

# Sprzęgło hydrokinetyczne – właściwości i oznaki zużycia

Sprzęgło jest nieodłącznym elementem każdego samochodu, ponieważ odpowiada za przekazanie mocy silnikowej pochodzącej z momentu obrotowego do skrzyni biegów, a w rezultacie do kół. Sprzęgło hydrokinetyczne najczęściej jest stosowane w pojazdach z automatyczną skrzynią biegów. Choć podzespół ten wyróżnia się długą żywotnością, to jak każdy inny mechanizm może ulec zużyciu lub awarii. Jak rozpoznać zużyte sprzęgło hydrokinetyczne? Na czym polega jego działanie?

## Działanie sprzęgła hydrokinetycznego

Projekt sprzęgła hydrokinetycznego powstał na początku XX wieku, jego autorem był niemiecki inżynier Hermann Föttinger. Choć mechanizm ten ma już ponad 100 lat, to wciąż jest ceniony i znajduje zastosowanie w pojazdach różnego typu. **Sprzęgło hydrokinetyczne**, znane też jako konwerter momentu obrotowego, jest łącznikiem pomiędzy silnikiem (konkretnie wałem korbowym) a skrzynią biegów. Połączenie to okazuje się niezbędne dla prawidłowej pracy jednostki napędowej, a zatem całego pojazdu.

**W stworzeniu sprzęgła hydrokinetycznego wykorzystano zjawisko bezwładności cieczy** (w postaci oleju, emulsji lub wody), za której pośrednictwem następuje przeniesienie ruchu obrotowego z elementu czynnego do biernego – w typie sprzęgła ciernego analogicznym elementem jest połączenie cierne. Dzięki zastosowaniu metody hydrokinetycznej przenoszenie napędu następuje przy równoczesnym zwiększeniu płynności i dynamiki jazdy. Najczęściej stosuje się je w samochodach z automatyczną skrzynią biegów, a także pojazdach o dużych gabarytach, autach terenowych i ciężkich maszynach.

## Sprzęgło hydrokinetyczne – zalety i wady

**Konwerter automatycznej skrzyni biegów** nie jest oczywiście rozwiązaniem idealnym. Jak każdy mechanizm posiada zarówno zalety, jak i wady. **Sprawdzi się w pojazdach, w których większe znaczenie niż przyspieszenie ma płynna, komfortowa jazda.** Na korzyść sprzęgła hydrokinetycznego przemawiają:

- łagodny rozruch,
- łatwa zmiana biegów,
- bardzo cicha praca jednostki napędowej,
- wysoka efektywność w trakcie ruszania i przyspieszania (co ma szczególne znaczenie w przypadku ciężkich pojazdów),
- dłuższa żywotność w porównaniu do innego rodzaju sprzęgła,
- skuteczne wy tłumienie drgań momentu obrotowego.

Mówiąc o minusach, przede wszystkim należy zacząć od zwiększonego zużycia paliwa oraz konieczności zastosowania dodatkowego chłodzenia całego mechanizmu. Z uwagi na zdecydowanie mniejszą dynamikę pracy (działa ono wolniej niż sprzęgło cierne) rozwiązanie to nie nadaje się do aut w typie sportowym. Ponadto **sprzęgło hydrokinetyczne** cechuje się dużym rozmiarem i wagą, a także, niestety, wysoką ceną.

## Konwerter automatycznej skrzyni biegów – oznaki awarii

Charakterystyka użytkowania pojazdów mechanicznych z motorem spalinowym wymusza powstawanie pewnych mechanizmów, za które odpowiadają poszczególne podzespoły, na przykład skrzynia biegów. Zadaniem sprzęgła jest rozłączanie przekładni i wału wyjściowego silnika bez destrukcyjnego obciążenia całego układu napędowego, **co jest niezbędne do płynnej zmiany przełożeń lub zatrzymania pojazdu**. Jeżeli jednostka ta ulegnie zużyciu lub awarii, odczujemy to podczas jazdy, która stanie się zdecydowanie mniej komfortowa. W warunkach idealnych **sprzęgło hydrokinetyczne** nie powinno się zużywać. Niestety eksploatując auto, nie jesteśmy w stanie zapewnić takich warunków i z biegiem czasu mogą pojawić się symptomy przesilenia.

