



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004135548/06, 05.06.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
05.06.2003

(30) Конвенционный приоритет:  
05.06.2002 US 29/161.743

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2005

(45) Опубликовано: 27.02.2007 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: US 4463742 A, 07.08.1984. SU 1199964  
A, 23.12.1985. SU 1359462 A1, 15.12.1987. SU  
1265387 A1, 23.10.1986. SU 313997 A,  
07.09.1971. SU 987147 A1, 07.01.1983. RU  
2180702 C2, 20.03.2002. US 6158412 A,  
12.12.2000.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:  
11.01.2005

(86) Заявка РСТ:  
US 03/15403 (05.06.2003)

(87) Публикация РСТ:  
WO 03/104624 (18.12.2003)

Адрес для переписки:  
111250, Москва, ул. Авиамоторная, 53, ЗАО  
"Патентный Поверенный", пат.пов.  
Г.Н.Андрущак, рег. № 189

(72) Автор(ы):  
КИМ Джей (US)

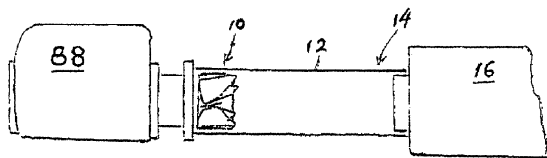
(73) Патентообладатель(и):  
ЦИКЛОН ЮЭСЭЙ, Инк. (US)

## (54) УСТРОЙСТВО ЗАВИХРЕНИЯ ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к двигателестроению, в частности системам впуска и выпуска двигателей внутреннего сгорания. Изобретение позволяет обеспечить завихрение воздуха, более полное смешивание воздуха и топлива, поступающего в камеру сгорания двигателя, таким образом обеспечивая более полное сгорание воздушно-топливной смеси. Завихрение отработавших газов минимизирует замедление потока отработавших газов через систему выпуска, снижает обратное давление и, таким образом, обеспечивает более

полное сгорание топлива. По первому варианту устройство включает в себя корпус для установки в канале впуска воздуха двигателя внутреннего сгорания, множество первичных лопастей, расположенных в пределах корпуса и закрепленных за их окончания в стенках корпуса; множество вторичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и закрепленных за их окончания в стенках указанного корпуса. Остальные варианты исполнения устройства раскрыты в независимых пунктах 11, 19, 27, 38. 5 н. и 33 з.п. ф-лы, 13 ил.



Фиг.1

RU 2 2 9 4 4 4 1 C 2

RU 2 2 9 4 4 4 1 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2004135548/06, 05.06.2003**(24) Effective date for property rights: **05.06.2003**(30) Priority:  
**05.06.2002 US 29/161.743**(43) Application published: **10.09.2005**(45) Date of publication: **27.02.2007 Bull. 6**(85) Commencement of national phase: **11.01.2005**(86) PCT application:  
**US 03/15403 (05.06.2003)**(87) PCT publication:  
**WO 03/104624 (18.12.2003)**

Mail address:  
**111250, Moskva, ul. Aviamotornaja, 53, ZAO  
"Patentnyj Poverennyj", pat.pov.  
G.N.Andrushchak, reg. № 189**

(72) Inventor(s):  
**KIM Dzhej (US)**(73) Proprietor(s):  
**TsIKLON JuEhSEhJ, Ink. (US)**(54) **FLUID MEDIUM SWIRLING DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE (VERSIONS)**

(57) Abstract:

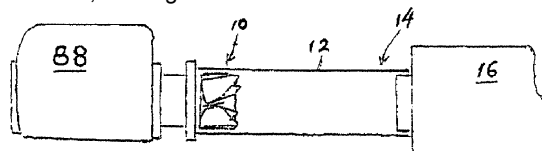
FIELD: mechanical engineering; internal combustion engines.

SUBSTANCE: swirling of exhaust gases minimizes slowing down of exhaust gas flow passing through exhaust system and reduces back pressure, thus providing more complete combustion of fuel. According to first design version, device contains housing for fitting into air intake channel of internal combustion engine, great number of primary blades arranged within the limits of housing and secured by ends in housing walls, great number of secondary blades arranged within the limits of said housing and secured by

ends in walls of said housing. Other design versions of device are described in independent claims 11, 19, 27, 38.

EFFECT: provision of air swirling, more complete mixing of air and fuel delivered into engine combustion chamber, with provision of more complete combustion of air-fuel mixture.

38 cl, 12 dwg



Фиг.1

Изобретение в основном имеет отношение к системам впуска и выпуска двигателей внутреннего сгорания. Более конкретно, изобретение имеет отношение к таким системам впуска, которые обеспечивают повышенную эффективность сгорания путем более полного смешивания воздуха и топлива в текучей среде, проходящей через канал впуска.

- 5 Изобретение также имеет отношение к таким системам выпуска отработавших газов, которые обеспечивают повышенную эффективность сгорания путем изменения потока отработавших газов, проходящих через систему выпуска отработавших газов.

В системе впуска обычного двигателя внутреннего сгорания поток текучей среды, который перемещается по стенкам канала впуска, то есть ламинарный поток текучей  
10 среды, обычно включает значительное количество частиц бензина, которые не распылены. Топливо, которое не распылено, не готово к воспламенению. Таким образом, неполное распыление топлива в потоке текучей среды препятствует полному сгоранию текучей среды. Следовательно, такой ламинарный поток в двигателе снижает эффективность сгорания. Кроме того, из-за сил трения, возникающих вследствие контакта потока  
15 текучей среды со стенками канала впуска и разности в плотности массы между молекулами бензина и молекулами воздуха, ламинарный поток текучей среды перемещается по каналу с более медленной скоростью, чем остальная часть потока текучей среды. Кроме того, эта разность в скорости имеет тенденцию препятствовать смешиванию частиц бензина с частицами воздуха и, таким образом, способствует неполному сгоранию текучей среды и  
20 снижению эффективности (КПД) двигателя.

Турбулентность потока текучей среды, проходящего по каналу впуска, ослабляет ламинарный поток текучей среды и обеспечивает лучшее смешивание воздуха с топливом. Такие преимущества могут быть реализованы в том случае, если турбулентность создается  
25 либо в воздухе, поступающем в карбюратор (или инжекторно-топливную систему), либо в текучей среде, проходящей через впускной коллектор, или в текучей среде, проходящей по каналам впуска или вокруг впускных клапанов двигателя. Таким образом, были разработаны различные устройства и системы с целью создания такой турбулентности в различных местах системы впуска.

Некоторые известные устройства, которые были разработаны для создания  
30 турбулентности в воздухе, поступающем в подсистему подачи топлива, включают в себя лопасти, отклоняющие проходящий воздух в противоположное направление для образования в воздухе завихряющегося движения. Некоторые такие устройства включают в себя втулку или центральный элемент, на котором смонтированы лопасти устройства. Центральный элемент обеспечивает жесткость лопастям так, чтобы они не абсорбировали  
35 энергию отклонения, а передавали эту энергию обратно текучей среде. Центральному элементу обычно придают обтекаемую форму для того, чтобы снизить стеснение потока текучей среды и уменьшить области отрицательного давления, которые могут создать нежелательную турбулентность.

Одним из основных недостатков известных устройств или систем, которые генерируют  
40 турбулентность всасываемого воздуха, является то, что они ограничивают воздушный поток через систему. Это нежелательно сокращает максимальный объем поступающих в двигатель воздуха и топлива и, таким образом, снижает максимальную эффективную мощность (КПД) двигателя. Пример известного устройства, которое генерирует завихрение, а также турбулентность всасываемого воздуха, указан в Патенте США  
45 №5947081, Ким (Kim). Указанное устройство включает в себя лопасти с вогнутыми и выпуклыми участками и щелями. Маленькие вогнутые и выпуклые участки поверхности лопастей отклоняют небольшие части воздушного потока на относительно острые углы. Этот высокий уровень отклонения генерирует турбулентность воздушного потока. Эта турбулентность включает в себя скорее столкновение молекул потока текучей среды, чем  
50 плавное смешивание или перемешивание потока текучей среды. Следовательно, столкновения абсорбируют энергию и, таким образом, снижают скорость потока текучей среды и, следовательно, сокращают поток текучей среды.

Другим важным недостатком некоторых известных устройств является то, что они

сложны или дороги для установки в систему двигателя.

Некоторые известные устройства, как, например, устройство, указанное в Патенте США №4424777, Кломп (Klomp), требуют их установки вокруг впускных клапанов, а это вынуждает покупателя разбирать двигатель и производить соответствующую машинную  
5 обработку компонентов двигателя для адаптации этих компонентов с устройством. Но это обычно длительное и дорогостоящее мероприятие, делающее такие устройства неприемлемыми для многих владельцев автомашин. Точно так же другие известные устройства требуют их установки во впускной коллектор или каналы, что вынуждает  
10 покупателя демонтировать крупные узлы двигателя для установки таких устройств. Но это длительное мероприятие, требующее от механика высокой квалификации и делающее такие устройства неприемлемыми для многих владельцев автомашин.

