

Изобретение относится к теплоэнергетике, в частности к устройствам для нагрева жидкости в системах отопления зданий и сооружений.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому техническому результату к заявляемому теплогенератору является устройство по а.с. СССР № 1028972 от 01.04.81 г., опубл. 15.07.83 г., М.кл. F 25 В 29/00. Этот теплогенератор содержит корпус с выходным патрубком. В корпусе устройства установлено колесо с лопатками, образующими каналы. Устройство содержит также группу сопел, количество которых равно количеству каналов колеса, причем вход каждого сопла подключен к выходу соответствующего канала, а сопла установлены по касательной к колесу. В известной конструкции в колесе осуществляется центробежное скатие с одновременной конденсацией содержащегося в смеси пара и получение горячей жидкости при высоком давлении при адиабатическом ее расширении с получением реактивной силы, которую используют для дополнительного сжатия всасываемой парожидкостной смеси.

Известное устройство имеет сложную конструкцию. Наличие большого числа элементов снижает надежность работы устройства.

Кроме того, в известном теплогенераторе предусмотрен подвод дополнительного теплового носителя в виде пара, что снижает себестоимость устройства.

Известный теплогенератор имеет низкую эффективность, так как не вся механическая энергия рабочей жидкости переходит в тепловую, а часть ее расходуется на вращение колеса внутри теплогенератора.

Таким образом, известный теплогенератор является недостаточно надежным, обладает низкой эффективностью и высокой себестоимостью.

В основу изобретения поставлена задача создания устройства для нагрева жидкости, в котором за счет введения нового элемента, изменения связей между элементами достигается изменение скорости и давления подаваемой в теплогенератор жидкости, что способствует повышению температуры жидкости в теплогенераторе, повышению эффективности теплогенерации и снижаются требования к значению давления жидкости, подводимой от насоса к теплогенератору при высокой теплогенерации, снижаются требования к прочности корпусных деталей, запорных вентилях и трубопроводах, что приводит к снижению себестоимости устройства.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для нагрева жидкости, содержащем теплогенератор со входом и выходом, насос, подающий и обратный трубопроводы с запорными вентилями, согласно изобретению, теплогенератор дополнительно содержит инжекционный патрубок, соединяющий вход теплогенератора с насосом, соединенным с обратным трубопроводом, выход теплогенератора соединен с подающим трубопроводом. При этом выходное отверстие инжекционного патрубка выполнено по форме параллелограмма.

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

Введение в конструкцию теплогенератора инжекционного патрубка, соединяющего вход теплогенератора с насосом, позволяет осуществить резкое изменение объема и давления нагнетаемой насосом жидкости, способствующее резкому повышению температуры.

Выполнение выходного отверстия инжекционного патрубка в виде параллелограмма позволяет усилить турбулентность жидкости в теплогенераторе, повысить трение ее о стенки, при этом повышается эффективность работы теплогенератора.

В основу изобретения также поставлена задача усовершенствования теплогенератора, в котором за счет нового его конструктивного выполнения обеспечивается многократное изменение объема и давления, пропускаемой через теплогенератор жидкости, и за счет этого происходит изменение ее температуры, осуществляется разогрев жидкости без применения дополнительных источников энергии, значительно повышается эффективность работы теплогенератора при его высокой надежности.

Поставленная задача достигается тем, что корпус теплогенератора с выходным патрубком, согласно изобретению, дополнительно содержит ускоритель движения жидкости, выполненный в виде циклона, корпус теплогенератора имеет цилиндрическую часть, соединенную с торцевой стороной ускорителя движения жидкости, Теплогенератор содержит тормозное устройство, размещенное в цилиндрической части корпуса, выполненное в виде радиально расположенных ребер, закрепленных на центральной втулке. В цилиндрической части корпуса теплогенератора имеется дно с выходным отверстием, сообщаемым с выходным патрубком. Теплогенератор содержит перепускной патрубок, соединяющий выходной патрубок и ускоритель движения жидкости в торцевой его части. В перепускном патрубке установлено второе тормозное устройство. Отношение диаметра цилиндрической части корпуса теплогенератора и выходного отверстия инжекционного патрубка равно или больше 2.

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

Снабжение теплогенератора ускорителем движения жидкости, выполненным в виде циклона, торцевая сторона которого соединена с цилиндрической частью корпуса, позволяет придать движению жидкости вихревой характер. При этом рабочая жидкость, тангенциально поступающая под давлением в ускоритель движения жидкости, проходит внутри ускорителя по спирали. В результате скорость рабочей жидкости значительно возрастает.

