



PORADNIK TECHNICZNY

Głowica cylindrów: usterki, wymiana i konserwacja — poradnik

Poradnik techniczny VADEN: objawy usterek głowicy cylindrów, diagnostyka, kroki wymiany, momenty dokręcania i konserwacja w pojazdach użytkowych.

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

W pojazdach użytkowych o dużej ładowności najbardziej obciążonym obszarem silnika, narażonym na najwyższą temperaturę i ciśnienie, jest głowica cylindrów. Znaczna część usterek opisywanych w warsztacie jako „przecieka, miesza się z wodą, przepaliło uszczelkę” ma swoje źródło właśnie w tym zespole. Unieruchomienie ciągnika siodłowego na trasie czy wyłączenie z eksploatacji pojazdu komunalnego bardzo często zaczyna się tutaj. Ten poradnik został przygotowany, aby wskazać mechanikowi w warsztacie, jak rozpoznać zespół głowicy cylindrów, prawidłowo odczytać objawy, wykonać wymianę zgodnie z zasadami i wydłużyć żywotność podzespołu.

Niniejszy dokument został opracowany przez zespół techniczny VADEN w oparciu o doświadczenie warsztatowe z silnikami pojazdów użytkowych o dużej ładowności oraz dane producentów OE. Podane zakresy momentu dokręcania, ciśnienia i temperatury mają charakter ogólnego odniesienia; dla dokładnych wartości należy zawsze kierować się aktualną instrukcją serwisową OE danego pojazdu i 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 zespół głowicy cylindrów? Funkcja i zasada działania

Zespół głowicy cylindrów to główny podzespół silnika, który zamyka od góry blok cylindrów, szczelnie domykając komorę spalania od strony górnej, oraz mieści zawory, sprężyny zaworowe, mechanizm wałka rozrządu / dźwigienek zaworowych i kanały olejowe oraz kanały cieczy chłodzącej. W pojazdach użytkowych o dużej ładowności wytwarzana jest z żeliwa lub stopu aluminium i stanowi najbardziej krytyczny obszar silnika pod względem ciśnienia, temperatury i drgań.

Zasada działania w skrócie jest następująca: podczas suwu sprężania i spalania komora spalania musi być całkowicie szczelna od góry. Głowica cylindrów zamyka tę komorę od góry; uszczelka głowicy cylindrów utrzymuje przejścia gazów, cieczy chłodzącej i oleju silnikowego pomiędzy głowicą a blokiem oddzielnie od siebie i szczelnie. Kanałami wewnątrz głowicy z jednej strony krąży ciecz chłodząca, odbierając ciepło spalania, z drugiej strony kanały olejowe smarują mechanizm zaworowy. Zawory dolotowe i wylotowe, otwierając się i zamykając na powierzchniach osadczycy głowicy (gniazda zaworowe), zarządzają napełnianiem i wydechem.

Traktowana jako zespół, głowica cylindrów nie jest pojedynczą częścią, lecz rodziną współpracujących ze sobą komponentów. Podstawowe elementy:

- **Głowica cylindrów (korpus):** główny odlew zamykający komorę spalania od góry; głowice pojazdów użytkowych mogą być jednoczęściowe lub oddzielne dla każdego cylindra.
- **Uszczelka głowicy cylindrów:** wielowarstwowa uszczelka stalowa (MLS) lub kompozytowa, oddzielająca gaz/wodę/olej pomiędzy blokiem a głowicą.
- **Zawory dolotowe i wylotowe, sprężyny zaworowe, prowadnice i uszczelniacze:** ruchomy zespół zarządzający wymianą gazów.
- **Wałek dźwigienek zaworowych / dźwigienki oraz wałek rozrządu (w typie z górnym wałkiem):** mechanizm przenoszący ruch otwierania i zamykania zaworów.

- **Gniazda wtryskiwaczy/świec żarowych, kołnierz podgrzewający oraz powierzchnie osadzące kolektorów.**
- **Pokrywa zaworów (pokrywa górna) i jej uszczelka:** najwyższa osłona zapewniająca szczelność olejową.

Głowica żeliwna czy aluminiowa?

W silnikach wysokoprężnych pojazdów użytkowych historycznie dominują głowice żeliwne; charakteryzują się wysoką odpornością na ciśnienie sprężania i obciążenia termiczne, są jednak ciężkie. W niektórych silnikach nowej generacji stosuje się głowice ze stopu aluminium ze względu na masę i sprawność chłodzenia. Głowice aluminiowe są bardziej wrażliwe na rozszerzalność cieplną i przegrzewanie; gdy raz się „przegrzeją”, płaskość (planarność) może szybko ulec pogorszeniu. Procedury wymiany i dokręcania są różne dla obu materiałów.

