



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 143 530⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁶ 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: 99106618/03, 25.03.1999

(24) Дата начала действия патента: 25.03.1999

(46) Дата публикации: 27.12.1999

(56) Ссылки: RU 2117734 C1, 20.08.98. RU 2074342 C1, 27.02.97. SU 421631 A, 22.11.74. FR 2105453 A, 02.06.72. DE 3541645 A1, 04.06.87. DE 2503250 A1, 29.07.76. CN 608260 A5, 29.12.78. US 1637558 A, 02.08.27. FR 2729747 A, 26.07.96. GB 1603661 A, 25.11.81.

(98) Адрес для переписки:
105203, Москва, ул.Первомайская, д.100,
кв.132, Кочеткову Б.Ф.

(71) Заявитель:

Кочетков Борис Федорович

(72) Изобретатель: Кочетков Б.Ф.

(73) Патентообладатель:

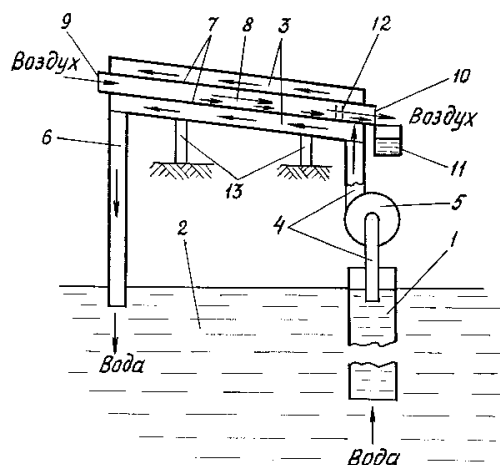
Кочетков Борис Федорович

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕСНОЙ ВОДЫ ИЗ ВОЗДУХА

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано для получения пресной воды преимущественно в прибрежной с морями местности. Изобретение обеспечивает достижение технического результата, заключающегося в возможности размещения устройства на неподвижной опоре выше уровня окружающей воды, например, на берегу или плавучем понтоне, полностью исключает необходимость защиты от волн, позволяет создавать крупные по размеру устройства с высокой производительностью, упрощает эксплуатацию. Устройство содержит трубопровод 1, опущенный в глубинные слои водоема (моря) с холодной водой, и сообщающуюся с ним при помощи насоса 5 емкость 3, размещенную выше уровня окружающей воды на неподвижном основании. Емкость изолирована от воздуха, заполнена проточной охлаждающей водой и с одной стороны сообщается со связанным с трубопроводом насосом, а с другой стороны - с выходной трубой 6, конец которой размещен ниже насоса, что обеспечивает перемещение охлаждающей воды как по сифону от насоса до выходной трубы в окружающий водоем без затрат энергии со стороны. В пределах емкости размещен воздуховод, все стенки 7 которого являются теплопроводными перегородками, выполнены из теплопроводного не смачиваемого водой материала, и канал 8 которого сообщается с окружающим атмосферным воздухом через

входное 9 и выходное 10 отверстия, первое из которых размещено выше второго. Емкость 3 является зоной охлаждения, а канал 8 воздуховода - зоной конденсации. Движение воды из глубинных слоев осуществляется по трубопроводу, как по сообщающемуся сосуду за счет гидростатических сил со стороны окружающей воды. Движение воздуха в воздуховоде осуществляется за счет его охлаждения и увеличения плотности при контакте с наклонными стенками воздуховода. Конденсат водяного пара, осаждаемого на холодные не смачиваемые водой стенки воздуховода, собирают в сосуде 11 для пресной воды. 8 з. п. ф-лы, 1 ил.





RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 143 530** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **E 03 B 3/28, B 01 D 5/00**

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 99106618/03, 25.03.1999

(24) Effective date for property rights: 25.03.1999

(46) Date of publication: 27.12.1999

(98) Mail address:
105203, Moskva, ul.Pervomajskaja, d.100,
kv.132, Kochetkovu B.F.

