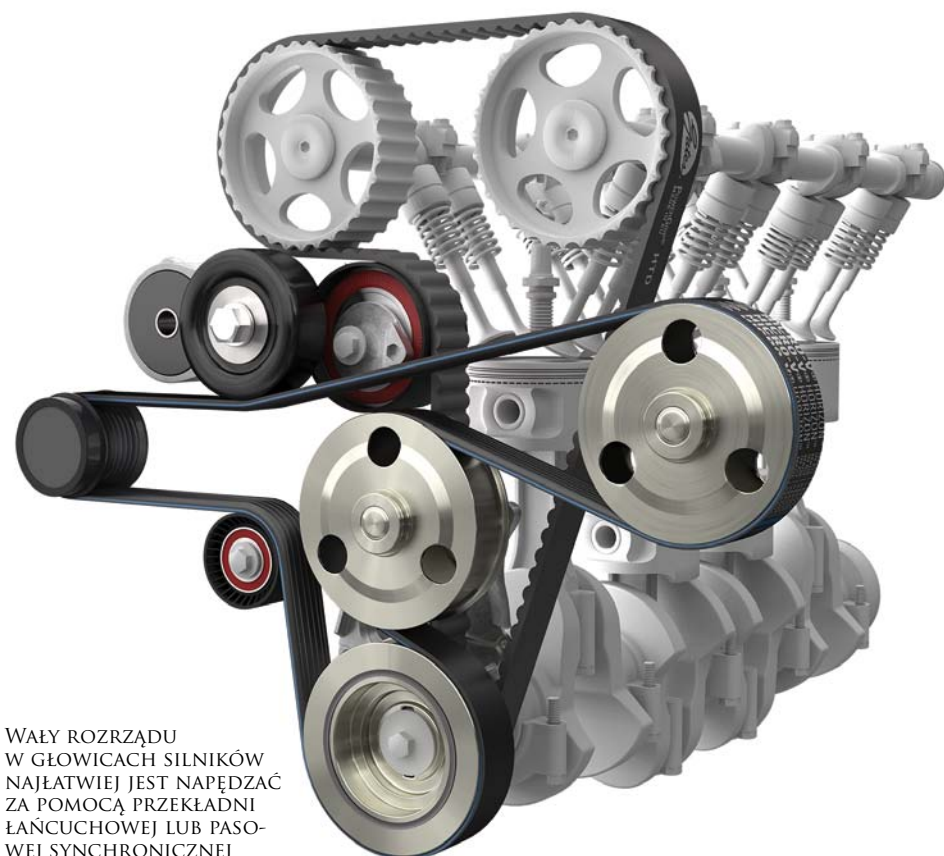


Rozwój pasowych napędów rozrządu

WPROWADZENIE Z POCZĄTKIEM LAT SIEDEMDZIESIĄTYCH DWUDZIESTEGO WIEKU WAŁÓW ROZRZĄDU ŁOŻYSKOWANYCH W GŁOWICY SILNIKA ZAPOCZĄTKOWAŁO REWOLUCJĘ W KONCEPCJACH ICH SYNCHRONIZACJI Z OBROTAMI WAŁU KORBOWEGO

Wtedy właśnie w napędach rozrządu upowszechniły się na szerszą skalę znane już wcześniej łańcuchowe mechanizmy napędowe, a także pojawiły się konstrukcje całkiem nowe, wyposażone w elastyczne paski synchroniczne, potocznie nazywane zębatymi. W skład napędu łańcuchowego wchodzi: zębate koła łańcuchowe oraz sprzęgające je łańcuchy wraz z prowadnicami i napina-

czami. Napęd pasowy tworzą zamknięte pętle synchronicznych pasków, wyposażone po swej wewnętrznej stronie w zęby współpracujące z walcowymi kołami pasowymi o obwodowym uzębieniu. Stabilny kontakt kół z łączącym je paskiem zapewniają jego automatyczne napinacze. W konkurencji obu tych alternatywnych rozwiązań zdecydowanie dominują dziś paski.



WAŁY ROZRZĄDU W GŁOWICACH SILNIKÓW NAJŁATWIEJ JEST NAPĘDZAĆ ZA POMOCĄ PRZEKŁADNI ŁAŃCUCHOWEJ LUB PASOWEJ SYNCHRONICZNEJ

Ewolucja konstrukcyjna i materiałowa

Pierwsze paski synchroniczne wytwarzano z polichloroprenu (CR). Materiał ten charakteryzował się stosunkowo wąskim zakresem dopuszczalnych temperatur roboczych, sięgającym od -30°C do +100°C. Jako jego mechaniczne wzmocnienie zapobiegające rozciąganiu stosowano włókna szklane „E” (szkło borokrzemowe niskoalkaliczne) o różnych grubościach włókien, powlekane preparatami RFL (rezorcynowo-formaldehidowo-lateksowymi) w celu uzyskania lepszej przyczepności w kontakcie z elastomerem i zachowania niezmienniej długości paska, co stanowiło warunek precyzyjnej synchronizacji pracy układu.

Dalszy rozwój nastąpił w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku, gdy oprócz nośnego obwodu paska wzmocnieniu uległy jego zęby. Ich wytrzymałość na obciążenia ścinające poprawiono, dodając włókna szklane do całej elastomerowej mieszanki. W następnej dekadzie zastosowanie polimerów przyniosło dalszą poprawę obciążalności zębów i równocześnie zwiększyło odporność całego paska na działanie skrajnych temperatur.

