



PORADNIK TECHNICZNY

Przystawka odbioru mocy PTO: awarie, wymiana i konserwacja

Przystawka odbioru mocy skrzyni biegów w ciężarówce: zasada działania, objawy usterek, diagnostyka pneumatyki, montaż z luzem międzyzębnym i konserwacja.

Ciężarówka, która nie podnosi wywrotki, betonomieszarka unieruchomiona w połowie trasy albo pomoc drogowa, która nie potrafi rozłożyć ramienia żurawia, najczęściej wskazują na to samo miejsce: małą przekładnię przykręconą do bocznej pokrywy skrzyni biegów. Ten zespół, nazywany w warsztacie przystawką odbioru mocy, wałem odbioru mocy lub po prostu PTO, jest jedynym pomostem przenoszącym moc silnika na zabudowę, a po awarii pojazd wprawdzie jedzie, ale nie wykonuje pracy. Ten poradnik opisuje oczami brygadzysty i technika serwisu, co robi przystawka odbioru mocy skrzyni biegów, jak ulega awarii, jaka jest właściwa kolejność diagnostyki, na czym polega dyscyplina montażu oraz jakie nawyki obsługowe wydłużają jej żywotność.

Dokument został opracowany przez zespół techniczny VADEN na podstawie praktyki serwisowej układów napędowych pojazdów użytkowych oraz dokumentacji producentów OE. Podane wartości mają charakter ogólnego odniesienia; dla danych wiążących, takich jak moment dokręcania, luz międzyzębny, przełożenie i dopuszczalny moment obrotowy, obowiązuje aktualna instrukcja serwisowa OE zgodna z kodem silnika i skrzyni biegów pojazdu. Ostatnia aktualizacja: lipiec 2026.

Czym jest przystawka odbioru mocy skrzyni biegów? Zadanie i zasada działania

Przystawka odbioru mocy skrzyni biegów (Power Take-Off, PTO) to zespół przekładniowy przykręcany z boku lub z tyłu do korpusu skrzyni biegów, który pobiera napęd z koła zębatego wałka pośredniego i przekazuje część mocy silnika do wyposażenia zabudowy, takiego jak pompa hydrauliczna, wywrotka, mieszarka, żuraw czy sprężarka. W zastosowaniach użytkowych obroty wyjściowe wynoszą zwykle od 50 do 140 procent obrotów silnika, a trwały moment obrotowy mieści się w zależności od modelu w przedziale 300–1.200 Nm.

Przystawka odbioru mocy skrzyni biegów występuje w warsztacie i w katalogu pod kilkoma nazwami: **przystawka odbioru mocy, wał odbioru mocy, skrzynka PTO** lub **power take-off**. Niezależnie od użytej nazwy kryteria doboru pozostają te same: typ skrzyni biegów, wzór kołnierza wyjściowego oraz wymagane przełożenie.

Zasada działania opiera się na prostym sprzęgnięciu kół zębatach. Po zdjęciu bocznej pokrywy skrzyni biegów widoczne jest koło zębate wałka pośredniego (countershaft). Zespół PTO osadza się w tym otworze, a jego koło wejściowe pozostaje w stałym zazębieniu z kołem wałka pośredniego. Gdy kierowca przekręci przełącznik w kabinie, ciśnienie z instalacji pneumatycznej pojazdu trafia przez zawór elektromagnetyczny do tłoka pneumatycznego wewnątrz PTO; tłok przesuwając koło przesuwne lub tuleję sprzęgającą w stronę wału wyjściowego i łańcuch napędowy zostaje domknięty. Kołnierz na wale wyjściowym zaczyna obracać wał napędowy lub bezpośrednio zamocowaną pompę hydrauliczną.

Umyka przy tym pewien istotny szczegół: klasyczna przystawka bocznego odbioru pobiera napęd z wałka pośredniego, a ten obraca się z prędkością silnika, dopóki sprzęgło nie jest wciśnięte. Dlatego załączanie wykonuje się przy pracującym silniku i stojącym pojeździe. Typy kanapkowe, działające niezależnie od sprzęgła, oraz typy split-shaft montowane za skrzynią biegów są natomiast projektowane tak, aby przenosić moc również podczas jazdy; stosuje się je powszechnie w betonomieszarkach i zamiatarkach.

W jakich rodzinach skrzyń biegów je spotykamy?

