

Tarcza hamulcowa | HELLA

Ogólne informacje

Od czasu wprowadzenia układu hamulcowego tarczowego do pojazdów tarcza hamulcowa jest istotnym elementem konstrukcyjnym w budowie pojazdów.



Oba elementy konstrukcyjne zapewniają wymagany moment hamowania umożliwiający spowolnienie lub zatrzymanie pojazdu mechanicznego. Moment hamowania jest przenoszony przez tarczę hamulcową na piastę koła, a stamtąd na obręcz.

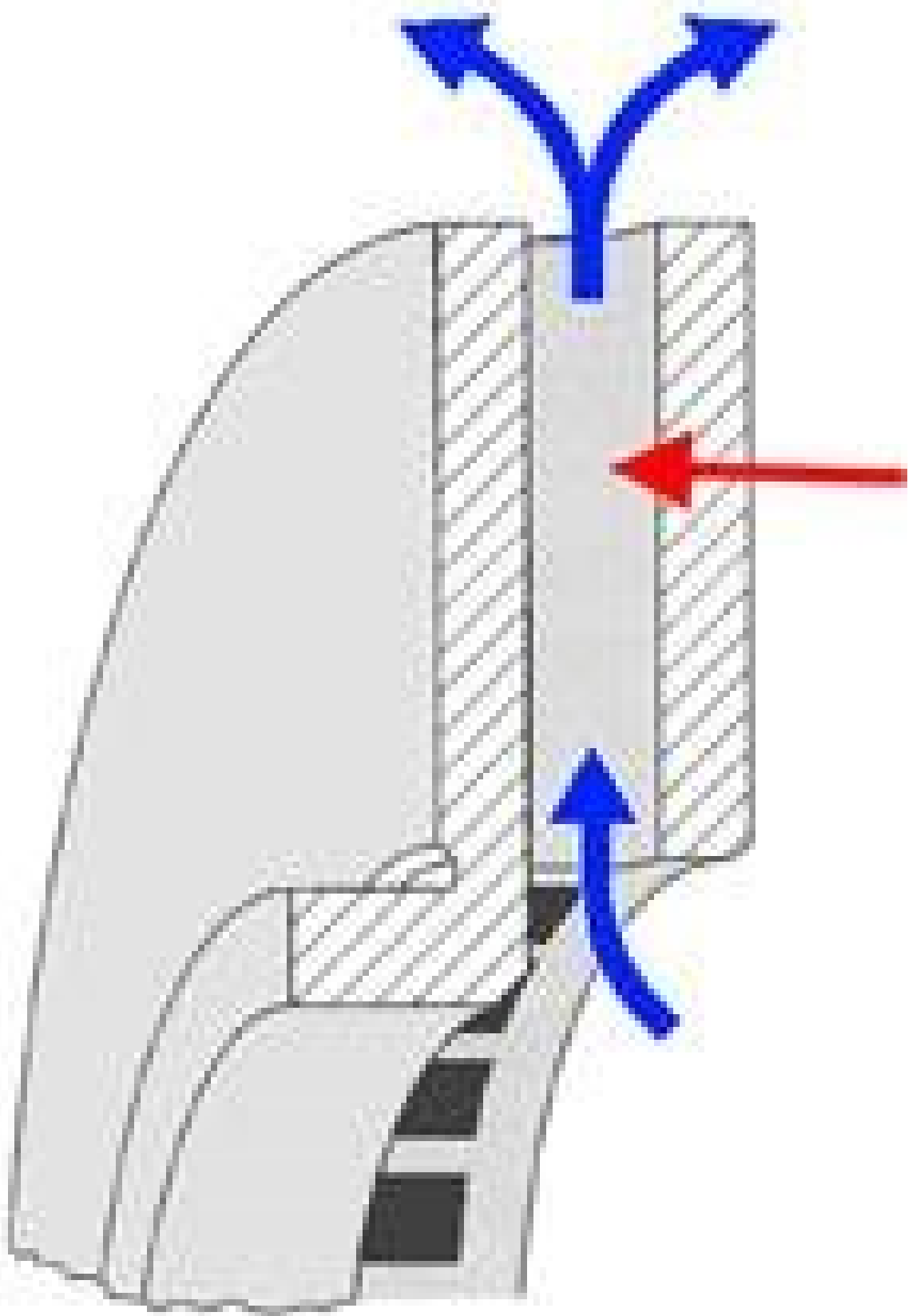
Ze względu na obciążenie termiczne hamulca koła zadaniem tarczy hamulcowej jest również odprowadzanie wytwarzanego ciepła.