Проектировщики таких известных систем генерации турбулентности текучей среды впуска признали, что эффективность такой турбулентности изменяется в зависимости от положения дроссельной заслонки двигателя. Патент США №4424598, Тсатсуми (Tsutsumi),  
15 описывающий автомобильную систему генерации завихрения, которая реагирует на нагрузку двигателя и эксплуатационные условия двигателя.

В основном, система Тсатсуми (Tsutsumi) использует вращающуюся ось, реагирующую на положение дроссельной заслонки карбюратора для изменения завихрения, генерируемого в камере сгорания. Однако недостатком указанной системы является  
20 сложность в ее точной установке.

Проектировщики систем выпуска отработавших газов также признали, что повышение эффективности потока отработавших газов из двигателя может обеспечить повышение эффективности сгорания. Следовательно, существовало много систем выпуска  
отработавших газов, в которых стремились увеличивать скорость потока газов, выходящих  
25 из системы выпуска отработавших газов, и, таким образом, удалять отработавшие газы из камеры сгорания и выпускных каналов.

Некоторые системы коллектора отработавших газов были разработаны для установки выхлопных труб по внутреннему периметру канала коллектора для завихрения  
отработавших газов в вихревой поток из канала коллектора и, таким образом, увеличения  
30 потока отработавших газов из коллектора. Такие системы были очень эффективны для совершенствования потока выпуска отработавших газов и потока текучей среды при впуске, что повысило эффективность сгорания. Однако такие системы требуют повторной регулировки двигателя и замены компонентов системы двигателя, что неприемлемо для многих владельцев автомашин.

Многочисленные требования, предъявляемые к таким устройствам и системам генерации завихрения воздуха или воздушной турбулентности, нашли отражение в  
известных устройствах и системах, в которых находят место компромиссы между эффективностью генерирования завихрения или турбулентности и ограничением  
воздушного потока. Кроме того, существовало множество известных систем, которые были  
40 очень эффективны для генерации требуемого завихрения или турбулентности, но все они требовали чрезмерной модификации компонентов двигателя и трудовых затрат.

Следовательно, необходимым является устройство завихрения текучей среды при впуске и выпуске, которое не требует специальных инструментальных средств для его  
установки и, таким образом, может быть легко установлено вручную. Также необходимым  
45 является устройство завихрения текучей среды при впуске и выпуске, которое обеспечивает более эффективную генерацию завихрения с минимальным ограничением потока текучей среды.

Основной задачей настоящего изобретения является разработка устройства завихрения воздуха, которое может быть установлено в канал впуска воздуха, поступающего в  
50 топливную подсистему двигателя внутреннего сгорания.

Другой задачей настоящего изобретения является разработка устройства завихрения потока текучей среды при впуске и потока текучей среды при выпуске отработавших  
газов, включающее в себя конструктивные элементы, установленные под углом и имеющие

профиль, обеспечивающий более эффективное завихрение потока текучей среды.

Следующей задачей настоящего изобретения является разработка устройства завихрения потока текучей среды при впуске и потока текучей среды при выпуске отработавших газов, включающее в себя минимальное число конструктивных элементов и

5 обеспечивающее минимальное ограничение проходящего через него потока текучей среды.

Очередной задачей настоящего изобретения является разработка устройства завихрения потока текучей среды при впуске и потока текучей среды на выпуске отработавших газов, включающее в себя конструктивные элементы, имеющие профиль, обеспечивающий минимальное ограничение проходящего через него потока текучей среды.

10 Очередной задачей настоящего изобретения является разработка устройства завихрения потока воздуха, которое не требует разборки основных компонентов двигателя для установки этого устройства.

Очередной задачей настоящего изобретения является разработка устройства завихрения потока воздуха, которое может быть вручную установлено в канал впуска

15 воздуха двигателя внутреннего сгорания. Очередной задачей настоящего изобретения является разработка устройства завихрения потока воздуха, обладающее структурной упругостью, обеспечивающей прочную посадку в канале впуска воздуха двигателя внутреннего сгорания.

Очередной задачей настоящего изобретения является разработка устройства

20 завихрения потока отработавшего газа, которое снижает обратное давление. По существу, устройство, описанное в настоящем изобретении, разработано для установки в канал потока текучей среды двигателя внутреннего сгорания и отклонения потока, проходящего через указанный канал, для того, чтобы придавать вращательное движение или завихрение текучей среде. Это движение завихрения приводит к смещению

25 потока текучей среды от стенок канала и сокращает непрерывный контакт со стенками канала, что создает силы трения, увеличивающие торможение потока текучей среды. После установки устройства в канал впуска генерируемое завихрение обеспечивает более эффективное смешивание воздуха и топлива, что способствует более полному сгоранию

воздушно-топливной смеси. После установки устройства в приемную или выхлопную трубу,

30 генерируемое завихрение препятствует снижению скорости отработавших газов путем снижения обратного давления и, следовательно, увеличивает выходную мощность (КПД) двигателя.

Устройство обеспечивает завихрение потока текучей среды путем использования лопастей, установленных в потоке текучей среды. Лопасты установлены под углом таким

35 образом, чтобы преобразовывать движение текучей среды по стенкам канала во вращательное движение. Устройство включает корпус, в котором установлены лопасти. Для прохода потока текучей среды корпус открыт с двух продольных концов. Корпус имеет размеры и форму, обеспечивающие его установку в трубопроводы или каналы впуска, а также выхлопные

40 трубы различных автомашин. Это свойство позволяет пользователю относительно легко и просто вручную установить устройство в канал впуска или выхлопную трубу, куда оно плотно входит и остается на месте без необходимости в дополнительном креплении для его фиксации по месту установки. Лопасты специально изогнуты (по краям) и имеют форму, обеспечивающую

45 максимальную эффективность при генерации эффекта завихрения при минимальном ограничении потока текучей среды. По внутренней границе корпуса лопасти имеют длину большую, чем их длина в центральной части корпуса. Таким образом, удаленные от центра части лопастей большие и поэтому обеспечивают большее отклонение, чем меньшие части лопастей, расположенные у центра.

50 Это решение желательно, поскольку обеспечивает более эффективную генерацию требуемого завихрения. Так как генерируемое завихрение по существу является вращением воздуха относительно центральной оси с большим количеством воздуха в периферийных областях

канала, который вращается с большей скоростью, чем воздух в центральной области.

Следовательно, при генерации требуемого вращения текучей среды относительно центральной оси корпуса отклонение потока в периферийных областях корпуса происходит значительно эффективнее. Аналогично, около центральной области корпуса части лопасти по размеру меньше и генерируют меньшее отклонение и, соответственно, меньше ограничивают поток текучей среды в области корпуса, где завихрение генерируется с меньшей эффективностью.

Нижние участки или кромки лопастей также изогнуты, придавая лопастям обтекаемую форму для снижения сопротивления потоку текучей среды. Кривизна лопасти имеет направление от периферии к центру корпуса. Так как периферийные окончания первичных лопастей имеют большую длину, чем центральные (или внутренние) окончания, то нижние участки или кромки лопастей изогнуты в направлении потока текучей среды и их кривизна также имеет это направление.

Кроме того, нижние конечные участки и нижние средние конечные участки лопастей изогнуты в направлении отклонения потока текучей среды. Таким образом, нижние конечные участки и нижние средние конечные участки лопастей имеют боковой изгиб, который увеличивает отклонение потока текучей среды. Отклонение, генерируемое этими нижними частями, также очень эффективно, так как поток текучей среды предварительно отклоняется верхними частями первичных лопастей и перемещается вниз по лопастям до тех пор, пока не достигнет нижних частей лопастей, где еще больше отклоняется, обеспечивая большее поперечное смещение и, таким образом, увеличивая вращательное движение потока текучей среды.

Устройство также включает в себя вторичные лопасти, обеспечивающие максимальную эффективность генерации завихрения при минимальном ограничении потока текучей среды.

Вторичные лопасти установлены в корпусе и закреплены на стенках корпуса. Для генерации требуемого отклонения потока текучей среды вторичные лопасти изогнуты так же, как и первичные лопасти.

Но вторичные лопасти меньше по ширине и, следовательно, обеспечивают увеличение вниз только на короткое расстояние по направлению к центру и во внутреннюю область корпуса, так что они расположены только во внутренней периферийной области корпуса, где обеспечивается максимальная эффективность при генерации вращательного движения потока текучей среды.

Хотя известные завихряющие устройства используют центральный элемент или втулку, к которым крепятся лопасти, настоящее изобретение устраняет потребность в таком центральном элементе путем соединения боковых внутренних граней лопастей в центральной части устройства. Таким образом, центральная часть корпуса открыта и, следовательно, не имеет ничего, что могло бы препятствовать прохождению потока текучей среды через центр устройства. Таким образом, настоящее изобретение обеспечивает улучшенный поток воздуха по сравнению с сопоставимыми известными устройствами. Кроме того, отказ от использования центрального элемента не приводит к снижению эффективности устройства при генерации завихрения воздуха, так как полученное завихрение является по существу вращением воздуха относительно центральной оси, то есть центра корпуса с большим количеством периферийного воздуха в периферийных областях канала, вращающегося быстрее, чем воздух в областях, прилегающих к центру.

