



УКРАЇНА

(19) UA (11) 22003 (13) A

(51) F 25 B 29/00

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769 XII від 23 XII 1993 рПублікується
в редакції заявника

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАГРІВАННЯ РІДИНИ

(21) 95073435

(22) 21 07 95

(24) 30 04 98

(46) 30 04 98 Бюл. № 2

(56) Патент України № 7205, кл. F 25 B 29/00,
15 09 94 (прототип).(72) Потапов Юрій Семенович, Хлопков Ле-
онід Пимонович, Іванов Анатолій Яковлевич,
Ткаченко Анатолій Володимирович, Осаул
Олександр Іванович(73) Потапов Юрій Семенович, Хлопков Ле-
онід Пимонович, Іванов Анатолій Яковлевич,
Ткаченко Анатолій Володимирович, Осаул
Олександр Іванович(57) 1. Устройство для нагрева жидкости, со-
держащее теплогенератор со входом и выхо-
дом, насос, подающий и обратный
трубопроводы, инъекционный патрубок, со-
единенный со входом теплогенератора, со-
держащего последовательно соединенные
ускоритель движения жидкости и трубчатую
часть с тормозным устройством на выходе
теплогенератора, с которым соединен обрат-
ный трубопровод, отличающееся тем,
что инъекционный патрубок снабжен щеле-
вой диафрагмой, теплогенератор дополни-
тельно содержит первый и второй
последовательно установленные однонап-
равленные конические патрубки, в зоне со-пряжения которых размещен ускоритель
движения жидкости, выполненный в виде
конического рассекаателя, направленного
вершиной ко входу теплогенератора и уста-
новленного соосно с охватывающей его
штулкой, жестко прикрепленной к однонап-
равленным коническим патрубкам и имею-
щей цилиндрические каналы, оси которых
направлены параллельно касательной к
внутренней поверхности штулки.2. Устройство для нагрева жидкости по
п. 1, отличающееся тем, что конический
рассекатель ускорителя движения жидкости
установлен с возможностью осевого пере-
мещения3. Устройство для нагрева жидкости по
п. 1 или 2, отличающееся тем, что
ускоритель движения жидкости теплогене-
ратора дополнительно содержит жестко
прикрепленную ко второму коническому
патрубку, установленную соосно первой
штулке вторую штулку, имеющую цилиндри-
ческие каналы, оси которых направлены па-
раллельно касательной к внутренней
поверхности штулки.4. Устройство для нагрева жидкости по
п. 1 или 2, или 3, отличающееся тем,
что трубчатая часть теплогенератора выпол-
нена изогнутой.Изобретение относится к теплоэнергети-
ке, в частности к устройствам, используемым
в автономных системах обогрева помещенийНаиболее близким по технической сущ-
ности и достигаемому результату к заявляе-
мому является устройство для нагрева

(19) UA (11) 22003 (13) A

жидкости, содержащее теплогенератор со входом и выходом, насос, подающий и обратный трубопроводы, инжекционный патрубок, насос через инжекционный патрубок соединен со входом теплогенератора, содержащего последовательно соединенные ускоритель движения жидкости и трубчатую часть с тормозным устройством на выходе теплогенератора, с которым соединен обратный трубопровод [1].

В известном устройстве инжекционный патрубок имеет входное отверстие, выполненное некруглым, например, в форме параллелограмма. Ускоритель движения жидкости теплогенератора выполнен в виде циклона.

Устройство является недостаточно эффективным в работе. Это объясняется тем, что известное устройство конструктивно разделено на две части, в одной из которых происходит ускорение жидкости, а в другой — торможение. В ускоритель движения жидкости, который выполнен в виде циклона, под давлением тангенциально поступает рабочая жидкость и, проходя по спирали, набирает скорость, в трубчатой части с тормозным устройством осуществляется торможение рабочей жидкости, за счет наличия препятствующего ее движению тормозного устройства. В трубчатой части непосредственно осуществляется резкое изменение давления и скорости рабочей жидкости, на фоне чего происходят кавитационные процессы в потоке жидкости, приводящие к повышению ее температуры. Однако конструктивное выполнение тормозного устройства не обеспечивает осуществления многократного изменения давления, скорости и направления потоков рабочей жидкости, и, в связи с этим, приобретенная в циклоне кинетическая энергия потока не полностью преобразуется в тепловую.

Кроме того, жесткое закрепление элементов конструкции теплогенератора исключает возможность регулирования взаиморасположения элементов, непосредственно влияющих на осуществляемые в теплогенераторе физические процессы, что в свою очередь, исключает возможность их корректировки при различных режимах работы подающего насоса.

