



(51) МПК

F02B 25/14 (2006.01)

F02B 25/16 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F02B 25/14 (2020.02); F02B 25/16 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019132499, 14.10.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.10.2019Дата регистрации:
23.04.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.10.2019

(45) Опубликовано: 23.04.2020 Бюл. № 12

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦИС, для Мягкова
Л.Л., каф. Э-2

(72) Автор(ы):

Щербаков Аркадий Федорович (RU),
Куршаков Игорь Александрович (RU),
Мягков Леонид Львович (RU),
Гришин Юрий Аркадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана (национальный исследовательский
университет)" (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 4638770 A, 27.01.1987. US 4329948
A, 18.05.1982. US 4373474 A, 15.02.1983. RU
2055223 С1, 27.02.1996. US 4253433 A, 03.03.1981.
В.М. Кондрашов, Двухтактные
карбюраторные двигатели внутреннего
сгорания, М., "Машиностроение", 1990.

(54) Цилиндр двухтактного ДВС с встречным способом организации продувки

(57) Реферат:

Изобретение относится к двигателестроению. Техническим результатом является повышение экономичности и снижение токсичности двухтактных двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Сущность изобретения заключается в том, что цилиндр двухтактного ДВС с встречным способом организации продувки состоит из продувочных каналов, соединяющих кривошипную камеру двигателя с надпоршневым пространством цилиндра при положении поршня в нижней мертвой точке (н.м.т.). Как минимум два канала на выходе в цилиндр направлены в сторону над окном выпускного канала вверх к головке цилиндра и навстречу друг другу под углом от 0 до 50 градусов к вертикальной оси цилиндра в продольном к выпускному окну направлении, в тех же пределах к вертикальной оси цилиндра в поперечном направлении под

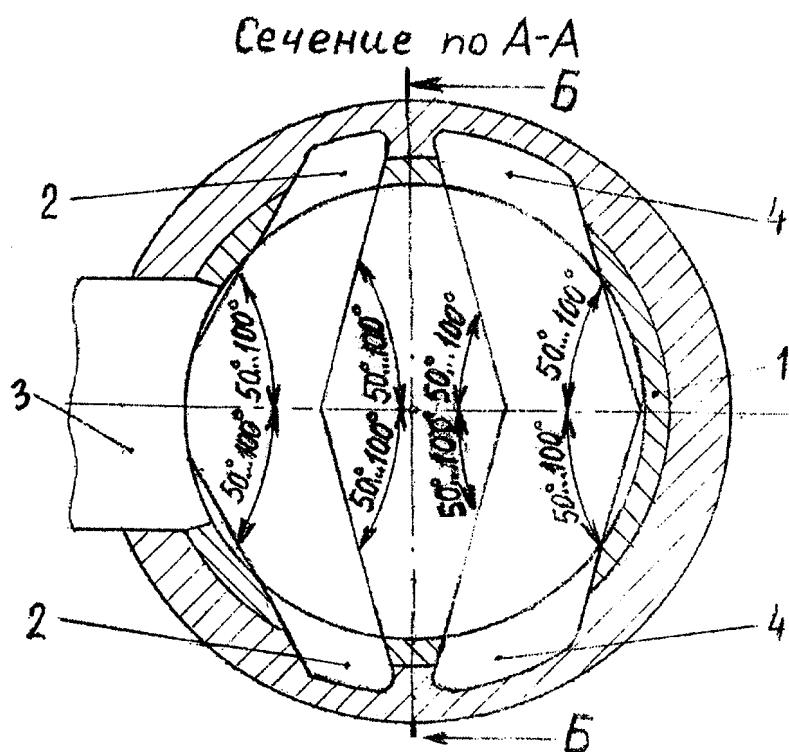
углом от 50 до 100 градусов к горизонтальной продольной оси на виде сверху, и как минимум два канала на выходе в цилиндр направлены в сторону, противоположную от выпускного канала с поворотом вверх вдоль цилиндра под углом от 0 до 90 градусов к вертикальной оси цилиндра в продольном от выпускного окна направлении, в тех же пределах к вертикальной оси цилиндра в поперечном направлении под углом от 50 до 100 градусов к горизонтальной продольной оси на виде сверху. Как минимум один дополнительный канал на выходе в цилиндр со стороны, противоположной от выпускного окна, направлен в сторону центра головки цилиндра под углом от 20 до 50 градусов к вертикальной оси цилиндра в продольном к выпускному окну направлении. Также осуществлено выполнение высоты окон цилиндра

