



МУЛЬТИРЕЖИМНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА

MULTY MODE VEHICLES

Статья поступила в редакцию 31.08.15. Ред. рег. № 2313

The article has entered in publishing office 31.08.15. Ed. reg. No. 2313

УДК 629.01; 629.03

ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО АБСОЛЮТНОЙ ПРОХОДИМОСТИ (КАРФЛАЙНГ)

В.М. Лятхер

ООО «Новая Энергетика»
РФ 125363, Москва, ул. Штурвальная, д. 5, корп. 1, кв. 129
тел./факс: 7(499)492-53-84
New Energetics Inc, 563 Bartow La, Richmond Hts., OH 44143
тел.: 1(216)272-6765; e-mail: lyatkherviktor@yahoo.com

doi: 10.15518/isjaee.2015.20.008

Заключение совета рецензентов: 07.09.15 Заключение совета экспертов: 14.09.15 Принято к публикации: 21.09.15

Описывается новый движитель с контролируемым вектором тяги, который позволяет создавать транспортные средства абсолютной проходимости (летающий автомобиль). Движитель состоит из ортогональной турбины со струйным управлением циркуляцией на ее лопастях. Для этого в лопастях имеются полости, из которых на поверхность лопасти в нужный момент выпускается струя с высокой скоростью. Струя формируется за счет сгорания топливной смеси, поступающей через траверсы. Полости лопастей через полые траверсы соединены с полым валом, внутри него имеется неподвижный распределительный вал, по которому подается топливо, с отверстиями, совпадающими в нужный момент с полостями траверс. Изменение положения этих отверстий (поворот неподвижного вала) определяет изменение направления вектора тяги.

Ключевые слова: движитель, ортогональная турбина, циркуляция вокруг лопастей, автомобиль.

VERSATILE TRANSPORT FACILITY WITH NEW ENGINE (CARFLYING)

V.M. Lyatkher

¹Ltd New Energetics
app. 129, cor. 1, 5 Shturvalnaya Str., Moscow, 125363 Russian Federation
ph/fax: 7(499)492-53-84
²New Energetics Inc.
563 Bartow Ln., Cleveland, OH 44143
ph.: 1(216)272-67-65; e-mail: vlyatkher@sbcglobal.net

doi: 10.15518/isjaee.2015.20.008

Referred 07 September 2015 Received in revised form 14 September 2015 Accepted 21 September 2015

The paper deals with the engine that can be used to move any objects at any directions. The engine comprises the orthogonal turbines with jet propulsion control flow blades. To do this, there are some cavities in the body of the blade; and the stream formed by the combustion of the fuel mixture flowing through the traverses is discharged into the surface of the blades at high speed. The blades through the hollow arm are connected with the hollow shaft. Inside the shaft coaxially aligned it with the formation of the annular gap has a hollow distributor pipe with holes in the wall



through which the cavity distribution pipeline communicates with the cavities traverse in moments of coincidence of the axes of the holes and traverse. The distribution pipeline is connected to a source of fuel-air mixture under pressure. In each cavity of the blade set of spark plugs connected to the induction coil.

Keywords: engine, orthogonal turbine, blades with circulation, car.



Лятхер Виктор Михайлович
Viktor M. Lyatkher

Сведения об авторе: д-р. техн. наук, профессор; член Академии водных проблем (Россия); инженер, президент компании «New Energetics» (США); генеральный директор ООО «Новая энергетика» (Россия).

Награды:

Первая премия Правительства СССР, Москва, СССР (1984);

Премия индийского общества сейсмических технологий, Рурки, Индия (1974);

Пять медалей Всесоюзной выставки СССР (золото, серебро, бронза) (1958–1988).

Образование: Московский энергетический институт; механико-математический факультет МГУ.

Область научных интересов: гидравлическое моделирование, гидроэнергетика, гидрология, сейсмология, механика сплошных сред, приливная энергия; ветроэнергетика.

Публикации: 15 книг, больше 200 статей и 70 патентов.

Information about the author: D.Sc. (engineering); Professor of Moscow University of Environmental Protection; member of Academy of Water Researches, Russia; Project Engineer and Researcher, President of Clean Energy Co. (USA); General Director of New Energetic Ltd. (Russia).

Awards:

First Prize of USSR Government, Moscow, USSR (1984);

Award of the Indian Society of Earthquake Technology, Roorkee, India (1974);

Five medals of All-Union USSR Exhibition (gold, silver, bronze) (1958–1988).

Education: Moscow State University, Mathematician and Mechanics department. Master of Science in Engineering, Moscow Power Engineering Institute.

Research area: hydraulic modeling, hydraulics of the rivers, lakes and ocean flow; hydrology, water resources management, seismology and earthquake engineering, hydropower, tidal power and wind power construction and equipment.

Publications: 15 books, more than 200 articles and over 70 patents.

Введение

Известны транспортные средства, допускающие движение в любом из трех взаимно ортогональных направлений, – это дирижабли, самолеты и вертолеты в атмосфере, ракеты в космосе, подводные лодки в океанах. Каждое из этих средств имеет свои особенности, препятствующие их широкому применению в качестве индивидуального, маневренного,

экономичного и достаточно универсального транспортного средства.

Предлагаемое транспортное средство абсолютной проходимости (карфлайнг) обладает всеми указанными свойствами и в разных конструктивных исполнениях может быть применено для движения по дорогам (аналогично автомобилю), без дорог, в атмосфере на высоте от нескольких до сотен метров, по воде и под водой с высокой скоростью и маневренностью (рис. 1 и 2).



