

TEXTAR
BRAKE TECHNOLOGY



Procenjivanje grešaka nastalih prilikom proizvodnje, montaže i upotrebe kočionih pločica i kočionih diskova.

Tehničke informacije

www.textar.com

Preduslovi za optimalno funkcionisanje kočionih sistema



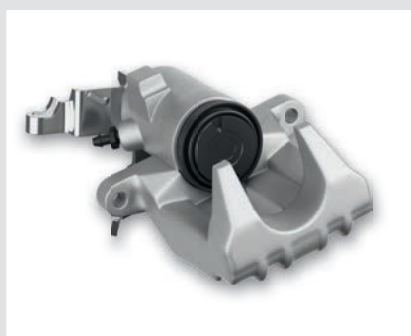
Kočione pločice

- Izbor kočionih obloga po preporuci firme Textar
- Postupak zamene (po osovini) shodno uputstvu za montažu iskustvu i pravilima struke.
- Pravilno uvozavanje kočionih pločica u skladu sa preporukama proizvođača vozila odnosno uputstvima za montažu



Kočioni disk

- Čistoća funkcionalnih kočionih površina
- Varijacije po horizontalnoj i vertikalnoj osi, paralelnost ploča kao i varijacije u debljini diska u skladu sa preporukama firme Textar
- Postupak zamene (po osovini) u skladu sa preporukama proizvođača vozila



Kočioni sistem

- Čistoća svih elemenata kočionog sistema, koja omogućava nesmetano kretanje svih elemenata koji vode kočinu pločicu
- Funkcionalni elementi (klipovi, zaštitni kapci, opruge, itd.) neoštećeni, funkcionalni



Točkovi

- Balansiranje točkova u skladu sa uputstvima proizvođača vozila
- Montaža propisanom silom zatezanja šrafova i po uputstvu za montažu

Uvod

Uz nekoliko izuzetaka, sva putnička vozila na prednjoj osovini imaju kočione sisteme sa diskovima. U zavisnosti od opterećenja, na zadnjoj osovini koriste se kočioni sistemi ili sa diskovim ili sa dobošima. U nastavku ograničićemo se na kočione sisteme sa diskovima.

Visoko mehaničko i termičko opterećenje kočionog sistema

Sila noge koja se prenosi sa kočione papučice, uz pomoć kočionog sistema, pritiska kočionu pločicu na kočioni disk i izaziva frikciju. Kao posledica dejstva frikcionne sile veliki deo kinetičke energije, energije kretanja vozila pretvara se u toplotu u veoma kratkom vremenskom periodu. Veoma veliko mehaničko i toplotno opterećenja koja tom prilikom nastaje veoma utiče na kočioni disk i kočione pločice. Sila kočenja koja nastaje tokom zaustavljanja vozila može, u ekstremnim slučajevima, da postigne vrednost koja je višestruko veća od maksimalne snage motora.

Suštinski zahtevi koji se postavljaju pred kočioni sistem

Suštinski zahtevi koji se postavljaju pred kočioni sistem mogu se sažeto formulisati na sledeći način:

- Postizanje što kraćeg zaustavnog puta bez obzira na uslove eksploatacije vozila.
- Dobar komfor kočenja (bez vibriranja, bez škripanja, dobar osećaj na kočionoj papučici)
- Adekvatni vek trajanja potrošnih delova.

Što se tiče kočionih diskova i kočionih pločica kao osnovnih, funkcionalnih, elemenata u procesu kočenja, to znači:

- Stabilnost vrednosti koeficijenta trenja unutar veoma širokog raspona temperatura
- Mala zavisnost koeficijenta trenja u odnosu na silu pritiska između frikcionih elemenata, brzine i atmosferskih uticaja
- Dobra mehanička čvrstoća i otpornost na deformacije
- Habanje u okviru propisanih graničnih vrednosti
- Tolerancije za sastavne delove unutar propisanih graničnih vrednosti
- Adekvatno trošenje i habanje kontaktnih površina kočionih pločica i diskova

Kočioni diskovi i obloge kočionih pločica, u svom kofunkcionisanju, od presudnog su značaja za bezbednost. Zahtevi koji im se postavljaju mogu da se dostignu isključivo korištenjem onih komponenata koje su konstruisane upravo za dato dotično vozilo. Ugrožavanje lične bezbednosti, kao i gubitak komfora prilikom kočenja i skraćenje "veka" trajanj kočionih elemenata može se izbeći pravilnim održavanjem.

Visoko mehaničko i termičko opterećenje kočionog sistema

Suštinski zahtevi koji se postavljaju pred kočioni sistem

Zvukovi izazvani kočenjem u motornim vozilima

Povećanjem svesti kupaca o potrebi za kvalitetom, pojava zvukova izazvanih kočenjem sve je manje i manje prihvatljiva. Šta ih izaziva i odakle dolaze ovi, ponekad neprijatni, zvukovi i na koji način može da se spreči njihov nastanak? Tokom kočenja neminovno dolazi do pojave vibracija (titraja) koje se u zavisnosti od frekvencije opisuju najrazličitijim izrazima.

U nisko-frekventnom rasponu vibracija te zvukove nazivamo npr. češanje, zujanje ili ribanje, a za one u srednjem i visokom rasponu frekvencija npr. škripljenje ili "wirebrush" (zvukovi koje izaziva obrada metalnom četkom).

U cilju suprostavljanja ovim pojavama firma TMD, kao lider u proizvodnji kočionih obloga u Evropi, bavi se već godinama intenzivnim istraživanjem ovih fenomena. Rezultati ovih istraživanja primenjuju se već u ranim fazama proizvodnje i konstrukcije novih vozila, a u smislu poboljšanja i optimizacije zahtevanog konfora pri kočenju.

Tako se već kod razvijanja novih materijala, kočionih obloga pločica, temeljno proveravaju sopstvene oscilacije i karakteristike prigušenja. Dalja analiziranja akustičkih svojstava kočionih obloga nastavljaju se na specijalnim stolovima za testiranje na kojima se osim kočionih elemenata poneka mogu naći i kompletni prototipovi prednjih ili zadnjih osovina. Tokom ovih ranih faza istraživanja moguće je vršiti korekcije na kompletnom sklopu kai i na određenim elementima.

Kasnije se pristupa praktičnom testiranju na samim vozilima, pri čemu se utvrđuje intenzitet, frekvencija i učestalost eventualnih zvukova. Testiranje podrazumeva i testove izdržljivosti koji se odvijaju u Španiji i koji podrazumevaju ulučnu vožnju kao i testiranja na stazi pri velikim brzinama. To sve je od suštinske važnosti za definisanje koja komponenta vibrira na kojoj frekvenciji, a u cilju preduzimanja mera za eliminaciju ili apsorpciju zvukova. Na kraju se izvodi fino podešavanje koje podrazumeva male modifikacije kontura u smislu ubacivanja žlebova i/ili zakošenja na samoj kočionoj oblozi.

U okviru tolerancija moguće je promeniti i samu smešu stisljivost kočionih obloga.



Kao doprinos daljnjoj optimizaciji ovog fenomena TMD je patentirao i podsloj klinastog oblika. Ponekad u idealnim slučajevima, moguće je odustati od takozvanih sekundarnih mera u borbi protiv zvukova kao npr. gumenih dodoataka, lepljivih folija, prigušnih limova, kompenzacionih tegova itd. Istina, ova pomagala mogu eventualno da daju svoj doprinos, međutim, isto tako utiču na osećaj na papučici, volumen habanja i, naravno, na troškove proizvodnje pločice.

Stoga se kod kočionih pločica mora uvek pronaći kompromis između bezbednosti, komfora i cene.

Pravilan odabir različitih materijala kočione obloge veoma je važan kao i procena ukupnog stanja celog kočionog sistema, kao i stanja cele osovine u smislu oslanjanja i amortizacije.

I ovde se mora biti svestan činjenice da preduzimanje bilo kakve promene na vozilu, kao npr. široke gume, izmene razmaka točkova, smanjivanje odstojanja između tla i karoserije itd. značajno utiče i na stvaranje zvukova i komfora prilikom kočenja.