(71) Applicant:
Kochetkov Boris Fedorovich

(72) Inventor: **Kochetkov B.F.**

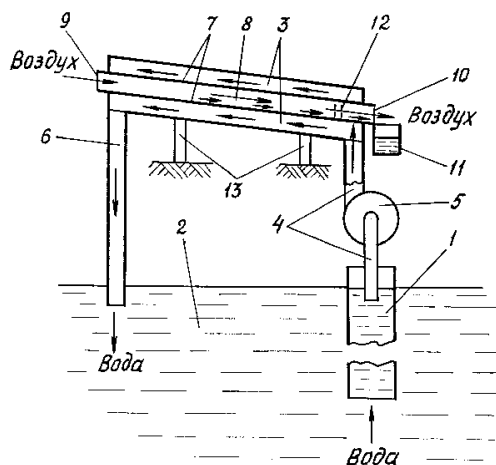
(73) Proprietor:
Kochetkov Boris Fedorovich

(54) DEVICE FOR PRODUCING FRESH WATER FROM AIR

(57) Abstract:

FIELD: hydraulic engineering. SUBSTANCE: device can be used for producing fresh water preferably in sea coastal areas. Device has pipeline 1 lowered into deep layers of water basin or sea with cold water, and vessel 3 communicating with pipeline by means of pump 5. Vessel is located above level of surrounding water on stationary base. Vessel is isolated from air, is filled with running cooling water, and at one side it communicates with pump which is connected with pipeline, and at other side it communicates with outlet pipe 6 having its end located below pump which ensures running of cooling water as through syphon from pump to outlet pipe and into surrounding water basin without consuming any outside energy. Located within vessel is air pipeline. All walls 7 of air pipeline function as heat-conducting partitions made of heat-conducting and water-unwetttable material. Passage 8 of air pipeline communicates with surrounding atmospheric air through inlet hole 9 and outlet hole 10. Inlet hole is located above outlet hole. Vessel 3 acts as cooling zone, and passage 8 of air pipeline acts as zone of condensation. Flow of water from deep layers is effected via pipeline as through communicating vessel due to hydrostatic forces from side of surrounding water. Flow of air in air pipeline is effected due to

its cooling and increasing density at contact with walls of air pipeline. Condensate of water vapor settling on cold water-unwetttable walls of air pipeline is collected in vessel 11 which is intended for fresh water. Aforesaid embodiment of device allows for its location on stationary support above level of surrounding water for example on shore or on floating pontoon. It requires no protection from waves. Aforesaid design allows for manufacture of large-size devices of high productive capacity. Operation of device is simplified. EFFECT: higher efficiency. 8 cl, 1 dwg



Изобретение относится к устройствам для получения пресной воды из водяных паров, содержащихся в окружающем атмосферном воздухе, при незначительных затратах энергии, и может быть использовано для получения пресной воды преимущественно в прибрежной с морями местности.

Известно устройство для получения пресной воды, содержащее теплообменную поверхность, на которой конденсируется влага из наружного атмосферного воздуха, и генератор энергии ветра, расположенные на плавучей опорной конструкции, при этом теплообменник расположен ниже поверхности воды (заявка ФРГ N 3319975 A 1, 1984, кл. E 03 B 3/28).

Недостатком этого устройства является применение замкнутой системы циркуляции охлаждающей воды и малое погружение плавучей опорной конструкции, не позволяющее обеспечить охлаждение циркулирующей воды до низких температур, что снижает эффективность действия устройства.

Наиболее близким к заявленному по совокупности признаков является устройство для получения пресной воды, использующее холод глубинных слоев воды природного водоема, например моря, и содержащее теплообменную наклонную в одну сторону перегородку, разделяющую зону конденсации и зону охлаждения, одна поверхность перегородки обращена в пределы частично погруженной в воду емкости, заполненной холодной проточной водой из глубинных ее слоев и являющейся зоной охлаждения, а другая поверхность перегородки обращена в пределы зоны конденсации, выполненной в виде открытого с обеих сторон воздуховода, и находится в контакте с атмосферным воздухом, который движется по воздуховоду вдоль указанной охлажденной поверхности, а оседающий на нее конденсат воды стекает по наклонной поверхности перегородки в связанный с ней сосуд, емкость сообщается с трубопроводом, опущенным в глубинные слои воды, например морской воды, и выполненным в виде сообщающегося сосуда по отношению к окружающей воде. /патент России N 2117734, кл. E 03 B 3/28, B 01 D 5/00, БИ 3, 1998/.

