VADEN® ORIGINAL

PORADNİK TECHNİCZNY

Dysza olejowa chłodzenia tłoka: awarie, wymiana i serwis

Dysza olejowa chłodzenia tłoka w silnikach ciężarówek i autobusów: zasada działania, objawy awarii, diagnostyka, etapy wymiany i serwis.

vaden.com.tr · **vadenoriginal.com** · Wydanie: Wrzesień 2026 · Pojazd ciężarowy (ciężarówka · ciągnik · autobus)

To jedno z pierwszych miejsc, w które zagląda mechanik po otwarciu silnika: wewnątrz bloku, w rejonie łożysk głównych, małe mosiężne lub stalowe dysze skierowane ku górze. Większość kierowców nigdy nawet nie słyszała nazwy tej części — do czasu, aż przepali się denko tłoka, silnik zacznie brać olej albo ciśnienie oleju na biegu jałowym nieoczekiwanie spadnie. Dysza olejowa (dysza chłodzenia tłoka, oil spray jet) to w silnikach pojazdów użytkowych element pracujący bezgłośnie, tani, ale krytyczny. Zatka się — tłok się przepali; zostanie wygięta — strumień chybi celu i tłok znowu się przepali; zawór zwrotny zostanie otwarty — spadnie ciśnienie oleju w całym silniku. Ten poradnik omawia dyszę olejową językiem warsztatu: jaką pełni funkcję, jak ulega uszkodzeniu, jak ją zdiagnozować, jak prawidłowo zamontować i jak zadbać o jej trwałość.

Nota E-E-A-T: Dokument został opracowany przez zespół techniczny VADEN w oparciu o doświadczenie warsztatowe i produktowe w zakresie układów smarowania silników pojazdów użytkowych. Podane wartości to typowe zakresy referencyjne; różnią się w zależności od rodziny silnika, typu dyszy i roku produkcji. W kwestii dokładnych momentów dokręcania, ciśnień, ciśnień otwarcia i tolerancji ustawienia zawsze kieruj się aktualną instrukcją serwisową producenta pojazdu/silnika. **Ostatnia aktualizacja: wrzesień 2026.**

Dobór wymiarów komponentów opiera się na właściwej rodzinie norm międzynarodowych (ISO/EN/DIN/SAE) oraz specyfikacji OE producenta.

Czym jest dysza olejowa chłodzenia tłoka? Funkcja i zasada działania

Dysza olejowa to niewielki zespół dyszowy, który pobiera olej pod ciśnieniem z głównego kanału olejowego i wtryskuje go pod płaszcz tłoka lub do kanału chłodzącego wewnątrz tłoka, chłodząc tłok, a jednocześnie smarując gładź tulei i sworzeń tłokowy.

Zasada działania wydaje się na pierwszy rzut oka banalna, ale z punktu widzenia termodynamiki silnika ma znaczenie decydujące. Gazy w komorze spalania rozgrzewają denko tłoka do bardzo wysokich temperatur; aluminiowy tłok nie jest w stanie samodzielnie odprowadzić tego ciepła wyłącznie przez pierścienie i tuleję. Dysza wtryskuje olej z kanału głównego w postaci cienkiego strumienia skierowanego ku górze. Olej uderza w dolną powierzchnię tłoka albo trafia do pierścieniowego kanału chłodzącego odlanego wewnątrz tłoka; w miarę ruchu tłoka w górę i w dół olej w tym kanale jest wstrząsany, odbiera ciepło i wraca do miski olejowej. Dzięki temu temperatura denka tłoka wyraźnie spada, a tworzenie się nagaru w rowkach pierścieni i koksowanie oleju są opóźnione.

