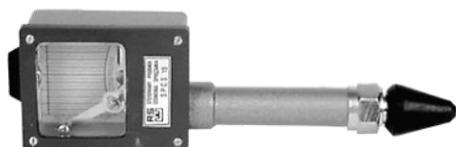


Pomiar ciśnienia sprężania

W materiałach z poprzedniej lekcji został wam przedstawiony sposób pomiaru ciśnienia sprężania za pomocą próbnika ciśnienia sprężania PCS – 1.

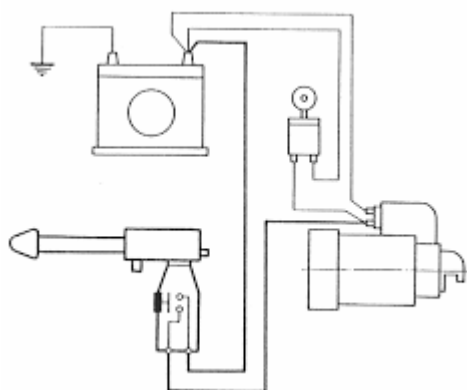


Dzisiaj omówię Wam wykorzystanie innego próbnika ciśnienia sprężania SPCS – 15.



Sama metodyka wykonania badania jest dla obu tych próbników identyczna wraz z wykonaniem próby olejowej. Jednak do badania próbnikiem PCS – 1 potrzebujemy dwóch osób, a za pomocą próbnika SPCS-15 może wykonać pomiar jedna osoba. Dlaczego?

Próbnik SPCS-15 ma w uchwycie wbudowany klawiszowy kontakt elektryczny, który umożliwi uruchomienie silnika przez osobę obsługującą przyrząd. Końce przewodów wychodzące z uchwytu próbnika należy podłączyć (w sposób pokazany na rysunku po lewej): łącząc jeden koniec z właściwym biegunem akumulatora, a drugi z rozrusznikiem w miejscu



podłączenia przewodu prowadzącego do włącznika zapłonu. W chwili naciśnięcia przycisku klawiszowego na uchwycie następuje zwarcie kontaktu i przepływ prądu do rozrusznika. Otwarcie przepustnicy można uzyskać poprzez zablokowanie pedału przyspieszenia np. rozpieraczem (zdjęcie poniżej).



Dla przypomnienia:

Wyposażenie stanowiska.

- próbnik ciśnienia sprężania
- klucz do świec
- naładowany akumulator
- sprawny rozrusznik
- olej silnikowy

Przebieg badania

Pomiary ciśnienia sprężania w cylindrach należy wykonać wg metodyki:

Warunki graniczne:

1. temperatura silnika co najmniej 70 ° C. przez cały czas pomiaru
2. odłączony układ zapłonowy
3. nieczynny (wyłączony) układ wtryskowy - ważne!
4. sprawdzone luzy zaworowe
5. w pełni naładowany akumulator

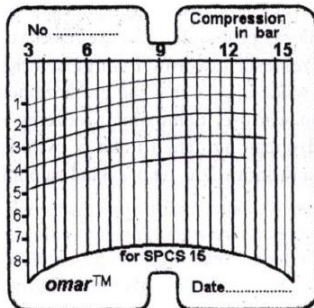
Technika pomiaru:

Stan techniczny silnika, bez jego demontażu, ocenia się na podstawie osiągnięć samochodu, zużycia paliwa, oleju oraz ciśnienia sprężania w cylindrach. Pomiar stopnia sprężania silnika służy do sprawdzania stopnia zużycia elementów silnika, które mają wpływ na szczelność cylindra tzn. gładzi cylindra, tłoka, pierścieni oraz przyłgni zaworów i ich gniazd.

Wykonanie pomiaru:

- sprawdzić i w razie potrzeby wyregulować luzy zaworów ponieważ mają one wpływ na wynik pomiaru
- po nagraniu silnika do temp 70-80°C wykręcić wszystkie świece zapłonowe lub wtryskiwacze (*niedopuszczalne jest wykonywanie pomiarów na zimnym silniku, ponieważ zbyt duże luzy między tłokiem a cylindrem spowodują wykazanie zaniżonego ciśnienia sprężania*)
- całkowicie otworzyć przepustnice w celu uzyskania lepszego napełnienia cylindrów. Należy przy tym skorzystać z pomocy rozpieracza

- przygotować przyrządy do pomiaru: nacisnąć iglice zaworka odpowietrzającego znajdującego się w końcówce przyrządu, założyć czysty diagram



- końcówkę próbnika wcisnąć w otwór świecy zapłonowej lub wkręcić w otwór wtryskiwacza, zwracając szczególną uwagę na zachowanie szczelności tego połączenia
- włączyć rozruszniki i napędzać nim silnik tak długo, aż wskazówka próbnika nie przestanie się przesuwac. W tym czasie wał korbowy powinien obracać się z prędkością co najmniej ok.100 obr/min. Warunkiem uzyskania takiej prędkości obrotowej silnika jest całkowicie naładowany akumulator samochodu. Przy mniejszej prędkości obrotowej zbyt duży jest wpływ nieszczelności między tłokiem a cylindrem na wartość ciśnienia, które może okazać się zaniżone
- po wyłączeniu rozrusznika odczytać wskazania na próbniku. Pomiar należy wykonać kolejno we wszystkich cylindrach silnika pamiętając, aby po każdym odczycie odpowietrzyć próbnik przez wciśnięcie iglicy zaworka
- jeżeli wynik odbiega od wymaganego, to należy go powtórzyć w celu upewnienia się o prawidłowości wykonanego pomiaru.

