

Informační servis 20/2009: Brzdové destičky MINTEX – trochu teorie z oblasti brzdové techniky v zájmu snížení nehodovosti na našich silnicích – díl 1.

v Praze 4, dne 21. dubna 2009



Vážení zákazníci,

v našich Infoservisech Vás pravidelně informujeme o technických novinkách, stejně tak i cenových relacích námi dodávaných výrobků. O měsíci „dubnu“ se říká, že je to měsíc bezpečnosti silničního provozu. Bohužel, statistiky smrtelných nehod na silnicích však konstatují opačnou tendenci. Významný podíl na tomto stavu má nejen nepozornost řidičů, nedodržování pravidel silničního provozu, ale i stav brzdového systému vozidla. Proto jsme se rozhodli věnovat několik následujících infoservisů také problematice brzdové techniky, terminologie a údržby brzdového systému.

Spolehlivě a účinně zastavit vozidlo bylo již od prvopočátků automobilismu prvořadým technickým úkolem při technické konstrukci vozidla. Úměrně s rozvojem automobilové techniky, s růstem výkonu motorů a dosahovaných rychlostí se úměrně zvyšovaly požadavky na výkon brzd. Postupně se tak i měnila skladba třecích (frikčních) materiálů, stejně tak i konstrukce brzd. Protože účinnost i komfort brždění je do značné míry dána kvalitou brzdových destiček, je nutné alespoň stručně připomenout několik zásad jejich konstrukce..

Třecí (frikční) materiál

Třecí materiál je používán pro vyvinutí brzdného účinku vznikajícího vlivem jeho tření proti jinému tělesu (brzdovému kotouči, bubnu, lyžině apod). Prvními frikčními materiály byla tradičně bavlna, konopí a dřevo, které byly fyzickou silou tlačeny a následně třené proti dřevěnému nebo železnému kolu. Později byly tyto materiály nahrazovány tvrzenou pryží.

První konstrukce bubnových brzd přináší s sebou zásadní změnu v použití frikčního materiálu. Tímto materiálem byl z počátku čistý azbest. Protože vzhledem k jeho nižší tvrdosti se rychle opotřebovával, vznikla první kompozita azbestu, lepidel a příměsí kovových pilin (brusiv).

Azbestové výrobky jsou však nebezpečné zdraví díky svým karcinogenním účinkům. Proto byl v 90. tých letech minulého století vystřídán zdraví bezpečnými materiály, jejichž frikční účinnost je podstatně vyšší nežli u předešlých používaných technologií.

Moderní třecí materiály jsou směsí kompozit, složené z pěti složek:

- pryskyřic
- vláken
- lubrikantů
- plnidel
- brusiv

Požadavky na ideální třecí materiály lze shrnout do těchto bodů:

- stálý koeficient tření
- bezhlučnost
- životnost blížící se životnosti vozu

Při vývoji nového materiálu je třeba zohlednit:

- rychlost a váhu vozu
- terénní a klimatické podmínky
- způsob nasazení (taxi, soutěžní, běžné provozní podmínky)
- intervaly údržby
- tvrdost a stlačitelnost materiálu

Podkladová vrstva

Podkladová vrstva může být podobná materiálu brzdové destičky, avšak pod krycím nátěrem jí není vidět, pokud destička není značně opotřebována.

Podkladové vrstvy se používají pokud:

- a) je třeba zlepšit celistvost destičky ve vztahu ke tření a vibracím
- b) polokovové brzdové destičky přenášejí více tepla než konvenční destičky. Použití podkladové vrstvy může snížit přenos tepla na opěrnou desku třemenu a brzdový mechanismus.
- c) je třeba snížit hluk visko-elastickým tlumícím efektem
- d) je třeba zlepšit stlačitelnost a pružnost destičky

Lepidla

Lepidla obecně jsou tepelně vytvrzující pryskyřice, zajišťující pevnou molekulární vazbu s jednotlivými komponenty brzdových segmentů. Lepidlo je aplikováno na opěrnou ocelovou desku třecího segmentu ve formě roztoku, jehož viskozita je předem upravena ředidlem nebo vodou. Tato vrstva o přesné tloušťce se nechá částečně zaschnout dřívě, než-li se plně vytvrdí spolu s ostatními segmenty (frikčním materiálem a ocelovou deskou). Vytvrzení zabraňuje měknutí lepidla. Proto je nezbytně nutné dodržet čas a teplotu vytvrzování pro docílení budoucí kvality brzdového segmentu.