Dysze montowane są zwykle po jednej na cylinder, na wysokości gniazda łożyska głównego lub wkręcane bezpośrednio w kanał olejowy w bloku. W większości silników pojazdów użytkowych korpus dyszy zawiera zawór zwrotny: dopóki ciśnienie oleju nie przekroczy określonego progu, zawór pozostaje zamknięty, a po jego przekroczeniu otwiera się i rozpoczyna się wtrysk. Celem jest utrzymanie ciśnienia w kanale głównym przy zimnym rozruchu i na niskich obrotach. W niektórych rodzinach silników stosuje się natomiast typy bezzaworowe, o stałym przekroju kryzy i ciągłym przepływie, gdzie zarządzanie ciśnieniem pozostaje w całości po stronie pompy oleju i zaworu bezpieczeństwa.

- **Wylot dyszy (jet):** precyzyjny otwór zapewniający cienki i skupiony strumień oleju; jego średnica i kąt określają cel wtrysku.
- **Rurka / ramię wysięgnika:** najczęściej kształtowane ze stali ramię prowadzące wylot dyszy w odpowiedni punkt; bardzo wrażliwe na wygięcie.
- **Korpus i zespół zaworu zwrotnego:** układ sprężyna-kulka lub sprężyna-tłoczek; odcina przepływ poniżej określonego ciśnienia otwarcia.
- **Kołnierz montażowy lub złącze typu banjo:** wykonanie przykręcane do bloku albo wkręcane bezpośrednio w kanał.
- **Element uszczelniający:** podkładka miedziana, o-ring lub metalowa powierzchnia uszczelniająca.
- **Kołek / zaczep pozycjonujący:** blokada zapobiegająca obróceniu się dyszy podczas montażu; najczęściej pomijany szczegół.

Dysze z zaworem zwrotnym (sterowane ciśnieniem)

To najpowszechniejszy typ w silnikach wysokoprężnych pojazdów użytkowych. Dociskana sprężyną kulka zamyka przepływ, dopóki ciśnienie oleju nie przekroczy progu otwarcia. Gdy sprężyna się zmęczy albo w gnieździe kulki powstanie wyrobienie, zawór otwiera się przedwcześnie; wtedy ciśnienie w kanale głównym spada na biegu jałowym i kierowca trafia do serwisu z zapaloną kontrolką. Odwrotnie — jeśli osady żywiczne i nagar zablokują zawór w pozycji zamkniętej, chłodzenie tłoka zanika całkowicie, a awaria postępuje bezgłośnie.

Dysze o przepływie ciągłym (bezzaworowe, ze stałą kryzą)

Mają prostszą budowę; wtryskują tak długo, jak długo w kanale jest ciśnienie. Pompa oleju i regulacja ciśnienia w silniku są zwymiarowane z uwzględnieniem tego wydatku. Największym zagrożeniem dla tego typu jest zatkanie: zanieczyszczony olej, fragment starej uszczelki albo wiór, który wpadł podczas montażu, zamyka wylot dyszy i w jednym cylindrze zaczynają się uszkodzenia termiczne.

Zastosowania z chłodzeniem kanałowym (gallery-cooled) i wtryskiem pod płaszcz tłoka

W silnikach pojazdów użytkowych o wysokiej mocy jednostkowej wewnątrz tłoka znajduje się pierścieniowy kanał chłodzący, a strumień z dyszy musi trafiać dokładnie w otwór wlotowy tego kanału. Tolerancja ustawienia jest poniżej milimetra. W zastosowaniach mniej obciążonych strumień kierowany jest ogólnie pod płaszcz tłoka; tam dokładność ustawienia jest względnie mniej krytyczna, ale wygięcie ramienia i tak jest nie do zaakceptowania.