Procenjivanje nedostataka obloga kočionih pločica

Odvajanje kočione obloge

- izazvano korozijom _____ 8 – 9
- izazvano termičkim uticajima razaranjem _____ 10
- izazvano mehaničkim uticajima _____ 10
- izazvano nepravilnostima u procesu proizvodnje _____ 11

Odvajanje frikcionog materijala od metalnog nosača obloge _____ 12 – 13

Štete koja nastaju tokom eksploatacije

- Pukotine na površini _____ 14
- Krzanje ivica _____ 15
- Razdvajanje slojeva / odvajanje ivica _____ 16
- Loše naleganje pločice na disk _____ 17 – 18

Nepravilnosti nastale tokom montaže _____ 19 – 23

Oštećenja nastala pod uticajem “okruženja” _____ 24

Nepravilnosti nastale u procesu proizvodnje _____ 25 – 26

Specijalna uputstva za montažu _____ 27



SADRŽAJ

Procena oštećenja kočionih diskova putničkih automobila

Trešenje pri kočenju	28
Termičko trešenje	28 – 29
Hladno trešenje	30 – 32
Trešenje izazvano mrljama nastalim zbog nekorišćenja vozila	33
Škripanje tokom kočenja	33
Razni drugi defekti	34
Pojava pukotina na kočionim diskovima	34
Kočioni diskovi su izbrazdani	35
Vek trajanja kočionih diskova je suviše kratak	35
Rezime i fotografije	36
Termičko trešenje	37
Hladno trešenje	37
Mrlje nastale usled nekorišćenja vozila	38
Kočioni disk sa pukotinama	38
Izbrazdani kočioni disk	39
Potpuno istrošene obloge kočionih pločica	39
Korodirani kočioni diskovi	40
Različita debljina unutrašnjeg i spoljašnjeg frikcionog prstena	40
Različita debljina frikcionog prstena	41
Intenzivno prodiranje korozije na površini naleganja diska i glavčine	41
Šupljina u livu	42
Pukotine u predelu kape kočionog diska	42
Kontakt i servisna služba	43
Beleške	44 – 47



OBLOGE KOČIONIH PLOČICA

Odvajanje mase obloge izazvano korozijom

Objašnjenje:

- Odvajanje na ivicama izazvano upotrebom novih kočionih pločica na izrazito istrošenim kočionim diskovima
- Nedovoljna sila potiskivanja pločice ka disku
- Druga mehanička preopterećenja
- Dugotrajno često visoko termičko opterećenje kočionih obloga pločica



► Odvajanje ivica

- Frikcioni materijal postaje porozan (kompletno ili lokalno)
- Odvajanje mase obloge izazvano rđom
- Jasni tragovi rđe na pločastom nosaču obloge
- Ostaci od lepka
- Na nosaču obloge mogu se videti ostaci slojeva kočione obloge iz međusloja



► Intenzivno prodiranje korozije

OBLOGE KOČIONIH PLOČICA



Odvajanje mase obloge izazvano korozijom



- ▶ Smeša koja nije izložena preomernom termičkom opterećenju



▶ Perspektiva: Poprečni presek

Objašnjenje:

Sastojci mešavine nalaze se u jasno vidljivim i lako prepoznatljivim slojevima.

Smeša grafita sadrži elastomere. Frikcioni karbon i aramidiska vlakna nalaze se direktno ispod frikcionog sloja.



- ▶ Smeša sa jasno vidljivim tragovima termičkog opterećenja



▶ Perspektiva: Poprečni presek

Objašnjenje:

Smesa grafita koja sadrži elastomere više ne postoji, a frikcioni karbon očuvan je samo još neposredno iznad međusloja. Vlakna od aramida očuvana su na dubini većoj od otpr. 4 mm ispod frikcionog sloja. Ispod međusloja može da se primeti korozija.



Odvajanje mase obloge izazvano termičkim uticajima razaranjem

Objašnjenje:

Obloge kočionih pločica bile su duže od 15 - 20 min. izložene temperaturi iznad maksimalno dozvoljene.

Ovom prilikom sastojci koji u smeši služe za vezivanje komponenata i stabilnost su potpuno degradirani i uništeni.



- Frikcioni materijal se raspada, zbog krтости delimično se krūni i/ili dolazi do oštećivanja međusloja i lepka. Obloga se odvaja u celosti; dolazi do ljušpanja frikcionne obloge. Dolazi do delimične promena boje nosača obloge. Obloga kočionene pločice otvrdnjava, ima tvrdi sloj, crveno-mrka promena boje same obloge, delimično se pojavljuje beli pepeo.

Izazvano mehaničkim uticajima

Objašnjenje:

Kočione pločice mogu se oštetiti prilikom pada ili pri neadekvatnoj montaži ili do deformacije dolazi usled ekstremnih naprezanja zbog nestabilnosti u kočionim čeljustima.



- Materijal kočione obloge odvaja se od metalnog nosača obloge. Dolazi do razdvajanja slojeva, delaminacije. Kočione pločice su nove, do razdvajanja dolazi iznad mesta lepljenja frikcionog materijala i metalnog nosača. Oštećenje vidljivo na metalnom nosaču frikcionog materijala.

Na metalnom nosaču frikcionog materijala prepoznaje se oštećenje izazvano savijanjem metalnog nosača.

Prekomerno opterećenje metalnog nosača izazvano nestabilnošću pločice u kočionim čeljustima.

OBLOGE KOČIONIH PLOČICA



Odvajanje frikcionog materijala izazvano nepravilnostima u procesu proizvodnje

Objašnjenje:

- Metalni nosač obloge je gladak ili su međusloj i lepak samo delimično vidljivi
- Lepak nije OK. Međusloj nepravilno raspoređen.



- ▶ Frikcioni materijal odvojio se od metalnog nosača već prilikom izlaganju minimalnom opterećenju. Nedovoljna količina lepka naneta u procesu proizvodnje.



OBLOGE KOČIONIH PLOČICA

Odvajanje frikcionog materijala od metalnog nosača obloge

Pažnja:

U većem broju slučajeva nedostaci se javljaju kao kombinacija više uzročnika.

Odvajanje izaziva	Uzrok
Korozija	<ol style="list-style-type: none"> Pojačano trošenje po ivicama jako istrošenim kočionim diskom; preslaba sila pritiska pločice na disk (obloga koja se kreće po ivici) Konstantno visokotemperaturno opterećenje kočionih obloga na pločicama
Nepravilnosti kod proizvodnje	Lepak nije dobar ili dobro nanet. Međusloj nepravilno raspoređen
Lepak, međusloj i frikcioni materijal termički razoren	Kočione obloge na pločicama bile su duže od 15 – 20 min. izložene temperaturi koja je viša od maksimalno dozvoljena, pri tome dolazi do degradacije sastojaka koji su značajni za povezivanje materijala
Mehaničko oštećenje	Usled pada kočionih pločica i udara o čvrstu površinu

OBLOGE KOČIONIH PLOČICA



Posledice	Identifikaciona karakteristika
Frikcioni materijal postaje porozan (kompletno ili lokalno), odvajanje frikcionog materijala usled korozije.	Na metalnom nosaču obloge vidljivi tragovi korozije. Ostaci lepka, međusloja i frikcionog materijala vidljivi na metalnom nosaču.
Obloga se odvaja već pri izlaganju minimalnom opterećenju	Metalni nosač obloge je gladak ili su nosač i lepak samo delimično vidljivi
Materijal obloge se raspada, odlama se u delovima i/ili dolazi do oštećivanja podloge i lepka, obloga se odvaja u celosti	Dolazi do ljušpanja frikционе obloge premaza laka, metalni nosač obloge jednim delom poprimio plavu boju, frikciona masa obloge je otvrdnula, boja je promenjena u crveno-mrka, jednim delom primetan beli pepeo
Frikcioni materijal odvaja se od metalnog nosača obloge, dolazi do delaminacije slojeva	Kočione obloge na pločicama su kao nove, razdvajanje se desilo iznad lepka odn. podloge. Na metalnom nosaču obloge mogu da se primete oštećenja

Pažnja:

- Uzroci odvajanja mogu da budu veoma raznovrsni. Naša odgovornost je samo u slučajevima nepravilnosti nastalih u procesu proizvodnje i samo u tim slučajevima se priznaju kao reklamacija.
- Prosto rečeno, prvo dolazi do pregrevanja kočnice, a nakon toga dolazi do uništavanja obloge.
- Oštećena kočiona obloga nije razlog pregrevanja kočnica nego pregrevanje kočnica prouzrokuje oštećenje na kočionim oblogama.



Oštećenja koja nastaju tokom eksploatacije Pukotine na površini

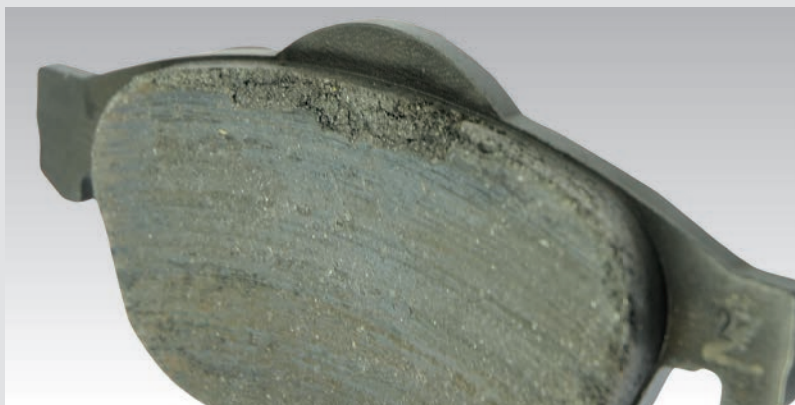


- ▶ Pukotine na površini mogu se zanemariti, ne predstavljaju bezbednosni rizik. Čak i u slučaju pojave većih žljebova na oblozi nema bojazni u pogledu stabilnosti kočione obloge.

