



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(52) СПК

A01G 15/00 (2006.01); E01H 13/00 (2006.01); H01T 23/00 (2006.01); H01T 19/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2018119636, 29.05.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.05.2018

Дата регистрации:
12.02.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.05.2018

(45) Опубликовано: 12.02.2019 Бюл. № 5

Адрес для переписки:
127644, Москва, Карельский б-р, 21, корп. 1, кв.
34, Палею Алексею Алексеевичу

(72) Автор(ы):

Палей Алексей Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Палей Алексей Алексеевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2502255 C1, 27.12.2013. RU
2525333 C1, 10.08.2014. RU 2115296 C1,
20.07.1998. JPS 61149256 A, 07.07.1986. WO
1998019017 A1, 07.05.1998.

(54) СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ВОСХОДЯЩЕГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА И УСТРОЙСТВО
ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано для защиты контролируемой территории от аэрозольного загрязнения. Генерируют коронный разряд в движущемся вдоль поверхности земли воздушном потоке с последующим поворотом направления его движения вверх. Генерацию коронного разряда предваряют прохождением воздушного потока над водной поверхностью, образуемой в водоеме, заблаговременно выполненном в области, прилегающей к устройству генерации коронного разряда (1). Система содержит устройства генерации ионного ветра с аэродинамическими отражателями (5). Устройства генерации коронного разряда (1)

выполнены в виде отдельных модулей. Модули установлены друг над другом в плоскости, пересекающей натекающий воздушный поток, со сдвигом каждого вышестоящего устройства относительно нижестоящего в сторону набегающего воздушного потока на величину $\delta = h \cdot \operatorname{tg} \alpha$, где $60^\circ > \alpha > 30^\circ$, $h \leq 3$ – высота модуля. Система снабжена водоемом, выполненным с наветренной от устройства генерации коронного разряда стороны. Обеспечивается повышение эффективности формирования восходящего воздушного потока в условиях жаркого и сухого климата. 2 н. и 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(52) CPC

A01G 15/00 (2006.01); **E01H 13/00** (2006.01); **H01T 23/00** (2006.01); **H01T 19/00** (2006.01)(21)(22) Application: **2018119636, 29.05.2018**(24) Effective date for property rights:
29.05.2018Registration date:
12.02.2019

Priority:

(22) Date of filing: **29.05.2018**(45) Date of publication: **12.02.2019** Bull. № 5

Mail address:

**127644, Moskva, Karelskij b-r, 21, korp. 1, kv. 34,
Paleyu Alekseyu Alekseevichu**

(72) Inventor(s):

Palej Aleksej Alekseevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Palej Aleksej Alekseevich (RU)(54) **METHOD AND DEVICE FOR FORMING A RISING AIR FLOW**

(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: invention can be used to protect the controlled area from aerosol contamination. Corona discharge is generated in an air stream moving along the surface of the earth with a subsequent rotation of its direction of movement upwards. Generation of the corona discharge is preceded by the passage of the air flow over the water surface formed in a reservoir, which is performed in advance in the area adjacent to the corona discharge generation device (1). System contains devices for generating ion wind with aerodynamic reflectors (5). Corona discharge generation devices (1)

are made in the form of separate modules. Modules are installed one above the other in a plane intersecting the incoming air flow, with the shift of each higher-level device relative to the lower-level one to the side of the incoming air flow by $\delta = h \cdot \tan \alpha$, where $60^\circ > \alpha > 30^\circ$, $h \leq 3$ - module height. System is equipped with a reservoir made from the side upwind of the corona discharge generating device.

EFFECT: improving the efficiency of the formation of a rising air flow in a hot and dry climate.

3 cl, 1 dwg

Изобретение относится к области техники, предназначенной для формирования восходящих воздушных потоков, и может быть использовано для защиты контролируемой территорий от аэрозольного загрязнения.

