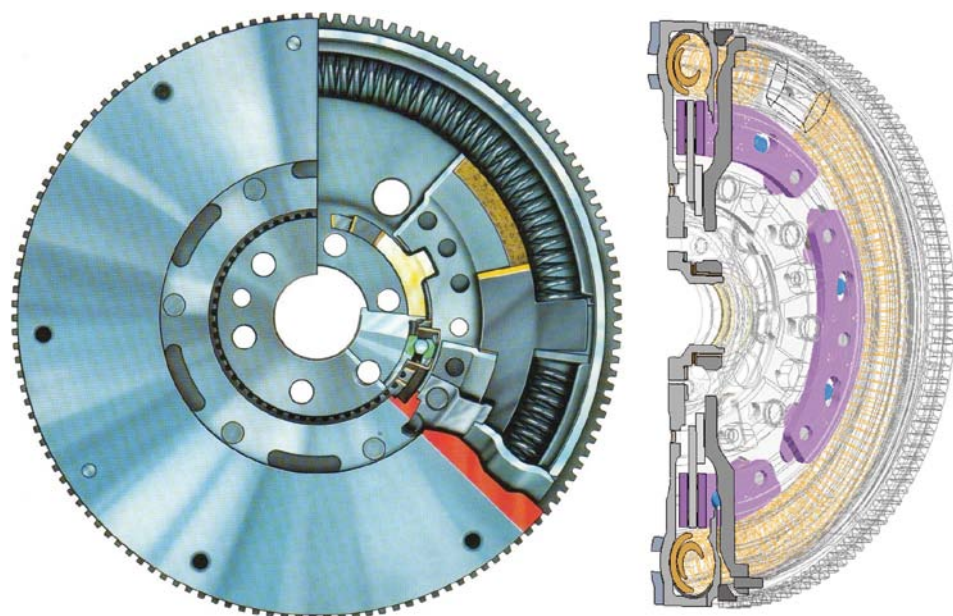


TRZY MARKI WCHODZĄCE W SKŁAD SCHAEFFLER GROUP OD WIELU JUŻ LAT WYTYCZAJĄ TRENDY ROZWOJU SAMOCHODOWYCH UKŁADÓW NAPĘDOWYCH, TWORZĄC NIE TYLKO NOWE KONSTRUKCJE PODZESPOŁÓW, LECZ TAKŻE WZORCOWE TECHNOLOGIE MONTAŻOWE



Podręcznik mechaniki pojazdowej

## Rodzaje dwumasowych kół zamachowych



DWUMASOWE KOŁO ZAMACHOWE ORAZ DWUMASOWE KOŁO ZAMACHOWE Z ODŚRODKOWYM TŁUMIKIEM DRGAŃ TYPU WAHADŁOWEGO

Komfort jazdy przy jednoczesnej redukcji zużycia paliwa i emisji dwutlenku węgla wymaga od silnika wysokiego momentu przy niskich prędkościach obrotowych, a od skrzyń biegów dużego zakresu przetożeń.

Nowoczesne układy napędowe mogą spełniać zadowalająco stawiane im różnorodne wymagania dzięki tłumieniu drgań skrętnych za pomocą dwumasowych kół zamachowych DKZ. Bez tego niekonwencjonalnego elementu dalszy rozwój samochodowych napędów byłby ograniczony wytrzymałością ich części mechanicznych oraz coraz ostrzejszymi kryteriami komfortu podróżowania. Z tych względów ograniczenia wibracji, powodowanych rosnącymi prędkościami obrotowymi silników, stawały się w ostatnich 20 latach coraz bardziej konieczne, zwłaszcza w przypadku silników Diesla z turbodoładowaniem.

