



RECIKLAŽA POHABANIH ELEMENATA VOZILA KAO ZNAČAJAN DOPRINOS EKOLOGIJI

Dr Miljko KOKIĆ, Grupa Zastava vozila a.d, Kragujevac

Rezi me

Veliki je broj elemenata vozila na kojima su prisutni tribološki procesi. Pohabane delove možemo reparirati, oplemenjivati i na kraju, ako je tehnički, ekonomski i ekološki opravdano i reciklirati. Kod delova koje nije racionalno reciklirati, kao što je slučaj sa pneumaticima, veoma je važno usporiti razvoj triboloških procesa na gazećoj- kontaktnoj površini, čime se smanjuje problem deponovanja pohabanih pneumatika. Sam proces habanja pneumatika treba još bolje istražiti u zavisnosti od karakteristika puta i primesa na njemu, kao i od načina i režima upotrebe vozila.

Ključne reči: reciklaža, habanje, ekologija.

RECYCLING OF WORN-OUT VEHICLE ELEMENTS AS A SIGNIFICANT CONTRIBUTION TO ECOLOGY

Su m m a r y

Tribological processes are present at many vehicle elements. Worn-out parts may be repaired, coated and finally recycled if it is justified from a technical, economical and ecological standpoint. As for the parts, the recycling of which is not rational, such as tyres, it is very important to slow down the growth of tribological processes at the tyre tread contact area, thus reducing the problem of worn-out tyres disposal. The tyre wearing process itself is to be even better studied in relation to the road characteristics and ingredients, as well as to the way and method of using the vehicle.

Key words: recycling, wearing, ecology.

1. UVOD

Vozilo kao izuzetno složen tehnički sistem, sastavljeno je od više hiljada pojedinačnih delova koji su izrađeni od različitih materijala. Mnogi od tih delova su u međusobnom kontaktu uz prisustvo triboloških procesa na pokretnim i okretnim površinama. Proizvođači vozila i komponenti su bili prinuđeni da ulože značajna sredstva u cilju eliminisanja i usporavanja triboloških procesa na kontaktnim površinama tribo-mehaničkih parova. Pojedini elementi tribo-mehaničkih parova rade u vrlo teškim uslovima gde su visoke temperature, veliki specifični pritisci uz visok broj obrtaja ili pomeranja u jedinici vremena. Takvi elementi se

proizvode od kvalitetnih materijala po adekvatnom tehnološkom postupku, vrši se po potrebi oplemenjivanje kontaktnih površina a kod pojedinih slučajeva uvodi se sredstvo za hlađenje i podmazivanje kao treći element tribo-mehaničkog sistema, sa ulogom da smanji temperaturu na kontaktnim površinama i smanji trenje i habanje na njima.

Kao i kod nekih drugih složenih tehničkih sistema, kod vozila je karakteristično da zbog malog gubitka zapremine elementa, usled triboloških procesa na kontaktnim površinama, isti gubi funkciju i neophodna je njegova zamena, uz finansijska ulaganja za kupovinu novog dela i njegovu ugradnju.

Sudbina izgrađenog pohabanog elementa je različita. Nekada je moguća određena revitalizacija i ponovna ugradnja u vozila koja su pri kraju životnog veka. Ako je element od materijala pogodnog za reciklažu, tada je ona rešenje. U suprotnom, stvara se otpad koji ugrožava čovekovu okolinu.

2. RECIKLAŽA ELEMENATA VOZILA U SVETU I KOD NAS

U svetu se pooštavaju propisi koji imaju za cilj da primoraju proizvođače vozila da o njima brinu i posle prestanka njihove upotrebe od strane korisnika. To znači da konstruktori nemaju za cilj samo da obezbede visoku pouzdanost i kvalitet vozila u eksploataciji, već i da na početku realizacije projekta novog vozila uzmu u obzir zakonske propise koji, na primeru EU, nalažu da je neophodna reciklaža minimalno 75% mase vozila pri njegovom dezangažovanju. Neki od tih zahteva, odrađiće se i na potrebu izmene materijala kod elemenata gde su prisutni tribološki procesi i koje treba adekvatno usporiti u novim uslovima eksploatacije.

