



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВО(19) UA (11) 10511 (13) A  
(51)5 F 04 B 51/00ОПИС 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 ВИЗНАЧЕННЯ ККД НАСОСІВ

1

(21) 93060585  
(22) 05 01 93  
(24) 25 12 96  
(46) 25.12 96 Бюл № 4  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1556200, кл. F 04 B 51/00.  
(72) Шевчук Степан Прокопович, Тертишна  
Олена Тимофіївна, Діденко Віктор Мойсейович  
(73) Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний Інститут"  
(UA)

(57) Устройство для определения КПД насосов, содержащее перепускной канал с дросселем и полыми датчиками теплового потока на концевых участках, установленными с ра-

2

диальными заходами в подводящем и напорном трубопроводах насоса, блок вычисления, блок индикации и датчик температуры рабочей среды на выходе насоса, при этом входы блока вычисления соединены с датчиком теплового потока на входе насоса и датчиком температуры рабочей среды, а выход — с блоком индикации, отличающееся тем, что в него введены датчики давления на входе и выходе насоса, блок задержки сигнала и блок уставок времени задержки сигнала, при этом вход блока задержки сигнала соединен с датчиком теплового потока на выходе насоса, а выход — с блоком вычисления, входы блока уставок времени соединены с датчиками давления, а выход — с блоком задержки сигнала.

Изобретение относится к области машиностроения, а именно к испытаниям насосов

Наиболее близким к заявляемому является устройство, которое содержит перепускной канал с установленным в нем дросселем, подключенный к входу и выходу насоса, при этом перепускной канал установлен с радиальным заходом его концевых участков в поперечном сечении подводящего и напорного трубопроводов, и каждый из концевых участков выполнен в виде полого цилиндрического датчика теплового потока, подключенного к блоку вычисления, другие входы которого соединены с датчиком тем-

пературы рабочего тела на напоре насоса и блоком индикации. Дроссель выполнен в виде стакана с дросселирующими отверстиями и закреплен открытым торцом на торце датчика в напорном трубопроводе с образованием связанной с перепускным каналом полости, при этом дросселирующие отверстия распределены по длине стакана в порядке возрастания площади проходного сечения в направлении от центра к периферии напорного трубопровода.

В этом устройстве высокая точность определения КПД насоса вследствие улучшения усреднения измеряемых параметров, однако сохраняется погрешность определе-

(19) UA (11) 10511 (13) A

ния КПД насосов, обусловленная несинхронностью поступления сигналов от датчиков в блок вычисления, из-за значительно меньшей скорости рабочего тела в перепускном канале, чем в основном трубопроводе

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования устройства для определения КПД насосов, в котором благодаря задержке во времени сигнала от датчика температуры в перепускном канале на выходе насоса посредством введения в него датчиков давления на входе и выходе насоса, блока задержки сигнала, блока уставок времени задержки сигнала и новых связей между ними обеспечивается синхронная обработка информации сигналов от датчиков температуры в блоке вычисления и за счет этого повышается точность определения КПД насоса

Поставленная задача решается тем, что в известное устройство, содержащее перепускной канал с дросселем и полыми датчиками теплового потока на концевых участках установленными с радиальными заходами в подводящем и напорном трубопроводах насоса, блок вычисления, входы которого соединены с датчиком теплового потока на входе насоса и температуры рабочей среды, а выход соединен с блоком индикации, согласно изобретению, в него дополнительно введены датчики давления на входе и выходе насоса, блок задержки сигнала, вход которого соединен с датчиком теплового потока на выходе из насоса, а выход — с блоком вычисления, а также блок уставок времени задержки сигнала, входы которого соединены с датчиками давления, а выход с блоком задержки сигнала.

На чертеже показана схема заявляемого устройства

Устройство для определения КПД насосов содержит перепускной канал 1 с установленным в нем дросселем 2, подключенный к входу 3 и выходу 4 насоса 5 сообщенного с подводящим 6 и напорным 7 трубопроводами, датчик 8 температуры рабочей среды и датчики 9 давления установленные в подводящем и напорном трубопроводах 6 и 7, при этом перепускной канал 1 установлен с радиальным заходом его концевых участков 10 и 11 в поперечном сечении подводящего 6 и напорного 7 трубопроводов. Каждый из концевых участков 10 и 11 выполнен в виде полых цилиндрических датчиков 12 и 13 теплового потока, а дроссель 2 установлен в напорном трубопроводе 7 и выполнен в виде стакана 14 с дросселирующими отверстиями 15, закрепленный открытым торцом на торце 11 датчика 13

теплового потока с образованием связанной с перепускным каналом 1 полости 16, при этом дросселирующие отверстия 15 равномерно распределены по длине стакана 14 в порядке возрастания площади проходного сечения в направлении от центра к периферии напорного трубопровода 7. Выход датчика 13 теплового потока соединен с блоком задержки сигнала 17, выход которого соединен с блоком вычисления 18. Второй и третий входы блока вычисления 18 соединены с выходами датчиков теплового потока 12 и температуры рабочей среды 8. Выходы датчиков 9 давления соединены с входами блока 19 уставок времени задержки сигнала, выход которого подключен к входу блока задержки сигнала 17. Выход блока вычисления 18 соединен с блоком индикации 20. Блок 17 задержки сигнала состоит из нескольких последовательно соединенных ячеек памяти и таймера, осуществляющего перемещение (сдвиг) информации в цепочке ячеек памяти через определенные интервалы времени. Блок 19 уставок времени задержки сигнала представляет собой типовое вычислительное устройство, определяющее текущие значения времени задержки сигнала в зависимости от величины перепада давления рабочей среды на всасывании и нагнетании насоса.