Выполнение корпуса с цилиндрической частью, в которой установлено тормозное устройство, выполненное в виде радиально расположенных ребер, закрепленных на центральной втулке, при наличии в торце цилиндрической части дна с выходным отверстием, сообщаемым с выходным патрубком, обеспечивает значительное снижение скорости движения рабочей жидкости и давления среды. Это в соответствии с законами термодинамики приводит к изменению механической энергии жидкости, что приводит к возрастанию ее температуры.

Наличие в конструкции теплогенератора перепускного- патрубка, соединяющего ускоритель движения жидкости в торцевой его части и выходной патрубок, в котором установлено второе тормозное устройство,

обеспечивает дополнительный нагрев рабочей жидкости за счет дополнительного изменения скорости и давления рабочей жидкости. Кроме того, наличие перепускного патрубка повышает надежность работы устройства, обеспечивая перепускание жидкости из корпуса теплогенератора в выходной патрубок в случае закупорки выпускного отверстия, а также скачков давления жидкости в системе.

Оптимальное соотношение диаметра цилиндрической части корпуса и выходного отверстия инжекционного патрубка равным или больше 2, установлено экспериментально.

Соблюдение в конструкции теплогенератора данного соотношения параметров обеспечивает создание направленного потока рабочей жидкости в теплогенераторе, который имеет возрастающую скорость в выходном отверстии инжекционного патрубка (как в узком месте прохождения рабочей жидкости) и падающую скорость движениях переориентацией потока под большим давлением (в самом широком месте прохождения рабочей жидкости). Это приводит к изменению кинетической энергии рабочей жидкости. Повышается эффективность процесса перехода механической энергии потока рабочей жидкости в тепловую.

Заявляемое устройство для нагрева жидкости и теплогенератор, входящий в это устройство, представлены чертежами, где на фиг. 1 - принципиальная схема устройства для нагрева жидкости, на фиг. 2 - общий вид теплогенератора, на фиг. 3 - вид снизу теплогенератора.

Устройство для нагрева жидкости содержит теплогенератор 1 с входом и выходом, насос 2 с электроприводом 3. Вход теплогенератора 1 соединен с насосом 2 посредством инжекционного патрубка 4. Выходное отверстие инжекционного патрубка 4 выполнено по форме параллелограмма. Выход теплогенератора 1 подсоединен с подающим трубопроводом 5 системы 6 отопления с теплообменниками 7, Обратный трубопровод 8 системы 6 отопления подсоединен к насосу 2 устройства для нагрева жидкости. Подающий и обратный трубопроводы 5, 8, соответственно, оснащены запорными вентилями 9, 10, соответственно.

Теплогенератор 1 снабжен ускорителем 11 движения жидкости, выполненным в виде циклона, имеющего по контуру вид спирали, присоединенным к корпусу 12 теплогенератора 1 к торцу его цилиндрической части 13. В основании цилиндрической части 13 корпуса 12, противоположащем ускорителю 11 движения жидкости, установлено тормозное устройство 14. Тормозное устройство 14 представляет собой несколько ребер 15, закрепленных на центральной втулке 16. В цилиндрической части 13 корпуса 12 за тормозным устройством выполнено дно 17 с выходным отверстием 18. Выходное отверстие 18 дна 17 сообщается с выходным патрубком 19, размещенным на торце цилиндрической части 13 корпуса 12. Теплогенератор 1 снабжен перепускным патрубком 20, который соединяет ускоритель 11 движения жидкости с выходным патрубком 19. Отношение диаметра перепускного патрубка 20 к выходному отверстию 18 дна 17 находится в пределах 1-2. В перепускном патрубке 20 вблизи зоны его соединения с ускорителем 11 движения жидкости установлено второе тормозное устройство 21,

Устройство для нагрева жидкости работает следующим образом.

К теплогенератору 1 подсоединяют рабочий сетевой насос 2 с электроприводом 3 посредством инспекционного патрубка 4. Выходной патрубок 19 теплогенератора 1 подсоединяют к подающему трубопроводу 5 системы 6 отопления, а обратный трубопровод 8 системы 6 отопления подсоединяют к насосу 2. Открывают запорные вентили 9, 10 системы 6 отопления и начинают перекачку жидкости через теплогенератор 1, приводя в рабочий режим электропривод 3 и сетевой насос 2. При этом в теплогенераторе 1 повышается температура рабочей жидкости. Разогретая жидкость поступает в теплообменники 7 системы 6 отопления, от поверхности которых происходит отвод тепла, необходимого для обогрева помещения.

