

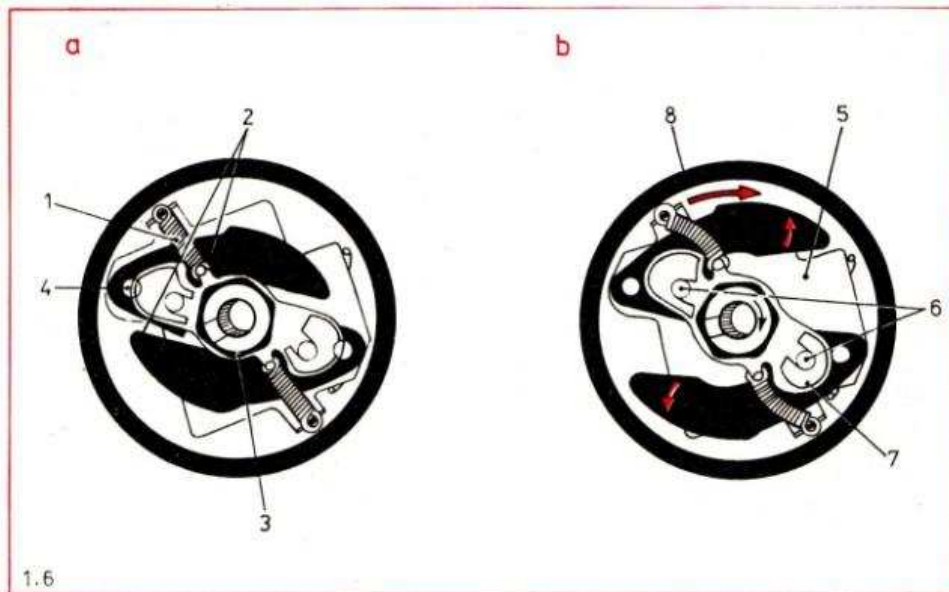
Regulacja kąta wyprzedzenia zapłonu

Regulacja kąta wyprzedzenia zapłonu może być:

- automatyczna — podczas pracy silnika następuje automatyczna zmiana kąta wyprzedzenia zapłonu w zależności od prędkości obrotowej i obciążenia silnika;
- ręczna — stosowana podczas ustawiania wstępnego, statycznego kąta wyprzedzenia zapłonu.

Automatyczna regulacja kąta wyprzedzenia zapłonu

Do automatycznego regulowania kąta wyprzedzenia zapłonu służą regulatory odśrodkowy i podciśnieniowy. Współdziałanie tych regulatorów



Zasada działania regulatora odśrodkowego

a — stan spoczynku, *b* — stan pracy

1 — sprężyna, 2 — ciężarki, 3 — krzywka, 4 — oś ciężarka, 5 — płytkę dolną, 6 — sworznie ciężarków, 7 — płytkę górną, 8 — korpus aparatu zapłonowego

zapewnia uzyskanie właściwego kąta wyprzedzenia zapłonu dla aktualnych w danej chwili prędkości obrotowej wału korbowego i obciążenia silnika.

■ **Regulator odśrodkowy** (rys. 1.6). Zespół regulatora wiruje razem z wałkiem aparatu zapłonowego, który jest usytuowany centrycznie z krzywką 3 (wałek nie jest widoczny na rysunku).

Ciężarki 2 są osadzone na osiach 4 zamocowanych w płytce dolnej 5, na stałe przymocowanej do wałka aparatu. Krzywka 3 z przymocowaną do niej płytką górną 7 jest ułożyskowana również na wałku aparatu zapłonowego. Płytkę górną jest połączona ruchomo z ciężarkiem 2 sworzniami 6, które wchodzą w otwory płytki.

Regulator działa na zasadzie wykorzystania siły odśrodkowej ciężarków. Podczas zwiększania prędkości obrotowej wałka aparatu zapłonowego ciężarki, rozchylając się na zewnątrz, wymuszają przekręcenie krzywki w kierunku zgodnym z obrotami. Wielkość kąta obrotu krzywki jest uwarunkowana zrównoważeniem siły odśrodkowej ciężarków i siły naciągu sprężyn. Dalsze zwiększanie prędkości obrotowej powoduje ustalenie się stanu równowagi tych sił przy innym kącie skrócenia krzywki.

