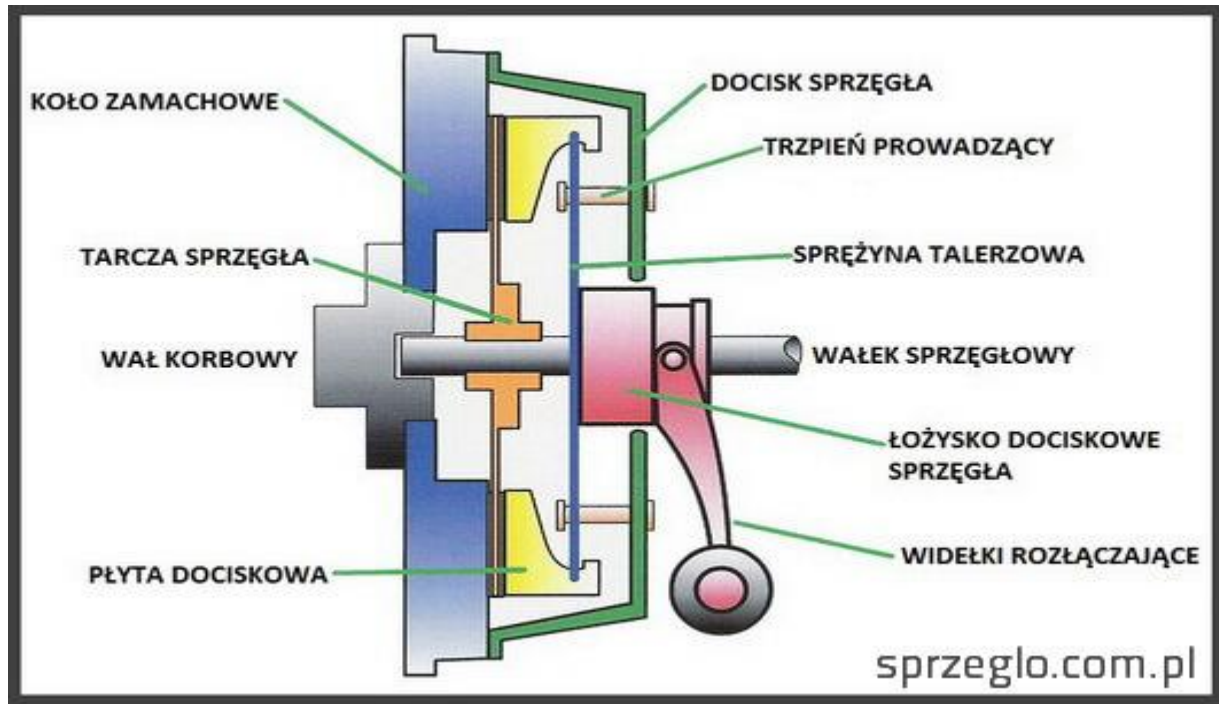


Sprzęgło w samochodzie składa się z trzech podstawowych elementów. Są nimi: **tarcza sprzęgła**, **docisk sprzęgła** oraz **łożysko sprzęgła**. Koło zamachowe to element, który łączy układ sprzęgła z silnikiem. Jego główną rolą jest przełożenie napędu z wału korbowego na sprzęgło.



Rodzaje sprzęgieł samochodowych

Sprzęgła stosowane w samochodach, można podzielić na kilka rodzajów, czyli większych grup i kilkanaście podgrup. **Ze względu na sposób działania, sprzęgła można podzielić na:**

- Cierne
- Hydrokinetyczne
- Elektromagnetyczne – działa na zasadzie elektromagnesu, który odciąga od siebie tarcze cierne. Nie znalazły szerokiego zastosowania w układach napędowych samochodów, m.in. ze względu na działanie „zero – jedynkowe” (brak możliwości jakiegokolwiek poślizgu) oraz konieczność ciągłego dostarczania prądu. Wykorzystywane są często przy wentylatorach chłodnicy, czy sprężarkach klimatyzacji.