OBLOGE KOČIONIH PLOČICA



Oštećenja koja nastaju tokom eksploatacije Krzanje ivica



► Iskrzane ivice mogu se ignorisati, ne predstavljaju bezbednosni rizik.

Objašnjenje:

- Ove pojave mogu biti različitog stepena u zavisnosti od nivoa termičkog i mehaničkog opterećenja.
- Erodirane ivice se mogu tolerisati ukoliko ne prelazi 10% ukupne frikционе površine.



► Iskrzane ivice su dopuštene unutar označenog područja, međutim maksimalno 10% ukupne površine obloge sme biti izkrzano.

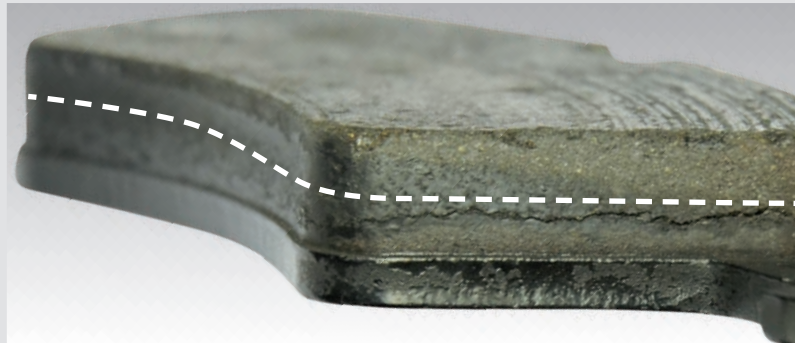


OBLOGE KOČIONIH PLOČICA

Oštećenja koja nastaju tokom eksploatacije Razdvajanje slojeva / odvajanje ivica

Objašnjenje:

- Odvajanje ivice u području označenom isprekidanom linijom nije dopustivo.
- Horizontalna naprsnuća i odvajanje slojeva frikcionog materijala nije dopustivo.



- ▶ Zaštićeno područje, površina kojom je frikcionni materijal vezan za metalni nosač. Na slici označeno mesto ispod isprekidane linije.



- ▶ Primer kočione pločice koja ima nedopustivo raslojavanje u frikcionom materijalu.



Oštećenja koja nastaju tokom eksploatacije

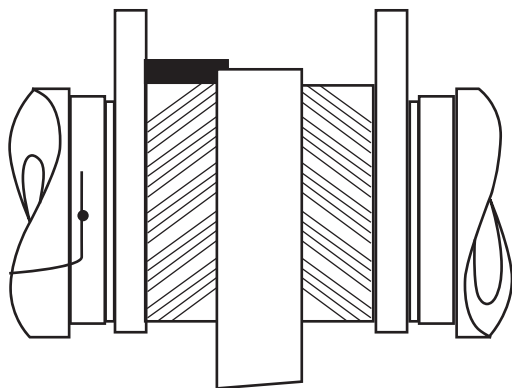
Loše naleganje pločice na disk



► Obloga sa neadekvatnim naleganjem na disk.

Objašnjenje:

- Istrošen ili oštećen kočioni disk
- Kvar kočnice / kontaminacija
- Nedovoljno opterećenje kočnica
- Pogledaj poglavlje Nepravilnosti kod montaže / Nepravilnosti u procesu proizvodnje



► Oštećenje izazvano lošim vođenjem pločice u čeljustima.

OBLOGE KOČIONIH PLOČICA



Oštećenja koja nastaju tokom eksploatacije

Objašnjenje:

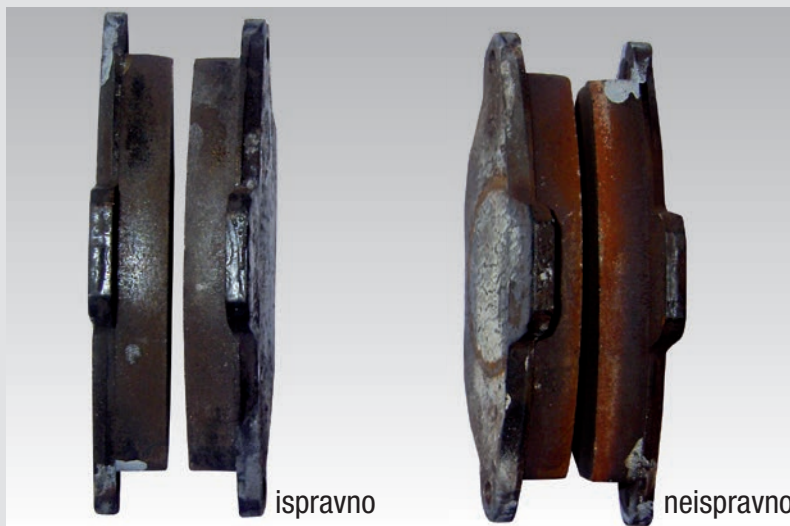
- Destrukcija frikcionog materijala obloge izazvano mestimičnim mehaničkim i termičkim preopterećenjem.



- ▶ Nastaje korištenjem novih kočionih pločica na izrazito izbrazdanom / istrošenom kočionom disku.

Objašnjenje:

- Nemogućnost dovoljnog odvajanja kočionih pločica od kočionog diska usled neispravnosti kočionog sistema..
- Javlja se na jednom točku ili na celoj osovini.



- ▶ Slika: Visoko termičko opterećenje, na jednoj strani osovine.

OBLOGE KOČIONIH PLOČICA



Nepravilnosti nastale tokom montaže

Objašnjenje:
Nepravilna montaža.



► Vidljivi otisci / tragovi na metalnom nosaču kočione obloge.

Objašnjenje:
Nepravilno rukovanje pre odnosno tokom montaže.



► Opruga klipa savijena, to nije dopustivo.



OBLOGE KOČIONIH PLOČICA

Nepravilnosti nastale tokom montaže

Objašnjenje:

Kočiona pločica nepravilno montirana.



► Opruga za potiskivanje polomljena.

Objašnjenje:

Dodatna oprema je takođe podložna trošenju izazvanom upotrebom, zavisi od modela i tipa i uvek je sastavni deo seta kočionih pločica.



► Istrošene anti-vibracione obloge

Objašnjenje:

Alat za pravilno pozicioniranje pločice nije korišćen

Pažnja:

Pločica mora biti ispravno postavljena u kočionij čeljusti da bi se osiguralo optimalno funkcionisanje sistema.



► Otisak klipa na delu pločice koja je pozicionira u čeljustima.

OBLOGE KOČIONIH PLOČICA



Nepравilnosti nastale tokom montaže



► Očigledno oštećenje izazvano spoljnim uticajem.

Objašnjenje:

Kočioni kanal nije zaštićen od kontaminacije i korozije. To dovodi do devijacije metalnog nosača obloge.



► Usecanje klipa u prigušni lim, ne funkcioniše usled kontaminacije.

Objašnjenje:

Kućište nije očišćeno od prljavštine i korozije. Prekomerno mazanje mašću.



► Izmenjena geometrija izazvana neodgovarajućom ugradnjom

Objašnjenje:

Nedopustiva izmena nastala prilikom montaže.



Nepravilnosti nastale tokom montaže

Objašnjenje:

Nepravilno postavljanje kočione pločice u čeljustima.



- ▶ Otisak klipa nije ujednačen na celoj površini nosača frikcionog materijala.

Uzrok:

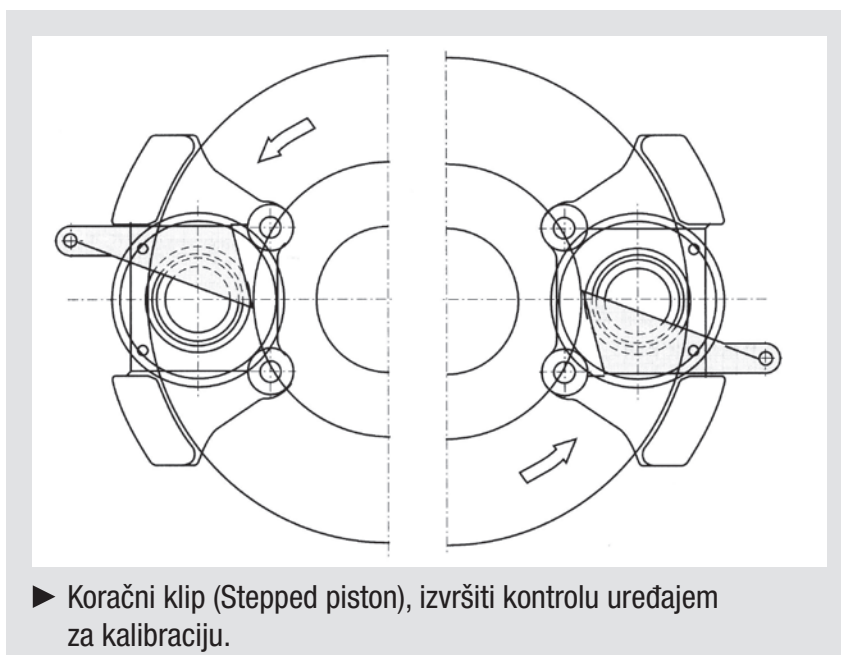
Kontaktna površina nije dobro očišćena i nisu proverena oštećenja, pre ugradnje.



