Mechanizm Haldex V Generacji: odpowiedni serwis kluczem do sprawnego napędu 4x4.

**Czym jest mechanizm Haldex?**

Mechanizm Haldex to zaawansowany system, stosowany w napędach na cztery koła (4x4), który automatycznie rozdziela moc na przednią i tylną oś pojazdu. Jest szeroko wykorzystywany w samochodach marek takich jak Opel, Volvo, VW. Haldex umożliwia dynamiczne dostosowanie momentu obrotowego do warunków drogowych, co poprawia przyczepność i stabilność pojazdu.

**Zasada działania.**

Sprzęgło Haldex kontroluje rozdział momentu obrotowego między osiami pojazdu. W normalnych warunkach jazdy większość momentu obrotowego jest przekazywana na przednią oś. W przypadku wykrycia poślizgu przez czujniki, sterownik aktywuje pompę hydrauliczną, która zwiększa ciśnienie w sprzęgle. To powoduje, że tarczki sprzęgła zaczynają się ściskać, przenosząc moment obrotowy na tylną oś. Dzięki temu system Haldex automatycznie dostosowuje się do warunków drogowych, poprawiając przyczepność i stabilność pojazdu.

**Czy wiesz, że?**

* System bez chłodzenia: mechanizm Haldex nie posiada systemu chłodzenia, co przyczynia się do szybszej degradacji oleju w wyniku wysokiej temperatury.
* Materiały cierne: tarcze cierne w sprzęgle Haldex V generacji wykonane są ze stopów węglików spiekanych, co przy odpowiednim smarowaniu pozwala im wytrzymywać ekstremalne obciążenia termiczne.

**Różnice między generacjami sprzęgła Haldex.**

**Budowa sprzęgła Haldex:**

**1. generacji (1999).**

Sprzęgło Haldex 1. generacji zostało zaprojektowane jako system napędu na wszystkie koła, który działa w sytuacjach awaryjnych, takich jak poślizg, gwałtowne przyspieszenie lub jazda po nieutwardzonej nawierzchni. System ten wykorzystuje sygnały z czujników ABS i ESP do aktywacji centralki Haldex (RJ), która zwiększa ciśnienie oleju w pompie hydraulicznej. To powoduje dociskanie tarcz sprzęgła i włączanie napędu na wszystkie koła.

**2. generacja (2002).**

* Pozbawiona jest wałka atakującego.
* Zastąpiono liniowy zawór dławiący elektromagnesem.
* Elektronika może zmniejszać ciśnienie oleju podczas postoju, ale nie może wstępnie załączyć sprzęgła.
* System nadal aktywuje się za pomocą różnic prędkości.

**3. generacja (2006).**

* Możliwość wstępnego załączenia sprzęgła przez pompę elektryczną, a następnie przekazanie ciśnienia do pompy hydraulicznej.
* Przejście na system proaktywny, który może aktywować napęd na wszystkie koła przed wystąpieniem poślizgu.
* Montowane w pojazdach Volvo, Land Rover i Ford.

**4. generacja (2008).**

* Rezygnacja z mechanicznej pompy hydraulicznej na rzecz pompy elektrycznej.
* Skład: czujniki prędkości obrotowej, położenia pedału przyspieszenia, prędkości koła, włącznik świateł hamowania, sterownik silnika, ABS/ESP, czujnik obrotu kierownicy, magistrala CAN.
* System bardziej zaawansowany w regulacji napędu na wszystkie koła w zależności od warunków jazdy.
* Ostatnia generacja z filtrem oleju.

**5. generacja (2012).**

* Lżejsza o 1,5 kg i uproszczona w budowie.
* Brak zbiornika ciśnieniowego oleju, zaworu elektromagnetycznego i filtra.
* Użycie zaworu odśrodkowego i elektrycznej sześciotłokowej pompy olejowej do regulacji ciśnienia.
* Możliwość dostosowywania działania sprzęgła do zużycia kół, ciśnienia powietrza oraz jazdy z kołem zapasowym.

**Rola oleju w sprzęgle Haldex V generacji:**

* przenosi ciśnienie generowane przez pompę hydrauliczną do sprzęgła wielotarczowego, a dalej do zaworu upustowego. Dzięki temu możliwe jest precyzyjne sterowanie załączaniem i rozłączaniem sprzęgła, co pozwala na płynny rozdział momentu obrotowego między osiami pojazdu,
* ma za zadanie smarować ruchome części mechanizmu Haldex aby ograniczyć ich zużycie oraz jednocześnie zapewnić odpowiednie tarcie tarczom sprzęgłowym,
* jest jedynym czynnikiem, który odpowiada za odprowadzenia ciepła generowanego podczas pracy sprzęgła i innych elementów mechanizmu. Utrzymywanie odpowiedniej temperatury oleju jest kluczowe dla utrzymania efektywności i niezawodności systemu.

