее 100 м²; процесс генерации коронного разряда предусматривает определением области распространения тумана относительно защищаемого объекта и типа тумана и в
25 зависимости от типа тумана направление ориентации потока электрически заряженных частиц осуществляют:

- для радиационного тумана поток ориентируют либо к земле, либо вдоль поверхности земли в сторону, направленную от защищаемого объекта;

30 - для адвективного, фронтального, склонового тумана и тумана испарения вдоль поверхности земли в направлении, противоположном направлению натекания тумана с наветренной стороны от защищаемого объекта натекания тумана, либо в сторону, направленную от защищаемого объекта.

Сущность заявляемого способа следующая. При ориентированном в одном направлении потоке электрически заряженных частиц частицы в процессе своего движения
35 сталкиваются с молекулами и аэрозолями атмосферного воздуха и передают им часть своей энергии. Создается так называемый ионный ветер, который увлекает за собой также и капли тумана. Вследствие того, что капли тумана имеют разный размер (туман в основном является полидисперсной структурой, см. Э.Мак-Картни "Оптика атмосферы" стр.186-193), сообщаемая им скорость будет также различна, увеличивается вероятность
40 столкновения капель во время их движения, происходит их слияние и укрупнение, что способствует развитию процессов, ускоряющих рассеивание тумана. Различие в скорости движения капель в зависимости от их размеров обосновывается различной зависимостью инерционных и аэродинамических сил от размеров капель. Как известно, инерционные силы пропорциональны массе частиц (см., например, Б.М.Яворский, Ю.А.Селезнев
45 "Справочное руководство по физике", издание 4-е, М., "Наука", Главная редакция физико-математической литературы, 1998, стр.164)

$$F = m \cdot a, \quad (1)$$

где m - масса частицы;

a - ускорение ее движения.

50 Учитывая, что масса частицы пропорциональна ее объему, то

$$F_{и} \sim r^3 \quad (2)$$

где r - радиус частицы.

Аэродинамические же силы вынуждают капли двигаться с воздушным потоком

$$F_{aэ} \sim r^2 \quad (3)$$

Отношение аэродинамических сил к инерционным силам определяет "связанность" частиц с газовым потоком

$$K \sim 1/r, \quad (4)$$

5 значение которого при $r \rightarrow 0$ стремится к бесконечности.

Таким образом, чем меньше частица, тем сильнее она связана с потоком, и мелкие капли тумана движутся практически со скоростью потока ионного ветра, догоняя на своем пути более крупные капли.

10 Кроме того, путем ориентации направления потока в соответствии с предлагаемой рекомендацией формируются воздушные потоки, препятствующие попаданию в защищаемую область капель тумана и притоку к области защищаемого объекта более сухого воздуха из пространства свободного от тумана. Для радиационного тумана более сухой воздух вносится ионным ветром с верхних слоев либо с прилегающей территории, свободной от тумана, для адвективного, фронтального, склонового тумана и тумана
15 испарения с подветренной стороны воздушного пространства (с противоположной стороны от источника формирования тумана). Кроме того, капли тумана формируемыми воздушными потоками, инициированными ионным ветром, выносятся в область пространства с более сухим воздухом, что способствует их испарению и рассеиванию тумана.

20 Реализация предлагаемого способа может быть осуществлена известными техническими средствами. Например, при радиационных туманах, имеющих вертикальную мощность порядка нескольких метров (см. Хргиан "Физика атмосферы", изд. Московского государственного университета, М., 1986 г., 327, стр.214), установив коронирующие электроды над поверхностью земли с зазором, соответствующим условиям возникновения
25 коронного разряда, формируется поток электрически заряженных частиц по направлению к земле (см., например, патент РФ №2108026, опубликованный 10.04.98, бюл. №10, патент РФ №2124287, опубликованный 10.01.99, бюл. №1). Воздушная масса, находящаяся в объеме коронного разряда, ионизированным потоком также вовлекается в движение, и формируются воздушные потоки, при которых более сухой воздух из верхних слоев
30 атмосферы вытесняет влажный воздух тумана из защищаемой территории. Как показали экспериментальные исследования, процесс рассеивания тумана в значительной мере определяется величиной силы тока коронного разряда и площадью поперечного сечения формируемого ионизированного потока. Процессу рассеивания тумана препятствуют диффузионные процессы, способствующие замыванию образуемого окна прозрачности. На
35 основании полученных экспериментальных данных установлено, что при генерации коронного разряда в воздушном пространстве с площадью поперечного сечения не менее 100 м^2 , при интенсивности коронного разряда, соответствующей току коронного разряда не менее 0,1 мА, отмечается заметная область, свободная от тумана.