RU 2719759 С1

RU 2719759 С1

продувочных каналов на уровне от 0,2 до 0,7 от высоты выпускного канала и расположение верхних кромок продувочных окон цилиндра на высоте ниже высоты верхней кромки окна выпускного канала на уровне от 0,3 до 0,8 высоты

окна выпускного канала. Результат достигается за счет обеспечения отсутствия выбросов топливной смеси в окно выпускного канала. 2 з.п. ф-лы. 4 ил.



Фиг. 2

R U 2 7 1 9 7 5 9 C 1

R U 2 7 1 9 7 5 9 C 1



(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

F02B 25/14 (2020.02); F02B 25/16 (2020.02)

(21)(22) Application: 2019132499, 14.10.2019

(24) Effective date for property rights:
14.10.2019Registration date:
23.04.2020

Priority:

(22) Date of filing: 14.10.2019

(45) Date of publication: 23.04.2020 Bull. № 12

Mail address:
105005, Moskva, ul. 2-ya Baumanskaya, 5, str. 1,
MGTU im. N.E. Baumana, TSIS, dlya Myagkova
L.L., kaf. E-2

(72) Inventor(s):

Shcherbakov Arkadij Fedorovich (RU),
Kurshakov Igor Aleksandrovich (RU),
Myagkov Leonid Lvovich (RU),
Grishin Yurij Arkadevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj
tekhnicheskij universitet imeni N.E. Baumana
(natsionalnyj issledovatelskij universitet)"
(MGTU im. N.E. Baumana) (RU)

(54) TWO-STROKE ICE CYLINDER WITH COUNTER BLOWDOWN ARRANGEMENT METHOD

(57) Abstract:

FIELD: engine building.

SUBSTANCE: essence of invention consists in the fact that two-stroke ICE cylinder with opposite blowdown method consists of blowdown channels connecting engine crank chamber with cylinder over-piston space at piston position at bottom dead point (bdp). At least two channels at the outlet into the cylinder are directed aside above the opening of the outlet channel upwards to the cylinder head and towards each other at angle from 0 to 50 degrees to the vertical axis of the cylinder in the longitudinal direction to the outlet opening, in the same range to the cylinder vertical axis in the transverse direction at angle of 50 to 100 degrees to the horizontal longitudinal axis in a top view, and at least two channels at the cylinder outlet are directed towards the side opposite to the outlet channel with the upward movement along the cylinder at angle from 0 to 90 degrees to the cylinder vertical axis in the longitudinal direction from the outlet window, in the

