

Brzdová soustava

-popis funkce, výhody-nevýhody, popis odvzdušnění, opravy systému

Brzdová soustava slouží k zabrzdění či snížení rychlosti vozidla. Princip je jednoduchý: Brzdná síla je vytvořena za pomoci tření stojícího brzdového obložení proti rotující brzděné části nápravy. U většiny aut je brzdová soustava rozdělena na dva okruhy - přední a zadní nebo diagonálně (křížem). Přední brzda je zpravidla kotoučová a zadní je buď bubnová a nebo kotoučová.

Výhody kotoučových brzd oproti brzdám bubnovým: především jejich větší účinnost a také plynulejší regulace brzdné síly. Nevýhodou je jejich větší výrobní cena.

Většina aut má dnes **posilovač brzd**, zpravidla ovládaný podtlakem. Za pomoci podtlaku vyvíjeného u zážehových motorů v sacím potrubí (v prostoru za škrticí klapkou) či vývěvou u motorů vznětových je v posilovači vytvořena jakoby větší síla na brzdy – přesněji řečeno posilovač brzd nám pomáhá s obsluhou brzdového pedálu, v důsledku čehož my na pedál můžeme působit nesrovnatelně menší silou. Obecně tedy u aut s posilovačem stačí k zabrzdění kol menší tlak na brzdový pedál než u aut bez posilovače.

Ať máte auto s jakýmkoli typem brzd – kotoučovými či bubnovými, s posilovačem či bez – platí vždy jedna věc:

Jezdit můžeme, ale brzdit musíme. Proto se brzdová soustava má pravidelně kontrolovat a udržovat v bezvadném technickém stavu. Pamatujte, že 99% je málo – brzdy musejí být stoprocentní!!! Nic nevydrží věčně a i brzdová soustava podléhá postupnému opotřebení.

Orientační termíny pro výměnu:

Brzdové destičky **20tkm-50tkm**

Brzdové obložení **více než 100tkm**

Brzdová kapalina - **každé 2 roky kvůli vodnatění (DOT-3 nebo DOT-4)**

Brzdová soustava (hadičky, trubky) - **při viditelném poškození**

Uvedené termíny jsou orientační, záleží na typu obložení a stylu jízdy. V městském provozu brzdová soustava trpí podstatně více než v provozu mimoměstském. Dál záleží na tom, zda na každé zpomalení využíváte brzdové soustavy a nebo brzdíte decelerací za pomoci motoru.

Viz. odborná literatura Tůma str. 184-200

Nejčastější závady brzdové soustavy:

- zavzdušnění brzdové soustavy (najít a odstranit příčinu poruchy, soustavu odvzdušnit)
- opotřebené obložení (výměna brzdového obložení)
- mastné kotouče, mastné brzdové obložení (oprava zdroje poruchy, výměna obložení, odmaštění kotoučů, bubnů)
- opotřebené kotouče brzd (nutná výměna kotoučů) nové cca 10 – 10,5mm, tolerance pro výměnu je tloušťka 9mm
- teplotně opotřebené (vyhřáté) a následně zkřivené kotouče brzd, velká házivost (výměna kotoučů, přesoustružení)

- stará brzdová kapalina (výměna brzdové kapaliny)
- opotřebené těsnění v brzdových válcích - těsnění propouští vzduch dovnitř systému či kapalinu ven (přetěsnit, vyměnit za nové)
- popraskané, zpuchřelé hadice, vadné spoje trubek a hadic (nutná výměna poškozených dílů)
- auto táhne při jízdě k jedné straně (zatuhlý váleček, kolo je neustále přibrzdováno či naopak nebrzdí (doporučená výměna válečku)
- nesouměrný účinek brzd jedné nápravy (jedna strana brzdí víc než druhá, je zhoršený brzdný účinek a ovladatelnost vozu - vůz má snahu stáčet se na stranu více brzdícího kola)

V případě že brzdová soustava není v pořádku, příčin je několik (výše popsaných) a je potřeba zjistit, která je právě ta naše.