Kod nas, gde su kupci sa niskom kupovnom moći, prisutno je korišćenje elemenata vozila koji su pohabani iznad dozvoljenih normi i preporuka proizvođača. Time se ugrožava funkcija vozila, povećava buka i vibracije, pogoršavaju ekološki zahtevi a često i sama bezbednost. Najbolji primeri za to su elementi koji su frekventni, odnosno koje tokom veka vozila treba više puta menjati ili reparirati, usled prisustva triboloških procesa koji izazivaju istrošenje i promenu mera i oblika kontaktnih površina. Naši vlasnici vozila radi uštede, prinuđeni su da vrše reparacije koje razvijeni svet retko primenjuje na delovima kao što su:

- cilindri motora gde se vrši proširivanje prečnika u bloku („specijale“) ili se vrši ugradnja novih košuljica,
- diskovi i doboši kočnice kod kojih se povremeno mehanički obrađuju kočione površine čak i više od dozvoljenog i preporučenog,
- napadno telo spojke, zamajac motora, radilica, koji se mehaničkom obradom dovode do željene geometrijske tačnosti,
- zamena feroda na pločicama za disk kočnice, na papučama doboš kočnica, na disku spojke,
- zamena svernog zavrtnja na oscilirajućim ramenima sa rizičnom reparacijom i osiguranjem itd.

Navedenim reparacijama, kada se kvalitetno izvedu, produžava se vek elemenata i izbegava potreba proizvodnje novih do zadnjeg trenutka, uz finansijsku uštedu i ekološku zaštitu. Kada reparacije više nisu moguće, napred navedene elemente od metala je moguće reciklirati pretapanjem i izradom istih ili drugih delova.

Problem nastaje kod pneumatika koji se retko mogu reparirati a reciklaža je ekonomski teško isplativa. Kod nas se odbačeni pneumatici ili gomilaju na otpadima ili služe kao gorivo uz negativan uticaj na okolinu. Prema istraživanjima pojedinih autora, proizilazi da su troškovi usled habanja pneumatika po rangi odmah iza troškova pogonskog goriva tokom eksploatacije vozila i čine od 8 do 14% ukupnih troškova eksploatacije vozila[3]. Kod privrednih vozila, pojedini vlasnici pristupaju operaciji protektiranja pohabanih pneumatika, nekada i po više puta tokom životnog veka pneumatika ali je vek protektiranog pneumatika niži i do 30% u odnosu na vek novog pneumatika uz manju pouzdanost, ali su ukupni troškovi ipak niži u slučaju protektiranja.

Zato je što duži vek pneumatika značajan za očuvanje okruženja.

3. REZULTATI ISPITIVANJA VEKA PNEUMATIKA

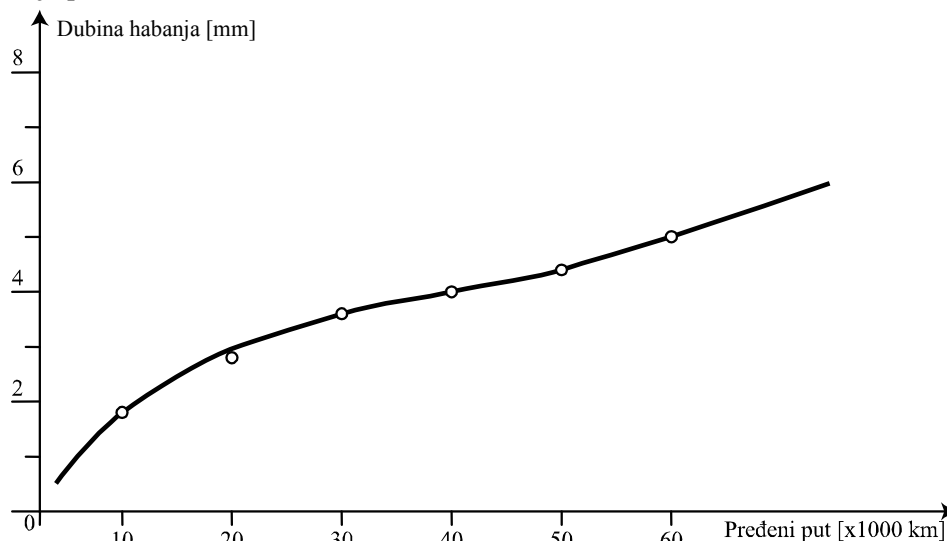
Pneumatik na vozilu ima više uloga a najznačajnije su :

- pokretanje vozila sa što manjim koeficijentom kotrljanja pneumatika, odnosno točkova i nošenje celog vozila,
- ublažavanje vibracija izazvanih od neravne podloge,
- smanjenje buke vozila usled kotrljanja,
- držanje dobrog kontakta sa podlogom i sprečavanje akvaplaninga na mokrom putu, odvođenjem viška vode kroz dezerirane kanale,
- što duži vek u eksploataciji bez prirodnog starenja i habanja u kontaktu sa podlogom itd.

