



PORADNIK TECHNICZNY

Łożysko oporowe sprzęgła: objawy awarii, wymiana i trwałość

Objawy zużytego łożyska oporowego sprzęgła w ciężarówce, kolejność diagnozy, wymiana wraz ze skrzynią biegów oraz zasady wydłużania trwałości.

Jeżeli w pojeździe użytkowym w chwili naciśnięcia pedału sprzęgła pojawia się wysoki szum, po zwolnieniu pedału ustaje buczenie albo w stopie wyczuwalne są delikatne drgania, pierwszym podzespółem, o którym myśli większość mechaników, jest łożysko oporowe sprzęgła. Praktyka serwisowa to potwierdza: źródłem dźwięku najczęściej nie jest tarcza ani docisk, lecz łożysko znajdujące się pomiędzy nimi i przenoszące całą siłę wysprzęglania. Ten poradnik z perspektywy serwisu wyjaśnia, do czego służy łożysko oporowe sprzęgła, po jakich objawach rozpoznaje się jego zużycie, jaka jest właściwa kolejność diagnozy, jakiej dyscypliny wymaga demontaż i montaż oraz dlaczego nigdy nie powinno się wymieniać go pojedynczo.

Niniejszy dokument został opracowany przez zespół techniczny VADEN w oparciu o praktykę serwisową układów sprzęgła pojazdów użytkowych oraz dokumentację producentów OE. Podane wartości mają charakter ogólnego odniesienia; dla danych wiążących, takich jak skok wysprzęglania, luz pedału, moment dokręcania czy siła wstępnego napięcia, obowiązuje aktualna instrukcja serwisowa OE odpowiadająca kodowi silnika/podwozia pojazdu. Ostatnia aktualizacja: wrzesień 2026. Dobór wymiarów komponentów opiera się na właściwej rodzinie norm międzynarodowych (ISO/EN/DIN/SAE) oraz specyfikacji OE producenta.

Czym jest łożysko oporowe sprzęgła? Zadanie i zasada działania

Łożysko oporowe sprzęgła to element toczny, który po naciśnięciu pedału wywiera osiową siłę na sprężyny talerzowe docisku, przerywa połączenie cierne między kołem zamachowym a okładzinami tarczy i przenosi ruch pomiędzy obracającym się dociskiem a nieruchomym widełcem wysprzęglania. W zastosowaniach użytkowych typowy skok wysprzęglania mieści się w paśmie 10–16 mm, a siła wysprzęglania osiąga rząd 1.000–3.500 N.

Podzespół funkcjonuje w warsztacie i katalogach pod wieloma nazwami: **łożysko oporowe sprzęgła**, **łożysko wyciskowe**, **wysprzęglik**, **łożysko wysprzęglające**, w katalogach anglojęzycznych **release bearing** lub **throw-out bearing**, a w niemieckiej dokumentacji OE **Ausrücklager**. Wszystkie określenia opisują tę samą funkcję i niezależnie od użytej nazwy kryteria doboru pozostają identyczne: kod podwozia/silnika, średnica sprzęgła i numer referencyjny OE.

Zasada działania to łańcuch przenoszenia siły. Gdy kierowca naciska pedał, ruch trafia do łożyska w układach mechanicznych przez linkę lub cięgno i widelec wysprzęglania, a w układach hydraulicznych przez pompę główną i cylinderek wysprzęglający. Łożysko przesuwa się do przodu po tulei prowadzącej nasuniętej na wałek sprzęgłowy i styka się z obracającymi się palcami sprężyny talerzowej. Tu leży punkt krytyczny: powierzchnia, z którą łożysko się styka, obraca się z prędkością silnika, natomiast widelec przykładający siłę pozostaje nieruchomy. Te dwa światy rozdziela właśnie samo łożysko — rząd kulek pomiędzy pierścieniem wewnętrznym a zewnętrznym izoluje ruch obrotowy, przenosząc jednocześnie bez przeszkód osiową siłę nacisku.

Zespół sprzęgła jest miejscem o najwyższym chwilowym obciążeniu cieplnym i mechanicznym w całym pojeździe, a łożysko znajduje się bezpośrednio w środku tego obciążenia. Łożysko oporowe sprzęgła w pojeździe użytkowym przy każdym naciśnięciu pedału zostaje na kilka sekund obciążone przy pełnej prędkości obrotowej silnika, po czym znów pracuje bez obciążenia. To właśnie cykl obciążenia i odciążenia decyduje o trwałości łożyska; dlatego przebieg wyrażony w kilometrach dla pojazdu dystrybucyjnego w ruchu miejskim i dla ciągnika dalekobieżnego wypada zupełnie inaczej.

Według jakiej normy oblicza się trwałość łożyska?