Takže postupně:

Brzda sice brzdí, ale účinek je malý - zavzdušnění brzdové soustavy:

Je nutno dvakrát nebo i vícekrát pedál sešlápnout, protože je měkký. Příčinou je vzduch v systému. Do brzdové kapaliny se dostal netěsností. Buď jsou někde vadné hadice nebo těsnění válečku.

Doporučujeme najít a odstranit příčinu vniknutí vzduchu do systému a provést odvzdušnění. Pro odvzdušnění brzd budeme potřebovat zvedák, brzdovou kapalinu, klíč č.8/10 podle typu odvzdušňovacího šroubu, kousek hadičky prům. 5mm, nádobu na starou kapalinu.

Auto zajistíme proti posuvu a zvedneme na zvedák, demontujeme kolo. Na odvzdušňovací šroub nasadíme hadičku, kterou zavedeme do nádoby. Pomocník sešlápně pedál a my otevřeme odvzdušňovací šroub. Ve chvíli, kdy pedál klesne a kapalina se vytlačí do nádoby, zavřeme nejprve šroub, aby se do soustavy nenasál vzduch, a pomocník následně uvolní pedál. Toto opakujeme tolikrát, dokud jdou ze soustavy bublinky. Je nutno odvzdušňovat postupně všechna kola, kde je podezření na zavzdušnění brzd (preventivně je vhodné odvzdušnit brzdy všech kol).

Výměna brzdové kapaliny se provádí stejným způsobem: „vyšlape“ se celá nádobka tak, aby se do trubiček nedostal vzduch, nádržku vyčistíme, nasadíme zpět, naplníme novou kapalinou a postupně vyšlapáváme kapalinu jednotlivými kolovými válečky, dokud z brzdové soustavy jde špinavá kapalina. Tímto se brzdová kapalina vymění.

U starších brzdových soustav ale nedoporučujeme vypustit veškerou starou kapalinu ven a následně napouštět kapalinu novou. Může dojít k zavzdušnění válce a poškození starých gumiček. Pak se z práce na pár minut může stát práce na pár hodin s nutností nákupu nových dílů.

Brzda sice brzdí, ale účinek je malý - na pohled opotřebené brzdové destičky:

Výměna se provádí vždy na obou kolech nápravy!!! Nikdy nevyměňujte obložení pouze na jednom kole nebo dokonce pouze jeden jediný kus obložení (například jednu destičku), i kdyby třeba ostatní destičky byly „jako nové“ – způsobilo by to nesouměrnost brzdícího účinku v důsledku jiných použitých materiálů a stáří obložení.

Zajistíme auto proti posuvu, zvedneme na zvedák a brzdové destičky vyměníme. V případě, že jednotlivá obložení (destičky) nebyla opotřebena stejně, provedeme funkčnost válečků brzd. Velmi pravděpodobně totiž některý píst válečku nepracuje nebo pracuje omezeně. Místo destiček tedy založíme 5-6mm tlustý plech popřípadě starou brzdovou destičku a sešlápneme pedál brzdy. Jestliže se pístky jednotlivých válečků povysunou a po

odbrzdění se malinko vrátí zpět do válečku, je to v pořádku. Vyjmeme plech a opatrně za pomoci dvou silnějších pák působících naproti sobě pístky zatlačíme na doraz zpět do válečků. Měly by jít zatlačit lehce. Není-li tomu tak, píst se přidírá. Je možné ho opakovaným vysunutím a zasunutím rozhýbat, ale není to na dlouhou dobu. Časem opět zatuhne. Je potřeba sejmout prachovky a zjistit, zda se pod ně nedostávají nečistoty. Prachovky vyměnit a celý prostor válečku očistit. Jestliže při výměně destiček zjistíme, že z válečku uniká kapalina, je nutná jeho výměna nebo přetěsnění. V případě poškození pružinek, čepů nebo „vlastovek“ držících brzdové destičky je nutná jejich výměna. Při nasazování brzdových destiček zpět je dobré zadní stranu (přiléhající na prasátko) lehce potřít měděnou pastou odolávající velmi vysoké teplotě přes 1200°C. Je pak lépe odváděno teplo od brzd.