Tarcze hamulcowe są narażone na wysokie obciążenia mechaniczne. Poza siłami nacisku, siłami ciągnięcia i siłą odśrodkową muszą również wytrzymywać obciążenia termiczne. W celu uzyskania optymalnego efektu we wszystkich warunkach hamowania materiały tarczy i okładziny hamulcowej muszą być do siebie dostosowane pod względem składu. Zależnie od typu pojazdu i obszaru zastosowania tarcze hamulcowe mogą być wykonane z materiałów takich, jak żeliwo szare, stal szlachetna, karbon lub ceramika. Najczęściej tarcze są produkowane z żeliwa szarego, którego właściwości poprawia się przez dodawanie różnych materiałów. Dodanie molibdenu i chromu poprawia właściwości pęknięcia cieplnego i odporność stopu na zużywanie. Zdolność do wchłaniania ciepła można poprawić przez zwiększenie zawartości węgla.

Tarcze hamulcowe z ceramiki lub karbonu ze względu na koszty są stosowane w sporcie motorowym lub w drogich pojazdach. Poza niewielkim ciężarem, długą żywotnością i dobrymi parametrami zadziałania kolejną ich zaletą jest nieznaczne zanikanie.



Podczas hamowania pod wpływem ciepła energia ruchu jest zamieniana na energię cieplną. Do 90% tej zamienionej energii jest przyjmowanych przez tarczę hamulcową i oddawanych do powietrza otoczenia.



Lita tarcza hamulcowa jest wykonana z odlewu i wyposażona w tylko jeden pierścień cierny. Ponieważ lite tarcze hamulcowe mogą oddawać ciepło tylko powoli, z reguły są stosowane w segmencie małych pojazdów. W przypadku pojazdów ciężkich lub w wysokozmotoryzowanych ze względu na wydajność hamowania znajdują one zastosowanie przede wszystkim na mniej obciążonej tylnej osi. Ze względu na lepsze parametry sterowania stanowią one w tym miejscu częściowy zamiennik dla hamulca bębnowego.

Tarcze z wentylacją wewnętrzną mają ze względu na swoją większą masę większą zdolność do magazynowania ciepła i szybciej schładzają się dzięki radialnym kanałom, przez które przepływa powietrze (rys. 2). Radialne kanały są zlokalizowane między oboma pierścieniami ciernymi. Pod wpływem obrotów tarcza hamulcowa zaczyna działać jak wentylator, w wyniku czego powstaje w niej stały ciąg powietrza.

Ponieważ ze względu na dynamiczny rozkład obciążenia osi większe siły hamowania występują na osi przedniej, wentylowane tarcze hamulcowe są z reguły montowane właśnie na niej. W ten sposób w ekstremalnych warunkach gwarantowana jest wysoka skuteczność hamowania. Zależnie od typu pojazdu, zastosowania lub silnika tarcze hamulcowe z wentylacją wewnętrzną mogą być zamontowane na przedniej i tylnej osi.

Dodatkowo lite tarcze hamulcowe z wentylacją wewnętrzną mogą być wyposażone w szczeliny lub rowki albo mogą być dziurkowane osiowo. Ścier powstający podczas hamowania, woda i zanieczyszczenia gromadzą się w szczelinach lub rowkach i są odprowadzane na zewnątrz przez ruch obrotowy. Otwory osiowe zwiększają odprowadzanie ciepła, lecz nie powodują efektu samoczynnego czyszczenia, ponieważ ścier powstający pod wpływem hamowania może się gromadzić w otworach.



