



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015105473/06, 17.02.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.02.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.02.2015

(45) Опубликовано: 20.11.2015 Бюл. № 32

Адрес для переписки:

454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76,
ЮУрГУ, патентный отдел

(72) Автор(ы):

Кукис Владимир Самойлович (RU),
Куколев Максим Игоревич (RU),
Романов Андрей Викторович (RU),
Агапов Дмитрий Станиславович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

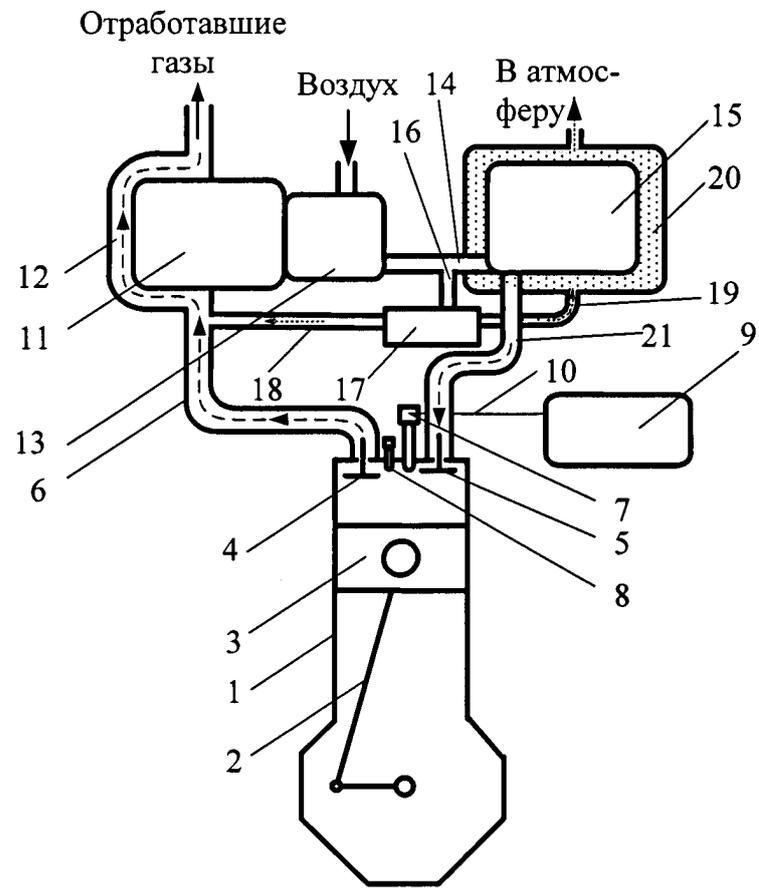
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Южно-
Уральский государственный университет"
(национальный исследовательский
университет) (ФГБОУ ВПО "ЮУрГУ"
(НИУ)) (RU)

(54) СИЛОВАЯ УСТАНОВКА С РАЗДЕЛЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ СЖАТИЯ И РАСШИРЕНИЯ

Формула полезной модели

Силовая установка с разделенными процессами сжатия и расширения, содержащая расширительную машину с поршнем, кривошипно-шатунным механизмом, впускным и выпускным клапанами в одноименных патрубках и форсункой между ними, топливный бак, соединенный топливопроводом с форсункой, двигатель Стерлинга с полостью для прохода отработавших газов, соединенной с выпускным патрубком, компрессор, соединенный трубопроводом с ресивером, отличающаяся тем, что расширительная машина дополнительно содержит свечу зажигания, установленную рядом с форсункой, ресивер окружен полостью охлаждения, силовая установка дополнительно содержит вихревую трубу Ранка-Хилша, вход в которую соединен трубопроводом с компрессором, а выходы с полостью охлаждения ресивера и с выпускным патрубком расширительной машины.

RU 156745 U1



RU 156745 U1

Полезная модель относится к машиностроению, а именно к двигателестроению и может быть использована для повышения мощности силовой установки.

Известна силовая установка с разделенными процессами сжатия и расширения (RU 52938, F02G 5/02, опубл. 27.04.2006), содержащая поршневую расширительную машину с кривошипно-шатунным механизмом, поршнем, впускным и выпускным клапанами, выпускным патрубком и форсункой; топливный бак с топливопроводом; двигатель Стерлинга с полостью для прохода отработавших газов; компрессор, соединенный трубопроводом с ресивером.

Недостатками этой силовой установки является то, что сжатый воздух, поступающий из ресивера в цилиндр расширительной машины, имеет высокую температуру, что обуславливает его малую плотность, а значит, и меньшую массу воздушного заряда в цилиндре (меньший коэффициент наполнения). Последнее ограничивает количество топлива, которое может быть сожжено в цилиндре и, соответственно, мощность, вырабатываемую силовой установкой.

Полезная модель решает задачу повышения мощности, вырабатываемой силовой установкой за счет обеспечения возможности сжигания большего количества топлива в цилиндре расширительной машины.

Это достигается тем, что в силовой установке с разделенными процессами сжатия и расширения, содержащей расширительную машину с поршнем, кривошипно-шатунным механизмом, впускным и выпускным клапанами в одноименных патрубках и форсункой между ними, топливный бак, соединенный топливопроводом с форсункой, двигатель Стерлинга с полостью для прохода отработавших газов, соединенной с выпускным патрубком, компрессор, соединенный трубопроводом с ресивером, согласно полезной модели расширительная машина дополнительно содержит свечу зажигания, установленную рядом с форсункой, ресивер окружен полостью охлаждения, силовая установка дополнительно содержит вихревую трубу Ранка-Хилша, вход в которую соединен трубопроводом с компрессором, а выходы с полостью охлаждения ресивера и с выпускным патрубком расширительной машины.