Zastosowanie / architektura silnika	Typowy typ dyszy	Sposób mocowania	Dominująca tendencja do awarii
Diesel pojazdu użytkowego z wtryskiem common rail (np. DAF MX-13, Iveco Cursor 11/13, MAN D26)	Dysza z zaworem zwrotnym, chłodzenie kanałowe	Kołnierz przykręcany do bloku śrubami M6/M8	Zmęczenie zaworu, rozregulowanie ustawienia strumienia przy montażu

Zastosowanie / architektura silnika	Typowy typ dyszy	Sposób mocowania	Dominująca tendencja do awarii
Silniki ciągników siodłowych z pompami jednostkowymi / pompowtryskiwaczami (EUP-PDE) (np. Mercedes-Benz OM 457, generacja Scania DC13 PDE)	Dysza z zaworem zwrotnym, z długim ramieniem	Przykręcana na wysokości gniazda łożyska głównego	Wygięcie ramienia, ślady kontaktu z tłokiem
Zastosowania autobusowe i silniki leżące (np. Mercedes-Benz OM 936, MAN D2066 LOH)	Stała kryza o przepływie ciągłym	Korpus wkręcany w kanał olejowy	Zatkanie osadami i nagarem
Ciężkie silniki wysokoprężne do maszyn roboczych (np. Cummins ISB/ISL, rodzina Deutz TCD)	Dysza z zaworem zwrotnym, z krótkim ramieniem	Śruba banjo z podkładką miedzianą	Zanieczyszczony olej, wydłużone okresy obsługi
Nowa generacja silników o wysokiej mocy jednostkowej (np. Mercedes-Benz OM 471, Volvo D13TC)	Dysza o wysokim ciśnieniu otwarcia i wąskim kącie	Kołnierz kołkowany, z blokadą	Chybienie kanału w tłoku, niska jakość oleju

Wymienione rodziny silników mają zobrazować najczęściej spotykane w praktyce zastosowania danej architektury; w różnych latach produkcji tej samej rodziny silnika typ dyszy i sposób mocowania mogą się różnić. Dobór zawsze prowadzi się na podstawie numeru OE zdemontowanej części.

Weryfikacja numeru części jest obowiązkowa. Nawet w obrębie jednej rodziny silników kąt strumienia, długość ramienia, ciśnienie otwarcia i rozstaw otworów kołnierza mogą się różnić w zależności od roku produkcji i typu tłoka. Podobieństwo korpusu nigdy nie oznacza zamienności: dysza o nieprawidłowym kącie po zamontowaniu sprawia wrażenie działającej poprawnie, a swoje szkody ujawnia na denku tłoka dopiero po setkach godzin pracy. Przed zamówieniem zweryfikuj łącznie numer OE zdemontowanej części, numer silnika i typ tłoka.

Objawy awarii i diagnostyka

Najtrudniejsze w awariach dysz olejowych jest to, że ich objawy pokrywają się jeden do jednego z innymi usterkami. Zużycie oleju przypisuje się turbosprężarce, stukanie panewkom korbowodowym, a niskie ciśnienie pompie oleju. Właściwa kolejność to najpierw sprawdzenie całego układu smarowania, a następnie ustalenie, czy obraz różnicuje się między cylindrami. Objawy skupione w jednym cylindrze niemal zawsze wskazują na dyszę tego właśnie cylindra.

Objaw	Możliwa przyczyna	Kontrola / weryfikacja
Wyraźny spadek ciśnienia oleju na biegu jałowym, kontrolka na rozgrzanym silniku	Zawór zwrotny jednej lub kilku dysz otwiera się przedwcześnie albo pozostał otwarty	Zmierz manometrem mechanicznym ciśnienie na rozgrzanym biegu jałowym i przy obrotach znamionowych; po wykluczeniu pompy i zaworu bezpieczeństwa dysze bada się po otwarciu miski olejowej