Otrzymane wyniki pomiaru należy porównać z danymi fabrycznymi, a jeśli ich brak, to z wartością przybliżoną wyliczoną według poniższego wzoru:

$$\text{stopień sprężania} \times \text{współczynnik } k = \text{ciśnienie sprężania [MPa]}$$

Stopień sprężania jest podawany zawsze w charakterystyce technicznej silnika, natomiast współczynnik k zależy od rodzaju silnika i przyjmuje następujące wartości:

$k = 0,12 - 0,13$ dla silnika czterosuwowego o zapłonie iskrowym

$k = 0,17 - 0,20$ dla silnika czterosuwowego o zapłonie samoczynnym

$k = 0,095 - 0,10$ dla silnika dwusuwowego o zapłonie iskrowym

W silnikach nowych oraz w dobrym stanie technicznym ciśnienie sprężania we wszystkich cylindrach powinno być zgodne albo z danymi producenta, albo z wartościami wyliczonymi.

Różnice ciśnień sprężania między poszczególnymi cylindrami nie powinno być większe niż 10% najwyższego odczytu. Spadek ciśnienia sprężania o 15 - 20% w stosunku do wartości nominalnej, tzn. podanej przez producenta lub obliczonej ze wzoru, świadczy o dużych zużyciach tłoka, cylindra, pierścieni tłokowych i zaworów, mających wpływ na obniżenie parametrów pracy silnika i jego trwałości, które kwalifikują się do naprawy.

Dla przypomnienia:

W celu dokładniejszego o zapłonie iskrowym przeprowadza się tzw. ?próbę olejową?. Do cylindrów w których wcześniej zostało stwierdzone zbyt niskie ciśnienie sprężania wstrzykuje się przez otwór świecy zapłonowej na denko tłoka niewielką ilość oleju silnikowego (do 10cm³) przysłaniając otwór wykonuje się kilka obrotów wałem korbowym w celu rozprowadzenia wlanego oleju po gładzi cylindra. Następnie mierzy się powtórnie ciśnienie sprężania

Porównując wyniki obu pomiarów uzyskuje się informację o:

- nieszczelności zaworów i ich gniazd, jeśli wartości SA takie same dla badanego cylindra
- nieszczelność pierścieni tłokowych, tłoków i cylindrów, jeżeli wartości w drugim pomiarze wzrosły (zbliżyły się do wartości nominalnej),
- nieszczelności zaworów i pierścieni tłokowych, jeżeli nastąpił nieznaczny wzrost ciśnienia sprężania.

Niewielki wzrost ciśnienia sprężania może świadczyć nie tylko o nieszczelności zaworów, ale również o uszkodzeniu uszczelki pod głowicę. Jeżeli przebicie nastąpiło do układu chłodzenia, to dodatkowym objawem niesprawności będzie występowanie przedmuchiów gazów spalinowych do układu chłodzenia podczas pracy silnika. Natomiast jeżeli przebicie uszczelki nastąpiło między cylindrami, to jedyną wskazówką o usterce będzie stwierdzenie zaniżonego, i w przybliżeniu jednakowego ciśnienia sprężania w sąsiednich cylindrach. Może się również zdarzyć, że wynik badania będzie wyższy od wartości nominalnej. Będzie to spowodowane przez odłożenie się na dnie tłoka i w głowicy cylindra nadmiernej warstwy nagaru.

Pomiar ciśnienia sprężania pozwala jedynie na ogólną ocenę szczelności cylindrów silnika i na jego podstawie trudno jest określić zakres niezbędnej naprawy. Chcąc jednoznacznie ustalić miejsca nieszczelności oraz określić wielkość występujących zużyć należy dodatkowo wykonać pomiar szczelności cylindrów.

Na koniec dwa filmiki zamieszczone w internecie a obrazujące pomiary ciśnienia sprężania:

https://www.youtube.com/watch?v=Nq0xwU_aQeM

<https://www.youtube.com/watch?v=wu6kRdZ7omw>

oraz wnioski:

Pomiary ciśnienia sprężania wykonuje się celem skontrolowania stanu technicznego układu roboczego silnika użytkowanego pojazdu, szczególnie w przypadku stwierdzenia zmian w pracy silnika, nadmiernego zużycia paliwa, oleju itp.

Po dokonaniu pomiaru można stwierdzić np.:

- a) są nadpalone zawory lub gniazda zaworów
- b) trzpienie zaworów zakleszczają się w prowadnicach
- c) nadmierne nieszczelności spowodowane zużyciem się pierścieni tłokowych, tłoków i cylindrów
- d) nieszczelności zaworów i ich gniazd
- e) uszkodzona uszczelka głowicy
- f) nadmierne warstwy nagaru na dnie tłoka i głowicy cylindra

Źródła:

K. Trzeciak „Diagnostyka samochodów osobowych” – wyd. WKŁ

Strony internetowe: www.Youtube.com

Literatura motoryzacyjna.