



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 146 744** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **E 03 B 3/28, B 01 D 5/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 99116476/03, 05.08.1999
(24) Дата начала действия патента: 05.08.1999
(46) Дата публикации: 20.03.2000
(56) Ссылки: RU 2081256 C1, 10.06.1997. RU 2056479 C1, 20.03.1996. GB 1603661 A, 25.11.1981. EP 0597716 A1, 18.05.1994. FR 2386650 A, 03.11.1978. DE 4118733 A1, 10.12.1992. FR 2528321 A, 16.12.1983.
(98) Адрес для переписки:
119435, Москва, Новодевичий пр-д, д.2,
кв.70, Ладыгину А.В.

(71) Заявитель:
Общество с ограниченной ответственностью
"Адекватные технологии"
(72) Изобретатель: Ладыгин А.В.
(73) Патентообладатель:
Общество с ограниченной ответственностью
"Адекватные технологии"

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ ВОЗДУХА

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам автономного получения пресной воды питьевого качества из влаги окружающего атмосферного воздуха и может быть использовано в быту и для потребностей народного хозяйства. Техническим результатом изобретения является получение пресной воды при отсутствии или недоступности ее традиционных источников. Способ заключается в том, что формируют поток воздуха, содержащий пары воды, осуществляют искусственное охлаждение потока воздуха и конденсируют пары воды. Получаемые при этом пресную воду-конденсат подают в емкость для сбора

воды, а охлажденный воздух - на конденсатор для обеспечения рабочего режима холодильного устройства. Сформированный поток воздуха пропускают через фильтр воздухозаборника в условиях окружающей среды с относительной влажностью от 70 до 100% и температурой от +15 до +50°C, а затем через электростатическое поле. Получаемый охлажденный воздух через соединительную юбку подают на радиатор конденсатора, при этом объем проходящего через радиатор воздуха из условия 20 г влаги на 1 м³ воздуха и среднесуточной производительности установки до 250 л/сутки лежит в пределах 12-13 тыс. м³ в сутки.



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 146 744** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **E 03 B 3/28, B 01 D 5/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99116476/03, 05.08.1999
(24) Effective date for property rights: 05.08.1999
(46) Date of publication: 20.03.2000
(98) Mail address:
119435, Moskva, Novodevichij pr-d, d.2,
kv.70, Ladyginu A.V.

(71) Applicant:
Obshchestvo s ogranichennoj
otvetstvennost'ju "Adekvatnye tekhnologii"
(72) Inventor: Ladygin A.V.
(73) Proprietor:
Obshchestvo s ogranichennoj
otvetstvennost'ju "Adekvatnye tekhnologii"

(54) **METHOD FOR PRODUCING WATER FROM AIR**

(57) Abstract:

FIELD: hydraulic engineering. SUBSTANCE: method allows for autonomous producing of fresh water of potable quality from moisture of ambient atmospheric air which can be used for domestic needs and for requirements of national economy. According to method, created is flow of air containing water vapor. Air flow is artificially cooled for condensation of water vapor. Thus produced fresh water or condensate is delivered to water collecting vessel. Cooled air is delivered to condenser for ensuring normal functioning of cooling device. Created air flow is directed through filter of air

intake in conditions of ambient medium with relative humidity from 70 to 100% and temperature from 15 to 50 C. Then, air flow is brought through electrostatic field. Obtained cooled air is delivered through connecting skirt to radiator of condenser. Amount of air passing through radiator in conditions of containing 20 g of moisture per 1 cu.m of air and average daily output of unit equal to 250 l of water is within 12-13 cu.m per day. Application of aforesaid method allows for producing fresh water when traditional water sources are not available. EFFECT: higher efficiency.

Изобретение относится к способам автономного получения пресной воды питьевого качества из влаги окружающего атмосферного воздуха и может быть использовано в быту для удовлетворения потребностей населения в очищенной питьевой воде, а также для потребностей народного хозяйства при ее промышленном использовании.

В настоящее время весьма актуальной является задача получения пресной воды при отсутствии или недоступности традиционных источников.

Одним из возможных методов решения проблемы является конденсация воды, содержащейся в атмосферном воздухе.

Так, известен способ и аппарат для удаления воды из воздуха, в котором воду удаляют из воздуха путем повторения четырехстадийного цикла. На первой стадии охлаждают конденсатор аккумуляции тепла холодным воздухом, поступаемым извне, и увлажняют реагент, увеличивающий гигроскопичность. На второй стадии удаляют воду из указанного реагента струей воздуха, нагретого солнечным излучением, и подводят его к конденсатору аккумуляции тепла. На третьей стадии охлаждают дополнительный конденсатор аккумуляции тепла воздухом, поступающим извне, и увлажняют реагент, увеличивающий гигроскопичность. На четвертой стадии удаляют воду из указанного реагента воздухом, нагретым солнечной энергией /патент Франции N 2464337, кл. E 03 B 3/28, 1981/.

Не умаляя достоинства данного способа и устройства для его осуществления, тем не менее необходимо отметить его более сложное исполнение.