Рис. 1. Летящий автомобиль с двумя парами турбин над крышей
Fig. 1. Carflying with two pairs of turbines





Рис. 2. Летящий автомобиль с одной парой турбин над крышей, обеспечивающей автоматическую балансировку /взвешивание/ и максимальную маневренность
Fig. 2. Carflying with a pair of turbines



International Publishing House for scientific periodicals "Space"

Международный издательский дом научной периодики "Спейс"

Таким образом, цель изобретения карфлаинга – обеспечение высокого уровня маневренности и проходимости современных автомобилей, резкое повышение пропускной способности дорог, создание возможности освоения обширных территорий без дорог и дорожных сооружений при соблюдении высокого уровня безопасности транспортного средства, пассажиров и пешеходов.

Конструкция и принцип работы карфлаинга

Основой предлагаемого транспортного средства являются четыре или два ортогональных, струеуправляемых двигателя, предложенных ранее авто-

ром для области судостроения [1], принцип действия которых позже был применен автором данной статьи и В.Л. Смирновым в конструкции высокоэффективного ветроагрегата [2]. Идея движителя состоит в использовании струйного управления пограничным слоем на полых лопастях аэродинамического профиля, движущейся по окружности. В нужный момент на поверхность лопасти из ее полости подается струя, что обеспечивает возникновение значительной подъемной силы (аналог эффекта Коанда). Согласно опытным данным (рис. 3), коэффициент подъемной силы при относительном импульсе струи 1 может достигать $C_L = 2,2$.

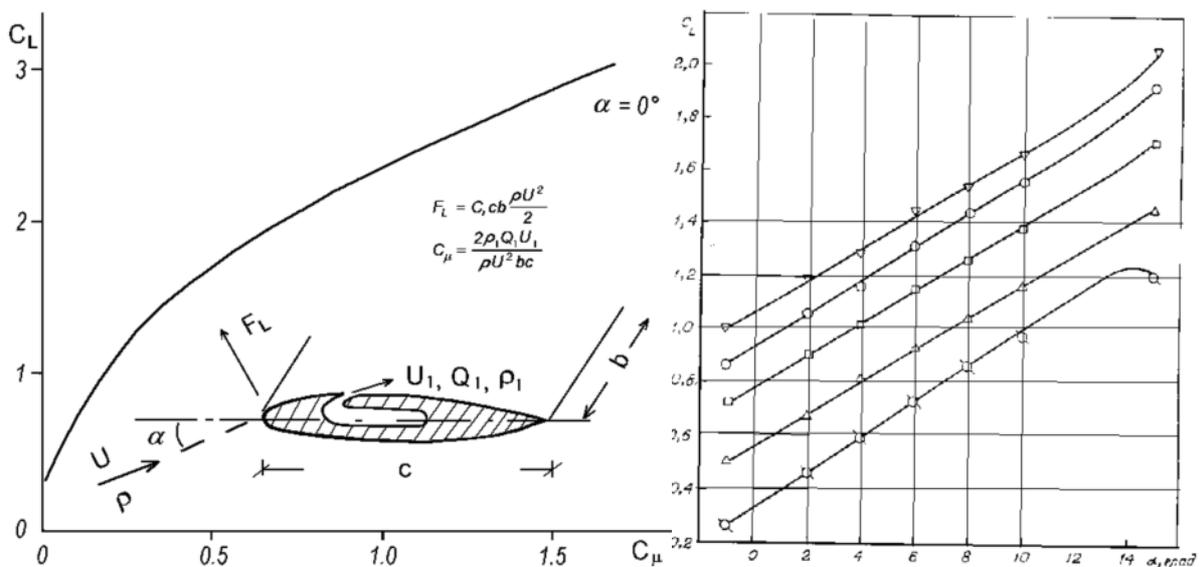


Рис. 3. Коэффициент подъемной силы крыла в функции угла атаки при импульсах струи 0, 0,05; 0,10; 0,15 и 0,20 [3]
Fig. 3. Lifting force coefficient in the curve of control jet impulse

Это означает, что при скорости лопасти, например 100 м/с (частота вращения двигателя 3 000 об/мин и диаметр трассы лопасти 0,65 м), на лопасть с хордой 0,2 м будет действовать подъемная сила, равная 280 кг на погонный метр длины лопасти. Если у двигателя имеются 2 лопасти, расположенные симметрично относительно центра вращения (рис. 4, 5), то максимально развиваемая ими сила, например в вертикальном направлении, составит 560 кг/м, т.е. средняя сила в 4 раза меньше, а потребляемая мощность 30 кВт/пог.м. При скорости лопастей 300 м/с средняя сила на погонный метр длины двухлопастной турбины составит 1 260 кг/пог.м. Каждый двигатель (рис. 4, 5) содержит рабочие лопасти 1 аэродинамического профиля, внутренняя область которого перегородкой 2 разделена на две полости 3 и 4, каждая из которых имеет плавно очерченные струеобразующие отверстия 5 и 6, выведенные на поверхности лопасти в зону за точкой максимальной толщины профиля лопасти.