U zadního obložení postupujeme stejně, jen při nasazování je nutno povolit lanko ruční brzdy, lépe se pak nasazují pružiny a rozpěrné tyče do bubnu.

Brzdy pískají při brzdění :

Příčin může být několik: mastné kotouče a následně mastné obložení. Postup je stejný jako při výměně brzdového obložení, jen je nutno brzdové plochy dobře odmastit a především najít a odstranit zdroj problému. Doporučujeme vyměnit i brzdové destičky, protože mastnota je již uvnitř – teplem vznikajícím při brzdění se mastnota vpije do materiálu obložení a není možné to jakkoli odstranit. Pískání brzd může být způsobeno i opotřebenou brzdovou kapalinou. Kapalina je silně zvodnatělá, špatně odvádí teplo. Voda nahromaděná v kapalině ze vzdušné vlhkosti se při brzdění zahřívá a vře. Vznikají malé bublinky vodních par, díky rozpínavosti plynu dochází k vibracím destiček a brzdy pak pískají. Jestliže brzdy pískají v odbrzděném stavu, například v zatáčkách, je to způsobeno buď zatuhlým pístkem v některém válečku brzdy nebo vůlí ložiska náboje. Kolo se pak naklání a zachytává o brzdovou destičku.

Opotřebené brzdové kotouče:

Kolik je míra nových kotoučů a jaká je jejich minimální tloušťka pro výměnu je otázkou. Brzdové kotouče se vyrábí v tloušťkách od 10mm do 10,5mm (podle jejich výrobce) a udávaná minimální tloušťka 9mm (podle literatury). Faktem je, že 90% lidí kotouče v podstatě neřeší, a to je velmi nebezpečné!!! Takoví lidé vyměňují kotouče brzd mnohdy až na základě problematického chování vozidla na silnici při prudkém brzdění nebo po vyhazovu z STK. Viděl jsem i kotouče tloušťky 4mm !!!

O tom, že to je nebezpečné, není třeba hovořit. Kotouč se rychleji ohřívá, brzdové pístky jsou vysunuté z válečků víc než je doporučeno, hrozí roztržení kotouče, jeho deformace (zkroucení), zablokování pístku ve válečku v důsledku jeho velkého vysunutí a mnoho jiného.

Výměna kotoučů brzd je jednoduchá. Po sejmutí kola povolíme dva upevňovací trny na náboji kola (očkový klíč č.12 - hrozí stržení hrany šroubu).Následně povolíme dva upevňovací šrouby třmenu brzdiče a brzdič opatrně vykloníme tak, abychom nepoškodili hadice brzdy. Brzdič podložíme nebo zavěsíme například na vázací drát k nápravě - NESMÍ VISET NA HADICI !!!! Sejmeme kotouč, očistíme dosedací plochu náboje kola a namontujeme nový kotouč. Vrátíme třmen na místo pevně utáhneme a šrouby opět zajistíme zajišťovacími podložkami. Vše pro jistotu 2x zkontrolujeme - jedná se o BRZDY!

Zkřivené kotouče, ovalita na bubnech:

Tato „závada“ se projevuje klepáním brzdového pedálu při brzdění, pískáním brzd. K zkřivení brzdového kotouče může dojít několika způsoby. Buď po intenzivním brzdění, kdy

kotouč je velmi horký (může dosahovat teplot až 1000°C) kolo projede vodou a kotouč se z části povrchu prudce ochladí (pro tento případ je na brzdě namontovaný plechový štít, který právě kotouč proti tomuto částečně chrání), anebo při dlouhodobém brzdění při jízdě z kopce. Místo užití motoru řidič lehce přibrzdí po celou dobu sjíždění kopce a kotouče extrémně přehřívá (na toto trpí především vnitřně neventilované, tedy plné kotouče). Kotouč se nestihá chladit a vyžihá se (zmodrá) a následně se zkříví.

