



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14793 (13) A(51) G 01 F 1/32ДЕРЖАВНЕ
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) ВИХРОВИЙ ВИТРАТОМІР

1

(21) 96010150
(22) 15.01.96
(24) 18.02.97
(46) 30.06.97. Бюл. № 3
(47) 18.02.97
(56) 1. Заявка Японії № 272922,
кл. G 01 F 1/32, опубл. 31.10.89.
2. Патент США № 4891989,
кл. G 01 F 1/32, опубл. 09.01.90 (прототип).
(72) Ігуменцев Євген Олександрович
(73) Ігуменцев Євген Олександрович (UA)
(57) Вихревой расходомер, содержащий
корпус с турбулизатором и электромагнит-

2

ными датчиками, усилитель заряда, полосовой фильтр, плату АЦП и компьютер, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что турбулизатор, выполненный в виде треугольной призмы, установленной на поворотной вертикальной оси, взаимодействует с расположенными за ним на расстоянии, равном величине зоны вихреобразования, электромагнитными датчиками с мембранами, имеющими резонанс на частоте, равной собственной частоте акустического канала, связанными через усилитель заряда, полосовой фильтр и плату АЦП с компьютером.

Изобретение относится к области приборостроения, а именно, к устройствам для измерения расхода жидких и газообразных сред и может быть использовано для нормирования, контроля и учета расхода газа на компрессорных станциях, газоперекачивающих агрегатах в процессе эксплуатации, до и после ремонта.

Известны устройства для контроля расхода газа турбулизатором для измерения частоты срыва вихрей цилиндрического типа, выполненного с концами, выведенными через стенку корпуса и играющими роль датчиков вибрации. Данные вибрации поступают через ряд преобразователей (усилитель заряда, полосовой фильтр, плату АЦП) на компьютер, где определяют расход газа (заявка Японии № 272922, кл. G 01 F 1/32, опубл. 31.10.89). Однако в таких приборах

автоспектр пульсации давления газа разбросан, что не дает возможности точного замера расхода газа.

Известны расходомеры, увеличивающие точность замера расхода газа за счет изменения конструкции турбулизатора и выполнения его в виде стержневых элементов различного профиля (треугольного, трапецеидального, сегментного). См., например, патент США № 4891989, кл. G 01 F 1/32, опубл. 09.01.90 – прототип. Стержни устанавливаются по потоку газа друг за другом на равных расстояниях. Данные частоты срыва вихрей через электромагнитные датчики и ряд преобразователей подаются на компьютер, где определяют расход газа.

Однако, такое устройство затрудняет возможность получения сигнала в резонансе из-за сложности конструкции и не позво-

(19) UA (11) 14793 (13) A

ляет получить необходимую точность замера расхода газа.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствовать конструкцию расходомера, исключив разброс автоспектра пульсации давления газа, получить возможность работы в резонансном режиме, снижающем ширину спектра частот вихрей газа, исключить пропуски и ошибки в определении расхода газа.

Поставленная задача решается тем, что в вихревой расходомер, содержащий корпус с турбулизатором и электромагнитными датчиками, связанными с рядом преобразователей сигнала и компьютером, установлен турбулизатор в виде треугольной призмы на поворотной вертикальной оси. Турбулизатор взаимодействует через поток газа с расположенными за ним на расстоянии равном величине зоны вихреобразования электромагнитными датчиками с мембранами, имеющими резонанс на частоте, равной собственной частоте акустического канала, связанными через преобразователи с компьютером.

Данная конструкция позволяет исключить разброс автоспектра пульсации давления газа и получить возможность работы в резонансном режиме, снижающем ширину спектра частот вихрей газа. Тем самым исключаются ошибки и пропуски в определении расхода газа.

На фиг.1 показана схема расходомера; на фиг.2 – автоспектр пульсации давления газа, по оси абсцисс отложена частота, а по оси ординат – относительная амплитуда колебаний срыва потока газа; на фиг.3 – автоспектр пульсации давления газа по протогину.

Расходомер содержит корпус 1 с фланцами 2 для закрепления на газовых трубах. Внутри корпуса 1 на поворотной вертикальной оси 3 закреплен турбулизатор 4 в виде треугольной призмы, от которого на расстоянии, равном величине зоны вихреобразования расположены электромагнитные датчики 5 и 6 с мембранами 7 и 8, имеющими резонанс на частоте, равной собственной частоте акустического канала. Датчики 5 и 6 соединены с усилителем заряда 9 и через полосовой фильтр 10, плату АЦП 11 и компьютер 12 с устройством для ручного ввода 13. Компьютер 12 соединен с блоком результата спектрального анализа 14, блоком определения частоты срыва вихрей 15 и блоком определения объемного расхода газа 16, а также с блоком вычисления массового расхода газа 17.