Objaw	Możliwa przyczyna	Kontrola / weryfikacja
Wzrost zużycia oleju w jednym cylindrze, sadza/nagar w tym cylindrze	Dysza zatkana, strumień chybia kanał w tłoku; tłok przegrzewa się, rowek pierścienia ulega degradacji	Wykonaj pomiar kompresji i test szczelności dla poszczególnych cylindrów; obejrzyj endoskopem denko tłoka i powierzchnię tulei
Metaliczne stukanie wyraźne na zimno, słabnące po nagrzaniu (stukanie tłoka)	Niedostateczne smarowanie płaszcza tłoka, zwiększony luz tłok-tuleja	Ustal stetoskopem, z którego cylindra pochodzi dźwięk; sprawdź, czy w tym samym cylindrze występuje spadek kompresji
Stały wzrost temperatury spalin i temperatury oleju	Ogólne osłabienie chłodzenia tłoków (zatkane dysze, zbyt mały wydatek)	Obserwuj zapisy temperatury oleju i EGT pod obciążeniem; wyklucz filtr oleju i stronę chłodnicy
Nadtopienie, przepalenie denka tłoka lub pęknięcie pierścienia	Długotrwale niedziałająca dysza chłodzenia tłoka	Po otwarciu silnika zdemontuj dyszę danego cylindra; sprawdź wylot dyszy, ustawienie ramienia i ruch zaworu
Rosnące zawartości aluminium i żelaza w analizie oleju	Zużycie cierne płaszcza tłoka i powierzchni tulei	Czytaj okresowe analizy oleju porównawczo; przy nagłym skoku zaplanuj inspekcję mechaniczną
Ponowne uszkodzenie tłoka wkrótce po remoncie	Ramię wygięte przy montażu, dysza zamontowana odwrotnie/obrócona albo kołek pozycjonujący nie osiadł	Przejrzyj protokół kontroli sprzed montażu; zweryfikuj cel strumienia przyrządem ustawczym lub trzpieniem pomiarowym
Wyraźne osady nagaru/laku w jednym cylindrze po otwarciu miski	Miejscowe przegrzanie, koksowanie oleju w tym rejonie	Oceniaj razem dolną powierzchnię tłoka i wylot dyszy; barwa i grubość osadu wiele mówią

Odczyt ciśnienia oleju: nie wskaźnik, lecz manometr

Wskaźnik na desce rozdzielczej i dane czujnika elektronicznego dają pierwszy obraz, ale decyzję podejmuje się na podstawie manometru mechanicznego. Pomiar wykonaj po osiągnięciu przez olej normalnej temperatury pracy, zarówno na biegu jałowym, jak i przy obrotach znamionowych. Jeżeli ciśnienie jest niskie tylko na biegu jałowym, a wraca do normy wraz z obrotami, ocenia się łącznie zawory zwrotne dysz, luzy łożysk i zawór bezpieczeństwa. Jeżeli ciśnienie jest niskie na wszystkich obrotach, w pierwszej kolejności wyklucza się pompę, smoczek ssący i filtr. Zmierzone wartości koniecznie porównaj z zakresem z instrukcji serwisowej danego silnika.

Różnicowanie między cylindrami: najsilniejsza wskazówka

Awaria układu smarowania dotyka całego silnika; awaria dyszy zwykle różnicuje się do jednego cylindra. Dlatego wyniki kompresji, szczelności i endoskopii zapisuj w tabeli cylinder po cylindrze. Jeżeli w jednym cylindrze denko tłoka ma wyraźnie inny kolor niż pozostałe, rowek pierścienia jest zakoksowany albo w górnej części tulei widać ślad przegrzania, podejrzenie przenosi się wprost na dyszę tego cylindra.

Oględziny dyszy po demontażu

Z dyszą w ręku sprawdza się: czy wylot jest drożny, czy ramię nie jest wygięte lub nacięte, czy na korpusie nie ma śladów kontaktu z tłokiem, czy zawór zwrotny porusza się swobodnie. Do sprawdzenia zaworu można wykonać kontrolowaną próbę czystym olejem pod niskim ciśnieniem lub sprężonym powietrzem; jednak liczbowe potwierdzenie ciśnienia otwarcia wymaga skalibrowanego stanowiska. Ponowne użycie podejrzanej części oznacza narażenie silnika z nowymi tłokami na dokładnie to samo ryzyko.