Obaveza je da se pneumatik zamenjuje novim kada dubina žljebova bude ispod zakonom utvrđene vrednosti od minimalno 2 mm. To je i najčešći razlog zamene pneumatika u toku eksploatacije i vrši se više puta u okviru veka vozila. U razvijenim zemljama je pravilo da se svi pneumatici menjaju jednovremeno, kada prvi od njih pokaže neku manu. Pojedini vlasnici vozila komplet pneumatika menjaju posle određene pređene kilometraže, računajući da su pneumatici bitni za bezbednu vožnju.

Takvi pneumatici bez atesta završavaju na tržištima siromašnih zemalja, gde nema efikasnih propisa o ispunjenju standarda ili se postojeće odredbe ne poštuju, kao što je slučaj kod nas.

Treba imati u vidu da na osnovu delimično izvršenih istraživanja, kriva habanja pneumatika nema isti tok kada se ispitivanje vrši na novom pneumaticu uz intenzivnu vožnju i kada se prelazi mala kilometraža tokom godine, kada deluje i faktor tzv. starenja pneumatika.



Sl. 1. Kriva habanja pneumatika

Navedena kriva habanja pneumatika kao prosek za 4 merena pneumatika i na 9 mernih mesta, neodoljivo po obliku podseća na krive habanja reznih alata. Za još detaljnija poređenja, potrebna su ispitivanja vezana za utvrđivanje uticaja stanja podloge zavisno od prisustva prašine, peska, hrapavosti podloge, vlažnosti itd, na intenzitet habanja pneumatika.

Učestalost kočenja, nagli start, oštra vožnja, opterećenje vozila, pritisak u pneumaticu, takođe imaju uticaja na brzinu habanja pneumatika.

Imajući u vidu da se u svetu godišnje proizvede preko 50 miliona novih vozila, to znači da se u njih ugradi najmanje 5 puta više pneumatika, što sa povremenom zamenom kod preko 700 miliona registrovanih vozila u eksploataciji, čini ogromnu količinu pneumatika koji će biti odbačeni, pa je usporavanje triboloških procesa na njima jedan od najznačajnijih zadataka sa ekonomskog i ekološkog aspekta.

4. ZAKLJUČAK

Reciklažom pohabanih elemenata moguće je dobiti kvalitetan materijal za izradu novih delova iste ili druge namene. Zbog ekonomskih i ekoloških

Ispitivanja vršena u cilju dobijanja realnih parametara o veku novog pneumatika tokom eksploatacije u realnim – ambijentalnim uslovima eksploatacije, prikazana su u obliku krive habanja (smanjenja dubine kanala) u odnosu na pređeni put, kako je dato na slici 1. Po obodu pneumatika, izabrano je 9 mernih mesta na prednjim i zadnjim točkovima i date su prosečne vrednosti habanja na pređenih po 10.000 km između dva merenja.

razloga, često je moguće izvršiti reparaciju pohabanih elemenata i odložiti njihovu zamenu sa novim delom. Mnogi delovi kojima su oplemenjene kontaktne površine tribomehaničkog para, mogu da traju duže od samog vozila. Za konstruktore vozila i komponenti nastaju novi problemi, jer moraju da izbace neka već dobro istestirana rešenja u cilju uvođenja novih materijala i tehnoloških postupaka koji ne degradiraju prirodnu sredinu. Na njima takođe treba usporiti razvoj triboloških procesa, što je novi izazov u stalnoj utakmici vodećih svetskih proizvođača vozila.

LITERATURA:

- [1] B. Ivković, A. Rac, Tribologija, JDT, Kragujevac, 1995. godine.
- [2] Ispitivanje i homologacija pneumatika domaćih proizvođača (fabrički testovi)
- [3] Naučno-stručni časopis „Istraživanja i projektovanja za privredu“, IPP, br. 1, god. 1 iz 2003. godine, Beograd