Zespół Szkół Technicznych nr 2

im. M. Batko

41-500 Chorzów

ul. Powstańców 6a

Silniki pojazdów samochodowych

Klasa 3AT

Temat: Układy zasilania silników z ZS

Prowadzący zajęcia: mgr inż. Janusz Graf

batko.januszgraf@gmail.com

W silnikach z ZS mieszanka ulegająca samozapłonowi jest tworzona w komorze spalania za pomocą wtrysku paliwa do sprężonego powietrza mającego wysoką temperaturę. Moc silnika wysokoprężnego jest regulowana wielkością dawek wtryskiwanego paliwa przy stałej ilości powietrza.

Układ zasilania silnika ZS spełnia następujące zadania:

- odmierzanie jednakowych dla wszystkich cylindrów silnika dawek paliwa,

- wtryskiwanie paliwa w ściśle określonej chwili

- wtryskiwanie paliwa pod wymaganym ciśnieniem

W układzie silnika ZS możemy wyróżnić następujące układy:

- obwód paliwa niskiego ciśnienia,

- obwód paliwa wysokiego ciśnienia,

- obwód regulacji

Układy niskiego ciśnienia silników ZS są analogiczne do układów wtryskowych benzyny. Składają się ze zbiornika paliwa, pompy lub pomp zasilających, filtrów paliwa oraz zaworu regulacyjnego ciśnienie.

Znacznie większe różnice są w układzie wysokiego ciśnienia. Ze względu na pompę wysokiego ciśnienia układy te możemy podzielić na:

- układy z rzędowa pompą wysokiego ciśnienia,

- układy z rozdzielaczową pompą wysokiego ciśnienia,

- układy z pompowtryskiwaczami,

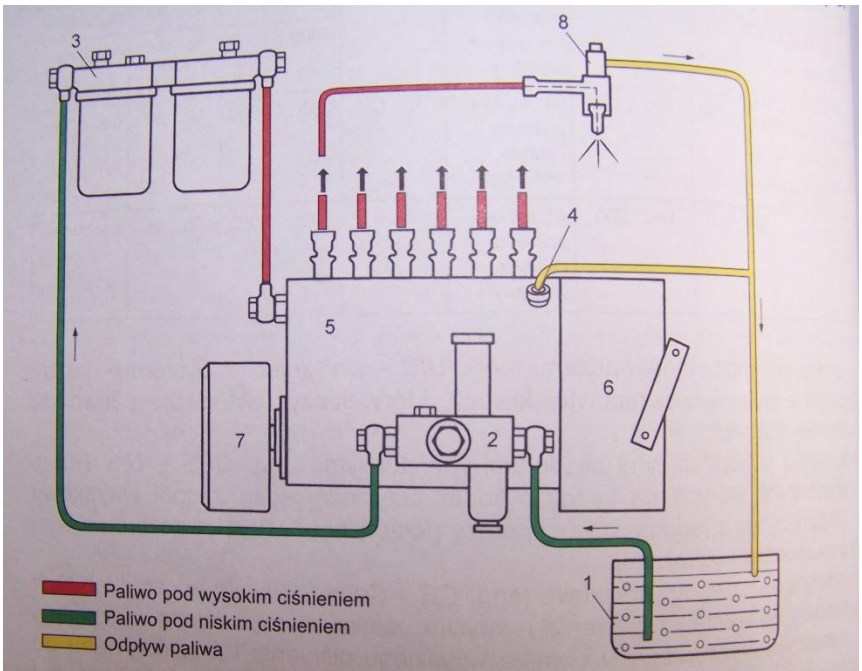
- układy z indywidualnymi zespołami wtryskowymi,