**Konieczność regularnego serwisowania.**

Dla optymalnej pracy mechanizmu Haldex, producent oleju OE zaleca wymianę oleju co 30 tysięcy kilometrów. Olej powyżej tego przebiegu traci swoje właściwości smarne i ochronne, co w połączeniu z wysoką temperatura w układzie oraz małą ilością zalewaną do mechanizmu (często jest to wartość od 500 do 750 ml) prowadzi do odkładania się osadów na tarczkach sprzęgła i pogorszenia jego pracy. Regularna wymiana oleju może znacznie wydłużyć żywotność mechanizmu Haldex.

***Uwaga!***

***Wielu producentów samochodów nie zaleca regularnej wymiany oleju w mechanizmie Haldex w trakcie gwarancji pojazdów, co jest poważnym błędem. Testy pokazują, że już po 30 tys. kilometrów dochodzi do znacznej degradacji oleju, który zaczyna tworzyć osady utrudniające pracę sprzęgła. Zanieczyszczony olej staje się ciemny, śmierdzi spalenizną i może powodować przegrzewanie się mechanizmu. Dlatego jako Ravenol zalecamy, aby wymiana oleju wraz z czyszczeniem sitka na pompie wystąpiła maksymalnie co 30 tys. w przypadku normalnego stylu jazdy, natomiast jeśli mechanizm często pracuje w trudnych warunkach, tzn. podczas dynamicznej jazdy lub jazdy w terenie, gdzie załączany jest napęd 4x4, zalecamy, wymianę częściej, nawet co 20 tys. kilometrów.***

**Czy olej może być przyczyną awarii mechanizmu?**

Prawidłowo dobrany olej zgodny z zaleceniami producenta nie może być przyczyną awarii mechanizmu Haldex. Dzięki odpowiedniemu olejowi, mechanizm Haldex może działać sprawnie i niezawodnie przez długi czas. Ważne jest, aby używać wyłącznie zalecanego oleju oraz regularnie kontrolować jego stan i poziom, aby uniknąć problemów wynikających z niewłaściwego smarowania lub zanieczyszczeń.

***Opis przypadku uwidocznienia problemu w działaniu mechanizmu przy wymianie oleju.***

Stosowanie oleju Ravenol w mechanizmie Haldex nie sprawia problemów, o ile wymiana oleju następuje nie dłużej niż okolice 30 tys. kilometrów. Problemy mogą pojawić się podczas pierwszej wymiany oleju, gdy samochód ma zaniedbany serwis olejowy, w niektórych przypadkach przekracza nawet 100 tys. kilometrów pokonanych na jednym oleju. Olej Ravenol w takim przypadku wypłukuje zanieczyszczenia nagromadzone między tarczkami sprzęgła oraz transportuje olej wraz z osadami do zaworów, które się przytykają i nieprawidłowo upuszczają ciśnienie, co uwydatnia problem pracy mechanizmu.   
Warto jednak zaznaczyć, że pogorszona praca mechanizmu wystąpiłaby również w późniejszym okresie, gdy olej był wymieniany regularnie, ale posiadał słabsze właściwości myjące lub ich całkowity brak. Zanieczyszczenia tarcz sprzęgłowych utrudniają prawidłowe zapięcie sprzęgieł przez tłok. Potwierdzeniem tego jest fakt, że wielu właścicieli nowych pojazdów boryka się z problemami mechanizmu Haldex w serwisach ASO lub w nieautoryzowanych warsztatach.

Jeśli w wyniku zaniedbania wymiany oleju, tarczki cierne nie uległy zużyciu, pomocne może być kilkukrotne przepłukanie mechanizmu olejem. Natomiast, jeśli osady między tarczkami są zbyt duże i doszło do uszkodzenia sprzęgieł wskutek przegrzania, konieczna będzie ich wymiana. Procedura naprawy obejmuje rozebranie sprzęgła, staranne oczyszczenie z zanieczyszczeń, wymianę uszczelnień, tarcz sprzęgłowych oraz w razie konieczności, zaworów sterujących.

Kompleksowa naprawa układu Haldex w przypadku poważniejszych awarii, wymagających wymiany kilku komponentów, w tym pompy sprzęgła lub sterownika, może kosztować nawet 5000 złotych. Koszty te zależą również od warsztatu, w którym wykonujemy regenerację. Warto dodać, że nowy element może kosztować nawet 13 tysięcy złotych.

