

UKŁAD ZAPŁONOWY. Aparat zapłonowy

Świece zapłonowe

Świeca zapłonowa jest tym elementem układu zapłonowego, umieszczonym swą częścią roboczą we wnętrzu cylindra, na którym powinny występować kontrolowane co do czasu wyładowania elektryczne o wymaganym charakterze, powodujące zapłon sprężonej mieszanki. Na rysunku 5.25 pokazano przekrój typowej świecy zapłonowej. Poza koniecznym minimalnym napięciem zasilania świecy zapłonowej jej poprawne działanie ograniczają dwie temperatury graniczne: **temperatura samooczyszczenia** i **temperatura zapłonu żarzenia**.

Granica dolną jest temperatura, jaką powinna osiągnąć część izolatora świecy umieszczona w komorze spalania silnika. W temperaturze samooczyszczenia następuje spalenie materiałów pochodzenia olejowego (sadza, węgiel) osadzających się na izolatorze, zapobiegając tworzeniu się bocznika przewodzącego, który najpierw osłabia, a potem uniemożliwia powstawanie iskry. Minimalna temperatura samooczyszczenia powinna wynosić od ok. 450 do 530°C.

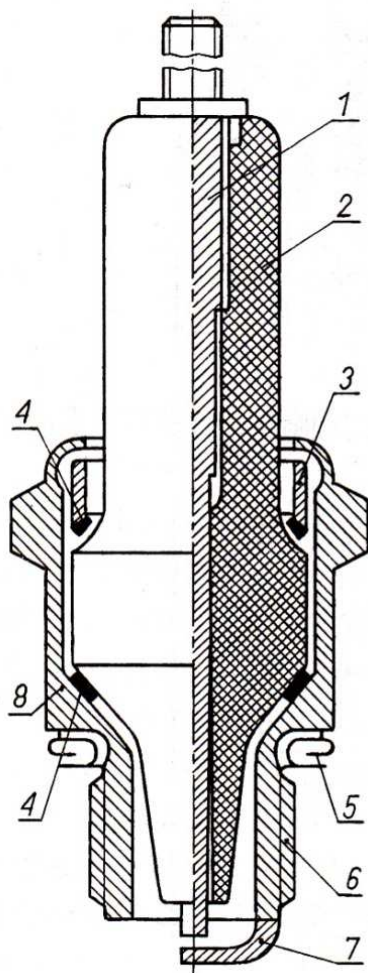
Granica górną jest temperatura, jakiej nie powinna uzyskać dolna część świecy umieszczona w komorze spalania, aby nie wystąpiły niekontrolowane płony uniemożliwiające poprawną pracę silnika. Minimalna temperatura zapłonu żarzeniowego świecy jest zawarta w granicach od 850 do 950°C. **Świeca zapłonowa pracuje więc poprawnie, gdy jej temperatura jest utrzymywana w granicach między temperaturą samooczyszczenia i zapłonu żarzenia.**

Ponieważ warunki cieplne świecy wynikają z warunków pracy silnika, należy dobierać odpowiednią świecę zapłonową do każdego silnika. W celu ułatwienia tego doboru zostało wprowadzone pojęcie **wartości cieplnej świecy zapłonowej**, które stanowi miernik porównawczy przydatności świecy do danego silnika. Skala wartości cieplnej dzieli świece pod względem skłonności do gromadzenia ciepła (podgrzewania się) oraz zdolności odprowadzania ciepła.

Świece o małej skłonności do gromadzenia ciepła są nazywane **świecami zimnymi**. Świece takie mają najczęściej krótką stopę izolatora i krótką drogę odprowadzania ciepła.

Świece o dużej skłonności do gromadzenia ciepła, a więc małej zdolności odprowadzania ciepła, są nazywane **świecami gorącymi**. Charakteryzuje je długa stopa izolatora i długa droga odprowadzania ciepła.

Świeca zapłonowa podlega w czasie pracy silnika szkodliwym oddziaływaniom mechanicznym, cieplnym i chemicznym. Dlatego zastosowane materiały i wykonanie muszą być bardzo dobrej jakości. Mimo to świece zapłonowe podczas użytkowania tracą swoje właściwości i uważa się, że przy poprawnej eksploatacji należy w silnikach czterusuwowych wymieniać świece na nowe po przebiegu ok 10 000 do 12 000 km, a w silnikach dwusuwowych już po przebiegu ok 6000 km.