Rys. 2

Warianty

Zależnie od konstrukcji pojazdu lub układu hamowania tarcze hamulcowe montowane na tylnej osi pojazdu mogą być jednocześnie wyposażone w hamulec bębnowy zintegrowany z obudową tarczy, pełniący rolę hamulca ręcznego.

Niektórzy producenci integrują również z tarczami hamulcowymi łożyska kół i pierścienie impulsowe układu ABS (rys. 3). Oba warianty wymagają od techników większej staranności podczas napraw. W celu poprawienia ochrony antykorozyjnej tarcze hamulcowe są po części pokryte powłoką. Tarcza hamulcowa może być pokryta lakierem antykorozyjnym w całości lub wszędzie poza pierścieniem ciernym. Jednocześnie w ten sposób zostaje poprawiony wygląd okolicy hamulca koła w miejscu, w którym obręcz jest otwarta. Jeżeli tarcza hamulcowa jest całkowicie powleczona, zalecane jest umiarkowane docieranie, aż okładzina hamulcowa i tarcza się do siebie dopasują i aż warstwa lakieru na pierścieniu ciernym zetrze się pod wpływem tarcia.



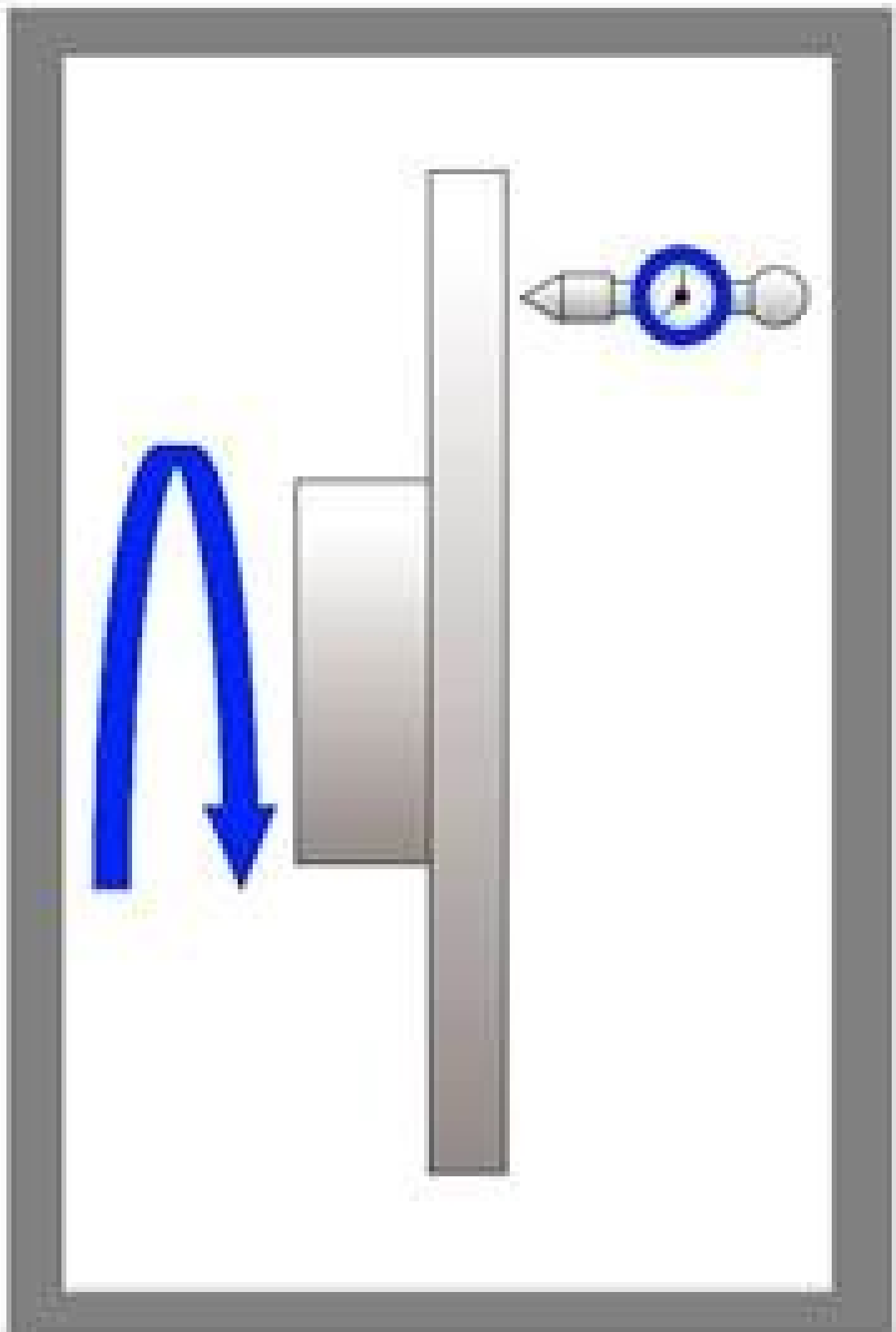
W przypadku tej usterki chodzi o występowanie w pojeździe drgań o niskiej częstotliwości powstających podczas hamowania.