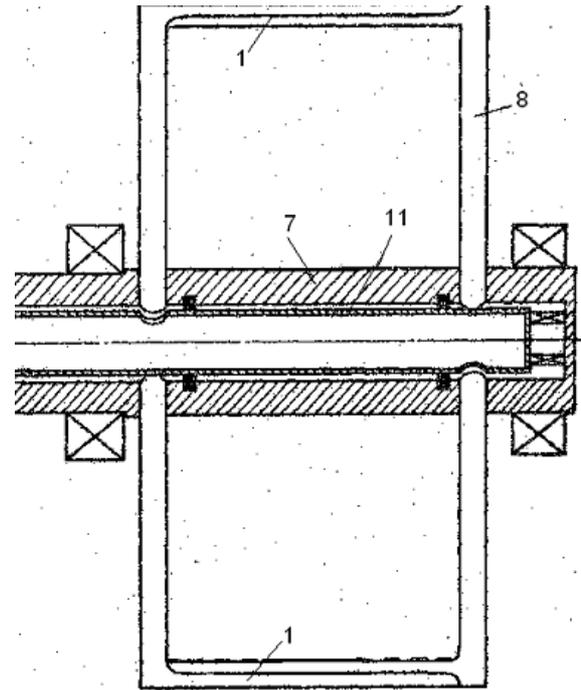


Рис. 4. Разрез по оси двигателя. Момент максимальной подъемной силы

Fig. 4. Turbine axial section. The moment of maximum lifting force

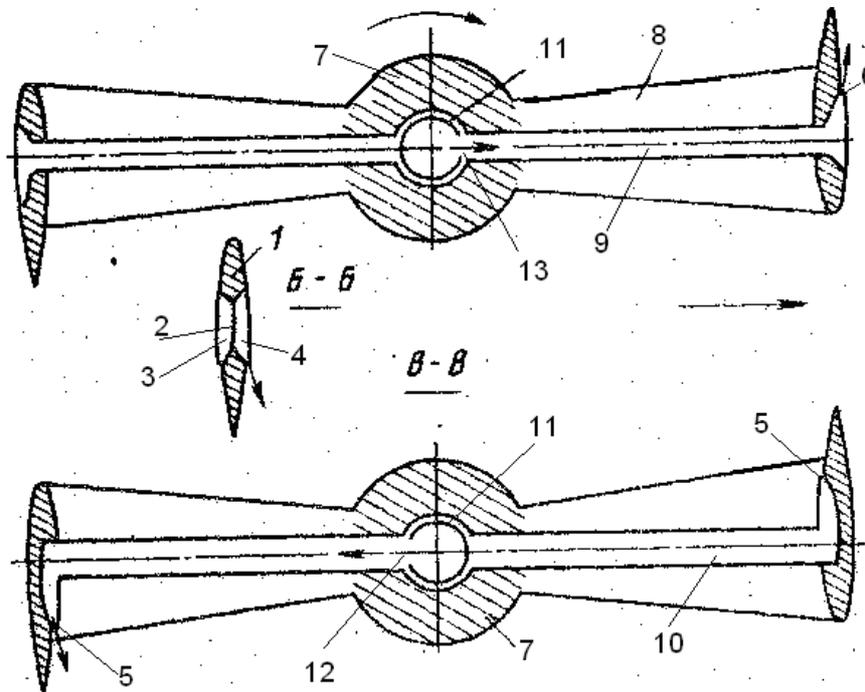


Рис. 5. Разрез по струйной системе управления

Fig. 5. Jet control system section

Рабочие лопасти связаны с полым приводным валом 7 полыми траверсами 8 обтекаемого профиля, внутри которых проходят каналы 9 и 10 для подачи в нужный момент управляющей жидкости в полости 3

и 4 для формирования управляющих струй из отверстий 6 или 5.

Внутри полого приводного вала 7 проходит второй полый вал управления 11, по которому под дав-



лением подается управляющая жидкость (воздух, незамерзающая жидкость или воздушно-жидкостная смесь). Вал управления *11* имеет овальные отверстия *12* и *13* в тех сечениях вала *11*, куда выходят каналы *9* и *10*. Отверстия *12* и *13* расположены симметрично относительно оси вала *11* так, что струя на внутренней поверхности лопасти максимальна при повороте лопасти на 180 градусов относительно того момента, когда струя управления на внешней поверхности лопасти была максимальной. Положение этих отверстий определяет положение лопастей в момент воз-

никновения струи и, следовательно, направление поперечной (подъемной) силы, действующей на лопасть и на движитель в целом. Левая и правая части рис. 5 показывают состояние фрагмента рабочей лопасти между двумя траверсами при повороте ротора на 180 градусов. Положение оси овальных отверстий на управляющем валу *11* определяет направление силы (упора), развиваемой ротором.

Лопастей могут быть выполнены по винтовой линии (рис. 6).

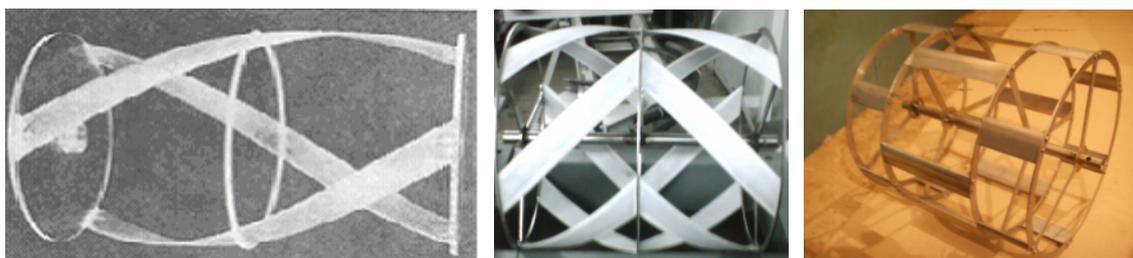


Рис. 6. Движители с лопастями по винтовой линии
Fig. 6. Turbines with blades in helical line

В этом случае начало каждой следующей лопасти располагается напротив конца предыдущей. Управление циркуляцией на лопастях и выбор направления упора осуществляется так же, как и в случае с прямыми лопастями. Оси овальных отверстий на валу *11*, питающих струи на верхних и нижних поверхностях лопастей, тоже сдвинуты на 180 градусов, но эллипсовидность отверстий должна быть увеличена с учетом смещения начала и конца лопасти. Для повышения эффективности управления могут быть введены

промежуточные траверсы с соответствующим разделением полостей внутри рабочих лопастей.