Недостатком данного устройства является его размещение непосредственно в водоеме с частичным погружением в воду, что приводит к необходимости принятия дополнительных мер по защите от волн, затрудняет возможность создания крупных по размеру устройств с высокой производительностью, уменьшает надежность действия, усложняет эксплуатацию.

Предлагаемое изобретение обеспечивает достижение технического результата, заключающегося в возможности размещения устройства на неподвижной опоре выше уровня окружающей воды, например на берегу или плавучем основании, полностью исключает необходимость защиты от волн, позволяет создавать крупные по размеру устройства с высокой производительностью по получению пресной воды, упрощает эксплуатацию.

Указанный технический результат достигается путем применения устройства для получения пресной воды из воздуха, использующего холод глубинных слоев воды

природного водоема, например моря, и содержащего теплообменную наклонную в одну сторону перегородку, разделяющую зону конденсации и зону охлаждения, одна поверхность перегородки обращена в пределы емкости, заполненной холодной проточной водой из глубинных ее слоев и являющейся зоной охлаждения, а другая поверхность перегородки обращена в пределы зоны конденсации, выполненной в виде открытого с обеих сторон воздуховода, и находится в контакте с атмосферным воздухом, который движется по воздуховоду вдоль указанной охлажденной поверхности, а оседающий на нее конденсат воды стекает по наклонной поверхности перегородки в связанный с ней сосуд, емкость сообщается с трубопроводом, опущенным в глубинные холодные слои воды, например морской воды, и выполненным в виде сообщающегося сосуда по отношению к окружающей воде. Согласно изобретению емкость установлена выше уровня окружающей воды, изолирована от воздуха и одна ее сторона при помощи входной трубы и насоса сообщается с заполненной водой верхней частью трубопровода, а другая сторона сообщается с выходной трубой, отводящей воду из емкости, при этом нижний конец выходной трубы размещен ниже насоса, а совокупность размещенной выше насоса входной трубы, емкости и выходной трубы выполнена в виде сифона, все стенки воздуховода являются теплообменными перегородками, выполнены из теплопроводного материала, а сам воздуховод размещен в пределах емкости и все наружные поверхности его стенок омываются проходящей через емкость проточной охлаждающей водой, внутренние поверхности его стенок образуют свободный для прохода воздуха канал, который является зоной конденсации, сообщающейся с окружающим атмосферным воздухом входного и выходного отверстий воздуховода.

Внутренние поверхности стенок воздуховода имеют несмачиваемое водой покрытие.

Входное отверстие воздуховода обращено в сторону расположения выходной трубы емкости, а выходное отверстие воздуховода обращено в сторону входной трубы емкости, при этом входное отверстие размещено выше выходного отверстия, что обеспечивает самопроизвольное движение воздуха по воздуховоду от входного к выходному отверстию за счет охлаждения воздуха и увеличения его плотности при контакте с наклонной охлаждающей внутренней поверхностью стенки воздуховода.

В пределах воздуховода дополнительно установлен вентилятор, обеспечивающий увеличение массы воздуха, проходящего через зону конденсации в единицу времени.

Стенки воздуховода имеют рифленые поверхности с желобами, направленными вдоль канала воздуховода, что обеспечивает увеличение поверхности стенок с соответствующим повышением производительности устройства.

В пределах одной емкости размещено несколько параллельно расположенных воздухопроводов.

Нижний конец выходной трубы опущен в поверхностный слой окружающей воды, что исключает возможность попадания воздуха

через эту трубу в емкость.

Поперек канала воздуховода установлены проницаемые для прохода воздуха сетки, выполненные из теплопроводного и несмачиваемого водой материала, обеспечивающие осаждение на них образующегося в воздуховоде тумана со стоком этой воды на нижнюю внутреннюю стенку воздуховода и далее в сосуд для сбора конденсата воды, при этом сетки установлены в контакте с охлажденными внутренними поверхностями стенок воздуховода.

