



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F04F 5/42 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019109644, 02.04.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.04.2019

Дата регистрации:
15.10.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.04.2019

(45) Опубликовано: 15.10.2019 Бюл. № 29

Адрес для переписки:
109428, Москва, ул. 1-й Институтский проезд, 5,
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

(72) Автор(ы):

Серебряков Рудольф Анатольевич (RU),
Доржиев Сергей Содномович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение "Федеральный научный
агроинженерный центр ВИМ" (ФГБНУ
ФНАЦ ВИМ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2162968 C2, 10.02.2001. SU
1694996 A1, 30.11.1991. RU 2548330 C1,
20.04.2015. US 3001691 A, 26.09.1961. US 4245961
A, 20.01.1981.

(54) Вихревой эжектор

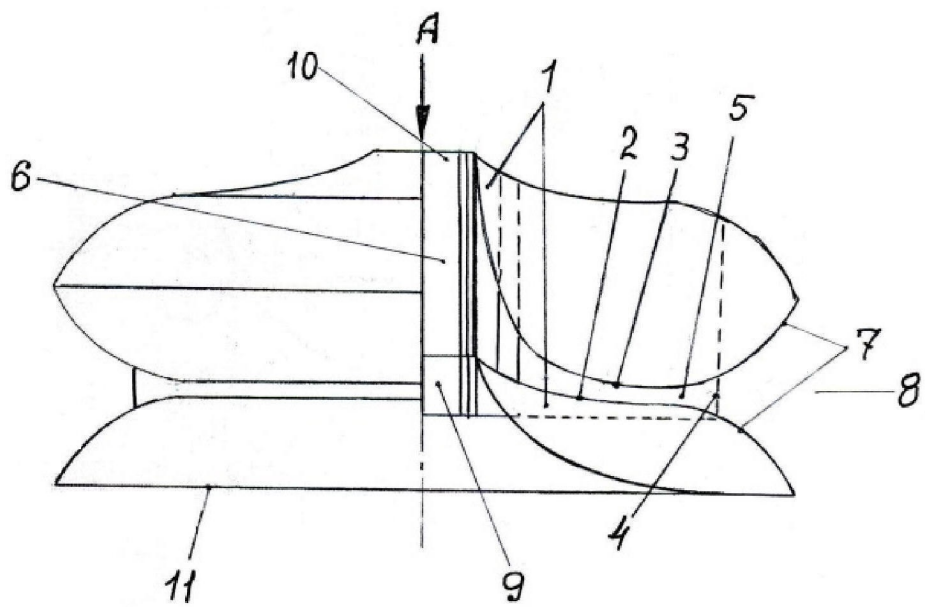
(57) Реферат:

Изобретение относится к области ветроэнергетики. Эжектор содержит корпус, тангенциальные патрубки входа рабочего потока газа, тангенциальный патрубок выхода смешанного потока, патрубок входа инжектируемого потока, расположенный коаксиально корпусу аппарата. Корпус вихревого эжектора сформирован из коаксиально связанных между собой систем воздухозаборников для входа активного потока сплошной среды, элементов генерации этого закрученного потока, состоящих из n+1 полых элементов, в виде коаксиально расположенных полостных усеченных гиперboloидов вращения с размещением в их полости вертикальных разделяющих лопастей-

перегородок спиралеобразной формы, формирующих спиральные каналы и образующих вокруг оси вращения активного потока вихревую камеру в виде цилиндрической зоны пониженного давления, вызывающую эжекцию пассивного потока, а основание вихревого эжектора выполнено в виде усеченного гиперboloида с эжекционным отверстием, посредством которого пассивный поток поступает в цилиндрическую зону пониженного давления, где он смешивается с активным потоком и образует внутри вихревой камеры смешанный вихревой квазипотенциальный ламинаризованный поток. Технический результат - снижение потерь энергии в процессе использования ветровой энергии. 4 ил.