Występują dwa rodzaje ocierania — na zimno i po rozgrzaniu.

Ocieranie na zimno objawia się drganiami na kierownicy, wahaniami siły hamowania lub pulsowaniem pedału hamowania. Przyczyną tego zjawiska są różnice w grubości tarczy hamulcowej spowodowane nierównomiernym zużyciem, które zostały przedstawione przy zwolnionym hamulcu. Erozja pierścienia ciernego spowodowana biciem bocznym prowadzi podczas obracania się do cyklicznego stykania się tarczy hamulcowej z okładziną hamulcową. Ocieranie na gorąco jest spowodowane odwracalną deformacją tarczy hamulcowej, powiązaną z nierównomiernym rozgrzewaniem się tarczy hamulcowej. Pod wpływem przegrzania pierścień cierny tarczy hamulcowej może się odkształcać w niedozwolony sposób na zewnątrz lub do wewnątrz. Odkształcenie jest wzmacniane dodatkowo przez lokalne punkty nagrzewania (rys. 4) na tarczy hamulcowej. Przyczyną może być za mały rozmiar tarczy hamulcowej, zużycie okładzin hamulcowych, również stosowanie produktów hamulcowych nie spełniających wymogów specyfikacji producenta.

MIN TH 17,0 MM





W ramach dodatkowych kontroli należy sprawdzić ruch obrotowy (bicie boczne) i różnicę grubości (różna grubość tarczy) tarczy hamulcowej.

Kontrolę ruchu obrotowego tarcz hamulcowych wykonuje się na zamontowanej tarczy (rys. 6). Pomiar jest wykonywany przy użyciu czujnika zegarowego przykładanego na ok. 10-15 mm pod zewnętrznym promieniem tarczy. Odchylenia mierzone przez kilkanaście obrotów koła w nowych pojazdach nie powinny przekraczać 0,070 mm a w starszych pojazdach ze względu na większe tolerancje 0,10 mm. Ta kontrola ma znaczenie tylko dla nowych tarcz hamulcowych. W przypadku odchyień należy uwzględnić stan piasty koła i łożysko jako dodatkowe źródło usterek.

Różnicę grubości pierścienia ciernego tarczy hamulcowej można dokładnie zmierzyć wyłącznie przy użyciu specjalnych przyrządów. Dostateczną dokładność oferuje jednak śruba mikrometryczna o dokładności pomiaru $\pm 0,001$ mm. Należy przy tym mierzyć w 12-15 miejscach obwodu oraz ok. 10-15 mm pod zewnętrznym promieniem tarcia. Zależnie od rodzaju pojazdu już różnice grubości wynoszące 0,012-0,015 mm mogą prowadzić do ocierania. Dlatego nie wolno przekraczać tych wartości w przypadku nowych tarcz.