O zgodności przystawki odbioru mocy decyduje nie marka pojazdu, lecz **rodzina skrzyni biegów i wzór pokrywy**, na której jest osadzana. W segmencie ciężkim najczęściej spotykane zastosowania to rodziny ZF Ecosplit i TraXon, skrzynie Mercedes-Benz serii G i GO, Volvo I-Shift, Scania GRS/GRSO oraz przekładnie wywodzące się z konstrukcji Eaton. Ten sam ciągnik siodłowy może w różnych rocznikach produkcji mieć inny wzór pokrywy, dlatego nie należy zamawiać PTO bez odczytania kodu typu z tabliczki skrzyni biegów. Interfejs bocznej pokrywy jest w branży w dużym stopniu ujednolicony: wzory otworów sześć- i ośmiorubowych oraz profile wielowypustów wału wyjściowego odpowiadają normom **ISO 7653** (wymiary kołnierza przystawki odbioru mocy skrzyni biegów) oraz **DIN 5462 / ISO 14** dla wielowypustów o bokach równoległych; po stronie pompy hydraulicznej powszechny jest interfejs montażowy **SAE J744**. Ponieważ przypisanie normy może się różnić w zależności od producenta i modelu, dane wiążące należy potwierdzić w katalogu OE części.

Podzespoły i elementy pomocnicze

- **Korpus (housing):** aluminiowy lub żeliwny element główny, który mieści koła zębate i jest przykręcany do skrzyni biegów.
- **Koło wejściowe:** element zazębiający się z kołem wałka pośredniego, którego luz reguluje się podczas montażu.
- **Koło przesuwne lub tuleja sprzęgająca:** element wykonujący ruch załączania i wyłączania.
- **Siłownik pneumatyczny i tłok:** element wykonawczy przesuwający tuleję ciśnieniem powietrza.
- **Zawór elektromagnetyczny i przewód powietrza:** obwód zamieniający sygnał z przełącznika w kabinie na ciśnienie.
- **Czujnik sprzężenia zwrotnego:** element potwierdzający załączenie i zapalający lampkę kontrolną.
- **Wał wyjściowy i kołnierz:** wyjście mocy łączone z wałem napędowym lub pompą.
- **Łożyska, pierścienie uszczelniające i komplet uszczelek:** grupa eksploatacyjna decydująca o żywotności i szczelności.

Czym różnią się typy PTO?

To, jakie obroty, moment i czas pracy narzuca zastosowanie, decyduje o wyborze typu. Krótkotrwała praca wywrotki o dużym momencie i wielogodzinna praca mieszarki nie są obsługiwane przez ten sam zespół.

Typy przystawek odbioru mocy skrzyni biegów i porównanie typowych zastosowań (dane orientacyjne; przełożenie podano jako procent obrotów silnika)

Typ PTO	Miejsce montażu	Typowe przełożenie	Częste zastosowanie
Boczny odbiór mocy (side mount), zależny od sprzęgła	Boczna pokrywa skrzyni biegów, 6 lub 8 śrub	50-110 procent obrotów silnika	Wywrotka, hakowiec, podnoszenie hydrauliczne

Typ PTO	Miejsce montażu	Typowe przełożenie	Częste zastosowanie
Boczny odbiór mocy o podwyższonych osiągnięciach	Boczna pokrywa skrzyni biegów, wzmocniony korpus	90-140 procent obrotów silnika	Żuraw, śmieciarka z zagęszczaniem, pompa o dużej wydajności
Tylny odbiór mocy (rear mount)	Tylna pokrywa skrzyni biegów	80-110 procent obrotów silnika	Pompa do betonu, zabudowy specjalne
Typ kanapkowy (niezależny od sprzęgła)	Między silnikiem a skrzynią biegów	Bezpośrednio powiązane z obrotami silnika	Betonomieszarka, zamiatarka, praca podczas jazdy
Split-shaft (w ciągu wału napędowego)	Na linii wału napędowego	Zmienne w zależności od zastosowania	Pompa pożarnicza, praca stacjonarna o dużej mocy

Przystawki odbioru mocy skrzyni biegów nie dobiera się wyłącznie po modelu pojazdu. Nawet w tym samym ciągniku typ skrzyni biegów, wzór otworów pokrywy, kierunek obrotów, forma kołnierza wyjściowego i wymagane przełożenie prowadzą do różnych numerów części. Przed zamówieniem należy wspólnie zweryfikować kod typu z tabliczki skrzyni biegów, numer referencyjny OE ze starego zespołu oraz obroty i moment wymagane przez wyposażenie zabudowy. Po zamontowaniu PTO o błędnym przełożeniu pompa albo daje zbyt małą wydajność, albo pracuje na nadmiernych obrotach i szybko ulega spaleni.