Opěrná deska (nosný ocelový segment)

Standardním materiálem pro výrobu opěrné desky je hladká měkká ocel, která má pro tento účel ideální vlastnosti. Její tloušťka se pohybuje od typických 3 mm pro malé destičky osobních vozů, přes 6 – 7 mm pro lehké užitkové vozy, až po 10 a více mm silné destičky nákladních automobilů a autobusů. V případech, kdy je pro výrobu opěrných desek použit hliník, musí být tyto desky silnější tak, aby poskytovaly dostatečnou tuhost nosného materiálu.

Podstatné jsou i požadavky na rozměrovou přesnost opěrných desek, jejichž tolerance v montážních místech musí dosahovat 0,1 – 0,13 mm na šířku tak, aby byla umožněna vůle pohybu třmenu v rozmezí 0,1 – 0,3 mm.

Plošná tolerance rovnosti desek je požadována maximálně 0,15 mm, přičemž na brzdě straně musí být plochá až konvexní.

Tlumící protihluková deska

Hluk brzd je způsobován vibracemi vyvolávanými celkovým konstrukčním mechanickým systémem podvozkového ústrojí. Kmitočty hluku závisejí na přirozených kmitočtech tohoto systému, které vznikají kombinací kmitočtů jeho součástí (třecího materiálu, opěrné desky, brzdového kotouče nebo bubnu, náboje kola a jeho držáku, uchycení třmenu, odpružených dílů a dalších součástí náprav a řízení.). Přirozené kmitočty brzdového systému jsou proto ovlivňovány nejen způsobem uchycení a individuální geometrií dílů celkového brzdového systému, ale i kvalitou ostatních odpružených i neodpružených součástí podvozku vozidla.

I přes výše uvedené skutečnosti je třecí (frikční) materiál pro tento systém velmi důležitý a ve fázi vývoje je mu věnována maximální pozornost s ohledem na požadavky omezení hlučnosti. I když to tak vždy nemusí být, zlepšení systému tlumení hluku, pokud je kvalitně konstruováno, může přispět k celkové stabilitě brzdového systému s následným tlumením dalších vibrací.

Nejpopulárnějším systémem tlumení je protihluková destička, která má obvykle formu tenkého plátku z gumy nebo oceli, uzpůsobené profilu opěrné desky a přichycené lepidlem nebo vymezujícími kolíky. Jiným způsobem tlumení může být použití pružných pér na desce. Tato péra reagují na přítlačný tlak vyvíjený třmenem na destičku a tlumí akustické rázy při průběžném brždění. Péra současně i upravují geometrii systému brzdové desky vůči kotouči a vymezují tak pravidelnou náběžnou a zadní hranu brzdové desky.

Nákrůžky

Otvory nákrůžků na opěrné desce zajišťují ochranu třecího materiálu před oddělováním se od opěrné desky. Tvar a rozmístění nákrůžků musí respektovat tuhost desky ve vztahu k pístu brzdového třmenu.

Indikátor opotřebení

Pro zajištění kontroly stavu brzdových destiček jsou jejich součástí i indikátory opotřebení. Jejich smyslem je předem upozornit řidiče na budoucí potřebu výměny destiček ještě v době, kdy je výkon destiček plně zachován, ale blíží se již ke stavu, kdy v důsledku opotřebení třecího materiálu dojde ke snížení jeho funkčnosti s následnou možností přímého poškození

brzdového kotouče a celkového výpadku brzdného efektu. Indikátory mohou být konstruovány jako:

Hluková vibrační spona

je vyráběna z pružinové oceli, obvykle je přinýtována k opěrné desce a umístěna tak, že když se destička opotřebuje na projektované konstrukční minimum, konec spony přijde do kontaktu s brzdovým kotoučem v pravém úhlu ve směru pohybu kotouče. Délka, hmota, tuhost a rozsah tlumení jsou projektovány pro dosažení znatelné vibrace ve slyšitelném kmitočtu.

Indikátory opotřebení jsou obvykle umístěny na brzdové destičky, které vykazují možnost rychlejšího opotřebení. Mohou být montovány na obou stranách destiček, vnitřní i vnější, nebo jenom na jedné. Pokud není vadný třmen, je opotřebení obvykle rovnoměrné, takže i jeden indikátor je vysoce spolehlivý a dává dostatečnou akustickou výstrahu pro výměnu.