Оси лопастей могут быть прямыми (рис. 7), образуя жесткую пространственную ферму из треугольных элементов. В этом случае профиль лопасти в каждом сечении сохраняет ориентацию по отношению к трассе центра профиля соответствующего сечения лопасти. Управление упором осуществляется так же, как и на криволинейных лопастях.

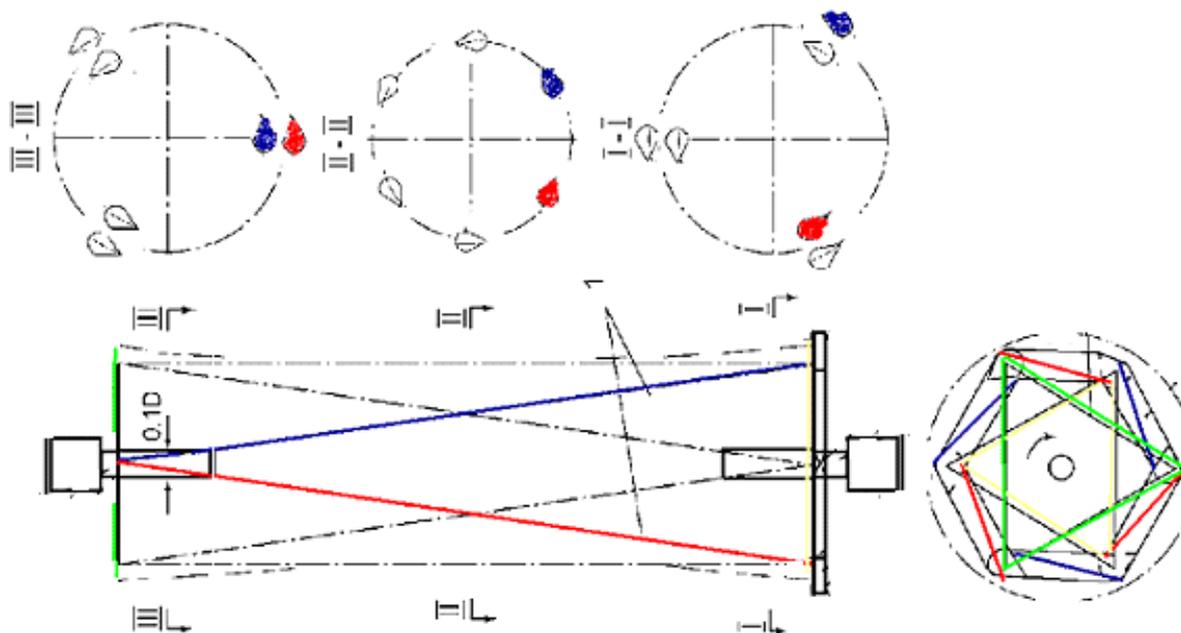


Рис. 7. Движитель с прямыми лопастями
Fig. 7. Turbine with straight blades



Для обеспечения отсутствия пульсации изгибающего момента в опорах движителя решетчатые пространственные фермы движителя в узлах пересечения лопастей выполняются в форме биплана.

Карфлаинг содержит корпус 3 (рис. 8), имеющий в нижней части обычные автомобильные колеса 4 с соответствующими конструкциями подвески, привода и управления, а также два ряда дополнительных опорных стоек 2, в которых закреплены оси струеуправляемых движителей 1, направленные под острыми углами к продольной оси симметрии карфлаинга и к плоскости его днища. Углы стреловидности в горизонтальной плоскости направлены в сторону оконечностей корпуса карфлаинга (если ведущими являются в основном задние движители) или в сторону центра транспортного средства абсолютной проходимости (обратная стреловидность, если ведущими являются передние движители), а в вертикальном направлении – вниз от его корпуса (рис. 8, 9).

Для обеспечения безопасности в аварийных ситуациях корпус карфлаинга снабжен пластиковыми мешками, которые при остановке двигателя или внезапном появлении препятствия наполняются воздухом, превращая транспортное средство абсолютной проходимости в упругий мяч.

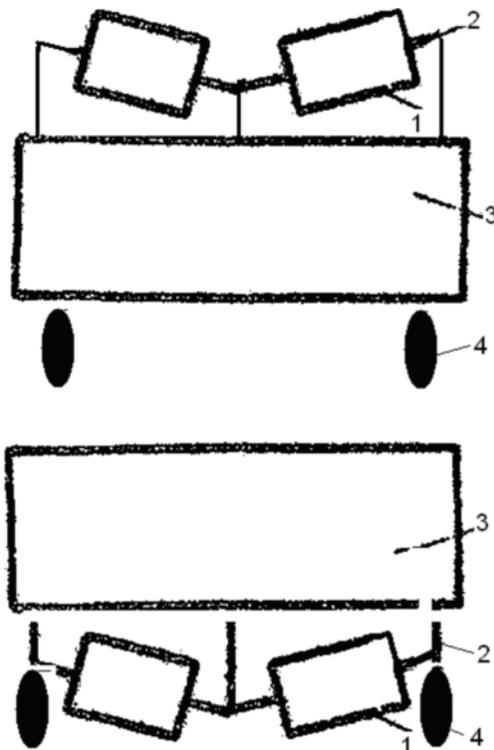


Рис. 8. Разрез по корпусу карфлаинга. Вверху – движители над корпусом, внизу – движители под корпусом
Fig. 8. Carflyng body section. Above – turbines above the body, below – turbines under body