В общем, движение текучей среды, проходящей по каналу, имеет форму спирали. Следовательно, завихрение обычно не может быть эффективно сгенерировано с помощью элементов, зафиксированных в центре устройства, но вместо этого может быть эффективно сгенерировано с помощью элементов, зафиксированных в большей степени в периферийных областях устройства. Максимальное закручивание или вращение потока текучей среды обеспечивается посредством таких элементов, как вторичные лопасти и большие периферийные области первичных лопастей, которые расположены в области

внутреннего периметра устройства.

Задача заявленного изобретения по первому варианту достигается за счет устройства для завихрения воздуха, поступающего в двигатель внутреннего сгорания, включающего в себя: корпус для установки в канале впуска воздуха двигателя внутреннего сгорания;

- 5 множество первичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и закрепленных за их окончания в стенках указанного корпуса; множество вторичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и закрепленных за их окончания в стенках указанного корпуса.

- 10 Указанное множество первичных лопастей и указанное множество вторичных лопастей могут быть планарно-плоскими.

Указанное множество первичных лопастей может включать в себя набор пар первичных лопастей, каждая из указанных пар соединена в центральной области указанного корпуса таким образом, что указанный корпус имеет центральную область, которая является открытой для увеличения воздушного потока, проходящего через указанный корпус.

- 15 Устройство может дополнительно включать в себя набор соединительных элементов для соединения указанного набора пар первичных лопастей во внутренних боковых окончаниях, указанный набор соединительных элементов загибается в сторону в продольно-прямом направлении.

- 20 Каждое из указанного множества лопастей может иметь нижнюю конечную часть, которая изогнута к центру корпуса и в направлении воздушного потока, проходящего через указанный корпус.

- В каждом нижняя кромка из указанного множества лопастей может быть несоосна с верхней кромкой указанного множества лопастей относительно направления воздушного потока, поступающего в указанный корпус, и в направлении несоосности, направленной по часовой стрелке от оси воздушного потока, поступающего в указанный корпус таким образом, чтобы каждое из указанного множества лопастей имело угловую ориентацию для того, чтобы придать вращательное движение по часовой стрелке воздушному потоку, проходящему через указанный корпус.

- 30 Указанное множество лопастей может включать в себя основные участки и нижние конечные участки, которые изогнуты по горизонтали относительно указанных основных участков и в направлении по часовой стрелке относительно оси воздушного потока, вводящего в указанный корпус.

- 35 Указанный корпус может иметь цилиндрическую форму и открыт в продольной боковой части, указанная боковая часть полностью открыта в продольном направлении по всей длине корпуса.

Каждое из указанного множества вторичных лопастей может быть изогнуто относительно плоскости, которая включает в себя верхнюю кромку каждого из указанного множества вторичных лопастей, и в направлении оси воздушного потока, проходящего через указанный корпус.

- 40 Каждое из указанного множества вторичных лопастей может иметь существенно меньшую ширину, чем указанное множество первичных лопастей и существенно более короткую длину, чем указанный корпус, и указанное множество вторичных лопастей установлено между указанным множеством первичных лопастей.

- 45 Указанный корпус может включать в себя первый набор отверстий и второй набор отверстий, и в котором указанные первичные лопасти включают в себя первый набор шпонок, и в котором указанные вторичные лопасти включают в себя второй набор шпонок, указанный первый набор отверстий, в которые устанавливается указанный первый набор шпонок, и указанный второй набор отверстий, в которые устанавливается указанный второй набор шпонок для фиксации указанных первичных лопастей и указанных вторичных лопастей в указанном корпусе.

Задача заявленного изобретения по второму варианту достигается за счет устройства для завихрения воздуха, поступающего в двигатель внутреннего сгорания, включающего в себя: корпус для установки устройства в канал впуска воздуха двигателя; множество

первичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и зафиксированных на боковых стенках указанного корпуса, каждая из указанных первичных лопастей имеет нижнюю конечную часть, которая изогнута к центру корпуса и в направлении потока воздуха, и каждая из указанных первичных лопастей имеет внутреннюю конечную часть и

5 внешнюю конечную часть, указанная внутренняя конечная часть в продольном направлении короче, чем указанная наружная конечная часть.

Указанное множество первичных лопастей и указанное множество вторичных лопастей могут являться планарно-плоскими.

Указанное множество первичных лопастей может включать в себя набор пар первичных

10 лопастей, каждая из указанных пар соединена между собой в центральной области указанного корпуса так, чтобы указанный корпус имел центральную область, которая будет открытой для изменения потока воздуха, проходящего через указанный корпус.

Устройство, кроме того, может включать в себя соединительные элементы для соединения между собой указанного набора пар первичных лопастей на внутренних

15 боковых конечных частях, указанные соединительные элементы загибаются в сторону в прямом продольном направлении.

Каждое из указанного множества лопастей может ориентироваться по нижней кромке, установленной несоосно с верхней кромкой по отношению направления воздушного потока, поступающего в указанный кожух, и в направлении несоосности, которая направлена по

20 часовой стрелке от оси воздушного потока, поступающего в указанный кожух так, чтобы каждое из указанного множества лопастей имело бы угловую ориентацию для генерации вращательного движения по часовой стрелке в воздушном потоке, проходящем через указанное множество лопастей, и, таким образом, через указанный корпус.

Указанное множество лопастей может включать в себя основные участки и нижние

25 оконечные участки, которые горизонтально изогнуты относительно указанных основных участков в направлении по часовой стрелке от оси воздушного потока, поступающего в указанный корпус.

Указанный корпус может иметь цилиндрическую форму и открыт в продольной боковой его части, указанная боковая часть открыта на полную продольную ее длину.

Указанный корпус может включать в себя первый набор отверстий и второй набор

30 отверстий и в котором указанное множество первичных лопастей включает в себя первый набор шпонок, и в котором указанное множество вторичных лопастей включает в себя второй набор шпонок, указанный первый набор отверстий, в которые устанавливается указанный первый набор шпонок, и указанный второй набор отверстий, в которые

35 устанавливается указанный второй набор шпонок для фиксации указанного множества первичных лопастей и указанного множества вторичных лопастей в указанном корпусе.

Задача заявленного изобретения по третьему варианту достигается за счет устройства для завихрения воздуха, поступающего в двигатель внутреннего сгорания, включает в себя: корпус для установки устройства в канал впуска воздуха двигателя; множество

40 первичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и зафиксированных на боковых стенках указанного корпуса, указанное множество первичных лопастей включает в себя основные части и средние конечные части, которые изогнуты относительно указанных основных частей по горизонтали в направлении по часовой стрелке относительно оси воздушного потока, поступающего в указанный корпус.

Каждое из указанного множества первичных лопастей может иметь линию изгиба для указанных средних конечных частей, указанная линия изгиба проходит под углом сорок

45 пять градусов относительно направления воздушного потока, проходящего через указанный корпус.

Указанное множество первичных лопастей может включать в себя набор пар первичных

50 лопастей, каждая из указанных пар соединена в центральной области указанного корпуса так, что указанный корпус имеет центральную область, которая является открытой для измененного потока воздуха, проходящего через указанный корпус.

Устройство может включать в себя соединительные элементы для соединения между

собой указанного набора пар первичных лопастей во внутренних боковых конечных частях, указанные соединительные элементы имеют боковой изгиб в продольном направлении.

Каждое из указанного множества лопастей может иметь нижнюю конечную часть, которая изогнута к центру корпуса и в направлении потока воздуха, проходящего через указанный корпус.

Нижняя кромка каждого из указанного множества лопастей может быть ориентирована несоосно с верхней кромкой этого множества лопастей относительно направления воздушного потока, поступающего в указанный корпус и в направлении несоосности, которое направлено по часовой стрелке от оси воздушного потока, поступающего в указанный корпус так, чтобы каждая из указанных лопастей имела угловую ориентацию для сообщения вращательного движения по часовой стрелке воздушному потоку, проходящему через указанный корпус.

Указанный корпус может иметь цилиндрическую форму и открыт в продольной боковой его части, указанная боковая часть открыта на полную продольную ее длину.

Указанный корпус может включать в себя первый набор отверстий и второй набор отверстий и в котором указанное множество первичных лопастей включает в себя первый набор шпонок, и в котором указанное множество вторичных лопастей включает в себя второй набор шпонок, указанный первый набор отверстий, в которые устанавливается указанный первый набор шпонок, и указанный второй набор отверстий, в которые устанавливается указанный второй набор шпонок для фиксации указанного множества первичных лопастей и указанного множества вторичных лопастей в указанном корпусе.