Jak rozpoznać awarię przystawki odbioru mocy skrzyni biegów?

Awarie przystawki odbioru mocy skrzyni biegów układają się zwykle w trzy grupy: brak załączania, brak wyłączenia oraz hałas mechaniczny wraz z wyciekami. Pierwsza grupa ma najczęściej podłoże pneumatyczne lub elektryczne, trzecia mechaniczne. Poniższa tabela zestawia najczęstsze objawy z warsztatu z prawdopodobnymi przyczynami i metodą weryfikacji.

Tabela objaw-przyczyna-kontrola dla przystawki odbioru mocy skrzyni biegów (kolejność diagnostyki warsztatowej; wartości ciśnienia podano w bar)

Objaw	Prawdopodobna przyczyna	Kontrola / weryfikacja
Przełącznik w kabinie zostaje przekreślony, PTO w ogóle nie załącza, kontrolka nie świeci	Do zaworu elektromagnetycznego nie dociera powietrze lub zasilanie; usterka bezpiecznika, przełącznika albo przewodu	Pomiar ciśnienia manometrem na wyjściu zaworu; sprawdzenie napięcia zasilania multimetrem; test bezpiecznika i przełącznika w kabinie
Kontrolka świeci, ale wał wyjściowy się nie obraca	Czujnik sprzężenia zwrotnego podaje błędne położenie lub koło przesuwne nie zazębiło się do końca	Porównanie sygnału czujnika z faktycznym obrotem wału wyjściowego; potwierdzenie, że ciśnienie powietrza mieści się w zakresie roboczym
Metaliczny zgrzyt i chrobot przy załączaniu	Załączanie bez pełnego wciśnięcia sprzęgła; sprzęganie przy wysokich obrotach silnika; zużyte zęby koła przesuwne	Powtórzenie procedury załączania na obrotach biegu jałowego; zdjęcie pokrywy i kontrola zaokrągleń oraz zgnieceń na wierzchołkach zębów

Objaw	Prawdopodobna przyczyna	Kontrola / weryfikacja
Stałe wycie podczas pracy, narastające wraz z obrotami	Błędnie ustawiony luz międzyzębny, zmęczone łożysko lub obniżony poziom oleju	Kontrola poziomu i barwy oleju skrzyni biegów; pomiar luzu międzyzębnego czujnikiem zegarowym; lokalizacja źródła dźwięku stetoskopem
Wyciek oleju między korpusem PTO a skrzynią biegów	Zgnieciony komplet uszczelek, utrata momentu dokręcania śrub lub zarysowana powierzchnia przyłgi	Obserwacja wycieku na oczyszczonej i pokrytej wskaźnikiem powierzchni; ponowna kontrola momentów kluczem dynamometrycznym
Olej kapie zza kołnierza wału wyjściowego	Stwardniały pierścień uszczelniający; błędny kąt wału napędowego, bicie wału	Oględziny wargi uszczelniaacza; pomiar bicia kołnierza czujnikiem zegarowym
PTO nie wyłącza się, po zamknięciu przełącznika nadal się obraca	Powietrze nie jest odprowadzane, tłok zatarty lub koło przesuwne zakleszczone w gnieździe	Osluchanie odpowietrzenia na porcie wydechowym; odłączenie przewodu i obserwacja swobodnego powrotu tłoka
Zespół nadmiernie się nagrzewa, lakier łuszczy się	Przekroczenie limitu pracy ciągłej, niedostateczne smarowanie lub przeciążenie	Pomiar temperatury powierzchni termometrem bezdotykowym po pracy; porównanie czasu pracy zabudowy z zapisami

Najpierw wyklucz obwód pneumatyczny

Największy zysk czasowy w diagnostyce daje wykluczenie obwodu powietrza przed szukaniem usterki mechanicznej. Do wyjścia zaworu elektromagnetycznego podłącza się manometr, załącza przełącznik i sprawdza, czy ciśnienie osiąga zakres roboczy. Jeżeli ciśnienie jest obecne, problem tkwi wewnątrz zespołu; jeżeli go brak, sprawa wraca do przełącznika, bezpiecznika, zaworu lub przewodu powietrza. Nie będzie przesadą stwierdzenie, że najczęstszą przyczyną w warsztacie jest zamarznięta wilgoć albo zapchany filtr powietrza; ta kontrola zajmuje pięć minut i oszczędza zbędny demontaż.

