



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1090983** **A**

3(5D) F 25 B 9/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3430393/23-06
(22) 27.04.82
(46) 07.05.84. Бюл. № 17
(72) В.П.Алексеев, А.И.Азаров
и П.Е.Кротов
(71) Одесский технологический
институт холодильной промышленности
(53) 621.565.3 (088.81)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 192227, кл. F 25 B 9/02, 1965.

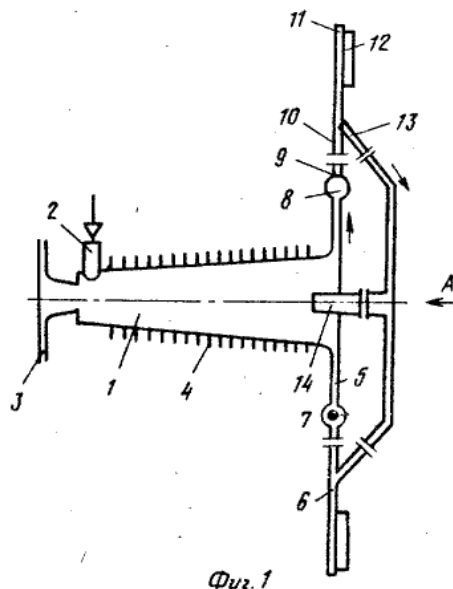
2. Авторское свидетельство СССР
№ 192832, кл. F 25 B 9/02, 1964.

(54) (57) 1. ВИХРЕВАЯ ТРУБА, содержа-
щая камеру энергетического разделе-
ния с сопловым вводом и циркуляци-
онные контуры, сообщающие выход горя-

чего потока из камеры с ее осевой
зоной, отличающаяся тем,
что, с целью повышения термодинами-
ческой эффективности, каждый цирку-
ляционный контур снабжен пульсаци-
онной трубкой, имеющей в пределах
контура прерыватель потока, а за
пределами контура - заглушенный
участок с наружным оребрением.

2. Труба по п. 1, отличающаяся
тем, что прерыватель потока
в каждой пульсационной трубке
выполнен в виде гильзы или шара.

3. Труба по п. 1, отличающаяся
тем, что оребрение заглушен-
ного участка пульсационных трубок
выполнено в виде общей теплопровод-
ной пластины.



(19) **SU** (11) **1090983** **A**

Изобретение относится к средствам охлаждения воздушного (газового) потока, а именно к вихревым энерго-разделителям для целей кондиционирования, локального и эпизодического охлаждения объектов и т.д.

Известна вихревая труба, содержащая камеру с соплом для ввода сжатого газа и диафрагму, причем стенки камеры выполнены из теплоизоляционного материала [1].

Недостатком указанной трубы является неполная утилизация энергии горячего потока.

Известна также вихревая труба, содержащая камеру энергетического разделения с сопловым вводом и циркуляционные контуры, сообщающие выход горячего потока из камеры с ее осевой зоной [2].

Недостатком известной вихревой трубы является неполное использование потенциальной энергии горячего потока - кинетическая энергия потока (энергия вращения) не утилизируется, а малый перепад статического давления между периферийными и осевыми слоями вихревого потока заставляет вводить дополнительный поток располагать в зоне наименьшего давления (вблизи соплового ввода), что приводит к сокращению длины зоны вихревого энергоразделения и ухудшению энергетических характеристик трубы.

Цель изобретения - повышение термодинамической эффективности.

Указанная цель достигается тем, что в вихревой трубе, содержащей камеру энергетического разделения с сопловым вводом и циркуляционные контуры, сообщающие выход горячего потока из камеры с ее осевой зоной, каждый циркуляционный контур снабжен пульсационной трубкой, имеющей в пределах контура прерыватель потока, а за пределами контура - заглушенный участок с наружным оребрением.

При этом прерыватель потока в каждой пульсационной трубке выполнен в виде гильзы или шара.

Оребрение заглушенного участка пульсационных трубок выполнено в виде общей теплопроводной пластины.

На фиг. 1 показана вихревая труба, продольный разрез; на фиг. 2 - вид А на фиг. 1.

Вихревая труба содержит камеру 1 энергетического разделения с сопловым вводом 2, выход 3 холодного потока с целевым диффузором. Камера 1 энергетического разделения имеет оребрение 4. Циркуляционные контуры сообщают выход 5 горячего потока, выполненный в форме диффузора, с осевой зоной камеры 1 и снабжены пульсационными трубками 6, имеющими в пределах контура прерыватель

7 потока в виде шарика или гильзы, расположенный в кольцевой камере 8 с радиальными отверстиями 9. Прерыватель 7 потока расположен на впуске 10 пульсационных трубок 6. За пределами циркуляционного контура находится заглушенный участок 11 с наружным оребрением, выполненным в виде теплопроводной пластины 12. Выход 13 охлажденного потока из пульсационных трубок 6 подсоединены к вводу 14 осевой зоны камеры 1 энергетического разделения.