RU 2 703 119 C1

RU 2 703 119 C1



Фиг.1

RU 2703119 C1

RU 2703119 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F04F 5/42 (2019.08)

(21)(22) Application: **2019109644, 02.04.2019**

(24) Effective date for property rights:
02.04.2019

Registration date:
15.10.2019

Priority:

(22) Date of filing: **02.04.2019**

(45) Date of publication: **15.10.2019 Bull. № 29**

Mail address:

**109428, Moskva, ul. 1-j Institutskij proez, 5,
FGBNU FNATS VIM**

(72) Inventor(s):

**Serebryakov Rudolf Anatolevich (RU),
Dorzhiev Sergej Sodnomovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
nauchnoe uchrezhdenie "Federalnyj nauchnyj
agroinzhenernyj tsentr VIM" (FGBNU FNATS
VIM) (RU)**

(54) **VORTEX EJECTOR**

(57) Abstract:

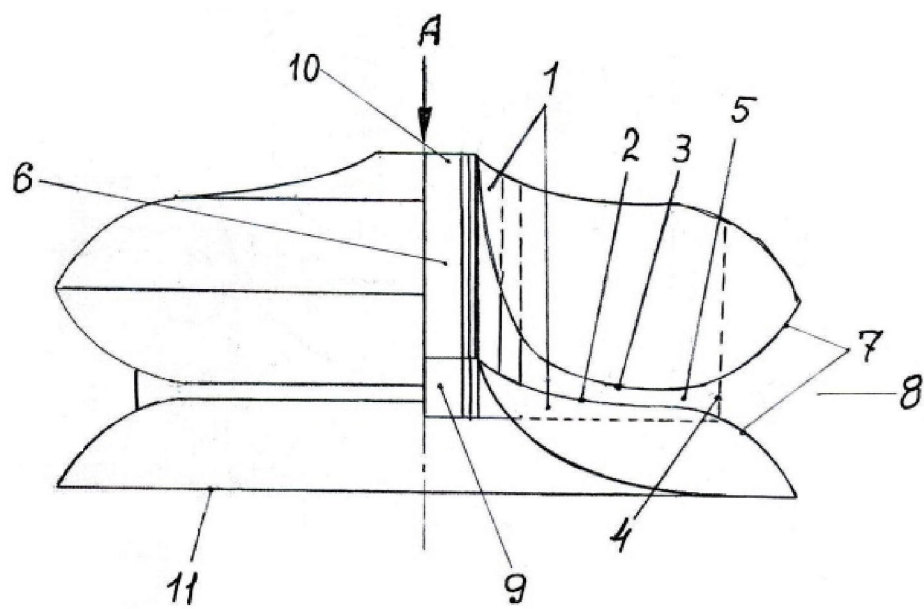
FIELD: power engineering.

SUBSTANCE: invention relates to wind power engineering. Ejector comprises a housing, tangential gas flow inlet nozzles, a mixed flow outlet tangential branch pipe, an injected flow inlet pipe arranged coaxially to the housing of the apparatus. Vortex ejector housing is formed of coaxially interconnected air intake systems for input of active flow of solid medium, elements of generation of this swirled flow, consisting of n+1 hollow elements, in the form of coaxially located cavitary truncated hyperboloids of rotation with arrangement in their cavity of vertical separation blades-partitions of spiral shape, forming spiral channels and

forming around the axis of rotation of the active flow a vortex chamber in the form of a cylindrical low pressure zone, causing ejection of passive flow, and the base of the vortex ejector is made in the form of a truncated hyperboloid with an ejection hole, through which the passive flow enters a cylindrical low pressure zone, where it is mixed with the active flow and forms a mixed vortex quasi-potential laminarized flow inside the vortex chamber.

EFFECT: reduction of energy losses during use of wind energy.

1 cl, 4 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к области ветроэнергетики и может быть использовано в ветроэнергетических установках, где осуществляется преобразование и аккумуляция низкопотенциальных набегающих ветровых потоков, кроме того, относится к струйной технике, преимущественно к эжекторам, для откачки различных сплошных сред, для вакуумирования внутренних полостей аппаратов и ёмкостей и может быть использовано для перекачки жидкостей в системах водоснабжения городов и промышленных предприятий.