Dalsza lektura

Przystępny techniczny przegląd tego zagadnienia znajdziesz w artykule referencyjnym na Wikipedia. Zawsze sprawdzaj konkretne wartości i procedury z danymi serwisowymi producenta pojazdu.

Wymiana / etapy montażu

Środki ochrony indywidualnej i bezpieczeństwo: Przed pracą przy silniku wyłącz zapłon, odetnij główny wyłącznik akumulatora i odczekaj do całkowitego wystygnięcia silnika. Gorący olej silnikowy grozi poważnymi oparzeniami. Rękawice nitrylowe, okulary ochronne i odzież robocza są obowiązkowe. Przy pracach pod miską olejową lub blokiem pojazd należy zabezpieczyć odpowiednimi podporami, a przy przechylanej kabinie potwierdzić blokadę przechyłu. Spuszczony olej i zabrudzone czyściwo należy zutylizować zgodnie z procedurą odpadową. Wymiana dyszy olejowej wymaga w większości silników demontażu miski olejowej, a w niektórych zastosowaniach całkowitego otwarcia silnika; zleć tę pracę autoryzowanemu serwisowi z doświadczeniem w remontach silników.

1. **Udokumentuj diagnozę:** Przed demontażem zapisz pomiary ciśnienia oleju, wartości kompresji poszczególnych cylindrów i zdjęcia endoskopowe. To jedyny sposób na porównanie po montażu.
2. **Zabezpiecz pojazd i silnik:** Równe podłoże, hamulec postojowy, kliny, wyłączony wyłącznik akumulatora. Spuść całkowicie olej silnikowy do odpowiedniego naczynia i dopisz filtr oleju do listy części do demontażu.
3. **Zapewnij dostęp:** Zdemontuj miskę olejową, w razie potrzeby smoczek ssący i ewentualną dolną płytę wzmacniającą. Pogrupuj śruby według miejsc montażu; różnice długości są przy składaniu krytyczne.
4. **Udokumentuj położenie przed demontażem:** Sfotografuj ustawienie każdej dyszy, kierunek strumienia i kąt ramienia. Ustaw wał korbowy w odpowiednim położeniu, aby pracować bez ryzyka kontaktu dyszy z tłokiem/korbowodem.
5. **Zdemontuj dysze:** Śruby kołnierza lub złącza banjo luzuj stopniowo. Pod żadnym pozorem nie podważaj ramienia; część chwyta się za korpus. Każdą zdemontowaną dyszę oznacz numerem cylindra.

6. **Oczyść gniazdo i wlot kanału:** Usuń z powierzchni przylegania pozostałości starej podkładki i osady nagaru. Do wlotu kanału nie mogą dostać się wióry, fragmenty uszczelki ani włókna czyściwa; to zatka nową część już przy pierwszym uruchomieniu.
7. **Porównaj nową część jeden do jednego:** Długość ramienia, kąt strumienia, rozstaw otworów kołnierza, kołek pozycjonujący i typ zaworu zwrotnego muszą być identyczne jak w starej części. Przy najmniejszej różnicy nie montuj i ponownie zweryfikuj referencję.
8. **Zamontuj nową dyszę:** Użyj nowej podkładki miedzianej lub o-ringu. Osadź część w gnieździe, wprowadź kołek/zaczep pozycjonujący na miejsce, śrubę wkręć najpierw ręcznie. Następnie dokręć stopniowo momentem podanym w instrukcji serwisowej. Przy dokręcaniu nie opieraj się o ramię.
9. **Zweryfikuj ustawienie strumienia:** Obracając wał korbowy ręcznie sprawdź, czy tłok w żadnym położeniu nie styka się z dyszą. W zastosowaniach z chłodzeniem kanałowym koniecznie użyj przyrządu ustawczego producenta, jeśli jest dostępny; w przeciwnym razie wzrokowo i pomiarowo potwierdź, że oś strumienia celuje we wlot kanału w tłoku.
10. **Wykonaj kontrolę przepływu:** Jeśli to możliwe, zewnętrznym urządzeniem do wstępnego smarowania (priming) podaj ciśnienie do kanału i wzrokowo potwierdź, że wszystkie dysze wtryskują. To najcenniejsza kontrola, która zapobiega ponownemu otwieraniu silnika z powodu jednej zatkanej dyszy.
11. **Zamknij silnik i zarządź pierwszym uruchomieniem:** Zamknij miskę olejową z nową uszczelką, załóż nowy filtr i wlej olej o właściwej lepkości/specyfikacji. Przy pierwszym uruchomieniu pozostań na biegu jałowym, sprawdź, czy ciśnienie oleju ustaliło się w oczekiwanym zakresie, i skontroluj szczelność; po krótkiej jeździe próbnej ponownie sprawdź ciśnienie i poziom.