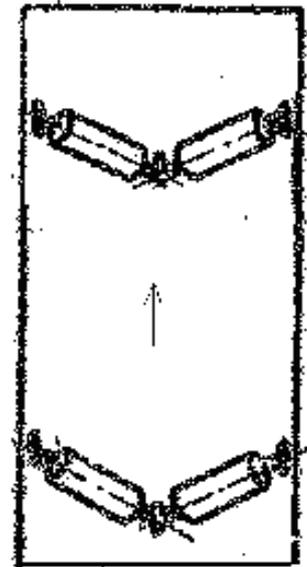


Рис. 9. План расположения движителей
Fig. 9. Turbines plan

Работает система следующим образом. При движении карфлаинга по обычной дороге управление циркуляцией выключено, оси управляющих овальных отверстий расположены горизонтально. При необходимости создания упора включается трансмиссия, обеспечивающая вращение роторов, и оси управляющих отверстий путем поворота вала 11 располагаются почти вертикально с небольшим наклоном в сторону направления движения. При необходимости поворота этот наклон увеличивается на стороне обгона. При обратном положении управляющих отверстий осуществляется аэродинамическое торможение. Величина тянущих сил и скорость движения регулируется частотой вращения рабочего вала и расходом (давлением) в системе управляющих струй.

Эти движители, работающие на атмосферном воздухе, располагаются симметрично под днищем транспортного средства, например под автомобилем со всеми ведущими колесами, так, что оси движителей располагаются под небольшим углом к горизонтальной и фронтальной плоскостям аналогично тому, как это было предложено автором для судна высокой маневренности [4]. Возможно размещение движителей и над крышей транспортного средства. В этом случае удобно использовать два движителя, обеспечивающие автоматическую балансировку машины в воздухе и ее высокую маневренность. При общей длине турбин 2 м грузоподъемность движителей составит 2,5 тонны. Чем меньше реальная масса машины, тем большую часть этой силы можно использовать для горизонтального ускорения /торможения и маневра системы. Имеется вариант конструкции турбин, в котором функции взвешивания машины и горизонтального ускорения/торможения разделены. При разделении функ-



ций взвешивания и разгона /торможения вводится еще один неподвижный внутренний вал, дополнительные перегородки в лопастях и каналы в траверсах (рис. 10.).

Сложное движение при подъеме или опускании карфлаинга осуществляется за счет использования двух систем управления циркуляцией на каждом

роторе. Одна из систем в режиме подъема обеспечивает необходимую подъемную силу, а другая – формирует горизонтальную компоненту силы. Соответственно внутри одного полого вала, показанного на рис. 2, 3, добавляется еще один или два внутренних полых вала, а в лопастях появляются дополнительные перегородки (рис. 10).

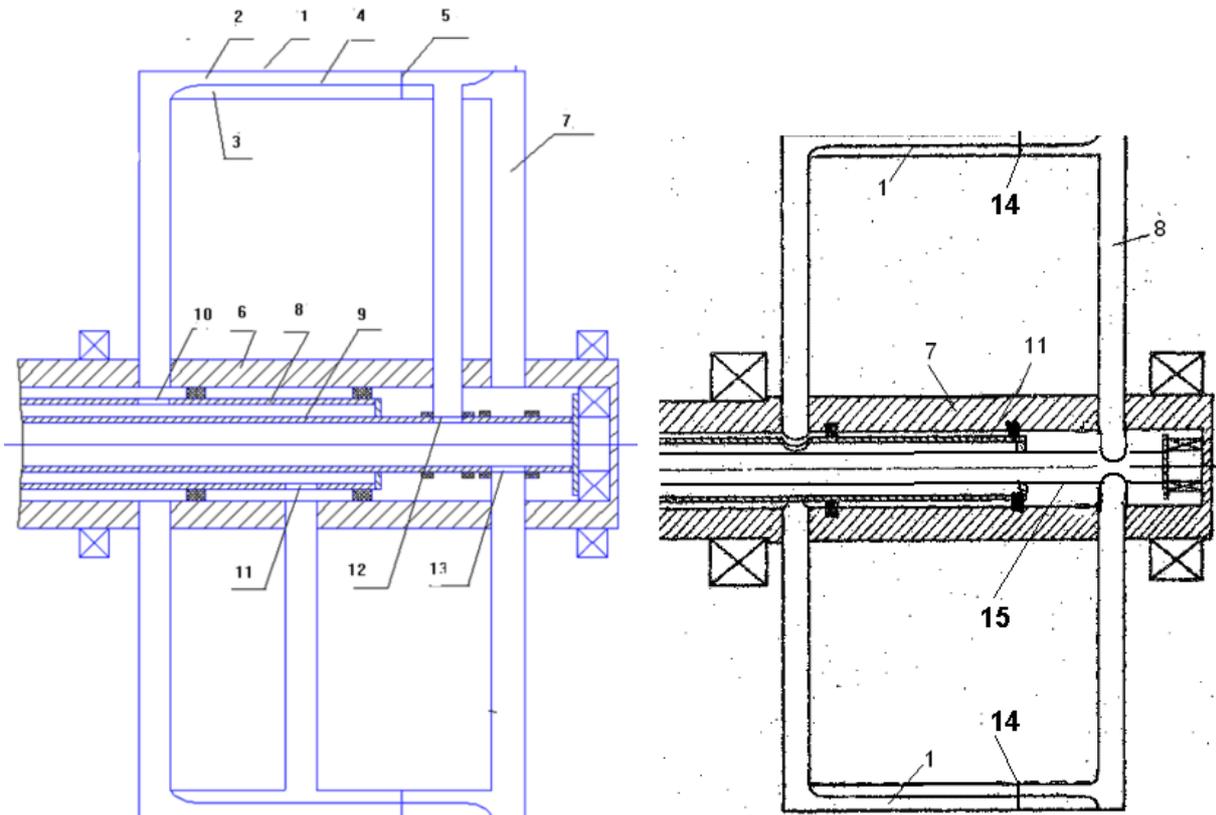


Рис. 10. Схема двигателя с разделением полостей лопасти, фиксированным валом 11 и дополнительным управляющим валом 15