- ▶ Kočiona pločica se sa jedne strane zablokirala u kještima što je izazvalo odvajanje kočione obloge.

Objašnjenje:

Koračni klip (Stepped piston) pogrešno pozicioniran u čeljustima kočnice.

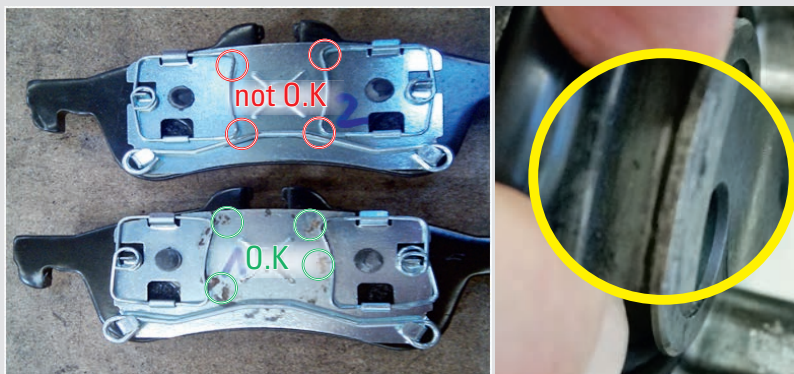


- ▶ Koračni klip (Stepped piston), izvršiti kontrolu uređajem za kalibraciju.

OBLOGE KOČIONIH PLOČICA



Nepravilnosti nastale tokom montaže



► Naleganje klipa na opruge.

Uzrok:

Opruga nije ispravno postavljena na žljeb klipa.



► Neujednačeno trošenje kočione obloge.

Uzrok:

Nepravilno pozicioniranje.



► Neujednačeno trošenje kočionig diska.

Uzrok:

Kočiona klješta su oštećena. Problem nije uočen i otklonjen prilikom zamene pločica i/ili diskova.



OBLOGE KOČIONIH PLOČICA

Oštećenja nastala pod uticajem “okruženja”

Objašnjenje:

Neadekvatno naleganje pločice na disk, izostalo čišćenje kočione površine na visokim temperaturama usled kočenja.



Objašnjenje:

Usled čestog nedostizanja radne temperature kočione površine izostaje samočišćenje što prouzrokuje pojavu nečistoća na istoj npr. korozije, prljavštine, boje ili soli.



Objašnjenje:

Korišćenje izbrazdanog kočionog diska. Prodiranje prljavštine, soli, korozije i drugih stranih tela na površinu kočione obloge. Neadekvatna homogenost u samom frikcionom materijalu.



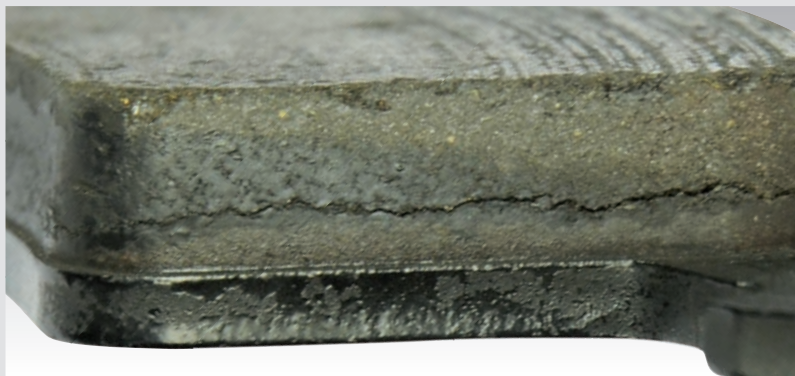
Objašnjenje:

Prelazak materijala sa kočionog diska na kočionu oblogu na osnovu npr. različitog opterećenja, meteoroloških prilika i/ili nekompatibilnosti materijala.





Nepravilnosti nastale u procesu proizvodnje



- ▶ Razdvajanje slojeva / pukotine između slojeva na novoj kočionoj oblozi.

Objašnjenje:

- Pukotine paralelne sa metalnim nosačem obloge nikada nisu dozvoljene.



- ▶ Iskrzana površina, bez vidljivih tragova visoko temperaturnog opterećenje.

Objašnjenje:

Nedovoljna čvrstoća frikcionog materijala prouzrokovana nepravilnostima kod presovanja, posledica toga su poroznost i iskrzane "krzanje" površine.



Nepravilnosti nastale u procesu proizvodnje

Objašnjenje:

Iskrzane ivice frikcionog materijala



Objašnjenje:

Presovani Frikcioni materijal prelazi preko ivice metalnog nosača u cilju da se u potpunosti iskoristi površina kočionog diska.



- Situacija kada je dozvoljeno da frikcioni materijal prelazi preko ivice metalnog nosača obloge.

OBLOGE KOČIONIH PLOČICA



Specijalna uputstva za montažu

Pažnja:

Posebna uputstva za montažu koja podrazumevaju različite sekundarne mere moraju se ispoštovati radi sprečavanja zvukova, fenomena trešenja, pukotina na diskovima i neravnomernog trošenja frikcionih površina.



► Specijalna uputstva za montažu, različite sekundarne mere.



Svi nevedeni simptomi oštećenja, dati kao primer, zavise od dizajna samog kočionog sistema vozila, mogu imati različite posledice.

Možete ih koristiti kao smernice,, međutim, ne mogu da budu zamena za procenu oštećenja na licu mesta od strane eksperta.

Veoma često se javljaju kao kombinacija faktora ranije pomenutih u prethodnom tekstu.





KOČIONI DISKOVI PUTNIČKIH AUTOMOBILA

Trešenje pri kočenju

Pod pojmom “Trešenje kočnica” podrazumeva se pojava neuniformnog momenta kočenja što dovodi do promene sile kočenja pri samom procesu kočenja, ili preciznije dolazi do neujednačene sile kočenja na različitim delovima kočionog diska tokom njegovog okretanja. Ovaj fenomen, koji ima različite uzroke, može biti **Termičko** koje se javlja tokom usporavanja sa većih na manje brzine i **Hladno** koje može da se javi pri svakoj brzini kretanja.

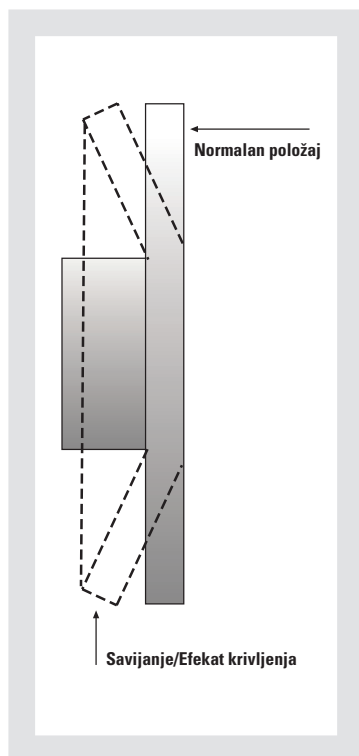
Razlika između
“Toplo trešenja” i
“Hladnog trešenja”

Toplo trešenje

Toplo trešenje može se opisati na sledeće načine:

- Nastali **zvuk** je u frekventnom opsegu između 100 i 250 Hz - tokom kočenja intenzitet zvuka može da varira ali ne utiče na sam proces kočenja.
- **Promene u sili kočenja obrtnom momentu** često se mogu osetiti kao vibracije na upravljaču, pulsiranje kočione papučice i kao vibracije na pojedinim delovima šasije.

