



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 62197

(13) C2

(51) МПК (2006)

F01N 3/00

F01N 3/04

F01N 3/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ДВИГУН ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

1

(21) 2003010602

(22) 23.01.2003

(24) 15.06.2006

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(72) Благу́та Анато́лій Олекса́ндрович, Благу́та  
Аксі́нія Анато́ліївна, Благу́та Іри́на Анато́ліївна(73) Благу́та Анато́лій Олекса́ндрович, Благу́та  
Аксі́нія Анато́ліївна, Благу́та Іри́на Анато́ліївна(56) А.С. Орлик и др. "Двигатель внутреннего сго-  
рания. Теория рабочих процессов поршневых и  
комбинированных двигателей". М., 1971, с.24, 33,  
166И.Т. Горновский и др. Краткий справочник по хи-  
мии. "Наукова думка", Киев, 1974, с.709.

SU 38305, F01N3/04, 03.10.1973

UA 94, F01N3/04, 30.04.1993

DE 4220850, B01D47/02, 07.10.1993

EP 1083305, F01N3/00, 14.03.2001

SU 1379472, F01N3/04, 07.03.1988

JP 59096417, F01N3/04, 02.06.1984

(57) Двигун внутрішнього згоряння, який містить  
блок, впускну систему з впускним колектором, ви-  
пускну систему з впускним колектором і випуск-

2

ною трубою, бак для кисневмісної рідини, випарну камеру, з'єднану трубопроводами з впускною системою і з баком для кисневмісної рідини, який **від-різняється** тим, що випарна камера змонтована на впускній системі, наприклад на впускній трубі, двигун забезпечений додатковою випарною камерою, виконаною із термостійкого матеріалу і вмонтованою в впускну систему, наприклад в впускний колектор, додаткова випарна камера з'єднана трубопроводами з випарною камерою, змонтованою на впускній трубі, і з впускною системою, наприклад впускним колектором, впускна система, наприклад впускний колектор, з'єднана трубопроводами з впускною системою, наприклад з впускним колектором, трубопроводи і колектори термоізолювані, трубопровід, що з'єднує бак з випарною камерою, і трубопровід, що з'єднує впускний і впускний колектори, забезпечені кранами і важелями керування, причому бак з трубопроводом, що з'єднує його з випарною камерою, змонтовані нижче випарної камери або трубопровід установлений вище бака і випарної камери.

Заявлений винахід належить до техніки знешкодження впускних газів двигунів внутрішнього згоряння і може бути використаним при знешкодженні токсичних речовин впускних газів двигунів, а також і в інших галузях народного господарства, де є необхідність знешкодження токсичних речовин в газах.

Відомий пристрій для знешкодження токсичних речовин в впускних газах двигунів внутрішнього згоряння, вміщуючий активну рідину в камері, впускний колектор з'єднаний з камерою через трубопровідник, впускну трубу, впускний колектор і конденсатор з закріпленими на осі перегородками. [1]

Недоліком пристрою виявляється забруднення повітря токсичними речовинами, не врахована теплова енергія впускних газів і велика витрата повітряного кисню.

Відомий двигун внутрішнього згоряння, вміщуючий блок, впускну систему з впускним колектором, впускну систему з впускним колектором і впускною трубою, бак для кисневміщуючої рідини, випарникову камеру з регулятором рівня води в радіаторі, бак для кисневміщуючої рідини з'єднаний через трубопровідник з радіатором, випарникову камеру з'єднану з однієї сторони з впускною системою, а з другої сторони з радіатором. [2].

Недоліком відомого пристрою виявляється те, що температура водяного пару який подається в впускну систему двигуна не перевищує 80-90°, С. Впускні гази подаються в випарникову камеру під тиском, що приводить до витрат нейтралізуючої рідини, яка випаровується в повітря.

Основним завданням винаходу є підвищення теплопередачі за рахунок більш інтенсивного на-

(13) C2

(11) 62197

(19) UA

грівання киснево-вміщуючої рідини, наприклад, води випускними газами, зниження витрат води, подача водяного пару в циліндри двигуна з високою температурою, замість молекул азоту  $N_2$ , який подається в впускну систему двигуна разом з молекулами кисню  $O_2$  із повітря і являється баластом. Часткова заміна молекул азоту  $N_2$  на молекули води  $H_2O$ , які представляють собою паливо і окислювач, дає змогу знизити токсичність випускних газів безпосередньо в циліндрах двигуна, знизити витрати палива і підвищити потужність двигуна.

