



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 084 827** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **G 01 F 1/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 94029975/28, 09.08.1994

(46) Дата публикации: 20.07.1997

(56) Ссылки: 1. Катус Г.П. Система автоматического контроля полей скоростей и расходов. - М.: Наука, 1965, с.464. 2. Заявка РСТ N 8103379, кл. G 01 F 25/00, 1991.

(71) Заявитель:
Вологодский политехнический институт

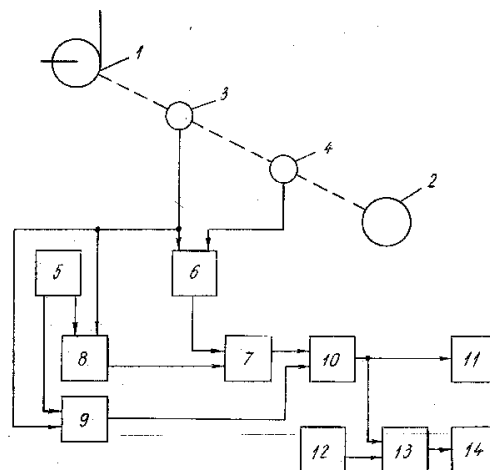
(72) Изобретатель: Несговоров Е.В.,
Тюкин В.Н., Приемышев Ю.Р., Лукьянов В.И.

(73) Патентообладатель:
Вологодский политехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДА И КОЛИЧЕСТВА ЖИДКОСТИ, ПОДАВАЕМОЙ НАСОСНЫМ АГРЕГАТОМ

(57) Реферат:

Сущность изобретения: устройство содержит датчики момента 4 и частоты вращения 3 вала насосного агрегата 1 и электронную схему, включающую индикатор 11 расхода жидкости и счетчик 14 количества жидкости, два блока 6 и 10 умножения, блок 5 задания плотности жидкости и блок 12 задания максимального количества перекачиваемой жидкости, блок 7 вычитания, функциональные преобразователи 8, 9 и интегратор 13 с компаратором. 1 ил.



RU 2 084 827 C1

RU 2 084 827 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 084 827** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **G 01 F 1/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 94029975/28, 09.08.1994

(46) Date of publication: 20.07.1997

(71) Applicant:

Vologodskij politekhnicheskij institut

(72) Inventor:

Nesgovorov E.V.,
Tjukin V.N., Priemyshev Ju.R., Luk'janov V.I.

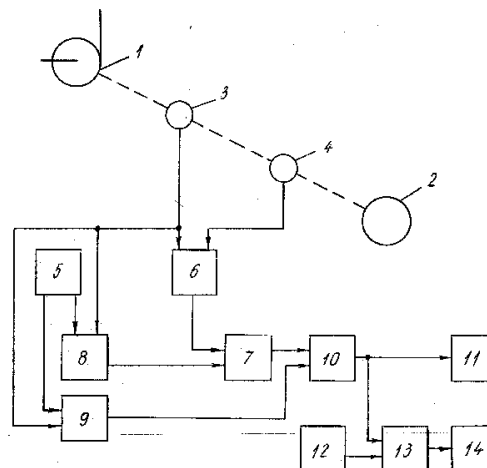
(73) Proprietor:

Vologodskij politekhnicheskij institut

(54) DEVICE FOR DETERMINATION OF FLOW RATE AND AMOUNT OF LIQUID DELIVERED BY PUMPING UNIT

(57) Abstract:

FIELD: measurement technology.
SUBSTANCE: device has torque sensor 4 and speed sensor 3 of shaft of pumping unit 1; device has also electronic circuit including liquid flow rate indicator 11 and liquid meter 14, two multiplication units 6 and 10, liquid density setting unit and maximum amount setting unit 12, subtraction unit 7, function generators 8 and 9 and integrator 13 with comparator. EFFECT: enhanced efficiency. 1 dwg



RU 2 0 8 4 8 2 7 C 1

RU 2 0 8 4 8 2 7 C 1

Изобретение относится к измерительной технике, в частности, к устройствам для измерения расхода и количества жидкости, подаваемой насосным агрегатом.

Известно устройство для определения расхода жидкости, содержащее электродвигатель, трансформатор, реостат, дроссель, указывающий прибор и интегратор [1]

Недостатком известного устройства является низкая точность измерения расхода жидкости при изменении параметров питающей электрической сети, а также при изменении нагрузки на валу двигателя.

Наиболее близким по достигаемому результату и технической сущности является устройство для измерения расхода и количества жидкости, подаваемой насосным агрегатом, содержащее электронную схему с индикатором расхода жидкости и счетчиком количества жидкости [2]

Недостатком известного устройства является невысокая точность измерения расхода жидкости при изменении частоты питающей электрической сети, отклонения напряжения от номинального значения, несимметричном режиме питания двигателя, а также при изменении нагрузки на его валу. Кроме того, оно не обеспечивает измерения массового расхода и количества перекачиваемой жидкости.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, чтобы повысить точность измерения расхода жидкости, осуществить измерение массового расхода и количества жидкости, подаваемой насосным агрегатом.