Łożysko oporowe sprzęgła jest ostatecznie łożyskiem kulkowym obciążonym osiowo, więc jego trwałość teoretyczną ocenia się zgodnie z podejściem przyjętym w literaturze łożyskowej, czyli według logiki **nośnościowej trwałości nominalnej ISO 281 (L10)**: czasu pracy, którego przy zadanym obciążeniu i prędkości obrotowej osiąga 90 procent łożysk. Po stronie granicy statycznej nośności odniesieniem jest **ISO 76**, a po stronie geometrii pierścieni i kulek — **normy wymiarowe łożysk ISO/DIN** (rodziny łożysk kulkowych obciążonych osiowo). W praktyce rachunek ten sam w sobie nie tłumaczy trwałości eksploatacyjnej, ponieważ łożysko oporowe sprzęgła jest obciążane przerywanie, a o rzeczywistej trwałości decydują profil użytkowania i warunki cieplne. Dokładne oczekiwania co do trwałości, geometrię i klasę obciążenia dla konkretnego zastosowania należy potwierdzić w odpowiednim katalogu OE.

Różnica między łożyskiem centralnym (hydraulicznym) a klasycznym

We współczesnych pojazdach użytkowych funkcjonują obok siebie dwie architektury. W układzie klasycznym łożysko osadzone jest na prowadniku przesuwającym się po tulei prowadzącej i popychane przez widelec wysprzęglania, a cylinder hydrauliczny wytwarzający siłę wysprzęglania znajduje się na zewnątrz, przykręcony do obudowy skrzyni biegów. W centralnym układzie wysprzęglania cylinder hydrauliczny i łożysko połączone są w jednej obudowie; pierścieniowy moduł osadzony na przedniej pokrywie skrzyni biegów porusza się bezpośrednio wokół wałka sprzęgłowego i eliminuje elementy pośrednie, takie jak widelec, tuleja prowadząca czy mechanizm regulacji. Typ centralny ma dwie cechy decydujące z punktu widzenia serwisu: luz wysprzęglania kasowany jest automatycznie, więc nie ma osobnej regulacji luzu pedału, a w razie awarii łożysko i cylinder wymienia się razem, jako kompletny moduł.

Jaka architektura wysprzęglania dominuje w poszczególnych rodzinach pojazdów użytkowych?

Średnica sprzęgła i architektura wysprzęglania zależą nie od nazwy marki, lecz od kombinacji silnika i skrzyni biegów; mimo to w obrębie poszczególnych rodzin można mówić o ogólnych tendencjach. W ciągnikach dalekobieżnych najnowszych generacji, takich jak **Mercedes-Benz Actros**, **MAN TGX**, **Volvo FH** czy **DAF XF**, upowszechniły się sprzęgła jednotarczowe klasy 430 mm wraz z centralnymi (koncentrycznymi) hydraulicznymi modułami wysprzęglania osadzonymi na przedniej pokrywie skrzyni biegów; w tych pojazdach nie ma osobnego widelca ani tulei prowadzącej, a moduł wymienia się w całości. W serii Scania R, we wcześniejszych generacjach **Actros/TGA** oraz w pojazdach klasy dystrybucyjnej wciąż szeroko spotyka się sprzęgła klasy 362–395 mm i klasyczną architekturę pchaną z zewnętrznym cylindrem oraz widelcem wysprzęglania; rozwiązania ciągnione (pull type) są charakterystyczne raczej dla określonych rodzin docisków. Ponieważ pod tą samą nazwą modelu różne generacje silników i kody skrzyń biegów wykorzystują odmienne moduły, część należy dobierać nie po marce czy modelu, lecz po kodzie silnika/podwozia i numerze referencyjnym OE.

Elementy składowe i podzespoły pomocnicze

- **Korpus łożyska (pierścień wewnętrzny/zewnętrzny i rząd kulek):** zasadniczy element przenoszący siłę osiową.
- **Powierzchnia styku:** utwardzone czoło pierścienia opierające się o palce sprężyny talerzowej.

- **Prowadnik / tuleja prowadząca:** łożyskowanie umożliwiające przesuw w osi wałka sprzęgłowego.
- **Widelec wysprzęglania i punkt przegubu:** dźwignia przenosząca siłę na łożysko w układzie klasycznym.
- **Centralny moduł wysprzęglania (łożysko hydrauliczne):** konstrukcja łącząca cylinder, tłok, uszczelnienie i łożysko w jednej obudowie.
- **Klips sprężysty, zaczep i pierścień zabezpieczający:** drobne, ale krytyczne elementy utrzymujące łożysko na widelcu.
- **Trwałe wypełnienie smarem i uszczelnienie:** smarowanie łożyska na cały okres eksploatacji; smarowanie zewnętrzne nie jest przewidziane.