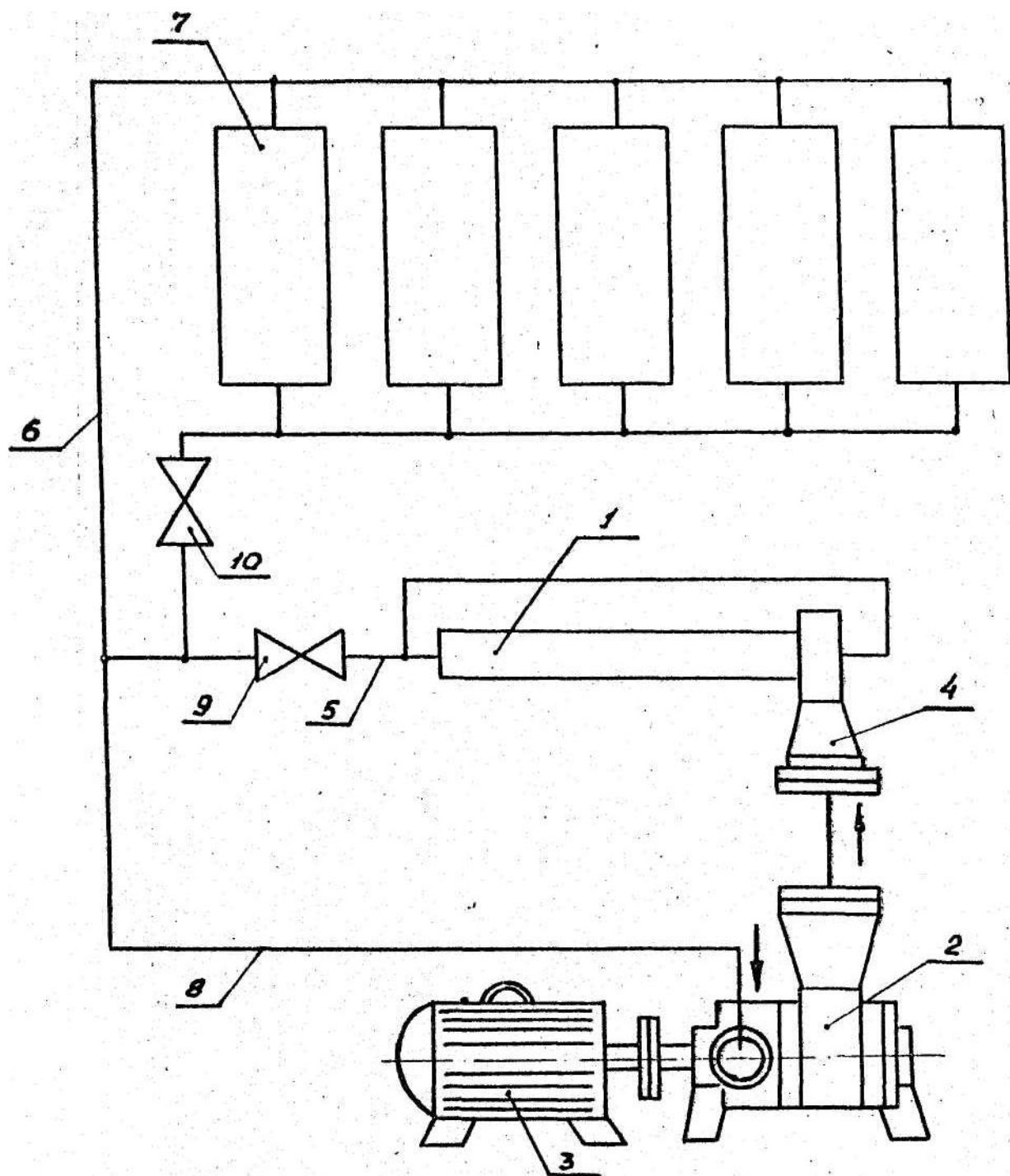
При этом рабочая жидкость от насоса 2 подается в теплогенератор 1 под давлением 4-6 атм.

Теплогенератор работает следующим образом.