Intenzitet ovih pojava zavisi od intenziteta samog kočenja. Toplo trešenje često se može indentifikovati ma „mrlje“ na kočionoj površini samog diska. Nastale su u samom procesu kočenja usled lokalnog pregrevanja koje rezultira transferom frikcionog materijala sa kočione pločice na kočioni disk i/ili trajnom promenom u strukturi materijala samog diska. Naneti frikcioni materijal na disk skida se prilikom normalnog kočenja, ali promene u strukturi diska – formirane mrlja od martenzita koji ima veću tvrdoću od materijala od kojeg je napravljen kočioni disk mogu se ukloniti samo mašinskom obradom. Pri mašinskoj obradi diska na kome se nalaze mrlje od martenzita, neophodno je je u potpunosti ukloniti ta mesta povećane tvrdoće. Da bi se umanjio rizik dobro je izvršiti zamenu takvog diska novim.



Fenomen **formiranja mrlja** nastaje lokalnim pregrevanjem, prouzrokovan je nizom faktora:

- Pod određenim okolnostima disk može da se izobliči usled naglog kočenja. Ova pojava može da rezultira trajnom deformacijom diska.
- Debljina diska je ispod minimalne vrednosti (pogledaj preporuku proizvođača) što utiče na smanjenje sposobnosti akumuliranja toplote i njenog odvođenja.
- Obloge kočionih pločica **previše su potrošene** i imaju **nedovoljan kočioni efekat**.
- Kočioni diskovi ne zadovoljavaju specifikaciju proizvođača koja se odnosi na kvalitet materijal i tolerancije.
- Montirane kočione pločice su neadekvatnog kvaliteta u smislu zahteva proizvođača ili uporednih standarda kvaliteta.
- Kočioni sistem ne funkcioniše korektno usled različitih faktora

KOČIONI DISKOVI PUTNIČKIH AUTOMOBILA



Pored opisanih uzroka koji dovode do “Toplog trešenja”, usled lokalnog pregrevanja, moraju se dodatno razmotriti i drugi faktori i uticaji, kao što su loš balans točkova, istrošenost ležajeva u sklopu vešenja točka i mehanizam za upravljanje, kao i stanje cele prednja osovina. Sve ove stvari mogu da budu uzročnici pojave trešenja ili mogu da pojačaju iste.

U slučaju pojava trešenja često puta je u pitanju više uzroka istovremeno i nije lako odrediti definitivno mesto i uzrok nastanka istog.

Neophodno je stoga primeniti temeljno i pažljivo ispitivanje uzroka trešenja, što treba prepustiti specijalistima koji imaju veliko iskustvo u toj oblasti.

Procedure i osnovne pretrage uzroka trešenja:

- Kao prvo mora da se utvrdi dali trešenje nastaje na **prednjoj ili zadnjoj osovini**.
- Izvršite **vizuelni pregled** da bi se utvrdilo koje komponente su pohabane i proceniti obim pohabanosti. Potrošene ili izbrazdane diskove kao i potrošene kočione pločice moraju se zameniti novim na oba kraja osovine.
- Proverite da li su namontirane pločice u skladu sa preporukom proizvođača vozila.
- Proveriti **funkciono stanje** kočionog sistema sa posebnom pažnjom na čeljusti, popraviti ih ukoliko ima nekih nedostataka. Popravku treba da vrši isključivo lice specijalizovano za taj posao!
- Proverite da li su točkovi u **balansu**, ukoliko ne izbalansirajte ih!
- Proveriti operativno stanje sistema **vešanja i upravljačkog mehanizma**, zameniti svaki neispravan deo.
- Proveriti stanje **ležajeva točka**, svaki po na osob, zameniti ukoliko ima potrebe.
- Proveriti i ako je neophodno izvršiti korekcije na **geometriji trapa**, u skladu sa vrednostima koje daje proizvođač vozila.

Principijelno moguće je izborom adekvatnog frikcionog materijala pločice povoljno uticati na termičko trešenje, ukoliko je stanje drugih pomenutih komponenata vozila besprekorno. Međutim, u ovom kontekstu mora da se ukaže na činjenicu da se optimizacija ove vrste mora razmatrati u skladu sa svim zahtevima koji se postavljaju pred kočioni sistem.

Procedure pretraga

KOČIONI DISKOVI PUTNIČKIH AUTOMOBILA



Hladno trešenje

Fenomen “Hladno trešenje” može da se utvrdi tokom normalnog kočenja na osnovu pulsiranja papuče kočnice, oscilacijama na upravljaču i/ili na osnovu vibracija i titraja elemenata osovine i šasije.

Kao **karakteristična razlika** u odnosu na “Toplo trešenje” je ta da se efekti hladnog trešenja mogu javiti kod maltene svakog postupka kočenja i da se pri tome frekvencija kreće unutar znatno nižeg opsega (otprilike između 5 i 50 Hz). Intenzitet trešenja može da varira u zavisnosti od brzine kretanja vozila.

Glavni uzrok za hladno trešenje jeste **nejednaka debljina frikcionog prstena** kočionog diska. Neispravnost ležaja i neizbalansiranost točkova pojačavaju, naravno, dodatno ovaj efekat, isto kao i kod postupka “Toplog trešenja”.

Kako nastaje razlika u debljini? Svaki kočioni disk ima **nepravilnosti u koncentričnosti** koje nastaju tokom proizvodnje, u okviru tolerancije. Kočione pločice tokom vožnje nalaze se u nekakvom kontaktu sa kočionim diskom, čak i kada se kočnica ne koristi. Sa svakim obrtajem točka dolazi do lokalnog kontakta između kočione obloge i kočionog diska. Premda su sile dodirivanja pri tome relativno slabe, na mestu kontakta na kočionom disku dolazi do habanja. To lokalno trošenje diska može da izaziva i lokalnu varijaciju u debljini kočionih površina diska, a koje mogu da izazovu pojavu trešenja. Ova razlika u debljini može da se smanji ili otkloni prilikom normalnog kočenja, a kočioni sistem može izmjeničnim dejstvom između generisanja i redukovanja razlika u debljini da se drži u prihvatljivom balansu, ukoliko su ispunjeni određeni preduslovi. Ovi preduslovi obradiće se u kasnijim izlaganjima.

Izazvano
neujednačenom
debljinom.

Faktori koji utiču na generisanje razlike u debljini su:

- **odstupanja po horizontalnoj osi** namontiranih kočionih diskova;
- češanje kočionih pločica o disk u trenucima kada se kočnica ne koristi
- **mogućnost** kočionih obloga pločica da tokom normalnih kočenja smanje odnosno otklone postojeće razlike u debljini kočionih diskova;
- **ispravnost kočionih čeljusti** u smislu konstantnog odvajanja kočionih pločica od diska u fazi ne korištenja kočnice;
- **uslovi korišćenja** vozila i uslovi puta, kao i način vožnje.

Efekat variranja debljine kočionih diskova značajno se menja od modela do modela. Zavisí od faktora koji utiču na prenos sile kočenja i sposobnosti same osovine da priguši te posledice, delova upravljačkog mehanizma i same šasije.

KOČIONI DISKOVI PUTNIČKIH AUTOMOBILA



Kada ispitujete uzroke trešenja uradite sledeće:

■ **Provera vertikalnog odstupanja.** (horizontalna nekonzentričnost).

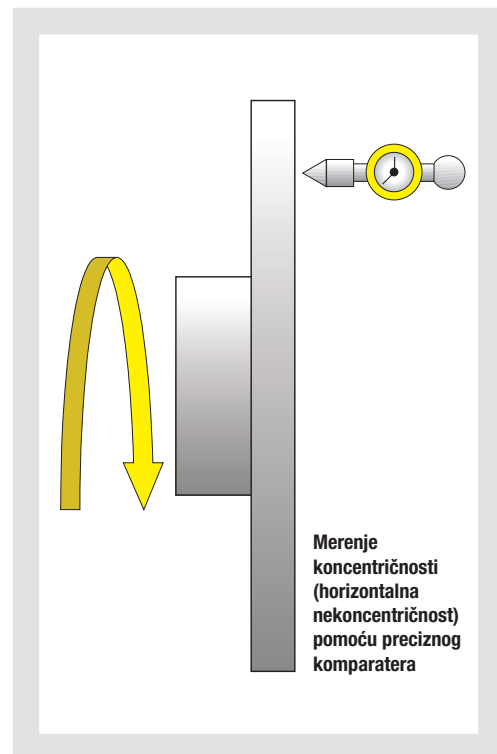
Provera se vrši na diskovima montiranim na auto, u idealnom slučaju sa propisno montiranim točkovima. Pri tome se provera vrši pomoću komparatera otpr. 10-15 mm ispod spoljnog poluprečnika diska. Komparater mora da ima preciznost merenja od minimalno 0,01 mm. Merenje se može izvršiti i na srednjem poluprečniku frikционе površine diska. Očitavanje se meri nakon nekoliko punih obrtaja točka i za novija vozila odstupanja ne sme da prekorači 0,070 mm (problematična vozila: < 0,040 mm). Ova provera reprezentativna je samo za nove kočione diskove.