Kotouč je křivý, destičky po něm vibrují. Auto nebrzdí dobře a pedál pod nohou „vrní“. Řešením je výměna brzdového kotouče.

Podobné příznaky má i buben zadních brzd s nepřípustnou ovalitou. Do určitého rozměru je možné bubny přesoustružit.

U kotouče se však přesoustružení nedoporučuje, a to především proto, že jeho udávaný minimální rozměr pro výměnu je pouhý 1 mm od rozměru nového kotouče (tedy tzv. není co soustružit) a jednak proto, že kotouč zkřivený v důsledku prudké změny teploty má porušenou strukturu materiálu, což v praxi znamená, že je nepoužitelný i po případném přesoustružení.

Opotřebení brzdové kapaliny:

Brzdová kapalina má velmi nepříjemnou vlastnost – je hygroskopická. Znamená to, že váže vzdušnou vlhkost, kterou se zředí. V důsledku toho ztrácí své vlastnosti (především teplotu varu). To je z provozního hlediska velmi nebezpečné. V důsledku velkého množství vody obsažené v kapalině dochází zejména při dlouhém či prudkém brzdění k přehřátí kapaliny, následně jejímu varu a změně skupenství obsažené vody na páru. A jak známo PÁRA = PLYN!!! Plyn je stlačitelný. Proto může nastat výrazný pokles brzdného účinku či dokonce zavzdušnění brzdové soustavy.

Projevuje se to buď pískajícími brzdami, které neutichne ani po odmaštění a výměně brzdového obložení, anebo častěji poklesem brzdného účinku a propadáváním pedálu brzdy při jeho sešlápnutí níže k podlaze.

Kvalita brzdové kapaliny či její stupeň opotřebení nelze vizuálně poznat. Existuje jediný způsob, a to je chemický rozbor, což je ovšem velmi finančně náročný úkon. Z hlediska údržby brzdového systému se tedy uchylujeme k nesrovnatelně lepší variantě, a to je pravidelná výměna brzdové kapaliny v celém systému brzd. Doporučený interval výměny je dva roky (bez ohledu na počet ujetých kilometrů).

Při výměně kapaliny v systému brzd nezapomeňte na systém spojky !!!!!

Prasklé či poškozené těsnění:

Pouhá výměna sice odstraní závadu, prasklé těsnění však signalizuje problém v brzdové soustavě obecně. Je na zváženu, o které těsnění jde a zda se jeho výměna vyplatí, nebo zda udělat celkovou GO brzdové soustavy. Většinou totiž po opravě jednoho těsnění začne zlobit během několika dní těsnění jiné. Když si k tomu přidáme problematickou výměnu kapaliny, resp. odvzdušnění celé brzdové soustavy, je na zváženu, zda není lepší investovat do nových dílů a s problémem brzdové soustavy udělat konec naráz. Obecně platí pokud vyměňujeme těsnění, je nutno zkontrolovat pohledem opotřebení třecích ploch válečků. Jestliže jsou pracovní stěny válců poškrábané, nemá výměna těsnění smysl. Tady přichází na pořad pravidelná výměna brzdové kapaliny. Jde o to, že brzdová kapalina při pravidelné výměně odstraní ze systému nečistoty a brzdová soustava poté vydrží déle, než když nečistoty obsažené v kapalině podřou pracovní plochy válců.