Niezależnie od zastosowanego typu sprzęgła, jego podstawowe zadania są takie same. **Należą do nich:**

- Przenoszenie momentu obrotowego z wału korbowego silnika na skrzynię biegów
- Umożliwienie płynnego ruszenia z miejsca
- Umożliwienie zatrzymania samochodu, bez konieczności wyłączania silnika
- Możliwość zmiany biegów
- Tłumienie drgań układu napędowego

Cztery pierwsze zadania są najważniejsze i sprowadzają się właściwie do jednego – do umożliwienia przez sprzęgło chwilowego rozłączenia silnika i skrzyni biegów, a także „sprzęgnięcia” z wyrównaniem prędkości obu elementów.

Sprzęgła cierne



Sprzęgła cierne można podzielić na wiele kategorii, według różnych kryteriów.

Ze względu na konstrukcję, wyróżniamy sprzęgła:

- Jednotarczowe
- Dwutarczowe
- Wielotarczowe

Ze względu na warunki, w których pracuje sprzęgło cierne, dzielimy je na:

- Sprzęgła suche
- Sprzęgła mokre (pracujące w oleju, najczęściej wielotarczowe. Taki rodzaj sprzęgła występuje często w skrzyniach biegów dwusprzęgłowych)

Pod względem sposobu sterowania:

- Ze sterowaniem mechanicznym (za pomocą linki)
- Sterowane hydraulicznie (pompa, przewody, płyn hydrauliczny)
- Sterowane pneumatycznie (zawory, sprężarka, przewody)

Ze względu na to, w jaki sposób wywoływane jest tarcie pomiędzy tarczami ciernymi. Tarcie może być wywoływane:

- Za pomocą sprężyny
- Odśrodkowo – tarcie wywoływane siłą odśrodkową rośnie wraz z obrotami silnika
- Półodśrodkowo – siła sprężyna wzmacniana jest siłą odśrodkową

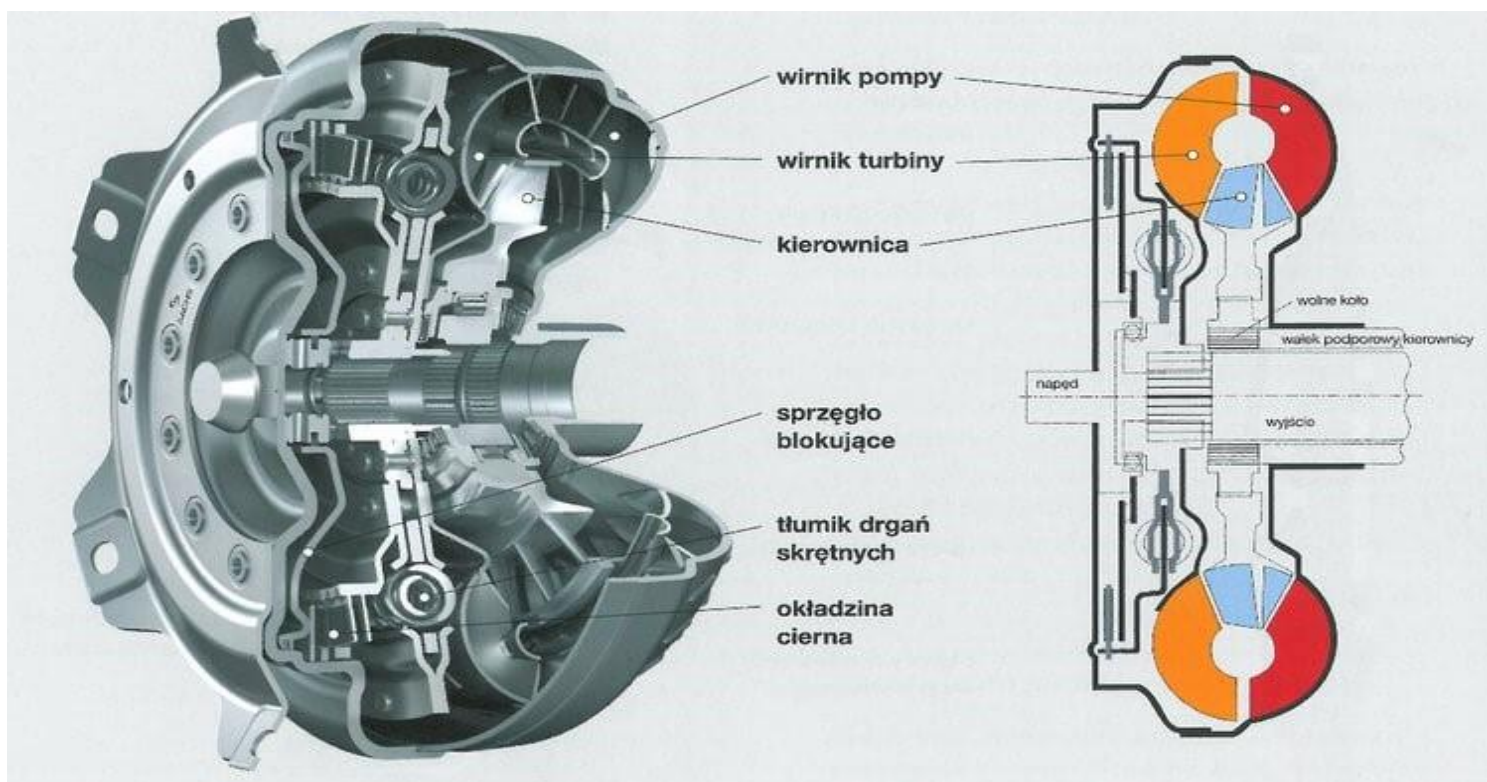
Ze względu na zaangażowanie użytkownika w proces wysprzęglania:

- Sprzęgła manualne – użytkownik manualnie steruje pracą sprzęgła, za pomocą pedału
- Sprzęgła sterowane elektronicznie – lewy pedał jest wyeliminowany, sprzęgło sterowane jest układem hydraulicznym lub pneumatycznym z pomocą elektroniki.



Najczęściej, a właściwie jedynie poza pewnymi wypadkami szczególnymi stosowanym rodzajem sprzęgła w samochodach osobowych z manualną skrzynią biegów, jest sprzęgło cierne, jednotarczowe, suche, ze sterowaniem hydraulicznym i tarcie wywoływane sprężyną. Taki układ składa się z **tarczy, docisku i łożyska oporowego**. Niemalży udział przy całym procesie wysprzęglania, ma również koło zamachowe. Jeżeli nasz samochód wyposażony jest w koło zamachowe jednomasowe, jest duża szansa, że będzie ono służyć bez zarzutu przez cały, wieloletni okres użytkowania samochodu. Wymiana konieczna jest tylko w przypadku bardzo poważnej awarii. Jeżeli natomiast, zastosowano nowocześniejsze rozwiązanie – dwumasowe koło zamachowe, jest to część podlegająca okresowej wymianie. Do zalet sprzęgieł ciernych należy duża wytrzymałość, prostota mechanizmu, niewielkie koszty wymiany. Po stronie wad, wymienić możemy konieczność pewnej wprawy przy manualnej obsłudze, a także ograniczoną wielkość możliwego do przeniesienia momentu obrotowego.

Sprzęgła hydrokinetyczne



Sprzęgła hydrokinetyczne wykorzystywane są w blokach z automatycznymi skrzyniami biegów. Ich konstrukcja jest dość skomplikowana, a działanie oparte na wymuszonym obiegu cieczy (najczęściej oleju) wewnątrz. Moment obrotowy, przekazywany jest z elementu czynnego (pompa, połączona z wałem korbowym) do elementu biernego (turbina, połączona ze skrzynią biegów). Ruch ten, powodowany jest przez różnicę prędkości obu elementów. Jeśli zaczęłyby one kręcić się z tą samą prędkością, sprzęgło przestanie przekazywać jakikolwiek moment obrotowy. W związku z tym, można powiedzieć, że sprzęgło hydrokinetyczne pracuje cały czas z **poślizgiem**. Jest to niewątpliwie wadą tego rozwiązania, ponieważ zawsze w tym przypadku występują **straty energii**, a co za tym idzie **sprawność jest mniejsza**, niż w przypadku sprzęgła ciernego. Kolejnymi minusami są: dość długi czas, jaki takie sprzęgło potrzebuje na reakcję, duże gabaryty i konieczność odprowadzania ciepła, a także wysoki koszt wymiany. Do zalet należy łagodna i cicha praca, dobre tłumienie, płynne, łagodne przekazywanie momentu obrotowego. Coraz częściej jednak, w skrzyniach biegów o automatycznym sterowaniu, stosowane jest sprzęgło cierne, co wymaga również zupełnie innej konstrukcji samej skrzyni. De facto, są to skrzynie biegów manualne, ze zautomatyzowanym systemem wysprzęglania i wybierania biegów.