- zasobnikowe układy wtryskowe CR

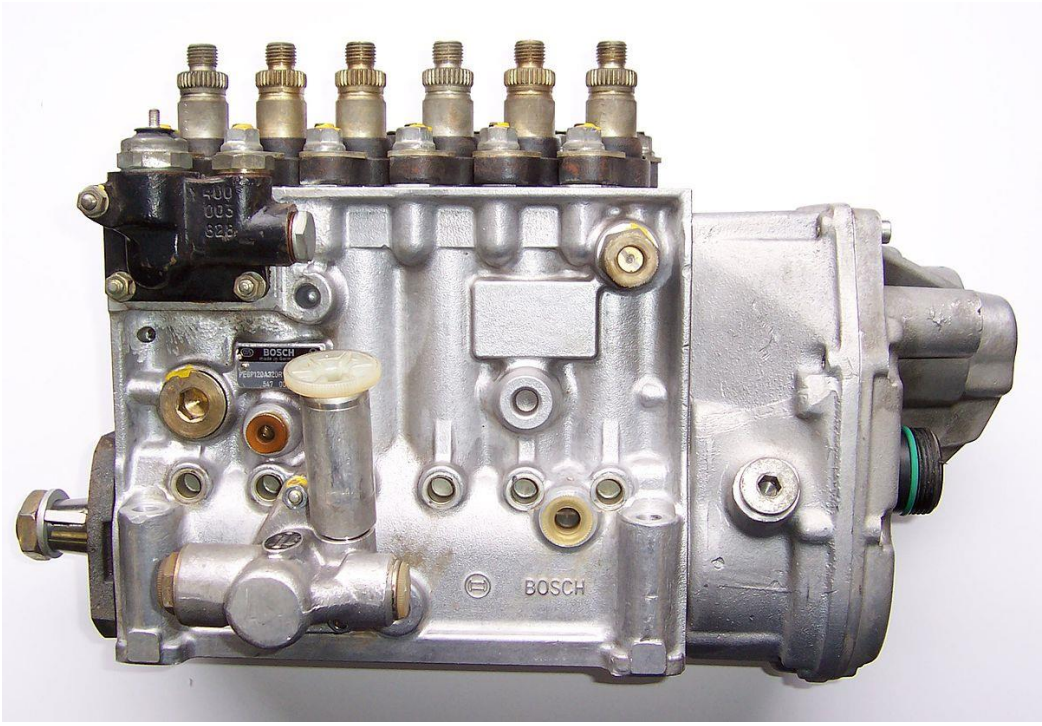
Czas je omówić.

Układ zasilania z rzędową pompą wtryskową.

Poniżej schemat instalacji ZS z pompą rzędową.



Rys. 2.1. Schemat układu zasilania silnika ZS z rzędową pompą wtryskową [29]
1 – zbiornik paliwa, *2* – pompa zasilająca, *3* – filtr paliwa, *4* – zawór przelewowy, *5* – rzędowa pompa wtryskowa
6 – regulator prędkości obrotowej, *7* – przestawiacz wtrysku, *8* – wtryskiwacz



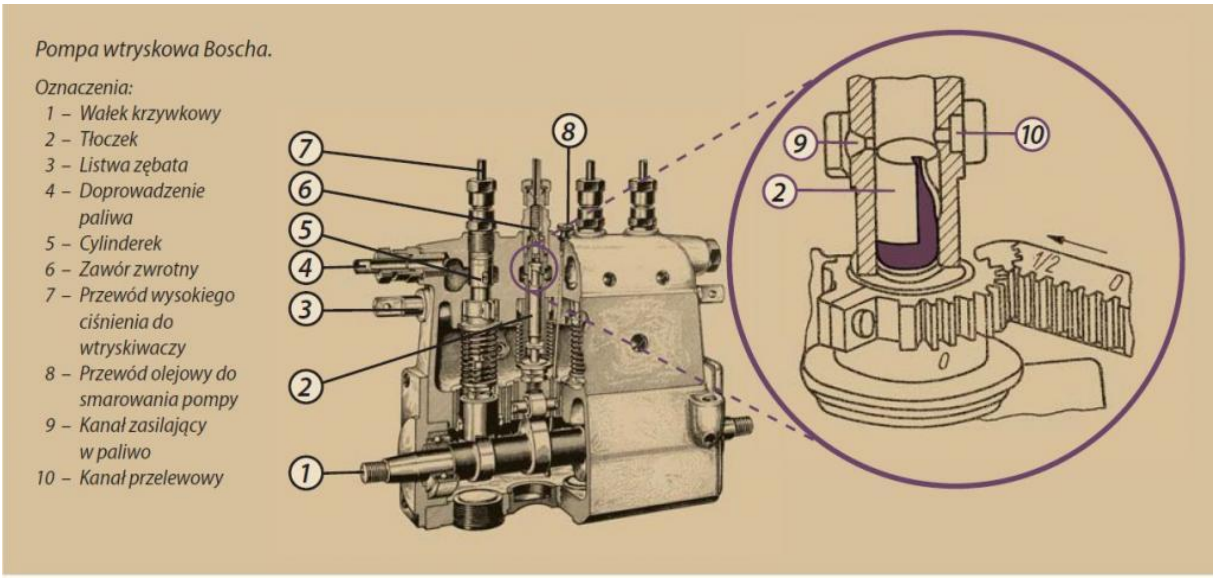
TROCHĘ HISTORII

Do sprężania paliwa podawanego do silnika stosowano skomplikowane i duże urządzenia wykorzystujące m.in. sprężarki, co utrudniało zastosowanie jednostki napędowej Diesla w samochodach. Robert Bosch zauważył ten problem i w 1922 r. zlecił prowadzenie prac nad stosownym urządzeniem. Tymczasem Południowoniemieckie Towarzystwo Motoryzacyjne zaproponowało Boschowi rozpoczęcie w jego fabryce produkcji pomp wtryskowych pomysłu inż. Langa. Pompy te stosowano do silników firmy Acro. Bosch odmówił i porozumiał się z firmą M.A.N., która produkowała silniki Diesla.

