

Trzy marki wchodzące w skład Schaeffler Group od wielu już lat wytyczają trendy rozwoju samochodowych układów napędowych, tworząc nie tylko nowe konstrukcje podzespołów, lecz także wzorcowe technologie montażowe



## Podręcznik mechaniki pojazdowej (cz. XII)

# Hydrauliczne wysprzęglanie



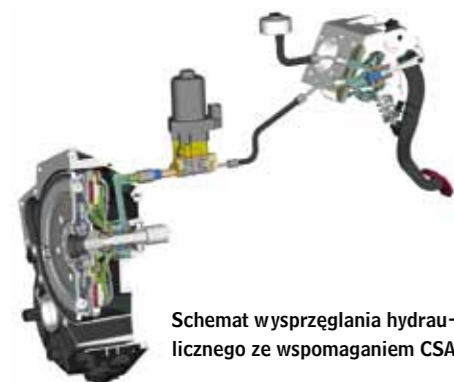
Gładka powierzchnia łożyska oporowego ma być zwrócona w stronę sprzęgła



Łożysko oporowe prawidłowo osadzone w siłowniku CSC



Kompaktowy centralny wysprzęglik hydrauliczny



Schemat wysprzęglania hydraulicznego ze wspomaganie CSA

W wielu współczesnych modelach samochodów siła z pedału sprzęgła przekazywana jest do łożyska wysprzęglającego poprzez system hydrauliczny, który wymaga jednak odpowietrzenia po każdorazowym zamontowaniu.

Układ hydrauliczny zastępuje cięgna mechaniczne w przenoszeniu siły z pedału sprzęgła do łożyska wysprzęglającego. W nowszych konstrukcjach składa on się z pompy, centralnego wysprzęglaka CSC (*concentric slave cylinder*), przewodów hydraulicznych i płynu hamulcowego. Rozwiązanie to eliminuje standardowe widełki z wahliwym wątkiem oraz tuleję prowadzącą łożyska, gdyż wysprzęglik montowany jest centralnie w osi piasty tarczy i sprężyny talerzowej, wewnątrz

obudowy sprzęgła. Zmniejsza to gabaryty i redukuje ciężar całego zespołu sprzęgła.

Dostępne są dwa podstawowe modele CSC: ciągnący i pchający. Ten drugi jest częściej stosowany (w samochodach osobowych wręcz wyłącznie).

Obecna generacja podzespołów CSC nie może być naprawiana, lecz w razie niesprawności podlega całkowitej wymianie. Warsztat świadczący tę usługę musi dokładnie przestrzegać instrukcji montażu i na koniec cały hydrauliczny układ wysprzęglający starannie odpowietrzyć. Służy do tego zawór upustowy w przewodzie sprzęgłowym (ostatnia generacja CSC) lub osobny przewód rurowy (starsze modele wysprzęglaków). Zastosowanie urządzenia odpowietrzającego do hamulców nie zawsze przynosi pożądane rezultaty, więc LuK zaleca manualne przeprowadzenie tej operacji. W tym celu należy (powtarzając cały cykl 20 do 25 razy):

- nacisnąć pedał sprzęgła,
- poluzować zaworek odpowietrzający,
- przy wciśniętym pedale zakręcić zaworek odpowietrzający,
- potem powoli zwolnić nacisk na pedał sprzęgła.

Podczas powtarzania tych cykli trzeba sprawdzać stan płynu w zbiorniczku, by nie dopuścić do jego spadku poniżej wyznaczonego minimum.

Stosowanie hydraulicznych systemów wysprzęglania umożliwia wprowadzanie nowych rozwiązań dodatkowych, np. systemów wspomaganie redukujących siłę nacisku na pedał sprzęgła. Opracowany przez konstruktorów LuK system CSA (*clutch servo assistance*) sprawia, iż nawet podczas przenoszenia momentów obrotowych rzędu 500 Nm do rozłączenia sprzęgła wystarcza siła nacisku na pedał o wartości 100 N (ok. 10 kg).

Jednostka wspomagająca montowana jest pomiędzy pompą sprzęgła a siłownikiem. Wytwarzane przez nią dodatkowe ciśnienie zapewnia pompa elektryczna, a dozjuje je zawór regulacyjny, działający proporcjonalnie do siły nacisku na pedał.

Dla każdego modelu samochodu zdefiniowane jest ciśnienie progowe, przy którym aktywuje się system wspomaganie CSA. Proporcjonalne działanie systemu pozwala zmniejszyć tolerancje pasowania poszczególnych elementów sprzęgła, w tym skok jego łożyska oporowego.

Cdn.

Fot. Schaeffler

## Wiedza i wieloletnie doświadczenie procentują

Oferta świec żarowych Bosch od lat potwierdza regułę, że tylko konstruktor i producent kompletnych systemów wtryskowych jest w stanie zaoferować podzespoły najwyższej jakości, najbardziej odpowiadające wymaganiom danego typu silnika. Wiedza i doświadczenie nabyte w ciągu dziesięcioleci procentują wieloma rozwiązaniami, wyznaczającymi drogę postępu światowej motoryzacji.