Weryfikacja mechaniczna pomiarem obrotów

Pomiar rzeczywistych obrotów wału wyjściowego tachometrem optycznym lub indukcyjnym pokazuje jednocześnie, że sprzęgnięcie jest pełne i że pracujemy zespołem o właściwym przełożeniu. Jeżeli stosunek obrotów silnika do obrotów wyjściowych jest wyraźnie niższy od wartości katalogowej, oznacza to, że sprzęgnięcie nie osiada do końca. Pomiar ten ujawnia również, czy pompa zabudowy nie pracuje na błędnych obrotach.

Kontrola oleju i opiłków

Poziom oleju skrzyni biegów, jego barwa oraz zawarte w nim opiłki metalu są najbardziej wiarygodnym wskaźnikiem w diagnostyce PTO. Drobny metaliczny pył na korku magnetycznym uznaje się za normalny, natomiast błyszczące opiłki w formie płatków wskazują na uszkodzenie kół zębatych. Niski poziom oleju oznacza z kolei, że koło wejściowe pracuje bez smarowania, i sam w sobie może być przyczyną wycia.

W skrzyniach zautomatyzowanych to samo zasilanie powietrzem napędza również siłowniki zmiany biegów; aby wykluczyć wspólny problem zasilania, przeczytaj także poradnik

automatyczna skrzynia biegów (AMT) i siłownik przełączający.

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 przystawkę odbioru mocy skrzyni biegów? Krok po kroku

Wymiana przystawki odbioru mocy skrzyni biegów wykonana we właściwej kolejności zajmuje przeciętnemu serwisowi pół dnia; przy zaburzonej kolejności rodzi natomiast problemy wtórne, takie jak wyciek oleju ze skrzyni biegów czy pozostawiony błędny luz międzyzębny.

Przed rozpoczęciem pracy pojazd należy zaparkować na równym podłożu, wyłączyć zapłon, zaciągnąć hamulec postojowy i zabezpieczyć koła klinami. Obciążenie zabudowy (skrzynia wywrotki, ramię żurawia) musi być bezwzględnie opuszczone albo zablokowane zapadką bezpieczeństwa. Nie wolno demontować przewodów pneumatycznych bez wcześniejszego spuszczenia ciśnienia ze zbiornika powietrza, a zacisk akumulatora należy odłączyć. Gorący olej skrzyni biegów grozi poparzeniem; obowiązkowe jest używanie rękawic ochronnych, okularów i obuwia roboczego. Wymóg, aby obwody pomocnicze zasilane z instalacji pneumatycznej pojazdu nie osłabiały obwodów hamulcowych, wynika z logiki zaworu zabezpieczającego w rozumieniu ECE R13; przyłącza powietrza nigdy nie pobiera się bezpośrednio z obwodu hamulcowego.

- 1 Przygotowanie i dokumentacja:** Zanotuj kod typu z tabliczki skrzyni biegów, numer OE ze starej przystawki oraz przełożenie. Przed odłączeniem przyłączy pneumatycznych i elektrycznych wykonaj zdjęcia; to krok, który przy montażu powrotnym oszczędza najwięcej czasu.
- 2 Zabezpieczenie pojazdu:** Wyłącz zapłon, odłącz zacisk akumulatora, opróżnij zbiornik powietrza, opuść zabudowę i podłóż kliny pod koła.
- 3 Demontaż wału napędowego lub pompy:** Zdejmij wał napędowy połączony z kołnierzem wyjściowym, oznaczając wcześniej wzajemne położenie. Przy bezpośrednio zamocowanej pompie hydraulicznej przygotuj podporę, która ją utrzyma; zawieszenie pompy na wale pod własnym ciężarem prowadzi do uszkodzenia wału i uszczelnacza.
- 4 Odłączenie przyłączy pneumatycznych i elektrycznych:** Zdemonstuj przewód powietrza i złącze czujnika sprzężenia zwrotnego, oznaczając je. Otwarte końcówki przewodów zabezpiecz przed zanieczyszczeniem.