Głowica jednoczęściowa czy oddzielna dla każdego cylindra?

W niektórych silnikach pojazdów użytkowych występuje głowica jednoczęściowa obejmująca wszystkie cylindry, w innych zaś oddzielna głowica dla każdego cylindra. Konstrukcja z oddzielnymi głowicami pozwala w razie usterki jednego cylindra zdemontować tylko tę głowicę i zapewnia dużą wygodę w warsztacie. Dobór części i typu uszczelki zależy od tej konstrukcji.

Kontekst OE i zaopatrzenie

Zespół głowicy cylindrów i otaczające go części (zestawy uszczelek, zespół zaworów, komponenty termostatu/chłodzenia) w większości silników pojazdów użytkowych wymieniane są łącznie z uznanymi dostawcami OE. Uszczelki i elementy uszczelniające zazwyczaj kojarzone są z technologią wielowarstwowej stali, strona chłodzenia z rozwiązaniami zamiennymi Behr/Mahle, strona paliwowa/wtryskowa z osprzętem typu Bosch, a strona hamulcowa i podwoziowa z systemami typu Knorr/Bendix. Produkty zespołu głowicy VADEN ORIGINAL są pozycjonowane tak, aby były zgodne z tym kontekstem OE.

Typ głowicy / uszczelki	Typowe zastosowanie	Wyróżniająca cecha
Żeliwna głowica jednoczęściowa	Klasyczny wysokoprężny pojazd użytkowy (ciągnik, ciężarówka)	Wysoka odporność termiczna, ciężka
Głowica ze stopu aluminium	Silniki nowej generacji, zoptymalizowane pod względem masy	Lekka, wrażliwa na ciepło, precyzyjny moment
Oddzielna głowica dla każdego cylindra	Modułowe silniki pojazdów użytkowych	Pojedynczy demontaż, wygoda w warsztacie
Uszczelka MLS (wielowarstwowa stalowa)	Nowoczesny wysokoprężny silnik o wysokim ciśnieniu	Odporność na powtarzalne dokręcanie
Uszczelka kompozytowa / powlekana elastomerem	Starsza generacja i segment średni	Dopasowanie do tolerancji powierzchni

Weryfikacja numeru części jest obowiązkowa. Dobór głowicy cylindrów i uszczelki zależy od kodu silnika, roku produkcji, typu głowicy (jednoczęściowa / oddzielna) oraz grubości uszczelki. Nawet w tym samym modelu pojazdu różne warianty silnika wymagają różnych głowic i

uszczelkek. Przed montażem zawsze wykonaj dopasowanie na podstawie numeru silnika pojazdu i numeru części OE; nieprawidłowa grubość uszczelki zaburza stopień sprężania i szczelność.

Objawy usterek i diagnostyka

Usterki zespołu głowicy cylindrów zazwyczaj zaczynają się podstępnie: najpierw lekki spadek osiąggów, potem ubytek cieczy chłodzącej, a na końcu poważny przeciek. Poniższa tabela zestawia najczęściej spotykane w warsztacie objawy, możliwe przyczyny i metody weryfikacji.

Objaw	Możliwa przyczyna	Kontrola / weryfikacja
Pęcherzyki / ulatnianie gazu w zbiorniku wyrównawczym	Uszczelka głowicy przebita od strony komory spalania	Kontrola cieczy chłodzącej testerem spalin (test CO ₂); próba ciśnieniowa
Olej w cieczy chłodzącej, woda w oleju (brązowa emulsja)	Przeciek uszczelki między kanałami olej-woda; pęknięcie głowicy	Kontrola bagnetu i korka zbiornika; próba ciśnieniowa układu
Biały, słodkawy dym z wydechu	Ciecz chłodząca przecieka do komory spalania	Test spadku ciśnienia; kontrola wilgoci gniazda świecy/wtryskiwacza
Przegrzewanie, wzrost temperatury	Pęknięcie głowicy lub przeciek uszczelki; zaburzony obieg chłodzenia	Pomiar temperatury, kontrola korka powietrznego, pomiar płaskości
Nierówna praca na cylindrze, spadek mocy	Przepalony zawór, niska kompresja, przeciek uszczelki	Test kompresji / szczelności (leak-down) na poszczególnych cylindrach
Zewnętrzny wyciek oleju wokół głowicy	Uszczelka pokryw zaworów lub utrata momentu dokręcenia głowicy	Wizualne śledzenie wycieku, kontrola momentu, kontrola wieku uszczelki
Stukanie przy zimnym rozruchu, zanikające po nagraniu	Rozregulowany luz zaworowy, zużycie dźwigienki	Pomiar luzu zaworowego (szczelinomierzem), kontrola dźwigienki/prowadnicy
Ciągły ubytek cieczy chłodzącej (bez zewnętrznego przecieku)	Wewnętrzny przeciek uszczelki, pęknięcie głowicy	Próba ciśnieniowa + monitorowanie barwnikiem/ciśnieniem; wykluczenie innego miejsca przecieku