Наибольшее распространение получили способы защиты контролируемых территорий от капельных аэрозолей, туманов. Известны способы и устройства рассеивания туманов на контролируемой территории, основанные на искусственной конденсации паров воды путем использования специальных веществ, реагентов, (см., например, патент США №2160900, опубликованный 06.06.1939 г., патент США 2934275, опубликованный 26.04.1960 г., патент США №2527230, опубликованный 24.10.1950 г.). Несмотря на накопленный опыт практического использования реагентов, (см., например, Бибилашвили и др. "Руководство по организации и проведению противоградовых работ", Гидрометеиздат, Ленинград, 1981 г.), эти методы не работают в условиях теплых туманов (туманов, возникающих при положительных температурах воздуха). Кроме того, в литературе отмечается, что 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 область рассеивания тумана.

Метод искусственного формирования восходящего воздушного потока для рассеивания теплых туманов успешно применялся на аэродроме в Англии. Использовался термический метод под названием FIDO. При сжигании нефти или мазута в горелках, установленных на длинных трубопроводах вдоль взлетно-посадочной полосы, выделялось тепло. Теплый воздух поднимался вверх и увлекал за собою вверх окружающие массы воздуха, насыщенные аэрозолями. Обеспечивалось рассеивание тумана над аэродромом. См. например, http://www.youtube.com/watch?v=gAljxaJ2_Ag. Данный метод не нашел широкого применения из-за высокой стоимости эксплуатации. Требовалось сжигание порядка 50 литров горючего в сек. Более дешевым способом является способ формирования восходящего воздушного потока и рассеивания тумана, который помимо теплового воздействия на туман, использовал кинетическую энергию тепловой струи. См., например, патент США №2 969920, опубликованный 31.01.1961 г., патент США №3712542, опубликованный 15.03.1971 г. Однако данный метод также требовал больших эксплуатационных затрат и не нашел своего практического применения.

Предлагаются способы формирования восходящих воздушных потоков и рассеивания тумана, использующие кинетическую энергию возникающего при генерации коронного разряда ионного ветра. См., например, патент РФ №2485763 Ру, опубликованный 27.06.2013 г., бюл. №18. Устройство содержит заземленную электропроводную сетку, прикрепленную к подвешенным на опорах поддерживающим тросам. Сетка прикреплена с зазором относительно соединенных с источником высокого напряжения коронирующих электродов, по поверхности эквидистантной поверхности, образуемой коронирующими электродами. Устройство снабжено скрепленными с коронирующими электродами силовыми тросами. Тросы подвешены на опорах через высоковольтные изоляторы. При установке электропроводной сетки параллельно поверхности земли известное устройство позволяет сформировать ионный ветер, направленный вверх, который в условиях полного штиля и при значительных площадных характеристиках устройства может перерасти в устойчивый восходящий воздушный поток. См, например, <https://www.youtube.com/watch?v=PGGkdaVStXs>. Однако, в естественных условиях, когда дует боковой ветер, происходит отклонение струи ионного ветра и формирование

устойчивого восходящего воздушного потока известным способом затруднительно. Наиболее близким техническим решением к предлагаемому техническому решению является способ и устройство рассеивания тумана, описанные в патенте на изобретение №2525333 Ru, опубликованном 10.08.2014 г., бюл. №2. Известный способ обеспечивает формирование восходящего воздушного потока путем генерации ионного ветра в движущемся вдоль поверхности земли воздушном потоке с последующим направлением его дальнейшего движения вверх. Известное устройство формирования восходящего воздушного потока включает в себя систему генерации ионного ветра и содержит заземленную решетчатую конструкцию, с зазором относительно которой установлены соединенные с высоковольтным источником питания коронирующие электроды. Вдоль заземленной решетчатой конструкции с противоположной относительно коронирующих электродов стороны в известном устройстве установлен аэродинамический отражатель. Известный способ и устройство для формирования восходящего потока позволяют использовать энергию ветрового потока. Что повышает вероятность формирования устойчивого восходящего потока в естественных условиях реальной атмосферы даже при наличии ветра.

Вместе с тем, как показывают расчеты, для формирования восходящего потока в условиях реальной атмосферы требуются значительные габаритные размеры устройства. В воздушном потоке, движущемся от источника генерации ионного ветра до аэродинамического отражателя формируются турбулентные возмущения, что снижает эффективность работы аэродинамических отражателей. Снижается скорость выходящих вверх воздушных потоков, что снижает вероятность формирования устойчивого восходящего потока, особенно в условиях сухой атмосферы.