Известен способ и устройство для извлечения воды из атмосферного воздуха, одним из которых является воздушно-водяной генератор по патенту США N 5203989 по кл. E 03 B 3/28, 1987.

Согласно данному патенту формируют поток воздуха, содержащего водяные пары, охлаждают его до температуры ниже точки росы, конденсируют водные пары в воду, а обезвоженный воздух выбрасывают в атмосферу.

Известное устройство содержит корпус, в котором установлена холодильная машина и средство транспортирования потока воздуха. Нижняя часть корпуса сообщена со сборником конденсата.

При прокачивании потока атмосферного воздуха, содержащего пары воды, происходит их конденсация на охлаждающем элементе холодильной машины и одновременное охлаждение потока воздуха, который выбрасывается в атмосферу.

Известный способ и устройство характеризуются низкой экономичностью использования холодопроизводительности холодильной машины, так как только незначительная ее часть используется для конденсации паров воды, особенно при малой влажности воздуха. При этом большая часть холодопроизводительности расходуется на охлаждение обезвоженного воздуха, выбрасываемого в атмосферу.

Известен способ извлечения воды из воздуха /WO, 93/04764, кл. E 03 B 3/28, 1993/, заключающийся в том, что формируют поток воздуха, содержащего пары воды,

осуществляют искусственное охлаждение потока воздуха на одном участке второго потока, организуют теплопередачу между частями потока воздуха, находящимися по обе стороны от участка искусственного охлаждения, конденсируют пары воды в той части потока воздуха, температура которой ниже точки росы, и выбрасывают обезвоженный воздух в атмосферу.

В известном способе осуществляется однократное предварительное охлаждение входящего потока воздуха выходящим, что позволяет улучшить эффективность использования холодопроизводительности холодильной машины.

Одновременно сложная траектория движения потока воздуха создает большое газодинамическое сопротивление.

Известна установка для получения пресной воды из влажного воздуха, в работе которой используется солнечная энергия /DE 3313711, кл. E 03 B 3/28, 1984/.

За счет электроэнергии, получаемой от солнечных батарей, холодильный агрегат производит холод, который выделяется на теплообменнике-испарителе. Влажный воздух с помощью вентилятора продувается через воздуховод, в котором расположен испаритель. В результате контакта с поверхностью теплообменника-испарителя воздух охлаждается, содержащийся в нем пар становится насыщенным, частично конденсируется на поверхности теплообменника и стекает в водосборник.

Недостатками данной установки являются большие энергозатраты и низкая производительность.

Известна установка, в которой осуществляется аккумуляция холода для его использования в ночное время /EP 0430838, кл. E 03 B 3/28, 1991/.

В светлое время суток электроэнергия от солнечных батарей поступает на холодильный агрегат, который вырабатывает холод. С помощью вентиля холодильный агрегат подключается к термоизолированной емкости. Находящаяся в ней жидкость с помощью гидронасоса прокачивается через холодильный агрегат и охлаждается, в результате в термоизолированной емкости аккумулируется холод.

Затем термоизолированная емкость с помощью вентиля отключается от холодильного агрегата и подключается к теплообменнику-конденсатору. Когда влажность воздуха достигает величины, близкой к 100%, включаются гидронасос и вентилятор. С их помощью холодная жидкость и влажный воздух пропускаются через конденсатор. Содержащийся в воздухе водяной пар конденсируется на его поверхности, а находящиеся в нем капли улавливаются каплеуловителем и захваченная влага стекает в водосборник.

Недостатком данной установки является необходимость расходования энергии и отсутствие автономности при работе установки.

Известно устройство для получения пресной воды, содержащее теплообменную поверхность, на которой конденсируется влага из наружного атмосферного воздуха и выпавший конденсат собирается в сосуде для сбора конденсата. Устройство содержит генератор энергии ветра для приведения в

действие циркуляционной установки, отводящей тепло. Теплообменная поверхность и генератор энергии ветра расположены на плавучей опорной конструкции. Циркуляционная установка, отводящая тепло, имеет теплообменник, расположенный на определенном расстоянии ниже поверхности воды для использования холода глубинных слоев воды /заявка ФРГ N 3319975, кл. E 03 B 3/28, 1984/.

Недостатком этого устройства является наличие генератора энергии ветра, что приводит к сложности конструкции и снижает надежность действия, затрудняет обслуживание. Применение замкнутой системы циркуляции охлаждающей воды и расположение теплообменника в пределах глубины погружения плавучей опорной конструкции не позволяет обеспечить охлаждение циркулирующей воды до низких температур, что снижает эффективность действия устройства в целом и не позволяет обеспечить высокую его производительность.

Известно устройство для конденсирования росы, содержащее опору, на которой расположена конденсирующая поверхность. Поверхность электрически изливована от грунта, что обеспечивает создание на поверхности электростатического заряда. При определенных климатических условиях на поверхности конденсируется находящаяся в воздухе влага. Имеются сборник, в который с поверхности стекает конденсат, а также устройство для перекачивания конденсата в резервуар. В одной из конструкций конденсирующая поверхность выполнена в виде вертикального металлического листа, а сборником является канал вдоль кромки листа. Лист может поворачиваться вокруг опоры для установки по ветру. В другой конструкции конденсирующая поверхность выполнена в виде перевернутого конуса, разделенного на треугольные сегменты. Площадь поверхности может быть увеличена ребрами. Резервуар, который можно устанавливать под землей, может иметь пластмассовый мешок из проникаемого материала. Мешок надевают на нижний конец трубы подачи конденсата из сборника /GB 1603661, кл. E 03 B 3/28, 1981/.

