



KOLBENSCHMIDT



POSTER
INSIDE

PRODUCT KNOWLEDGE

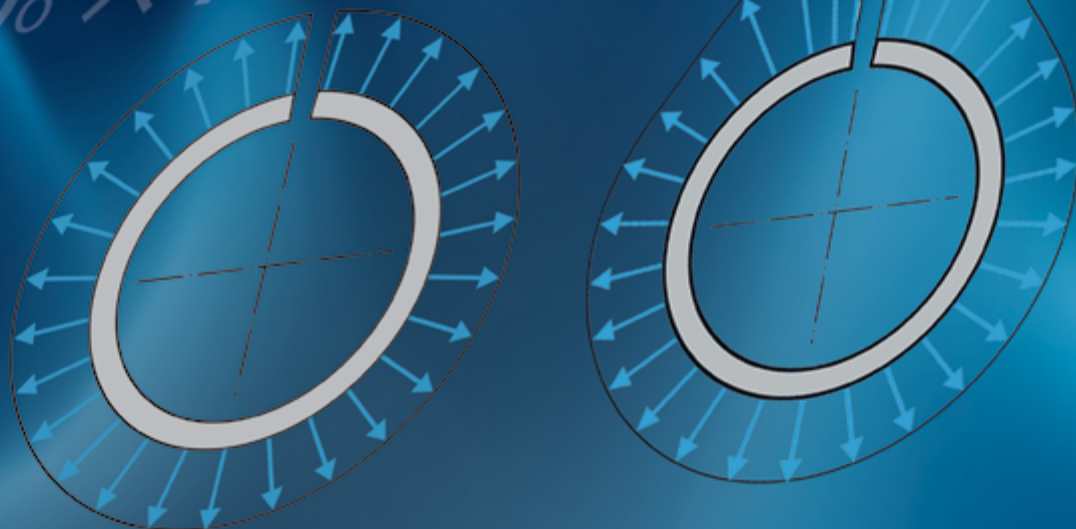
PIERŚCIEŃ TŁOKOWE –
USZCZELNIANIE W EKSTREMALNYCH WARUNKACH

OUR **HEART** BEATS FOR YOUR ENGINE.



MOTORSERVICE
RHEINMETALL AUTOMOTIVE

$$F_o = p_o \times \pi \times d \times h$$



PIERŚCIEŃ TŁOKOWY KOLBENSCHMIDT. KONTROLOWANA SIŁA.

Siły masowe i oddziaływanie gazów oraz wysokie temperatury stawiają przed pierścieniami tłokowymi wysokie wymagania techniczne. Tylko dokładne dostosowanie do danego silnika pozwala uzyskać optymalną żywotność i zgodność z przepisami dotyczącymi emisji spalin.

Jakość wykonania, wymiarowania i materiałów, a także precyzja procesu produkcji są niezbędnymi warunkami uzyskania kontrolowanej siły docisku, która jest decydującym parametrem funkcyjnym pierścieni.



Odlewanie półfabrykatów pierścieni tłokowych (odlew kokilowy)



Szlifowanie powierzchni bieżnej pierścienia tłokowego



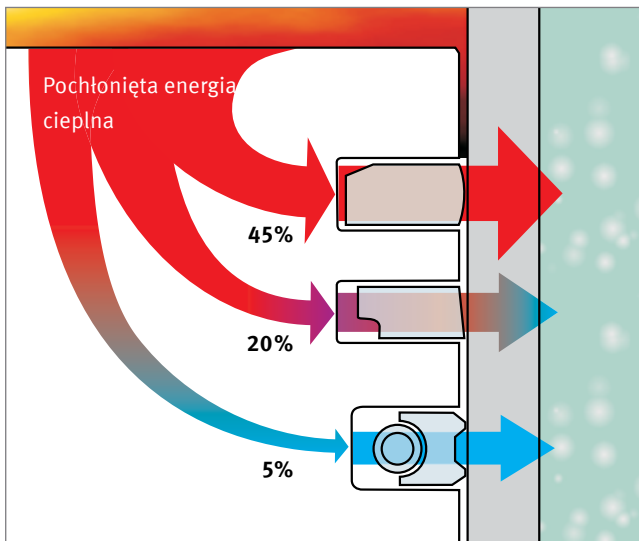
Automatyczna wytaczarka – wytwarzanie konturu wewnętrznego