Kiedy możemy podejrzewać, że sprzęgło hydrokinetyczne nie działa tak, jak powinno i **jak rozpoznać zużyte sprzęgło hydrokinetyczne?** Do najczęstszych objawów świadczących o powstałej awarii jest spadek osiągów. Niepokojące mogą być ponadto: mniej elastyczna zmiana biegów (tak zwane przeciąganie biegów), spadek przyspieszenia, odczuwanie falowania obrotów w trakcie równomiernej jazdy, zwiększone zużycie paliwa, a także wszelkie nienaturalne dźwięki dochodzące ze skrzyni biegów (na przykład szумы), zwłaszcza podczas ruszania.

### Co zrobić, kiedy podejrzewamy awarię?

Nierzadko trudno jednoznacznie określić miejsce wystąpienia nieprawidłowości – czy usterce uległa skrzynia biegów, czy **konwerter automatycznej skrzyni biegów**. **Objawy** należy skonsultować z wyspecjalizowanymi fachowcami, którzy będą w stanie to ocenić. Ponieważ wymiana sprzęgła hydrokinetycznego na nowe to kosztowna inwestycja, często właściciele w pierwszej kolejności starają się poddać konwerter naprawie (regeneracji) lub decydują się na zakup części używanej, co nie zawsze okazuje się skutecznym rozwiązaniem.

**Warto pamiętać, że regularna kontrola sprzęgła to najlepszy sposób na zapobieganie powstawaniu awarii** i uniknięcie ewentualnych kosztownych napraw. Choć w teorii określa się żywotność sprzęgła hydrokinetycznego na około 200 tysięcy kilometrów przebiegu, to trzeba zaznaczyć, iż w praktyce wszystko zależy od sposobu eksploatacji pojazdu – częstości przeglądów technicznych, wymiany oleju w skrzyni, a także stylu jazdy kierowcy.

## MFA – starsza wersja komputera pokładowego

MFA – tajemnicza nazwa, którą możemy zaobserwować u szczytu manetki obsługującej wycieraczki w starszych samochodach grupy Volkswagen. *Multifunktionsanzeige*, czyli wyświetlacz wielofunkcyjny, dostarcza kierowcy wielu kluczowych informacji, dysponując dwoma rodzajami pamięci. Co to jest MFA i do czego służy? Jak wygląda obsługa MFA i czy znajdziemy ten system w najnowszych samochodach?

### Co to jest MFA?

MFA (skrót od pełnej nazwy *Multifunktionsanzeige* – wyświetlacz wielofunkcyjny) jest rodzajem komputera pokładowego występującego w samochodach grupy Volkswagen. Zazwyczaj umieszczany jest jako wyposażenie dodatkowe. Przyciski sterujące znajdują się na szczycie manetki odpowiadającej za kontrolowanie pracy wycieraczek, a podświetlany wyświetlacz znajdziemy pomiędzy zegarami w obudowie liczników.

Wyświetlacz MFA służy do dostarczania kierowcy podstawowych informacji dotyczących parametrów podróży, eksploatacji samochodu oraz warunków otoczenia. I tak na ekranie znajdziemy komunikaty o ilości chwilowej i średniej spalnego paliwa, średniej prędkości, pokonanym dystansie oraz całkowitym czasie podróży (oba liczone od momentu uruchomienia silnika). Ponadto sprawdzić można na nim temperaturę oleju i otoczenia, a także która jest godzina.

### Rozwój technologiczny MFA

Wraz z rozwojem technologii stosowanej w autach zmianie ulegał także system MFA. Najpierw został on rozszerzony do MFA Plus (Premium), a następnie zastąpiony przez bardziej zaawansowaną wersję FIS (*Fahrer Information System* – system informacji kierowcy). Modyfikacji ulegał wyświetlacz, który zyskał kolory oraz przejście z technologii LED do LCD.