Test kompresji i szczelności (leak-down)

Przy spadku mocy na poszczególnych cylindrach najbardziej wiarygodną metodą jest test kompresji i szczelności. Test kompresji wykrywa słaby cylinder; test szczelności natomiast wskazuje, dokąd ucieka sprężenie: jeśli powietrze pojawia się w kolektorze dolotowym, w grę wchodzi zawór dolotowy, jeśli w wydechu — zawór wylotowy, a jeśli w zbiorniku wyrównawczym pojawiają się pęcherzyki — uszczelka lub pęknięcie głowicy. To rozróżnienie jest krytyczne dla prawidłowej diagnozy przed demontażem głowicy.

Weryfikacja uszczelki testem spalin (CO₂)

Praktycznym sposobem sprawdzenia, czy w cieczy chłodzącej znajdują się gazy spalinowe, jest zestaw testowy z płynem zmieniającym barwę, zakładany na zbiornik wyrównawczy. Jeśli barwa płynu się zmienia, oznacza to, że z komory spalania do układu chłodzenia przedostaje się gaz;

wskazuje to niemal na pewno na problem z uszczelką lub głowicą. Ten test, wykonywany bez demontażu silnika, pozwala uniknąć zbędnego demontażu.

Kontrola płaskości i pęknięć

Po zdemontowaniu głowicy płaskość (planarność) powierzchni osadczej mierzy się liniałem krawędziowym i szczelinomierzem. W razie przekroczenia dopuszczalnego odchylenia głowicę należy oszlifować lub wymienić. W przypadku podejrzenia pęknięcia stosuje się penetrant barwny (barwnik) lub próbę ciśnieniową; szczególnie uważnie należy zbadać mostki między gniazdami zaworów a gniazdami wtryskiwaczy.

Dalsza lektura

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

Kroki wymiany / montażu

Środki ochrony indywidualnej (ŚOI) i bezpieczeństwo. Nie rozpoczynaj pracy, dopóki silnik całkowicie nie ostygnie; gorąca ciecz chłodząca powoduje poważne oparzenia. Powoli zdejmij ciśnienie z układu chłodzenia. Używaj rękawic roboczych, okularów ochronnych i obuwia ochronnego. Odłącz akumulator, zdejmij ciśnienie z układu paliwowego. Podnosząc ciężką głowicę, użyj odpowiedniego przyrządu podnoszącego i pomocy drugiej osoby; ryzyko urazu kręgosłupa i przygniecenia dłoni jest wysokie. Poniższe kroki stanowią ogólny przebieg; dla każdego silnika obowiązuje instrukcja serwisowa OE.

- 1 Przygotowanie i opróżnienie:** Ostudź silnik, odłącz akumulator, spuść ciecz chłodzącą, a w razie potrzeby także olej silnikowy do odpowiednich pojemników. Zbieraj płyny odpadowe zgodnie z przepisami o ochronie środowiska.
- 2 Demontaż elementów otaczających:** Zdemonstuj kolektory dolotowe i wylotowe, przyłącza turbosprężarki, przewody wtryskiwaczy/paliwa, przewody świec żarowych/czujników oraz węże chłodzenia, oznaczając je. Oznacz każde połączenie.
- 3 Pokrywa zaworów i mechanizm:** Zdemonstuj pokrywę zaworów (dźwigienek). Wyjmij wałek dźwigienek, popychacze, a w razie potrzeby połączenia wałka rozrządu w kolejności, oznaczając je; nie pomieszaj ich położenia.
- 4 Odniesienie rozrządu:** Zanotuj znaki rozrządu wału korbowego i wałka rozrządu. Zabezpiecz pasek/łańcuch rozrządu lub jego koło zgodnie ze wskazaniem producenta, aby podczas montażu nie przesunął się rozrząd.
- 5 Poluzowanie śrub głowicy:** Śruby głowicy cylindrów luzuj bezwzględnie zgodnie z kolejnością wskazaną przez producenta (zazwyczaj od zewnątrz do środka, stopniowo). Nagłe i nierównomierne poluzowanie może wypaczyć głowicę.