Instalacja fosfatyzująca

Powłoki molibdenowe

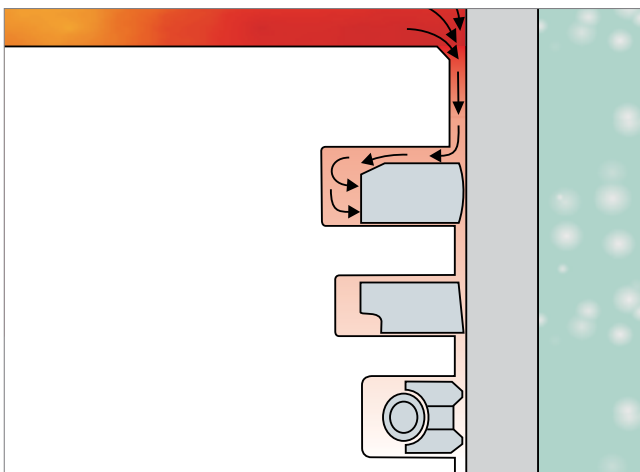
W celu wyeliminowania śladów spalania, powierzchnia bieżna pierścieni może być wypełniona albo całkowicie powleczona molibdenem. Jest to możliwe zarówno technologią metalizacji natryskowej, jak i metalizacji plazmowej. Dzięki wysokiej temperaturze topnienia (2620 °C), porowatej strukturze i efektowi smarowania molibden zwiększa wytrzymałość powierzchni bieżnej pierścienia tłokowego.



Ciągłe odprowadzanie ciepła

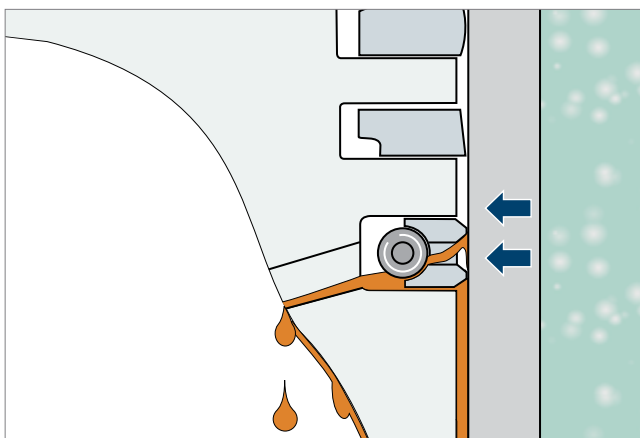
Zarządzanie temperaturą to bardzo ważne zadanie pierścieni tłokowych. Większa część energii cieplnej pochłoniętej przez tłok w procesie spalania jest odprowadzana przez pierścienie tłokowe do cylindra. Bez ciągłego odprowadzania ciepła w ciągu niewielu minut tłok aluminiowy uległby stopieniu.

Pierścienie uszczelniające odprowadzają do 70% temperatury tłoka do bloku silnika.



Ciśnienie jest niezbędne

Tylko odpowiednie ciśnienie spalania umożliwia pierścieniom sprężania skuteczne uszczelnianie. Naprężenie własne pierścieni zapewnia tylko funkcję podstawową, czyli kontakt ze ścianką cylindra. O wiele większa siła docisku – nawet do 90% całkowitej siły docisku – jest podczas suwu wytwarzana przez ciśnienie spalania. Ciśnienie dostaje się za pierścień tłokowy (patrz ilustracja), zwiększając w ten sposób siłę docisku do ścianki cylindra.



Podwójnie czyli lepiej

Dwa mostki pierścieni zgarniających olej gwarantują, że potrzebna do smarowania grubość warstwy oleju nie będzie większa ani mniejsza od wymaganej wartości 1–2 μm . Pozwala to praktycznie na idealne spełnienie wymagań z zakresu ograniczenia zużycia oleju i przedmuchu gazów oraz zwiększenia żywotności elementów współpracujących.

HEADQUARTERS:

MS Motorservice International GmbH

Wilhelm-Maybach-Straße 14–18

74196 Neuenstadt, Germany

www.ms-motorservice.com

www.ms-motorservice.com

© MS Motorservice International GmbH – 50003735-13 – PL – 10/19 (032020)

