

Tłok FERROTHERM®

pomysłowa synteza stali i aluminium



Istnieje wyraźny trend w przemyśle motoryzacyjnym i silnikowym: zapotrzebowanie na silniki o coraz większej mocy. Dzięki wysokiemu ciśnieniu w połączeniu z elektronicznym sterowaniem procesu spalania stworzono warunki sprzyjające znaczącemu wzrostowi osiągnięć silników wysokoprężnych.

Wysze moce właściwe zwiększają również termiczne i mechaniczne obciążenie tłoków. Tłoki plasują się między częściami silnika spaliniowego podlegającymi najwyższym naprężeniom. Przy temperaturach wyższych niż 360°C generowanych we wnękach spalania tłoków oraz ciśnieniach wtłoku przewyższających 170 bar, tłoki wykonane ze stopów aluminium osiągnęły granice swojej wytrzymałości.

MAHLE wprowadził nowe rozwiązanie: tłok z denkiem w postaci odkuwki stalowej o wysokiej odporności na temperaturę z aluminiową częścią prowadzącą – tłok FERROTHERM®.



DOBRE PROWADZENIE I PRACA PRZY DUŻYCH OBCIĄŻENIACH

Konstrukcja jest oparta na wyraźnym podziale zadań: aluminiowa część prowadząca odpowiada jedynie za prowadzenie tłoka w otworze, podczas gdy głowica tłoka wykonuje pracę przy dużych obciążeniach i uszczelnienie. Stalowa odkuwka denka tłoka dopuszcza znacznie wyższe temperatury pracy i wyższe naciski powierzchniowe pomiędzy panewką a sworzniem tłokowym. Wysoka wytrzymałość odkuwki stalowej działa również w kierunku zwiększenia odporności na zużycie i żywotności rowków pierścieniowych znajdujących się w górnej części tłoka.

LUZ WIERZCHOŁKOWY

Dodatkową zaletą stali jest znacznie niższy współczynnik rozszerzalności cieplnej, który pozwala na utrzymanie mniejszego luzu pomiędzy tłokiem i wierzchołkową częścią cylindra. To umożliwia osiąganie dużych korzyści w zakresie uszczelnienia i redukcji przedmuchów, a ponadto pozwala na bardzo wąski luz pomiędzy tłokiem i cylindrem, co sprzyja dobremu podparciu pierścieni tłokowych podczas ich pracy. Mały luz wierzchołkowy ma również korzystny wpływ na ilości zanieczyszczeń emitowanych w spalinach, mniejszy luz oznacza mniejszą objętość przeswitu, a przez to optymalne i czyste spalanie.

SZTUCZKA Z WSTRĄSIANIEM

Stal ma również swoje wady – jej przewodność cieplna jest mniejsza w porównaniu z aluminium. Stąd zachodzi konieczność zapewnienia niskiego poziomu temperatury poprzez optymalizację chłodzenia tłoka. Rozwiązanie: stalowe płytki sprężyste albo konstrukcja prowadzenia tłoka tworząca kanał chłodzący, poprzez który wtłukiwany jest olej silnikowy celem chłodzenia. Dzięki dużej średnicy oraz ruchom tłoka w górę i w dół generowany jest tzw. efekt wstrząsania powodujący wystarczające chłodzenie denka.

DWAJ PARTNERZY – UDANA WSPÓŁPRACA

W jaki sposób można połączyć dwa tak różne materiały jak stal i aluminium w jeden

współpracujący ze sworzniem tłokowym. W najnowocześniejszych konstrukcjach sworzni jest pokryty innym metalem, co poprawia wzajemne oddziaływanie pomiędzy tłokiem i sworzniem, a nawet dalej. Pomiedzy górną sekcją stalową, a prowadzeniem aluminiowym pozostawiona jest szczelina. Separacja powoduje zmniejszenie powiązania termicznego obu elementów. Temperatury na płaszczu tłoka są znacznie niższe, niż w przypadku tłoka wykonanego całkowicie z aluminium. Dzięki niskiemu poziomowi temperatury na prowadzeniu tłoka oraz odciążeniu przeniesienia mocy konstrukcja prowadzenia tłoka może być zoptymalizowana w zakresie jej funkcji prowadzenia. Można to zauważyć w cicho i elastycznie pracującym silniku mimo twardego spalania Diesla – przy wyższej mocy użytecznej i większym momencie obrotowym.

TŁOK FERROTHERM®: NA RYNKU PIERWOTNYM I WTÓRNYM

Tłok FERROTHERM® jest na rynku od prawie 20 lat – ale ciągle pozostaje tłokiem o nowoczesnej konstrukcji, stosowanym szczególnie w sektorze pojazdów do eksploatacji handlowej. Wiele silników z Volvo, Scania, Detroit Diesel i Caterpillar ma tłoki FERROTHERM® z MAHLE jako wyposażenie oryginalne. Wielu wiodących producentów wciąż polega na tej pomysłowej zasadzie: obecnie silniki z tłokami dwuczęściowymi opracowywane są dla firmy Mercedes-Benz i jednego z dużych rosyjskich producentów silników. Program sprzedaży MAHLE obejmuje również tłoki FERROTHERM® w aktualnym katalogu komponentów silnikowych, które są rozpoznawalne poprzez podwójne numery tłoków: stalowe denko tłoka ma kombinację liter "KB", podczas gdy aluminiowe prowadzenie można rozpoznać poprzez literę "L".

WAŻNE: PRAWIDŁOWY MONTAŻ

Tłoki FERROTHERM® są dostarczane w postaci rozmontowanej. Montaż części górnej i prowadzenia tłoka może się odbywać tylko w jednym kierunku.

Częściowy przekrój perspektywiczny tłoka FERROTHERM® z denkiem stalowym (tabela).

funkcjonalny zespół? Ciśnienia spalania i wtłoku mają swój wpływ na denko tłoka, a powstające w wyniku ich działania siły przekazywane są bezpośrednio z denka poprzez sworznię tłokowe na korbowód. W otwór sworznia wstawiona jest tuleja ze stopu kolorowego, jako element idealnie

| MAHLE | | | | | |
|-------------|--|----------------|----------------------------------|--|--|
| | | | | | |
| POS. DWYKON | KV 34.85 VT 2.87 MT 79.35 M2 83.20 QL 134.85 | 06 108 T | T 3.6 M 2.385 D2F 3.5 O | 127 D 061 06 00 127 L 36 C AK | 061 WH 12 140.30 5.80 10.00 379.90 13.00 |