W 1924 r. prototypową pompę konstrukcji Boscha zainstalowano w ciężarówce M.A.N w celu przeprowadzenia badań drogowych. W 1926 r. Bosch wykupił firmę Acro wraz z Południowoniemieckim Towarzystwem Inwestycyjnym i w 1927 r. rozpoczął wieloseryjną produkcję udoskonalonych, własnych pomp wtryskowych i wtryskiwaczy. Przez 3 lata, do 1930 r., w zakładach Boscha wyprodukowano 10 tys. pomp wtryskowych, a do 1934 r. - już 100 tysięcy sztuk.

Pompa wtryskowa, wtryskiwacze, a także świece żarowe i filtry paliwa, których produkcję również uruchomił Bosch zrewolucjonizowały silnik Diesla, który w 1936 r. wykorzystano nawet do napędu samochodu osobowego. W latach 60. rzędową pompę wtryskową zastąpiła pompa rozdzielaczowa.

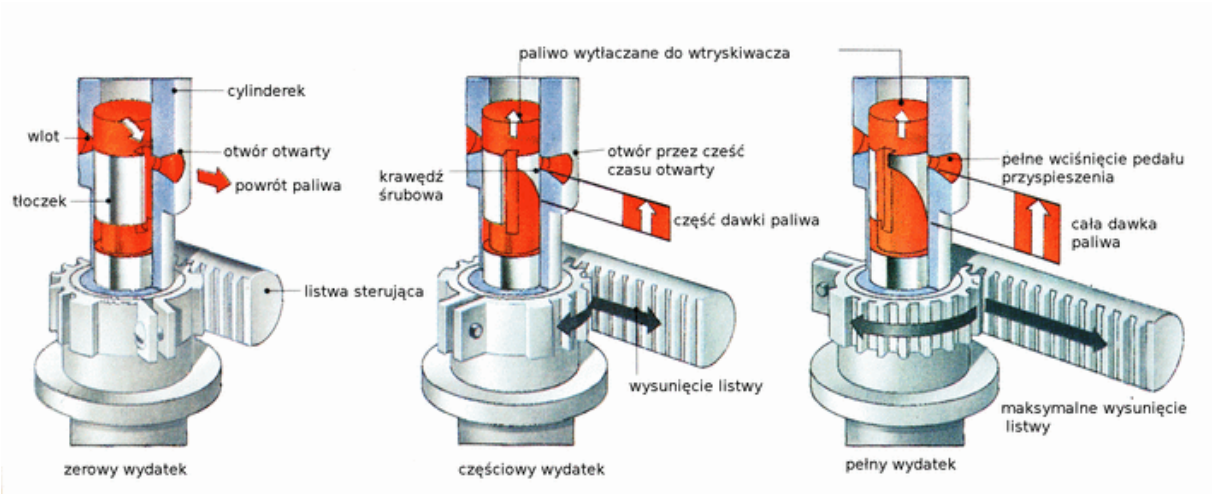
Zasada działania rzędowej pompy wtryskowej



Tłoczek (2) z naciętą krawędzią sterującą porusza się ruchem posuwisto-zwrotnym w cylinderku (5). Podczas ruchu w dół tłoczek odsłania kanał zasilający (9), którym paliwo dostaje się do przestrzeni roboczej. Następnie

tłoczek porusza się w górę, zasłaniając kanały zasilający (9) i przelewowy (10), powodując sprężanie paliwa. Gdy ciśnienie paliwa jest odpowiednio duże, otwiera się zawór zwrotny (6) i paliwo jest kierowane przewodem do wtryskiwacza. Krawędź sterująca poruszającego się wciąż do góry tłoczka odsłania kanał przelewowy (10), którym paliwo opuszcza przestrzeń roboczą. W tym momencie ciśnienie paliwa spada, zawór (6) się zamyka i wtrysk jest zakończony. Ruch tłoczka w górę wywoływany jest przez wałek krzywkowy (1) napędzany od silnika pojazdu. Ruch tłoczka w dół powoduje nacisk sprężyny. Ponieważ skok tłoczka jest stały, dawkę paliwa zmienia się przez obrót tłoczka wokół własnej osi listwą zębatą (3), zmieniając tym samym położenie krawędzi sterującej względem kanału przelewowego. Na każdy cylinder silnika przypada jedna sekcja tłocząca, wymagająca oddzielnej kalibracji. Pompa ma odpowiednie regulatory zapobiegające np. rozbieganiu silnika.

Poniżej lepsze zobrazowanie sterowania dawką paliwa.