Известно, что преобразование энергии потока газовой среды в вихреобразный (закрученный) поток достигается при использовании аэродинамических преобразователей потока газовой среды, реализующих известные способы формирования вихреобразных (закрученных) потоков упомянутой среды, которые, как правило, характеризуются профилированием по определенной аналитической зависимости криволинейных поверхностей направляющих, определяющих форму входных каналов аэродинамического преобразователя энергии известных ветросиловых установок (а.с. № 1779283 МПК F16D 1/08, опубл. 1992, патент РФ № 2002981, МПК F15D 1/00, 1993).

Недостатками известных аэродинамических преобразователей необходимо отметить следующее: сложность конструкции и высокая материалоемкость при низкой эффективности преобразования кинетической энергии потока сплошной среды, не обеспечивается возможность эффективного использования кинетической энергии однонаправленного набегающего потока ввиду значительных потерь кинетической энергии из-за малой величины эффективной площади входных каналов воздухозаборных средств.

Известен вихревой эжектор содержащий корпус, тангенциальные патрубки входа рабочего потока газа, тангенциальный патрубок выхода смешанного потока, патрубок входа эжектируемого потока, расположенный коаксиально корпусу эжектора (патент РФ № 2476731, МПК F04F 5/42, опубл. 2011, бюл. №6).

Недостатком известного вихревого эжектора является неполное использование действия центробежных сил для увеличения подсоса пассивной среды, возникающих при закрутке активной среды, малая величина эффективной площади входных каналов газозаборного средства, значительно снижающая мощность и функциональные возможности устройства генерации, а также то, что в нем наилучшие гидравлические характеристики и усиление эффекта подсоса перекачиваемой среды проявляются только при значительном входном давлении активной среды.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение эффективности преобразования кинетической энергии поступающего в эжектор активного потока сплошной среды с пониженным давлением (например, ветрового потока) с минимальными потерями (в том числе за счет лобового аэродинамического сопротивления) его кинетической энергии, расширяя эксплуатационные возможности предлагаемого устройства в целом.

Технический результат заключается в преобразовании ветрового потока в закрученный поток, в снижении потерь энергии в процессе использования ветровой энергии, повышения надежности и долговечности, а также упрощении и удешевлении агрегата за счет коаксиально связанных между собой систем воздухозаборников и элементов генерации закрученного потока, состоящих из $n+1$ полых элементов конструктивно выполненных в виде усеченных полостных гиперблоидов вращения, расположенных коаксиально, с размещением в их полости вертикальных разделяющих лопастей-перегородок спиралеобразной формы, формирующих вокруг оси вращения

активного потока в центральной области закрученного потока, цилиндрическую зону пониженного давления, вызывающую эжекцию пассивного потока.

Технический результат достигается тем, что в предлагаемом вихревом эжекторе, включающем корпус, вихревую камеру, тангенциальные патрубки входа рабочего потока газа, тангенциальный патрубок выхода смешанного потока, патрубок входа инжектируемого потока, расположенный коаксиально корпусу аппарата, согласно изобретению, корпус вихревого эжектора сформирован из коаксиально связанных между собой систем воздухозаборников для входа активного потока сплошной среды, элементов генерации этого закрученного потока, состоящих из $n+1$ полых элементов, в виде коаксиально расположенных полостных усеченных гиперboloидов вращения с размещением в их полости вертикальных разделяющих лопастей-перегородок спиралеобразной формы, формирующих спиральные каналы и образующих вокруг оси вращения активного потока вихревую камеру в виде цилиндрической зоны пониженного давления, вызывающую эжекцию пассивного потока, а основание вихревого эжектора выполнено в виде усеченного гиперboloида с эжекционным отверстием, посредством которого пассивный поток поступает в цилиндрическую зону пониженного давления, где он смешивается с активным потоком и образует внутри вихревой камеры смешанный вихревой квазипотенциальный ламинаризованный поток с концентрированной мощностью.