Задача заявленного изобретения по четвертому варианту достигается за счет устройства для завихрения отработавших газов двигателя внутреннего сгорания, включающего в себя: корпус для установки устройства в канал выпуска отработавших газов двигателя; множество первичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и зафиксированных в боковых стенках указанного корпуса, каждая из указанных первичных лопастей имеет нижнюю конечную часть, которая изогнута к центру корпуса и в направлении потока текучей среды, и каждая из указанных первичных лопастей имеет внутреннюю конечную часть и внешнюю конечную часть, указанная внутренняя конечная часть в продольном направлении короче, чем указанная наружная конечная часть; указанное множество первичных лопастей включает в себя основные части и средние оконечные части, которые изогнуты относительно указанных основных частей в горизонтальном направлении по часовой стрелке от оси потока текучей среды, поступающей в указанный корпус; множество вторичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и зафиксированных в боковых стенках указанного корпуса.

Указанное множество первичных лопастей может иметь планарно-плоскую поверхность и включает в себя набор пар первичных лопастей, каждая из указанных пар соединена в центральной области указанного корпуса таким образом, чтобы указанный корпус имел центральную область, которая является открытой для изменения потока текучей среды, проходящего через указанный корпус.

Устройство в том числе может включать в себя набор соединительных элементов для соединения между собой указанного набора пар первичных лопастей во внутренних боковых конечных частях, указанные соединительные элементы имеют боковой изгиб в продольном направлении.

Каждое из указанного множества лопастей может иметь нижнюю конечную часть, которая изогнута к центру корпуса и в направлении потока текучей среды, проходящего через указанный корпус.

Каждое из указанного множества первичных и вторичных лопастей может быть ориентировано по нижней кромке, каждое из указанного множества лопастей, установлено несоосно с верхней кромкой указанного множества лопастей относительно направления потока текучей среды, поступающего в указанный корпус в направлении несоосности, которая направлена по часовой стрелке от оси воздушного потока, поступающего в указанный корпус так, чтобы каждая из указанных первичных и вторичных лопастей имела

угловую ориентацию для сообщения вращательного движения по часовой стрелке потоку текучей среды, проходящему через указанный кожух.

Каждое из указанного множества первичных и вторичных лопастей может быть ориентировано под углом двадцать пять градусов по горизонтали относительно направления потока текучей среды, проходящей через указанный корпус.

Указанное множество первичных лопастей может включать основные части и средние конечные части, которые ориентированы под углом десять градусов, по горизонтали, относительно указанных основных частей и в направлении по часовой стрелке от оси потока текучей среды, поступающего в указанный корпус, указанное множество первичных лопастей, имеющих кромку изгиба для указанных задних оконечных участков, указанная кромка изгиба направлена под углом сорок пять градусов относительно направления потока текучей среды, проходящей через указанный корпус.

Указанный корпус может иметь цилиндрическую форму и открыт в продольной боковой его части, указанная боковая часть открыта на полную продольную ее длину.

Каждая из указанных вторичных лопастей может иметь отклонение относительно плоскости, которая включает в себя верхнюю кромку каждой указанной вторичной лопасти, и направляющей оси потока текучей среды, проходящей через указанный корпус.

Каждое из указанного множества вторичных лопастей может иметь существенно меньшую ширину, чем указанное множество первичных лопастей и существенно более короткую длину, чем указанный корпус, и указанное множество вторичных лопастей установлено между указанным множеством первичных лопастей.

Указанный корпус может включать в себя первый набор отверстий и второй набор отверстий и в котором указанное множество первичных лопастей включает в себя первый набор шпонок, и в котором указанное множество вторичных лопастей включает в себя второй набор шпонок, указанный первый набор отверстий, в которые устанавливается указанный первый набор шпонок, и указанный второй набор отверстий, в которые устанавливается указанный второй набор шпонок для фиксации указанного множества первичных лопастей и указанного множества вторичных лопастей в указанном корпусе.

Задача заявленного изобретения по пятому варианту достигается за счет устройства для завихрения воздуха, впускаемого в двигатель внутреннего сгорания, включающего в себя: корпус для его установки в канал впуска воздуха в двигатель, указанный корпус имеет цилиндрическую форму и открыт в продольной боковой его части, указанная боковая часть открыта на полную продольную ее длину; набор пар первичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и закрепленных за их окончания в стенках указанного корпуса, каждая из указанного набора пар первичных лопастей, имеет нижнюю конечную часть, которая изогнута радиально и аксиально относительно указанного корпуса, указанный набор пар первичных лопастей является планарно-плоским и включает основные части и средние конечные части, которые имеют отклонение на пять градусов относительно указанных основных частей в горизонтальном направлении и направлении по часовой стрелке от оси воздушного потока, поступающего в указанный корпус, указанный набор пар первичных лопастей имеет кромки изгиба для указанных задних оконечных частей, которые имеют отклонение на шестьдесят градусов относительно направления воздушного потока, проходящего через указанный корпус, каждый из указанного набора пар первичных лопастей ориентируется таким образом, чтобы эта ориентация соответствовала горизонтальному отклонению в двадцать пять градусов в направлении по часовой стрелке от оси воздушного потока, проходящего через указанный корпус, относительно плоскости, которая включает верхнюю кромку каждого указанного набора пар первичных лопастей и направление оси воздушного потока, проходящего через указанный корпус, с нижней кромкой каждого из указанного набора пар первичных лопастей, установленных вне плоскости, в горизонтальном направлении, от оси воздушного потока, проходящего через указанный корпус; набор соединительных элементов для соединения каждой из указанного набора пар первичных лопастей в их внутренних боковых конечных частях и непосредственно центральной области указанного корпуса таким образом, чтобы

центральная область была открыта для изменения воздушного потока, проходящего через указанный корпус, указанный набор соединительных элементов изгибается в продольно-прямом направлении; множество вторичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и зафиксированных в боковых стенках указанного корпуса, указанное  
 5 множество вторичных лопастей является планарно-плоским по форме и устанавливается между указанными первичными лопастями, каждая из указанных вторичных лопастей ориентируется таким образом, чтобы она имела угловое отклонение по горизонтали в направлении по часовой стрелке от оси воздушного потока, проходящего через указанный корпус, относительно плоскости, которая включает верхнюю кромку каждой из указанных  
 10 вторичных лопастей и ось направления потока текучей среды, проходящей через указанный корпус, с нижней кромкой каждой из указанных вторичных лопастей, установленных вне плоскости, в горизонтальном направлении, от оси потока жидкости, проходящего через указанный корпус.

Краткое описание чертежей.

15 Фиг.1 - разрез подсистемы впуска воздушного потока, которая включает устройство настоящего изобретения, карбюратор и впускной канал подсистемы.

Фиг.2А - разрез подсистемы выпуска отработавших газов, которая включает устройство настоящего изобретения, каталитический конвертер (катализатор) и выхлопную трубу подсистемы.

20 Фиг.2В - разрез подсистемы потока отработавших газов, которая включает устройство настоящего изобретения, выпускной коллектор и выхлопную трубу подсистемы.

Фиг.3 - устройство настоящего изобретения (общий вид).

Фиг.4 - устройство настоящего изобретения (вид сверху).

25 Фиг.5 - устройство настоящего изобретения (вид сбоку, отображающий открытую боковую часть корпуса изобретения).

Фиг.6 - устройство настоящего изобретения (продольное сечение по оси 6-6 Фиг.4).

Фиг.7 - характерная лопасть устройства настоящего изобретения (вид сбоку сверху).

Фиг.8 - характерная лопасть устройства настоящего изобретения (вид сверху).

30 Фиг.9 - характерная лопасть устройства настоящего изобретения (вид сзади, отображающий изогнутую нижнюю конечную часть лопасти и поток текучей среды, проходящий и направленный непосредственно на этот участок).

Фиг.10 - характерная вторичная лопасть устройства настоящего изобретения (вид сбоку сверху).

35 Фиг.11 - характерная вторичная лопасть устройства настоящего изобретения (вид сверху).

Фиг.12 - характерная вторичная лопасть устройства настоящего изобретения (вид сзади, отображающий поток текучей среды, проходящий и направленный непосредственно на этот участок).

Предпочтительный вариант исполнения.

40 На чертежах завихряющее устройство настоящего изобретения обозначается цифрой 10. Устройство 10 имеет размеры, обеспечивающие его установку внутри канала впуска или канала 12 подсистемы впуска 14 двигателя внутреннего сгорания (не показан). Канал 12 ведет к подсистеме впуска топлива 16, которая в свою очередь может быть инжекторной подсистемой, как показано, или карбюратором. Таким образом, канал  
 45 используется для поступления воздуха в инжекторную подсистему 16 из блока воздушного фильтра 88.

На фиг.2А отображено устройство 10, установленное в канале выпуска отработавших газов или в приемной трубе 90. Приемная труба 90 соединена с каталитическим конвертером (катализатор), в который поступают отработавшие газы из глушителя (не показан) и двигателя (не показан). Устройство обеспечивает завихрение отработавших газов, что приводит к образованию вихревого потока и удалению, таким образом,  
 50 отработавших газов из системы выпуска.