Kod starijih vozila u većini slučajeva nije moguće postići tako niske izmerene vrednosti, što je uslovano drugačijim tolerancijama delova. Međutim, optimizacija se i kod starijih vozila može principijelno postići montiranjem diska na glavčinu uz merenje bacanje u zavisnosti na koje rupe na glavčini se disk montira i odabira one pozicije diska na glavčini na kojoj su odstupanja bacanja najmanja. Kod starijih vozila odstupanje bacanja novih diskove ne sme da pređe 0.10 mm. Ako je neophodno treba promeniti sve neispravne delove koji utiču na odstupanja bacanje. Voditi računa da je prilikom merenja bacanja kontaktna površina čista i bez defekata.

■ Kao što je već prethodno pomenuto, **glavčina** može, takođe, da bude odgovorna za preveliko odstupanje bacanje diska. Merenje odstupanja bacanje glavčine takođe je deo ispitivanja. Odstupanje bacanje na glavčini ne sme da bude veće od 0.030 mm mereno na najvećem mogućem prečniku glavčine. Ako merenje pokazuje veće vrednosti, pod uslovom da su ostali sklopovu u redu, treba zameniti glavčinu!

■ **Talasanost** kočionog diska je takođe stvar koja utiče na trešenje. Stoga je isto tako celishodno obaviti proveru paralelnosti samog diska. Ista ne bi trebala da pređe vrednost od 0,050 mm. Međutim, sprovođenje ovog merenja moguće je samo specijalnim uređajima.

■ **Merenje razlike u debljini** frikcionog prstena kočionog diska može se vršiti samo pomoću specijalnih uređaja. Međutim, dovoljna preciznost može da se postiče i preciznim mikrometarskim zavrtnjem koji raspolaže preciznost merenja od + 0,001 mm. U ovom slučaju merenje se vrši na 12-15 tačaka obima diska, na približno 10-15mm ispod spoljašnjeg poluprečnika frikционе površine. U zavisnosti od tipa vozila odstupanja u debljini između 0,012-0,015 mm (problematična vozila: < 0,008 mm) mogu da izazovu trešenje. Stoga nije dozvoljeno da se kod novih diskova javljaju prekoračenje ovih vrednosti i iz tog razloga vrede kao apsolutna granica tolerancije za kočione diskove marke Textar.



KOČIONI DISKOV PUTNIČKIH AUTOMOBILA

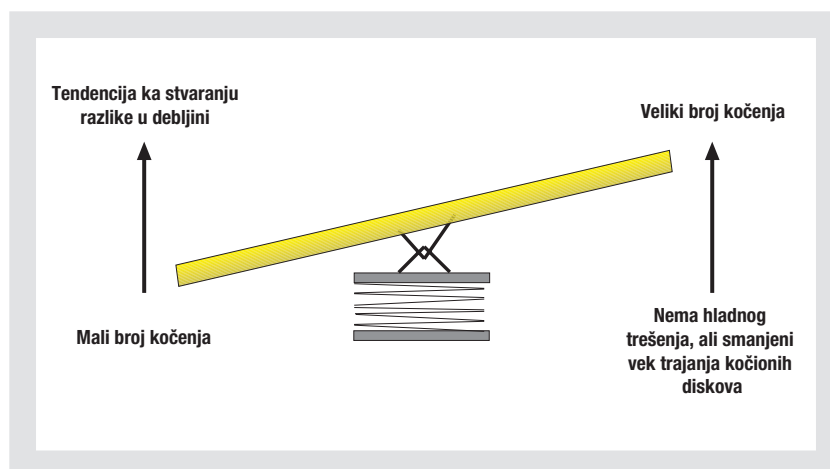


Dodatna ispitivanja

Preporučljivo je da se dodatno sprovedu ispitivanja, kao što je opisano u odeljku “Toplo trešenje”. Tu spadaju ispitivanja stanja kočionog sistema, ležaja točka, vešenje točka i elemenata mehanizma za upravljanje, podešenost prednje osovine uz korištenje kočionih pločica u skladu sa preporukama proizvođača vozila.

Kao što je ranije rečeno uzroke pojave varijacija po horizontalnoj i vertikalnoj osi kao i neujednačenosti u debljini samog diska nije lako indentifikovati. Uz pomoć različitih merenja na delovima i sklopovima, zamenom neispravnih delova problem se može sanirati do prihvatljivog nivoa.

Kao što je već pomenuto, stil vožnje i uslovi u saobraćaju, stanje puteva jedan su od ključnih faktora za nastajanje razlike u debljini kočionih diskova. Vožnja autoputem, prelaskom nekoliko hiljada kilometara uz veoma mali broj kočenja može da dovede do stvaranja razlike u debljini diskova koje može da izazovu pojavu trešenja. Većim brojem čestih kočenja u narednoj fazi može da dovede do rešenja pomenutog problema i “ravnjanja” samog diska bez ikakve obrade.



KOČIONI DISKOVI PUTNIČKIH AUTOMOBILA



Trešenja izazvano rđanjem nastalim zbog nekorišćenja vozila

Nakon dužeg perioda nekorišćenja vozila u prisustvu vlage i/ili soli moguće je da rđa poveže "zavari" kočione obloge pločica za disk ili da na površini diska koja se nalazi nasuprot pločicama dođe do **stvaranja korozije** što dovodi do evidentnog, neravnomernog trošenja diska. U slučaju spajanja materijala korozijom moguće je spoj raskinuti laganim, trzajnim, opterećenjem kod pokretanja vozila. U slučaju snažnijeg povezivanja potrebno je demontirati kočioni sistem, a kočioni disk mora da se izbrusi ili da se zameni. U slučaju oštećenja kočionih pločica potrebno je iste zameniti. Ako se nakon perioda nekorišćenja javi samo slabo trešenje, moguće je da ta pojava nestane nakon određene kilometraže. Međutim, ako je trešenje previše intenzivno odnosno efekat se ne smanjuje tokom kočenja potrebno je doraditi ili zameniti kočione diskove.

Škripanje tokom kočenja

Ukoliko na kočionom sistemu, u konstruktivnom smislu, nema principijelnih nedostataka, kočioni disk može da doprinosi škripanju samo ukoliko je razmak između pločica i diskova neadekvatan ili je površina diska oštećena ili korodirana. Zahvaljujući svojoj geometriji disk zna da se ponaša kao rezonantna naprava koja odlično prenosi i pojačava nastale zvukove.

Preporučljivo je pridržavati se sledeće procedure radi otklanjanja nedostataka:

- proveriti **nivo istrošenosti i stanje površina** kočionih obloga na pločicama i kočionih diskova i po potrebi ih zameniti;
- proveriti da li su montirane kočione pločice **adekvatnog kvaliteta i odgovarajuće za dato vozilo**
- proverite elemente koji utiču na sprečavanje pojave zvukova (limovi za prigušenje obloge "shims", lakovi za prigušenje zvukova, paste);
- proverite da li postoji **nesmetana pokretljivost** elemenata za vođenje pločice u čeljustima i samog kočionog klipa.

Kočioni diskovi postižu efekat kočenja putem suve "suve" frikcije prilikom čega dolazi do pojave vibracija koji je čuje kao zvuk kočenja. Usled pomenutih faktora potpuno izostajanje pojave zvukova prilikom kočenja veoma je teško izvodljivo. Modernom tehnologijom veliki deo nastalih zvukova može se anulirati

KOČIONI DISKOVI PUTNIČKIH AUTOMOBILA



Neefikasnost kočenja

Dodatni mogući defekti

U većini slučajeva posebno na prednjoj osovini probleme ne izazivaju samo koćioni diskovi.

U tim slučajevima potrebno utvrditi da problem nije u odabiru lošeg kvaliteta koćionih ploćica, ili da koćione ploćice nisu potrošene. Proverite da li su frikционе površine ploćica i diskova neoštećene i da li je ceo koćioni sistem (koćioni klipovi, voćice, servo urećaj) u funkcionalnom i ispravnom stanju.

Kod koćionih diskova na zadnjoj osovini moće da se desi da zbog nedovoljne potisne sile, kojom koćioni klip potiskuje ploćicu na disk, doće do pojave korozije na koćionom disku. Zbog manje koćione sile koju sistem šalje ka zadnjoj osovini voać nije u stanju da ovo stanje oseti. U takvim slučajevima potrebno je, nakon otklanjanja problema, izvršiti doradu na diskovima ili ih zameniti novim.

Pojava pukotina na koćionim diskovima

Opterećenja koja se javljaju usled iznenadnih i velikih promena temperatura u materijalu mogu na površini frikcionog prstena koćionog diska da izazovu nastanak pukotina u strukturi liva. Pukotine utiću na ćvrstoću dela i u zavisnosti od velićine i opterećenja mogu da budu polazište za lom materijala. Teško je pouzdano izjasniti se o dimenzijama pukotina koja se mogu tolerisati. Mećutim, radi izbegavanja rizika preporućljivo je zameniti koćione diskove, ako su pukotine uoćljive golim okom. Voditi raćuna da opasnost od loma na disku raste što je pukotina duća i dublja.