Совокупность указанных существенных признаков при их совместной реализации обеспечивает синергетический результат, характеризующийся не только снижением непроизводительных энергетических потерь в процессе работы устройства и упрощением его конструкции, но и расширением эксплуатационных возможностей за счет обеспечения эффективного преобразования кинетической энергии не только низкопотенциальных набегающих потоков сплошной среды, но и также, термоиндуцированных восходящих воздушных потоков.

Сущность предлагаемого изобретения поясняется фиг.1, 2, 3 и 4, где на фиг.1 представлена общая схема предлагаемого вихревого эжектора потоков сплошной среды, на фиг.2 – вид по стрелке А, на фиг.3. - элементы генерации закрученного активного потока, на фиг. 4 – один из каналов для закрутки и генерации активных потоков сплошной среды.

Вихревой эжектор содержит набранные $n+1$ полых элементов (т.е. этих полых элементов должно быть не менее двух) в виде полостных усеченных гиперboloидов вращения 1 с внутренним 2 и внешним 3 обтекателями, лопасти-перегородки спиралеобразной формы 4. Внутренние 2 и внешние 3 обтекатели усеченного гиперboloида вращения и боковые поверхности лопастей-перегородок 4, а также каналы для закрутки и генерации активных потоков сплошной среды 5, в совокупности, образуют вокруг оси закрутки активных потоков вихревую камеру 6, воздухозаборник 7, вход активного потока 8, вход пассивного потока сплошной среды 9, выхода смешанного потока 10, основание вихревого эжектора 11.

Вихревой эжектор потоков сплошной среды работает следующим образом. Для эффективной работы вихревого эжектора ось воздухозаборников ориентируют поперек направления набегающего потока, который поступает на воздухозаборник 7 и в каналы 5 для закрутки и генерации закрученного активного потока сплошной среды. За счет того, что каналы 5 имеют спиральную форму и сужаются по мере приближения к вытяжному цилиндрическому каналу (вихревая камера) 6, происходит закрутка струй активного потока вокруг оси вращения потока, приводящая к возникновению зоны пониженного давления, которое, в свою очередь, вызывает активную эжекцию

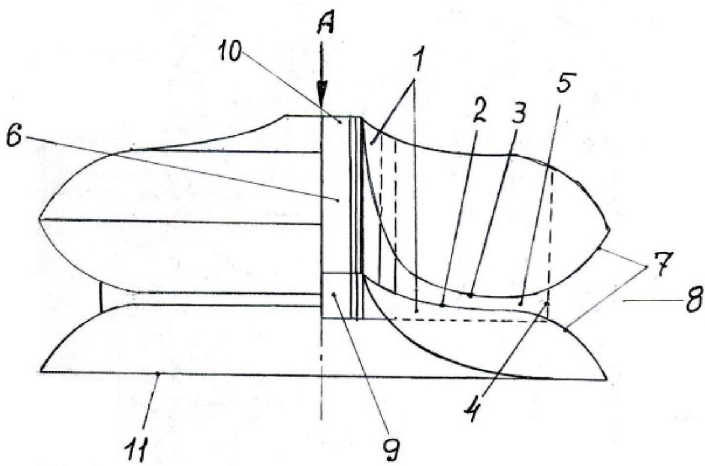
пассивного потока и создание смешанного потока отдельных струй набегающего потока сплошной среды в виде единого вихря (закрученного потока) на выходе смешанного потока 10 из цилиндрического канала (вихревой камеры 6) . То есть, на данном этапе осуществляется так называемая генерация вихря, кинетическая энергия которого преобразуется в механическую энергию вращательного движения смешанного потока потоков сплошной среды. В предлагаемом вихревом эжекторе с увеличением скорости направленного набегающего активного потока сплошной среды пропорционально повышается эффективность использования вихревого эжектора, что, соответственно, приводит упрощению его конструкции и уменьшению габаритных параметров.