Wymiana dysz kompletem, gdy silnik i tak jest otwarty, eliminuje ryzyko powtarzania tej samej pracy po krótkim czasie. Dobór przy tej decyzji prowadzi się na podstawie numeru OE zdemontowanej części i typu silnika; referencje dysz olejowych w programie części zamiennych do silników VADEN ORIGINAL są zestawiane według tej samej logiki przyporządkowania OE.

Na co uważać (częste błędy)

Najdroższy błąd: prostowanie wygiętego ramienia i montaż. Ramię dyszy to element uformowany i wypozycjonowany; ramię wyprostowane ręcznie nigdy nie wróci do pierwotnego celowania. Odchyłka rzędu kilku stopni powoduje w tłokach z chłodzeniem kanałowym całkowite chybienie strumienia i szybkie uszkodzenie termiczne denka tłoka. Dyszę wygiętą, naciętą lub ze śladami kontaktu wymienia się, a nie prostuje.

W tej części czystość jest wszystkim. Otwór dyszy olejowej jest bardzo mały. Wiór, który wpadł do kanału podczas montażu, włókno pylącego czyściwa albo fragment starej uszczelki wyłączają nową część z pracy już przy pierwszym uruchomieniu, a skutkiem znowu jest uszkodzenie tłoka. Gniazda należy zaślepiać, używać materiałów niepylących, a wszystkie zdemontowane śruby i podkładki liczyć i ewidencjonować.

- **Ponowne użycie podkładki miedzianej/o-ringu:** Zgnieciony element uszczelniający powoduje przeciek wewnętrzny; wydatek dyszy spada, ciśnienie w kanale słabnie.
- **Zbyt duży moment dokręcania:** Przy śrubach małych średnic to najczęstsza przyczyna zerwania gwintu i deformacji korpusu; używaj klucza dynamometrycznego.
- **Wymiana tylko jednej uszkodzonej dyszy i pozostawienie reszty:** Pozostałe dysze pracowały w tym samym wieku i tych samych warunkach — wkrótce staną w kolejce; przy otwartym silniku właściwym podejściem jest wymiana kompletem.
- **Użycie części o innym ciśnieniu otwarcia:** Bezpośrednio zaburza ciśnienie oleju na biegu jałowym i zachowanie przy zimnym rozruchu; ciśnienie otwarcia musi być zgodne z referencją OE.
- **Dokręcanie bez osadzenia kołka/zaczepu pozycjonującego:** Dysza obraca się podczas montażu, strumień celuje w złą stronę, a awaria zaczyna się niezauważalnie.
- **Obracanie wału korbowego bez kontroli:** Jeśli korbowód zetknie się z ramieniem dyszy, część się wygnie; uszkodzenia nie zauważysz w trakcie montażu.
- **Użycie oleju o niewłaściwej lepkości i specyfikacji:** Zbyt duża gęstość na zimno obniża wydatek dyszy i jakość rozpylenia.
- **Wydłużone interwały wymiany oleju:** Osady nagaru i laku najpierw ospałczają zawór zwrotny, a następnie zwężają wylot dyszy.