- 6 Podniesienie głowicy:** Zdejmij głowicę pionowo w górę za pomocą przyrządu podnoszącego. Nie napieraj bocznie podczas podnoszenia; uszczelka może być przyklejona — nie podważaj śrubokrętem (uszkodzi to powierzchnię).
- 7 Czyszczenie i pomiar:** Oczyszczyć pozostałości starej uszczelki z powierzchni bloku i głowicy, nie rysując powierzchni. Zmierzyć płaskość, pęknięcia i stan zaworów. W razie potrzeby oszlifuj głowicę lub wymień na nową.
- 8 Ułożenie nowej uszczelki:** Ułóż nową uszczelkę głowicy o prawidłowej grubości i w prawidłowym kierunku (na sucho, o ile producent nie wskazuje inaczej, bez nakładania pasty uszczelniającej). Zwróć uwagę na oznaczenie „TOP/OBEN” i gniazda kołków.
- 9 Osadzenie głowicy i NOWE śruby:** Opuść głowicę, ustawiając ją względem kołków. Śruby typu plastycznego (torque-to-yield) są jednorazowe; jeśli producent zaleca, bezwzględnie użyj nowych śrub. Lekko naoliw gwint i powierzchnie osadczę wskazanym olejem.
- 10 Stopniowe dokręcanie momentem i kątem:** Dokręcaj śruby zgodnie z kolejnością i etapami producenta, kluczem dynamometrycznym najpierw do momentu wstępnego, następnie metodą kątową (w stopniach). Nigdy nie pomijaj kolejności ani etapów.
- 11 Montaż, napełnienie i kontrola:** Zamontuj z powrotem mechanizm, kolektory i przewody, wyreguluj luzy zaworowe, napełnij cieczą chłodzącą i olejem, odpowietrz układ. Przy pierwszym uruchomieniu skontroluj przecieki, przegrzewanie i odgłosy; w niektórych silnikach wymagana jest kontrola momentu/luzu po nagrzaniu.

Na co zwrócić uwagę (częste błędy)

Najdroższy błąd: ponowne użycie starej śruby. Śruby głowicy typu plastycznego (torque-to-yield) po dokręceniu trwale się wydłużają. Przy ponownym użyciu nie da się uzyskać właściwego napięcia wstępnego; głowica przecieka lub luzuje się podczas pracy. Jeśli producent określa je jako jednorazowe, bez wyjątku zakładaj nowe śruby.

Nieprawidłowa grubość uszczelki i błąd kierunku. W niektórych silnikach, zależnie od wystawiania tłoka, stosuje się uszczelki o różnej grubości (kodowane liczbą nacięć/otworów). Nieprawidłowa grubość zaburza stopień sprężania. Jeśli uszczelka zostanie założona odwrotnie lub przesunięta, kanały wody/oleju zostaną zatkane, a silnik będzie się przegrzewał.

- Dokręcanie śrub głowicy z pominięciem momentu/kolejności lub kluczem pneumatycznym; powoduje wypaczenie i przeciek.
- Próba demontażu głowicy na gorącym silniku; w głowicy aluminiowej ryzyko wypaczenia jest wysokie.
- Czyszczenie pozostałości starej uszczelki z rysowaniem powierzchni; każda rysa to nowa droga przecieku.
- Zakładanie nowej uszczelki bez pomiaru płaskości; uszczelka założona na wypaczoną powierzchnię szybko pęka.
- Uruchamianie bez odpowietrzenia układu chłodzenia; lokalne przegrzanie i uszkodzenie uszczelki.

- Demontaż bez zanotowania znaków rozrządu; ryzyko kolizji zawór-tłok.
- Zbędne nakładanie pasty uszczelniającej na powierzchnię uszczelki; zatyka kanały, kawałek pasty przedostaje się do obiegu oleju.

Wartości techniczne i punkty kontrolne

Poniższe wartości to typowe/ogólne zakresy odniesienia dla wysokoprężnych silników pojazdów użytkowych; dokładna wartość zależy od kodu silnika i obowiązuje instrukcja serwisowa OE. Celem jest podanie mechanikowi rzędu wielkości i punktu kontrolnego.

