

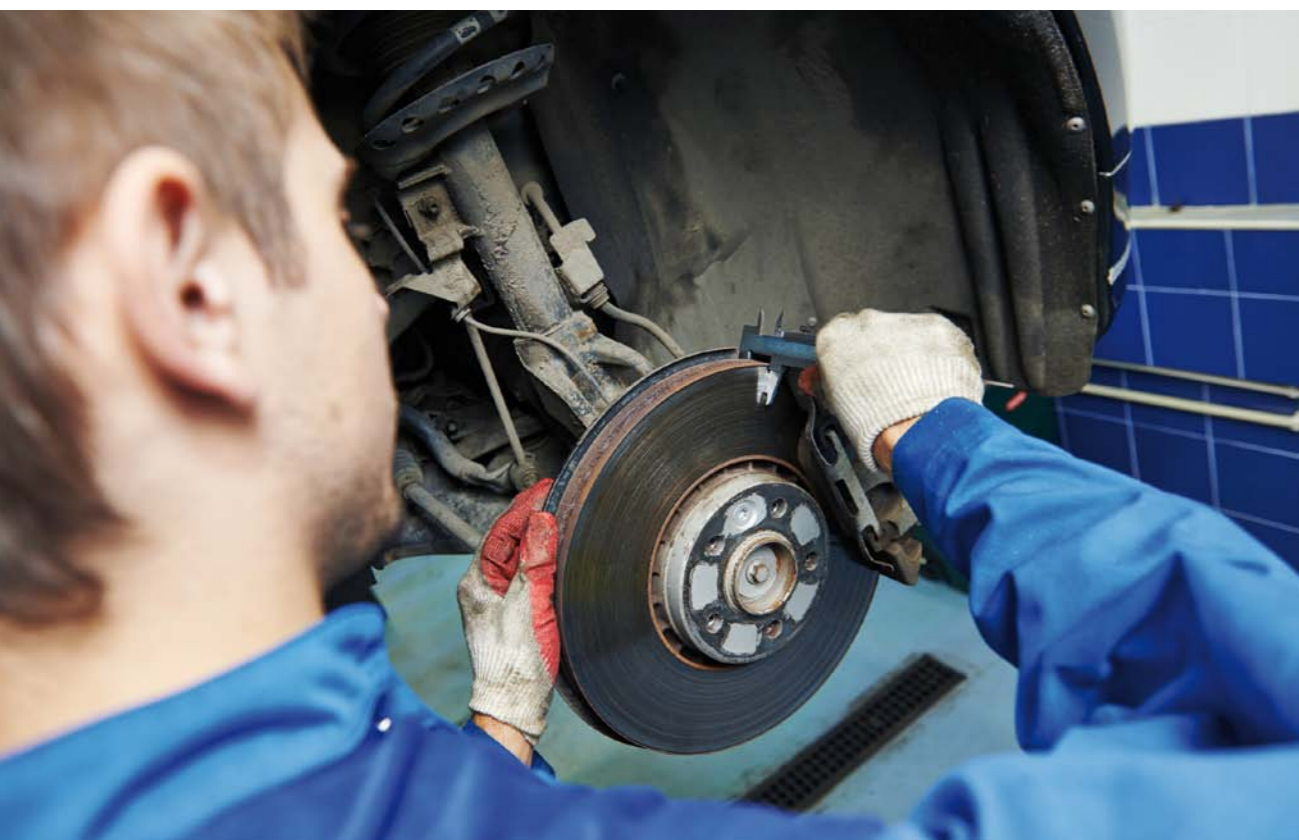
Wibracje w układzie hamulcowym



TOMASZ HURT

MENADŻER TECHNICZNY
DELPHI TECHNOLOGIES AFTERMARKET

DRGANIA I WIBRACJE POCHODZĄCE Z UKŁADU HAMULCOWEGO RZADKO WYNIKAJĄ Z WADY PRODUKCYJNEJ MONTOWANYCH CZĘŚCI. NAJCZĘŚCIEJ SPOWODOWANE SĄ BŁĘDAMI POPEŁNIONYMI PODCZAS MONTAŻU LUB NIEWŁAŚCIWYM UŻYCIEM HAMULCA PRZEZ KIEROWCĘ