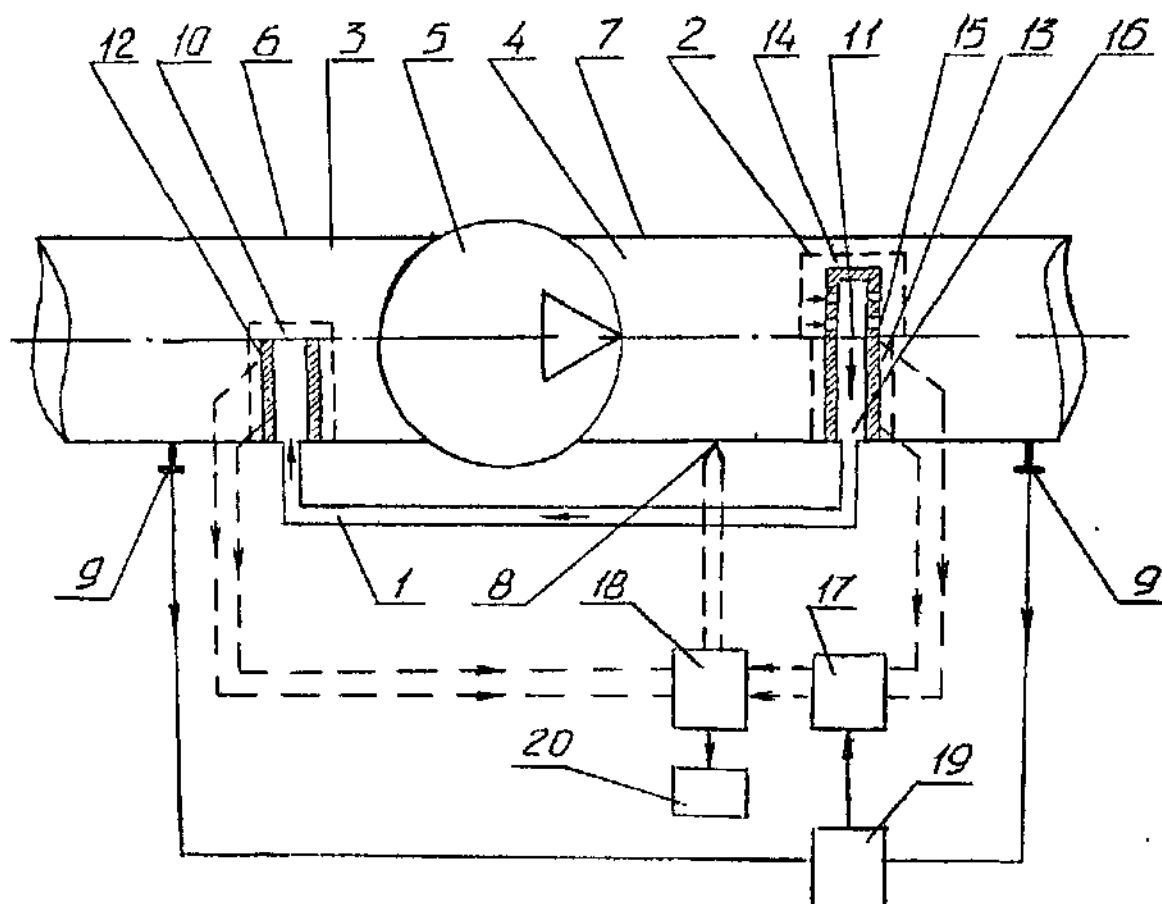
Устройство для определения КПД насосов работает следующим образом.

Поток рабочей среды по подводящему трубопроводу 6 поступает на вход 3 и далее на выход 4 насоса 5. В насосе 5 происходит сжатие потока, сопровождающееся некоторым повышением его температуры. В напорном трубопроводе 7 часть основного потока поступает через дроссель 2 в полость 16 и дросселируется, проходя через отверстия 15 стакана 14, а затем поступает через концевой участок 11 в перепускной канал 1 и через его концевой участок 10 в подводящий трубопровод 6. При этом перепускаемый поток проходит через датчик 12 подводящего трубопровода 6, измеряющего значение теплового потока, обусловленного разностью температур основного и перепускаемого потока. Разность температур основного потока в напорном трубопроводе 7 и части потока в перепускном канале 1 после его дросселирования фиксируется датчиком 13 теплового потока на напорном трубопроводе 7. Сигнал от датчика 12 теплового потока в подводящем трубопроводе 6 одновременно с сигналом от датчика 8 температуры рабочей среды на выходе насоса 4 поступают в блок 18 вычисления, а сигнал от датчика теплового потока 13 поступает на вход блока 17 задержки сигнала и через определенный

интервал времени, заданный блоком 19 уставок времени задержки сигнала, также поступает в блок 18 вычисления. Значение уставки времени задержки сигнала формируется в блоке 19 уставок времени в зависимости от сигналов датчиков 9 давления рабочей среды на входе и выходе насоса и определяется по формуле:

$$\Delta \tau = \frac{l \cdot F}{f \sqrt{\Delta p}},$$

где  $l$  – длина перепускного канала;  $F$  – площадь поперечного сечения перепускного канала;  $f$  – сечение дросселя;  $\Delta p$  – перепад давлений рабочей среды на выходе и входе насоса. Сигнал от блока 19 уставок времени задержки с определенной периодичностью поступает в блок 17 задержки сигнала и изменяет или временные интервалы сдвига информации по цепочке ячеек памяти, или количество включенных в цепочку ячеек памяти.



Упорядник С.Шевчук

Техред М.Моргентал

Коректор М.Самборська

Замовлення 4018

Тираж

Підписне

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

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