Nowocześniejsze systemy przekazują również więcej informacji, w tym ile kilometrów można jeszcze przejechać na obecnej ilości paliwa czy o niedomknięciu drzwi lub pokrywy bagażnika. Wyświetlają symbole w przypadku wystąpienia usterki bądź inne ostrzeżenia (na przykład o małej ilości płynu do spryskiwaczy). Pojazdy z fabrycznie wbudowanym radiem i nawigacją oferują możliwość zintegrowania komputera z tymi narzędziami i między innymi wyświetlania drogi pobieranej z GPS-u.

### Wyświetlacz wielofunkcyjny – jak wygląda jego obsługa?

Obsługa MFA jest bardzo prosta i ogranicza się do przełączania pomiędzy dwoma programami: MFA1 i MFA2 oraz ewentualnego zerowania. Mamy tu do czynienia z typami pamięci – pierwsza (MFA1) to pamięć aktualnego przejazdu, druga zaś (MFA2) gromadzi informacje o całkowitej podróży. Pamięć przejazdu rozpoczyna rejestrację danych w momencie włączenia zapłonu. Po upływie dwóch godzin od jego wyłączenia pamięć zostaje automatycznie zresetowana.

MFA2 zapamiętuje zaś dane z poszczególnych przejazdów, tworząc w ten sposób pamięć zbiorczą. Nie jest ona automatycznie resetowana po zakończeniu podróży, wyzerowania może dokonać kierowca w dowolnym momencie. W tym celu należy przestawić przełącznik na pozycję „0” przy MFA1 lub MFA2 – w zależności od tego, którą pamięć chcemy skasować.

## **Komputer pokładowy w samochodzie**

**Początkowo komputer pokładowy był swoistym gadżetem i ciekawym urozmaiceniem stosowanym jedynie w droższych samochodach.** W obecnych czasach i przy produkcji nowoczesnych aut komputery zyskały już status niezbędnych, nie są więc umieszczane jedynie jako dodatkowy element wyposażenia. Użytkownicy szukający wyjątkowo zaawansowanych rozwiązań mogą ponadto zainwestować w komputery kupowane osobno.

Spora liczba różnorodnych czujników i modułów pomiarowych podpiętych jest do sterownika silnika pojazdu (ECU), skąd informacje przekazywane są do komputera pokładowego. **Dzięki temu system ten jest w stanie dostarczać kierowcy wielu istotnych danych.** Użytkownik ma zatem możliwość kontrolowania przeróżnych parametrów, zaczynając od temperatury i ciśnienia oleju oraz powietrza, ilości paliwa czy danych dotyczących spalania, a na sprawności poszczególnych podzespołów kończąc. Samochodowy komputer pokładowy zbiera informacje przetworzone przez ECU i je gromadzi.

### **Czy MFA może ulec awarii?**

Dość znaczącą zaletą komputera pokładowego jest to, że jego oprogramowanie psuje się rzadko. **Wszelkie usterki dotyczą jedynie samych czujników lub wyświetlacza,** który wraz z eksploatacją może nabawić się martwych pikseli czy pogorszenia kontrastu.

W przypadku wyświetlacza wielofunkcyjnego bywa, że kierowca kupuje starszy model Volkswagena i okazuje się, że **obsługa MFA** jest niemożliwa. W takim wypadku częstą przyczyną jest wymiana oryginalnej manetki obsługującej wycieraczki na taką, która nie jest przeznaczona do pracy z MFA.

Wiemy już, **co to jest MFA** oraz w jaki sposób go obsługiwać. Śmiało można stwierdzić, że był to prekursor zaawansowanych technologicznie komputerów pokładowych, z którymi stykamy się w najnowszych modelach Volkswagenów. Choć systemy nowej generacji zyskały wyższy poziom zaawansowania, to ich podstawowa funkcja nadal pozostaje taka sama – gromadzenie informacji i dostarczenie ich kierowcy.

