

z cewki zapłonowej o potęgę wyższym napięciem. W silnikach benzynowych wystarcza zwykle 10-15 kV, a przy LPG wymagane jest 25-30 kV.

Zwiększone napięcie i zwiększona temperatura spalania LPG powodują, że świece zapłonowe w tych silnikach powinniśmy wymieniać o wiele częściej. Dlatego też do silników zasilanych LPG zaleca się stosowanie świec irydowych i platynowych. Tańszym, lecz skutecznym ich odpowiednikiem są np. odporne na erozję temperaturą i elektryczną świece Denso TT, gdyż kompensują wymagane wyższe napięcie mniejszą średnicą elektrod, zapewniając wyższą zapłonność niż świece platynowe.



**Tomasz Wieczorek**  
Expert Auto /  
Brisk

### Nie ma świecy idealnej

Świece zapłonowe firmy Brisk Tabor a.s. z Czeskiej Republiki dostarczane na pierwszy montaż samochodów grupy VW (Škoda, Volkswagen, Audi, Seat), Renault / Dacia, Volvo, Lamborghini oraz Toyota, są produkowane z dokładnie takich samych materiałów, jak produkty tej marki oferowane na rynku wtórnym.

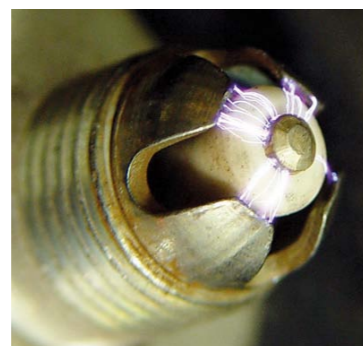
Producenci samochodów stawiają przed producentami świec zapłonowych różnorodne wymagania dotyczące zapotrzebowania na energię elektryczną, żywotności, specjalnych kształtów oraz wielkości. Każdy model świecy po wykonaniu prototypu przechodzi szereg testów.

Różni producenci świec zapłonowych używają do ich wytwarzania odmiennych materiałów, szczególnie chodzi tutaj o materiał elektrod oraz innych części uczestniczących w generowaniu iskry elektrycznej. Jakość tych materiałów oraz ilość elektrod świecy ma znaczący wpływ na jej żywotność, co warunkuje wielkość przebiegów pojazdu pomiędzy kolejnymi wymianami. Świeca standardowa jednoelektrodowa powinna być wymieniana co 20 000 km, a irydowa lub platynowa zachowuje sprawność nawet przez 100 000 km.

Zadaniem wszystkich świec zapłonowych jest jak najlepsze wykorzystanie

energii dostarczanej silnikowi w paliwie, lecz różne ich konstrukcje oraz zastosowane materiały mają odczuwalny dla kierowcy wpływ na pracę silnika. Nie ma tu jednak konstrukcji idealnej, czyli łączącej niskie zapotrzebowanie na energię elektryczną z nieograniczonymi możliwościami przeskoku iskry. Dlatego firma Brisk wprowadziła na rynek świece Premium ZC/ZS, w których trzy iskry przeskakują jednocześnie pomiędzy dwoma pierścieniami magnetycznymi. Z kolei w modelu Premium LGS zastosowano cztery szerokie elektrody zewnętrzne oraz tzw. iskrę ślizgową, której kąt przeskoku iskry jest zbliżony do 360 stopni. Dzięki takim rozwiązaniom mieszanka paliwo-powietrzna jest zapalana w miejscu jej największego zjonizowania, co sprawia, że silnik staje się w swej charakterystyce bardziej dynamiczny i elastyczny. Mankamentem jest wysokie napięcie zasilania, wynoszące aż 18 kV, oraz fakt, iż przy spalaniu LPG lub CNG żywotność świecy spada do 10 000 – 15 000 km.

Silniki zasilane LPG lub CNG mają o około 70°C wyższą temperaturę pracy i trudniejszy zapłon mieszanki niż przy spalaniu benzyny, czego efektem jest tzw. wypadanie zapłonów. Dlatego wraz z założeniem instalacji gazowej należy dotychczas używane świece wymienić na nowe, specjalnie przystosowane do tego rodzaju zasilania, np. na model Brisk Silver, w którym do produkcji elektrody centralnej wykorzystano srebro, zmodyfikowano kształt izolatora i elektrody zewnętrznej oraz zmniejszono przerwę



zwykła świeca



Brisk Silver LPG/CNG

między elektrodami. Zastosowanie srebra pozwala uzyskać przeskoc iskry już przy napięciu 11 kV, a standardowa świeca potrzebuje 15 kV. Ma to ogromny wpływ na żywotność całego układu zapłonowego, a trwałość samej świecy wynosi 20 000 km.



**Zbigniew Borowiec**  
Iskra  
Zakłady Precyzyjne

### Wyzwania rynku wtórnego

Rosnące wymagania użytkowników samochodów oraz coraz ostrzejsze normy dotyczące ochrony środowiska stawiają przed konstruktorami silników samochodowych coraz większe wyzwania. Przy projektowaniu nowych samochodów konieczna jest ścisła współpraca konstruktora silnika z producentem świec zapłonowych, który musi bezwzględnie spełnić stawiane mu wymogi. W Polsce nie ma obecnie produkcji silników z zapłonem iskrowym, więc Iskra jako producent świec skupia się na ich dostarczaniu do punktów serwisowych (ASO Fiat i firm zajmujących się serwisowaniem samochodów Daewoo) oraz na rynek części zamiennych.