При установке нескольких параллельных воздухопроводов все они сообщаются с одним вентилятором.

На приведенной схеме показано в общем виде устройство для получения пресной воды из воздуха. Емкость с проточной охлаждающей водой, воздуховод, сосуд для сбора конденсата воды и верхняя часть трубопровода показаны в разрезе фронтальной плоскостью. Стрелками разной длины и толщины показано движение охлаждающей воды, воздуха и конденсата воды.

Устройство для получения пресной воды из воздуха (см. схему) содержит свободно проточный трубопровод 1, опущенный в глубинные холодные слои морской воды 2. Верхняя часть трубопровода открыта, размещена выше уровня воды и свободно сообщается с окружающим атмосферным воздухом. Нижняя часть трубопровода также открыта и свободно сообщается с окружающей водой. При этих условиях трубопровод является сообщающимся сосудом по отношению к окружающей воде и уровень воды в нем устанавливается практически на уровне окружающей воды под действием гидростатических сил без затрат энергии со стороны.

Выше уровня воды, например, на берегу установлена изолированная от воздуха емкость 3, которая является зоной охлаждения и одна сторона которой при помощи входной трубы 4 и насоса 5 сообщается с заполненной водой верхней частью трубопровода 1. Выходная труба 4 имеет две части - верхнюю и нижнюю, первая из которых соединяет насос 5 с емкостью 3, а вторая - верхнюю заполненную водой часть трубопровода 1 с насосом 5. Другая сторона емкости 3 сообщается с выходной трубой 6, отводящей воду из емкости. Нижний конец выходной трубы размещен ниже насоса, а совокупность размещенной выше насоса 5 входной трубы 4, емкости 3 и выходной трубы 6 выполнена в виде сифона, что обеспечивает самопроизвольное движение воды от насоса до выхода из выходной трубы без затрат энергии от внешнего источника. Во избежание попадания воздуха в емкость и систему сифона в целом, нижний конец выходной трубы 6 опущен в поверхностный слой окружающей воды.

Внутри емкости 3 размещен открытый с обеих сторон воздуховод, стенки которого выполнены из теплопроводного материала и являются теплообменными перегородками. Все наружные поверхности стенок 7 воздуховода омываются проходящей через емкость проточной охлаждающей водой. Внутренние поверхности стенок воздуховода имеют несмачиваемое водой покрытие и

образуют свободный для прохода воздуха канал 8, который является зоной конденсации содержащегося в воздухе водяного пара и сообщается с окружающим атмосферным воздухом через входное 9 и выходное 10 отверстия воздуховода.

Входное отверстие 9 воздуховода обращено в сторону выходной трубы 6 емкости 3 и размещено выше выходного отверстия 10, обращенного в сторону входной трубы 4 емкости, а сам воздуховод размещен с наклоном от входного отверстия 9 к выходному отверстию 10, за которым размещен соединенный с нижней стенкой воздуховода сосуд 11 для сбора конденсата воды.

Все обращенные внутрь канала 8 поверхности стенок 7 воздуховода имеют несмачиваемое водой покрытие.

Емкость 3 и размещенный внутри нее воздуховод имеют плоскую форму, что увеличивает площади теплообмена через стенки 7 воздуховода относительно объема емкости и воздуховода.

В пределах воздуховода дополнительно установлен вентилятор (на схеме не показан), обеспечивающий увеличение массы воздуха, проходящего через зону конденсации в единицу времени, что повышает производительность устройства и надежность его действия.

Стенки 7 воздуховода имеют рифленые поверхности с желобами, направленными вдоль канала 8 воздуховода, что обеспечивает увеличение поверхности стенок с соответствующим повышением производительности устройства.

В пределах одной емкости размещено несколько параллельно расположенных по горизонтали, а также по вертикали воздухопроводов с возможностью сообщения с одним вентилятором.

