

УДК 621.431

Карачун Володимир Володимирович

*доктор технічних наук, професор,
професор кафедри біотехніки та інженерії
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Карачун Владимир Владимирович

*доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры биотехники и инженерии
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Karachun Volodymyr

*Doctor of Technical Science, Professor
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

**ФОРМУВАННЯ ПОВЕРХНІ РОЗРЯДУ СВІЧКИ ЗАПАЛЮВАННЯ У
ФОРМІ ПАРАБОЛІЧНОГО ЦИЛІНДРУ
ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ РАЗРЯДА СВЕЧИ ЗАЖИГАННЯ
В ФОРМЕ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ЦИЛИНДРА
FORMATION OF THE SURFACE OF THE DISTRIBUTION OF THE
INFLAMING SWEET IN THE FORM OF PARABOLIC CYLINDER**

Анотація. В роботі аналізується можливість збільшення поверхні електричного розряду в пристроях запалювання робочої суміші двигунів внутрішнього згорання. Показано, що зміна форми нижнього торця центрального електроду свічки запалювання з плоскої на паралельні параболічні циліндри дозволяє створити збільшену поверхню електричного

розряду у вигляді стовпів вольтів з поперечним перерізом, що надає можливість збільшити іскровий проміжок, створити додаткові осі концентрації теплової енергії і одночасно підвищити ефективність займистості робочої суміші.

Ключові слова: свічка запалювання, стовпи вольтів, робоча суміш, паралельні параболічні циліндри.

Анотація. В роботі аналізується можливість збільшення поверхності електричного розряду в пристроях запалювання робочої суміші двигателів внутрішнього згорання. Показано, що змінення форми нижнього торця центрального електрода свічки запалювання з плоскої на паралельні параболічні циліндри дозволяє створити збільшену поверхню електричного розряду в формі стовпів вольтів з поперечним сеченням, дає можливість збільшити іскровий проміжок, створити додаткові осі концентрації теплової енергії і одночасно підвищити ефективність займистості робочої суміші.

Ключевые слова: свеча зажигания, столб вольтов, рабочая смесь, параллельные параболические цилиндры.

Summary. The paper analyzes the possibility of increasing the surface of the electric discharge in ignition devices of the working mixture of internal combustion engines. It is shown that the change of the shape of the bottom end of the central electrodes of the spark plugs from flat to parallel parabolic cylinders allows us to create an enlarged surface of an electric discharge in the form of pillars of voltages with a cross section, which gives an opportunity to increase the spark gap, create additional axis of concentration of thermal energy and simultaneously increase the efficiency of flammability of the working mixtures.

Key words: spark plug, volt pillar, working mixture, parallel parabolic cylinders.

Пропоноване технічне рішення відноситься машинобудування, зокрема до електрообладнання двигунів внутрішнього згорання, а саме до пристроїв запалювання робочої суміші. Існує два основних типи двигунів: двотактні і чотиритактні (рис. 1).

Відома конструкція свічки запалювання [1], яка містить корпус з боковим електродом, встановлений у його центральному отворі ізолятор з центральним електродом, торець якого утворює з боковим електродом іскровий проміжок і з'єднану з корпусом насадку, яка має внутрішню конусну поверхню, що розширюється назовні, і канал для бокового електрода, насадка закріплена у центральному отворі корпусу, а боковий електрод розташований зовні насадки, причому кінець бокового електрода, утворюючий іскровий проміжок, розташований над насадкою, крім цього, конусна насадка містить вентиляційні отвори.