На фиг.2В отображено устройство 10, установленное в другом типе канала выпуска

отработавших газов или в приемной трубе 18. Приемная труба 18 соединена с выпускным коллектором 20, в который поступают отработавшие газы из выпускного канала (не показан) и камеры сгорания двигателя (не показано).

Устройство 10 изготавливается различных размеров с тем, чтобы оно устанавливалось в каналы впуска различных размеров, различных производителей и моделей автомашин. Устройство включает в себя корпус 22, который имеет предпочтительно цилиндрическую форму для его установки в стандартные каналы впуска, которые имеют аналогичную цилиндрическую форму.

Однако также могут использоваться другие формы корпуса для установки в каналы впуска, имеющие другие формы.

Устройство 10 включает в себя комплект первичных лопастей 24 и комплект вторичных лопастей 26 для обеспечения генерации завихрения впускного или выпускного потока текучей среды 28, проходящего через канал 12, канал 90 или канал 18. Лопастей 24 и 26 установлены в корпусе 22. Более детально, лопасти 24 и 26 крепятся на стенках 30 корпуса 22 таким образом, что они направлены к центральной области 32 корпуса 22. Лопастей 24 и 26 устанавливаются в отверстия 34, расположенные на стенках 30 по всему корпусу. В отверстия 34 устанавливаются шпонки 36, находящиеся на задней части 38 лопастей 24. Аналогично, лопасти 26 устанавливаются в отверстия 40, расположенные на стенках 30 по всему корпусу.

Аналогично, в отверстия 40 устанавливаются шпонки 42, находящиеся на задней части 44 лопастей 26. Шпонки 36 и 42 загибаются по наружной поверхности 46 корпуса 22 и привариваются к ней. Однако, если необходимо, то можно также использовать другие подходящие средства крепления лопастей 24 и 26 к корпусу 22. Таким образом, лопасти 24 и 26 устанавливаются в корпусе 22 и находятся в потоке текучей среды 28, проходящем по каналу 12 или 18.

Как показано на фигурах 9 и 12, верхние кромки 52 и 66 лопастей 24 - несоосны с нижними кромками 68, а верхние кромки 72 лопастей 26 - несоосны с нижними кромками 92. Эта несоосность определяется направлением потока текучей среды 28 (или продольно корпусу 22).

Лопастей 24 устанавливаются под углом таким образом, чтобы планарные наружные поверхности 46 были направлены на поток текучей среды 28. Аналогично, лопасти 26 устанавливаются под углом таким образом, чтобы планарные наружные поверхности 74 были направлены на поток текучей среды 28. Поток текучей среды 28, сталкиваясь с поверхностью 48 и поверхностью 74, отклоняется в сторону. Лопастей 24 и 26 устанавливаются под углом двадцать пять градусов по отношению к оси 50 корпуса 22. Более детально, угловая ориентация лопастей 24 по отношению к плоскости, которая включает ось 50 и верхнюю кромку 52 конкретной лопасти 24. Аналогично, угловая ориентация лопастей 26 по отношению к плоскости, которая включает ось 50 и верхнюю кромку 72 конкретной лопасти 26. Так как ось 50 совпадает с направлением потока текучей среды 28, то угловая ориентация производится относительно направления потока текучей среды 28, поступающего в корпус 22. Лопастей 24 и 26 также ориентируются под углом, который имеет направление по часовой стрелке от оси потока текучей среды 28, поступающего в корпус 22. Таким образом, посредством такой специфической ориентации лопастей 24 и 26 происходит отклонение потока текучей среды 28 в сторону, то есть по существу происходит закручивание и вращение потока в направлении по часовой стрелке. Это вращательное движение потока текучей среды по часовой стрелке приводит к имеющему форму спирали движению потока текучей среды 28, который выходит из корпуса 22.

Первичные лопасти 24 состоят из основных участков 54, внутренних средних участков 82, внешних средних участков 84, внутренних нижних участков 56 и внешних нижних участков 58, которые все являются планарными. Средние участки 82 и 84 изогнуты по кромкам 86 и 68 таким образом, чтобы участки 82 и 84 имели отклонение по горизонтали в направлении по часовой стрелке от оси потока текучей среды, поступающего в корпус

22, относительно плоскости, которая включает верхний край 52 и ось 50 (или направление потока текучей среды 28 в корпусе). Таким образом, нижние участки 82 и 84 ориентируются в том же самом направлении, как и основные участки 54 лопастей 24. Однако, в дополнение к отклонению на двенадцать градусов по отношению к плоскости

5 верхней кромки 52 и оси 50, эти нижние участки загнуты в том же самом направлении, как основные участки 54, как это подробно описано выше.

Точно так же нижние участки 56 и 58 изогнуты по кромкам 60 и 62 таким образом, чтобы части 56 и 58 имели отклонения по горизонтали в направлении по часовой стрелке от оси потока текучей среды, поступающего в корпус 22, относительно плоскости,

10 которая включает верхнюю кромку 52 и ось 50 (или направление потока текучей среды 28 в корпусе). Таким образом, нижние средние участки 82 и 84 и нижние участки 56 и 58, ориентируются в том же самом направлении, как и основные участки 54 лопастей 24. Нижние участки 56 и 58 изогнуты под углом двадцать четыре градуса относительно плоскости верхней кромки 52 и оси 50 и также изогнуты в том же самом направлении, как

15 основные участки 54. Таким образом, поток текучей среды, который был отклонен по горизонтали основными участками 54, в дальнейшем отклоняется по горизонтали нижними средними участками 82 и 84 и затем нижними участками 56 и 58. Поток текучей среды 28, который проходит рядом с основными участками 54 и, таким образом, отклоняется от своего первоначального исключительно продольного движения, в горизонтальном

20 направлении, приобретая некоторую степень продольной устойчивости, обеспечиваемой изогнутыми основными участками 54. Эта продольная устойчивость потока текучей среды может быть относительно легко изменена отклонением потока текучей среды с помощью нижних средних участков 82 и 84, нижних участков 56 и 58 в том же самом горизонтальном направлении, таким образом, увеличивая вращательное движение,

25 сообщенное потоку текучей среды 28. Поток текучей среды 28, выходящий из корпуса 22, таким образом, имеет большее завихрение благодаря изогнутым участкам 82, 84, 56 и 58, чем на входе. Последовательное отклонение потока текучей среды 28 в три этапа является более эффективным, чем просто изгиб всей лопасти 24 на тот же самый угол, на который изогнуты нижние участки 56 и 58. Желательно, чтобы направление кромки изгиба

30 62 было перпендикулярно к направлению потока текучей среды 28.

Целесообразно, чтобы кромки изгиба 60 были наклонены под углом сорок пять градусов относительно направления потока текучей среды 28, в то время как кромки изгиба 86 были наклонены под углом шестьдесят градусов относительно направления потока текучей среды 28.

35 Целесообразно, чтобы лопасти 24 были соединены в задних фронтальных или внутренних участках 78 посредством соединительных элементов 76. Таким образом, лопасти 24 формируются в пары лопастей 24.

Целесообразно, чтобы соединительные элементы 76 имели боковой изгиб, одновременно оставаясь прямыми в продольном направлении, что придаст им

40 полуцилиндрическую форму. Желательно, чтобы соединительные элементы 76 были ориентированы под углом двадцать пять градусов относительно плоскости, включающей верхнюю кромку 52 и ось 50, как для лопастей 24 и 26. Так как соединительные элементы 76 связывают рули 24, обеспечивая им структурную жесткость, нет никакой необходимости в использовании опорного элемента в центре корпуса 22 для фиксации лопастей 24 в

45 центре корпуса и, таким образом, обеспечивая им необходимое крепление. Следовательно, центр корпуса 22 открыт и не препятствует свободному проходу текучей среды через него. Так как центр корпуса, по замыслу, не может включать структуры, которые могут эффективно генерировать завихрение потока текучей среды, то отсутствие центральных структур не понижает эффективность завихрения, генерируемого устройством

50 10, а, напротив, минимизирует ограничение потока текучей среды в устройстве 10.

Целесообразно, чтобы лопасти 24 были продольно длиннее в периферийной области корпуса, чем в центральной области 32. Таким образом, задние области 38 лопастей 24 длиннее фронтальных областей 78.

Более детально, длина фронтальных областей 78 составляет двадцать пять процентов длины задних областей 38. По существу, эта разность в длине сокращает продольную длину лопастей ближе к центральной области, где лопасть 24 менее эффективна в генерации завихрения. Кроме того, передние верхние кромки 66 лопастей 24 изогнуты в направлении потока текучей среды 28, а нижние кромки 68 лопастей 24 также изогнуты в направлении потока текучей среды 28. Кромки 66 и 68 изогнуты навстречу друг другу так, чтобы лопасти были существенно меньшие в центральной области 32, чем в периферийной области. Передние и задние верхние кромки или основные кромки 52 первыми принимают на себя поток текучей среды 28, поэтому форма задней передней кромки 52 плоская, что увеличивает площадь лопасти 24 в периферийной области 64, где лопасти 24 могут более эффективно генерировать завихрение, в то время как передняя основная кромка 66 изогнута по нисходящей, что уменьшает площадь лопасти 24 в центральной области 32, где лопасти 24, соответственно, не могут генерировать завихрение.