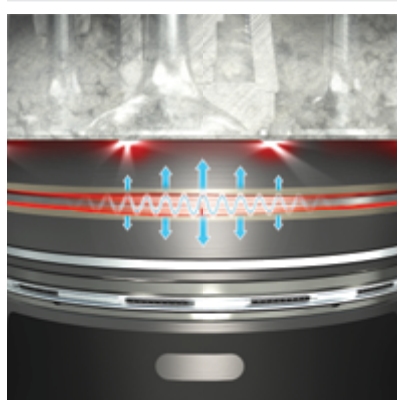


DAMAGE DIAGNOSIS

PIERŚCIEŃ TŁOKOWY

WADLIWA NAPRAWA

Uderzenie tłoka o głowicę



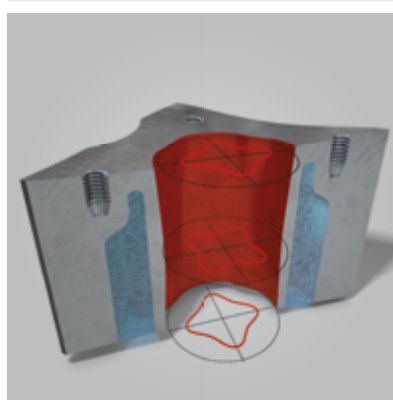
W przypadku obróbki górnej powierzchni kadłuba silnika i montażu tłoka o standardowej odległości osi sworzni od denka, w silnikach wysokoprężnych może dojść do mechanicznego uderzenia tłoka w głowicę. To samo zjawisko ma miejsce w przypadku montażu uszczelki głowicy o nieprawidłowej grubości. Wskutek silnych uderzeń pierścienie tłokowe zaczynają trzepotać i nie są w stanie zapewnić odpowiedniego uszczelnienia.

Skutek: Wysokie zużycie oleju i cylindra (patrz także „Zalanie paliwem“)

Środek zaradczy: Zachowanie poprawnego występu tłoka, stosowanie prawidłowych uszczelki głowicy cylindrów

MONTAŻ ZUŻYTYCH CZĘŚCI

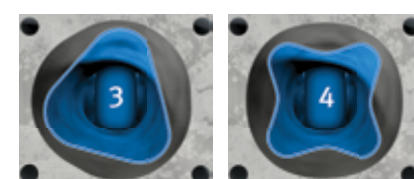
Owalne cylindry



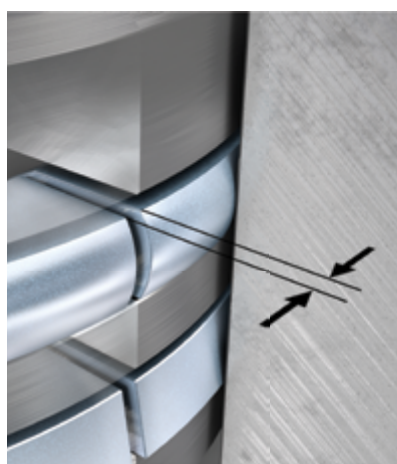
Przy obróbce cylindrów należy koniecznie zapewnić idealną geometrię. Pierścienie tłokowe są w stanie uszczelniać lekko owalne cylindry. Uszczelnienie jest jednak utrudnione w przypadku owalności 3 i 4 rzędu. Powstają one często wskutek sił ciągnących generowanych przez śruby głowicy cylindrów. Szczeliny w kształcie sierpa, powstające wskutek owalności między pierścieniem tłokowym i cylindrem, powodują nieszczelności.

Skutek: Niska moc, bardzo wysokie zużycie oleju i uszkodzenia silnika

Środek zaradczy: Przestrzegać przepisów dotyczących dokręcania głowicy cylindrów lub w inny sposób wykluczyć owalność przy obróbce cylindrów



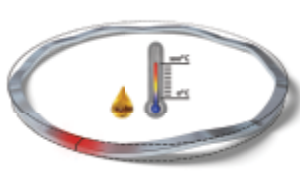
Za mały luz stykowy pierścienia tłokowego



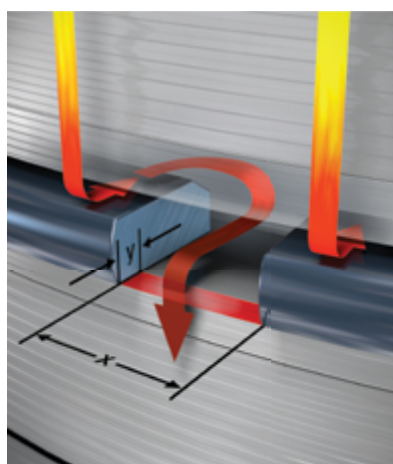
Luz stykowy pierścienia tłokowego można porównać z luzem zaworowym. Przy rozgrzewaniu części dochodzi do ich wydłużenia termicznego, a więc zmiany długości. Luz stykowy przy zimnym silniku zapewnia, że przy rozgrzaniu silnika nie dojdzie do zatarcia pierścieni tłokowych w cylindrze. Jeżeli luz stykowy przy zimnym silniku jest za mały, po rozgrzaniu silnika dochodzi do nadmiernego zużycia pierścieni tłokowych, problemów ze szczelnością i uszkodzeń silnika.