W układach wtryskowych z rzędową pompa wtryskową może dochodzić do niekontrolowanego zwiększania się prędkości obrotowej silnika mimo stałego położenia listwy zębatej. Dlatego też układy te wyposaża się w regulatory prędkości obrotowej.

Zadaniem regulatorów jest:

- niedopuszczenie do przekroczenia dopuszczalnej prędkości obrotowej wału korbowego silnika,

- zapewnienie stabilnej pracy silnika na biegu jałowym,

- ustalenie dawki rozruchowej,

- sterowanie wielkością dawki pełnego obciążenia.

Regulatory mogą być: dwuzakresowe lub wielozakresowe (zainteresowanych jak działają odsyła do książki z silników str. 127)

Układy zasilania z rozdzielaczową pompą wtryskową.

Pompa rozdzielaczowa posiada jedną wspólną sekcję tłoczącą dla wszystkich wtryskiwaczy w silniku. Rozdzielaniem paliwa zajmuje się dodatkowy element zwany rozdzielaczem.

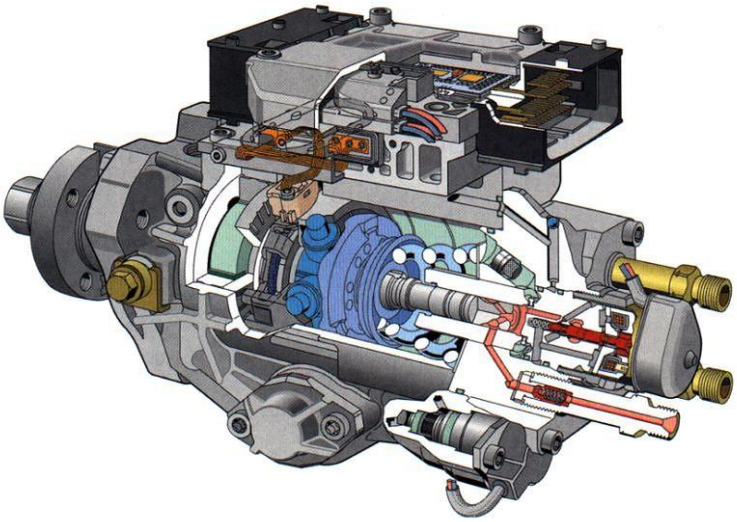
Zaletą tych pomp jest większa powtarzalność dawki paliwa oraz chwili wtrysku.

Pompy te możemy stosować silnikach do 6 cylindrów.

Ze względu na sposób wytwarzania wysokiego ciśnienia rozdzielaczowe pompy wtryskowe dzieli się na:

- osiowe rozdzielaczowe pompy wtryskowe, sprężające paliwo za pomocą centralnego tłoka poruszającego się osiowo względem wału napędowego,

- promieniowe rozdzielaczowe pompy wtryskowe, sprężające paliwo za pomocą wielu tłoczków usytuowanych promieniowo w stosunku do wału napędowego. Mogą one wytwarzać wyższe ciśnienie.



Zasada działania

W rozdzielaczowych pompach wtryskowych wykorzystywana jest pojedyncza sekcja tłocząca do obsługi wszystkich cylindrów. Dawka paliwa rozdzielana jest na poszczególne cylindry w wymaganej kolejności pracy cylindrów silnika. Regulacja mechaniczna została zastąpiona elektroniczną regulacją początku wtrysku. Odbywa się ona za pomocą hydraulicznego przestawiacza pompy sterowanego przez zawór elektromagnetyczny oraz elektroniczny regulator prędkości obrotowej. Regulator zbudowany jest z elektromagnetycznego nastawnika dawki paliwa i wbudowanego sterownika, który posiada odsłonięty otwór sterujący w tłokorozdzielaczu, i czujnika położenia pierścieniowego aparatu przesuwkowego. Wyróżnia się dwie generacje elektronicznego sterownika pompy, wynikające z modyfikacji osadzenia i zasady działania czujnika położenia dozownika.

Rozdzielaczowa pompa wtryskowa złożona jest z następujących mechanizmów: łopaty pompy przetłaczającej z zaworami: regulacyjnym ciśnienia i przelewowym dławiącym, czujnika kąta położenia wałka wykonawczego pompy, zespołu sterownika pompy, sekcji tłoczącej z tłoczkami osadzonymi promieniowo lub osiowo, wałka rozdzielacza i zaworu odcinającego, przestawiacza wtrysku wyposażonego w zawór elektromagnetyczny oraz zaworu elektromagnetycznego wysokiego ciśnienia.

Zachęcam do skorzystania z książki do podwozi w celu zgłębienia tematu.

Praca dla WAS.

Wykonajcie notatkę z lekcji.

Czas oddania pracy to 3 kwietnia

Prace przesyłamy w postaci zdjęcia z zeszytu na
batko.januszgraf@gmail.com
Powodzenia.