Typy łożysk oporowych sprzęgła i typowe właściwości spotykane w zastosowaniach użytkowych (odniesienie ogólne; wymiary w mm)

Typ łożyska	Źródło siły wysprzęglania	Typowy skok / luz	Charakterystyczna uwaga serwisowa
Klasyczne łożysko pchane (push type)	Widelec wysprzęglania, zewnętrzny cylinder hydrauliczny lub połączenie mechaniczne	Skok wysprzęglania 10–16 mm, luz pedału 15–30 mm	Zużycie widelca i tulei prowadzącej sprawdza się osobno
Łożysko ciągnięte (pull type)	Widelec rozłącza docisk nie przez pchanie, lecz przez ciągnięcie przepony	Skok wysprzęglania podobny, kierunek montażu krytyczny	Łożysko blokuje się w docisku; demontaż wymaga specjalnej procedury
Centralny hydrauliczny moduł wysprzęglania (koncentryczny)	Pierścieniowy tłok zintegrowany z obudową	Automatyczna kompensacja luzu, brak osobnego luzu pedału	Łożysko i cylinder wymienia się jako kompletny moduł
Typ półcentralny / z cylindrem mocowanym do pokrywy skrzyni	Cylinder przykręcony do pokrywy + krótki widelec	Skok jałowy zgodny z definicją producenta	Uszczelnienie cylindra i łożysko ocenia się oddzielnie
Łożysko współpracujące z dociskiem samoregulującym	Mechanizm kompensacji wewnątrz docisku	Siła na pedale pozostaje bardziej stała przez cały okres eksploatacji	Docisk i łożysko traktuje się łącznie, jako komplet

Łożysko oporowe sprzęgła produkowane jest w dziesiątkach wariantów o bardzo zbliżonej średnicy zewnętrznej i wysokości; nawet w obrębie tej samej rodziny podwozi stosowane są różne numery części w zależności od średnicy sprzęgła (na przykład klasy 362 mm i 430 mm), typu docisku oraz kształtu pokrywy skrzyni biegów. Nie dobieraj części wyłącznie po "modelu pojazdu"; potwierdź ją kodem podwozia/silnika, średnicą sprzęgła, typem wysprzęglania (pchane/ciągnięte/centralne) i w miarę możliwości numerem OE ze starego elementu. Niewłaściwe łożysko o zbliżonych wymiarach może przy montażu sprawiać wrażenie pasującego, ale zaburza dystans wysprzęglania i w krótkim czasie doprowadza do przypalenia sprzęgła.

Jak rozpoznać awarię łożyska oporowego sprzęgła?

Awaria łożyska oporowego sprzęgła niemal zawsze zapowiada się dźwiękiem i zmianą charakteru pracy pedału; rzadko przebiega bezgłośnie. Złota zasada diagnozy polega na rozróżnieniu, czy dźwięk słychać przy naciśniętym, czy przy zwolnionym pedale — ta jedna obserwacja w dużej mierze oddziela usterkę łożyska od usterki łożyskowania wałka wejściowego skrzyni biegów. Poniższa tabela zestawia objawy z warsztatu z prawdopodobnymi przyczynami i mierzalnymi metodami weryfikacji.

Objawy warsztatowe łożyska oporowego sprzęgła, prawdopodobne przyczyny i mierzalne metody weryfikacji

Objaw	Prawdopodobna przyczyna	Kontrola / weryfikacja (pomiarowa)
Wysoki szum lub buczenie pojawiające się po naciśnięciu pedału i ustające po jego zwolnieniu	Zużycie rzędu kulek, utrata smaru, uszkodzenie uszczelnienia	Silnik na wolnych obrotach, bieg jałowy: jeśli dźwięk pojawia się na pierwszych 20–30 mm skoku pedału, podejrzenie pada wprost na łożysko
Hałas słyszalny przy zwolnionym pedale, cichnący po naciśnięciu	łożyskowanie wałka wejściowego skrzyni biegów lub łożysko pilotujące (nie łożysko oporowe)	Ten sam test odczytywany odwrotnie; jeśli dźwięk ustaje po wciśnięciu pedału o 20–30 mm, winowajcą jest strona wejściowa
Drgania na pedale, pulsowanie wyczuwalne w stopie	Nierównomiernie zużyte czoło łożyska, palce przepony nie ustawione w jednej płaszczyźnie	Po przechyleniu kabiny końce palców skanuje się czujnikiem zegarowym; różnica płaszczyzny między końcami nie powinna przekraczać rzędu 0,1 mm
Biegi nie wchodzą lub wchodzą z oporem, trudności przy ruszaniu	Niewystarczający dystans wysprzęglania: utrata skoku, powietrze w układzie hydraulicznym, zużyty widelec	Mierzy się ruch końców palców przepony; wartość poniżej pasma 10–16 mm wskazuje na utratę skoku
Pedał stwardniał, wysprzęglenie wymaga większej siły niż zwykle	łożysko zakleszcza się na prowadnicach, tuleja prowadząca zużyta lub wyschnięta	Mierzy się luz jałowy pedału (w układzie klasycznym 15–30 mm); po demontażu sprawdza się swobodny przesuw prowadnika
Pedał zmiękł, nie trzyma w dolnym położeniu, wysprzęglenie następuje z opóźnieniem	Przeciek wewnętrzny uszczelnienia centralnego modułu wysprzęglania lub powietrze w układzie	Pedał utrzymuje się wciśnięty do oporu przez 30 sekund; powolne uciekanie pedału wskazuje na przeciek wewnętrzny
Ślady płynu hydraulicznego lub krople wokół dzwonu sprzęgła	Nieszczelne uszczelnienie łożyska centralnego albo przewód przyłączeniowy	Obszar czyści się i po 10–15 naciśnięciach pedału obserwuje kierunek zawilgocenia; poziom w zbiorniczku zaznacza się i porównuje
Zdemontowane łożysko zacina się przy obracaniu ręką, ma luz lub wyczuwalną metaliczną szorstkość	Uszkodzenie wewnętrzne, wżery na bieżni kulek	Zdemontowany element obraca się ręką o 2–3 obroty; luz osiowy i promieniowy sprawdza się ręcznie, wyczuwalny luz jest niedopuszczalny