В основу изобретения поставлена задача создания устройства, в котором за счет введения новых элементов, изменения связей между элементами и нового их выполнения достигается усиление кавитационных процессов за счет создания в конструкции дополнительных перепадов давления и изменения скорости потока, что способствует

повышению коэффициента преобразования механической энергии в тепловую.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для нагрева жидкости, содержащем теплогенератор со входом и выходом, насос, подающий и обратный трубопроводы, инжекционный патрубок, соединенный со входом теплогенератора, содержащего последовательно соединенные ускоритель движения жидкости и трубчатую часть с тормозным устройством на выходе теплогенератора, с которым соединен обратный трубопровод, согласно изобретению, инжекционный патрубок снабжен щелевой диафрагмой, теплогенератор дополнительно содержит первый и второй последовательно установленные однонаправленные конические патрубки, в зоне сопряжения которых размещен ускоритель движения жидкости, выполненный в виде конического рассекателя, направленного вершиной к входу теплогенератора и установленного соосно с охватывающей его втулкой, жестко прикрепленной к однонаправленным патрубкам в зоне их сопряжения, снабженной цилиндрическими каналами, оси которых направлены параллельно касательной к внутренней поверхности втулки.

При этом конический рассекатель ускорителя движения жидкости установлен с возможностью осевого перемещения, а ускоритель движения жидкости теплогенератора дополнительно содержит жестко прикрепленную ко второму коническому патрубку, установленную коаксиально первой втулке вторую втулку, имеющую цилиндрические каналы, оси которых направлены параллельно касательной к внутренней поверхности, трубчатая часть теплогенератора выполнена изогнутой.

Причинно-следственная связь между совокупностью существенных признаков заявляемого изобретения и достигаемым техническим результатом заключается в следующем.

Снабжение инжекционного патрубка устройства щелевой диафрагмой, введение в конструкцию теплогенератора первого и второго последовательно установленных однонаправленных конических патрубков с размещением в зоне их сопряжения ускорителя движения жидкости, выполнение его в виде конического рассекателя и установление его направленным вершиной ко входу теплогенератора соосно с охватывающей его втулкой, жестко прикрепленной к однонаправленным патрубкам в зоне их сопряжения и снабженной цилиндрическими каналами, оси которых направлены параллельно касательной к внутренней поверхности

сти втулки, позволяет повысить коэффициент преобразования механической энергии жидкости, пропускаемой через теплогенератор, в тепловую за счет усиления кавитационных процессов путем образования дополнительных завихряющих, скручивающих потоков. Это обеспечивается созданием в устройстве резких перепадов давления жидкости и резкого изменения направления движения потока жидкости, способствующих интенсивному выделению тепловой энергии.

То, что конический рассекатель ускорения движения жидкости установлен с возможностью осевого перемещения, позволяет дополнительно повысить коэффициент преобразования механической энергии в тепловую за счет усиления кавитационных процессов путем обеспечения возможности изменения давления и направления потока жидкости внутри ускорителя движения жидкости. Это достигается регулированием пространственного промежутка между поверхностью конического рассекателя и охватывающей его втулкой и выбором его оптимальным.

Дополнительное введение в ускоритель движения жидкости теплогенератора второй втулки, жестко прикрепленной ко второму коническому патрубку и установленной коаксиально первой втулке и также имеющей цилиндрические каналы, оси которых направлены параллельно касательной к внутренней ее поверхности, позволяет еще больше усилить кавитационные процессы в потоке жидкости в устройстве, приводящие к повышению коэффициента преобразования механической энергии в тепловую.

Кроме того, выполнение трубчатой части теплогенератора изогнутой также приводит к дополнительному закручиванию потока жидкости, усилению кавитационных процессов и повышению коэффициента преобразования механической энергии в тепловую, что ведет к повышению температуры теплоносителя устройства.

Максимальный коэффициент преобразования механической энергии в тепловую, при котором обеспечивается нагрев жидкости до наивысшей температуры, достигнут экспериментально в устройстве для нагрева жидкости, в котором реализованы одновременно все вышеуказанные конструктивные особенности.

На фиг. 1 показано устройство, общий вид; на фиг. 2 — разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 — разрез Б-Б на фиг. 1.

Устройство для нагрева жидкости содержит насос 1, подающий трубопровод 2, обратный трубопровод 3, теплогенератор со

входом 4 и выходом 5. Насос 1 соединен со входом 4 теплогенератора посредством инжекционного патрубка 6, в котором установлена щелевая диафрагма 7. Щели диафрагмы 7 могут иметь различную конфигурацию и различное размещение. Опытным путем установлено, что высокий эффект достигается при размещении щелей по окружности. При этом необходимо соблюдение условия равенства площади перфорации половине сечения теплогенератора на выходе 4. Теплогенератор содержит первый конический патрубок 8 и второй конический патрубок 9, направленные сужающейся частью в сторону движения жидкости.