Така задача вирішується тим, що двигун внутрішнього згоряння, вміщуючий блок, впускну систему з впускним колектором, випускную систему з випускним колектором і випускною трубою, бак для киснево-вміщуючої рідини, випарникову камеру з'єднану трубопроводами з впускною системою і з баком для киснево-вміщуючої рідини, забезпечений додатковою випарниковою камерою, виконаною із термостійкого матеріалу і вмонтовану в впускну систему, наприклад, в впускний колектор, випарникова камера змонтована на випускній системі, наприклад, на випускній трубі, додаткова випарникова камера з'єднана трубопроводами з випарниковою камерою змонтованою на випускній трубі і з впускною системою, наприклад, впускний колектор, випускна система, наприклад, випускний колектор, з'єднана трубопроводом з впускною системою, наприклад, з впускним колектором, трубопроводами і колектори термоізолювані, трубопровідник з'єднуючий бак з випарниковою камерою і трубопровідник з'єднуючий випускний і впускний колектори забезпечені кранами і важелями управління, причому бак з трубопроводом з'єднуючим його з випарниковою камерою, змонтовані нижче випарникової камери, або трубопровідник установлений вище бака і випарникової камери.

Запропонована сукупність ознак надає можливість підвищити передачу тепла від випускних газів до киснево-вміщуючої рідини, зменшити витрати киснево-вміщуючої рідини, наприклад, води, підвищити потужність двигуна, зменшити витрати палива і токсичність випускних газів безпосередньо в циліндрах двигуна за рахунок використання в якості палива, атомів водню  $H$  і атомів кисню  $O$  одержаних при дисоціації молекул перегрітого водяного пару  $H_2O$  в циліндрах двигуна з подальшою їх рекомбінацією в процесі згоряння палива.

На Фіг. показано схематично двигун внутрішнього згоряння.

Двигун внутрішнього згоряння вміщує блок 1, впускну систему з впускним колектором 2, випускную систему з випускним колектором 3 і випускною трубою 4, бак 5, для киснево-вміщуючої рідини, наприклад, води, випарникову камеру 6, змонтовану на випускній системі, наприклад, на випускній трубі 4. Випарникова камера 6 з'єднана трубопроводом 7 з баком 5. Додаткова випарникова камера 8 виготовлена з термостійкого матеріалу, наприклад, термостійка сталь, і вмонтована в середині, наприклад випускного колектора 3 за допомогою трубопроводника 9 додаткова випарникова камера 8 з'єднана з випарниковою камерою 6, а за допомогою трубопроводника 10 з впускною системою, наприклад колектором 2. Випускна система, на-

приклад, колектор 3 з'єднаний трубопроводником 11 з впускною системою, наприклад з колектором 2. На трубопроводнику 11 установлений кран 12 з важелем управління 13. На трубопроводнику 7 установлений кран 14 з важелем управління 15. Зовнішня поверхня трубопроводників 7, 9, 10, 11 і колекторів 2,3 термоізолювана (на Фіг. не показано). Бак 5 з трубопроводником 7 змонтовані по відношенню до випарникової камери 6 таким чином, що вода із бака 5 подається в випарникову камеру 6 виключно за рахунок розрідження в циліндрах двигуна, наприклад бак 5 з трубопроводником 7 змонтовані нижче випарникової камери 6 (на Фіг. не показано).

Працює двигун внутрішнього згоряння наступним чином.

Перед пуском двигуна за допомогою важелів управління 13, 15 закривають крани 12, 14. Після пуску двигуна, наприклад, дизеля він прогрівається в звичайному режимі до робочої температури системи охолодження (на Фіг. система охолодження не показана). При роботі двигуна через впускну систему в циліндри двигуна подається паливо і окислювач в вигляді атмосферного повітря, а через випускную систему в атмосферу викидаються продукти горіння в вигляді відпрацьованих газів. За рахунок тепла відпрацьованих газів нагрівається випускний колектор 3, додаткова випарникова камера 8, випускна труба 4 і випарникова камера 6. Після прогрівання двигуна за допомогою важеля управління 15 відкривається кран 14. Вода із бака 5 за рахунок розрідження в циліндрах двигуна (на Фіг. циліндри не показані) подається через трубопровідник 7, кран 14 в випарникову камеру 6, потім через трубопровідник 9 в випарникову камеру 8, із випарникової камери 8 перегрітий водяний пар подається по трубопроводнику 10 в колектор 2 впускної системи двигуна. При відкриванні крана 12 за допомогою важеля управління 13 частина випускних газів із випускного колектора 3 через трубопровідник 11, кран 12 подається в впускной колектор 2, а друга частина випускних газів через випускную трубу 4 викидається в атмосферу. За допомогою важелів управління 13, 14 регулюється кількість подачі водяного пару і відпрацьованих газів в впускную систему двигуна. Термоізолюваність трубопроводників 7, 9, 10, 11 і колекторів 2, 3 надає змогу як можна більше передати тепло відпрацьованих газів на нагрів водяного пару.