Двигуни внутрішнього згорання

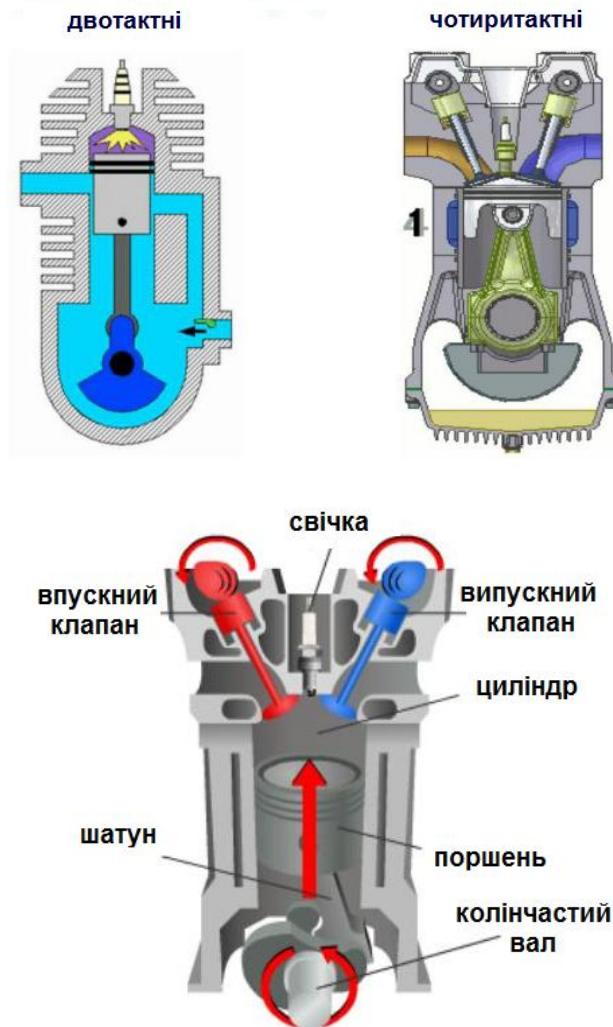


Рис. 1.

Недоліком цієї конструкції є те, що при іскровому розряді значна доля енергії витрачається на випромінювання і утворення ударної хвилі. Дана конструкція свічки запалювання не дозволяє ефективно використовувати енергію іскрового розряду, бо значна частина енергії розсіюється в об'ємі камери згорання двигуна. Це знижує енергетичний потенціал свічки запалювання в розумінні швидкого і якісного займання робочої суміші, що в свою чергу, не дозволяє створити надійну займистість робочої суміші в камері згорання.

Відома також конструкція свічки запалювання, яка містить корпус з боковим електродом, встановлений у його центральному отворі ізолятор з

центральним електродом, торець якого утворює з боковим електродом іскровий проміжок [2]. Ця конструкція свічки запалювання простіша у виготовленні, але вона недостатньо ефективно запалює робочу суміш, і, крім того, потребує застосування електричних струмів підвищеної потужності для займистості робочої суміші, що призводить до зниження потужності двигуна і збільшення викидів в атмосферу, а також до передчасного електрохімічного руйнування поверхні електрода і детонації.

Основний недолік полягає в тому, що центральний електрод виконаний у формі циліндра з плоским коловим поперечним перерізом. Така форма обмежує протяжність зони концентрації енергії іскрового електричного розряду, що призводить до необхідності підведення електричних струмів підвищеної потужності для утворення іскри в іскровому проміжку, а також потребує мінімальної ширини іскрового проміжку для забезпечення надійної роботи свічки запалювання.

В основу пропонованої технічної реалізації покладена задача вдосконалення свічки запалювання [3-5], а саме збільшення іскрового проміжку шляхом зміни форми поверхні нижнього торця центрального електрода і поверхні протистоячого йому кінця бокового електрода, що збільшить потужність двигуна і зменшить викиди в атмосферу, а також усуне передчасне електрохімічне руйнування поверхні електрода і детонацію [6-7].