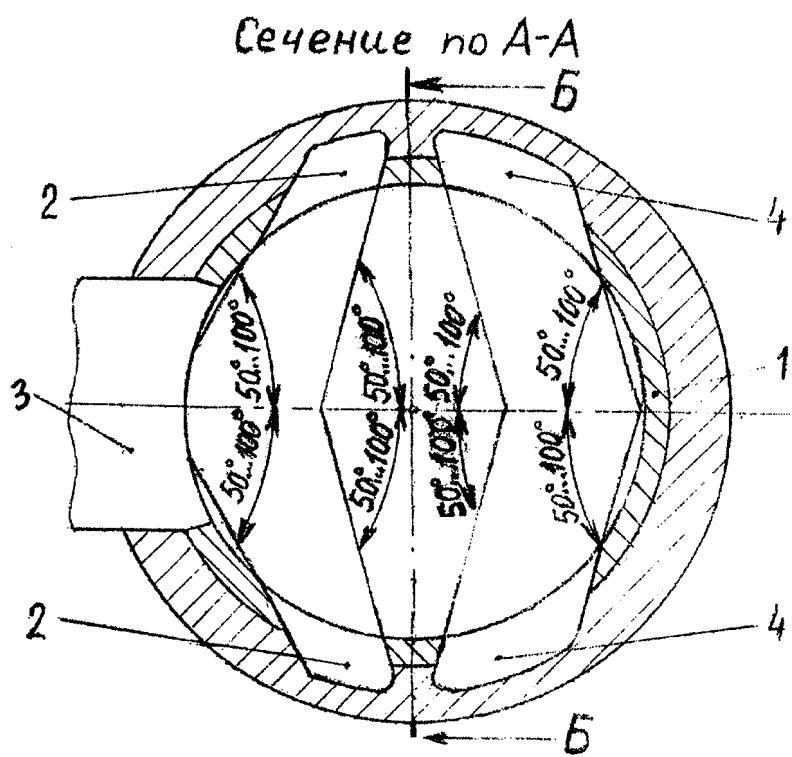
same range to the cylinder vertical axis in the transverse direction at angle of 50 to 100 degrees to the horizontal longitudinal axis in the top view. At least one additional channel at the cylinder outlet on the side opposite to the outlet opening is directed towards the cylinder head center at angle of 20 to 50 degrees to the cylinder vertical axis in the longitudinal direction to the outlet opening. Also, the height of the windows of the cylinder of blowdown channels is made at level of 0.2 to 0.7 of the height of the outlet channel and the upper edges of the blowdown openings of the cylinder are located at a height below the height of the upper edge of the opening of the outlet channel at level of 0.3 to 0.8 of the height of the window outlet channel. Result is achieved due to absence of emissions of fuel mixture in opening channel window.

EFFECT: higher efficiency and reduced toxicity of two-stroke internal combustion engines (ICE).

3 cl, 4 dwg

C1
9
5
6
7
9
1
2
7
UR
U
2
7
1
9
7
5
9C
1

R U 2 7 1 9 7 5 9 C 1



Фиг. 2

R U 2 7 1 9 7 5 9 C 1

Область техники

Изобретение относится к двигателестроению и может быть использовано для повышения экономичности и снижения токсичности двухтактных двигателей внутреннего сгорания (ДВС).

5 Уровень техники

Известна петлевая двухканальная продувка двухтактного двигателя типа Шнюрле (См. Двухтактные карбюраторные ДВС. Москва. Маш-е. 1990 г. Авторы: В.М.

Кондрашев, Ю.С. Григорьев и др. с. 130, рис. 4.17а), когда из двух каналов продувочный поток направляется в противоположную сторону от выпускного окна, поворачивает

10 вверх по стенке цилиндра к головке, омывает головку и опускается к выпускному окну, совершая петлю.

Недостатки такой продувки: не обеспечивается необходимое качество газообмена в центре цилиндра - большое количество остаточных газов, большие утечки продуваемой топливной смеси в выпускное окно.

15 Известна трехканальная петлевая продувка двухтактного двигателя (См. Двухтактные карбюраторные ДВС. Москва. Маш-е. 1990 г. Авторы: В.М. Кондрашев, Ю.С. Григорьев и др. с. 130-131, рис. 4.17б). При этом обеспечивается более полная продувка центра цилиндра из дополнительного канала напротив выпуска выпускных газов и направленного под углом 35 градусов к вертикальной оси.

20 Недостатки такой продувки: периферийные зоны цилиндра недостаточно наполняются и остаются большие утечки продуваемой топливной смеси в выпускное окно.

Известна шестиканальная петлевая продувка двухтактного двигателя (См. Двухтактные карбюраторные ДВС. Москва. Маш-е. 1990 г. Авторы: В.М. Кондрашев, Ю.С. Григорьев и др. с. 158, рис. 5.5.) Четыре основных продувочных канала направляют продувочные потоки в сторону, противоположную от выпускного окна, обеспечивают лучшую очистку от отработанных газов и наполнение объема цилиндра. Два дополнительных продувочных канала под углом 35 градусов к вертикальной оси цилиндра способствуют дополнительному поступлению рабочей смеси в цилиндр.