В корпус расходомера 1 встроены датчики давления 18 и температуры 19, соеди-

ненные с усилителем заряда 20, полосовым фильтром 21, платой АЦП 11, компьютером 12 и блоком вычисления плотности газа 22.

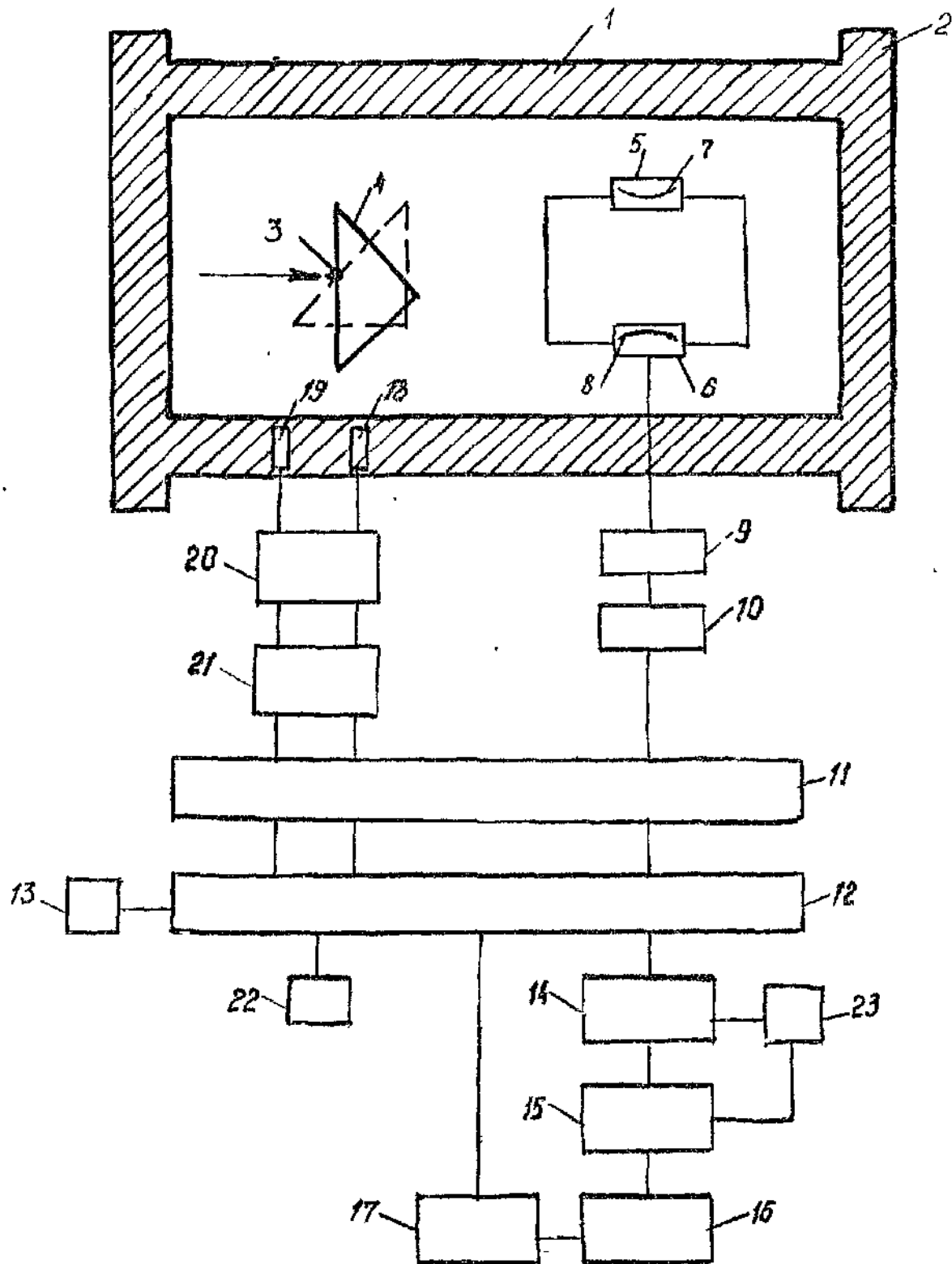
Расходомер имеет устройство ручного управления 13 и устройство автоматического управления 23.

Работа расходомера происходит следующим образом. Поток газа, срываясь (турбулизируясь) с турбулизатора 4 создает дорожку Кармана – Рубаха в виде пульсации давления. Колебания потока регистрируются электромагнитными датчиками 5 и 6, где колебания суммируются и усредняются и данные поступают на усилитель заряда 9, полосовой фильтр 10, плату АЦП 11 и компьютер 12. В компьютере 12 происходит обработка измеренного сигнала в виде преобразования Фурье. Данные поступают в блок частоты срыва вихрей 15, где они сравниваются с эталоном. Если условие нарушено, регулируют турбулизатор 4 до получения эффективного значения.