Na osnovu dejstva koje je slićno grebaću, pukotine sem opasnosti od loma generišu i veće habanje materijala na koćionim oblogama ploćica. Ovaj efekat se pojaćava pod uticajem temperature, pošto pri tome dolazi do povećanja pukotina.



KOČIONI DISKOVI PUTNIČKIH AUTOMOBILA



Kočioni diskovi su izbrazdani

Uzroci za nastajanje brazdi na površini frikcionog prstena mogu da budu sledeći:

- **neadekvatni frikcionni materijal** kočionih obloga pločica;
- **uticaj nečistoća** na kočione diskove / kočione obloge pločica;
- **uticaj korozije;**
- **preopterećenje** kočionog sistema;
- **neadekvatan materijal** od kog je kočioni disk napravljen – “mek” metal.

Brazde se pojavljuju u veoma različitim oblicima, od finih do veoma grubih. Teško je pouzdano utvrditi do koje mere se stanje može tolerisati. Međutim, iskustvo eksperata je ono što utiče na donošenje pravilne odluke. Unutar određenih granica veličina brazdi iste ne utiče negativno na učinak kočenja, međutim, kod zamene obloge je potrebno doraditi ili promeniti kočione diskove.

Vek trajanja kočionih diskova je suviše kratak

Vreme trajanja kočionih diskova, kao i kočionih obloga pločica samo je jedna od brojnih komponenata koje igraju ulogu kod konstruisanja kočionog sistema. Pri normalnim uslovima korišćenja na prednjoj osovini diskovi bi trebali da traju dve zamene adekvatnih kočionih pločica. Neki diskovi mogu imati kraći radni vek jer su posebno dizajnirani, na primer da bi se sprečili efekti hladnog trešenja.

Sledeći faktori utiču na dužinu trajanja kočionig diska:

- stil vožnje;
- uslovi saobraćaja;
- geografski i klimatski uslovi eksploatacije;
- količina prašine i kontaminenata;
- kvalitet materijala diska i njegova struktura;
- agresivnost kočione obloge pločica;
- stanje kliznih elemenata u kočionim kleštima, stanje vođica i klipa.

Zboga ovako mnogo faktora koji utiču na vek trajanja diskova, vek diskova se može posmatrati samo u statističkom smislu. Neki diskovi traju 10 do 15 puta duže od drugih. Neki traju 20.000 km a drugi čak 300.000 km. Ovo je razlog zbog kojeg je nemoguće ponuditi bilo kakvu garanciju na trajanje kočionih diskova.



KOČIONI DISKOV PUTNIČKIH AUTOMOBILA

Tipični primeri pomenutih poremećujućih faktora

Rezime i fotografije

Analize pokazuju da se **veliki udeo reklamacija** kupaca, u vezi kočionih sistema, odnosi na **kočione diskove**. A u okviru toga najviše reklamacija odnosi se na trešenje kočionih diskova.

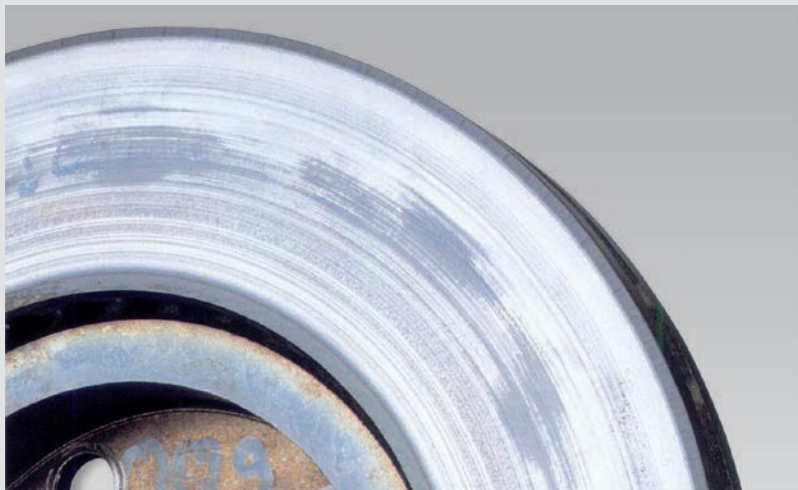
Zbog kompleksnosti i velikog broja faktora koji uzrokuju oštećenja kočionih diskova često je veoma teško utvrditi pravi uzrok. Iskustvo govori da uzrok oštećenja diska nije problem u samom disku već se isti mora tražiti na drugoj strani. U mnogim slučajevima reklamiranih diskova dokazano je da su diskovi u odličnom, funkcionalnom stanju a da pri tome uzrok nastanka nedostatka nikada nije utvrđen. To neminovno dovodi do toga da iako reklamacije nisu bile prihvaćene nakon ispitivanja, uz utrošak puno vremena i novca, nezadovoljstvo kod partnera nije izostalo. Prihvatanje reklamacije i zamena dala nije rešenje problema pošto uzrok istog nije otklonjen i isti se problem javlja ponovo, nakon nekog vremena.

Ova situacija se može prevazići – i zadovoljstvo kupca zagarantovati – **samo ako se uđe u suštinu i pouzdano definiše uzrok problema uz upotrebu pouzdanog i kvalitetnog rezervnog dela, a posao održavanja se obavi pažljivo i precizno.**

KOČIONI DISKOVI PUTNIČKIH AUTOMOBILA



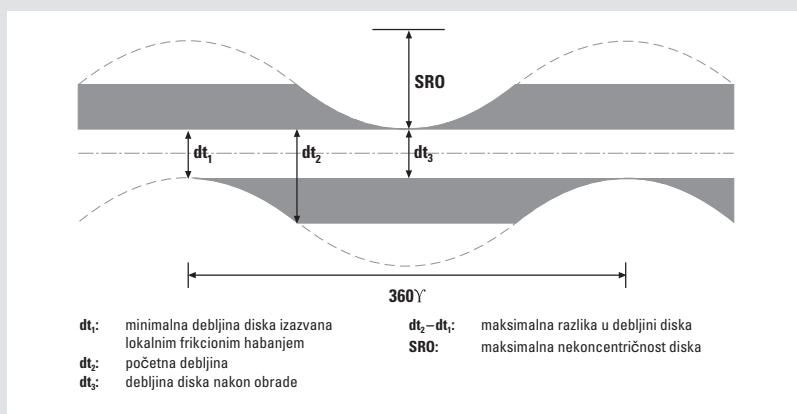
Toplo trešenje



► Lokalno pregrejani kočioni disk sa “mrljama od trešenja”.

Pojačano trešenje i vibracije tokom kočenja na velikim brzinama

Hladno ribanje



► Razlika u debljini kočionog diska

Konstantacija:

Vibracije elemenata šasijske, titranje upravljača pri kočenju ili pulsiranje papučice kočnice kod kočenja u maltene svim segmentima brzine.



► Merenje vertikalnog odstupanja

KOČIONI DISKOVI PUTNIČKIH AUTOMOBILA



Mrlje nastale usled nekorisćenja vozila

Objašnjenje:

Korozija, nastala uticajem vlage, dejstvom soli ili drugih uticaja okoline.

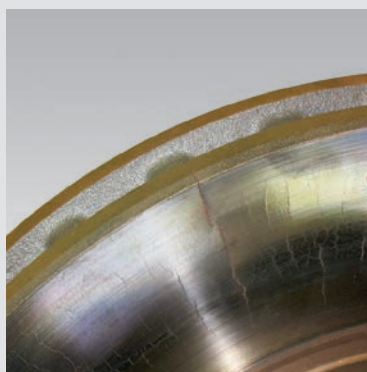


► Kočioni disk sa mrljama nastalim usled nekorisćenja vozila

Kočioni disk sa pukotinama

Objašnjenje:

Velika termička i mehanička opterećenja.



► Kočioni disk sa izraženim pukotinama od toplote

Objašnjenje:

Kočioni disk istrošen iznad dozvoljenog limita.

Konstantacija:

Pojave intenzivnog trešenja koje nastupaju iznenada.



► Pukotine u kočionom disku

KOČIONI DISKOVI PUTNIČKIH AUTOMOBILA



Izbrazdani kočioni disk



► Kočioni disk sa brazdama

Objašnjenje:

Uticaj prljavštine, preopterećenja, neadekvatan materijal od kojeg je disk proizveden i/ili materijal obloge disk pločice.

Potpuno istrošene obloge kočionih pločica



► Frikcioni materijal istrošen skroz do metalnog nosača

Objašnjenje:

Nije blagovremeno izvršena zamena kočionih pločica.



