



# PRODUCT KNOWLEDGE

## USZKODZENIA TŁOKÓW – ROZPOZNAWANIE I NAPRAWIANIE



## USZKODZENIA TŁOKÓW – ROZPOZNAWANIE I NAPRAWIANIE!

Po naprawie silnika nierzadko dochodzi do ponownych szkód i awarii, ponieważ zostały co prawda wymienione uszkodzone części, ale nie zostały usunięte przyczyny uszkodzeń. Z tego powodu profesjonalna naprawa nie może się obyć bez dokładnego szukania przyczyny, które pozwoli odnaleźć właściwą usterkę.

Jeśli serwisantowi dostarczona zostanie wyłącznie uszkodzona część bez dodatkowych informacji o czasie eksploatacji, czy zakresie powstałych szkód, wówczas postawienie dokładnej diagnozy jest często trudne.

## 2.4.5 PEKNIĘCIA POWIERZCHNI MIĘDZYROWKOWYCH

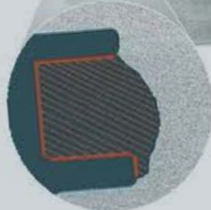


### OPIS

- Pęknięcie powierzchni międzyrowkowej po jednej stronie tłoka między pierwszym i drugim pierścieniem sprężającym (Rys. 1).
- Pęknięcie, zaczynające się w dnie górnego rowka i przechodzące ukośnie w materiał tłoka. Wylot wleżącym poniżej dnie rowka (Rys. 2).
- Pęknięcie rozszerza się do dołu.
- Brak otarcia tłoka albo objawów przegrzania.



Rys. 1



Rys. 2: Przekrój pęknięcia

### OCENA

Przyczyną pęknięć powierzchni międzyrowkowych nie są wady materiału, lecz przeciążenia materiału. Dzieli się je według 3 przyczyn:

#### 1. Spalanie stukowe:

Liczba oktanowa paliwa nie odpowiada wszystkim stanom i obciążeniom silnika (patrz rozdział „Informacje ogólne na temat uszkodzeń tłoków spowodowanych zakłóceniami spalania w silnikach benzynowych”).

Pęknięcia powierzchni międzyrowkowych w skutek spalania stukowego występują przeważnie na stronie górnej. Przyczyną spalania stukowego w silnikach wysokoprężnych jest opóźniony zapłon.

#### 2. Uderzenia cieczy:

Przy nieruchomym lub pracującym silniku ciecz (woda, płyn chłodzący, olej albo paliwo) dostaje się do komory spalania. Ze względu na fakt, że cieczy nie można sprężyć, w układzie sprężania występują ekstremalne obciążenia tłoków i mechanizmu korbowego. Skutkiem pęknięcia powierzchni międzyrowkowych, pęknięcia piast lub uszkodzenia korbowodów i wału korbowego.

Rys. 3 pokazuje pęknięcie w przypadku spalania stukowego i uderzenia cieczy: siła powodująca pęknięcie i działająca na powierzchnię międzyrowkową od góry, poszerza powierzchnię pęknięcia w dół.



Rys. 3

#### 3. Błąd montażowy:

Nieprawidłowo zmontowane pierścienie tłokowe wymagają przy montażu tłoków użycia większej siły. Wcisnięcie lub wbijanie tłoka siłą powoduje mikropełnięcia powierzchni międzyrowkowych. Powierzchnie międzyrowkowe pękają w odwrotnym kierunku, ponieważ w tej sytuacji siła działa od dołu (Rys. 4).



Rys. 4

Wyciąg z broszury

Broszura ta zapewni zainteresowanemu czytelnikowi dostęp do informacji o różnych możliwych uszkodzeniach wewnętrznych elementów i struktur silnika spalinowego, a specjaliście pomoc przy diagnostyce i odnajdowaniu przyczyn uszkodzeń. Podobnie jak w sztuce medycznej, także przy ocenie awarii silnika wymagane jest całościowe podejście do problemu – tylko ono pozwala identyfikować niezawsze jednoznaczne przyczyny szkód.



Dalsze informacje na ten temat są zawarte w naszej broszurze „Uszkodzenia tłoków – rozpoznawanie i naprawianie” nr kat. 50 003 973-13 (polski) lub na stronie [www.ms-motor-service.com](http://www.ms-motor-service.com)

**HEADQUARTERS:**

**MS Motorservice International GmbH**

Wilhelm-Maybach-Straße 14–18

74196 Neuenstadt, Germany

[www.ms-motorservice.com](http://www.ms-motorservice.com)

[www.rheinmetall.com](http://www.rheinmetall.com)

© MS Motorservice International GmbH – 50 003 801-13 – PL – 10/19 (052020)