Objaw	Prawdopodobna przyczyna	Kontrola / weryfikacja (pomiarowa)
Błyszczący, wgłębiony lub niesymetryczny ślad zużycia na czole łożyska	Łożysko pracowało poza osią, zużyty widelec lub tuleja prowadząca	Ślad na czole porównuje się ze śladami palców przepony; jednostronnie pogłębiający się ślad wskazuje na niewspółosiowość

Test pedału: odczytanie, w którym położeniu powstaje dźwięk

Najszybsza i najtańsza metoda diagnostyczna polega na powolnym naciskaniu i zwalnianiu pedału przy silniku na wolnych obrotach i skrzyni na biegu jałowym. Jeżeli dźwięk narasta wraz z naciskaniem pedału i znika po jego zwolnieniu, na pierwszy plan wysuwa się łożysko oporowe sprzęgła, ponieważ łożysko jest obciążane i obraca się wyłącznie w chwili styku. Jeżeli dźwięk występuje przy zwolnionym pedale i cichnie po naciśnięciu, podejrzenie przenosi się na łożyskowanie wałka wejściowego skrzyni biegów. Powtórz test kilka razy i przytrzymaj pedał wciśnięty przez kilka sekund, wsłuchując się, czy charakter dźwięku się zmienia – to rozróżnienie pozwala uniknąć najczęściej wykonywanego w warsztacie niepotrzebnego zdejmowania skrzyni biegów.

Pomiar dystansu wysprzęglania

Za skargą na trudności ze zmianą biegów najczęściej stoi niewystarczający dystans wysprzęglania. Kontrolę wykonuje się, mierząc ruch osiowy uzyskany na końcach palców sprężyny talerzowej przy pedale wciśniętym do oporu; pomiar pobiera się przez otwarcie pokrywy dzwonu lub korka kontrolnego, czujnikiem zegarowym albo odpowiednim sprawdzianem. Jeżeli zmierzona wartość pozostaje poniżej minimalnego dystansu wysprzęglania określonego przez producenta, problem leży w jednym z trzech miejsc: powietrze lub przeciek wewnętrzny w układzie hydraulicznym, zużyty widelec/przegub albo łożysko o niewłaściwej wysokości. Wymiana części wykonana bez pomiaru najczęściej sprowadza tę samą reklamację z powrotem.

Kontrola układu hydraulicznego i uszczelnień

W pojazdach z centralnym modułem wysprzęglania pierwszym sygnałem awarii łożyska nie jest dźwięk, lecz charakter pracy pedału. Jeżeli pedał zmiękł, nie trzyma w dolnym położeniu albo wysprzęglenie następuje z opóźnieniem, w układzie jest powietrze lub wewnątrz modułu występuje przeciek. Dla potwierdzenia obserwuje się poziom w zbiorniczku hydraulicznym, szuka zawilgocenia w dolnym otworze spustowym dzwonu i przytrzymuje pedał wciśnięty przez 30 sekund, obserwując uciekanie. Klarowny płyn hydrauliczny kapiący z dzwonu jest najbardziej jednoznacznym objawem wymagającym wymiany całego łożyska centralnego; w module tego typu nie wymienia się samego uszczelnienia.

Dalsza lektura

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

Jak wymienia się łożysko wysprzęglające? Krok po kroku

Wymiana łożyska wysprzęglającego wymaga zdjęcia skrzyni biegów z pojazdu, dlatego wymusza pracę zaplanowaną i zdyscyplinowaną; w pojeździe użytkowym masa skrzyni biegów oraz przechyłanie kabiny to dwa najbardziej ryzykowne etapy tej operacji.