Однако данное устройство недостаточно эффективно в эксплуатации ввиду большой его металлоемкости.

Наиболее близким техническим решением к заявленному по совокупности признаков является способ получения воды из воздуха, заключающийся в том, что формируют поток воздуха, содержащего пары воды, осуществляют искусственное охлаждение потока воздуха, конденсируют пары воды и получаемую при этом пресную воду-конденсат подают в емкость для сбора воды /RU 2081256, кл. E 03 B 3/28, 1997/.

Не умаляя достоинства ближайшего способа и устройства для его осуществления, заявленный способ все же является наиболее промышленно применимым, поскольку обладает рядом преимуществ по сравнению с известными традиционными способами и установками для их осуществления для получения воды из воздуха, а именно:

- дает воду высокого (дождевого) качества, которая может долго храниться;
- обеспечивает экологическую чистоту эксплуатации;

- установка для осуществления способа транспортабельна, проста и долговечна в работе, имеет вес 60 кг, небольшие габариты и стоимость.

Задачей изобретения является получение пресной воды при отсутствии или недоступности традиционных источников конденсации воды, содержащейся в атмосферном воздухе.

Задача решается за счет того, что в способе получения воды из воздуха, заключающемся в том, что формируют поток воздуха, содержащего пары воды, осуществляют искусственное охлаждение потока воздуха, конденсируют пары воды и подают получаемые при этом пресную воду-конденсат - в емкость для сбора воды, а охлажденный воздух - на конденсатор для обеспечения рабочего режима холодильного устройства, сформированный поток воздуха пропускают через фильтр воздухозаборника в условиях окружающей среды с относительной влажностью от 70 до 100% и температурой от +15 до +50°C, а затем через электростатическое поле получаемый охлажденный воздух через соединительную юбку подают на радиатор конденсатора, при этом объем проходящего через радиатор воздуха из условия 20 г влаги на 1 м³ воздуха и среднесуточной производительности установки до 250 л/сутки лежит в пределах 12-13 тыс. м³ в сутки.

Способ реализуется следующим образом: принудительно, например, вентилятором, формируют поток атмосферного воздуха, содержащего пары воды, который, пройдя через фильтр воздухозаборника и электростатическое поле с напряженностью электрического поля $E=1,5$ В, поступает в конденсатор, где охлаждается ниже точки росы. Полученная при этом пресная вода-конденсат стекает по поддону в емкость для сбора воды. Охлажденный воздух через соединительную юбку подается на радиатор конденсатора для обеспечения рабочего режима холодильного устройства.

Нормальная работа способа получения воды из воздуха происходит при следующих основных условиях окружающей среды:

- относительная влажность от 70 до 100%;
- температура от +15 до +50°C.

Более эффективно получение воды из воздуха происходит в среде с повышенной абсолютной влажностью воздуха и значительным суточным перепадом температуры.

Предельными (нерабочими) условиями способа добычи воды из воздуха и установки для осуществления способа, при которых должна быть прекращена его эксплуатация, являются:

- понижение температуры окружающего воздуха ниже +15°C;
- повышение температуры окружающего воздуха выше +50°C;
- понижение влажности окружающего воздуха ниже 70% при +20°C;
- повышение запыленности окружающего воздуха свыше 0,5 г/м³;
- отклонение корпуса конденсатора от вертикали на угол свыше 5°.

Если способ добычи воды происходит непосредственно у моря, в хвойном лесу или на цветочном лугу, то получаемая вода будет

обладать целебными свойствами.

Минерализация получаемой воды достигается двумя путями. Простая минерализация - путем помещения куска известняка в поддон или емкость для сбора воды, с заменой известняка раз в пять лет. Сложная минерализация (для создания программируемого минерального состава) - путем ввода в конструкцию микропроцессора и емкостей с солями.

Формула изобретения:

Способ получения воды из воздуха, заключающийся в том, что формируют поток воздуха, содержащего пары воды, осуществляют искусственное охлаждение потока воздуха, конденсируют пары воды и подают получаемые при этом пресную

воду-конденсат - в емкость для сбора воды, а охлажденный воздух - на конденсатор для обеспечения рабочего режима холодильного устройства, отличающийся тем, что сформированный поток воздуха пропускают через фильтр воздухозаборника в условиях окружающей среды с относительной влажностью от 70 до 100% и температурой от +15 до +50°C, а затем через электростатическое поле, получаемый охлажденный воздух через соединительную юбку подают на радиатор конденсатора, при этом объем проходящего через радиатор воздуха из условия 20 г влаги на 1 м³ воздуха и среднесуточной производительности установки до 250 л/сутки лежит в пределах 12 - 13 тыс.м³ в сутки.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60