Objawy zużycia sprzęgła

Żywotność sprzęgła jest bardzo zróżnicowana i zależna od konkretnej marki oraz modelu samochodu. Ważną rolę odgrywają również **umiejętności kierowcy, styl jazdy** oraz sposób jego użytkowania – inna jest żywotność sprzęgła w aucie wykorzystywanego głównie do jazdy po mieście niż na długich trasach. Przyjmuje się, że we współczesnych modelach samochodów, żywotność zespołu sprzęgła mieści się w **zakresie od 40.000 do 100.000 km przebiegu auta**, chociaż ze względu na wymienione czynniki występują znaczne odchylenia od tych wartości. W samochodach z mechaniczną skrzynią biegów sprzęgło jest konieczne do ruszania z miejsca i zmiany biegów. Pełni ono bardzo odpowiedzialne zadanie – przenosi moment obrotowy z silnika (z wału korbowego) na układ napędowy. Zużycie sprzęgła wzrasta, kiedy ma do wykonania pracę przy dużej różnicy prędkości obrotowej.

Wśród najczęstszych objawów zużycia sprzęgła samochodowego wymienić należy:

- **Brak reakcji samochodu podczas próby gwałtownego ruszenia z miejsca,**
- **Brak przyspieszenia samochodu** pomimo włączonego biegu i dodawania gazu przy zwiększanej prędkości obrotowej silnika oraz przy włączeniu piątego czy szóstego biegu w czasie jazdy pod górę, co spowodowane jest ślizganiem się tarczy sprzęgła,
- **Twardniejący pedał sprzęgła** - oznaczający zużywanie się powierzchni styku, gdzie sprężyna talerzowa docisku spotyka się z łożyskiem oporowym,
- **Nieprzyjemny zapach w kabinie pojazdu** mogący wskazywać na zużyte okładziny tarczy sprzęgła. Z początku objawy mogą pojawiać się podczas dużego obciążenia układu napędowego (podczas ruszania z miejsca lub jazdy pod górę), później także podczas normalnej jazdy. W niektórych przypadkach niemożliwe jest nawet ruszyć z miejsca.
- **Szum dochodzący z okolic skrzyni biegów** może oznaczać, iż uszkodzeniu uległo łożysko sprzęgła. Jego głośna praca najczęściej występuje po wciśnięciu pedału sprzęgła. Może się również zdarzyć, iż łożysko hałasuje bez obciążenia, a podczas wciśnięcia pedału sprzęgła szum ustaje.
- **Ruszanie samochodu możliwe dopiero, gdy prawie puściliśmy pedał sprzęgła („pedał wysoko bierze”).** Samochód powinien ruszać po delikatnym uniesieniu nogi na pedale sprzęgła.
- **Brak możliwości włączenia biegu.** Jeżeli po rozebraniu auta okaże się, że okładziny tarczy sprzęgła są wizualnie w dobrym stanie, nie wolno wahać się z wymianą. W następstwie może się zdarzyć, iż jeden z tłumików drgań (sprężyn w tarczy sprzęgła) wypadnie z mocowania i zaciśnie się w docisku. W efekcie niemożliwym stanie się włączenie biegu. Nastąpi brak możliwości rozłączenia napędu, co może być również spowodowane pęknięciem sprężyny talerzowej docisku. Wówczas pojawi się dodatkowo zagrożenie, iż odłamany kawałek uszkodzi obudowę skrzyni biegów.
- **Nasilające się szarpanie pojazdu podczas ruszania.** Za to uczucie dyskomfortu odpowiadają zużyte tłumiki drgań skrętnych w tarczy sprzęgła. Do takiego uszkodzenia może doprowadzić ostra, gwałtowna i szarpana jazda.



Nie należy zwlekać z wymianą zużytego sprzęgła. Odkładanie naprawy w czasie może nie tylko przyczynić się do zmniejszenia bezpieczeństwa jazdy, ale również doprowadzić do znacznego obciążenia finansowego właściciela pojazdu. Zaleca się, aby wymieniając sprzęgło, od razu wymienić komplet (tarczę, docisk, łożysko), gdyż ze względu na wysoki koszt naprawy będzie to najbardziej opłacalne wyjście (aby uniknąć powtórzenia tej czynności). Nie warto wymieniać tylko łożyska sprzęgła lub tylko tarczy sprzęgła, gdyż prędzej czy później pozostałe elementy układu sprzęgłowego też się zużyją, a wtedy będziemy zmuszeni ponieść raz jeszcze koszt wymiany w warsztacie lub serwisie ASO.