Środki ochrony indywidualnej są obowiązkowe: okulary ochronne, obuwie z podnoskiem stalowym, rękawice robocze oraz w razie potrzeby maska przeciwpyłowa. Skrzynia biegów waży setki kilogramów; bezwzględnie stosuj podnośnik do skrzyń biegów o odpowiednim udźwigu oraz pas zabezpieczający i na żadnym etapie nie przebywaj pod ładunkiem. Zatrzymaj pojazd na równym podłożu, zaciągnij hamulec postojowy, podklinuj koła, zgodnie z procedurą spuść ciśnienie ze zbiorników powietrza i odłącz odłącznik akumulatora. W pojazdach z przechylaną kabiną potwierdź wzrokowo zaskoczenie blokady bezpieczeństwa kabiny. Pyłu ze starych okładzin nie przedmuchiuj sprężonym powietrzem; usuwaj go wilgotną szmatką lub odpowiednim systemem odsysania.

- 1 **Zabezpiecz pojazd:** Zaparkuj na równym podłożu, zaciągnij hamulec postojowy, podłóż kliny, spuść ciśnienie powietrza i odłącz biegun ujemny akumulatora. W pojazdach z przechylaną kabiną unieś kabinę i zablokuj zapadkę bezpieczeństwa.
- 2 **Zapisz zgłoszoną usterkę:** Przed demontażem zmierz i zanotuj luz pedału, siłę na pedale oraz — jeśli jest dostępny — dystans wysprzęglania. Wartości te będą punktem odniesienia przy kontroli poprawnej regulacji po montażu.
- 3 **Odłącz hydraulikę i przyłacza:** Zdemonstuj przewód cylinderka wysprzęglającego, ciągną sterowania biegami, złącza czujnika prędkości i wyłączników oraz — jeśli występuje — kołnierz wałka wyjściowego. Otwarte końcówki hydrauliczne natychmiast zaślep; płyn hydrauliczny uszkadza lakier.
- 4 **Podeprzyj i opuść skrzynię biegów:** Ustaw skrzynię na podnośniku i zamocuj pasem, poluzuj śruby dzwonu w kolejności na krzyż i odsuń skrzynię równolegle do osi wałka sprzęgłowego. Modułu nie wolno pozostawiać zawieszonego własnym ciężarem na wałku wejściowym; wygięcie wałka uszkadza jednocześnie piastę tarczy i łożysko.
- 5 **Zdemontuj łożysko i obejrzyj zdjęte części:** Zdejmij klips sprężysty lub pierścień zabezpieczający i oddziel łożysko od widelca; w typach ciągnionych łożysko jest zablokowane w docisku, więc obowiązuje specjalna kolejność demontażu określona przez producenta, a użycie siły trwale uszkadza przeponę docisku. Obróć zdemonstowane łożysko ręką i sprawdź, czy nie zacina się i nie ma luzu; zanotuj ślad zużycia na czole, wyrobienie końców palców przepony, grubość okładzin, stan powierzchni koła zamachowego oraz ślady oleju w dzwonie. Obserwacje te wskazują pierwotną przyczynę awarii; sama wymiana części nie wystarczy.
- 6 **Skontroluj tuleję prowadzącą i widelec:** Poszukaj rowków, rys lub owalizacji na powierzchni tulei, po której przesuwa się łożysko, oraz zużycia na końcach widelca i w punkcie przegubu. Zużyta tuleja prowadząca lub widelec zniszczą nowe łożysko w ten sam sposób; w razie potrzeby elementy te wymienia się podczas tej samej naprawy.

- 7 Wymień komplet sprzęgła jednocześnie:** Okładziny, docisk i łożysko mają za sobą tę samą historię cieplną i mechaniczną. Przy zdjętej skrzyni biegów wymień wszystkie trzy elementy jako komplet; sprawdź powierzchnię koła zamachowego i w razie potrzeby zleć jej przeszlifowanie lub wymianę. Na tym etapie oceń również bicie koła zamachowego oraz tylny simmering wału korbowego.
- 8 Zamontuj nowe łożysko prawidłowo:** Połóż nowe łożysko obok starego i porównaj średnicę zewnętrzną, średnicę wewnętrzną, wysokość całkowitą oraz kształt czoła. Na tuleję prowadzącą nanieś cienką warstwę smaru wysokotemperaturowego określonego przez producenta; do wnętrza łożyska pod żadnym pozorem nie właczaj smaru, ponieważ jest ono smarowane na cały okres eksploatacji. Potwierdź ręcznym pociągnięciem, że klips zaskoczył całkowicie.
- 9 Złóż skrzynię biegów w osi:** Wyśrodkuj tarczę trzpieniem centrującym i wsuń skrzynię prosto, w osi, aż osiędzie na miejscu. Śruby dzwonu dokręć w kolejności na krzyż momentem podanym przez producenta. Na żadnym etapie nie próbuj dociągać skrzyni na miejsce śrubami.
- 10 Napętnij układ hydrauliczny i odpowietrz go:** Podłącz przewód, napętnij zbiorniczek płynem o właściwej specyfikacji i odpowietrz układ zgodnie z procedurą. W pojazdach z centralnym modułem wysprężalania kolejność odpowietrzania jest specyficzna dla producenta, a jej pominięcie sprawia, że pedał nie trzyma w dolnym położeniu.
- 11 Zakończ regulacją i próbą:** Sprawdź luz pedału i dystans wysprężalania według wartości producenta (w układach centralnych regulacja luzu nie występuje). Uruchom silnik i wypróbuj zmianę biegów, sprawdź suchą szmatką obszar dzwonu, wykonaj krótką jazdę próbną i po powrocie ponownie oceń zarówno dźwięk, jak i szczelność.