► Kočioni diskovi oštećeni istrošenim frikcionim materijalom

KOČIONI DISKOV PUTNIČKIH AUTOMOBILA



Objašnjenje:

Dug period nekorišćenja vozila u vlažnim uslovima, promene u strukturi frikcionog prstena diska izazvane raširenom pojavom fleka od rđe.

Posledice:

“Gruba” kočnica, zvukovi kod kočenja, pojava trešenja.

Korodirani kočioni diskovi

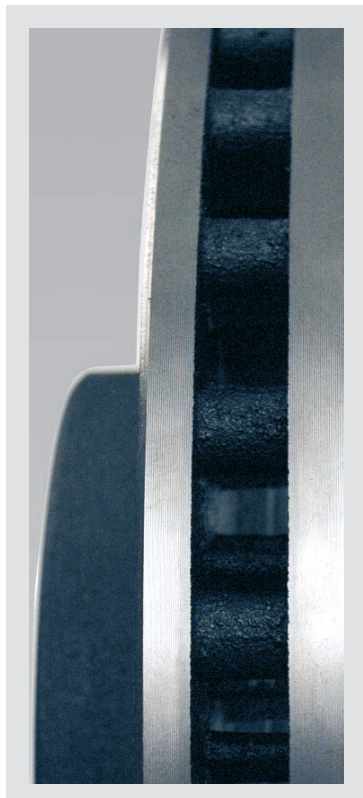


► Korodirani kočioni disk

Razlika u debljini unutrašnjeg i spoljašnjeg frikcionog prstena.

Dizajniran sa različitom debljinom frikcionih ploča zbog različite apsorpcije temperature.

Maksimalno dopuštena razlika po frikcionom prstenu 0,5 mm.



KOČIONI DISKOVI PUTNIČKIH AUTOMOBILA



Različita debljina frikcionog prstena



► Razlika u debljini

Objašnjenje:

Greška u obradi, Prevelio bočno odstupanje uz istovremenu nedovoljnu primenu sile pritiska na disk.

Posledice:

Hladno trešenje

Intenzivno prodiranje korozije na površini naleganja diska na glavčinu



Objašnjenje:

Neadekvatno očišćena glavčina pre montaže diska, loš kontakt diska i glavčine usled nečistoća.

Posledice:

Nedopustiva horizontalna odstupanje nekoncentričnost izaziva nastanak razlika u debljini i do hladnog trešenja.



► Intenzivno prodiranje korozije

KOČIONI DISKOVI PUTNIČKIH AUTOMOBILA



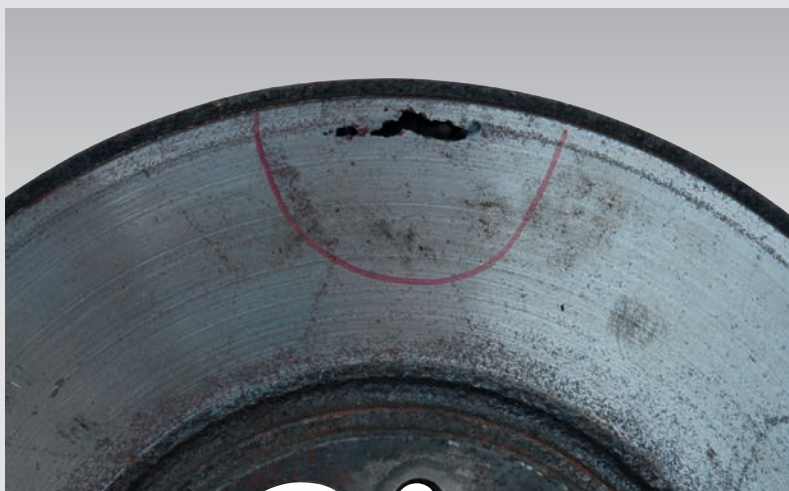
Šupljina u livu

Objašnjenje:

Nepravilnost nastala tokom postupka livenja

Posledice:

Smanjenje čvrstoće materijala



► Šteta od šupljine u livu

Objašnjenje:

- Nepravilnost kod montaže (preveliki moment pri pritezanju diska za glavčinu).
- Neispravno naleganje kočionog diska usled nepridržavanja definisanim tolerancijama zadatim od strane proizvođača.

Posledice:

Smanjenje čvrstoće materijala; zvukovi prilikom kočenja

Pukotine u predelu kape kočionog diska



► Pukotine u predelu kape kočionog diska

TEXTAR-SERVICE

Textar Serviceline



Telefonski broj
+49 (0)2171/703 397

Pozovite nas, postavite pitanje u vezi proizvoda i tehničkih problema. Biće nam, takođe, drago da vaše iskustvo podelite sa nama. Ova linija je otvorena tokom radnog vremena.



TEXTAR SERVIS

**Dodatne informacije možete
pronaći na internet adresi :**

www.textar.com



BRAKEBOOK. Moj onlajn katalog.

Vrhunski napredan kskluzivni kataloški sistem koji je razvijen za kompaniju TMD Friction sadrži najaktuelnije podatke o ukupnoj paleti proizvoda.

Vašu pretragu vršite ciljano putem Textar broja artikla, broja originalne opreme (OE), broja šifre tipa ili uporednih brojeva. Stručna pretraga proizvoda, kao npr. na osnovu širine, dužine, debljine, količine pokazivača habanja i mnogo toga još, identifikaciju delova kočnice čini što je moguće lakšom.

Novi proizvodi se svake nedelje unose u spisak proizvoda posle svakog ažuriranja podataka. Zbog toga se redovno informišite o našim novim proizvodima.

Osim toga, Brakebook registrovanim korisnicima omogućuje izradu individualnih kataloga u PDF formatu prilagođenog ličnim zahtevima - za ukupnu paletu proizvoda, deo proizvoda, artikle određenih proizvođača, pa i za posebne modele. Uvek aktuelan.



Dodatne informacije na:
www.brakebook.com



POTPUNA USLUGA: 24/7/365.

Naša interaktivna radionica pruža stručnjacima sveobuhvatnu stručnu podršku – kako u tehničkim pitanjima, tako i u marketingu: na www.textar-profi.de ćete videti kako Vašu ponudu usluga možete još bolje reklamirati zajedno sa dobavljačem Textar. Pored uopštenih informacija o dobavljaču Textar, kao i video zapisa i animacija, na raspolaganju vam stoje svi relevantni tehnički sadržaji koje možete da preuzmete.

Na www.textar.com naći ćete sve što je vredno znanja u vezi sa markom Textar. Svaki dan i svaki čas u godini. Bez obzira da li se radi o aktuelnim katalogima proizvoda ili o brojnim brošurama.

DOBRA OBUKA. OPTIMALNA PRIMENA.

Budite u toku uprkos brzim tehničkim naprecima: za to se brine tim instruktora koji nudi obuke širom sveta. Ove obuke su individualno prilagođene za radionice i prodaju. Za više stručnog znanja i zadovoljstvo kupca.



TEXTAR[®]
BRAKE TECHNOLOGY

KOČIONA TEHNOLOGIJA JE NAŠ SVET.

Kao vodećoj firmi u svetu u pružanju rešenja za kočione sisteme zadobili smo poverenje najvećih kompanija u svetu automobila i industrije da im isporučujemo učinkovita, pouzdana i sigurna kočiona rešenja. TMD Friction je omiljeni dobavljač vodećih svetskih automobilskih marki i proizvođača vozila za pružanje komercijalnih prevoznih usluga. Naši pionirski proizvodi su takođe izabrani za pružanje efikasnog, bezbednog kočenja za jednu od najprestižnijih trkačkih serija, kao što je 24 časa Le Mans.

Juče. Danas. Sutra.

Preko sto godina smo se razvijali i napredovali u poslovanju i tako postali vodeći svetski dobavljač kočnica. Naš stalan uspeh se bazira na pružanju tehničke savršenosti, stalnog kvaliteta i neprestane inovacije kroz intenzivno ulaganje u istraživanje i razvoj.

Rešenja od sutra razvijamo već danas.

Razvijanje i usavršavanje proizvoda sa ciljem poboljšane funkcionalnosti za tiše, laganije, efikasnije kočenje za životnu sredinu je neprekidan proces. Ulažemo više od 25 miliona evra svake godine da bi obezbedili ne samo ispunjenje današnjih zahteva, nego smo i pioniri u tehnologiji koja će biti potrebna sutra.

TMD Friction Services GmbH
Schlebuscher Str. 99, 51381 Leverkusen
Nemačka
Tel.: +49 (0) 2171 - 703-0
Telefaks: +49 (0) 2171 - 23 88

E-pošta: info@tmdfriction.com
www.tmdfriction.com

TMD FRICTION
A NISSHINBO GROUP COMPANY