Указанная задача решается за счет того, что насосный агрегат дополнительно снабжен датчиком момента на валу насоса, датчиком частоты вращения вала насоса, двумя функциональными преобразователями, интегратором с компаратором, причем входы первого блока умножения соединены с выходами датчиков момента и частоты вращения вала насоса, выход первого блока умножения соединен с первым входом блока вычитания, второй вход которого соединен с выходом первого функционального преобразователя, а выход блока вычитания соединен с первым входом второго блока умножения, второй вход которого соединен с выходом второго функционального преобразователя, выход второго блока умножения соединен с индикатором расхода жидкости и с первым входом интегратора, второй вход которого соединен с выходом второго блока задания максимального количества перекачиваемой жидкости, выход интегратора соединен со входом счетчика количества жидкости, а первые входы первого и второго функциональных преобразователей соединены с датчиком частоты вращения вала насоса, вторые их входы соединены с первым блоком задания плотности жидкости.

На чертеже представлена блок-схема устройства для определения расхода жидкости, подаваемой насосным агрегатом.

Устройство для определения расхода и количества жидкости, подаваемой насосным агрегатом, содержит насос 1, двигатель 2, датчики частоты вращения 3 вала насоса и момента 4 на валу насоса, первый блок задания 5 плотности ρ перекачиваемой жидкости, первый блок умножения 6, блок

вычитания 7, первый 8 и второй 9 функциональные преобразователи, второй блок 10 умножения, индикатор 11 расхода жидкости, второй блок 12 задания максимально возможного количества перекачиваемой жидкости, интегратор 13 с компаратором, счетчик 14 количества перекачиваемой жидкости.

Устройство для определения расхода и количества жидкости, подаваемой насосным агрегатом, работает следующим образом.

Насос 1, приводимый в действие двигателем 2, подает жидкость в напорный трубопровод. При этом с помощью датчиков 3 и 4, размещенных на валу насоса 1, измеряются угловая частота вращения 10 вала насоса и вращающий момент M . Сигналы с выходов датчиков 3 и 4 поступают соответственно на первый и второй входы первого блока 6 умножения. С выхода первого блока 6 умножения сигнал, пропорциональный потребляемой мощности N насоса, поступает на прямой вход блока 7 вычитания, на инверсный вход которого подается с выхода первого функционального преобразователя 8 величина мощности N_0 , потребляемой насосом при нулевом расходе. С помощью функционального преобразователя 8 и первого блока 5 задания плотности ρ перекачиваемой жидкости корректируется величина мощности N_0 при изменении частоты вращения вала насоса и плотности перекачиваемой жидкости. С выхода блока 7 вычитания сигнал, пропорциональный разности $(M \cdot \omega - N_{0(\omega, \rho)})$ поступает на первый вход второго блока 10 умножения, на второй вход которого подается масштабирующий множитель K , величина которого корректируется вторым функциональным преобразователем 9 при изменении частоты вращения насоса ω и плотности перекачиваемой жидкости, устанавливаемой на первом блоке задания 5. Выходной сигнал второго блока 10 умножения, пропорциональный $K_{(\omega, \rho)} \cdot [M \cdot \omega - N_{0(\omega, \rho)}]$

подается на вход индикатора 11 расхода. Таким образом, на индикатор 11 выводится информация об объемном или массовом расходе жидкости, подаваемой насосным агрегатом. Одновременно с выхода второго блока 10 умножения информация о расходе жидкости поступает на интегратор 13 с компаратором, который интегрирует расход во времени, обеспечивая определение количества перекачиваемой жидкости. Блок задания 12, соединенный со вторым входом интегратора 13 с компаратором, устанавливает определение максимально возможного количества перекачиваемой жидкости.

Изобретение повышает точность измерения расхода перекачиваемой жидкости путем измерения потребляемой насосом мощности непосредственно на валу насоса, осуществляет измерение массового расхода путем задания плотности жидкости и вычисления массового расхода, а также измерение количества перекачиваемой жидкости путем интегрирования расхода во времени. Все это позволяет получить экономический эффект и обеспечить определенные удобства обслуживающему персоналу при определении расхода и количества жидкости, подаваемой насосным

агрегатом.

Формула изобретения:

Устройство для определения расхода и количества жидкости, подаваемой насосным агрегатом, содержащее электронную схему, включающую индикатор расхода жидкости и счетчик количества жидкости, отличающееся тем, что в него введены датчики момента и частоты вращения вала насосного агрегата, а электронная схема дополнительно включает два блока умножения, блоки задания плотности жидкости и задания максимального количества перекачиваемой жидкости, блок вычитания, два функциональных преобразователя и интегратор с компаратором, при этом первый и второй входы первого блока умножения соединены с выходами датчиков момента и частоты вращения вала насосного агрегата, выход с

первым входом блока вычитания, второй вход которого соединен с выходом первого функционального преобразователя, выход блока вычитания соединен с первым входом второго блока умножения, второй вход которого соединен с выходом второго функционального преобразователя, выход второго блока умножения подключен к индикатору расхода жидкости и первому входу интегратора, второй вход которого соединен с блоком задания максимального количества перекачиваемой жидкости, а выход интегратора соединен с входом счетчика количества жидкости, причем первые входы первого и второго функциональных преобразователей соединены с выходом датчика частоты вращения вала насосного агрегата, а вторые их входы соединены с блоком задания плотности жидкости.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60