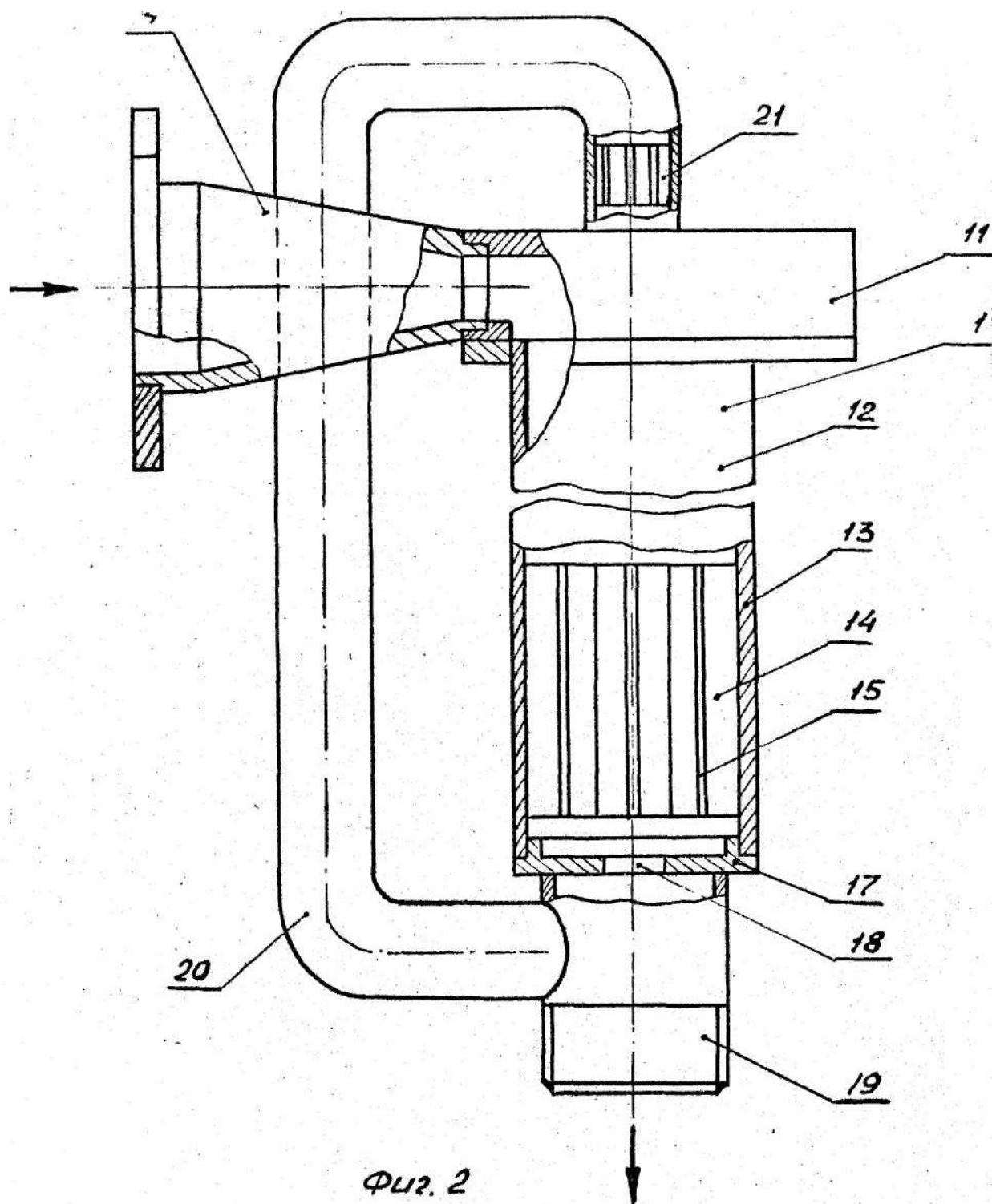
Рабочая жидкость под давлением поступает через инжекционный патрубок 4 в ускоритель 11 движения жидкости теплогенератора 1. При этом повышается турбулентность рабочей жидкости, проходящей через его выходное отверстие в форме параллелограмма. Увеличивается и сила трения потока рабочей жидкости о стенки ускорителя 11 движения жидкости, что способствует осевому закручиванию потока. В связи с тем, что диаметр цилиндрической части 13 корпуса 12, в которую в дальнейшем попадает рабочая жидкость больше отверстия инжекционного патрубка 4, в этой части корпуса 12 происходит резкое изменение давления жидкости, приводящее к повышению температуры рабочей жидкости,