Kapalina prosakující přes povrch gumových hadic, popraskané spoje:

Dojde-li k poškození hadice brzdové soustavy, auto zpravidla během několika sekund přestane fungovat jeden okruh brzdové soustavy. Jízda se stává nebezpečnou. Je nutné provést okamžitou opravu, výměnu vadné součástky a celkovou kontrolu brzdového systému. Jestliže totiž praskla jedna hadice, pak zpravidla proto, že je stará a zpuchřelá. S největší pravděpodobností praskne během krátké doby hadice jiná. Brzdová kapalina sama o sobě je dost agresivní a navíc vzhledem k umístění brzdové soustavy na spodní části podvozku jsou gumové a kovové části systému z venku vystaveny i povětrnostním a chemickým vlivům. Proto pravidelně kontrolujeme stav gumových hadic a spojek. Minimálně při výměně kol letní / zimní, ale lépe při každé demontáži kol (třeba z úplně jiného důvodu). Kontrolujeme jednak stav hadic v místě spojů, ale také jejich povrch a zda hadice někde nedře o kolo nebo část auta. Prasklé trubky a spojky většinou končí celkovou opravou brzdové soustavy.

Auto táhne ke straně při jízdě nebo při brzdění:

Pomineme-li špatnou geometrii přední nápravy nebo vadu ložiska náboje, táhnutí auta do stran způsobují brzdy. Pokud táhne auto do strany bez sešlápnutého brzdového pedálu, je většinou na vině zatuhlý pístek válečku předního kola. To neustále přibrzdí kolo a auto se pak stáčí na tuto stranu. Může se dokonce stát, že auto při sešlápnutí brzdového pedálu se stáčí na stranu opačnou. To je dáno tím, že tato strana brzdí bezvadně, kdežto strana druhá díky zatuhlému pístku nevyvine dostatečnou brzdovou sílu. Je možné pístek ve válečku rozhýbat (viz výměna brzdových destiček), jedná se ale zpravidla o dočasné řešení. Váleček je většinou poškozen a po krátké době se závada objeví znovu. Řešením je vyměnit brzdové válečky, které vykazují opotřebení (zaseknuté, netěsné, špatně odbrzdující apod.).

Oprava brzdové soustavy velkého rozsahu:

Jestliže dojde k některé výše uvedené poruše, je na zvážení, zda opravit jen danou část, nebo provést celkovou nebo větší opravu brzdové soustavy. Jestliže se jedná o závadu drobnou, je rozumné řešení pouhá oprava této drobnosti. Jestliže jde o závadu rozsáhlejší, je lépe udělat celkovou opravu brzdové soustavy. Je na majiteli, zda se rozhodne některé díly na autě ponechat nebo zda provede kompletní výměnu. Při ponechání dílů totiž zpravidla dojde k tomu, že nevyměněný díl se porouchá krátce po té, co soustavu opravíme. Pokud už tedy nějaký díl na autě ponecháváme, je nutná jeho kontrola a prověrka. Tedy stav opotřebení třecích ploch, stav poškození těsnění, kroužků a manžet.

Provádíme-li celkovou opravu, dá se tato zvládnout za jeden den. Doporučujeme si dopředu nachystat veškeré potřebné náhradní díly a nářadí pro opravu.

Co budeme potřebovat:

Uvedu jen nutné díly. Přesný soupis je nutno doplnit podle skutečného rozsahu oprav brzdové soustavy:

Vlaštovky, tyčky a pružinky k montáži brzdových desek 2sady

Brzdové desky, obložení 1+1sada

Brzdové bubny, kotouče 1+1sada

Měděné těsnicí podložky pod hadice

Gumové tlakové hadice k předním kolům 2 ks

Gumovou tlakovou hadici k zadní nápravě 1ks

Rozvodovou kostku na zadní nápravu 1ks

Omezovač zadních brzd 1ks

Hlavní brzdový válec 1ks

Válečky předních brzd 4ks (každé je jiné, liší se umístěním pravá/levá strana – vnitřní/venkovní)