Skutek: Przedwczesne zużycie pierścienia tłokowego, otcia tłoka i wysokie zużycie oleju

Środek zaradczy: Bezwzględne zachowanie minimalnych luzów stykowych – samowolna redukcja luzu stykowego przez warsztat jest niedopuszczalna

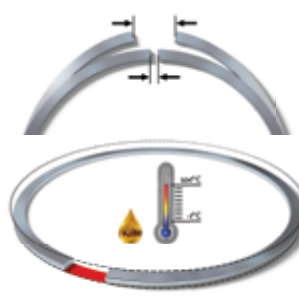


Za duży luz stykowy pierścienia tłokowego

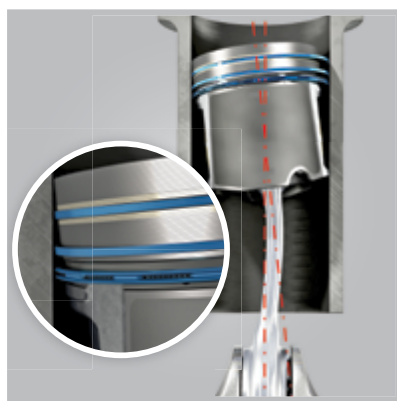


Nadmierny luz stykowy pierścienia tłokowych występuje po dłuższej eksploatacji i przy dużym zużyciu cylindrów i pierścieni tłokowych. Luz stykowy jest za duży, jeżeli uległ on podwojeniu w stosunku do stanu nowości. Zwiększenie luzu do 0,3 mm nie ma znaczenia. Nie powoduje ono ani istotnej redukcji mocy, ani wyższego zużycia oleju. Lekko powiększonemu luzowi stykowemu pierścieni tłokowych przypisuje się często zbyt duże znaczenie. Na ten temat patrz także „Za mały luz stykowy pierścieni tłokowych“.

Środek zaradczy: Wymiana zużytych tłoków i cylindrów



Ukośny ruch tłoka



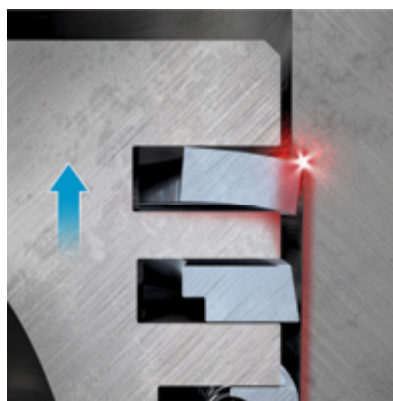
Wygięte korbowody, które są często skutkiem uszkodzeń silnika, powodują ukośny ruch tłoka w cylindrze. Pierścienie tłokowe przyjmują wskutek tego kształt elipsy i nie obracają się w tłoku. Dochodzi do nierównomiernego zużycia i trzepotania pierścieni.

Skutek: Silne zużycie, pęknięcia pierścieni i bardzo wysokie zużycie oleju

Środek zaradczy: Kontrola korbowodu pod kątem wygięcia i zwichrowania przed montażem



Zużyte cylindry

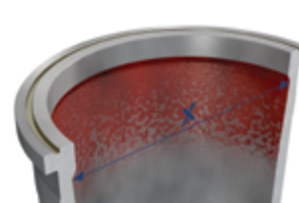


Montaż nowych tłoków i pierścieni tłokowych w zużytych cylindrach powoduje często bicie pierścieni tłokowych w górny próg cylindra. Wskutek tego pierścienie tłokowe zaczynają trzepotać i nie są w stanie zapewnić odpowiedniego uszczelnienia.