Rys. 5.25. Przekrój świecy zapłonowej:

1 – elektroda środkowa (główna), 2 – izolator, 3 – tulejka dociskowa, 4 – podkładka uszczelniająca, 5 – podkładka, 6 – część gwintowana kadłuba, 7 – elektroda boczna, 8 – kadłub

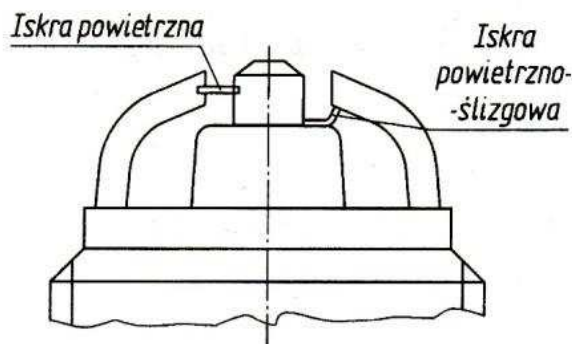
Niektóre firmy produkują świece z platynowymi zakończeniami elektrod. W świecy tego typu końcówka elektrody głównej oraz końcówka elektrody bocznej są pokryte cienką warstwą platyny, co wydłuża okres eksploatacji. Ten typ świecy zapłonowej stosuje się w niektórych silnikach wyposażonych w urządzenia ograniczające emisję toksycznych składników spalin. Świeca zapłonowa z platynowymi zakończeniami elektrod ma następujące zalety:

- W celu poprawy warunków powstania iskry, średnica końcówki elektrody głównej została zmniejszona do 1,1 mm (świeca normalna 2,5 mm). Przerwa między elektrodami została zwiększona do 1,1 mm (przerwa w świecy normalnej 0,8 mm).
- Platynowe pokrycie końcówek elektrod zmniejsza ich zużycie. Dzięki temu, przy przebiegu mniejszym niż 100000 km przegląd, regulacja przerwy między elektrodami czy wymiana świec nie jest konieczna.

Firma Bosch wprowadziła do eksploatacji nowy rodzaj świecy zapłonowej, zwanej Bosch-Super 4. Charakterystyczne dla tej świecy są cztery cienkie elektrody zewnętrzne (masowe) oraz zastrzona posrebrzana elektroda środkowa. W świecy Bosch-Super 4 iskra zapłonowa powstaje w dwojaki sposób:

- iskra powietrzna przeskakuje od elektrody środkowej do jednej z czterech elektrod masowych,
- iskra ślizgowo-powietrzna ślizga się od elektrody środkowej poprzez izolator z przeskokiem do elektrody masowej.

Oznacza to, że o ile w standardowej świecy zapłonowej, w której iskra przeskakuje od elektrody środkowej do pojedynczej elektrody masowej, istnieje jedna droga przeskoku, to w świecy Bosch-Super 4 jest aż osiem możliwości powstawania iskry (cztery jako iskra powietrzna od elektrody środkowej do każdej z elektrod masowych oraz taka sama liczba możliwości, ale w postaci iskry ślizgowo-powietrznej).



Rys. 5.26. Drogi przeskoku iskry powietrznej i iskry ślizgowo-powietrznej

Na rysunku 5.26 pokazano drogi iskry powietrznej i iskry ślizgowo-powietrznej, której przeskok jest możliwy między każdą z cienkich elektrod zewnętrznych a elektrodą środkową. W zależności od aktualnego obciążenia silnika spalinowego i stopnia zużycia świecy, iskra zapłonowa wybiera zawsze najkorzystniejszą drogę do spowodowania skutecznego zapłonu. Świeca zapłonowa Bosch-Super 4 ma większy o 60% współczynnik sprawności w porównaniu z tradycyjną świecą, dzięki czemu praca silnika spalinowego staje się bardziej równomierna i wzrasta jego elastyczność.

Przy dwukrotnie większej skuteczności zapłonu silnik spalinowy osiąga maksymalną moc, a ryzyko przerwy w spalaniu mieszanki powietrzno-paliwowej zostaje zredukowane do minimum. W efekcie znacznie wzrasta przyspieszenie samochodu, a tym samym bezpieczeństwo jazdy. Świeca Bosch-Super 4 ma także właściwości samooczyszczające; spala nagar osadzający się na izolatorze, co ma wpływ zarówno na poprawę funkcjonowania reaktora katalitycznego, jak i ochronę środowiska naturalnego.