Przekręcenie krzywki na wałku w kierunku zgodnym z kierunkiem obrotów wywołuje wcześniejsze rozwarcie styków przerywacza, czyli kąt wyprzedzenia zapłonu zwiększa się i zapłon następuje wcześniej. Zmniejszenie prędkości obrotowej powoduje zmniejszenie się kąta wyprzedzenia zapłonu.

Jeżeli regulator ma obie sprężyny jednakowe, to charakterystyka kąta wyprzedzenia zapłonu w funkcji obrotów przebiega prostoliniowo. Gdy zaś są stosowane różne sprężyny, wówczas przy małej prędkości obrotowej jest naprężana sprężyna słabsza, a po przekroczeniu określonej prędkości do pracy włącza się sprężyna mocniejsza, powodując powolniejsze zwiększanie kąta wyprzedzenia zapłonu. Charakterystyka jest wówczas nieliniowa.

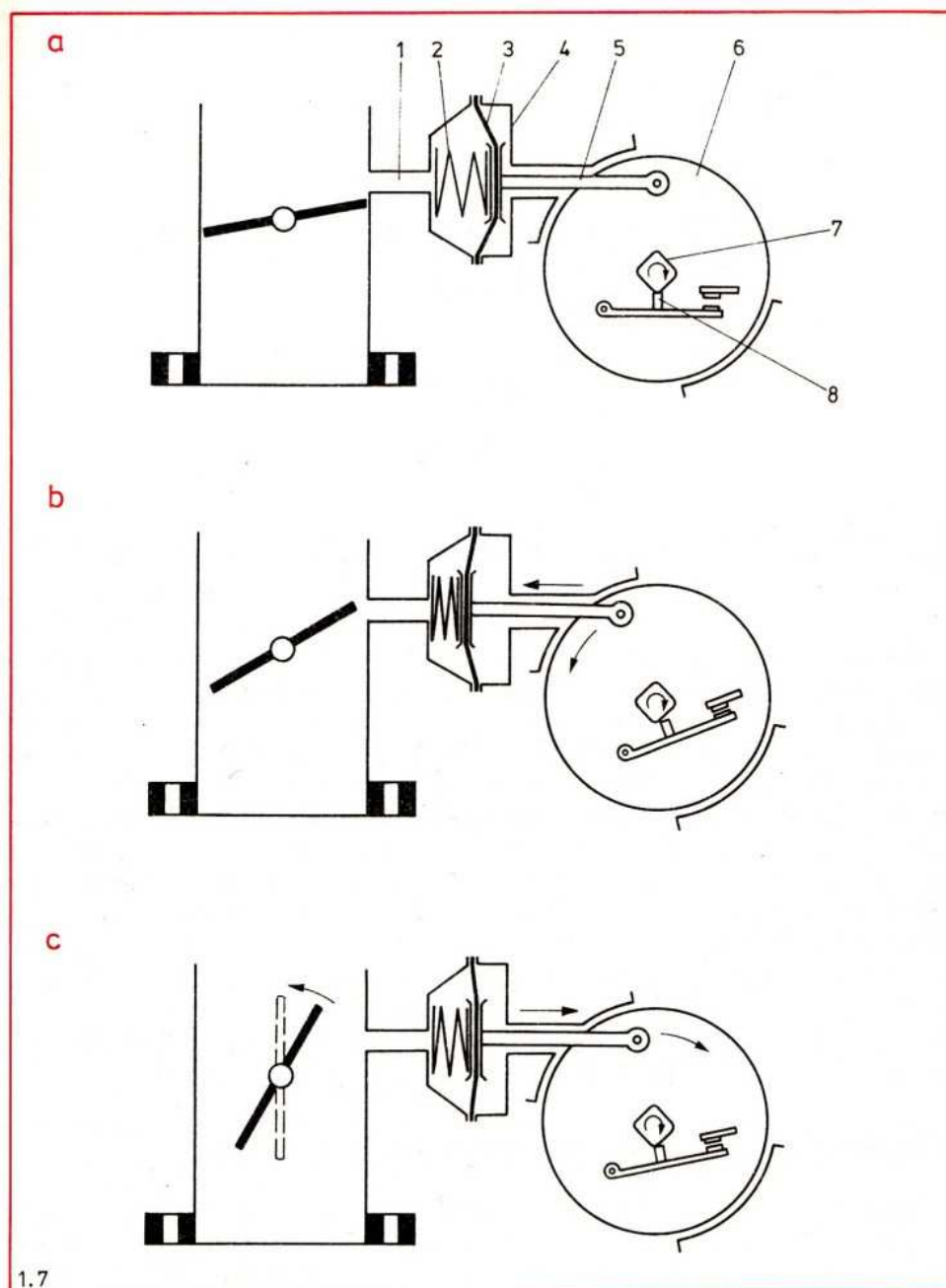
Maksymalny kąt wyprzedzenia zapłonu jest ograniczany mechanicznie, przez zablokowanie krzywki w skrajnym położeniu.