Jakie błędy najczęściej popełnia się przy wymianie łożyska wysprężającego?

Błędy przy wymianie łożyska wysprężającego w większości nie wynikają z samej części, lecz z braku dyscypliny w otoczeniu tej naprawy; najczęstszy obraz w praktyce serwisowej to wymiana samego łożyska przy zdjętej skrzyni biegów, po której pojazd wraca po krótkim czasie z tą samą usterką.

Wymiana samego łożyska oporowego sprzęgła to wybór z pozoru ekonomiczny, ale niemal zawsze kosztowny w skutkach. Okładziny, docisk i łożysko dzielą te same cykle, to samo ciepło i to samo zużycie; jeśli jeden element się skończył, pozostałe zbliżają się do końca trwałości. Wymiana wszystkich trzech elementów przy i tak zdjętej skrzyni biegów oszczędza robociznę drugiego zdejmowania skrzyni i drugi postój pojazdu. Z tego samego powodu w ramach tej samej naprawy należy ocenić także zużytą tuleję prowadzącą i widelec.

Właczanie smaru do wnętrza łożyska, zanurzanie go w płynie do czyszczenia lub "sprawdzanie" przez rozkręcanie sprężonym powietrzem zabija element bezpośrednio. Łožysko oporowe sprzęgła jest smarowane na cały okres eksploatacji i uszczelnione; rozpuszczalnik, który dostanie się do środka, rozpuszcza trwały smar, a rozkręcanie sprężonym powietrzem znaczy powierzchnie

kulek pracujących bez smaru. Nową część trzymaj w opakowaniu aż do chwili montażu i nanieś smar określony przez producenta cienką warstwą wyłącznie na powierzchnię tulei prowadzącej.

- **Wymiana części bez ustalenia pierwotnej przyczyny:** Łożysko wymienione bez wykrycia zużytego widelca, wyschniętej tulei prowadzącej lub przeciekającego tylnego simmeringu wału korbowego zepsuje się w ten sam sposób.
- **Zamknięcie naprawy bez pomiaru dystansu wysprzęglania:** Skarga na niewchodzące biegi najczęściej wynika nie z części, lecz z niewystarczającego skoku; montaż bez pomiaru pozostawia pracę niedokończoną.
- **Pozostawienie skrzyni zawieszzonej na wałku wejściowym:** Ciężar modułu przenosi się przez wałek na tarczę; piasta tarczy i nowe łożysko ulegają uszkodzeniu już pierwszego dnia.
- **Próba złożenia bez wycentrowania tarczy:** Bez trzpienia centrującego wałek jest przeciążany, a piasta okładzin zostaje zgnieciona podczas montażu.
- **Dociąganie skrzyni śrubami dzwonu:** Powierzchnia dzwonu i kołki ustalające zostają przeciążone, a złożenie poza ośią obciąża łożysko niesymetrycznie.
- **Pominięcie procedury demontażu w typie ciągnionym:** Łożysko jest zablokowane w docisku; wyciąganie siłą trwale uszkadza palce przepony.
- **Próba wymiany samego uszczelnienia w łożysku centralnym:** Moduł koncentryczny jest częścią kompletną, a nieszczelna obudowa wymaga wymiany, nie regeneracji.
- **Niedokładne odpowietrzenie układu hydraulicznego:** Pedał nie trzyma w dolnym położeniu, wysprzęglenie pozostaje niepełne, a diagnoza niesłusznie obwinia nową część.
- **Przedmuchiwanie pyłu z okładzin sprężonym powietrzem:** Praktyka szkodliwa dla zdrowia, która dodatkowo przenosi pył na nową część.
- **Jazda z pedałem przytrzymywanym w punkcie wysprzęglania:** Nawet przy bezbłędnym montażu ten nawyk najszybciej niszczy nowe łożysko.