Целью изобретения является повышение эффективности формирования восходящего воздушного потока в условиях жаркого и сухого климата.

Для достижения заявленной цели в известном способе формирования в атмосфере восходящего воздушного потока, заключающемся в генерации коронного разряда в движущемся вдоль поверхности земли воздушном потоке с последующим поворотом направления его движения вверх, генерацию коронного разряда предваряют прохождением воздушного потока над водной поверхностью, образуемой в водоеме, заблаговременно выполненном в области, прилегающей к устройству генерации коронного разряда.

В известной системе формирования восходящего воздушного потока, содержащей устройство генерации ионного ветра с аэродинамическими отражателями, устройства генерации ионного ветра выполнены в виде отдельных модулей, установленных друг над другом в плоскости, пересекающей натекающий воздушный поток, со сдвигом каждого вышестоящего устройства относительно нижестоящего в сторону набегающего воздушного потока на величину $\delta = h * tg\alpha$, где $60^\circ \gg \alpha \gg 30^\circ$; система формирования восходящего воздушного потока снабжена водоемом, выполненным с наветренной от устройства генерации коронного разряда стороны.

Технический результат обеспечивается за счет того, что для формирования восходящего воздушного потока используется не только энергия ветрового потока, но и заблаговременно запасенная энергия скрытого тепла конденсации воды. Проходящий вдоль поверхности воды воздушный поток увлекает за собой испаряющуюся с водной поверхности влагу, которая в процессе подъема восходящего потока конденсируется. Высвобождаемая энергия конденсации в процессе подъема воздушной массы вверх нагревает воздушный поток и способствует его дальнейшему подъему. Таким образом, предлагаемый способ позволяет в условиях жаркого и сухого

климата накопить солнечную энергию в заблаговременно выполненном водоеме, а затем в виде парообразной влаги использовать ее для формирования восходящего воздушного потока. При недостаточном количестве накапливаемой солнечной энергии, в водоеме могут быть установлены источники подогрева воды, что позволит в течение

5 длительного времени накопить необходимое количество энергии для устойчивого формирования восходящего воздушного потока.

Выполнение устройства генерации ионного ветра в виде отдельных модулей позволяет до минимума сократить свободное течение струй набегающего на аэродинамические отражатели воздушного потока. Набегающий ветровой поток с минимальными потерями

10 с помощью аэродинамических отражателей преобразуется из горизонтального потока в вертикальный. Предложенное техническое решение позволяет обеспечить качественную аэродинамическую схему поворота ветрового потока при любых, сколь угодно больших размерах устройства, и сократить до минимума потери кинетической энергии набегающего ветрового потока в процессе его аэродинамического разворота

15 в направлении вертикального подъема.

Реализация предлагаемого способа осуществляется следующим образом. В области, прилегающей к контролируемой территории, определяют розу ветров, преобладающих для данной конкретной местности. С наветренной от контролируемой территории стороны монтируют устройство генерации ионного ветра с аэродинамическими

20 отражателями. Генерация ионного ветра может быть обеспечена путем генерации коронного разряда между коронирующим электродом и заземленной, свободной для прохождения воздушного потока заземленной конструкцией. Устройство генерации ионного ветра устанавливают таким образом, чтобы заземленная свободная для прохождения воздушного потока конструкция была ориентирована под прямым углом

25 к наиболее вероятному направлению ветрового потока. Монтаж устройства генерации ионного ветра осуществляют в виде установленных друг над другом отдельных модулей, высота каждого из которых модулей не превышает значения 3 метров. С противоположной от коронирующих электродов стороны относительно заземленной свободной для прохождения воздушного потока конструкции в каждом модуле

30 монтируются аэродинамические отражатели, обеспечивающие поворот горизонтального воздушного потока на 90° , и направляющие образуемый воздушный поток вертикально вверх. Установку друг над другом модулей генерации ионного ветра осуществляют со сдвигом каждого вышестоящего устройства относительно нижестоящего в сторону