Устройство работает следующим образом.

15 Подаваемый через сопловый ввод 2 поток сжатого воздуха приобретает в камере 1 энергоразделения вихревой характер движения и претерпевает температурное разделение. Охлажденные приосевые слои воздуха выводятся при этом через выход 3 холодного потока, а нагретые периферийные слои движутся к выходу 5 горячего потока камеры 1 энергоразделения и раскручиваются в целевом диффузоре, преобразуя энергию вращения горячих слоев в энергию давления, благодаря чему в кольцевой камере 8 создается давление, повышенное по сравнению с давлением периферийных слоев в полости выхода 5 горячего потока камеры 1 энергоразделения, а на оси камеры 1 энергоразделения создается вакуум. Из кольцевой камеры 8 нагретый воздух направляется на впуск 10 пульсационных трубок 6, причем шарик, движущийся внутри кольцевой камеры 8 под действием тангенциальной составляющей скорости горячего потока воздуха, поступающего в камеру 8 из целевого диффузора, периодически перекрывает радиальные отверстия 9 и тем самым генерирует пульсации давления воздуха в пульсационных трубках 6 и полости камеры 1 энергоразделения.

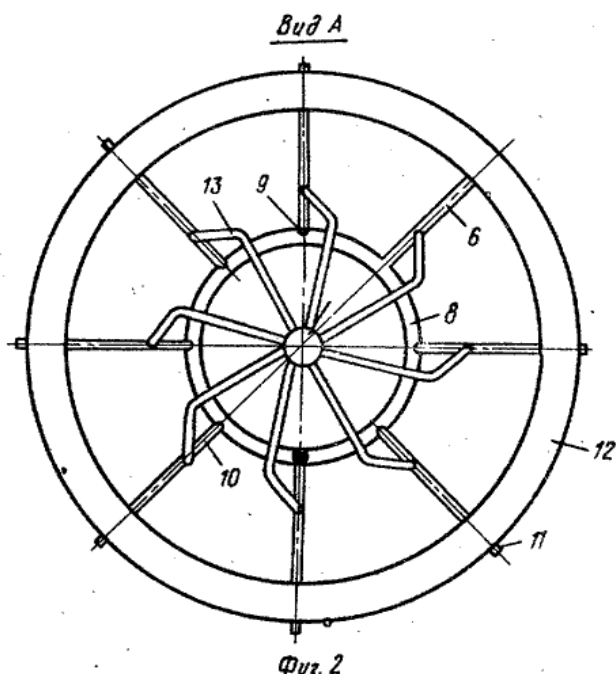
45 Поступающий в пульсационные трубки 6 горячий воздух сжимает находящийся в трубках газ и в результате разогревает его. Тепло от газа отводится через стенки пульсационных трубок 6 к теплопроводной пластине 12, соосной вихревой трубе и примыкающей к заглушенному участку 11 пульсационных трубок 6. Благодаря радиальной ориентации пульсационных трубок 6 и соосности теплопроводной пластины 12 обеспечивается равномерный перенос тепловой энергии по всем точкам теплопроводной пластины 12 пульсационным трубкам 6 и эффективная передача тепла в окружающую среду.

60 По мере движения шарика по кольцевой камере 8 происходит поочередное перекрытие радиальных отверстий 9 и временное прекращение подачи воз-

духа на впуск 10 пульсационных трубок 6. При этом происходит повторное расширение и охлаждение находящегося в трубках воздуха, который под действием разности давлений в полости пульсационных трубок 6 и по оси камеры 1 энергоразделения вихревой трубы через выпуск 13 и ввод 14 в виде дополнительного охлажденного и пульсирующего потока поступает в осевую зону вихревой трубы и формирует осевой поток, движущийся навстречу нагретым периферийным слоям и выходящий через выход 3 холодного потока. Формирование приосевого потока из предварительно охлажденного в пульсационных трубках 6 воздуха позволяет повысить термодинамическую эффективность процесса вихревого энергоразделения.

Повышению эффективности вихревой трубы способствует также возникаю-

щая пульсация давления периферийных нагретых слоев воздуха около стенок камеры 1 энергоразделения. При этом улучшаются условия теплопередачи от нагретых слоев к поверхности камеры 1 энергоразделения и далее к ребрению 4, служащему для отвода тепла в окружающую среду. Неравномерная подача через ввод 14 холодного воздуха из пульсационных трубок 6 способствует интенсификации энергообмена между слоями вихря в вихревой трубе и также повышает ее КПД. Это приводит к соответствующему понижению температуры холодного потока, отводимого из вихревой трубы, т.е. позволяет приблизить ее энергетическую эффективность к 50%. Столь высокое значение адиабатного КПД позволяет использовать вихревую трубу в установках кондиционирования и термостатирования.



Редактор И.Николайчук	Составитель Г.Куклинова Техред М.Надь	Корректор Г.Огар
Заказ 3050/36	Тираж 514	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5		
Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4		