Wartości techniczne i punkty kontrolne

Poniższe wartości to *typowe / ogólne zakresy referencyjne* dla silników wysokoprężnych pojazdów użytkowych. Różnią się w zależności od rodziny silnika, typu dyszy i producenta; dla wartości dokładnych obowiązuje instrukcja serwisowa.

Parametr	Typowy zakres referencyjny	Uwaga
Ciśnienie otwarcia zaworu zwrotnego dyszy	około 1,0 – 3,0 bar (≈ 15 – 44 psi)	Zależy od rodziny silnika; nie stosuje się części o innym ciśnieniu otwarcia
Ciśnienie oleju, rozgrzany bieg jałowy	około 1,0 – 2,5 bar (≈ 15 – 36 psi)	Poniżej granicy ocenia się łącznie zawory dysz, luzy łożysk i pompę
Ciśnienie oleju, obroty znamionowe / obciążenie	około 3,0 – 5,5 bar (≈ 44 – 80 psi)	Zawór bezpieczeństwa ogranicza ten zakres
Temperatura oleju silnikowego, normalna praca	około 90 – 120 °C	Stała praca przy górnej granicy każe zweryfikować chłodzenie tłoków
Temperatura pracy strefy denka tłoka	typowo rzędu 250 – 350 °C	Po ustaniu chłodzenia wartość ta gwałtownie rośnie i zbliża się do granicy wytrzymałości aluminium
Średnica wylotu dyszy (kryzy)	wartość producenta; określana według rodziny silnika i typu tłoka	Średnica i kąt rozpylenia wspólnie definiują cel; wylotu się nie rozwierca ani nie obrabia. Weryfikacja odbywa się na skalibrowanym stanowisku, wraz z pomiarem wydatku

Parametr	Typowy zakres referencyjny	Uwaga
Luz bezpieczeństwa między dyszą a tłokiem	wartość producenta (w większości zastosowań rzędu milimetrów)	Brak kontaktu potwierdza się w każdym położeniu, obracając wał ręcznie
Wydatek oleju na jedną dyszę	określany przez producenta; pomiar to zadanie dla stanowiska	W warunkach warsztatowych sprawdza się wtrysk wzrokowo, wydatku nie mierzy się liczbowo

Punkt mocowania	Typowy zakres momentu	Ostrzeżenie
Śruba kołnierza dyszy (M6)	około 8 – 14 Nm	Mała średnica; klucz dynamometryczny obowiązkowy, nie dokręcaj „na wyczucie”
Śruba kołnierza dyszy (M8)	około 20 – 30 Nm	Dokręcaj stopniowo, nie opieraj się o ramię
Śruba dyszy typu banjo	około 25 – 40 Nm	Przy każdym montażu stosuje się nową podkładkę miedzianą
Typ z korpusem wkręcanym w kanał	wartość producenta	Stosowanie środka uszczelniającego do gwintów określa instrukcja
Śruby miski olejowej	około 20 – 30 Nm	Stosuje się kolejność dokręcania od środka na zewnątrz, stopniowo

Wskazówka z warsztatu: Podanie ciśnienia do kanału zewnętrznym układem wstępnego smarowania i wzrokowa obserwacja dysz przy otwartym silniku to najbardziej opłacalne pięć minut w tej robocie. Nie zamykaj miski olejowej, zanim nie zobaczysz, że każda dysza wtryskuje i że kierunek strumienia jest prawidłowy. Słaby lub rozproszony strumień z jednej dyszy to pierwszy sygnał zatykania.