В зоне сопряжения патрубков 8, 9 установлен ускоритель движения жидкости. Ускоритель движения жидкости содержит конический рассекатель 10 и охватывающую его втулку 11, жестко прикрепленную к однонаправленным патрубкам 8 и 9 в зоне их сопряжения. Конический рассекатель 10 и втулка 11 расположены на оси теплогенератора. Конический рассекатель 10 направлен вершиной ко входу 4 теплогенератора.

Во втулке 11 выполнены цилиндрические каналы 12, оси которых направлены параллельно касательной к внутренней поверхности втулки 11. Ускоритель движения жидкости содержит также вторую втулку 13, жестко прикрепленную к нижнему коническому патрубку 9 и установленную коаксиально первой втулке 11. Втулка 13 также имеет цилиндрические каналы 14, оси которых направлены параллельно касательной к внутренней поверхности втулки 13. При этом экспериментально определено, что наилучший эффект достигается, когда каналы 12 и 14 втулок 11 и 13, соответственно, размещены так, что оси каналов 12 и оси каналов 14 образуют острый угол.

Конический рассекатель 10 выполнен с возможностью осевого перемещения, например, при помощи резьбового соединения конического рассекателя 10 с втулками 11 и 13.

Второй конический патрубок 9 соединен с трубчатой частью 15 теплогенератора, в котором установлено тормозное устройство 16, например в виде пластины или набора пластин, установленных вдоль трубчатой части 15 теплогенератора. Трубчатая часть 15 теплогенератора выполнена изогнутой, она может быть, например, U-образной, в виде витка спирали, в виде полукольца, как показано на фиг. 1. Выход теплогенератора в конце трубчатой части 15 соединен с обратным трубопроводом 3.

Входом 4 теплогенератора является входное отверстие первого конического пат-

рубка 8, выходом 5 теплогенератора является выходное отверстие трубчатой части 15, соединяющейся с обратным трубопроводом 3.

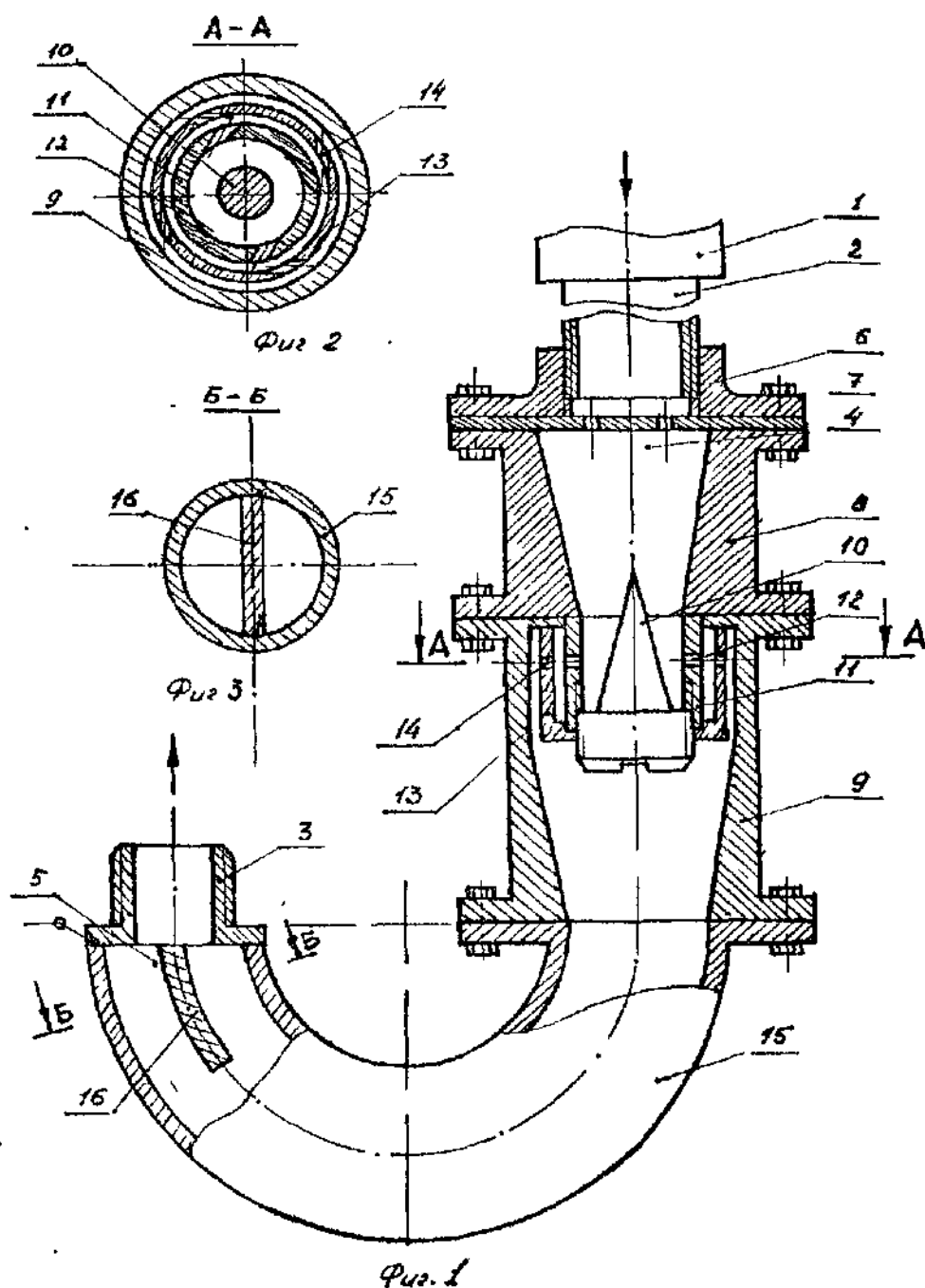
Устройство для нагрева жидкости работает следующим образом.