Поперек канала 8 воздуховода и в контакте с его охлажденными стенками установлены сетки 12, проницаемые для прохода воздуха и выполненные из теплопроводного и несмачиваемого водой материала, обеспечивающие осаждение на них образующегося в воздуховоде тумана при охлаждении воздуха со стоком охлажденной на сетки воды на нижнюю стенку воздуховода и далее в сосуд для сбора конденсата воды.

Несущим элементом всего устройства является емкость 3, которая устанавливается неподвижно на опорах 13.

Устройство для получения пресной воды из воздуха работает следующим образом.

Возможность получения конденсата воды при помощи описываемого устройства подтверждается известными состояниями воды и воздуха при различных условиях. Сезонные колебания температуры морской воды наблюдаются до глубины 100-150 м и в более нижних слоях она постоянна и составляет 1,5 °C (см. Политехнический словарь, под ред. А. Ю. Ишлинского. М.: Советская энциклопедия, 1980, с. 920-921). Количество воды в насыщенном паре находится в прямой зависимости от температуры воздуха. Так, например, при температуре в 30°C количество воды в насыщенном паре составляет 30 г в 1 м³ воздуха, а при температуре 7°C - около 8 г. Следовательно, при понижении температуры воздуха, насыщенного

водяными парами, с 30 °С до 7°С воздух окажется пересыщенным водяными парами и из каждого кубического метра такого воздуха сконденсируется 22 г водяного пара, который в виде конденсата воды осядет на охлаждающей поверхности. В наиболее часто складывающихся условиях относительная влажность воздуха обычно составляет 60-70%. При этом вблизи морей и океанов в воздухе содержится больше водяных паров, чем в глубине материков (все показатели данного примера взяты из "Курса физики" Л.С. Жданова и В.А. Маранджяна, часть первая. М: Наука, 1969, с. 437-439).

В данном конкретном примере работы устройства принимается, что относительная влажность воздуха составляет 70%, а следовательно, при указанных выше условиях в одном кубометре воздуха содержится 21 г водяного пара. При прохождении по каналу 8 воздуховода воздух охладится до 7 °С за счет теплообмена через стенки воздуховода с охлаждающей водой, имеющей температуру 2 °С. При этом из одного кубического метра воздуха будет сконденсировано 13 г водяного пара (21 - 8 г). Если принять, что 90% этого конденсата воды осядет на охлаждаемые поверхности стенок 7 воздуховода и сетки 12, то в сосуд 11 поступит около 12 г конденсата воды. При прохождении одного кубометра воздуха за одну секунду количество поступившего в сосуд 11 конденсата воды за один час составит в данном случае 43 литра или свыше одного кубометра (1 тонны) в сутки. Скорость движения воздуха по воздуховоду при размерах его выходного отверстия 10 по ширине 10 м и высоте 0.1 м составит 1 м/с, что для воздуха является малой величиной (в обычных условиях такая скорость воздуха человеком практически не ощущается, поскольку она соответствует скорости движения в 3,6 км/час, т.е. медленной ходьбе относительно неподвижного воздуха).

Затраты энергии при работе устройства будут в основном направлены на работу насоса 5 при подъеме воды от ее уровня в окружающем водоеме и трубопроводе 1 до высоты установки насоса над уровнем воды. Как уже указано выше, вода по трубопроводу из глубинных слоев будет подниматься за счет гидростатических сил как по сообщающемуся сосуду без затрат энергии от внешних источников. В связи с наклоном воздуховода от входного отверстия 9 к выходному отверстию 10 обеспечивается самопроизвольное движение воздуха без затрат энергии от внешнего источника по каналу 8 за счет охлаждения воздуха и увеличения его плотности при контакте с наклонной охлажденной поверхностью стенки 7 воздуховода. Возможное применение вентилятора потребует весьма малого расхода энергии, учитывая небольшую скорость движения воздуха по воздуховоду. Как указано выше, вода от насоса 5 до выхода из выходной трубы 6 движется как по сифону, что также не требует затрат энергии. Все это в совокупности определяет высокую экономичность действия устройства.