30 Недостатком такой шестиканальной петлевой продувки является продвижение плотных потоков продувки к выпускному окну и большая утечка топливной смеси в выпускной канал. В результате повышенный расход топлива в сравнении с аналогичными двухтактными ДВС.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению по совокупности 35 существенных признаков является четырехканальная петлевая продувка топливно-воздушной смеси цилиндра двухтактного двигателя внутреннего сгорания с кривошипно-камерной продувкой (См. Двухтактные карбюраторные ДВС. Москва. Маш-е. 1990 г. Авторы: В.М. Кондрашев, Ю.С. Григорьев и др. с. 131, рис. 4.17в, 4.18), содержащая четыре канала, соединяющие кривошипную камеру с надпоршневым пространством 40 цилиндра при положении поршня в нижней мертвой точке (н.м.т.) и направленные в сторону, противоположную от окна выпускного канала. Такая петлевая продувка обеспечивает широкие продувочные потоки по контуру цилиндра, меньшее их смешивание с отработанными газами и лучшее наполнение цилиндра топливной смесью.

Недостатком такой четырехканальной петлевой продувки является продвижение 45 плотных потоков продувки к выпускному окну и большая утечка топливной смеси в выпускной канал. В результате высокий расход топлива в сравнении с четырехтактными ДВС.

Раскрытие изобретения

Задачей, на решение которой направлено заявляемое техническое решение, является повышение экономичности, улучшение эксплуатационных качеств двухтактного ДВС с кривошипно-камерной продувкой до уровня четырехтактных ДВС, заключающееся в обеспечении полного отсутствия выбросов потоков продувки топливной смеси в окно выпускного канала.

Для решения поставленной задачи разработан цилиндр двухтактного ДВС с встречным способом организации продувки, состоящий из продувочных каналов, соединяющих кривошипную камеру двигателя с надпоршневым пространством цилиндра при положении поршня в нижней мертвой точке (н.м.т.), причем как минимум два

канала на выходе в цилиндр направлены в сторону над окном выпускного канала вверх к головке цилиндра и навстречу друг другу под углом от 0 до 50 градусов к вертикальной оси цилиндра в продольном к выпускному окну направлении, в тех же пределах к вертикальной оси цилиндра в поперечном направлении под углом от 50 до 100 градусов к горизонтальной продольной оси на виде сверху, и как минимум два канала на выходе

в цилиндр направлены в сторону, противоположную от выпускного канала с поворотом вверх вдоль цилиндра под углом от 0 до 90 градусов к вертикальной оси цилиндра в продольном от выпускного окна направлении, в тех же пределах к вертикальной оси цилиндра в поперечном направлении под углом от 50 до 100 градусов к горизонтальной продольной оси на виде сверху.

Такие направления продувочных потоков обеспечивают встречу (соединение) потоков в верхней области цилиндра вверх в стороне над окном выпускного канала и в стороне, противоположной от окна выпускного канала в верхней области цилиндра, что даст отсутствие выбросов продувочной топливной смеси в окно выпускного канала, короткую и быструю продувку и наполнение цилиндра в сравнении с петлевой продувкой.

При этом как минимум один дополнительный канал на выходе в цилиндр со стороны, противоположной от выпускного окна, направлен в сторону центра головки цилиндра под углом от 20 до 50 градусов к вертикальной оси цилиндра в продольном к выпускному окну направлении. Это обеспечит более полное заполнение центра и верха цилиндра.

Выполнение высоты окон цилиндра продувочных каналов на уровне от 0,2 до 0,7 от высоты выпускного канала и расположение верхних кромок продувочных окон цилиндра на высоте ниже высоты верхней кромки окна выпускного канала на уровне от 0,3 до 0,8 высоты окна выпускного канала обеспечат эффект Каденаси - разряжение в цилиндре в конце выпуска до начала открытия продувочных окон вследствие инерции выброса отработанных газов (см. Двухтактные карбюраторные ДВС. Москва. Маш-е. 1990 г. Авторы: В.М. Кондрашев, Ю.С. Григорьев и др. с. 40, посл. абзац) и, соответственно, максимальную очистку цилиндров от отработанных газов благодаря короткой и быстрой встречной продувке при наполнении цилиндра топливно-воздушной смесью.