Wibracja hamulca jest zazwyczaj odczuwana jako seria wstrząsów na kole kierownicy, pulsacja na pedale albo drgania podłogi podczas hamowania. Objawy te nasilają się z czasem, powodując obniżenie komfortu podróży oraz nieodwracalne uszkodzenie tarcz hamulcowych, co zagraża bezpieczeństwu jazdy.

Główną przyczyną tego zjawiska jest nierównomierne zużycie tarcz hamulcowych i związane z tym lokalne zmiany ich grubości (DTV – *Disc Thickness Variation*). Właściwą skuteczność hamowania zapewnia tylko tarcza o jednakowej grubości na całym obwodzie, gdy obie powierzchnie cierne (zewnątrzna i we-

wnętrzna) zużyte są w tym samym stopniu. Podczas hamowania w pojeździe obciążonym wadą DTV klocki dociskane są na zmianę do cieńszych i grubszych obszarów tarczy, co wprawia je w drgania przekazywane następnie przez zacisk i płyn hamulcowy do innych podzespołów samochodu.

FOT. DELPHI

Przyczyny DTV

Brud i korozja

Jedną z głównych przyczyn DTV jest gromadzenie się zanieczyszczeń między piastą a powierzchnią montażową tarczy. Bicie osiowe, spowodowane przez drobną nawet cząstkę brudu lub rdzy, powiększa się w miarę oddalania od środka tarczy. Pojedyncza drobina o średnicy zaledwie 0,05 mm, czyli grubości ludzkiego włosa, może wywołać bicie osiowe rzędu 0,1 mm. Klocki współpracujące z tarczą o nadmiernym biciu powodują jej nierównomierne zużycie, a tym samym – zmianę grubości powierzchni roboczych.

Właściwe dotarcie

Po zamontowaniu nowych klocków hamulcowych należy unikać mocnego lub długotrwałego hamowania przez pierwsze 200 km. Zapewni to równomierne przeniesienie warstwy materiału ciernego z klocka na tarczę (elementy prawidłowo ułożą się wzajemnie). Nieprzestrzeganie tej zasady może powodować nierównomierne rozpraszanie się ciepła, ponieważ punkty, w których klocki styka się z tarczą, nagrzewają się mocniej niż pozostałe. Tam, gdzie temperatura przekroczy 650°C, żeliwo ulega zmianom strukturalnym – przekształca się w twardej materii zwany cementytem. Zmiana struktury tarczy jest przyczyną jej nierównomiernego zużycia.

Przeżranie tarcz hamulcowych

Tarcze hamulcowe w trakcie eksploatacji przechodzą zwykle około 100 000 cykli rozgrzewania i chłodzenia. Nie stanowi to problemu, ponieważ są tak zaprojektowane, by między hamowaniami szybko się schładzały. Jednak wielokrotne użycie hamulców w krótkich odstępach czasu lub długotrwały nacisk na pedał, na przykład podczas zjazdów w górach, nie zapewnia czasu wystarczającego na rozproszenie ciepła. Wtedy się przegrzewają. Zjawisko to może doprowadzić do zmiany struktury tarczy, a w konsekwencji – wspomnianego wcześniej DTV.

Zablokowane zaciski

Zardzewiałe lub uszkodzone tłoczki lub prowadnice uniemożliwiają swobodne poruszanie się zacisku hamulcowego.

Porady praktyczne

Przestrzegając kilku prostych zasad, można skutecznie wyeliminować ryzyko wystąpienia wibracji hamulca. Oto rady dla mechanika.