- 5 Zarządzanie poziomem oleju:** Jeżeli otwór PTO nie znajduje się powyżej poziomu oleju, spuść olej skrzyni biegów do odpowiedniego naczynia. Zależnie od pochylenia pojazdu wystarczyć może spust częściowy; decyduje o tym rzędna poziomu podana w instrukcji serwisowej.
- 6 Demontaż zespołu:** Odkręcaj śruby na krzyż i stopniowo. Nie próbuj ściągać zespołu wprost; oddziel korpus lekkimi ruchami wahadłowymi, nie uszkadzając powierzchni przyłgi. Podczas podnoszenia podeprzyj jego ciężar.
- 7 Kontrola powierzchni i kół zębatach:** Oczyść pozostałości starej uszczelki z powierzchni pokryw skrzyni biegów, nie używając metalowego skrobaka. Sprawdź powierzchnie zębów koła wałka pośredniego pod kątem zgnieceń, wykruszeń i pęknięć; przy stwierdzonym uszkodzeniu sama wymiana PTO nie jest rozwiązaniem.
- 8 Osadzenie nowego zespołu:** Osadź nową przystawkę odbioru mocy skrzyni biegów z kompletem uszczelek dostarczonym przez producenta. Nie zastępuj uszczelki masą uszczelniającą; grubość uszczelki pełni tu jednocześnie funkcję elementu regulacyjnego.
- 9 Regulacja luzu międzyzębnego:** Zmierz luz między kołem wejściowym a kołem wałka pośredniego czujnikiem zegarowym lub metodą drutu ołowianego. Jeżeli zmierzona wartość wykracza poza pasmo podane przez producenta, wyreguluj ją, zwiększając lub zmniejszając liczbę uszczelek. Pominięcie tego kroku kończy się albo szybkim wyciem zespołu, albo przeciążeniem i pęknięciem zębów.
- 10 Dokręcanie śrub:** Dokręć śruby na krzyż, stopniowo i kluczem dynamometrycznym do wartości podanej przez producenta. Zachowaj oryginalne rozwiązanie w zakresie pogłębień i podkładek.
- 11 Przyłącza, olej i próba:** Zamontuj z powrotem przewód powietrza, złącze i wał napędowy; uzupełnij olej skrzyni biegów do poziomu. Uruchom silnik na biegu jałowym, kilkakrotnie załącz i wyłącz PTO, osłuchaj pracę i sprawdź szczelność. Następnie uruchom zabudowę najpierw bez obciążenia, potem pod obciążeniem, zmierz obroty i po krótkiej pracy skontroluj temperaturę korpusu.

Jakie błędy najczęściej popełnia się przy wymianie przystawki odbioru mocy skrzyni biegów?

Przy wymianach przystawki odbioru mocy skrzyni biegów znaczna część wczesnych awarii wynika nie z części, lecz z braku dyscypliny montażu. Poniższe punkty to przyczyny najczęściej spotykane w warsztacie przy zespołach trafiających do serwisu po raz drugi.

Zakończenie montażu bez pomiaru luzu międzyzębnego jest najdroższym błędem, jaki można popełnić przy tej pracy. Zbyt mały luz sprawia, że koła pracują pod stałym naciskiem, nagrzewają się i prowadzą do pęknięcia u podstawy zęba; zbyt duży powoduje zgniatanie wierzchołków zębów przy obciążeniach uderzeniowych. W obu przypadkach uszkodzenie nie ogranicza się do PTO, ucierpi także koło wałka pośredniego, a praca zamieni się w otwarcie skrzyni biegów.

Zastąpienie kompletu uszczelek masą uszczelniającą wygląda na rozwiązanie praktyczne, ale burzy logikę regulacji. Grubość uszczelki to właśnie tolerancja pozostawiona przez producenta po to, aby utrzymać pasmo luzu międzyzębnego. Dodatkowo nadmiar masy uszczelniającej może przedostać się do oleju skrzyni biegów i zatkać kanały olejowe.