Fig. 10. The scheme of the engine with the separation of the cavities of the blade, in which the fuel is injected through the fixed shaft 11 and a further control shaft 15

Каждая лопасть 1 имеет две отдельные полости 2 и 3, которые разделены перегородками 4 и 5 и соединены с полостью в центральном вале турбины 6 через каналы (трубы) в траверсах, например 7. Труба в одной траверсе способна подавать воздух на внешнюю сторону лопасти, а труба в другой траверсе – на внутреннюю сторону лопасти. Распределительная система, расположенная внутри вала турбины, имеет два противоположно расположенных отверстия 10 и 11. Внутри распределительного вала постоянно поддерживается повышенное давление воздуха (по воздухопроводу). Когда это давление подается через отверстие 10 в верхнюю траверсу и через отверстие 11 в нижнюю траверсу, подъемная сила, инициируемая струями на лопастях, будет направлена вверх. Меняя положение отверстий распределительного вала 8 относительно земли или относительно ветра, можно менять на-

правление «упора». Дополнительная маневренность системы достигается наличием полостей в лопастях, выделенных перегородкой 5, и второго внутреннего вала 9. Давление в эти полости передается через отверстия 12 и 13 во внутреннем вале, положение которых не зависит от положения основного управляющего вала 8. При такой схеме карфлаинг оказывается постоянно взвешенным, а направление и скорость его движения регулируются исключительно положением вала 14 и силами, развиваемыми концевыми участками лопастей двигателей.

Упомянутые конструкции двигателя имели недостаток, состоявший в том, что возбуждаемая двигателем сила периодически изменялась от максимума до нуля с частотой, превышающей частоту вращения лопастей двигателя в 2 раза. Без изменения принципа действия частоту пульсаций силы можно было увеличить за счет увеличения числа пар лопастей.

Пульсацию силы можно полностью устранить, используя конструкцию движителя с лопастями, которые изогнуты по винтовой линии с осями, образующими пространственную ферму, аналогичную предложенной автором и И.В. Семеновым для безвибрационных ветряков большой мощности [5] и развитой автором применительно к высотным ветряным электростанциям [6].

С сохранением принципа полной аэродинамической балансировки движителя его лопасти могут иметь прямолинейные оси с идентичным поперечным аэродинамическим профилем, хорда которого в каждом поперечном сечении лопасти остаётся одинаково ориентированной относительно окружности,

описываемой центром профиля, как это было предложено автором для роторных ветроэнергетических установок [7].

Именно развитие предложенных автором ранее идей и их объединение привело к созданию качественно нового транспортного средства абсолютной проходимости (карфлаинга).

Согласно новому патенту автора [8], для формирования управляющих струй и поддержания вращения ортогональных турбин используется энергия топливной смеси, подаваемой в полости лопастей и поджигаемой в нужный момент свечами индукционного питания (рис. 11).

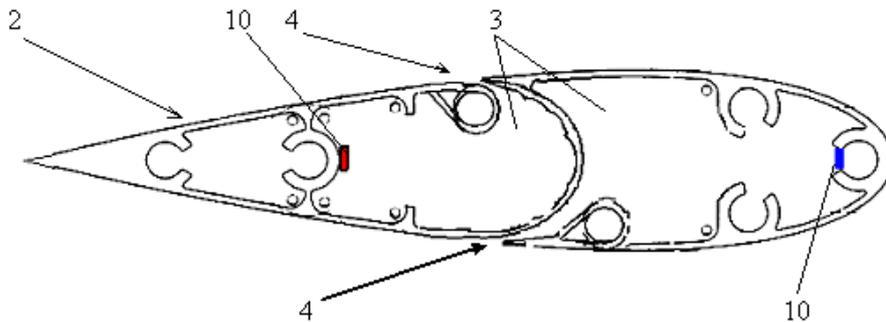


Рис. 11. Лопасть с двумя полостями и свечами для поджига топливной смеси
Fig. 11. The cross-section of the blade with two cavities, in each cavity of each blade installed spark (10) plugs air-fuel mixture

В этом случае может быть создано транспортное средство без обычного двигателя внутреннего сгорания (без обычного мотора). Его функция – создание тянущей силы – будет выполняться предлагаемым движителем. Реакция на импульс струи также создаст крутящий момент, ускоряющий вращение системы. При изменении момента подачи струи (положение лопасти на трассе), меняется направление силы, действующей на движитель, а при смене импульса струи, меняется сама сила и крутящий момент.

Импульс струи может изменяться как за счет давления в камерах перед струей, так и за счет относительной длительности действия этого давления, определяемого формой отверстий, через которые давление передается от центрального подающего канала в траверсы и далее в полости лопастей. Катушки индуктивности, через которые передается напряжение, поджигающее свечи в камерах лопастей, располагаются перед входом в каналы траверс и на управляющем валу (рис. 12).