Предлагаемый вихревой эжектор наиболее эффективно может быть промышленно реализован при использовании его в качестве ускорителя первичной энергии набегающего воздушного потока, а также, восходящего потока сплошной среды, например, в ветроэнергетике для увеличения скорости набегающих низкопотенциальных воздушных потоков, в автомобильном транспорте, для повышения эффективности кабинного воздухоохладителя или кондиционера, в авиационных транспортных средствах в качестве автономного источника сжатого воздуха для работы салонного кондиционера и бортового холодильника.

(57) Формула изобретения

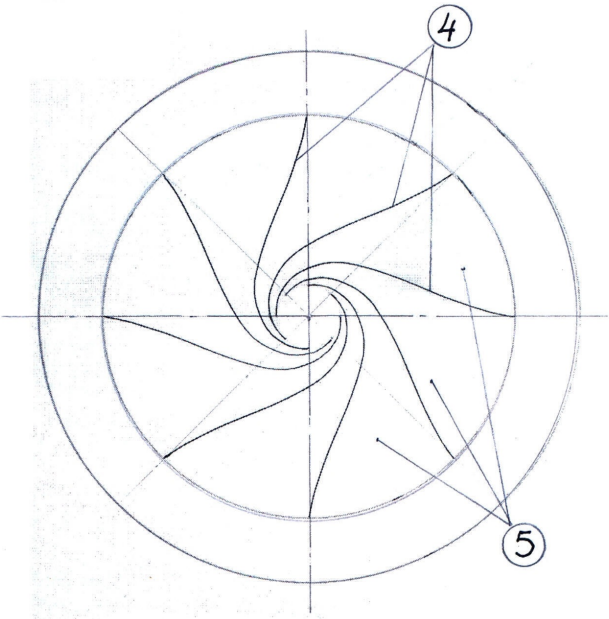
Вихревой эжектор, включающий корпус, вихревую камеру, тангенциальные патрубки входа рабочего потока газа, тангенциальный патрубок выхода смешанного потока, патрубок входа инжектируемого потока, расположенный коаксиально корпусу аппарата, отличающийся тем, что корпус вихревого эжектора сформирован из коаксиально связанных между собой систем воздухозаборников для входа активного потока сплошной среды, элементов генерации этого закрученного потока, состоящих из $n+1$ полых элементов, в виде коаксиально расположенных полостных усеченных гиперboloидов вращения с размещением в их полости вертикальных разделяющих лопастей-перегородок спиралеобразной формы, формирующих спиральные каналы и образующих вокруг оси вращения активного потока вихревую камеру в виде цилиндрической зоны пониженного давления, вызывающую эжекцию пассивного потока, а основание вихревого эжектора выполнено в виде усеченного гиперboloида с эжекционным отверстием, посредством которого пассивный поток поступает в цилиндрическую зону пониженного давления, где он смешивается с активным потоком и образует внутри вихревой камеры смешанный вихревой квазипотенциальный ламинаризованный поток с концентрированной мощностью.