Полезная модель поясняется чертежом, на котором изображено принципиальное устройство силовой установки.

Устройство содержит поршневую расширительную машину 1 с кривошипно-шатунным механизмом 2, поршнем 3, выпускным 4 и впускным 5 клапанами, выпускным патрубком 6, форсункой 7 и свечой зажигания 8, топливный бак 9 с топливопроводом 10, двигатель Стерлинга 11 с полостью для прохода отработавших газов 12, компрессор 13, соединенный трубопроводом 14 с ресивером 15 и трубопроводом 16 с вихревой трубой Ранка-Хилша 17, которая трубопроводом 18 соединена с выпускным патрубком 6 и трубопроводом 19 с полостью охлаждения 20 ресивера 15. Ресивер 15 посредством впускного коллектора 21 соединен с поршневой расширительной машиной 1.

Устройство работает следующим образом.

После завершения очередного рабочего цикла, отработавшие газы из расширительной машины 1 через выпускной клапан 4 по выпускному патрубку 6 поступают в полость 12, окружающую нагреватель двигателя Стерлинга 11 и обеспечивают его работу. Мощность, вырабатываемая двигателем Стерлинга 11, используется для сжатия воздуха в компрессоре 13. Основная часть сжатого воздуха по трубопроводу 14 подается в ресивер 15, откуда через впускной клапан 5 поступает в цилиндр расширительной машины 1 в момент, когда поршень 3 начинает перемещаться от верхней мертвой точки к нижней. Другая часть сжатого в компрессоре 13 воздуха по трубопроводу 16 направляется в вихревую трубу Ранка-Хилша 17, в которой поток воздуха разделяется

на два: холодный и нагретый. Холодный поток по трубопроводу 19 направляется в полость охлаждения 20 ресивера 15 и затем выходит в атмосферу, а нагретый по трубопроводу 18 попадает в выпускной патрубок 6 и смешивается с отработавшими газами. Холодный поток воздуха, проходящий через полость охлаждения 20, понижает
5 температуру сжатого воздуха в ресивере 15, в результате чего плотность сжатого воздуха увеличивается и в надпоршневое пространство расширительной машины 1 попадает большее его количество. В это же время в цилиндр расширительной машины 1 через форсунку 7 впрыскивается топливо, поступающее по топливопроводу 10 из топливного бака 9. Поступившее в цилиндр топливо первоначально воспламеняется с
10 помощью свечи зажигания 8 и в дальнейшем горит по мере поступления его в надпоршневое пространство. Наличие в цилиндре расширительной машины 1 большего количества воздуха в связи с его повышенной плотностью (в сравнении с прототипом), обеспечивает возможность сжигания большего количества топлива и соответствующее повышение мощности, вырабатываемой силовой установкой (по данным работы:
15 Берестнев Г.А. Оценка влияния температуры наддувочного воздуха на мощностные, экономические показатели дизеля ЯМЗ-8424 и особенности протекания его рабочего цикла // Ползуновский вестник. - №4. - Барнаул, 2006. - С. 84-91, рис. 1, понижение температуры воздуха, поступающего в цилиндр дизеля, на каждые 10 К приводит к повышению мощности на 3.3%).

20

(57) Реферат

Полезная модель относится к машиностроению, а именно к двигателестроению и может быть использована для повышения мощности силовой установки за счет обеспечения возможности сжигания большего количества топлива в цилиндре
25 расширительной машины.

После завершения очередного рабочего цикла, отработавшие газы из расширительной машины 1 через выпускной клапан 4 по выпускному патрубку 6 поступают в полость 12, окружающую нагреватель двигателя Стерлинга 11 и обеспечивают его работу. Мощность, вырабатываемая двигателем Стерлинга 11, используется для сжатия воздуха
30 в компрессоре 13. Основная часть сжатого воздуха по трубопроводу 14 подается в ресивер 15, откуда через впускной клапан 5 поступает в цилиндр расширительной машины 1 в момент, когда поршень 3 начинает перемещаться от верхней мертвой точки к нижней. Другая часть сжатого в компрессоре 13 воздуха по трубопроводу 16 направляется в вихревую трубу Ранка-Хилша 17, в которой поток воздуха разделяется
35 на два: холодный и нагретый. Холодный поток по трубопроводу 19 направляется в полость охлаждения 20 ресивера 15 и затем выходит в атмосферу, а нагретый по трубопроводу 18 попадает в выпускной патрубок 6 и смешивается с отработавшими газами. Холодный поток воздуха, проходящий через полость охлаждения 20, понижает температуру сжатого воздуха в ресивере 15, в результате чего плотность сжатого
40 воздуха увеличивается и в надпоршневое пространство расширительной машины 1 попадает большее его количество. В это же время в цилиндр расширительной машины 1 через форсунку 7 впрыскивается топливо, поступающее по топливопроводу 10 из топливного бака 9. Поступившее в цилиндр топливо первоначально воспламеняется с
45 помощью свечи зажигания 8 и в дальнейшем горит по мере поступления его в надпоршневое пространство.

PP



Силовая установка
с разделенными процессами
сжатия и расширения