## Sprężarka klimatyzacji – serce całego układu

Klimatyzacja jest jednym z najbardziej docenianych udogodnień znajdujących się w samochodach. Do jej prawidłowej pracy niezbędne jest poprawne działanie wszystkich elementów, w tym najważniejszego – sprężarki klimatyzacji (inaczej kompresora). Wykorzystując różnicę ciśnień, opowiada on za rozprowadzenie czynnika chłodzącego. Jak sprawdzić sprzęgło sprężarki klimatyzacji? Jakie objawy daje uszkodzone łożysko? Jak zapobiegać kosztownym naprawom?

### Sprężarka klimatyzacji – funkcje

Podstawowym elementem układu odpowiadającego za klimatyzację w samochodzie jest **czynnik chłodzący** – nie mógłby on jednak poprawnie spełniać swojego zadania, gdyby nie **sprężarka klimatyzacji**. Spręża ona (czyli zmienia ciśnienie) czynnik chłodzący, a następnie rozprowadza go po układzie. Jest to niezbędne do prawidłowego działania klimatyzacji. Ponadto istotną funkcją sprężarki jest równoczesna dystrybucja oleju.

### Działanie układu klimatyzacji

Po uruchomieniu klimatyzacji sprężarka zasysa czynnik chłodzący do układu w formie gazu o niskim ciśnieniu. **W kompresorze następuje jego sprężenie i wydalenie go już pod wysokim ciśnieniem.** W wyniku tego zabiegu czynnik mocno się nagrzewa, musi więc nastąpić jego schłodzenie. W pierwszej kolejności temperaturę obniża skraplacz, który nazywany jest też chłodnicą klimatyzacji. Kluczowe jest tu działanie pędu powietrza (generowanego podczas jazdy) oraz praca wentylatora. Jednocześnie gaz jest skraplany do fazy ciekłej i w takiej formie trafia do osuszacza pełniącego równocześnie funkcję filtra.

Po usunięciu wszelkich zanieczyszczeń i pary wodnej przez osuszacz czynnik jest przekazywany do zaworu rozprężającego, by finalnie dostać się do parownika i wiatraków wentylatorów. Ciecz zmienia stan skupienia w gaz (znów pod niskim ciśnieniem, gdyż został rozprężony), a jego temperatura zostaje obniżona jeszcze bardziej. W rezultacie czynnik jest w stanie przejąć ciepło z powietrza z kabiny. **Dzięki temu następuje wyprowadzenie zimnego nawiewu do wnętrza samochodu.** W tym momencie cały cykl się zamyka i powtarza, gdyż czynnik zostaje ponownie zasysany przez kompresor.

### Uszkodzone łożysko sprężarki klimatyzacji – objawy

Ponieważ kompresor charakteryzuje się skomplikowaną, wieloelementową budową, awaria może dotyczyć różnych części. Choć urządzenie to określa się jako długowieczne, to jednak ulega ono zużyciu, zwłaszcza przy intensywnej eksploatacji. **Jedną z najczęściej spotykanych usterek jest zatarcie elementów sprzęgła – na przykład łożyska sprężarki klimatyzacji.**

**Objawy**, które zaobserwujemy w przypadku takiej awarii to:

- klimatyzacja nie działa poprawnie – po jej uruchomieniu z nawiewów nie wydobywa się zimne powietrze lub strumień jest dużo słabszy,
- bardzo głośnie praca sprężarki,

- para osadzająca się na szybach,
- nieprzyjemny zapach wydobywający się z wentylatorów,
- większe zużycie paliwa.