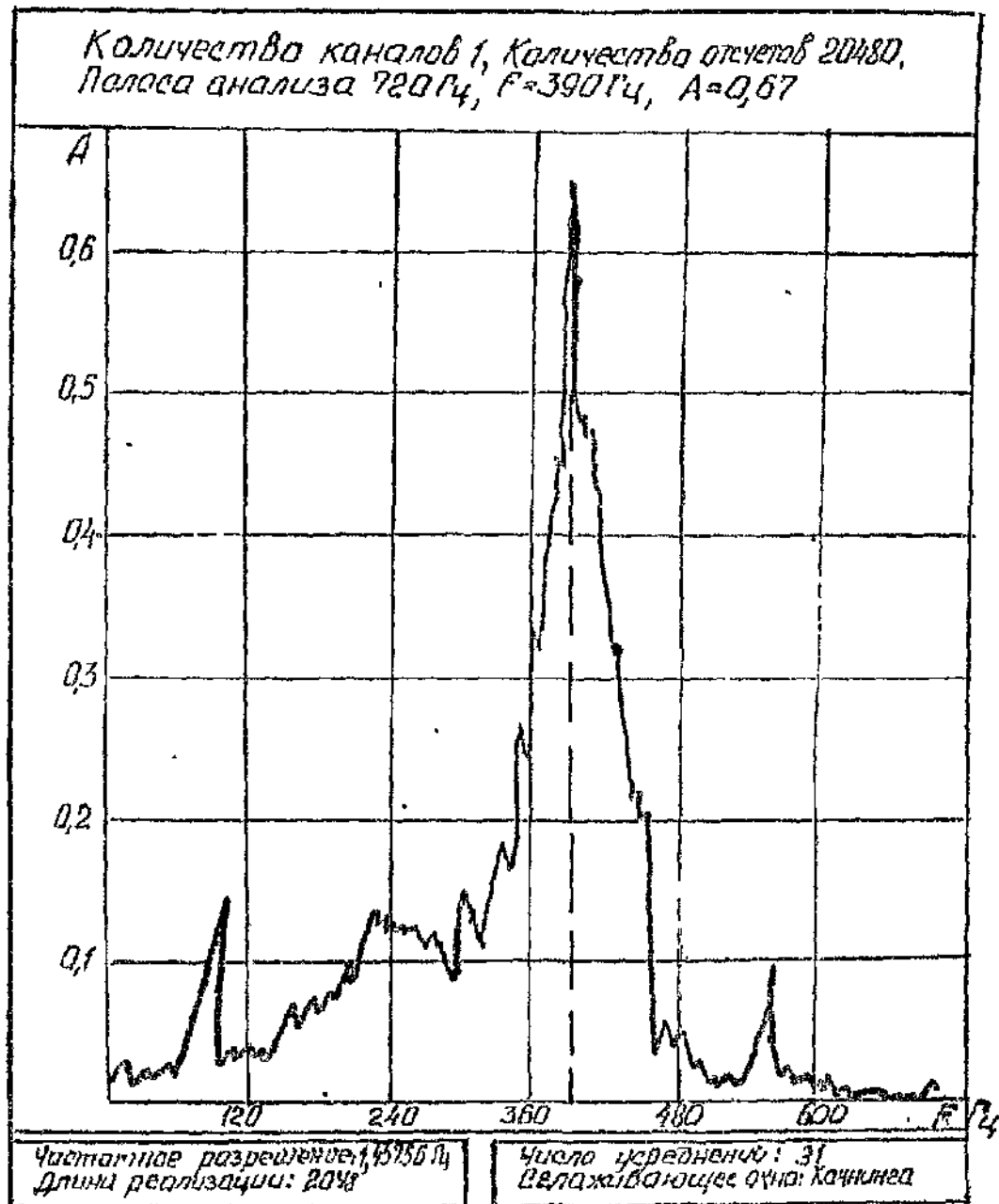
Плотность газа вычисляется известным способом с помощью датчиков давления 18 и температуры 19, встроенных в корпус расходомера 1. Сигнал из датчиков поступает на усилитель заряда 20, затем на полосовой фильтр 21, АЦП 11 и компьютер 12, а с него – в блок плотности газа 22, где происходит вычисление плотности газа для измеряемых условий с помощью уравнения Менделеева–Клапейрона.