35 набегающего воздушного потока на величину $\delta = h * \operatorname{tg} \alpha$, где $60^\circ \gg \alpha \gg 30^\circ$, что позволяет снизить вероятность образования турбулентных вихрей и снижает величину аэродинамических потерь ветрового потока при повороте его направления движения вверх. Со стороны набегающего воздушного потока относительно устройства генерации ионного ветра вдоль всей линии устройства генерации ионного ветра выполняется

40 водоем, который при необходимости может быть снабжен устройством подогрева воды и шторами закрытия водоема и обеспечения изоляции поверхности воды от атмосферного воздуха. Кроме того, в водоеме могут быть установлены устройства, обеспечивающие распыления воды в проходящем воздушном потоке. При поступлении команды на формирование восходящего воздушного потока шторы закрытия водоема

45 открывают и подают напряжение на коронирующие электроды. Проходящий над водоемом воздушный ветровой поток насыщается испаряемой из водоема влагой и поступает в разрядный промежуток коронного разряда. В разрядном промежутке коронного разряда содержащиеся в проходящем воздушном потоке аэрозоли получают электрический заряд. Воздушный поток, отражаясь от аэродинамических отражателей

направляется вверх. Учитывая, что набегающий ветровой поток аэродинамическим отражателями каждого установленного друг над другом модуля генерации ионного ветра разбивается на отдельные струи, скорость восходящего сформированного воздушного потока практически имеет такое же значение, как и горизонтальная скорость ветра. А при правильно организованной системе генерации коронного разряда даже и большее значение, на величину значения формируемого коронным разрядом скорости ионного ветра. В процессе подъема воздушный поток расширяется, содержащиеся в восходящем воздушном потоке пары воды конденсируются, выделяется тепло парообразования, способствующее дальнейшему подъему воздушных масс. Таким образом, к энергии ветрового потока и ионного ветра предлагаемое техническое решение обеспечивает добавление энергии, накапливаемой в воде обустроенного в прилегающем к устройству генерации ионного ветра водоеме. Обеспечивается увеличение эффективности формирования восходящего воздушного потока и достижение заявленной цели изобретения.

На рис. 1 представлена условная схема устройства формирования восходящего воздушного потока, реализующая предлагаемый способ. Устройство включает в себя устройство генерации коронного разряда и выполненный с наветренной относительно устройства генерации коронного разряда стороны водоем. Устройство генерации коронного разряда, выполненное в виде отдельных модулей, установленных друг над другом в плоскости, пересекающей ветровой поток. Каждый отдельный модуль может быть выполнен по описанной в патенте на изобретение №2525333 Ru схеме и включает в себя заземленную решетчатую конструкцию 2, выполненную в виде конструкции, свободной для прохождения воздушного потока. В качестве заземленной решетчатой конструкции 2 может быть использована обычная электропроводная сетка.

Электрически изолированно и с зазором Л относительно заземленной решетчатой конструкции 2, например, на изоляторах 3 установлены коронирующие электроды 4, соединенные с высоковольтным источником питания (на рис. 1 не показан). Каждый отдельный модуль снабжен аэродинамическими отражателями 5, смонтированными на направляющей 6, устанавливаемой под углом α к горизонту. Угол наклона направляющей α , количество и расстояние между отражателями выбирается на стадии аэродинамических исследований конкретных конструкций модулей из условия минимума аэродинамических потерь, затрачиваемых на поворот натекающего воздушного потока из горизонтального в вертикальное направление. Исходя из экспериментальных исследований, значение угла α может быть рекомендовано в диапазоне $60^\circ \gg \alpha \gg 30^\circ$.

Монтаж друг над другом отдельных модулей осуществляется со сдвигом каждого вышестоящего модуля относительно нижестоящего в сторону набегающего воздушного потока на величину $\delta = h * tg\alpha$. При данном значении сдвига обеспечивается единые аэродинамические условия для всех модулей, что позволяет добиться наиболее высокой эффективности работы устройства, унификации отдельных его узлов и деталей, и снизить затраты на изготовление устройства. Водоем устанавливается с наветренной от устройства генерации коронного разряда сторона на расстоянии С, значение которого определяется либо экспериментально, либо путем проведения численного моделирования, исходя из условия максимального насыщения проходящего воздушного потока парами воды.