Поставлена задача вирішується тим, що свічка запалювання, яка містить корпус з боковим електродом, встановлений у його центральному отворі ізолятор з центральним електродом, торець якого утворює з боковим електродом іскровий проміжок, а поверхня нижнього торця центрального електрода і поверхня протистоячого йому кінця бокового електрода виконані у вигляді обернених один до одного угнутими поверхнями паралельних параболічних циліндрів. Зазначені відмінності конструкції апарату дозволяє забезпечити зміну плоскої колової поверхні нижнього

торця центрального електроду і плоскої поверхні протистоячого йому кінця бокового електроду, на паралельні параболічні циліндри, обернені один до одного угнутими поверхнями, що збільшує протяжність зони концентрації енергії іскрового електричного розряду в іскровому проміжку, знижуючи тим самим енергетичні витрати на проскакування іскри. Це надає можливість для збільшення іскрового проміжку, що підвищить ефективність займистості робочої суміші.

На рисунках схематично зображена свічка запалювання в поздовжньому перерізі (рис. 2) і зона іскрового електричного розряду іскрового проміжку (вид А, збільшений) (рис. 3). Свічка запалювання містить корпус 1 з порожниною 2, в якій розміщений центральний електрод 3, екранований від корпусу ізолятором 4. До зовнішньої поверхні корпусу 1 приварено боковий електрод 5. Поверхня нижнього торця центрального електроду 3 і поверхня протистоячого йому кінця бокового електроду 5 виконані у вигляді обернених один до одного угнутими поверхнями 6 і 7 паралельних параболічних циліндрів, які формують зону δ іскрового електричного розряду протяжності h (рис. 2, рис. 3).

Працює свічка запалювання наступним чином. При заповненні робочою сумішшю камери згоряння двигуна під час такту стиску, імпульс високої напруги подається на центральний електрод 3, де на його поверхні 6 нижнього торця і протистоячої йому поверхні 7 бокового електроду 5 формується збільшений об'єм концентрації енергії іскрового електричного розряду 8.