Światowi producenci aut chętnie sięgają po nowoczesne rozwiązania technologiczne Bosch. Po raz pierwszy niskonapięciowe, ceramiczne świece DuraSpeed zastosowano w modelu Renault Scenic z silnikiem Diesla dCi o poj. 2,0 litrów. Planowane jest wprowadzenie świec DuraSpeed we wszystkich pozostałych modelach Renault oraz Nissana z takim silnikiem. Świece DuraSpeed znalazły uznanie także w koncernie BMW, gdzie montowane są na wyposażeniu fabrycznym w dwulitrowych silnikach modeli 118d, 120d i 123d. Godnym uwagi jest zwłaszcza silnik modelu 123d, wyposażony w układ wtryskowy Bosch Common Rail 3 generacji z pompą CP4.1H, który osiąga moc 204 KM i rozwija moment 400 Nm, zużywając jedynie 5,2 litrów paliwa na 100 km. Jest to jednostka typu Twin Turbo. Silnik ten zwyciężył w tym roku w kategorii Best New Engine of the Year. Także modele nowej serii 3 (318d i 320d) wyposażane są w świece DuraSpeed. Ten sam typ świecy zostanie już wkrótce zastosowany w modelu 520d.

Cechą szczególną w konstrukcji świec DuraSpeed jest element grzewczy wykonany

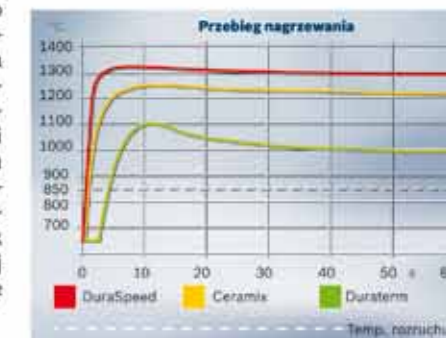
w technologii „Flexible Design” z ceramiki oraz elastycznej, formowalnej osłony metalowej. Technologia ta zwiększa odporność mechaniczną świecy żarowej, np. w sytuacji nieprawidłowego montażu, kiedy to element grzejny mógłby ulec uszkodzeniu. Ponadto ceramika jest tworzywem, które zapewnia świecom wysoką odporność termiczną oraz długą żywotność. Świece DuraSpeed nagrzewają się do temperatury 1200 °C w czasie 2 sekund.

Dzięki wysokiemu współczynnikowi przewodzenia ciepła tworzywa ceramicznego, świeca o nominalnym napięciu zasilania 7V, może przez pewien czas być zasilana napięciem sieci pokładowej samochodu (12 V). W ten sposób, w ściśle kontrolowanych przez sterownik warunkach, świeca DuraSpeed szybko osiąga optymalną temperaturę żarzenia przekraczającą 1300 °C.

Nowe świece żarowe Bosch zapewniają także długi czas dogrzewania silnika po uruchomieniu, przy temperaturze pracy dochodzącej nawet do 1300 °C. Pozwala to w znacznym stopniu ograniczyć hałas charakterystyczny dla pracy zimnego silnika oraz obniżyć poziom emitowanych zanieczyszczeń. Dogrzewanie pracującego silnika, pomaga także w okresowej regeneracji filtra cząstek stałych i zapobiega dymieniu przy zmianie obciążenia silnika schłodzonego w fazie hamowania silnikiem. Umożliwiają one stosowanie turbosprężarek o niskim stopniu sprężania, większej mocy specyficznej a także obniżają emisję dwutlenku węgla i tlenków azotu.

Trzonem aktualnej oferty świec żarowych Bosch są wysoko wydajne świece Duraterm. Główną zaletą świec Duraterm jest zastosowanie samoregulującego się elementu grzejnego, wykonanego ze stopu kobaltowo-żelaznego, opatentowanego przez firmę Bosch. Przy zastosowaniu takiego materiału opór elektryczny podnosi się wraz z rosnącą temperaturą znacznie szybciej niż w przypadku standardowo używanego do tego celu niklu. Temperatura pracy świecy podczas dogrzewania zostaje w ten sposób samoczynnie ograniczona. Dzięki nowoczesnej technice żarzenia świece Duraterm osiągają 850 °C w 4 sekundy. Produkty Duraterm od lat są szeroko stosowane na wyposażeniu fabrycznym przez wszystkich czołowych producentów silników wysokoprężnych, w tym również azjatyckich.

Nowoczesne technologie Bosch Duraterm i DuraSpeed stanowią wyzwanie i punkt odniesienia dla produktów innych dostawców.



## Świece żarowe Bosch Duraterm



Wysokowydajne świece żarowe Duraterm pozwalają na rozruch silnika nawet w najtrudniejszych warunkach zimowych. Nagrzewają się w ciągu 4 sekund a ich nowoczesna konstrukcja pozwala na dogrzewanie pracującego silnika przez 3 minuty. Właściwość ta zapewnia redukcję dymienia i emisji zanieczyszczeń nawet o 40%.



**BOSCH**  
Technologia bliżej nas