Regulatory odśrodkowe stosowane w różnych typach aparatów zapłonowych mogą różnić się rozwiązaniami konstrukcyjnymi, ale zasada ich działania zawsze jest taka sama. Charakterystyki regulatorów odśrodkowych zamieszczono w rozdziale 3. Podane na rysunku 3.10 wartości kąta są odniesione do prędkości obrotowej wałka rozdzielacza (aparatu bezrozdzielaczowego); w odniesieniu do prędkości obrotowej wału korbowego silnika, która jest dwukrotnie większa, wartości kąta będą również dwukrotnie większe.

■ **Regulator podciśnieniowy** (rys. 1.7). W celu uzyskania zwiększenia kąta wyprzedzenia zapłonu przy zmniejszaniu obciążenia silnika (lub odwrotnie) jest wykorzystywane podciśnienie panujące w przewodzie dolotowym gaźnika. Usytuowanie wlotu przewodu łączącego gaźnik z regulatorem jest tak dobrane, aby przy pełnym obciążeniu, biegu jałowym i rozruchu nie występowało w nim podciśnienie lub było ono nieznaczne. Wlot ten jest zatem umieszczony przed przepustnicą. Po uchyleniu przepustnicy krawędź jej mija wlot przewodu podciśnieniowego, w którym zwiększa się podciśnienie.

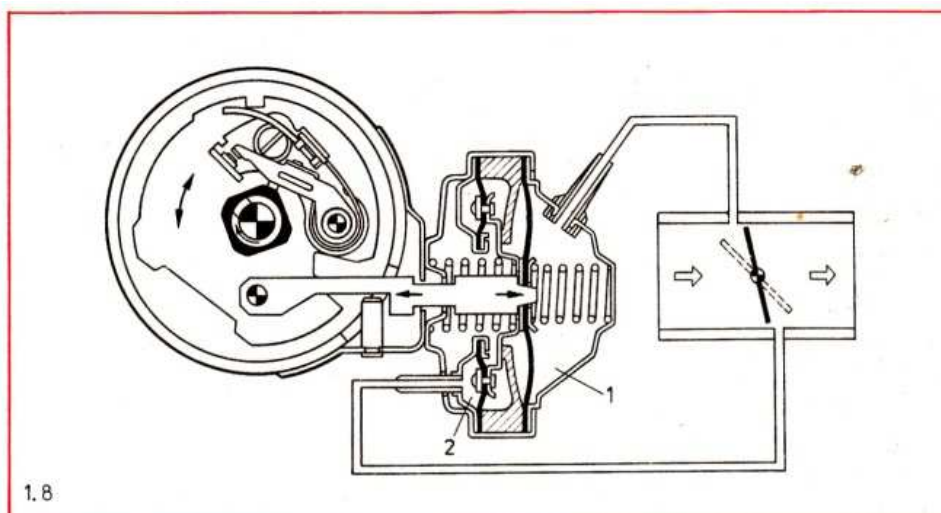
Podciśnienie jest doprowadzone za pomocą elastycznego przewodu 1 do komory podciśnienia regulatora, znajdującej się po lewej stronie przepony 3.