Подающий трубопровод 2 соединяют с насосом 1 с электроприводом (на чертеже не показан). Подающий трубопровод 2 также посредством инжекционного патрубка 6 присоединяют к теплогенератору. Выход 5 теплогенератора (конец изогнутой трубчатой части 15) подсоединяют к обратному трубопроводу 3. Трубопровод 3 и насос 1 подключают к системе обогрева помещения. Устройство для нагрева жидкости готово к эксплуатации. Включают насос 1, при этом рабочая жидкость (вода) из подающего трубопровода 2 перекачивается под давлением в 4–6 атм под действием насоса 1 в теплогенератор. Проходя по инжекционному патрубку 6 сквозь щелевую диафрагму 7, жидкость разделяется на несколько струй. Ввиду того, что пропускная способность щелевой диафрагмы 7 значительно меньше, чем у входа 4 теплогенератора, струи жидкости приобретают ускорение. Жидкость впрыскивается в теплогенератор и поступает в первый конический патрубок 8, где при скольжении струй по коническим стенкам происходит их закручивание. При этом возникают кавитационные явления, начинается процесс выделения тепла.

Жидкость под давлением направляется к ускорителю движения жидкости. Первоначально поток жидкости попадает на конический рассекающий 10. Возможность осевого перемещения конического рассекающего 10 позволяет изменять давление жидкости, подбирая его оптимальным. Далее струи потока жидкости направляются в цилиндрические каналы 12 втулки 11. При этом струи потока жидкости резко меняют свое направление в цилиндрических каналах 12, возрастает давление жидкости. На выходе из

каналов 12 жидкость заполняет пространство между втулками 11 и 13. При этом давление жидкости падает, усиливается турбулентность потока. Далее жидкость устремляется по цилиндрическим каналам 14 втулки 13. При этом направление движения жидкости снова резко меняется. Далее жидкость поступает во второй конический патрубок 9, в котором осуществляется скручивание струй жидкости, инжектируемых на стенки конического патрубка 9. При дальнейшем прохождении потока жидкости по изогнутой трубчатой части 15 теплогенератора происходит дополнительное закручивание потока жидкости. На выходе трубчатой части 15 разогретая жидкость, при помощи тормозного устройства 16, резко снижает скорость. При осуществлении этих процессов происходит превращение механической энергии в тепловую

В соответствии с предлагаемым техническим решением был изготовлен опытный образец устройства для нагрева жидкости, который был испытан для обогрева тридцати комнат среднего размера (18–20 м²). При этом объем воды обогревательной автономной системы составлял 200 л. В устройстве был использован насос марки КМ–80–50–200. При давлении воды от насоса, составляющем 4,3 атм, через 10 мин работы устройства температура воды по малому кругу (замкнутой системе без подключения теплообменников) на выходе теплогенератора составляла порядка 65°C. Расход электроэнергии составил 60 Вт/ч на одну комнату. Скорость нагрева жидкости в теплогенераторе составляет от 1,6 до 3,0°C/мин. Обогрев комнат осуществляется в течение месяца. С помощью терморегуляторов в помещении постоянно поддерживалась температура +18°C. Расход электроэнергии составил 45 кВт. По сравнению с прототипом расход энергии снижен (у прототипа 58 кВт), а скорость нагрева жидкости выше на несколько градусов в минуту.



Упорядник

Техред М Келемеш

Коректор О.Обручар

Замовлення 4464

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

7/12

10/1

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24