1



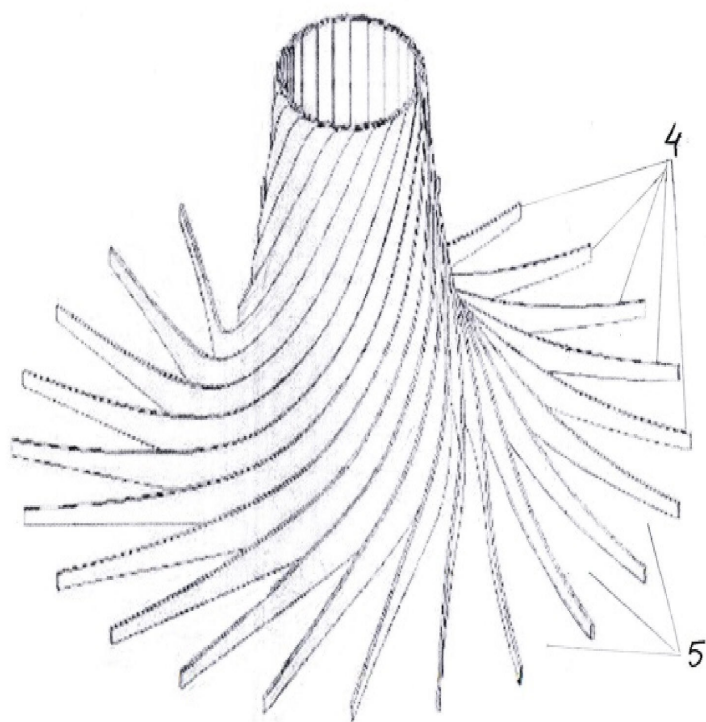
Фиг. 1

Вид А

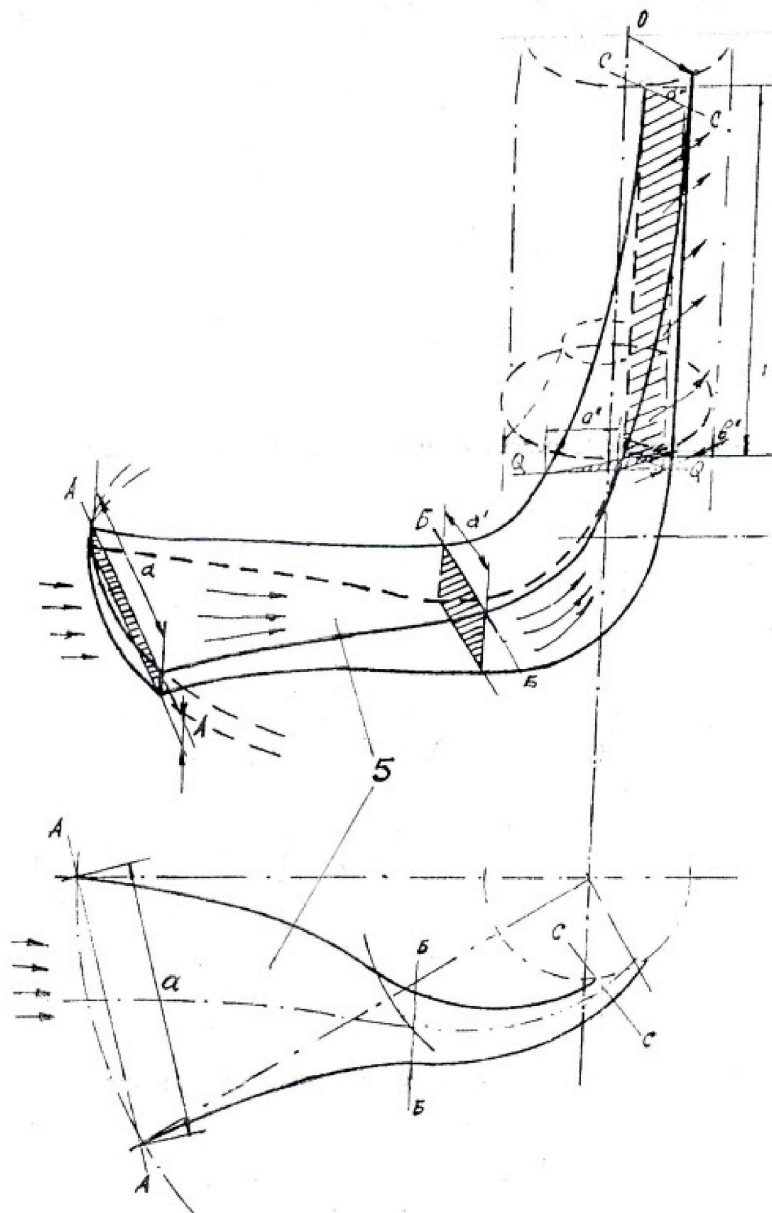


Фиг. 2

2



Фиг. 3



Фиг. 4