Elektrické indikátory

Elektrické indikátory opotřebení jsou obecně dvou typů:

- a) Nejjednodušší formou je jednoduchý drát zapuštěný do okraje destičky. Dotyk s brzdovým diskem sepne okruh a na palubní desce se rozsvítí varovné světlo.
- b) Druhá konstrukce používá dvojitý drát, který tvoří obvod kolem plastového jádra, připojeného buď k okraji destičky nebo zapuštěného skrz opěrnou desku do frikčního materiálu. Když dojde k přerušení drátu, bude „závada“ zaznamenána na přístrojové desce.

Vymezovací pružiny

Tyto pružiny mohou být ve dvou podobách.

1. Vymezovací pružina umístěná na opěrné desce, případně na třmenu, která současně snižuje hlučnost.
2. Vratná pružina na zadní straně opěrné desky zajišťující kontakt s pístem nebo třmenem.

Nálitky

Nálitky jsou malé kovové výstupky na zadní straně opěrné desky, které zapadají do prohlubní v třmenu pístu. Současně slouží k upevnění vibračních spon indikace opotřebení.

Drážkování

Používání příčných drážek ve frikčním materiálu destičky bylo po řadu let považováno za opatření zvyšující samo čistící schopnost brzdové destičky. V poslední době se však technické názory na toto řešení různí a řada výrobců automobilů od požadavku na drážkování ustoupila. Důvodem je mimo jiné i snížená souměřitelnost charakteristiky brzdného efektu. Níže proto uvádíme několik názorů a pohledů na funkci drážek na destičkách:

- **celistvost destičky** – drážky předcházejí vzniku středových lomů a mohou pomoci omezit zdvihání okrajů destiček

- **odvod nežádoucích produktů** – drážky poskytují dodatečnou únikovou cestu pro odvod teploty a vyprodukovaných plynů z pryskyřic a ostatních nečistot. Současně mohou v některých případech pozitivně zpomalovat charakteristiku ubývání frikčního materiálu opotřebením.
- **hlučnost brzd** – drážky znamenají více předních okrajů, které mohou být zdrojem hluku. Drážky mění přirozený kmitočet destiček. Obecně dělají drážky více hluku.
- **chlazení** – efekt je zanedbatelný
- **odvod vody** – může být užitečný pouze u motocyklu v nízkých rychlostech

Zkosení hran

Zkosení se obecně vztahuje k náběhovým nebo zadním okrajům brzdových destiček. Užívá se v určitých případech k úpravě geometrie dotyku destičky tak, aby byl ovlivněn:

- **sklon ke hlučnosti** - sražení náběhové hrany upravuje oblast, která může způsobit hluk brzd při aktivním brždění
- **sklon k vibracím** – sražení hran zmenšuje oblast dotyku, která ovlivňuje vznik teploty na protilehlých plochách destičky a disku. Vibrace způsobená tepelnou deformací povrchu disku může být eliminována sražením hrany.

Označení brzdových destiček

Označení brzdových destiček nemá nic společného s konstrukcí, ale podává informace o jejich jakosti a výrobě. Každá jednotlivá destička je označována samostatnými údaji, uvedenými na zadní straně opěrné desky. Toto označení uvádí:

1. Logo výrobce.
2. Sledovatelný kód pro jednu každou destičku, který uvádí údaje o výrobě individuálního výrobku.
3. Označení druhu třecího materiálu.
4. Značka E 90 s kódem země a registrační číslo E 90, dříve označení EHK

Více informací k našemu dodavatelskému programu Mintex získáte na našich webových stránkách: <http://www.ihr-autodily.cz/cs/ceniky/329-10008-brzdove-desticky-mintex-391-polozek-109-kb/>

V případě, že budete požadovat nové katalogy, prosíme, uveďte svůj požadavek do Vaší objednávky. Dodací lhůty do 24 hodin u skladového zboží.

Uvedené ceny jsou platné pro Vaše objednávky včetně dojednaných rabatů. Dodávky jsou platné v souladu s našimi Všeobecnými dodacími podmínkami IHR *Autodily*.

Zboží můžete objednávat e-mailem, dopisem nebo faxem na naši adresu ve formě závazné objednávky na:

sales@ihr-autodily.cz

websales@ihr-autodily.cz

nebo faxem +420 272 774 546

Další informace o této akci na telefonech: +420 272 760 509, 272 765 794
na mobilech: +420 724 040 608, 777 003 266

Skype: IHR-prodej

Těšíme se na další spolupráci s Vámi.

Váš prodejní team IHR *Autodíly* s. r. o