Przy ustalaniu własnych zamienników dla świec OEM obowiązuje w Iskrze zasada identycznej ich jakości. Proces doboru odpowiedników oryginalnych świec jest nie mniej skomplikowany niż badania kwalifikacyjne, które przechodzą świece dostarczane do punktów serwisowych. Obejmują one analizę zastosowanych rozwiązań oraz bardzo dokładne badanie wzorów. Na podstawie wyników tych badań dobierane są zamienniki. Etapem końcowym są badania porównawcze. Przy takim podejściu do sprawy nie ma obaw o prawidłową pracę tak dobranych wyrobów.

Często producenci obok podstawowych modeli świec oferują w swoich katalogach różne nowinki techniczne, mające, z jednej strony, poprawiać jakość iskry, a z drugiej – wydłużać żywotność świecy. W przeszłości taką nowinką były świece wieloelektrodowe z dwiema, trzema lub czterema elektrodami bocznymi.

Nie dawały one wprawdzie kilku iskier jednocześnie, gdyż iskra „wybiera sobie” najkrótszą w danej chwili drogę, lecz niewątpliwą ich zaletą była znacznie wydłużona żywotność, ponieważ zamiast jednej pary elektrod pracowało ich kilka. Wadą stosowania takich świec zamiast oryginalnych jednoelektrodowych jest zmiana przebiegu wyładowania elektrycznego, inne rozchodzenie się płomieni w komorze spalania oraz utrudnione samooczyszczanie się stożków izolatorów. Znaczenie tych zjawisk zostało jednak bardzo ograniczone dzięki poprawie jakości paliw, więc świece wieloelektrodowe zaczęły być wprowadzane do pierwszego montażu pojazdów. Np. Opel powszechnie stosuje świece dwuelektrodowe, a grupa VW przez wiele lat montowała świece trójelektrodowe.

Poprawę jakości iskry można też uzyskać poprzez modyfikację kształtu elektrod. Czołowi producenci świec stosują tu kilka rozwiązań dających podobne efekty.

Może to być wgłębienie w kształcie „V” na elektrodzie środkowej albo rowek w kształcie „U” wzdłuż elektrody bocznej, jak w świecach Iskra U-Super. Wprowadzenie dwu ostrych krawędzi w szczelinie między elektrodami zwiększa obszar jonizacji w początkowej fazie zapłonu, co powoduje wzrost energii iskry, a tym samym – poprawę dynamiki silnika i zmniejszenie toksyczności spalin. Dlatego rozwiązania takie, jak U-Super lub V-line, powoli wypierają standardowe świece jednoelektrodowe.

Ciekawym, coraz szerzej stosowanym rozwiązaniem są świece z końcówkami irydowo-platynowymi dospawanymi laserowo do standardowych elektrod. Posiadają one większą energię iskry oraz znacząco wydłużoną żywotność, a ich wadą jest dosyć wysoka cena.

Stosowanie w samochodach instalacji LPG/CNG postawiło przed konstruktorami świec nowe wyzwanie, gdyż średnie temperatury spalania gazu są wyższe, a joni-



zacja gazu jest trudniejsza niż etyliny. Dodatkowo świece takie muszą dobrze pracować przy obu tych rodzajach paliw. Pierwsze na polskim rynku świece przystosowane do współpracy z instalacjami gazowymi wprowadziła do sprzedaży Iskra. Była to linia Gas-Super. Świece takie mają zmienioną konstrukcję w stosunku do świec standardowych – są zimniejsze (średnio od 5 do 7%), a co za tym idzie – odporne na działanie wyższych temperatur. Zmiana jest tak dobrana, aby już dobrze pracowały na LPG czy CNG i jednocześnie zbytnio nie traciły swych właściwości samooczyszczania przy jeździe na benzynie. Posiadają one również fabrycznie zmniejszoną szczelinę, co ułatwia zapłon gazu przy jego utrudnionej jonizacji.

FOT. ISKRA

## CENTRUM SZKOLENIA BLACHARSTWA SAMOCHODOWEGO



- Jedyne w Polsce centrum szkoleniowe kadry blacharskiej.
- Funkcjonuje od stycznia 2001 roku, korzystając z doświadczeń zagranicznych partnerów.
- Dysponuje profesjonalnym zapleczem dydaktyczno-technicznym i bazą hotelową.



C.T.S. sp. z o.o. Generalny Przedstawiciel w Polsce CAR-O-LINER  
ul. gen. Grot-Roweckiego 130a, 41-200 Sosnowiec  
tel. 032 291 77 35, tel. 032 290 78 51, faks 032 290 77 68  
e-mail: cts@car-o-liner.pl; www.car-o-liner.pl

FOT. EXPERT AUTO. ISKRA

**JOSAM** Polska sp. z o.o.  
ul. Puszkina 80, 92-516 Łódź  
tel. 42 677 04 14, fax 42 677 04 17  
www.josam.pl, e-mail: josam@josam.pl



## NAGRZEWACZE INDUKCYJNE

Szwedzkie urządzenia JH 400 / JH 1000 / JH 1300 są przeznaczone do każdego prac blacharskich i mechanicznych wymagających podgrzewania materiału. W bezpieczny sposób nagrzewają elementy konstrukcyjne pojazdów bez użycia otwartego płomienia. Przydatne do odkręcania zapieczonych śrub, wymiany sworzni, tulei, resorów, układów wydechowych etc. Spełniają europejskie normy bezpieczeństwa i posiadają dopuszczenie producentów pojazdów w procesach ich napraw.

### Największa wydajność indukcyjna



ZASTĄP STARĄ I NIEBEZPIECZNĄ METODĘ GRZANIA PALNIKIEM GAZOWYM