Устройство 10 используется в канале впуска 12 для генерации завихрения воздушного потока, выходящего из устройства, но может также использоваться в коллекторе впуска для завихрения потока текучей среды, который включает в себя воздух и топливо. Однако, когда устройство используется в приемной трубе, выхлопной трубе или другой части системы выпуска отработавших газов, устройство 10 также обеспечивает завихрение потока текучей среды, выходящего из устройства, но основная цель применения настоящего устройства состоит не в том, чтобы обеспечить смешивание компонентов текучей среды, а просто модифицировать струю отработавших газов. По существу, устройство 10 обеспечивает вытяжку отработавших газов из системы выпуска отработавших газов.

Целесообразно, чтобы корпус 22 изготавливался из нержавеющей стали, но также могут использоваться другие подходящие жесткие или эластичные материалы. Лопастей также целесообразно изготавливать из нержавеющей стали, но также могут использоваться другие подходящие жесткие или эластичные материалы.

Целесообразно, чтобы корпус 22 включал в себя боковой канал 70, который определяет открытую область 80 в боковой части корпуса 22.

Таким образом, корпус 22 имеет разрыв в боковой стенке, который придает пружинистость или упругость корпусу 22. Эта особенность пружинистости позволяет корпусу устройства иметь более плотную посадку в канале, что снижает вероятность смещения корпуса с требуемого положения в канале.

Соответственно обеспечивается, что в соответствии с настоящим изобретением, устройство для завихрения потока текучей среды, проходящего по каналу впуска или системы выпуска отработавших газов двигателя внутреннего сгорания, полностью отвечает целям, сформулированным выше. Необходимо иметь в виду, что все термины, используемые здесь, являются скорее описательными, чем ограничивающими. Хотя настоящее изобретение описано вместе с определенным осуществлением, сформулированным выше, многие альтернативные воплощения, модификации и вариации будут очевидны специалистам в данной области техники на основе описания, сформулированного выше. Соответственно, оно предназначено для включения всех альтернатив, воплощений, модификаций и вариаций в пределах существа и объема изобретения, определенных в формуле изобретения.

#### Формула изобретения

1. Устройство для завихрения воздуха, поступающего в двигатель внутреннего сгорания, включающее в себя корпус для установки в канале впуска воздуха двигателя внутреннего сгорания; множество первичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и закрепленных за их окончания в стенках указанного корпуса; множество вторичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и закрепленных за их окончания в стенках указанного корпуса, причем указанное множество

первичных лопастей включает в себя набор пар первичных лопастей и набор соединительных элементов полуцилиндрической формы, формирующих пары лопастей.

2. Устройство по п.1, в котором указанное множество первичных лопастей и указанное множество вторичных лопастей являются планарно-плоскими.

5 3. Устройство по п.1, в котором каждая из указанных пар первичных лопастей соединена в центральной области указанного корпуса таким образом, что указанный корпус имеет центральную область, которая является открытой для увеличения воздушного потока, проходящего через указанный корпус.

10 4. Устройство по п.1, в котором каждое из указанного множества лопастей имеет нижнюю конечную часть, которая изогнута к центру корпуса и в направлении воздушного потока, проходящего через указанный корпус.

15 5. Устройство по п.1, в котором в каждой нижней кромка из указанного множества лопастей несоосна с верхней кромкой указанного множества лопастей относительно направления воздушного потока, поступающего в указанный корпус, и в направлении несоосности, направленной по часовой стрелке от оси воздушного потока, поступающего в указанный корпус таким образом, чтобы каждое из указанного множества лопастей имело угловую ориентацию для того, чтобы придать вращательное движение по часовой стрелке воздушному потоку, проходящему через указанный корпус.

20 6. Устройство по п.1, в котором указанное множество лопастей включает в себя основные участки и нижние конечные участки, которые изогнуты по горизонтали относительно указанных основных участков и в направлении по часовой стрелке относительно оси воздушного потока, входящего в указанный корпус.

25 7. Устройство по п.1, в котором указанный корпус имеет цилиндрическую форму и открыт в продольной боковой части, указанная боковая часть полностью открыта в продольном направлении по всей длине корпуса.

8. Устройство по п.1, в котором каждое из указанного множества вторичных лопастей изогнуто относительно плоскости, которая включает в себя верхнюю кромку каждого из указанного множества вторичных лопастей, и в направлении оси воздушного потока, проходящего через указанный корпус.

30 9. Устройство по п.1, в котором каждое из указанного множества вторичных лопастей имеет существенно меньшую ширину, чем указанное множество первичных лопастей, и существенно более короткую длину, чем указанный корпус, и указанное множество вторичных лопастей установлено между указанным множеством первичных лопастей.

35 10. Устройство по п.1, в котором указанный корпус включает в себя первый набор отверстий и второй набор отверстий и в котором указанные первичные лопасти включают в себя первый набор шпонок и в котором указанные вторичные лопасти включают в себя второй набор шпонок, указанный первый набор отверстий, в которые устанавливается указанный первый набор шпонок, и указанный второй набор отверстий, в которые устанавливается указанный второй набор шпонок для фиксации указанных первичных лопастей и указанных вторичных лопастей в указанном корпусе.

40 11. Устройство для завихрения воздуха, поступающего в двигатель внутреннего сгорания, включает в себя корпус для установки устройства в канал впуска воздуха двигателя; множество первичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и зафиксированных на боковых стенках указанного корпуса, каждая из указанных первичных лопастей имеет нижнюю конечную часть, которая изогнута к центру корпуса и в направлении потока воздуха, и каждая из указанных первичных лопастей имеет внутреннюю конечную часть и внешнюю конечную часть, указанная внутренняя конечная часть в продольном направлении короче, чем указанная наружная конечная часть.

50 12. Устройство по п.11, в котором указанное множество первичных лопастей и указанное множество вторичных лопастей являются планарно-плоскими.

13. Устройство по п.11, в котором указанное множество первичных лопастей включает в себя набор пар первичных лопастей, каждая из указанных пар соединена между собой в центральной области указанного корпуса так, чтобы указанный корпус имел центральную

область, которая будет открытой для изменения потока воздуха, проходящего через указанный корпус.

14. Устройство по п.13, включающее в себя соединительные элементы для соединения между собой указанного набора пар первичных лопастей на внутренних боковых конечных частях, указанные соединительные элементы загибаются в сторону в прямом продольном направлении.

15. Устройство по п.11, в котором каждое из указанного множества лопастей ориентируется по нижней кромке, установленной несоосно с верхней кромкой по отношению направления воздушного потока, поступающего в указанный кожух, и в направлении несоосности, которая направлена по часовой стрелке от оси воздушного потока, поступающего в указанный кожух так, чтобы каждое из указанного множества лопастей имело бы угловую ориентацию для генерации вращательного движения по часовой стрелке в воздушном потоке, проходящем через указанное множество лопастей, и таким образом через указанный корпус.

16. Устройство по п.11, в котором указанное множество лопастей включает в себя основные участки и нижние оконечные участки, которые горизонтально изогнуты относительно указанных основных участков в направлении по часовой стрелке от оси воздушного потока, поступающего в указанный корпус.

17. Устройство по п.11, в котором указанный корпус имеет цилиндрическую форму и открыт в продольной боковой его части, указанная боковая часть открыта на полную продольную ее длину.

18. Устройство по п.11, в котором указанный корпус включает в себя первый набор отверстий и второй набор отверстий и в котором указанное множество первичных лопастей включает в себя первый набор шпонок и в котором указанное множество вторичных лопастей включает в себя второй набор шпонок, указанный первый набор отверстий, в которые устанавливается указанный первый набор шпонок, и указанный второй набор отверстий, в которые устанавливается указанный второй набор шпонок для фиксации указанного множества первичных лопастей и указанного множества вторичных лопастей в указанном корпусе.

19. Устройство для завихрения воздуха, поступающего в двигатель внутреннего сгорания, включает в себя корпус для установки устройства в канал впуска воздуха двигателя; множество первичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и зафиксированных на боковых стенках указанного корпуса, указанное множество первичных лопастей включает в себя основные части и средние конечные части, которые изогнуты относительно указанных основных частей по горизонтали в направлении по часовой стрелке относительно оси воздушного потока, поступающего в указанный корпус.

20. Устройство по п.19, в котором каждое из указанного множества первичных лопастей имеет линию изгиба для указанных средних конечных частей, указанная линия изгиба проходит под углом сорок пять градусов относительно направления воздушного потока, проходящего через указанный корпус.