Анализ известных технических решений по научно-технической и патентной документации показал, что совокупность существенных признаков заявляемого решения ранее не была известна, следовательно, оно соответствует условию патентоспособности «новизна».

Перечень фигур

Заявляемое техническое решение поясняется чертежами:

Фиг. 1 - продольный разрез цилиндра двухтактного ДВС со встречной продувкой и наполнением;

Фиг. 2 - сечение по А-А на продольном виде цилиндра сверху;

Фиг. 3 - поперечный разрез (Б-Б) цилиндра двухтактного ДВС со встречной продувкой и наполнением;

Фиг. 4 - продольный разрез цилиндра двухтактного ДВС со встречной продувкой и наполнением и с дополнительным пятым продувочным каналом.

Осуществление изобретения

На фиг. 1-3 показаны разрезы и сечение цилиндра двухтактного ДВС с встречным способом организации продувки, состоящего из продувочных каналов, соединяющих кривошипную камеру двигателя с надпоршневым пространством цилиндра 1 при

10 положении поршня в н.м.т., и как минимум два канала 2 на выходе в цилиндр направлены в сторону над окном выпускного канала 3 навстречу друг другу, соединяясь в один поток к верху цилиндра со стороны окна выпускного канала, и как минимум два канала 4 на выходе в цилиндр направлены в сторону, противоположную от окна выпускного канала 3, что обеспечивает встречное движение продувочных потоков, их 15 соединение в верхе цилиндра в зоне головки цилиндра 5 и отсутствие выбросов продувочной топливной смеси в окно выпускного канала 3, короткую и быструю продувку и наполнение цилиндра в сравнении с петлевой продувкой.

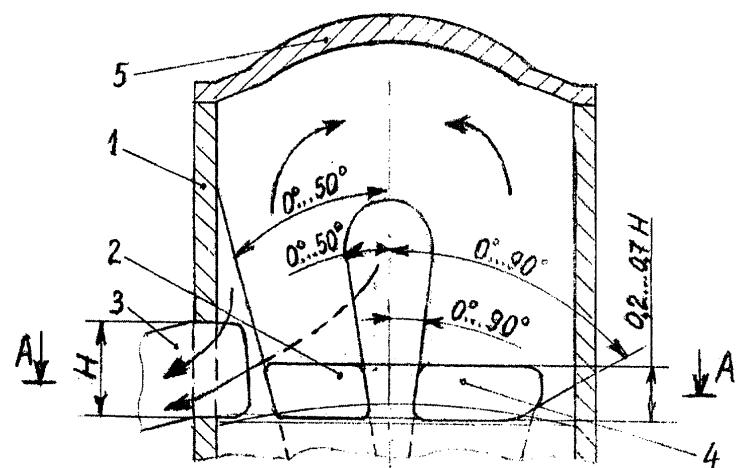
Как минимум один дополнительный (пятый) продувочный канал 6 (фиг. 4) с выходом в цилиндр напротив окна выпускного канала 3 и направленный в сторону центра 20 головки цилиндра 5 обеспечит более полное заполнение центра и верха цилиндра.