Габаритные размеры устройства генерации коронного разряда, высота Н и его размер поперечного сечения В, а также размер поперечного сечения водоема А определяются по результатам численного моделирования процесса формирования

восходящего воздушного потока в заданных условиях стратификации атмосферы, температуры и скорости набегающего ветрового потока W и пр.

Предлагаемое устройство работает следующим образом.

Ветровой поток W при подходе к устройству генерации коронного разряда проходит над водоемом и насыщается испаряемой из водоема влагой (на рис. 1 показана волнистыми стрелками). Насыщенный влагой ветровой поток попадает в устройство генерации коронного разряда 1. При подаче высокого напряжения на коронирующие электроды 4, между коронирующими электродами 4 и заземленной решетчатой конструкцией 2 формируется мощное электрическое поле и зажигается коронный разряд. Параметры высоковольтного источника питания выбирают исходя из условий обеспечения устойчивого коронного разряда, на основании известных рекомендаций, нашедших широкое применение в электрофильтрах. См., например, Г.М.А. Алиев, А.Е. Гоник. Электрооборудование и режимы питания электрофильтров. Энергия. Москва. 1971. Стр. 95-173. При генерации коронного разряда формируется ионный ветер от коронирующего электрода 4 к заземленной решетчатой конструкции 2. Как показали эксперименты, проведенные с участием автора, устойчивое значение ионного ветра составляло примерно 0,7-1 м/сек. Ионный ветровой поток складывается с естественным натекающим увлажненным ветровым потоком и попадает на аэродинамический отражатель 5, отражаясь от поверхности которого выходит наружу в естественную атмосферу в виде струи, имеющей скорость $(W+\Delta W)$. В процессе подъема воздушный поток расширяется, содержащиеся в восходящем воздушном потоке пары воды конденсируются, выделяется тепло парообразования, способствующее дальнейшему подъему воздушных масс. Таким образом, к энергии ветрового потока и ионного ветра предлагаемое техническое решение обеспечивает добавление энергии, накапливаемой в воде обустроенного в прилегающем к устройству генерации ионного ветра водоеме. Обеспечивается увеличение эффективности формирования восходящего воздушного потока и достижение заявленной цели изобретения. Модульная конструкция генератора коронного разряда позволяет выполнить его сколь угодно больших габаритных размеров и обеспечить формирование струи восходящего воздушного потока сколь угодно большого поперечного сечения. Что позволит обеспечить подъем воздушных масс на высоты, необходимые для инициирования процессов конденсации, содержащихся в восходящем воздушном потоке воды. Высвобождается аккумулированная в водном бассейне энергия, повышается эффективность формирования восходящего воздушного потока.

Таким образом, предложенное решение, благодаря новым признакам в сочетании с известными, позволяет сформировать устойчивый коронный разряд по всей площади устройства, увеличить эффективность рассеивания тумана и достичь цели предлагаемого изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Способ формирования в атмосфере восходящего воздушного потока, заключающийся в генерации коронного разряда в движущемся вдоль поверхности земли воздушном потоке с последующим поворотом направления его движения вверх, отличающийся тем, что генерацию коронного разряда предваряют прохождением воздушного потока над водной поверхностью, образуемой в водоеме, заблаговременно выполненном в области, прилегающей к устройству генерации коронного разряда.

2. Система формирования восходящего воздушного потока, содержащая устройство генерации ионного ветра с аэродинамическими отражателями, отличающаяся тем, что

устройства генерации коронного разряда выполнены в виде отдельных модулей, установленных друг над другом в плоскости, пересекающей натекающий воздушный поток, со сдвигом каждого вышестоящего устройства относительно нижестоящего в сторону набегающего воздушного потока на величину $\delta = h \cdot \operatorname{tg} \alpha$, где $60^\circ > \alpha > 30^\circ$, $h \leq 3$

5 – высота модуля.