21. Устройство по п.19, в котором указанное множество первичных лопастей включает в себя набор пар первичных лопастей, каждая из указанных пар соединена в центральной области указанного корпуса так, что указанный корпус имеет центральную область, которая является открытой для измененного потока воздуха, проходящего через указанный корпус.

22. Устройство по п.21, включающее в себя соединительные элементы для соединения между собой указанного набора пар первичных лопастей во внутренних боковых конечных частях, указанные соединительные элементы имеют боковой изгиб в продольном направлении.

23. Устройство по п.19, в котором каждое из указанного множества лопастей имеет нижнюю конечную часть, которая изогнута к центру корпуса и в направлении потока воздуха, проходящего через указанный корпус.

24. Устройство по п.19, в котором нижняя кромка каждого из указанного множества

лопастей ориентирована несоосно с верхней кромкой этого множества лопастей относительно направления воздушного потока, поступающего в указанный корпус, и в направлении несоосности, которое направлено по часовой стрелке от оси воздушного потока, поступающего в указанный корпус так, чтобы каждая из указанных лопастей имела

5 угловую ориентацию для сообщения вращательного движения по часовой стрелке воздушному потоку, проходящему через указанный корпус.

25. Устройство по п.19, в котором указанный корпус имеет цилиндрическую форму и открыт в продольной боковой его части, указанная боковая часть открыта на полную продольную ее длину.

10 26. Устройство по п.19, в котором указанный корпус включает в себя первый набор отверстий и второй набор отверстий и в котором указанное множество первичных лопастей включает в себя первый набор шпонок и в котором указанное множество вторичных лопастей включает в себя второй набор шпонок, указанный первый набор отверстий, в которые устанавливается указанный первый набор шпонок, и указанный второй набор

15 отверстий, в которые устанавливается указанный второй набор шпонок для фиксации указанного множества первичных лопастей и указанного множества вторичных лопастей в указанном корпусе.

27. Устройство для завихрения отработавших газов двигателя внутреннего сгорания включает в себя корпус для установки устройства в канал выпуска отработавших газов

20 двигателя; множество первичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и зафиксированных в боковых стенках указанного корпуса, каждая из указанных первичных лопастей имеет нижнюю конечную часть, которая изогнута к центру корпуса и в направлении потока текучей среды, и каждая из указанных первичных лопастей имеет внутреннюю конечную часть и внешнюю конечную часть, указанная внутренняя конечная

25 часть в продольном направлении короче, чем указанная наружная конечная часть; указанное множество первичных лопастей включает в себя основные части и средние оконечные части, которые изогнуты относительно указанных основных частей в горизонтальном направлении по часовой стрелке от оси потока текучей среды, поступающей в указанный корпус; множество вторичных лопастей, расположенных в

30 пределах указанного корпуса и зафиксированных в боковых стенках указанного корпуса.

28. Устройство по п.27, в котором указанное множество первичных лопастей имеет планарно-плоскую поверхность и включает в себя набор пар первичных лопастей, каждая из указанных пар соединена в центральной области указанного корпуса таким образом, чтобы указанный корпус имел центральную область, которая является открытой для

35 изменения потока текучей среды, проходящего через указанный корпус.

29. Устройство по п.28, включающее в себя набор соединительных элементов для соединения между собой указанного набора пар первичных лопастей во внутренних боковых конечных частях, указанные соединительные элементы имеют боковой изгиб в продольном направлении.

40 30. Устройство по п.27, в котором каждое из указанного множества лопастей имеет нижнюю конечную часть, которая изогнута к центру корпуса и в направлении потока текучей среды, проходящего через указанный корпус.

31. Устройство по п.27, в котором каждое из указанного множества первичных и вторичных лопастей ориентировано по нижней кромке, каждое из указанного множества

45 лопастей установлено несоосно с верхней кромкой указанного множества лопастей относительно направления потока текучей среды, поступающего в указанный корпус в направлении несоосности, которая направлена по часовой стрелке от оси воздушного потока, поступающего в указанный корпус так, чтобы каждая из указанных первичных и вторичных лопастей имела угловую ориентацию для сообщения вращательного движения

50 по часовой стрелке потоку текучей среды, проходящему через указанный кожух.

32. Устройство по п.27, в котором каждое из указанного множества первичных и вторичных лопастей ориентировано под углом двадцать пять градусов по горизонтали относительно направления потока текучей среды, проходящей через указанный корпус.

33. Устройство по п.27, в котором указанное множество первичных лопастей включает основные части и средние конечные части, которые ориентированы под углом десять градусов по горизонтали относительно указанных основных частей и в направлении по часовой стрелке от оси потока текучей среды, поступающего в указанный корпус,

5 указанное множество первичных лопастей, имеющих кромку изгиба для указанных задних оконечных участков, указанная кромка изгиба направлена под углом сорок пять градусов относительно направления потока текучей среды, проходящей через указанный корпус.

34. Устройство по п.27, в котором указанный корпус имеет цилиндрическую форму и открыт в продольной боковой его части, указанная боковая часть открыта на полную  
10 продольную ее длину.

35. Устройство по п.27, в котором каждая из указанных вторичных лопастей имеет отклонение относительно плоскости, которая включает в себя верхнюю кромку каждой указанной вторичной лопасти, и направляющей оси потока текучей среды, проходящей через указанный корпус.

15 36. Устройство по п.27, в котором каждое из указанного множества вторичных лопастей имеет существенно меньшую ширину, чем указанное множество первичных лопастей, и существенно более короткую длину, чем указанный корпус, и указанное множество вторичных лопастей установлено между указанным множеством первичных лопастей.

37. Устройство по п.27, в котором указанный корпус включает в себя первый набор  
20 отверстий и второй набор отверстий и в котором указанное множество первичных лопастей включает в себя первый набор шпонок и в котором указанное множество вторичных лопастей включает в себя второй набор шпонок, указанный первый набор отверстий, в которые устанавливается указанный первый набор шпонок, и указанный второй набор отверстий, в которые устанавливается указанный второй набор шпонок для фиксации  
25 указанного множества первичных лопастей и указанного множества вторичных лопастей в указанном корпусе.

38. Устройство для завихрения воздуха, впускаемого в двигатель внутреннего сгорания, включает в себя корпус для его установки в канал впуска воздуха в  
двигатель, указанный корпус имеет цилиндрическую форму и открыт в продольной боковой  
30 его части, указанная боковая часть открыта на полную продольную ее длину; набор пар первичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и закрепленных за их окончания в стенках указанного корпуса, каждая из указанного набора пар первичных лопастей имеет нижнюю конечную часть, которая изогнута радиально и аксиально относительно указанного корпуса, указанный набор пар первичных лопастей является  
35 планарно-плоским и включает основные части и средние конечные части, которые имеют отклонение на пять градусов относительно указанных основных частей в горизонтальном направлении и направлении по часовой стрелке от оси воздушного потока, поступающего в указанный корпус, указанный набор пар первичных лопастей имеет кромки изгиба для  
указанных задних оконечных частей, которые имеют отклонение на шестьдесят градусов  
40 относительно направления воздушного потока, проходящего через указанный корпус, каждый из указанного набора пар первичных лопастей ориентируется таким образом, чтобы эта ориентация соответствовала горизонтальному отклонению в двадцать пять градусов в направлении по часовой стрелке от оси воздушного потока, проходящего через указанный корпус, относительно плоскости, которая включает верхнюю кромку каждого  
45 указанного набора пар первичных лопастей и направление оси воздушного потока, проходящего через указанный корпус, с нижней кромкой каждого из указанного набора пар первичных лопастей, установленных вне плоскости, в горизонтальном направлении, от оси воздушного потока, проходящего через указанный корпус; набор соединительных элементов для соединения каждой из указанного наборов пар первичных лопастей в их  
50 внутренних боковых конечных частях и непосредственно центральной области указанного корпуса таким образом, чтобы центральная область была открыта для изменения воздушного потока, проходящего через указанный корпус, указанный набор соединительных элементов изгибается в продольно-прямом направлении; множество

вторичных лопастей, расположенных в пределах указанного корпуса и зафиксированных в боковых стенках указанного корпуса, указанное множество вторичных лопастей является планарно-плоским по форме и устанавливается между указанными первичными лопастями, каждая из указанных вторичных лопастей ориентируется таким образом, чтобы она имела

- 5 угловое отклонение по горизонтали в направлении по часовой стрелке от оси воздушного потока, проходящего через указанный корпус, относительно плоскости, которая включает верхнюю кромку каждой из указанных вторичных лопастей и ось направления потока текучей среды, проходящей через указанный корпус, с нижней кромкой каждой из указанных вторичных лопастей, установленных вне плоскости, в горизонтальном
- 10 направлении, от оси потока жидкости, проходящего через указанный корпус.