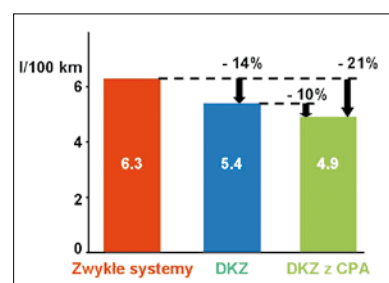
W tych warunkach konwencjonalne koła zamachowe i sprzęgła z tłumikami drgań wyczerpały swój rozwojowy potencjał, a koła dwumasowe wymagają systematycznego doskonalenia. Jego przykładem są stosowane w rozwiązaniach marki LuK dodatkowe, sprzężone z masą wtórną **tłumiki wahadłowe**, dostosowujące się do prędkości obrotowej wału korbowego. Pierwszy na świecie taki system został z powodzeniem wprowadzony do produkcji wraz z sześciocylindrowym silnikiem w połowie roku 2008.

Dostosowujący się do prędkości tłumik drgań działa na zasadzie wahadła matematycznego. Dla małych amplitud jego częstotliwość własna przy danym przyspieszeniu grawitacyjnym jest zderminowana jedynie długością wahadła, czyli nie zależy od innych zmiennych, w tym też od poruszającej się masy. W odśrodkowym tłumiku drgań typu wa-

hadłowego grawitację zastępuje siła odśrodkowa, proporcjonalna do kwadratu prędkości kątowej. Stąd też częstotliwość własna wahadła jest również proporcjonalna do tej prędkości.

W konstrukcyjnej praktyce efektywność tłumika jest ograniczona poprzez kątową amplitudę drgań wahadła, lecz tor jego ruchu wyznaczony jest w taki sposób, aby spełnić wymagania komfortu i siły tłumienia we wszystkich potencjalnych warunkach.

Inny, specjalny wariant konstrukcyjny DKZ firmy LuK zastosowano w układach napędowych z podwójnym sprzęgłem i bezstopniową skrzynią biegów CVT. Tak jak w standardowym dwumasowym kole zamachowym współpracującym z manualną skrzynią biegów, jest tu masa pierwotna i wtórna, lecz ta druga została zredukowana do postaci kołnierza łączącego masę pierwotną z podwójnym sprzęgłem. Tym samym masa podwójnego sprzęgła pełni funkcję masy wtórnej koła zamachowego. Pozwala to wyeliminować wzajemne, bezpośrednie tożyskowanie obu mas koła zamachowego, realizowane w wersji standardowej przez tożysko kulkowe lub ślizgowe. Brak jest również powierzchni ciernej po stronie masy wtórnej, gdyż znajduje się ona w podwójnym sprzęgle. Jest nią płyta



PRZYKŁAD ZMNIEJSZENIA ZUŻYCIA PALIWA DZIĘKI DKZ



DWUMASOWE KOŁO ZAMACHOWE WSPÓŁPRACUJĄCE Z PODWÓJNYM SPRZĘGŁEM I SKRZYNIĄ BIEGÓW CVT: [1] MASA PIERWOTNA ZE SPRĘŻYNAMI ŁUKOWYMI. [2] KOŁNIERZ Z UZĘBIENIEM WEWNĘTRZNYM DO PRZYJĘCIA WIĘNCA ZABIERAKOWEGO PODWÓJNEGO SPRZĘGŁA. [3] PIERŚCIEŃ NAPINAJĄCY. [4] POKRYWA DO MASY PIERWOTNEJ Z WIĘNCEM RÓZRUCHOWYM

centralna współpracująca ciernie z tarczami obydwu sprzęgł.

Sprzężenie mas dwumasowym kole zamachowym następuje poprzez kołnierza z uzębieniem wewnętrznym i zazębiony z nim wieńiec zabierakowy podwójnego sprzęgła. W przypadku luzu międzyzębnego obydwie stykające się ze sobą uzębienia współpracowałyby hałaśliwie, więc eliminuje się możliwość wystąpienia

luzów za pomocą dodatkowego pierścienia napinającego. Dociska on sprężyscie do siebie obydwie wieńce zębate.

