

UKŁAD ZAPŁONOWY.

Zadania układu zapłonowego

Zadaniem układu zapłonowego jest **wytworzenie między elektrodami świec zapłonowych iskry** potrzebnej do zapalenia mieszanki paliwowej w silnikach spalinowych zasilanych benzyną.

Układ zapłonowy przetwarza niskie napięcie dostarczane przez akumulator na wysokie napięcie tzw. **napięcie zapłonu**. Napięcie to, doprowadzone do świecy w ściśle określonym momencie, zapewnia wyładowanie iskrowe na elektrodach świecy, a energia powstałej iskry umożliwia ogrzanie mieszanki paliwowej do temperatury zapłonu.

Napięcie zapłonu zależy od następujących czynników:

- **ciśnienia sprężania mieszanki** (im większe ciśnienie sprężania tym większe napięcie zapłonu);
- **temperatury** – wzrost temperatury powoduje spadek napięcia
- **składu mieszanki paliwowej** – najniższe napięcie zapłonu występuje przy współczynniku nadmiaru powietrza równym $\lambda=0,95$, przy mieszankach uboższych lub bogatszych napięcie rośnie ($\lambda=1$, jeśli stosunek masy powietrza do masy paliwa wynosi 14,7:1);
- **odległości między elektrodami świec** – im mniejsza odległość tym mniejsze napięcie zapłonu – odległość ta nie może być zbyt mała, gdyż do niezawodnego zapłonu mieszanki potrzebna jest odpowiednia długość iskry;
- **biegunowości środkowej elektrody świecy** – biegunowość tej elektrody powinna być ujemna, ponieważ wówczas uzyskuje się niższe napięcie zapłonu.

Ponadto układ zapłonowy rozdziela iskry zapłonowe na poszczególne cylindry silnika oraz reguluje moment powstania zapłonu.

Iskra może być rozdzielana przez:

- **rozdzielacz zapłonu;**
- **aparat zapłonowy z cewką dwubiegunową** – w silnikach czterosurowych o dwóch cylindrach;
- **aparat zapłonowy z przerywaczami i cewkami oddzielnymi dla każdego cylindra** – w silnikach dwusurowych;
- **mikroprocesor** – w elektronicznych układach zapłonowych II generacji.

Zapłon mieszanki powinien następować **w czasie suwu sprężania, przed górnym zwrotnym położeniem tłoka**, wówczas uzyskuje się optymalne ciśnienie wywołane przez spalającą się mieszankę.

Kąt zawarty między położeniem tłoka w chwili powstania zapłonu a górnym zwrotnym położeniem w czasie suwu sprężania, mierzony obrotem wału korbowego, jest nazywany **kątem wyprzedzenia zapłonu**.

Kąt ten powinien być tak dobrany, aby w danych warunkach pracy silnika umożliwiał rozwijanie największej mocy przy najmniejszym zużyciu paliwa.

Do warunków pracy zalicza się:

- prędkość obrotową – przy zwiększającej się prędkości obrotowej zapłon mieszanki powinien następować coraz wcześniej; będzie wówczas zapewniony najkorzystniejszy efekt spalania;
- obciążenie silnika - przy niepełnym obciążeniu, tj. częściowym otwarciu przepustnicy gaźnika, mieszanka staje się uboższa i czas jej spalania wydłuża się, wobec tego zapłon powinien nastąpić odpowiednio wcześniej.

We współczesnych układach zapłonowych regulacja kąta wyprzedzenia zapłonu zależy między innymi od:

- temperatury silnika;
- temperatury zasysanego powietrza;
- spalania bezstukowego.

Kompleksowa regulacja kąta zapłonu (taka, która uwzględnia wiele czynników wpływających na proces spalania mieszanki) jest możliwa **w elektronicznym układzie zapłonowym z mikroprocesorem**

Do mikroprocesora są doprowadzone sygnały między innymi z następujących czujników:

- położenia wału korbowego;
- prędkości wału korbowego;
- podciśnienia w rurze ssącej;
- temperatury silnika;
- temperatury zasysanego powietrza;
- spalania bezstukowego.

Do pamięci mikroprocesora wprowadza się informacje dotyczące kąta wyprzedzenia zapłonu dla wszystkich stanów pracy silnika. Na podstawie doprowadzonych sygnałów z czujników następuje wybór kąta wyprzedzenia zapłonu właściwego dla danych warunków pracy.

W nowoczesnych silnikach **elektroniczny układ sterujący zapłonem może być zintegrowany z układem sterującym zasilaniem w paliwo.**

O optymalnej pracy silnika i czystości spalin decyduje – oprócz parametrów zapłonu – skład mieszanki paliwowo-powietrznej.

Pełne spalanie zapewnia taka mieszanka, przy której $\lambda=1$ (stosunek masy powietrza do masy paliwa wynosi 14,7:1). Ponieważ podczas pracy silnika ten współczynnik zmienia się. Powinien być on regulowany i utrzymywany w określonym przedziale.

W tym celu do kolektora ssącego stosowany jest wtrysk odpowiedniej ilości paliwa w odpowiednim czasie. Wtrysk ten jest sterowany układem elektronicznym a niezbędne informacje do mikroprocesora są dostarczane przez czujniki, z których podstawowym jest **sonda lambda**. Informuje ona o składzie mieszanki paliwowej mierząc zawartość tlenu w spalinach. Układ taki zapewnia dużą czystość spalin.