Zanim zdecydujemy się na **regulację linki sprzęgła** w naszym aucie powinniśmy mieć pewność, iż sprzęgło nie kwalifikuje się do wymiany. Regulację przeprowadzamy tylko w przypadku, gdy **pedał sprzęgła** „bierze” zbyt wysoko lub gdy **sprzęgło się ślizga**. Charakterystycznym objawem wskazującym na ślizganie się sprzęgła są rosnące obroty silnika przekładające się na niewielkie przyspieszenie podczas dodawania gazu.

Dobrym sposobem na sprawdzenie stanu sprzęgła w naszym aucie jest zatrzymanie się na górze, wciśnięcie gazu i dość energiczne puszczenie pedału sprzęgła. Jeżeli silnik nie zgaśnie, może to wskazywać na konieczność wymiany zestawu sprzęgła na nowy. Najpierw jednak możemy spróbować je wyregulować.

Przed przystąpieniem do pracy upewnij się, czy w Twoim samochodzie sprzęgło jest sterowane hydraulicznie, czy jest sterowane linką. Większość aut wyposażonych jest w **system samoregulacji sprzęgła** (linki sprzęgła posiadają samoregulator), co wyklucza możliwość regulacji. Jeżeli natomiast auto posiada sprzęgło sterowane hydraulicznie, problem powinniśmy rozwiązać uzupełniając poziom płynu w układzie sprzęgłowym (dolewając płyn do zbiornika z płynem hydraulicznym – może on być osobny bądź wspólny z układem hamulcowym).

Poniżej przedstawiono w jaki sposób wyregulować sprzęgło w autach wyposażonych w sprzęgła sterowane linką bez samoregulatora.

1. Regulację przeprowadzamy, gdy silnik jest zimny – pozwoli nam to uniknąć poparzenia jego gorącymi elementami.
2. Lokalizujemy **linkę sprzęgła** - wystaje ona z obudowy skrzyni biegów, najczęściej na jej końcu zauważymy gwint (śruba bez łba). Na gwint nakręcona jest nakrętka, którą reguluje się położenie pedału sprzęgła.
3. Należy chwycić za linkę (nie za pancierz!), pociągnąć ją „do siebie” i dokręcić nakrętkę w prawo.

4. Następnie powinniśmy wsiąść za kierownicę i wciskając kilka razy pedał sprzęgła i obserwować, do jakiej pozycji on powraca. Należy przyjąć, iż przy prawidłowo wyregulowanej linie sprzęgła pedał wraca do pozycji nieco wyższej niż pozycja pedału hamulca.
5. Czynnością, którą musimy wykonywać równoległe jest uruchamianie silnika i sprawdzanie, czy pedał nie „bierze” za wysoko. Przy bardziej **zużytych sprzęgłach** czynnością pozwalającą na jakiś czas zapomnieć o zbliżającej się wymianie sprzęgła jest podciągnięcie linki nieco wyżej – sprzęgło będzie wówczas wyżej „brać”.
6. Pamiętajmy, aby zachować ostrożność podczas regulacji sprzęgła – zbyt mocne dokręcenie nakrętki może spowodować stałe, nieodczuwalne ślizganie się sprzęgła, natomiast zbyt lekkie dokręcenie uniemożliwi nam wrzucenie biegu.

POLECENIE DLA UCZNIWA

1. Przeczytaj powyżej zamieszczony tekst dotyczący budowy, regulacji i objawów zużycia sprzęgła.
2. Obejrzyj filmy dotyczące wymiany sprzęgła;

<https://www.youtube.com/watch?v=bB88B9hoP4k>

<https://www.youtube.com/watch?v=kv893sZArb4>

<https://www.youtube.com/watch?v=05kd7msrYWO>

3. Na podstawie tekstu i filmów napisz notatkę dotyczącą kolejności wykonywanych czynności przy demontażu sprzęgła. Notatkę wyślij na adres – radka666@wp.pl – do 17.05. 2020 r. (na oceny)

Powodzenia