Dla potrzeb konkretnych modeli pojazdów (min. VW) LuK opracował też specjalny moduł, w którym dwumasowe koło zamachowe zespolone zostało ze sprzęgłem – DFC (*damped flywheel clutch*). Zawiera ono optymalnie do siebie dopasowane DKZ, tarczę i docisk.

ZESPOLONE SPRZĘGŁO Z DWUMASOWYM KOŁEM ZAMACHOWYM (DFC)

Dotychczasowe doświadczenia i konstrukcyjne modyfikacje świadczą o tym, iż dwumasowe koło zamachowe, pierwszy raz zaprezentowane przez LuK-a w roku 1985, stanowi efektywne i rozwojowe w długiej perspektywie rozwiązanie tłumienia drgań w układzie napędowym. ■

FOT. SCHAEFFLER

## Innowacyjna chemia warsztatowa



### MegaGranat – srebrna rewolucja w czyszczeniu klimatyzacji

Właściwości bakteriostatyczne srebra są znane od ponad 3000 lat. Nanosrebro ma silny ładunek dodatni, większość środków nie posiada tak silnego ładunku dodatniego. Sprawia to, że srebro dosłownie wyszukuje i niszczy patogeny, zamiast tylko dryfować, aż przypadkiem wpadną na siebie. To działanie zostało trafnie określone przez dra Roberta Becka jako efekt „srebrnego pocisku”. Polscy naukowcy znaleźli dla niego zastosowanie w dziedzinie czyszczenia klimatyzacji. „Srebrny Granat” odpalamy w aucie przy wlocie powietrza do układu klimatyzacji. Nanocząsteczki srebra osiadają wewnątrz i aktywnie blokują rozwój bakterii i wirusów, nie tylko podczas czyszczenia, jak to ma miejsce w trakcie tradycyjnego procesu (ozonowanie, ultradźwięki), ale jeszcze długo po jego zakończeniu. Ochrona przed nieprzyjemnymi zapachami z klimatyzacji trwa aż do momentu mechanicznego usunięcia nanocząstek z układu.

### Wysokociśnieniowy zmywacz do przepustnic i gaźników

Wysokociśnieniowy zmywacz do przepustnic i gaźników to uniwersalny produkt na bazie organicznego rozpuszczalnika, służący do łatwego usuwania tłuszczu, oleju oraz innych tłustych zabrudzeń. Może być stosowany również do zaworów EGR oraz biegu jałowego. Usuwa stary brud, pozostawiając czystą i suchą powierzchnię. Nie zawiera acetonu, zatem można go stosować również do elementów niemetalowych (guma, plastik) bez konieczności demontowania uszczelek itp. Największą zaletą tego produktu jest zastosowanie dyszy Super Attack. Powoduje ona wielokrotne zwiększenie ciśnienia wypływu, powodując, że strumień aerozolu sięga nawet do 3 metrów! Połączenie silnego środka odtłuszczającego, niereagującego z materiałami niemetalowymi, z wysokim ciśnieniem czyni z tego produktu nr 1 na europejskim rynku. Zmywacz znalazł zastosowanie również przy innych naprawach, np. stosuje się go do szybkiego czyszczenia łańcuchów wyposażonych w gumowe o-ringi, z-ringi czy x-ringi.

Więcej informacji oraz film instruktażowy na [www.sjd.com.pl](http://www.sjd.com.pl) w zakładce produkty. Dla zainteresowanych bezpłatne próbki. Adresy pocztowe prosimy przesyłać na [kontakt@sjd.com.pl](mailto:kontakt@sjd.com.pl) w temacie wpisując Autonaprawa.



SJD ProTech, ul. Jana Pawła 61a, 05-074 Halinów, tel. 22 783 64 66, [www.sjd.com.pl](http://www.sjd.com.pl)

FOT. SCHAEFFLER