### Jak zdjąć sprzęgło sprężarki klimatyzacji?

**Sprężarka klimatyzacji** zbudowana jest z wielu elementów. Jednym z nich jest sprzęgło. Jego zadanie to wprawienie kompresora w ruch – poprzez przeniesienie napędu (powstającego w silniku) na wał sprężarki. Aby zdjąć sprzęgło sprężarki, należy podważyć i usunąć pierścień zabezpieczający, a następnie tarczę sprzęgłową (najlepiej za pomocą klucza udarowego). W dalszej kolejności będzie możliwe oddzielenie podkładki tarczy sprzęgłowej oraz zsunięcie pierścienia zabezpieczającego koło pasowe, a w rezultacie wyjęcie samego koła. W ten sposób można dostać się do łożyska i wymienić zużyty element.

Nierzadko powodem awarii systemu klimatyzacji jest przedostawanie się brudu lub wody, której układ nie jest w stanie przekształcić w gaz, co skutkuje korozją jego elementów. Inną możliwą usterką jest zepsuty skraplacz, co może prowadzić do problemów z obniżeniem temperatury i przegrzania sprężarki. **Wśród najczęściej spotykanych awarii wymienia się także nieszczelności**, które mogą powodować wyciek czynnika chłodzącego lub generować **brak oleju w sprężarce klimatyzacji** – **objawy** wynikają z niedostatecznego smarowania, a zatem zatarciem i uszkodzeniem mechanizmu.

### Jak uniknąć awarii?

Ponieważ elementy układu klimatyzacji należą do dość skomplikowanych mechanizmów, **najlepiej nie ingerować w ich pracę samodzielnie bez posiadania odpowiedniej wiedzy**. W przypadku wystąpienia niepokojących symptomów lub podejrzenia, że mamy do czynienia z usterką, warto udać się do profesjonalnego warsztatu, którego pracownicy wiedzą, **jak sprawdzić sprzęgło sprężarki klimatyzacji** oraz inne części.

Niestety awaria kompresora należy do najdroższych usterek układu klimatyzacji i koszt jego wymiany może przekraczać 2000 złotych. **Jest jednak prosty sposób na uniknięcie takich wydatków** – przeprowadzanie regularnych i fachowych serwisów. Warto zwrócić uwagę, aby nie obejmowały one jedynie wymiany filtra czy czynnika chłodzącego, ale także kontrolę wszystkich elementów (w tym sprężarki) oraz czyszczenie całego układu.

# Układy wydechowe – kluczowe elementy samochodów

Układy wydechowe są niezbędnym ogniwem samochodów wyposażonych w silniki spalinowe. Te wieloelementowe konstrukcje są odpowiedzialne za spełnianie szeregu funkcji wpływających zarówno na efektywność pracy silnika, jak i bezpieczeństwo oraz komfort jazdy. Jak działa układ wydechowy w samochodzie? Jakie są najczęstsze usterki układu i jak je rozpoznać?

## Układy wydechowe w samochodach

**Układy wydechowe** samochodów są odpowiedzialne za wyprowadzenie spalin z silnika na zewnątrz (do atmosfery) oraz redukcję powstającego przy tym hałasu. **Jest to niezbędne do prawidłowego działania oraz komfortu użytkowania auta.** Ponadto działanie poszczególnych elementów umożliwia sprawną i efektywną pracę motoru.

Niestety produkt działania spalinowej jednostki napędowej, będący mieszaniną gazów i cząstek, w przeważającej części składa się z cząstek toksycznych dla ludzi oraz środowiska. Zatem równie ważna rola układu wydechowego to eliminacja tych szkodliwych związków. Kluczowe dla bezpieczeństwa jest także, aby cały układ zachował szczelność.