Wartości techniczne i punkty kontrolne łożyska oporowego sprzęgła

Wartości techniczne łożyska oporowego sprzęgła zmieniają się wyraźnie w zależności od średnicy sprzęgła, typu docisku i architektury wysprzęglania. Poniższe zakresy są ogólnymi odniesieniami często spotykanymi w zastosowaniach użytkowych i nie są wiążące dla konkretnego kodu podwozia ani silnika.

Wartości techniczne łożyska oporowego sprzęgła (odniesienie ogólne; mm, N, °C)

Parametr	Typowy zakres (odniesienie ogólne)	Uwaga
Klasy średnicy tarczy sprzęgła w pojazdach użytkowych	310 · 362 · 380 · 395 · 430 mm	Wymiar łożyska zależy bezpośrednio od tej klasy
Skok wysprzęglania (na końcu palca przepony)	10–16 mm	Poniżej dolnej granicy zmiana biegów staje się utrudniona

Parametr	Typowy zakres (odniesienie ogólne)	Uwaga
Luz jałowy pedału (układ klasyczny)	15–30 mm	W centralnych układach hydraulicznych regulacja nie występuje
Siła wysprzęglania (przenoszona przez łożysko)	1.000–3.500 N	Zależy od średnicy docisku i charakterystyki sprężyny; w klasie 430 mm i dociskach ciągnionych zbliża się do górnego pasma
Różnica płaszczyzny między końcami palców przepony	Zwykle granice rzędu 0,1 mm	Skanuje się czujnikiem zegarowym; po przekroczeniu docisk wymienia się
Pozostała grubość okładziny nitowanej (próg wymiany)	Wymiana przy około 0,3–0,5 mm nad łbem nitu	Wiążącą granicę pobiera się z instrukcji serwisowej
Temperatura pracy wewnątrz dzwonu sprzęgła	80–150 °C, przy ciężkich ruszaniach wyżej	Dlatego smar wysokotemperaturowy jest obowiązkowy
Bicie powierzchni koła zamachowego	Zwykle granice rzędu 0,1 mm	Mierzy się czujnikiem zegarowym; wartość specyficzna dla producenta
Oczekiwana trwałość eksploatacyjna (zależna od profilu użytkowania)	W ruchu dalekobieżnym około 300.000–600.000 km, w ruchu miejskim wyraźnie krócej	Decyduje nie przebieg, lecz liczba cykli pedału

Typowe pasma momentów dokręcania dla połączeń związanych z wymianą łożyska oporowego sprzęgła (odniesienie ogólne; Nm)

Punkt połączenia	Typowe pasmo momentu (odniesienie ogólne)	Uwaga wykonawcza
Śruby docisku do koła zamachowego	W pojazdach użytkowych zwykle 40–70 Nm w klasie M10/M12	Dokręcane na krzyż i stopniowo; wartość wiążąca według średnicy i klasy śruby z instrukcji OE
Śruby dzwonu skrzyni biegów	W pojazdach użytkowych zwykle 80–140 Nm w klasie M12/M14	Zależy od średnicy i klasy wytrzymałości; kolejność na krzyż obowiązkowa
Śruby mocujące centralny moduł wysprzęglania	Przy połączeniach małej średnicy (M6/M8) 10–25 Nm	Przekroczenie momentu powoduje pęknięcie aluminiowej obudowy
Złączka przewodu hydraulicznego / śruba banjo	25–40 Nm	Przy każdym demontażu nowa podkładka uszczelniająca; wartość zależy od rozmiaru złączki
Śruby koła zamachowego do wału korbowego	Specyficzne dla producenta, najczęściej dokręcane kątowo	Zwykle jednorazowego użytku; nie stosuje się pasma ogólnego, wartość bezwzględnie z instrukcji

Powyższe pasma momentów podano wyłącznie dla zobrazowania rzędu wielkości i nie są one wiążące w żadnym zastosowaniu. Rzeczywisty moment zależy od średnicy śruby, klasy wytrzymałości, stanu powierzchni gwintu oraz metody dokręcania przyjętej przez producenta (moment, moment plus kąt, śruba jednorazowa) i pobierany jest wyłącznie z aktualnej instrukcji serwisowej OE właściwej dla kodu silnika/podwozia pojazdu. Niedokręcenie prowadzi do

poluzowania połączenia, a przekroczenie momentu do zerwania śruby lub pęknięcia obudowy; w obu przypadkach stosowanie kalibrowanego klucza dynamometrycznego jest obowiązkowe.