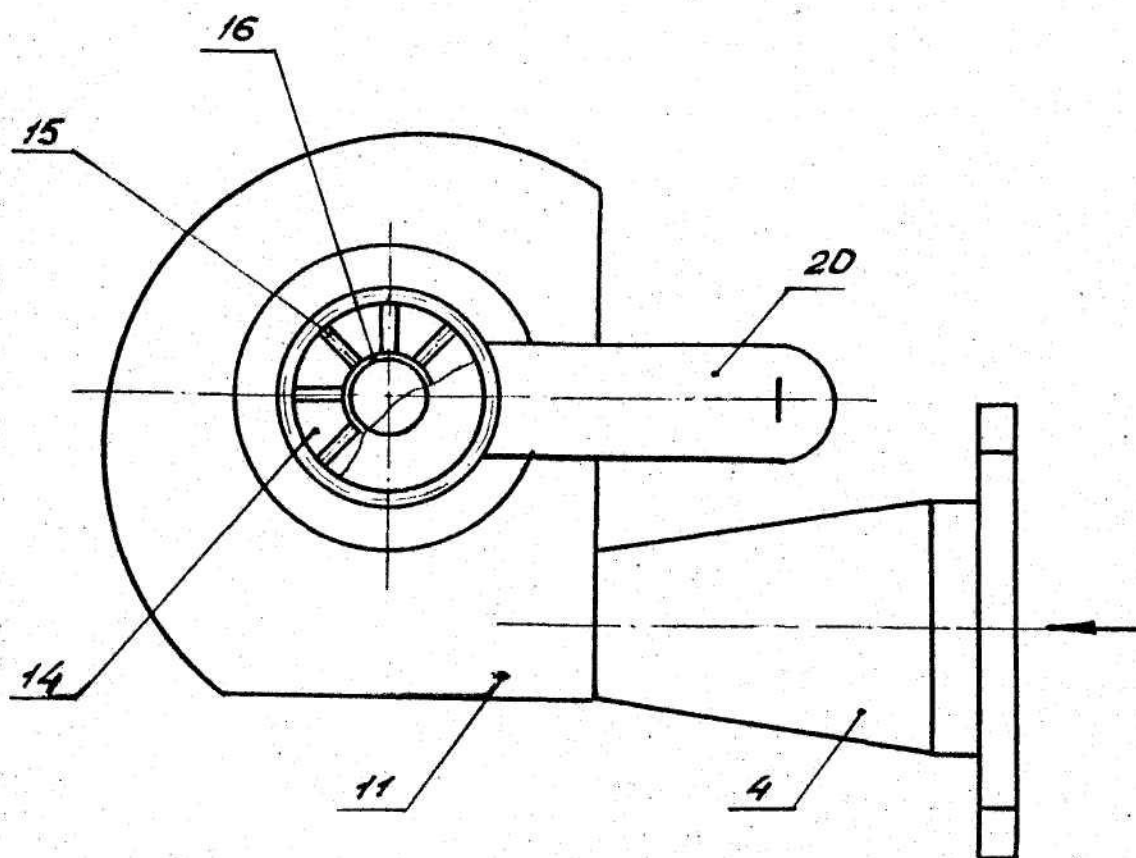
Частично нагретая жидкость с некоторым запасом кинетической энергии попадает в тормозное устройство 14, где проходит сквозь ребра 15, установленный в цилиндрической части 13 корпуса 12, закрепленные на центральной втулке 16. Скорость ее резко падает, давление изменяется, это, соответственно, приводит к дальнейшему повышению температуры жидкости. На выходе из тормозного устройства 14 теплогенератора 1 рабочая жидкость проходит через выходное отверстие 18 дна 17 корпуса 12. Ввиду того, что диаметр выходного отверстия 18 дна 17 меньше диаметра цилиндрической части 13 корпуса 12 и меньше диаметра перепускного патрубка 20, вновь изменяется кинетическая энергия жидкости, что способствует повышению эффективности ее нагрева. Разогретая жидкость выходит через выходной патрубок 19. В случае закупорки выходного отверстия 18 дна 17 или скачков гидравлического давления в системе, часть жидкости направляется в перепускной патрубок 20 и попадает в подающий трубопровод 5 через выходной патрубок 19. При этом дополнительное второе тормозное устройство 21, установленное в перепускном патрубке 20, также способствует повышению эффективности нагрева жидкости.

Устройство для нагрева жидкости было испытано в отопительной системе для обогрева тридцати комнат среднего размера 18-20 м<sup>2</sup>. При этом объем воды в системе составлял 200 л. В устройстве был использован насос марки КМ 80-50-200. При давлении насоса 5,1 атм и диаметре корпуса теплогенератора 140 мм температура воды по малому кругу (замкнутой системе без подключения теплообменников) на выходе из теплогенератора составляет порядка 150°C. Расход электроэнергии составил 80 ватт/час на одну комнату. Скорость прогрева жидкости в теплогенераторе составляет от 1,4 до 2,5°C в минуту.



Фиг. 1





Фиг. 3