## Budowa konstrukcji

**Układy wydechowe** to rozbudowane struktury złożone z kilku elementów. Działanie każdego z nich jest równie istotne i finalnie wpływa na to, **jak działa układ wydechowy w samochodzie.** Do najważniejszych składowych należą:

- kolektor wydechowy (wylotowy) – to pierwszy element układu. Odpowiada za odbieranie spalin wprost z cylindrów silnika;
- katalizator – jest to ważna część, w której zachodzą chemiczne reakcje utleniania i redukcji szkodliwych związków. Tlenki węgla, tlenki azotu i węglowodory są przekształcane do dwutlenku węgla, azotu i pary wodnej. Obecność katalizatora oraz ciągłe ulepszanie konstrukcyjne jest podyktowane wprowadzaniem coraz wyższych norm dotyczących emisji spalin;
- tłumik (w zależności od typu samochodu może być ich więcej niż jeden) – czyli konstrukcja, której zadaniem jest zmniejszenie hałasu emitowanego wskutek przemieszczania się spalin przez cały układ;
- rura wydechowa – jest końcowym elementem układu wydechowego. Służy do odprowadzania zneutralizowanych spalin do otoczenia.

W kompozycji znajdziemy również sondy lambda, służące do mierzenia zawartości tlenu w spalinach, a także filtry zatrzymujące cząsteczki stałe (np. sadzę).

## Jak działa układ wydechowy w samochodzie?

Produktem spalania paliwa jest mieszanina gazów spalinowych. W pierwszej kolejności spaliny powstałe w silniku trafiają do kolektora, gdzie są akumulowane, a następnie transportowane do katalizatora. Zneutralizowane tam gazy przemieszczają się dalej

do tłumika (lub tłumików), by finalnie zostać wyprowadzone przez rurę wydechową do atmosfery w możliwie najbezpieczniejszej formie.

Przy konstruowaniu układów szczególną uwagę przywiązuje się do jak największego ograniczenia wszelkich przeszkód, na które mogłyby natrafić przepływające z ogromną prędkością spaliny. **Im większe pojawią się opory przepływu, tym trudniej jest osiągnąć maksymalną moc silnika.** Ma to szczególne znaczenie w montowaniu sportowych układów wydechowych.

### **Najczęstsze usterki**

W wyniku bardzo dużej eksploatacji, w tym nieustannego narażenia na przenoszenie intensywnych drgań, działanie wysokich temperatur (spaliny osiągają nawet 700 stopni Celsjusza) czy szkodliwych substancji, **układy wydechowe** są szczególnie narażone na występowanie awarii. **Ich następstwem może być nawet zniszczenie silnika.**

Głośniejsza praca samochodu, charakterystyczne dźwięki wydobywające się spod auta (np. stukanie, grzechotanie), dostawanie się spalin do wnętrza kabiny – to główne symptomy świadczące o wystąpieniu **usterki układu wydechowego**. Awarie mogą dotyczyć każdego elementu konstrukcji, w tym również uchwytów podtrzymujących cały układ.

Dość często zniszczeniu ulega kolektor. Nieprzerwane naprzemienne rozgrzewanie i stygnięcie prowadzi do jego zużycia, w wyniku czego jego obudowa pęka. Uszkodzeniu mechanicznemu ulega także katalizator. Choć jest on odporny na regularne wstrząsy, to silne uderzenie może naruszyć jego formę. Za zepsucie katalizatora odpowiedzialne są ponadto kumulujące się w nim zanieczyszczenia.

### **Nieszczęlny układ wydechowy – objawy**

Przeważająca część wszystkich elementów wchodzących w skład układu wydechowego zbudowana jest ze stali. Stały kontakt tego materiału z czynnikami zewnętrznymi, ale również kwasowymi składnikami spalin, sprzyja powstawaniu korozji. W wyniku powstania rdzy możemy zaobserwować **nieszczęlny układ wydechowy**. **Objawy** są łatwe do zaobserwowania przy wyższych obrotach silnika. **Jeśli mamy do czynienia z ubytkami, usłyszymy charakterystyczny metaliczny dźwięk.**

Ponieważ najczęściej zaobserwujemy niewłaściwie zachowanie samochodu, dopiero kiedy awaria już nastąpi, warto dokonywać regularnych przeglądów całego układu wydechowego. Zapobiegnie to poważnemu psuciu się jego elementów, a także pozytywnie wpłynie na bezpieczeństwo, redukcję szkodliwych związków oraz zapewni uzyskanie maksymalnych osiągnięć silnika.