На несмачиваемой конденсатом воды поверхности стенки воздуховода вода оседает в виде отдельных капель, что облегчает ее движение по наклонной поверхности стенки, а отсутствие пленки воды с малой теплопроводностью на поверхности

стенки способствует увеличению теплового потока через эту стенку.

При работе описываемого устройства обеспечивается возможность охлаждения стенок воздуховода примерно до 2°С, т.е. до температуры воды, поступающей по трубопроводу из глубинных ее слоев. Это определяет возможность конденсации водяных паров практически при любых состояниях окружающего атмосферного воздуха.

Приведенный конкретный пример работы предложенного устройства показывает его эффективность при простоте устройства, малых расходах энергии и удобстве эксплуатации.

Формула изобретения:

1. Устройство для получения пресной воды из воздуха, использующее холод глубинных слоев воды природного водоема, например моря, и содержащее теплообменную наклонную в одну сторону перегородку, разделяющую зону конденсации и зону охлаждения, одна поверхность перегородки обращена в пределы емкости, заполненной холодной проточной водой из глубинных ее слоев и являющейся зоной охлаждения, а другая поверхность перегородки обращена в пределы зоны конденсации, выполненной в виде открытого с обеих сторон воздуховода, и находится в контакте с атмосферным воздухом, который движется по воздуховоду вдоль указанной охлажденной поверхности, а оседающий на нее конденсат воды стекает по наклонной поверхности перегородки в связанный с ней сосуд, емкость сообщается с трубопроводом, опущенным в глубинные холодные слои воды, например морской воды, и выполненным в виде сообщающегося сосуда по отношению к окружающей воде, отличающееся тем, что емкость установлена выше уровня окружающей воды, изолирована от воздуха и одна ее сторона при помощи входной трубы и насоса сообщается с заполненной водой верхней частью трубопровода, а другая сторона сообщается с выходной трубой, отводящей воду из емкости, при этом нижний конец выходной трубы размещен ниже насоса, а совокупность размещенной выше насоса входной трубы, емкости и выходной трубы выполнена в виде сифона, все стенки воздуховода являются теплообменными перегородками, выполнены из теплопроводного материала, а сам воздуховод размещен в пределах емкости и все наружные поверхности его стенок омываются проходящей через емкость проточной охлаждающей водой, внутренние поверхности его стенок образуют свободный для прохода воздуха канал, который является зоной конденсации, сообщаемой с окружающим атмосферным воздухом посредством входного и выходного отверстий воздуховода.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что внутренние поверхности стенок воздуховода имеют не смачиваемое водой покрытие.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что входное отверстие воздуховода обращено в сторону расположения выходной трубы емкости, а выходное отверстие воздуховода обращено в сторону входной трубы емкости, при этом входное отверстие размещено выше

выходного отверстия, что обеспечивает самопроизвольное движение воздуха по воздуховоду от входного к выходному отверстию за счет охлаждения воздуха и увеличения его плотности при контакте с наклонной охлажденной внутренней поверхностью стенки воздуховода.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в пределах воздуховода дополнительно установлен вентилятор, обеспечивающий увеличение массы воздуха, проходящего через зону конденсации в единицу времени.

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что стенки воздуховода имеют рифленые поверхности с желобами, направленными вдоль канала воздуховода, что обеспечивает увеличение поверхности стенок с соответствующим повышением производительности устройства.

6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что в пределах одной емкости размещено

несколько параллельно расположенных воздухопроводов.

7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что нижний конец выходной трубы опущен в поверхностный слой окружающей воды, что исключает возможность попадания воздуха через эту трубу в емкость.

8. Устройство по п.1, отличающееся тем, что поперек канала воздуховода установлены проницаемые для прохода воздуха сетки, выполненные из теплопроводного и не смачиваемого водой материала, обеспечивающие осаждение на них образующегося в воздуховоде тумана со стоком этой воды на нижнюю внутреннюю стенку воздуховода и далее в сосуд для сбора конденсата воды.

9. Устройство по п.6, отличающееся тем, что все воздухопроводы сообщаются с одним вентилятором.

20

25

30

35

40

45

50

55

60