- ▶ Przed ponownym założeniem tarcz najpierw sprawdź ich grubość. Za pomocą mikrometru zmierz grubość tarczy 10 mm od zewnętrznej krawędzi w ośmiu równo rozmieszczonych punktach na obwodzie. Nigdy nie opieraj pomiarów na pojedynczym pomiarze w jednym miejscu. Porównaj wyniki ze specyfikacją producenta. Jeśli pomiar wykracza poza tolerancje producenta, tarczy nie wolno dalej eksploatować i należy ją wymienić. Najczęściej maksymalna dopuszczalna zmiana grubości pomiędzy dwiema stronami wynosi około 0,015 mm.
- ▶ Upewnij się, że zarówno powierzchnie mocowania piasty, jak i tarczy są skrupulatnie oczyszczone i wolne od rdzy lub jakichkolwiek innych zabrudzeń lub smarów. Do czyszczenia używaj szmatki i odpowiedniego środka odtłuszczającego.
- ▶ Po zamontowaniu tarcz sprawdź za pomocą czujnika zegarowego bicie boczne tarczy. Tarcze należy przykręcić wszystkimi śrubami mocującymi, z równym momentem obrotowym. Pokrętko testowe musi być bezpiecznie przymocowane do nieruchomego, ale regulowanego urządzenia, na przykład ramienia sterującego. Umocuj końcówkę czujnika zegarowego około 10 mm wewnątrz krawędzi wirnika, ustaw na zero i obracaj ręcznie o 360°, rejestrując maksymalne i minimalne bicie. Tolerancje będą się różnić w zależności od marki. Maksymalne dopuszczalne bicie tarcz należy sprawdzić w dokumentacji technicznej producenta pojazdu, gdyż zakres może wahać się od 0,01 mm do 0,10 mm.
- ▶ Jeśli bicie wykracza poza tolerancję, sprawdź ponownie dopasowanie tarczy do piasty. Jeśli jest prawidłowe, zdemontuj tarczę i przeprowadź kontrolę bicia za pomocą DTV nałożysku koła / zespołu piasty.
- ▶ Upewnij się, że obudowa zacisku jest czysta, a prowadnice są nasmarowane, wolne od rdzy i swobodnie się poruszają.
- ▶ Dokręć kluczem dynamometrycznym wszystkie elementy mocujące koła według odpowiedniej kolejności i prawidłowym momentem.
- ▶ Zawsze montuj nowe hamulce zgodnie z wytycznymi producenta.
- ▶ Poinformuj kierowcę, że tarcze ulegają przegrzaniu przez niewłaściwe używanie hamulców. Powinien on unikać zarówno wielokrotnego używania hamulców w krótkich odstępach czasu, jak i długotrwałego hamowania na długich, stromych zjazdach – w tej sytuacji lepiej użyć niższego biegu i hamować silnikiem.

Konsekwencją tego może być długotrwały, punktowy nacisk klocków na tarczę, nawet wtedy, gdy pedał hamulca nie jest wciśnięty. Sytuacja ta prowadzi do nierównomiernego ścierania się materiału klocka i występowania gorących punktów styku na powierzchni tarczy hamulcowej.

Inne przyczyny

Jeśli nie stwierdzono zniekształcenia tarczy ani różnic w jej grubości na całym jej obwodzie, należy zbadać inne obszary mogące odpowiadać za wibracje.

Wychylenie tarczy hamulcowej może być np. spowodowane zużyciem i nadmiernym luzem nałożyskach kół. Inną potencjalną przyczyną, szczególnie w przypadku tarcz cienkościennych, bywa nieprawidłowy montaż koła. Dokręcanie śrub kół zbyt dużym momentem często prowadzi do wykrzywienia tarczy. To samo dotyczy momentu dokręcania śrub mocujących tarczę do piasty koła, co naraża powierzchnię styku piasty na zniekształcenie. Wszystkie te problemy mogą skutkować wibracjami układu hamulcowego. ■