



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49046 (13) U  
(51) МПК (2009)  
F02P 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ УПРАВЛІННЯ ПАРАМЕТРАМИ ІСКРОВОГО РОЗРЯДУ СИСТЕМИ ЗАПАЛЮВАННЯ

1

2

(21) u200911960

(22) 23.11.2009

(24) 12.04.2010

(46) 12.04.2010, Бюл.№ 7, 2010 р.

(72) БАЖИНОВ ОЛЕКСІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, ДЗЮ-  
БЕНКО ОЛЕКСАНДР АНДРІЙОВИЧ

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІ-  
ЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб управління параметрами іскрового розряду системи запалювання, що включає заряджання накопичувальної ємності струмом високої напруги (400 В), яку попередньо отримують перетворенням низької напруги бортової мережі за допомогою імпульсного перетворювача, первинні

обмотки котушок запалювання під'єднують до накопичувального конденсатора через силові електронні ключі, який відрізняється тим, що конденсатор використовують як накопичувальний елемент високої енергії без утворення коливального контуру з первинними обмотками котушок запалювання, а електронними силовими ключами управляють у частотно-імпульсному режимі з можливістю управління частотою й тривалістю серії імпульсів, що приводить до протікання імпульсів струму через первинні обмотки котушок запалювання, які трансформуються їх вторинними обмотками в імпульси високої напруги, що ініціює серію іскрових розрядів з керованими параметрами.

Корисна модель відноситься до електроустаткування двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ), зокрема до систем запалювання.

У цей час основними способами підвищення економічності й зниження токсичності відпрацьованих газів бензинових ДВЗ є перехід на альтернативні види палива й глибоке збіднення паливоповітряної суміші. Обидва способи призводять до зниження середньої швидкості фронту полум'я та підвищенню температури процесу згоряння, що визначає вихід токсичних компонентів. Відомо (Зельдович Я.Б., Садовников П.Я., Франк-Каменецкий Д.А. Окисление азота при горении. М.: Издательство АН СССР. 1947), що температура та тривалість процесу згоряння є основними показниками, що визначають виділення NOx. Для забезпечення можливості управління параметрами робочого процесу ДВЗ, система запалювання повинна мати можливість оперативного управління параметрами іскрового розряду.

Виділяють три основні параметри іскрового розряду - момент іскроутворення, енергія й тривалість розряду. Відомий спосіб управління енергією, що витрачається на підпалювання робочої суміші ДВЗ (RU №2267646 С2 «Устройство и способ регулирования количества энергии, расходуемой на зажигание рабочей смеси в двигателе внутреннего сгорания» F02P3/05. Заявка 2002127777/06 от 2001.02.23). Суть способу полягає в тому, що з-за допомогою центрального блоку управління визна-

чають тривалість часового інтервалу між моментом, коли через первинну обмотку починає протікати електричний струм, та моментом, коли струм досягає деякого порогового значення, з-за допомогою центрального блоку управління на підставі тривалості вказаного часового інтервалу визначають обумовлену витковими короткими замкненнями в первинній обмотці величину потужності, що розсіюється в електронному комутаторі, цю величину порівнюють з контрольним значенням та при перевищенні порогового значення зменшують кількість енергії, що витрачається на запалення.

Вирішенню задачі підвищення енергії іскрового розряду найбільш повно відповідають системи запалювання з накопиченням енергії в ємності. Відомий спосіб формування іскрового розряду конденсаторної системи запалювання (RU №2312248 С2 «Способ формирования искрового разряда конденсаторной системы зажигания» F02P1/00, заявка 2005127310/06 от 2005.08.30) полягає в тому, що сигналом схеми управління циклу іскроутворення відкривають головний силовий електронний ключ, що з'єднує накопичувальний конденсатор з первинною обмоткою котушки запалювання, який утворює з нею паралельний коливальний контур. Розряд, попередньо зарядженого від підвищуючого перетворювача напруги, накопичувального конденсатора ініціює в цьому контурі ряд згасаючих коливань змінного струму, що протікає по первинній обмотці котушки запа-

(19) UA (11) 49046 (13) U

лювання й трансформується її вторинною обмоткою з інтенсивним відбором енергії цих коливань у високовольтні імпульси іскрового розряду різної полярності, при цьому короткочасним ввімкненням керованих силових електронних ключів в моменти часу, що співпадають з переходом через нульове значення амплітуди змінного струму первинної обмотки котушки запалювання, підтримують енергію коливань цього струму від допоміжного джерела, достатню для формування на заданому рівні амплітуд високовольтних різнополярних імпульсів іскрового розряду.

Недоліки відомих способів полягають у тому, що оперативне управління енергією розряду відбувається в основному за рахунок тривалості розряду. Враховуючи швидкість протікання процесу згоряння тривалість розряду може значно перевищити період згоряння, що призводить до неефективного використання енергії розряду.

В основу корисної моделі поставлено задачу забезпечення надійного іскроутворення з можливістю оперативного управління енергією й тривалістю іскрового розряду шляхом отримання регульованого числа стабільних високовольтних імпульсів в первинній обмотці котушки запалювання.

Поставлена задача досягається за рахунок того, що накопичувальну ємність заряджають струмом високої напруги (400В), яку попередньо отримують перетворенням низької напруги бортової мережі за допомогою імпульсного перетворювача, первинні обмотки котушок запалювання під'єднують до накопичувального конденсатора через силові електронні ключі, згідно з корисною моделлю, конденсатор використовують у якості накопичувального елемента високої енергії без утворення коливального контуру з первинними обмотками котушок запалювання, а електронними силовими

ключами управляють у частотно-імпульсному режимі з можливістю управління частотою й тривалістю серії імпульсів, що призводить до протікання імпульсів струму через первинні обмотки котушок запалювання, які трансформуються їх вторинними обмотками в імпульси високої напруги, що ініціює серію іскрових розрядів з керуємими параметрами.

Суть способу формування іскрового розряду конденсаторної системи запалювання полягає в забезпеченні регульованого процесу імпульсного розряду накопичувальної ємності через первинну обмотку котушки запалювання за рахунок підключення первинної обмотки котушки запалювання в схему, за допомогою силових електронних ключів. Електричну енергію високої напруги, для заряду накопичувальної ємності, отримують за допомогою імпульсного перетворення напруги бортової мережі з наступним випрямленням і стабілізацією напруги на рівні 400В. Схема управління електронними ключами працює таким чином, що струм високої напруги накопичувальної ємності протікає через первинну обмотку котушки запалювання короткими імпульсами, достатніми для іскроутворення між електродами свічі запалювання, заданої частоти, яка обумовлюється необхідною інтенсивністю розряду і може оперативно змінюватись при роботі системи. Необхідна тривалість розряду забезпечується примусовим перериванням серії імпульсів управління силовими електронними ключами.

Запропонована корисна модель дозволяє покращити експлуатаційні характеристики ДВЗ за рахунок оптимізації робочого процесу перетворення теплової енергії згоряння паливо-повітряної суміші в механічну енергію обертання колінчатого вала двигуна.