Válečky zadních brzd (liší se dle typu vozidla) 2ks

Brzdovou kapalinu 1 litr

Hadičku k propojení nádobky a brzdového válce

Spony na hadice k vyrovnávací nádobce 4ks

Trubičky pro rozvod kapaliny 1 sada (nebo některé z nich, podle rozsahu opravy)

Na vlastní opravu je pak lepší mít garáž s průmyslovým zvedákem nebo montážní jámou, protože montovat zadní trubičky je dost problematické. I když se v nouzi dá auto nadzvednout a posadit na špalky, tak aby člověk pod ním měl manipulační prostor.

Auto nadzvedneme, vypustíme brzdovou kapalinu z válečků všech kol.

Demontujeme nejprve staré válečky ze třmenů předních brzd. Po demontáži třmenů z vozu je nutno zmáčknout pojistný čep pod pružinkou na jednotlivých válečcích a ve svěráku pak válečky vyklepat. Většinou je tak zoxidované, že pomůže až větší kladivo. Třmeny očistíme, zejména vodící části pro montáž nových válečků. Osadíme válečky (pozor na správnou montáž – každý za čtyř válečků je jiný a nezaměnitelný). Pojistka musí opět zaskočit do zářezu ve třmenu!

Pokud z auta vymontujeme vše a míníme použít všechny díly nové, je postup montáže obrácený demontáže – tzn. začneme hlavním válcem, připojíme vyčištěnou nádobku kapaliny, zapojíme přední trubky až do podběhů, nasadíme osazené třmeny, spojíme trubky a třmeny pomocí hadic a zkontrolujeme správné natočení aby při vytočení kol trubka nechytala o disk!!!

Osadíme brzdové destičky.

Pak následuje montáž trubky zepředu dozadu, montáž omezovače zadních brzd, spojovací hadice a rozvodové kostky. Dále následují trubky od rozvodové kostky k jednotlivým zadním kolům a válečky zadních brzd. Nasadíme zadní obložení a brzdová soustava je nachystána na naplnění kapalinou.

Naplníme brzdovou nádobku po okraj a otevřeme odvzdušňovací šrouby. Kapalina by měla sama začít naplňovat systém. Sledujeme, aby se nádobka nevyprázdnila. Jakmile zjistíme, že kapalina některým odvzdušňovacím šroubem vytéká, tento uzavřeme.

V některých případech může nastat situace, kdy kapalina není schopna sama protéci systémem. V takovém případě je vhodné do nádobky fouknout, čímž dojde k vzniku přetlaku nad hladinou kapaliny a tato poté vteče do hlavního válce. Jakmile zaplavíme brzdový válec, je možno postupně kapalinu k jednotlivým kolům dopravit pomocí sešlapávání pedálu brzdy. Pro tento postup je možné použít i upravené víčko od spojkové kapaliny, do kterého osadíme ventilek z kola pak je možno soustavu i lehce natlačit například ruční pumpou - odpadá potřeba pomocníka na odvzdušňování.

Celou brzdovou soustavu odvzdušníme a zkontrolujeme její těsnost. Zkusíme sešlápnout brzdový pedál a zkontrolujeme opět těsnost soustavy.

Vyzkoušíme následně brzdy na nějaké kratší trase. Je možné, že ze začátku nebude brzdná síla optimální. Pokud jsme například ponechali na autě staré bubny či kotouče a vyměnili jen obložení, bude trvat pár desítek km, než se obložení přizpůsobí starým kotoučům či bubnům. Je možné, že po tuto dobu budou brzdy i pískat. Důležité je aby především, nikde nebyl vidět únik kapaliny a aby auto po několika km netáhlo při brždění do stran a účinek brzd se optimalizoval.

Je-li tomu tak, úspěšně jste provedli rozsáhlejší opravu brzdové soustavy a můžete vyrazit vstříc dalším kilometrům na silnici.