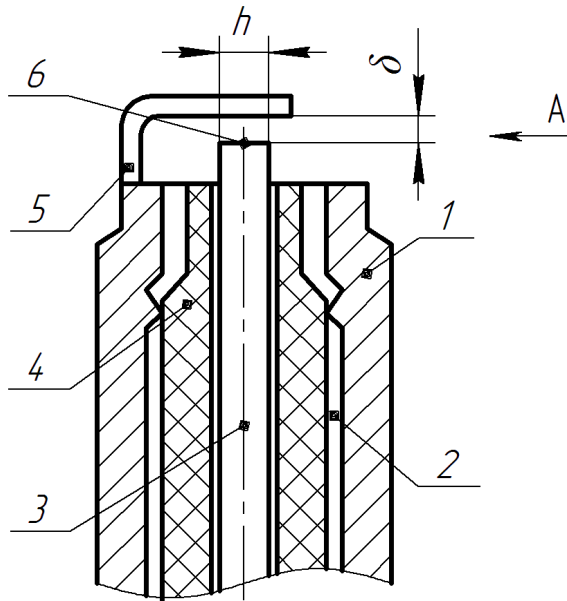


Рис. 2

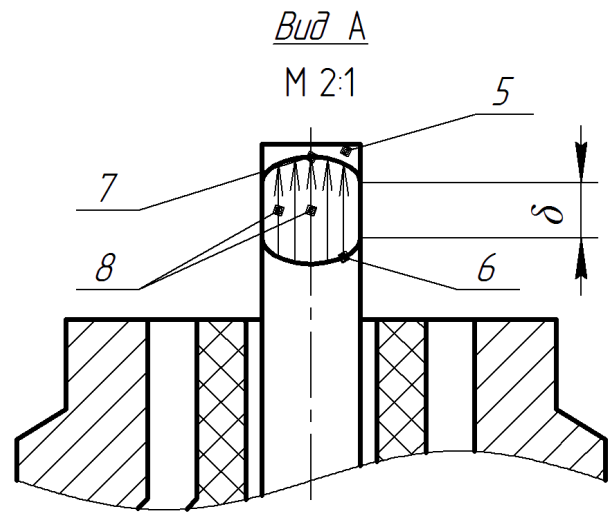


Рис. 3

Висновки. Виконання нижнього торця центрального електрода і протистоячого йому кінця бокового електрода у вигляді паралельних параболічних циліндрів, обернених один до одного угнутими поверхнями, замість плоских поверхонь, дозволяє зменшити величину електричного імпульсу, збільшити іскровий проміжок і протяжність зони концентрації енергії іскрового електричного розряду, що призведе до більш ефективної займистості і, як наслідок, до більш повного спалювання робочої суміші, що підвищить потужність двигуна і зменшить викиди в атмосферу, а також усуне передчасне електрохімічне руйнування поверхні електрода і детонацію.

З огляду на велику кількість міського державного і приватного автотранспорту та забруднення оточуючого середовища токсичними вихлопними газами внаслідок недостатнього згорання палива в робочій камері двигуна, незаперечною постає доцільність вдосконалення свічки запалювання на автотранспорті міст і населених пунктів нашої держави.

Перспективним слід визнати застосування такої конструкції для автомобільного транспорту силових відомств та автотранспорту військового призначення, такого як БТР, танки, всюдиходи, тягачі.

Література

1. Пат. 74524 Российская Федерация, МПК7H01T 13/00 (2006.01). Свечи зажигания (испытания свечей зажигания G01M 19/02) [Текст] / Бугаец Е.С.; Заявитель и патентообладатель Бугаец Е.С. - №2008104927/22; заявл. 13.02.2008; опубл. 27.06.2008. Бюл. №13; - 3 с.: ил.
2. Акимов, С.В. Электрооборудование автомобилей [Текст]: моногр. / С.В. Акимов, Ю.П. Чижков. – М.: ЗАО «КИСИ «За рулем», 2004. – С. 207 рис. 6.15.
3. Пат. на кор. модель 63641 Україна, МПК (2011. 01). Свічка запалювання для двигунів внутрішнього згорання H01T 13/00[Текст]/ Зайцев Г.І., Зайцев В.І.; заявники і патентовласники Зайцев Г.І., Зайцев В.І. №и 201105371.; заявл. 27.04.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 19. – 6 с.: іл.
4. Пат. на кор. модель 81817 Україна, МПК (2013. 01). Свічка запалювання H01T 13/00 [Текст] / Мельник В.М.; заявник Мельник В.М.; патентовласник Нац. тех. ун-т. України «КПІ». - №и 201301243.; заявл. 01.02.2013; опубл. 10.07.2013. Бюл. № 13. – 1 с.: іл.
5. Мельник, В.М. Концентрування потужності іскрового розряду свічки запалювання [Текст] / В.М. Мельник // MATERILY IX MEZINARODNI VEDECKO-PRAKTICKA KONFERENCE «APLIKOVANE DEVECKE NOVINKY-2013», 27.07.2013-05.08.2013. Díl 14. Technické vedy: Praha, Publishind House «Education and Scence», 2013. – Str. 17-19.
6. Мельник, В.М. Керування зони просторової концентрації електричної енергії електрода свічки запалювання [Текст] / В.М. Мельник //

MATERILY IX MEZINARODNI VEDECKO-PRAKTICKA KONFERENCE «PREDNI VEDECKE NOVINKY-2013», 27.08.2013-05.09.2013. Dil 10. Technicke vedy: Praha, Publishind House Education and Scence», 2013. – Str. 46-50.

7. Пат. на кор. модель 85151 Україна, МПК НО1Т 13/00. Свічка запалювання [Текст] / В.М. Мельник., В.В. Карачун, В.Ю.Шибецький; заявники В.М. Мельник, В.В. Карачун, В.Ю. Шибецький; патентовласник Нац. тех. ун-т. України «КПІ». - №и 201306285.; заявл. 21.05.2013; опубл. 11.11.2013. Бюл. № 21. – 1 с.: іл.