Znaczący udział w tym technicznym rozwoju mieli inżynierowie z laboratoriów firmy Gates. Ich ścisła współpraca z producentami silników samochodowych owocowała na każdym rozwojowym etapie innowacyjnymi rozwiązaniami, które po okresie badań i testów znajdowały zastosowanie w masowej produkcji.

Paski synchroniczne XXI wieku

Obecnie technologia wytwarzania pasków rozrządu jest na tyle rozwinięta, iż po zamontowaniu w pojazdach zachowują one pełną sprawność przez cały cykl żywotności silnika (240 000 km) albo przez 15 lat. Podstawowym komponentem

używanym do ich produkcji jest teraz uwodniony kauczuk nitrylowy (HNBR), wytwarzany w oparciu o mechanizm sieciowania i chemię nadtlenków. Jego konstrukcyjne wzmocnienie stanowią włókna szklane o podwyższonej wytrzymałości, powszechnie znane jako włókna „U”, „K” lub „S”. Poprawiają one (w stosunku do wzmocnień poprzednio stosowanych) wytrzymałość na rozciąganie o ok. 50%.

Dzięki stabilnej długości paska w całym okresie jego eksploatacji możliwa stała się idealna synchronizacja wałów korbowego i rozrządu, a także pompy wysokociśnieniowej systemu wtryskowego i pompy układu chłodzenia.

Zęby i części nośne paska mają wewnętrzne wzmocnienia z tkanin powlekanych specjalnymi substancjami, zapewniającymi ich wysoką przyczepność do materiału paska i włókien kordu wzmacniającego. Tarcie na wszystkich powierzchniach roboczych zmniejsza powłoka z politetrafluoroetylenem (PTFE, czyli popularnego teflonu). Jej dodatkową funkcją jest zwiększanie odporności elastycznych zębów na zużycie cierne.

Nowoczesne paski rozrządu przystosowane są do pracy w zakresie temperatur może sięgającym od -40°C do +150°C, a maksymalnie nawet do +170°C.

Komfort, ekonomia, ekologia

Dziś konstruktorzy nowych samochodów muszą się troszczyć nie tylko o ich osiągi i bezpieczeństwo użytkownika, lecz także o komfort podróży (w tym również wibrakustyczny – NVH), oszczędność paliwa

i obniżanie emisji CO₂. Rozliczne badania przeprowadzone przez firmę Gates i niezależnych ekspertów dowiodły, że i pod tymi względami pasowe napędy rozrządu są bardziej korzystne od łańcuchowych.

Firma FEV z Aachen (Niemcy) podała badaniu popularny w Europie silnik benzynowy o pojemności 1,6 litra, w którym oryginalny rozrząd łańcuchowy zastąpiono paskowym. Okazało się, iż dzięki temu hałas generowany przez silnik zmniejszył się w całym zakresie obrotów od biegu jałowego do 4800 obr./min, a szczególnie przy prędkościach 2000, 4000 i 5000 obr./min, którym hałas napędu łańcuchowego towarzyszył najintensywniej.

Zbadano także wpływ konstrukcji napędu rozrządu na sprawność tegoż silnika zamontowanego w pojeździe o masie 1150 kg, a dokładniej – straty ciśnienia użytecznego w jego cylindrach powodowane wewnętrznym tarciem. To pozwoliło obliczyć oszczędności paliwa w różnych warunkach jazdy. W ruchu ze stałą prędkością 30 km/h paskowy napęd rozrządu przyniósł oszczędność rzędu 1,13%, przy prędkości 120 km/h – 0,48%, a przy maksymalnej – 0,75%.

Wynikiem tym odpowiada obniżenie emisji CO₂ o 1,5 g/km.

W hermetycznej komorze

Najnowsza koncepcja zastosowania pasków rozrządu polega na umieszczeniu całego napędu w kąpieli oleju silnikowego, podobnie jak tradycyjnie ma to miejsce w przypadku łańcuchów. Takie



NAJPROSTSZY UKŁAD KINEMATYCZNY TO MAŁE KOŁO ZĘBATE NA WALE KORBOWYM. DWA WIĘKSZE NA WAŁACH ROZRZĄDU I PASEK Z NAPINACZEM



W NOWSZYCH SILNIKACH PASEK ZĘBATE NAPĘDZA TEŻ POMPE UKŁADU CHŁODZENIA WYMIENIANĄ WRAZ Z CAŁYM ZESTAWEM NAPRAWCZYM

rozwiązanie pojawiło się w 2008 roku, zastępując pierwotnie stosowany łańcuch w fordowskim silniku wysokoprężnym 1,8 z systemem common rail, gdzie pasek rozrządowy napędza równocześnie paliwową pompę wysokiego ciśnienia.

Ta innowacja, nazwana paskiem typu hot oil, zapoczątkowała cały szereg podobnych konstrukcji, np. w 3-cylindrowym silniku 1.0 Eco Boost Forda i 3-cylindrowym silniku z serii EB koncernu →

Odwiedź stronę:

www.e-autonaprawa.pl

Zamów bezpłatną
prenumeratę e-wydań
miesięcznika
Autonaprawa

- aktualności i produkty
- sprawozdania z imprez branżowych
- artykuły techniczne i ekonomiczne
- prezentacje firm
- encyklopedia motoryzacyjna
- bieżący i archiwalne numery Autonaprawy
- księgarnia internetowa WKŁ