- **Dobór zespołu o błędnym przełożeniu:** PTO kupione bez wyliczenia obrotów wymaganych przez pompę zabudowy daje albo zbyt małą wydajność, albo pracuje pompą na nadmiernych obrotach i szybko ją spala.
- **Dokręcanie śrub ręcznie lub kluczem udarowym:** Bez klucza dynamometrycznego nacisk powierzchniowy pozostaje nierównomierny; zespół albo przecieka, albo pęka korpus.
- **Załączanie bez pełnego wciśnięcia sprzęgła:** To główna przyczyna zaokrąglania wierzchołków zębów i charakterystycznego odgłosu chrobotania.
- **Załączanie podczas jazdy pojazdu:** W typach zależnych od sprzęgła ten błąd obsługi kończy się pęknięciem zębów. Praca podczas jazdy dotyczy wyłącznie typów zaprojektowanych do tego celu.
- **Wydanie pojazdu bez kontroli poziomu oleju skrzyni biegów:** Jeżeli olej, który wypłynął podczas demontażu, nie zostanie uzupełniony, nowy zespół pracuje bez smarowania.
- **Pomijanie kąta wału napędowego i ciężaru pompy:** Niepodparta pompa i błędny kąt szybko wykańczają wał wyjściowy oraz uszczelniacz.
- **Pobieranie powietrza z obwodu hamulcowego:** Odbiorniki pomocnicze muszą być zasilane z własnego zabezpieczonego obwodu; postępowanie odwrotne bezpośrednio zagraża bezpieczeństwu hamowania.
- **Ponowne użycie starej uszczelki, uszczelnacza i elementów jednorazowych:** Elementy te pracują przez odkształcenie przy montażu i po raz drugi nie zapewnią tej samej szczelności.

Dane techniczne i punkty kontrolne przystawki odbioru mocy skrzyni biegów

Dane techniczne przystawki odbioru mocy skrzyni biegów zmieniają się w szerokim paśmie w zależności od modelu, materiału korpusu i klasy zastosowania. Poniższe tabele podsumowują typowe zakresy spotykane w praktyce warsztatowej pojazdów użytkowych; wartość wiążącą należy zawsze pobrać z dokumentacji serwisowej zespołu i pojazdu.

Dane techniczne przystawki odbioru mocy skrzyni biegów (dane orientacyjne)

Parametr	Typowy zakres	Jednostka	Uwaga
Ciśnienie powietrza przy załączaniu	6,0–8,0	bar	Ciśnienie instalacji pojazdu mieści się zwykle w zakresie 8–12,5 bar
Obroty wyjściowe (w stosunku do obrotów silnika)	50–140	procent	Dobierane według zastosowania; decydujące są obroty pompy
Trwały moment obrotowy	300–1.200	Nm	Zmienia się w zależności od modelu, klasy korpusu i kół zębatych
Chwilowy moment szczytowy	1,2–1,5 raza wartość trwała	Nm	Dotyczy krótkiego czasu, nie obowiązuje przy obciążeniu powtarzalnym

Parametr	Typowy zakres	Jednostka	Uwaga
Luz międzyzębny koła wejściowego (backlash)	0,10-0,35	mm	Regulowany kompletem uszczelek; mierzony czujnikiem zegarowym
Temperatura pracy oleju skrzyni biegów	80-100	°C	Praca ciągła powyżej 120 °C skraca żywotność oleju
Temperatura powierzchni korpusu PTO (praca pod obciążeniem)	70-95	°C	Wyraźnie wyższa wartość jest oznaką przeciążenia
Ciśnienie robocze pompy hydraulicznej (zastosowanie wywrotki)	150-250	bar	Obowiązuje wartość podana przez producenta zabudowy
Interwał wymiany oleju (skrzynia biegów)	120.000-240.000	km	Przy intensywnej pracy PTO zbliża się do dolnej granicy

Typowe momenty dokręcania przy montażu przystawki odbioru mocy skrzyni biegów (Nm, orientacyjne pasma odniesienia)

Połączenie	Typowy rozmiar śruby	Pasmo momentu (Nm)
Korpus PTO – pokrywa skrzyni biegów	M10, klasa 8.8	40-55
Korpus PTO – pokrywa skrzyni biegów	M12, klasa 8.8	70-95
Nakrętka kołnierza wyjściowego	Zależnie od modelu	120-200
Śruby mocowania pompy hydraulicznej	M10-M12	40-90
Śruby kołnierza wału napędowego	M10-M12	60-110

Wartości momentów w tabeli służą wyłącznie do wskazania rzędu wielkości. Klasa śruby, dokręcanie na sucho lub z naolejeniem oraz przewidziana przez producenta kolejność dokręcania wyraźnie zmieniają wynik. Podczas dokręcania zawsze używaj klucza dynamometrycznego, nie zaburzaj kolejności na krzyż, a wartość ostateczną przyjmuj z aktualnej instrukcji serwisowej pojazdu.