В звичайному режимі роботи двигуна разом з паливом в впускную систему подається повітря із атмосфери, яке складається із 21% молекул кисню і 79% азоту. Кисень являється окислювачем для палива в якому знаходяться молекули вуглецю  $C$  і молекули водню  $H$ , які хімічним шляхом зв'язані між собою. Азот являється баластом так, як в процесі горіння палива в циліндрах двигуна при вступі в реакцію атомів азоту з атомами кисню збільшення об'єму не виникає і тепло не виділяється, а окисли азоту є токсичними речовинами. Крім окислів азоту в відпрацьованих газах є молекули окислів вуглецю  $CO$ , вуглекислого газу  $CO_2$  і води  $H_2O$ .

Енергія дисоціації молекул кисню  $O_2$  дорівнює 491,1кДж/моль.  $H_2O$  - 432,5кДж/моль,  $N_2$  - 712,6кДж/моль,  $CO_2$  - 880,5кДж/моль (3, стр.709)

При стисненні робочої суміші молекули палива і атмосферного повітря нагріваються і дисоціюють на атоми вуглецю, водню, кисню і азоту. В момент запалювання робочої суміші в циліндрах двигуна виникає рекомбінація молекул. При реакції (процес горіння) водню з киснем виникає молекула води, вуглецю з киснем молекули CO і CO<sub>2</sub>, азоту з киснем NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, а також в відпрацьованих газах є молекули N<sub>2</sub>, які не вступили в реакцію з киснем.

При подачі в впускну систему двигуна перегрітого водяного пара зменшується подача в циліндри двигуна атмосферного повітря. Перегрітий водяний пар складається із 33,3% атомів кисню і 66,6% атомів водню. Таким чином в циліндрах двигуна стає менше атомів азоту, а більше атомів кисню і водню. В випускних газах після процесу горіння стає більше молекул H<sub>2</sub>O і CO<sub>2</sub> і менше CO, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>. Подаючи в циліндри двигуна випускні гази в яких містяться молекули H<sub>2</sub>O і CO<sub>2</sub> (паливо і окислювач) тим самим зменшується кількість атмосферного повітря, що приводить до зменшення молекул азоту в робочій суміші.

На дисоціацію молекули атмосферного кисню витрачається 491,1кДж/моль. А на дисоціацію молекули води H<sub>2</sub>O тільки 432,5кДж/моль. Для дисоціації молекул азоту N<sub>2</sub> витрачається 712,6кДж/моль, а на дисоціацію молекули вуглекислого газу CO<sub>2</sub> 880,5кДж/моль.

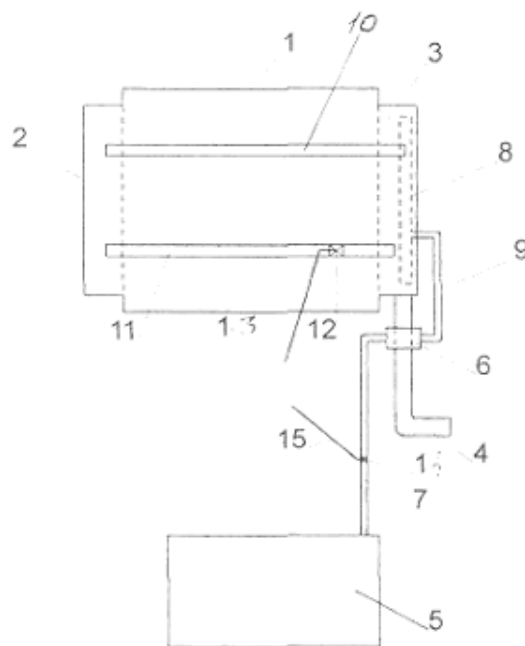
Враховуючи те що молекули, перегрітого водяного пару мають високу температуру, то для дисоціації молекул робочої суміші потрібно витратити менше енергії, що приводить до підвищення потужності двигуна.

При рекомбінації молекул (процес горіння) вуглецю з киснем в молекулу CO<sub>2</sub> виділяється тепло, а об'єм не збільшується, атомів азоту в молекулу азоту - тепло не виділяється, об'єм не збільшується, атомів азоту з киснем - тепло не виділяється, об'єм не збільшується, молекул водню і кисню тепло виділяється і об'єм продуктів згоряння збільшується на H/4кмоль, причому здібність теплотворіння водню в 3,5 рази більше від здібності теплотворіння вуглецю (4, стр.24, 33, 166).

Заявлений винахід дозволяє підвищити передачу тепла від випускних газів до кисневоємної рідини, зменшити токсичність випускних газів, підвищити потужність двигуна при зниженні витрат палива.

Джерело інформації:

1. Патент СРСР №382305, МПК5 F01N3/04.
2. Патент України №94, МКВ5 A01T3/04, A02B25/06.
3. А.С.Орлик и др. «Двигатель внутреннего сгорания. Теория рабочих процессов поршневых и комбинированных двигателей». М., 1971., стр.24, 33, 166.
4. И.Т.Гороновский и др. Краткий справочник по химии. «Наукова думка», Киев, 1974, стр.709.



Фиг.