***Wybór odpowiedniego oleju do systemu Haldex jest kluczowy dla jego prawidłowego funkcjonowania. Ravenol jako jeden z nielicznych producentów olejowych posiada w ofercie zamiennik oleju OE jakim jest AWD-H Fluid, który wyróżnia się na tle konkurencyjnych produktów, takich jak olej OE VW G060175A2, dzięki swoim zaawansowanym właściwościom technicznym.***

Przewaga właściwości oleju Ravenol nad olejem OE:

* lepkość dynamiczna w -40°C: Olej Ravenol AWD-H Fluid ma o 270,63% niższą lepkość dynamiczną w niskich temperaturach, co oznacza, że olej szybciej dociera do wszystkich komponentów, minimalizując zużycie przy rozruchu w zimnych warunkach,
* ochrona przed zużyciem: testy wykazały, że olej Ravenol zapobiega zużyciu o 27,5% skuteczniej niż olej VW G060175A2, co przekłada się na dłuższą żywotność systemu Haldex,
* odporność na obciążenia: w testach VKA EP Weld-Load, olej Ravenol wykazał 10% wyższą odporność na obciążenia, co oznacza, że może lepiej chronić komponenty pod dużym obciążeniem,
* brak piany: olej Ravenol wykazuje brak skłonności do tworzenia się piany, co jest istotne dla utrzymania odpowiedniego smarowania i uniknięcia problemów z wystąpieniem zacierania w wyniku tarcia suchego oraz wyciekania przez uszczelnienia.

***Więcej szczegółów w pełnym artykule:*** [***Porównanie oleju Ravenol AWD-H Fluid z VW G060175A2***](https://www.ravenol.pl/porownanie-oleju-ravenol-awd-h-fluid-z-vw-g060175a2/)

**Czy po regeneracji można zalewać olej Ravenol?**

Tak, po przeprowadzonej regeneracji systemu Haldex oraz zalaniu go olejem Ravenol AWD-H nie odnotowano pogorszenia pracy mechanizmu. W późniejszym terminie nie zgłaszano również żadnych reklamacji. Na przykładzie zregenerowanego mechanizmu, który był regularnie serwisowany i w którym stosowano wymiany oleju Ravenol AWD-H, zauważono, że mechanizm po przejechaniu 90 tys. kilometrów nadal pracuje niezawodnie. W teście i w trakcie wymian zwróciliśmy uwagę na to, że regularna wymiana oleju Ravenol znacząco zmniejsza ilość powstającego nagaru w mechanizmie, co pozytywnie wpływa na jego wydajność i trwałość.

**Procedura wymiany oleju w mechanizmie Haldex.**

Aby przeprowadzić wymianę oleju w mechanizmie Haldex, należy:

* spuścić stary olej,
* odpiąć zasilanie pompki mechanizmu Haldex,
* wyjąć pompę i przeczyścić sitko; sitko zatrzymuje większe zanieczyszczenia i jego regularne czyszczenie jest kluczowe, ponieważ duża ilość osadów ogranicza przepływ oleju oraz jego ciśnienie,
* zamontować pompkę wraz z sitkiem,
* zalać świeży olej,
* sprawdzić stan oleju,
* zaadaptować mechanizm przez komputer diagnostyczny: adaptacja pozwala na optymalną pracę mechanizmu,
* przeprowadzić jazdę testową: sprawdzić, czy wszystko działa prawidłowo,
* upewnić się, że poziom oleju jest właściwy po jeździe testowej i ewentualny brak dolać .

Po zarejestrowaniu na naszej stronie można otrzymać dostęp do procedury wymiany oleju w sprzęgle Haldex.

**Najczęstsze usterki i ich objawy.**

Często pojawiające się awarie mechanizmu Haldex przy usterkach mechanicznych to:

* szarpanie,
* hałas z układu napędowego,
* utrata przyczepności podczas ostrych zakrętów.

Wynikać to może z zaniedbania serwisu olejowego lub zbyt dużej ilości osadów na tarczach sprzęgłowych.

Kolejną rzeczą, która przyczynia się do awarii to parciejące uszczelnienia, często w wyniku temperatury, nawet przy niższych przebiegach, uszczelnienia stają się twarde, przez co nie trzymają ciśnienia w układzie, co powoduje nadmierny uślizg tarczek sprzęgła. To z kolei doprowadza do wzrostu temperatury i karbonizacji oleju, który traci swoje właściwości.

Mechanizm Haldex może również ulec awarii z powodu awarii bezpiecznika, czujników ESP czy komputera sterującego mechanizmem– objawia się to najczęściej brakiem napędu.

**Podsumowując, mechanizm Haldex V generacji jest zaawansowanym systemem, który znacząco poprawia przyczepność i stabilność pojazdów z napędem na cztery koła. Ze względu na duże obciążenia, jakie przyjmuje sprzęgło Haldex, kluczowym elementem jego sprawnego działania jest regularny serwis, w szczególności wymiana oleju co 30 tysięcy kilometrów. Zaniedbanie tego może prowadzić do degradacji oleju, osadzania się zanieczyszczeń oraz awarii mechanizmu. Używanie odpowiedniego oleju, takiego jak Ravenol AWD-H Fluid, oraz regularne przeglądy, mogą znacznie wydłużyć żywotność systemu Haldex, minimalizując ryzyko kosztownych napraw. Dbanie o stan techniczny mechanizmu Haldex zapewnia bezproblemowe działanie napędu 4x4, co przekłada się na większe bezpieczeństwo i komfort jazdy.**