(57) Формула изобретения

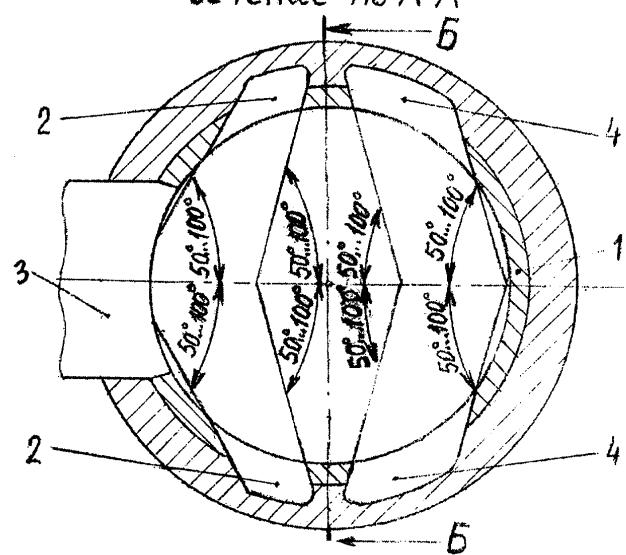
1. Цилиндр двухтактного ДВС с встречным способом организации продувки, состоящий из продувочных каналов, соединяющих кривошипную камеру двигателя с 25 надпоршневым пространством цилиндра при положении поршня в нижней мертвой точке (н.м.т.), отличающийся тем, что как минимум два канала на выходе в цилиндр направлены в сторону над окном выпускного канала и навстречу друг другу под углом от 0 до 50 градусов к вертикальной оси цилиндра в продольном к выпускному окну направлении, в тех же пределах к вертикальной оси цилиндра в поперечном направлении 30 под углом от 50 до 100 градусов к горизонтальной продольной оси на виде сверху, и как минимум два канала на выходе в цилиндр направлены в сторону, противоположную от выпускного канала и вверх вдоль цилиндра под углом от 0 до 90 градусов к вертикальной оси цилиндра в продольном от выпускного окна направлении, в тех же пределах к вертикальной оси цилиндра в поперечном направлении под углом от 50 до 35 100 градусов к горизонтальной продольной оси на виде сверху.

2. Цилиндр по п. 1, отличающийся тем, что как минимум один дополнительный канал на выходе в цилиндр со стороны, противоположной от выпускного окна, направлен в сторону центра головки цилиндра под углом от 20 до 50 градусов к вертикальной оси цилиндра в продольном к выпускному окну направлении.

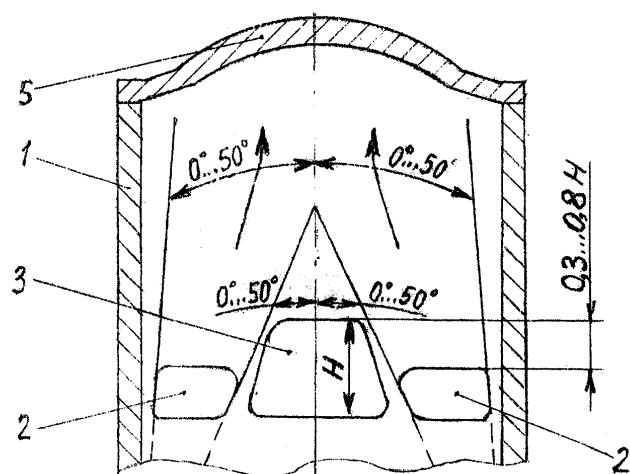
3. Цилиндр по п. 1, отличающийся тем, что выполнение высоты окон цилиндра продувочных каналов осуществлено на уровне от 0,2 до 0,7 от высоты выпускного канала и расположение верхних кромок продувочных окон цилиндра на высоте ниже высоты верхней кромки окна выпускного канала на уровне от 0,3 до 0,8 высоты окна выпускного канала.



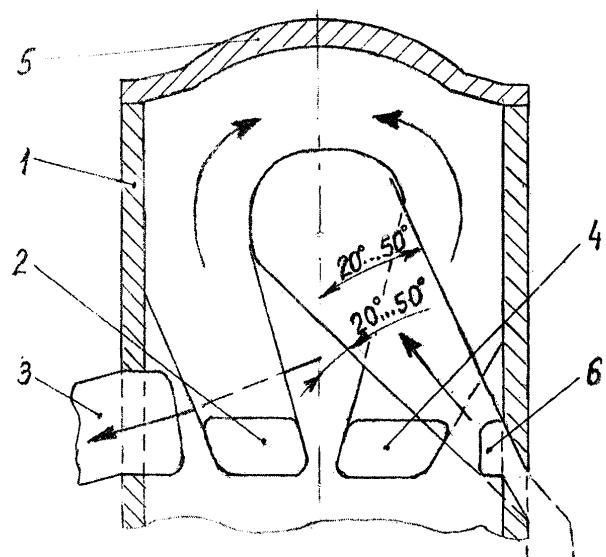
ФИГ. 1
Сечение по А-А



ФИГ. 2



Фиг. 3



Фиг. 4