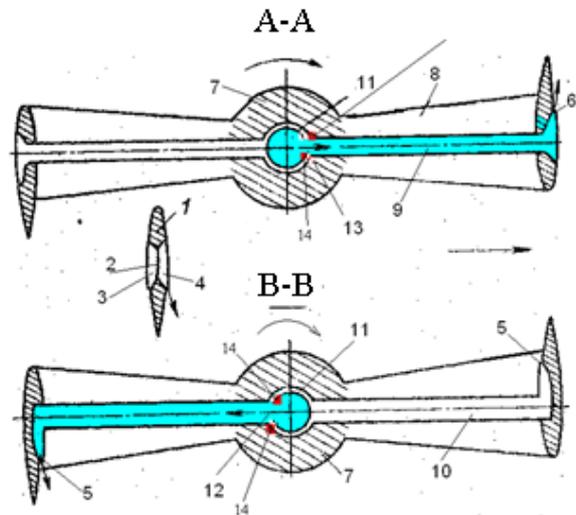


Рис. 12. Разрез по струйной системе. Нумерация элементов по рис. 2 и патенту РФ № 2240444:
14 – катушки индуктивности, зажигающие свечи внешнего или внутреннего контура в варианте с подачей горючей смеси
Fig. 12. The cross-section with nozzle orifices for creating the jet relative to the shaft along the inner surface of each blade. Numeracy elements according to the patent Ru 2240444:
14 - inductors, light the candle of external or internal contour in the flow of the fuel mixture

Основные идеи турбины с управляемой циркуляцией на лопастях, обеспечивающей произвольный выбор направления результирующей силы, которая

действует на турбину в целом, были проверены на крупной модели фрагмента двухлопастного агрегата (рис. 13).

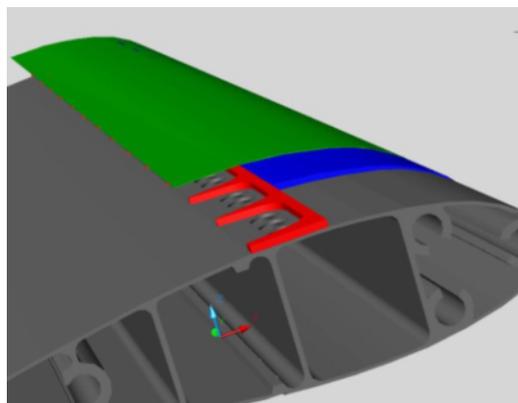
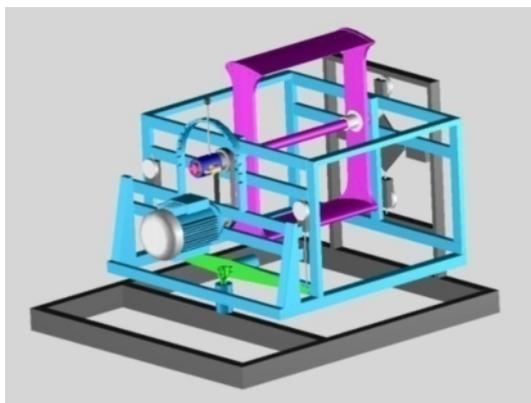


Рис. 13. Схема модели для испытания действия холодной струи
Fig. 13. A model scheme for the test of cold jet action

Модель турбины диаметром 600 мм и длиной 502 мм была изготовлена с полыми лопастями, в которые подводится воздух через прорези в распределительном валу, помещенным внутри несущего вала турбины. Лопасть с профилем NACA0021 имела хорду длиной 176 мм.

Разгон турбины осуществляется за счет реакции управляющей струи, выпускаемой на внешнюю или внутреннюю стороны лопастей через щели высотой около 1 мм (рис. 14).

В любом варианте модель тщательно балансировалась и вывешивалась на электронно-механических весах (рис. 15).

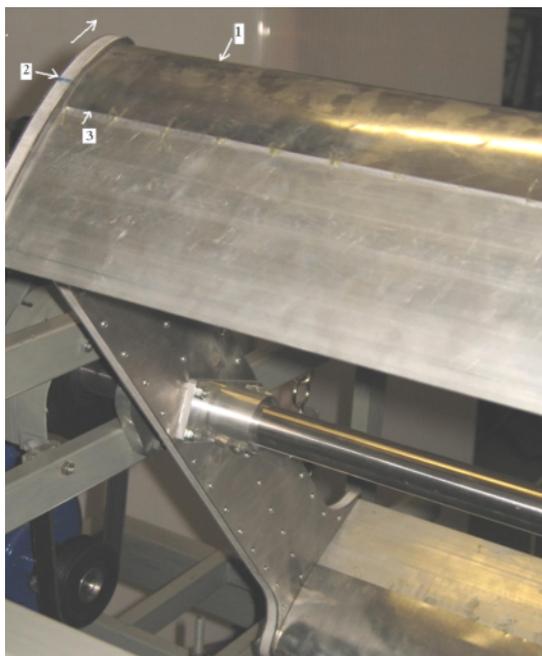


Рис. 14. Фото участка лопасти с выходом струи:
1 – носок лопасти; 2 – створ наибольшей толщины профиля лопасти;
3 – щель для выпуска управляющей струи воздуха
Fig. 14. The photo of the blade with the release of the jet:
1 – the toe of the blade; 2 – the target of greatest profile thickness of the blade; 3 – a slot for release management of the air jet



Рис. 15. Общий вид подвески модели
Fig. 15. The general view of model

Заключение

Главный вывод из экспериментов и расчетов – предлагаемая схема работоспособна и эффективна, т.е. использование карфлаинга может обеспечить высокий уровень маневренности и проходимости современных автомобилей, резкое повышение пропускной способности дорог, создание возможности освоения обширных территорий без дорог и дорожных сооружений при соблюдении высокого уровня безопасности транспортного средства, пассажиров и пешеходов.