Для проведения лабораторных и промышленных испытаний внутренний диаметр турбокомпрессора выбирают из условия, что частота собственных акустических колебаний равна частоте срыва газового потока при обтекании турбулизатора со средней скоростью течения газа и всегда, за счет поворота призмы, находится в резонансе с частотой срыва Кармана. Акустическое давление регистрируют электромагнитные датчики, отстоящие от турбулизатора по направлению скорости движения газового потока на величину, равную величине зоны вихреобразования.

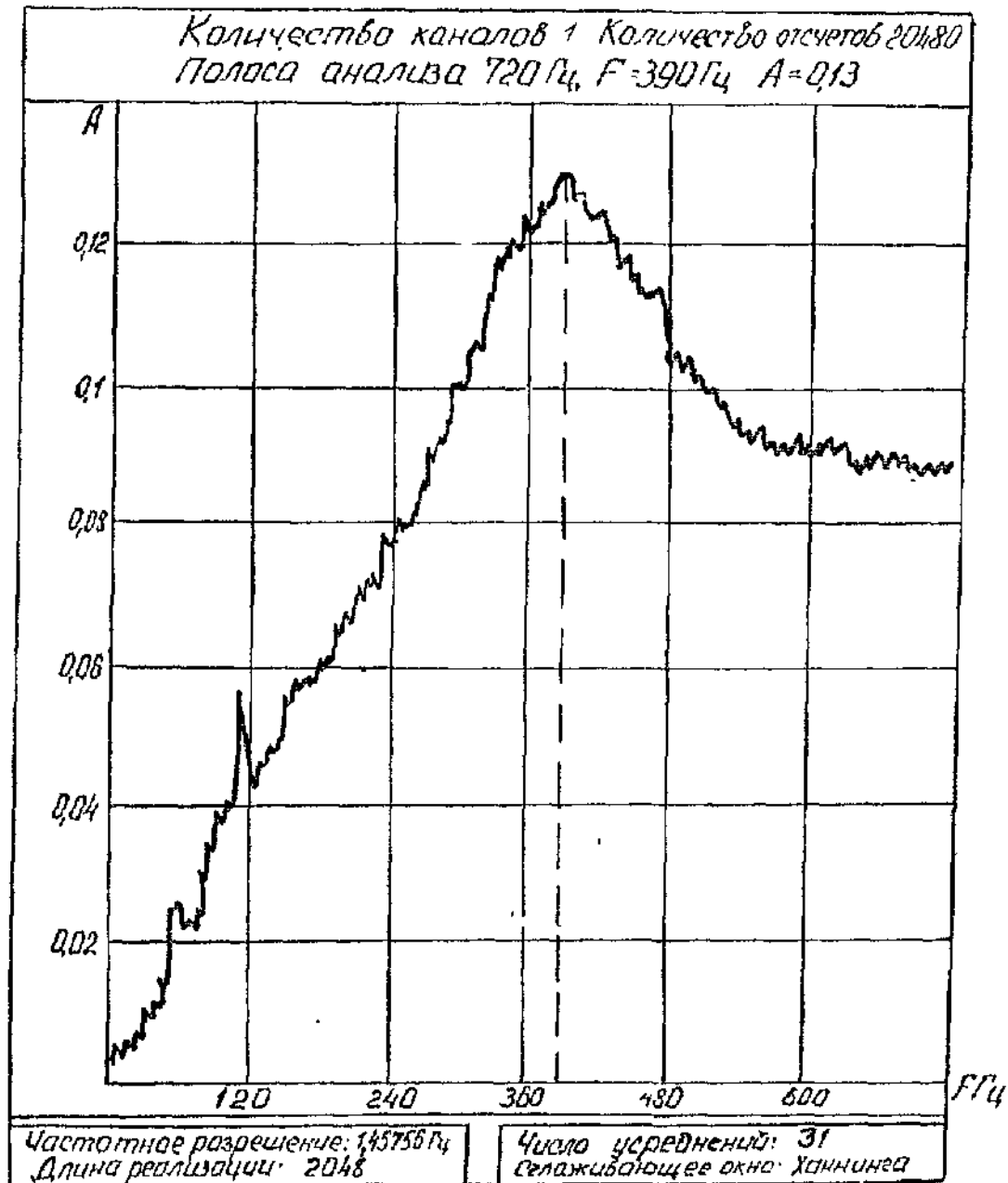
Промышленные испытания расходомера проводились на КС Дашава УМГ "Львовтрансгаз" для измерения расхода топливного газа. При проведении измерений выдерживался прямолинейный участок трубы длиной, равной десяти диаметрам трубы. По результатам измерений скорости потока топливного газа произведены расчеты объемного расхода газа при нормальных условиях и массового расхода газа. Результаты расчетов согласуются с данными прямого измерения расхода по перепаду давления на расходомерной шайбе.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М. Куль

Замовлення 4151

Тираж

Підписне

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

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