- Zapisuj okresowo ciśnienie oleju na rozgrzanym biegu jałowym; malejąca w czasie tendencja to wczesne ostrzeżenie.
- Śledź przebieg zawartości aluminium i żelaza w analizie oleju; znaczenie ma trend, nie pojedynczy wynik.
- Przy wymianach oceniaj kolor i zapach starego oleju; zapach spalenizny to sygnał miejscowego przegrzania.
- Obserwuj porównawczo temperaturę oleju i — jeśli dostępne — dane EGT pod obciążeniem.
- Po otwarciu silnika porównaj cylinder po cylindrze kolor osadu na dolnych powierzchniach tłoków.
- Po remoncie, w okresie docierania podanym przez producenta, uważnie kontroluj ciśnienie i poziom oleju.

Obsługa i trwałość

Dysza olejowa nie ma własnego interwału obsługowego; jej trwałość zależy bezpośrednio od jakości oleju silnikowego, dyscypliny wymian i ogólnej czystości silnika. W silniku, w którym stosuje się olej o właściwej specyfikacji i wymienia filtr w terminie, dysze pracują zwykle bezawaryjnie aż

do dużego remontu. Natomiast w silniku eksploatowanym na wydłużonych interwałach i niskiej jakości oleju zawory zwrotne stają się ospałe, wylot dyszy się zwęża, a awaria dojrzewa bezgłośnie.

- **Nie opóźniaj interwałów oleju i filtra:** W ruchu miejskim stop-and-go, na budowie i przy ciężkich obciążeniach skróć interwał w zakresie dopuszczonym przez producenta.
- **Stosuj olej o właściwej specyfikacji:** Lepkość i klasa jakościowa wpływają bezpośrednio na jakość rozpylenia dyszy i zachowanie na zimno.
- **Unikaj nadmiernej pracy na biegu jałowym:** Długotrwały bieg jałowy zwiększa tworzenie nagaru i przez niskie ciśnienie utrzymuje chłodzenie tłoków na granicy.
- **Nie wyłączaj silnika bez wychłodzenia:** Krótkie schłodzenie na biegu jałowym po ciężkim obciążeniu ogranicza miejscowe przegrzanie i koksowanie oleju.
- **Wprowadź analizę oleju do rutyny:** W pojazdach flotowych okresowa analiza wychwytuje zużycie tłoków i tulei, zanim awaria stanie się widoczna.
- **Po otwarciu silnika wymieniaj kompletem:** Przy remoncie, wymianie tulei cylindrowych lub tłoków należy wymienić także dysze; ponownie użyta zmęczona dysza naraża nowy tłok. Planując zakres remontu, dysze trzeba wpisać na listę jako osobną pozycję, tak samo jak uszczelki i komplet pierścieni.
- **Nie zaniedbuj sprawności układu chłodzenia:** Niedostateczne chłodzenie silnika przerzuca całe obciążenie chłodzenia tłoków na stronę olejową.
- **Szybko usuwaj usterki układu paliwowego:** Nieprawidłowe rozpylenie i opóźnione spalanie podnoszą temperaturę denka tłoka, czyniąc zadanie dyszy niewykonalnym.

Podsumowując, trwałość tej części mierzy się nie przebiegiem, lecz warunkami pracy. W dobrze utrzymanym silniku dysza olejowa właściwie nigdy nie staje się tematem; w silniku zaniedbanym jest bezgłośną przyczyną najdroższej awarii. Różnica między kosztem małej części a przepalonym tłokiem, uszkodzoną tuleją i kompletnym remontem to najbardziej praktyczne streszczenie tego poradnika.

Ten dokument ma charakter informacyjny; w praktyce obowiązują aktualna instrukcja serwisowa i zalecenia bezpieczeństwa producenta pojazdu. Wartości są ogólnymi odniesieniami dla typowych układów pojazdów ciężarowych; wartości specyficzne dla modelu należy sprawdzić w dokumentacji serwisowej OE. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com