Список литературы

1. А.с.1634567 СССР В 63 Н 1/08 Крыльчатый ортогональный движитель / Лятхер В.М. // 15.03.1991. Бюл. № 10.
2. А.с. 1765495 А1 СССР F 03 D 7/06 Ветродвижитель / Лятхер В.М. и Смирнов В.Л. // 30.09.1992. Бюл. № 36.
3. Богданов П.А., Кожухаров П.Г., Мальцев Л.И., Микута В.И., Хаджимихалев В.Х. Подводное крыло со струйным управлением его гидродинамическими характеристиками. Сб. Течения жидкости со свободными поверхностями и полимерными добавками. Новосибирск, 1986. С. 36–73.
4. А.с. 1634562 А1 СССР В 63 В 1/28 Судно / Лятхер В.М. // 15.03.91. Бюл. № 10.
5. А.с. 1150395 А СССР F 03 D 3/06 Вертикально-осевое ветро-колесо / Лятхер В.М. и Семенов И.В. // 15.04.1985. Бюл. № 14.
6. Патент РФ 2240444 С1 МПК7 F 03 D 9/00 Высотная ветроэнергетическая установка / Лятхер В.М. // приоритет от 05.05.2003.
7. Патент РФ 2240443 С1 МПК7 F 03 D 3/06 Ветроэнергетическая установка с вертикальной осью вращения / Лятхер В.М. // приоритет от 05.05.2003.
8. Патент РФ 2558716 МПК F03G7/08 Энергоустановка с управляемым вектором тяги / Лятхер В.М. // приоритет от 13.05.2014.

References

1. Lyatkher V.M. Kryl'čatyj ortogonal'nyj dvižitel'. A.c. 1634567 USSR V 63 N 1/08 // 15.03.1991. Bul. no. 10 (in Russ.).
2. Lyatkher V.M. and Smirnov V.L. Vetrodvižitel'. A.c. 1765495 A1 USSR F 03 D 7/06 // 30.09.1992. Bul. no. 36 (in Russ.).
3. Bogdanov P.A., Kozhuharov P.G., Mal'cev L.I., Mikuta V.I., Hadzhimihalev V.H. Podvodnoe krylo so strujnym upravleniem ego gidrodinamičeskimi harakteristikami. Sb. Tečeniâ židkosti so svobodnymi poverhnostâmi i polimernymi dobavkami. Novosibirsk, 1986, pp. 36–73 (in Russ.).
4. Lyatkher V.M. Sudno A.c. 1634562 A1 USSR V 63 V 1/28 // 15.03.91. Bul. no. 10 (in Russ.).
5. Lyatkher V.M. and Semenov I.V. Vertikal'no-osevoe vetro-koleso. A.c. 1150395 A USSR F 03 D 3/06 // 15.04.1985. Bul. no. 14 (in Russ.).
6. Lyatkher V.M. Vysotnââ vetroënergetičeskaâ ustanovka. Patent RF 2240444 S1 MPK7 F 03 D 9/00 // приоритет от 05.05.2003 (in Russ.).
7. Lyatkher V.M. Vetroënergetičeskaâ ustanovka s vertikal'noj os'û vrašeniâ. Patent RF 2240443 S1 MPK7 F 03 D 3/06 // приоритет от 05.05.2003 (in Russ.).
8. Lyatkher V.M. Ènergoustanovka s upravlâemym vektorom tâgi. Patent RF 2558716 MPK F03G7/08 // приоритет от 13.05.2014 (in Russ.).

Транслитерация по ISO 9:1995



Eleventh International Conference on
Ecological Vehicles and Renewable Energies
April 6 - 8, 2016, Grimaldi Forum, Monaco

EVER'16 covers topics related to ecological vehicles (EV), those linked to renewable energies (RE) and those shared by both (REV), including (but not limited to) the following:

EV1: Ecological Vehicles

- a: Passenger cars
- b: Public transportation vehicles
- c: Heavy and light duty vehicles
- d: Two and three-wheelers
- e: Marine and aerospace vehicles

EV3: Traction Drives and Generators

- a: Electric machine design, sizing and optimization
- b: Static converter design, analysis and control
- c: Variable speed drives modeling and control
- d: Automotive generators and regenerative braking
- e: Monitoring, diagnostics, and reconfiguration

RE1: Wind Energy Systems

- a: Wind turbine Technology
- b: DFIG wind generating systems
- c: Gearless wind generating systems
- d: Wind farms and energy management
- e: Interfacing to the grid and GCRs

RE3: emergent Renewables and Smart Grids

- a: Wave and tidal energy systems
- b: Offshore renewable energy systems
- c: Geothermal energy systems
- d: Hybrid renewable energy systems
- e: Smart grids

EV2: Ecological Propulsion systems

- a: Electric propulsion systems
- b: Hybrid propulsion systems
- c: Plug-in hybrid propulsion systems
- d: Clean thermal propulsion systems
- e: Range extender

EV4: Ecological Power Supplies

- a: Batteries design, modeling, and characterization
- b: Conductive charging infrastructure
- c: Inductive charging infrastructure
- d: Fuel cells and hydrogen infrastructure
- e: Ultracapacitors

RE2: Solar Energy Systems

- a: Photovoltaic cell design and optimization
- b: Photovoltaic panels and associated converter
- c: MPPT strategies
- d: Solar water pumping, heating and desalination
- e: Solar refrigeration

RE4: Efficient Energy Management in Buildings

- a: Green buildings
- b: Building energy efficiency strategies
- c: Networked energy aware white-goods
- d: ICT for sustainable homes
- e: Smart homes

conference.evermonaco.com