# DAMAGED DIAGNOSIS

## TŁOKI

### USZKODZENIA GŁÓWEK TŁOKÓW

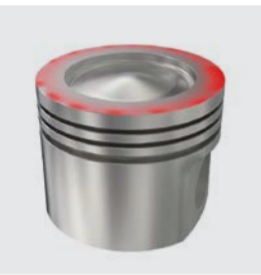
#### Otarcia spowodowane przegrzaniem (głównie na główce tłoka)



- Przegrzanie wskutek zakłóceń spalania
- Wygięta / niedrożna dysza natrysku oleju
- Montaż nieprawidłowych tłoków
- Usterka w układzie chłodzenia
- Zawężenie luzu w górnym obszarze gładzi cylindra



#### Ślady bicia



- Za duży występ tłoka
- Nadmierne splanowanie głowicy
- Nieprawidłowe wgłębienie zaworu
- Nieprawidłowa uszczelka głowicy
- Osady nagaru olejowego na główce tłoka
- Za mały luz zaworowy
- Nieprawidłowe czasy rozrządu zaworów wskutek nieprawidłowego ustawienia albo przeskoku pasków zębatych



#### Nadtopienia i stopienia



- Wadliwe dysze natrysku oleju
- Nieprawidłowa dawka wtrysku
- Nieprawidłowy moment wtrysku
- Niedostateczne uszczelnienie
- Opóźnienie zapłonu
- Drgania przewodów wtryskowych



#### Spękania denka i głowki



- Wadliwy lub nieprawidłowy wtryskiwacz
- Nieprawidłowy moment wtrysku
- Nieprawidłowa dawka wtrysku
- Niedostateczne sprężanie
- Niedostateczne chłodzenie tłoka
- Nieprawidłowy tok o niewłaściwej formie głowki
- Zwiększenie mocy (np. przez tzw. Chip Tuning)



### USZKODZENIA PIERŚCIENI TŁOKOWYCH

#### Wypłukanie materiału w obszarze pierścienia



- Błędy montażu tłoka
- Zalanie paliwem
- Silne zużycie osiowe rowka pierścieniowego i pierścieni
- Trzepotanie pierścieni



#### Zużycie promieniowe wskutek zalania paliwem



- Nieprawidłowości przy wytwarzaniu mieszanki
- Zakłócenia spalania
- Niedostateczne ciśnienie sprężania
- Nieprawidłowy występ tłoka



#### Zużycie osiowe wskutek zanieczyszczeń



- Wywołujące efekt ścierny cząsteczki brudu wskutek niedostatecznej jakości filtracji
- Cząsteczki brudu, które nie zostały dokładnie usunięte podczas remontu silnika (wióry, materiał cierny)
- Powstające podczas docierania cząsteczki ścierny



### USZKODZENIA PŁASZCZA TŁOKA

#### Asymetryczny ślad pracy tłoka



- Wygięty / zwichrowany korbowód
- Ukośnie przetoczone główki korbowodów
- Krzywo przetoczony cylinder
- Krzywo zamontowane pojedyncze cylindry
- Za duży luz korbowodu



#### Otarcia przy sworzniu tłokowym



- Zbyt ściśle pasowanie sworzni tłokowego
- Zatarcie w główce korbowodu (niedostateczne smarowanie przy rozruchu)
- Błędy montażu korbowodu pasowanego na gorąco



#### Praca na sucho, zatarcia i wżery wskutek zalania paliwem



- Praca silnika na zbyt bogatej mieszance
- Zakłócenia spalania (braki iskry)
- Niedostateczne sprężanie
- Uszkodzony układ rozruchu zimnego silnika
- Rozcieńczenie oleju przez paliwo



### USZKODZENIA TULEI CYLINDROWEJ

#### Kawitacja



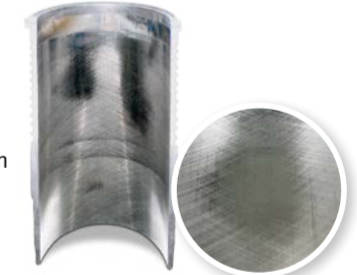
- Wadliwe / niedokładne osadzenie tulei cylindrowej
- Użycie nieprawidłowych oringów jako uszczelki
- Użycie nieodpowiedniego środka chłodzącego
- Niedostateczne ciśnienie w układzie chłodzenia
- Za niska lub za wysoka temperatura pracy
- Zakłócenie przepływu środka chłodzącego



#### Wypolerowane miejsca w górnej części cylindra



- Osady nagaru olejowego na progu ogniowym tłoka wskutek dostawiania się nadmiernej ilości oleju do komory spalania z powodu uszkodzenia części
- zwiększonego przedmuchu gazu z przenoszeniem oleju do układu zasysania
- niedostatecznej separacji mgły olejowej z przedmuchiwanych gazów
- częstej pracy silnika na biegu jałowym lub jazdy na krótkich odcinkach



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