Patrz także „Uderzenie tłoka o głowicę“ i „Zanieczyszczenia w zasysanym powietrzu“

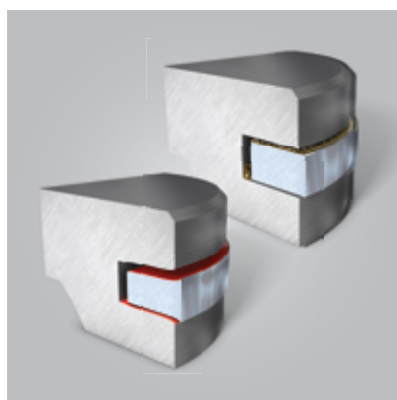
Skutek: Wysokie zużycie oleju i przedwczesne zużycie

Środek zaradczy: Wymiana zużytych cylindrów lub przetaczanie



BŁĘDY W RAMACH KONSERWACJI

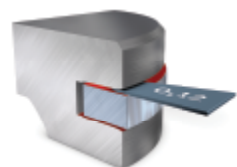
Zanieczyszczenia w zasysanym powietrzu



Brud, który dostaje się do komory spalania, odkłada się w rowkach pierścieniowych, gdzie prowadzi do zużycia ciernego samych tych rowków i boków pierścieni tłokowych. Powoduje to nadmierny luz pierścieni, a przez to do zmniejszenia dokładności prowadzenia pierścieni tłokowych w rowkach. Podczas pracy pierścienie wyginają się i zaczynają trzepotać. Przy większym zużyciu boków pierścieni może dojść do pęknięcia pierścieni.

Skutek: Wysokie zużycie oleju i słaba moc

Środek zaradczy: Regularne serwisowanie filtra powietrza, szczególnie w obszarach o dużym zapyleniu



ZAKŁÓCENIA SPALANIA

Spalanie stukowe i zapłon żarzeniowy



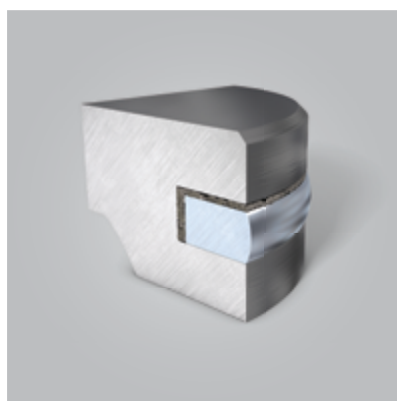
Spalanie stukowe i zapłon żarzeniowy powodują udary ciśnienia w cylindrze, co naraża części na podwyższone obciążenia mechaniczne. Pierścienie tłokowe zaczynają trzepotać i mogą pękać. W przypadku pierścieni powlekanych molibdenem może dojść do wyłamania warstwy molibdenowej.

Skutek: Otcia tłoka, strata mocy i/lub wysokie zużycie oleju

Środek zaradczy: Używanie wysokogatunkowych paliw



Zablokowane pierścienie tłokowe



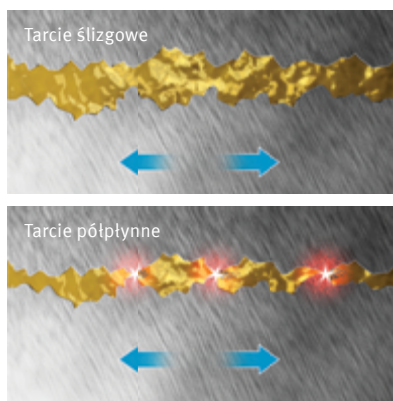
Pierścienie tłokowe (wyjątek: silniki dwusuwowe) muszą się podczas pracy swobodnie obracać w rowkach. Jeżeli pierścienie tłokowe są zablokowane przez nagar albo brud w rowkach pierścieni, nie są w stanie prawidłowo uszczelniać i ulegają nierównomiernemu zużyciu. Gdy pierścienie są zaciśnięte w rowkach, nie jest zapewnione uszczelnienie. W przypadku pierścieni uszczelniających dochodzi do przedmuchu spalin, a w przypadku pierścieni olejowych do przenikania oleju do komory spalania.

Skutek: Otcia tłoka, silne zużycie i wysokie zużycie oleju

Środek zaradczy: Regularne serwisowanie filtra powietrza i używanie olejów silnikowych o prawidłowej specyfikacji



Zalanie paliwem



Wskutek niepełnego spalania wtryskiwanego paliwa albo wskutek wtryskiwania zbyt dużej ilości paliwa dochodzi do zmycia filmu olejowego. Wywołuje to tarcie półpłynne lub tarcie suche tłoka w cylindrze. Części trą o siebie metalicznie.

Skutek: Silne zużycie pierścieni i cylindrów, wysokie zużycie oleju

Środek zaradczy: Prawidłowe działanie i ustawienie układu paliwowego



Więcej specjalistycznej wiedzy można uzyskać bezpośrednio u lokalnego partnera Motorservice oraz pod adresem: www.ms-motorservice.com/tech