3. Система формирования восходящего воздушного потока по п. 2, отличающаяся тем, что снабжена водоемом, выполненным с наветренной от устройства генерации коронного разряда стороны.

10

15

20

25

30

35

40

45

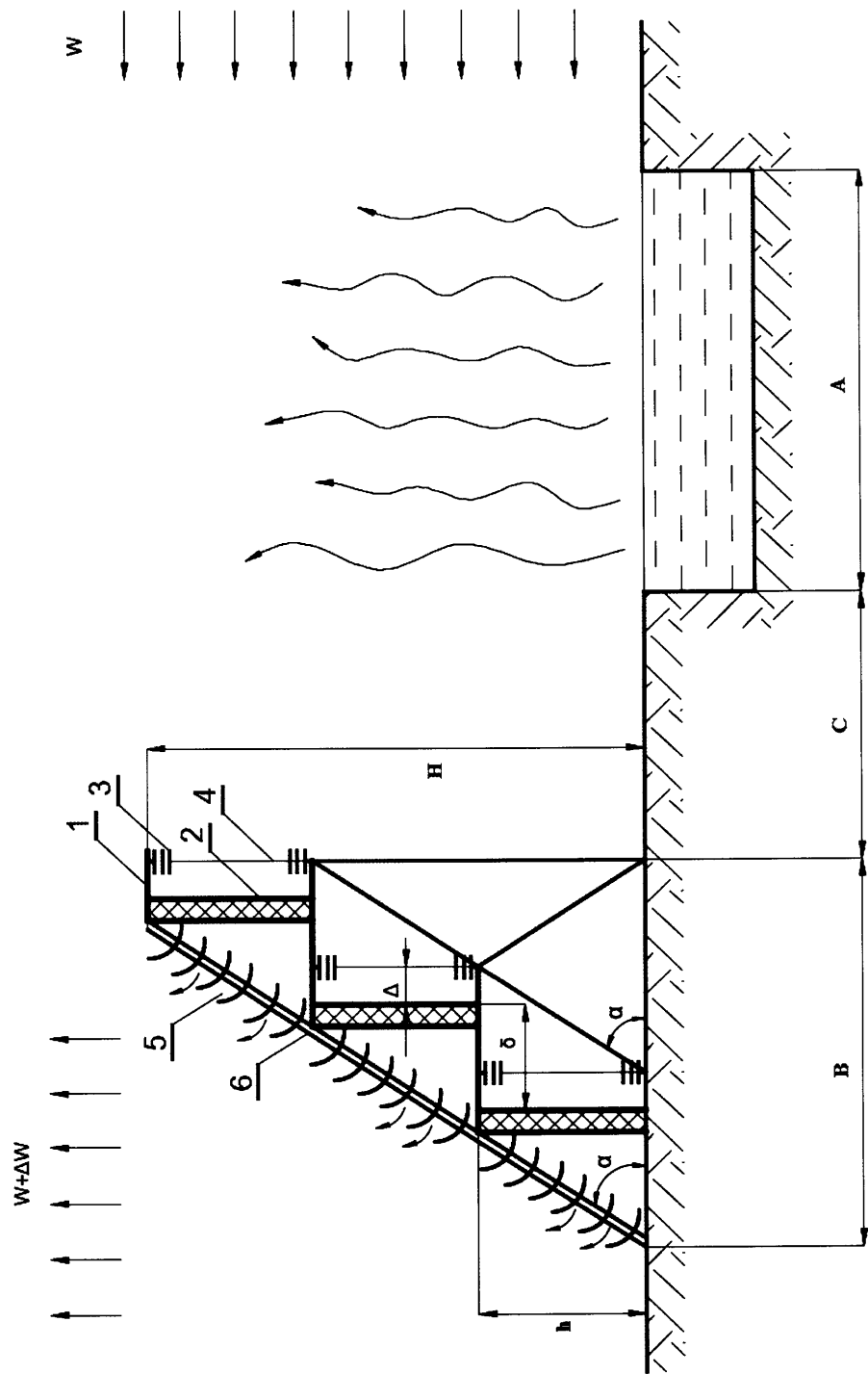


Рис. 1