Jako warsztatowa lista kontrolna poniższe punkty pozwalają szybko zweryfikować stan zarówno po montażu, jak i podczas przeglądu okresowego:

- Zmierz na wyjściu zaworu elektromagnetycznego, czy ciśnienie załączania mieści się w zakresie roboczym.
- Zmierz tachometrem rzeczywiste obroty wału wyjściowego i porównaj je z przełożeniem katalogowym.
- Sprawdź na czystej powierzchni, czy nie ma wycieku między korpusem a skrzynią biegów oraz na uszczelniaczu wyjściowym.
- Przejrzyj poziom oleju skrzyni biegów i ilość opiłków na korku magnetycznym.
- Po pracy pod obciążeniem zmierz temperaturę korpusu termometrem bezdotykowym.
- Potwierdź, że lampka kontrolna w kabinie zachowuje się poprawnie przy załączaniu i wyłączaniu.
- Po pierwszym tygodniu pracy ponownie skontroluj moment dokręcenia śrub połączenia wału napędowego.

Jak konserwować przystawkę odbioru mocy skrzyni biegów i wydłużyć jej żywotność?

O żywotności przystawki odbioru mocy skrzyni biegów decyduje najczęściej nie sama część, lecz nawyk użytkowania. Prawidłowo dobrany i prawidłowo zamontowany zespół przy regularnej kontroli może służyć długo, podczas gdy błędny nawyk załączania potrafi wykończyć ten sam zespół w krótkim czasie. Najwyraźniejsza obserwowana w praktyce różnica występuje między flotami, w których kierowcy przeszli krótkie szkolenie z obsługi, a tymi, w których go nie było.

- **Załączaj zawsze na biegu jałowym:** Sprzęganie przy silniku na obrotach jałowych i w pełni wciśniętym sprzęgle to najskuteczniejszy pojedynczy nawyk chroniący wierzchołki zębów.
- **Po sprzęgnięciu odczekaj kilka sekund:** Dodanie gazu bez pozostawienia czasu na pełne osadzenie koła przesuwnego tworzy obciążenie udarowe.
- **Nie pracuj na biegu jałowym bez potrzeby:** Pozostawienie PTO załączonego, gdy zabudowa nie pracuje, oznacza zbędne nagrzewanie i starzenie oleju.
- **Kontroluj olej skrzyni biegów:** Intensywna praca PTO zużywa olej szybciej niż eksploatacja standardowa; przy poziomie i interwale wymiany zbliżaj się do dolnej granicy.
- **Utrzymuj instalację pneumatyczną w stanie suchym:** W pojazdach, w których wkład osuszacza nie jest wymieniany na czas, zawór elektromagnetyczny i tłok zacierają się od wilgoci; stąd bierze się większość zimowych awarii z zamarzania.
- **Zachowuj kąt i wyważenie wału napędowego:** Kąt zmieniony przy przebudowie zabudowy zaczyna obciążać wał wyjściowy PTO.
- **Traktuj hałas poważnie:** Nowo pojawiające się wycie jest zwykle pierwszym i najtańszym ostrzeżeniem o problemie z łożyskiem lub luzem międzyzębnym.
- **Wykonuj okresową kontrolę momentu:** W zabudowach pracujących z drganiami śruby korpusu z czasem się luzują; kontrola momentu raz w roku zapobiega znacznej części wycieków.

Po uszkodzeniu zespołu poprzestanie na samej wymianie PTO nie zawsze jest właściwe. Przy pękniętym zębie, zgniecionej powierzchni zęba lub dużej ilości opiłków trzeba bezwzględnie skontrolować także koło wałka pośredniego; nowe PTO zamontowane na uszkodzonym kole wałka pośredniego szybko wraca do tego samego punktu. Właściwe podejście polega na tym, aby nie uruchamiać nowej części przed usunięciem pierwotnej przyczyny awarii.