W czasie pracy silnika na biegu jałowym podciśnienie jest niewielkie i regulator nie działa (rys. 1.7a). W miarę zwiększania obciążenia, czyli uchylenia przepustnicy, zwiększa się podciśnienie w komorze. Na skutek różnicy ciśnień (podciśnienia panującego w komorze i ciśnienia atmosferycznego) elastyczna przepona 3 przegina się w lewo, pokonując opór sprężyny 2, i pociąga cięgło 5. Cięgło to jest ruchomo połączone z płytką 6 ułożyskowaną w korpusie aparatu zapłonowego, na której jest osadzony przerywacz. Przesuwające się w lewo cięgło (przy zwiększaniu podciśnienia) powoduje skręcenie płytki razem z przerywaczem w kierunku przeciwnym do obrotów krzywki 7 (rys. 1.7b). Następuje wcześniejsze rozwarcie styków przerywacza, a zatem wcześniejszy zapłon. Maksymalne skręcenie płytki, a co za tym idzie maksymalny kąt wyprzedzenia zapłonu, jest ograniczone przez jej mechaniczne zablokowanie. Przy zbliżaniu się przepustnicy do całkowitego otwarcia podciśnienie obniża się, sprężyna 2 powoduje przesunięcie przepony, cięgła i płytki w przeciwnym kierunku, czyli zmniejszenie kąta wyprzedzenia (opóźnienie zapłonu). Przy całkowitym otwarciu przepustnicy regulator nie działa (rys. 1.7c).



Zasada działania regulatora podciśnieniowego.

a – bieg jałowy, b – częściowe obciążenie, c – pełne obciążenie
 1 – przewód podciśnieniowy, 2 – sprężyna zwrotna przepony, 3 – przepona, 4 – obudowa regulatora, 5 – cięgło, 6 – płytki przerywacza, 7 – krzywka, 8 – popychacz dźwigienki przerywacza



Zasada działania regulatora podciśnieniowego dwukomorowego

1 — komora wyprzedzania zapłonu, 2 — komora opóźniania zapłonu

Regulator podciśnieniowy pracuje niezależnie od regulatora odśrodkowego. Charakterystyki regulatorów podciśnieniowych zamieszczono w rozdziale 3. Podane na rysunku 3.11 wartości kąta odnoszą się do rozdzielacza (aparatu bezrozdzielaczowego); w odniesieniu do silnika wartości kąta będą dwukrotnie większe.

■ Na rysunku 1.8 pokazano **regulator podciśnieniowy dwukomorowy**. Do komory 1 jest doprowadzone podciśnienie sprzed przepustnicy (tak jak w omówionym uprzednio regulatorze), a do komory 2 z za przepustnicy. Działanie podciśnienia w komorze 1 jest takie jak w regulatorze opisanym uprzednio. Natomiast podciśnienie panujące w komorze 2, występujące przy biegu jałowym i hamowaniu, powoduje przekręcenie płytki z przerywaczem w kierunku opóźnienia zapłonu.

■ Opóźnienie zapłonu przy biegu jałowym i hamowaniu stosuje się, aby zmniejszyć prędkość obrotową w tych stanach pracy silnika.

Ręczna regulacja kąta wyprzedzenia zapłonu

W instrukcji fabrycznej każdego samochodu jest określony wstępny, statyczny kąt wyprzedzenia zapłonu. Jest to charakterystyczny parametr każdego silnika, określony dla prędkości biegu jałowego samego silnika, gdy nie działają jeszcze ani regulator odśrodkowy, ani podciśnieniowy. Regulacja tego kąta odbywa się przez ręczne ustawienie aparatu zapłonowego. Kąt ten należy sprawdzać okresowo i ewentualnie regulować.

■ Niektóre aparaty zapłonowe są wyposażone w tzw. **regulator oktanowy** (selektor), przeznaczony do ręcznej zmiany kąta wyprzedzenia zapłonu w zależności od liczby oktanowej używanego paliwa (patrz pkt 2.1).