Punkt kontrolny	Typowy / ogólny zakres odniesienia	Uwaga
Ciśnienie robocze układu chłodzenia	~1,0–2,0 bar (~15–29 psi)	Zależy od ciśnienia korka/zbiornika
Temperatura otwarcia termostatu	~80–90 °C	Różna zależnie od typu silnika
Normalna temperatura robocza wody	~85–95 °C	Powyżej tego zakresu ostrzeżenie o przegrzaniu
Ciśnienie kompresji cylindra (diesel)	Rzqd ~25–35 bar	Różnica między cylindrami nie powinna przekraczać 10%
Tolerancja płaskości głowicy	Rzqd ~0,03–0,10 mm	Po przekroczeniu szlifowanie/wymiana; obowiązuje limit OE
Luz zaworowy (na zimno)	Dolot ~0,2–0,4 mm / Wydech ~0,4–0,6 mm rzędu	Stosuje się wyłącznie wartość OE

Wartości momentu dokręcania znacznie różnią się w zależności od typu głowicy i średnicy śruby; poniższa tabela służy jedynie orientacyjnemu rzędowni wielkości.

Połączenie	Typowe przybliżenie	Metoda
Śruba głowicy cylindrów (pojazd użytkowy)	Moment wstępny + stopniowy kąt (np. ~50 Nm wstępnie + 2–3 etapy kąta)	Metoda kolejność + kąt, NOWA śruba
Śruba wałka dźwigienek / łożyska	Rzqd ~20–45 Nm	Kolejno, kluczem dynamometrycznym
Śruba pokrywy zaworów	Rzqd ~8–20 Nm	Nadmierne dokręcenie zgniata uszczelkę
Śruby kolektora	Rzqd ~20–40 Nm	Od środka na zewnątrz, stopniowo

Wartości momentu i kąta zależą od kodu silnika, średnicy śruby oraz stanu gwintu (naoliwiony/suchy). Podane liczby służą wyłącznie zorientowaniu co do rzędu wielkości. Przy montażu bezwzględnie stosuj pełną tabelę momentów, kolejność dokręcania i etapy kątowe z instrukcji serwisowej OE pojazdu; używaj kalibrowanego klucza dynamometrycznego i kątowego. Do szybkiej kontroli w warsztacie:

- Wykonaj rozróżnienie przecieku wewnętrznego/zewnętrznego próbą ciśnieniową układu chłodzenia.
- Potwierdź przeciek uszczelki testem CO2 w zbiorniku wyrównawczym.
- Zmierz kondycję poszczególnych cylindrów testem kompresji/leak-down.
- Bezwzględnie zmierz płaskość i pęknięcia powierzchni głowicy przed montażem.
- Wyreguluj luzy zaworowe według wartości OE i skontroluj po pierwszym uruchomieniu.

Konserwacja i żywotność

Zespół głowicy cylindrów nie jest z zasady częścią wymienianą okresowo; w prawidłowo pracującym silniku jest długowieczny. Jednak czynnikiem faktycznie decydującym o jego żywotności jest kondycja otaczających go układów. To, co przedwcześnie kończy żywotność głowicy, to niemal zawsze zaniedbana konserwacja.

- **Uważaj na układ chłodzenia:** Przegrzewanie jest wrogiem numer jeden żywotności głowicy i uszczelki. Okresowo kontroluj proporcję płynu/wody, termostat, chłodnicę i pompę wody.
- **Właściwy płyn i czysta ciecz chłodząca:** Płyn o odpowiedniej specyfikacji zapobiega korozji i zatykaniu kanałów; brudna woda zatyka kanały, powodując lokalne przegrzewanie.
- **Olej i interwał wymiany oleju:** Terminowa wymiana oleju spowalnia zużycie mechanizmu zaworowego i dźwigienek.
- **Kontrola luzu zaworowego:** Regulacja zaworów w odstępach wskazanych przez producenta zapobiega przepaleniu zaworów i uszkodzeniu głowicy.
- **Traktuj wczesne objawy poważnie:** Lekki ubytek wody, pierwsze ostrzeżenie o przegrzaniu czy pęcherzyki w zbiorniku wyrównawczym to okazja do interwencji, zanim przerodzą się w poważne uszkodzenie.
- **Używaj wysokiej jakości uszczelek i śrub:** Uszczelki zamienne OE o właściwej specyfikacji i jednorazowe śruby bezpośrednio decydują o żywotności naprawy.

Podsumowując, żywotność zespołu głowicy cylindrów zależy w dużej mierze od dyscypliny chłodzenia i smarowania. Przedsiębiorstwo, które trzyma temperaturę pod kontrolą, terminowo wymienia olej i nie ignoruje pierwszych sygnałów ostrzegawczych, uzyska z zespołu głowicy setki tysięcy kilometrów. Zaniedbane przegrzanie może natomiast za jednym razem spowodować pęknięcie głowicy.