

MONOTHERM® – nowy stalowy tłok do wysoko obciążonych silników samochodów ciężarowych

Nowe ciężarówki są czystsze

Obok aktualnych celów konstrukcyjnych, takich jak podwyższenie mocy i niezawodności działania, wraz z równoczesną redukcją zużycia paliwa, obecnie obowiązujące zaostrzone granice emisji spalin stanowią bardzo duże wyzwanie w rozwoju nowoczesnych silników Diesla. Właśnie wysokie wymagania stawiane współczesnym silnikom wysokoprężnym, są możliwe do realizacji tylko za pomocą bardzo dużego nakładu technologicznego.

Obok użycia systemów redukcji tlenków azotu oraz zastosowania filtrów cząstek stałych, wewnątrz silnika musi dochodzić do konsekwentnej redukcji nieoczyszczonych spalin. Systemy wtrysku z ciśnieniami do 2.500 bar, systemy recyrkulacji spalin lub też dwustopniowe doładowanie, są tylko jednymi z nielicznych nowoczesnych rozwiązań.

Stale rosnące obciążenie komponentów silnika

Szczytowe ciśnienia w komorze spalania znacznie ponad 200 bar i rosnące obciążenia termiczne: tym i innym ekstremalnym czynnikom muszą sprostać komponenty silnika pojazdu. Przede wszystkim tłok jako multifunkcyjna część silnika jest szczególnie obciążoną jego częścią konstrukcyjną. W seryjnym użyciu w silnikach samochodów ciężarowych od lat sprawdza się znakomicie tłok typu FERROTHERM®, tłok z kutą górną jego częścią oraz aluminiowym płaszczem. Na przykład w USA i Kanadzie ten rodzaj tłoka praktycznie wyparł z użytku klasyczny tłok aluminiowy w silnikach ciężkich pojazdów użytkowych. Także w Europie znalazł on szerokie zastosowanie.

Szczytowe ciśnienia w komorze spalania do 250 bar

Firma MAHLE, przewidując rozwój sytuacji na rynku silników wysokoprężnych samochodów ciężarowych, już dużo wcześniej rozpoczęła pracę nad jego następcą: tłokiem MONOTHERM®.

Ten nowoczesny tłok składa się z jednej kutej części, lecz w odróżnieniu od poprzednika, tłoka FERROTHERM®, płaszcz tłokowy jest na stałe połączony z piastą i główką tłoka. Wynikają z tego następujące istotne zalety:

- * Poprzez „uwiązanie” płaszcza tłokowego z piastą sworznia, wygospodarowano więcej powierzchni do pochłaniania najwyższych ciśnień zapłonu.
- * Sworzeń tłokowy nie musi już „chwycić” płaszcza tłokowego i dlatego mógł zostać skrócony. Skrócenie sworznia spowodowało spadek ogólnej wagi komponentu tłok – sworzni.

- * Osiągania ekstremalnie dokładnych wymiarów. Przykładowo wysokość kompresyjna tłoka w korzystnych warunkach brzegowych, może wynosić tylko 50% średnicy cylindra.
- * Poprzez termicznie stabilniejszy stalowy płaszcz tłokowy, znacznie redukuje się tarcie, a mniejszy luz montażowy prowadzi do spokojniejszego biegu tłoka w cylindrze.

* Dobre własności przewodzące, także w obszarze pierścieni tłokowych, mają wpływ na znakomite wartości zużycia oleju silnikowego i redukcję efektu blow-by.
* Odznacza się wysoką odpornością i żywotnością.

Projekt przyszłość = projekt MONOTHERM®

Przyszłość właśnie się rozpoczęła: pierwszy silnik z tłokami MONOTHERM® został zastosowany seryjnie w USA w maszynach budowlanych już w roku 2000. Wągowo zoptymalizowana konstrukcja zastąpiła tłok aluminiowy w silnikach bez wzrostu wagi tłoka i jego sworznia, przy jednoczesnym wzroście ciśnień zapłonu.



Obok tej wersji tłoka w ostatnich 3 latach pojawiło się na świecie ok. 30 dalszych konstrukcji MAHLE tego typu, z czego 12 do dzisiaj weszło do produkcji seryjnej. Obecnie tłok MONOTHERM® jest stosowany w ciężarówkach poruszających się przede wszystkim na długich trasach, lecz także w transporcie na krótsze dystanse oraz w maszynach budowlanych i silnikach okrętowych. Także dla europejskich klientów MAHLE opracowało tłok MONOTHERM® spełniający normy spalin EURO 4 i EURO 5. Ponadto w Azji kilka projektów tłoków MONOTHERM® znajduje się krótko przed zastosowaniem seryjnym.

Technika produkcyjna na najwyższym poziomie

Produkcja surowych odkutek przebiega na mechanicznych prasach kuźnicznych. W celu optymalizacji procesu produkcyjnego są wykorzystywane najbardziej zaawansowane narzędzia symulacji komputerowej, np. symulacja strumienia materiałowego.

W związku z rosnącym zapotrzebowaniem na stalowy tłok MONOTHERM® MAHLE uruchomiło w dwóch fabrykach linie produkcyjne wyposażone w najnowocześniejszy park maszynowy, co spowodowało znaczne wzmocnienie mocy produkcyjnych tej nowoczesnej konstrukcji tłoka.