15

20

25

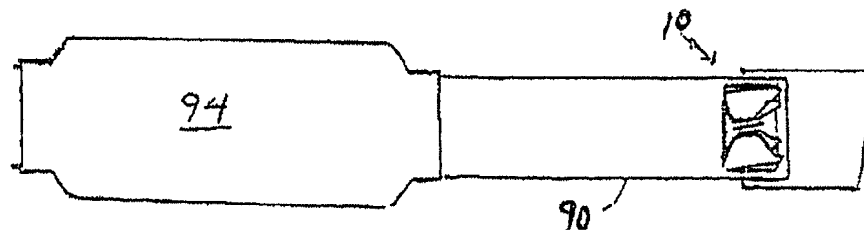
30

35

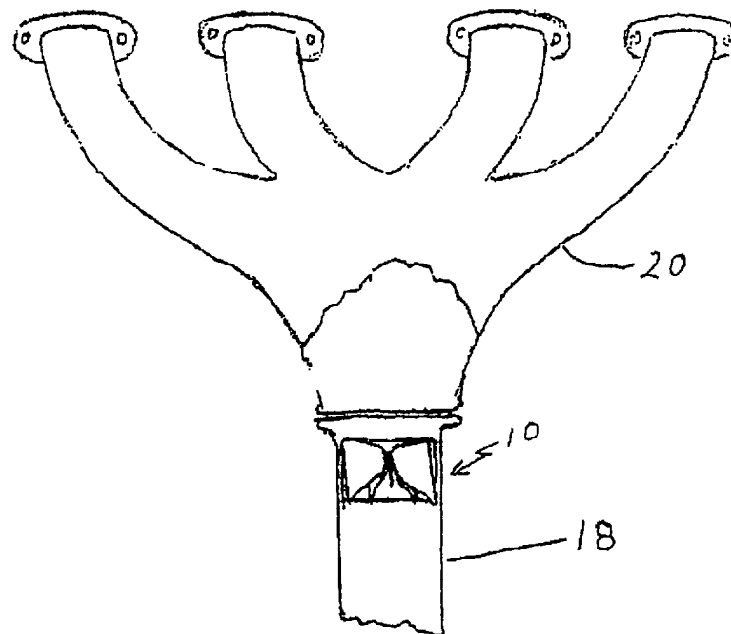
40

45

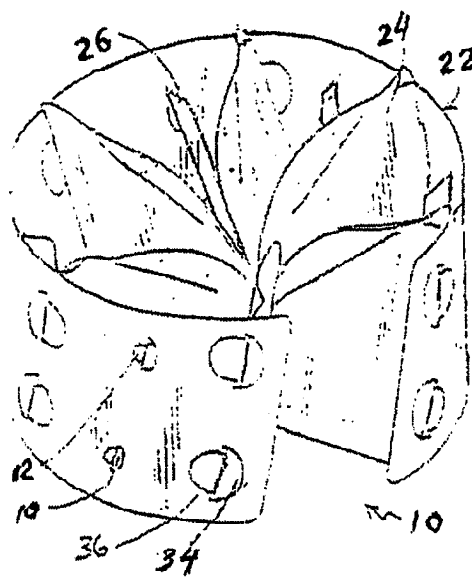
50



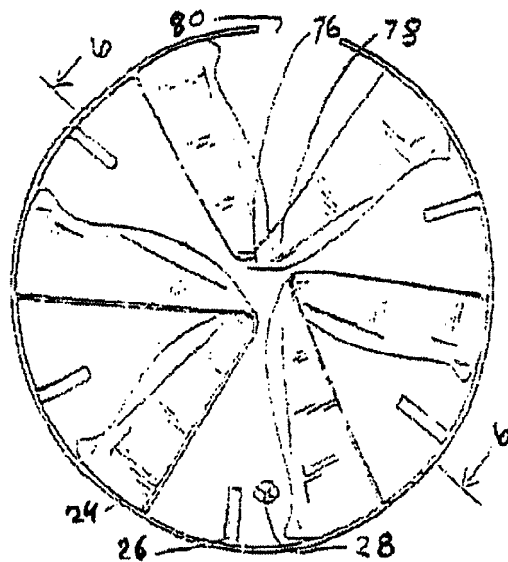
Фиг.2А



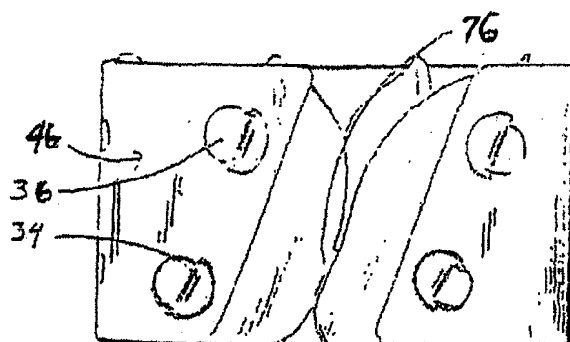
Фиг.2В



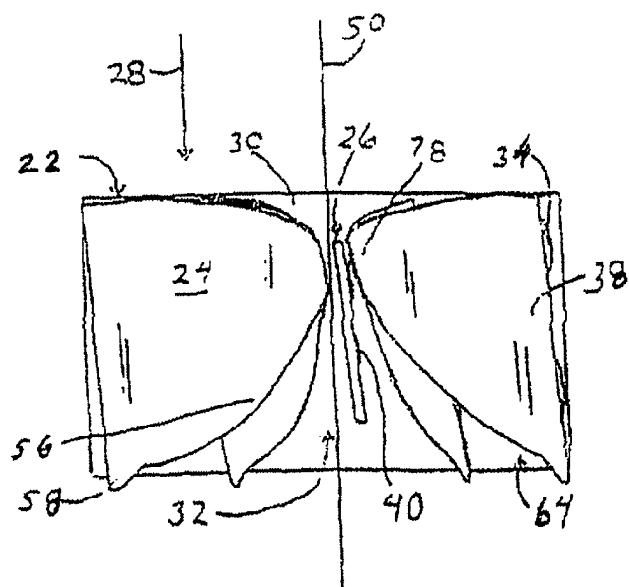
Фиг.3



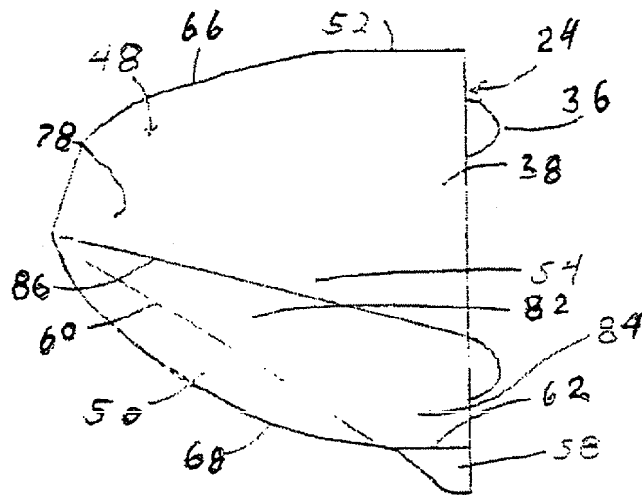
Фиг. 4



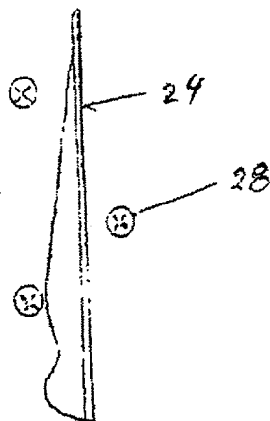
Фиг. 5



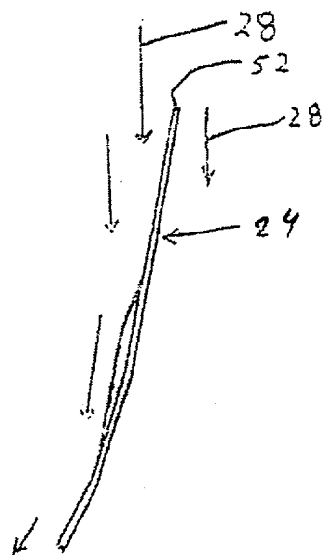
Фиг. 6



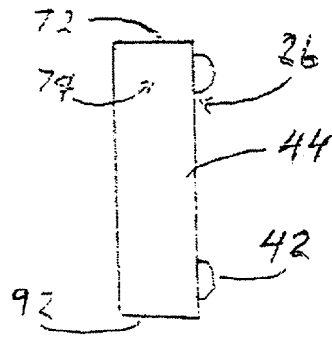
Фиг.7



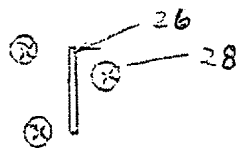
Фиг.8



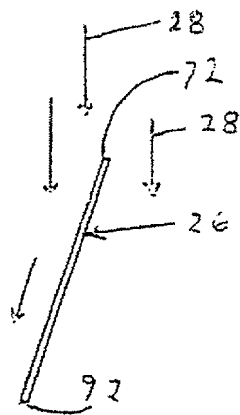
Фиг.9



Фиг.10



Фиг.11



Фиг.12