- Czy zdemontowane łożysko zacina się, ma luz albo metaliczną szorstkość przy obracaniu ręką?
- Czy na czole łożyska widoczne jest niesymetryczne wyświecenie, wgłębienie lub głęboki ślad?
- Czy końce palców sprężyny talerzowej leżą w jednej płaszczyźnie i czy nie są wyrobione?
- Czy powierzchnia tulei prowadzącej jest gładka i czy nie powstały rowki lub owalizacja?
- Czy w punkcie przegubu i na końcach widelca wysprzęglania występuje zużycie?
- Czy wewnątrz dzwonu widoczne są ślady oleju silnikowego lub płynu hydraulicznego?
- Czy luz pedału i dystans wysprzęglania mieszczą się w zakresie podanym przez producenta?
- Czy poziom w zbiorniczku hydraulicznym pozostaje stały i czy pedał trzyma w dolnym położeniu?

Jak dbać o łożysko wysprzęglające i wydłużyć jego trwałość?

Konserwacja łożyska wysprzęglającego nie jest zabiegiem okresowym w klasycznym rozumieniu; element jest smarowany na cały okres eksploatacji i nie podlega smarowaniu z zewnątrz. O trwałości decyduje nie obsługa, lecz nawyki użytkowania i prawidłowy montaż. Najwyraźniejszą różnicę widać w praktyce serwisowej właśnie tutaj: spośród dwóch pojazdów pracujących na tej samej trasie i z tym samym obciążeniem łożysko zużywa się wyraźnie wcześniej w tym, którego kierowca traktuje pedał jak podnózek. Łożysko jest obciążane i obraca się wyłącznie w chwili naciśnięcia pedału; stopa spoczywająca na pedale oznacza pracę części pod pełnym obciążeniem przez cały dzień.

- **Zdejmowanie stopy z pedału:** Stopa opierająca się na pedale podczas jazdy utrzymuje łożysko w stałym styku i pod obciążeniem. To pojedynczy czynnik o największym wpływie na trwałość.
- **Wrzucanie biegu jałowego w korku:** Przy długim postoju lepiej wrzucić bieg jałowy i zdjąć stopę, niż trzymać pedał wciśnięty do oporu; odciąża to łożysko od zbędnej pracy.
- **Ograniczanie ruszania na półsprzęgle:** Przytrzymywanie pojazdu na wzniesieniu poślizgiem okładzin nagrzewa zarówno okładziny, jak i łożysko; właściwą techniką jest ruszanie z hamulcem postojowym.
- **Utrzymywanie luzu pedału pod kontrolą:** W układach klasycznych zanik luzu oznacza stałe opieranie łożyska o przeponę; luz należy mierzyć przy obsłudze okresowej.
- **Wymiana płynu hydraulicznego w okresach przewidzianych przez producenta:** Stary płyn chłonący wilgoć powoduje korozję wewnętrznych powierzchni cylindra i modułu centralnego.
- **Natychmiastowe usuwanie wycieków:** Olej z tylnego simmeringu wału korbowego lub uszczelnienia wałka wejściowego powoduje poślizg okładzin i przez wzrost temperatury niszczy również łożysko.
- **Właściwe zarządzanie obciążeniem i doбором biegów:** W pojeździe przeciążonym i zmuszanym do pracy na zbyt niskim biegu rośnie liczba cykli sprzęgła; trwałość łożyska wyczerpuje się nie przebiegiem, lecz liczbą cykli.

- **Prowadzenie dokumentacji serwisowej:** Zapisanie przebiegu wymiany, numeru zastosowanej części i zmierzonych wartości pozwala znacznie szybciej ustalić pierwotną przyczynę przy kolejnej awarii.

W przedsiębiorstwach flotowych najskuteczniejszym podejściem jest planowanie łożyska oporowego sprzęgła nie jako pojedynczej części, lecz jako elementu całego zespołu sprzęgła. Wymiana okładzin, docisku i łożyska razem przy każdej naprawie ze zdjęciem skrzyni biegów, kontrola tulei prowadzącej i widelca oraz ocena powierzchni koła zamachowego są znacznie bardziej ekonomiczne niż koszt ponownego wprowadzenia pojazdu do serwisu po kilku miesiącach. O kosztach postoju decyduje nie cena części, lecz liczba podniesień pojazdu.

VADEN ORIGINAL jest producentem części zamiennych w jakości OE do układów hamulcowych i napędowych pojazdów użytkowych. Nasza rodzina produktowa łożysk oporowych sprzęgła jest dostępna w magazynie i ujęta w katalogu z numerami referencyjnymi OE do zastosowań w samochodach ciężarowych, autobusach i ciągnikach siodłowych; ta sama grupa wysprzęglania obejmuje ponadto widelce sprzęgła wraz z zestawami naprawczymi, pierścienie wysprzęglające, cylinderki podrzędne oraz referencje siłowników sprzęgła i pomp górnych. Część odpowiednią do Twojego pojazdu możesz wyszukać po kodzie podwozia/silnika lub numerze referencyjnym OE, potwierdzić danymi o kompatybilności z katalogu i zamówić tak, aby zachować kompletność zestawu sprzęgła.

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