40 Аналогичные данные получены и при формировании потоков вдоль поверхности земли, ориентированных вдоль поверхности земли в направлении, противоположном направлению натекания тумана с наветренной стороны от защищаемого объекта натекания тумана. Конструктивная реализация процесса формирования потока электрически заряженных частиц вдоль поверхности земли в заданном направлении может быть также
45 осуществлена известными методами (см., например, патент РФ №2124288, опубликованный 10.01.99, бюл. №1). Удаленность области формирования направленного потока от защищаемого объекта в основном определяется скоростью натекания тумана на объект и областью распространения электрических полей от источника генерации коронного разряда. Устойчивое проявление процесса рассеивания тумана отмечалось при
50 удалении области генерации коронного разряда на расстояние не менее 3 метров. Конкретные же значения тока коронного разряда, площади поперечного сечения потока и расстояния удаления области коронного разряда определяются конкретными метеорологическими и орографическими условиями и требованиями по защите объекта от электрических полей.

Эффективность дополнительного использования энергии ионного ветра для рассеивания тумана определяется тем, что для рассеивания тумана необходимо привести в направленное движение значительную массу воздуха (порядка нескольких тысяч кубических метров) со сравнительно небольшой скоростью движения, составляющей несколько метров в секунду. Механические же средства, различного рода вентиляторы, винт вертолета, струя реактивного двигателя и пр., реализуют свою энергию в основном в скорости воздушного потока. Скорость потока, реализуемая механическими средствами, составляет несколько десятков метров в секунду, и для придания направленного движения воздушной массе в области порядка нескольких тысяч кубических метров требуются значительные энергетические затраты, т.к. энергия пропорциональна квадрату скорости движения потока. В то время как для реализации подобного потока с помощью ионного ветра требуются лишь значительные размеры системы генерации коронного разряда, составляющие площадь в несколько сотен квадратных метров.

Таким образом, предложенное решение, в дополнение к известным механизмам рассеивания тумана, основанным на микрофизических процессах в ионизированной атмосфере, благодаря новой совокупности признаков, позволяет привлечь дополнительный механизм, основанный на использовании энергии ионного ветра, что позволит увеличить эффективность рассеивания тумана и достичь цели предлагаемого изобретения.

Формула изобретения

1. Способ рассеивания тумана, заключающийся в генерации коронного разряда, отличающийся тем, что генерацию осуществляют в области, прилегающей к защищаемому объекту на расстоянии не менее 3 м, ориентированным в одном направлении потоком электрически заряженных частиц, суммарная сила которого составляет не менее 0,1 мА при площади поперечного сечения потока не менее 100 м².

2. Способ рассеивания тумана по п.1, отличающийся тем, что процесс генерации коронного разряда предваряют определением области распространения тумана относительно защищаемого объекта и типа тумана, и в зависимости от типа тумана направление ориентации потока электрически заряженных частиц осуществляют:
для радиационного тумана поток ориентируют либо к земле, либо вдоль поверхности земли в сторону, направленную от защищаемого объекта;
для адвективного, фронтального, склонового тумана и тумана испарения вдоль поверхности земли в направлении противоположном направлению натекания тумана с наветренной стороны от защищаемого объекта натекания тумана, либо в сторону, направленную от защищаемого объекта.