

Potrošnja venaca točkova lokomotiva serije JŽ 441 i 461

Dragan B. RAJKOVIĆ*

UDK: 621.33:629.4.027.4

UVOD

Sila trenja uslovljava kretanje železničkih vozila po šinama i njihovo zaustavljanje. Za kretanje i zaustavljanje sile trenja je korisna i teži se da bude što veća, čak se na vozila ugrađuju uređaji za njeno povećanje, kao što je uređaj za sipanje peska po šinama (što povećava silu trenja). Sila trenja izaziva i štetne posledice koje se manifestuju u habanju, potrošnji delova koji se kreću. U ovom radu će biti razmatrana potrošnja točkova lokomotiva. Pri idealnom pravom kretanju vozila, potrošnja točkova bi se ogledala u pojavi takozvanog oluka na površini kotrljanja točka. Pri kretanju se javljaju krivine i parazitna kretanja vozila, dolazi do trošenja venaca točkova. Potrošnja venaca točkova se kreće u širokom dijapazonu i za lokomotive serije

441 i 461 utvrđeno je da je vek trajanja točkova od 160.000 do 500.000 kilometara (za bandaže) i do 1.600.000 km (za monoblok točkova) pređenog puta. Na dužinu pređenog puta, odnosno vreme trajanja točkova utiču sledeći faktori:

1. konfiguracija pruge i parazitna kretanja vozila
2. materijal točka i šine
3. paralelnost osovine vozila
4. pravilno raspoređivanje masa vozila po točku

5. podmazivanje venaca točka vozila

1. Konfiguracija pruge i parazitna kretanja vozila

Osnovna karakteristika kretanja železničkih vozila jeste prinudno kretanje po utvrđenom pravcu, tj. železničkim šinama. Železničke pruge se grade po najpovoljnijim pravcima za izgradnju i samim tim sadrže krivine, uspone i padove. Vozila se kreću zbog rotacije točkova koja izaziva pravolinijsko kretanje vozila. Za vreme kretanja vozila javljaju se parazitna kretanja koja uslovljavaju još veću potrošnju točkova. Kod kretanja vozila kroz krivinu točak vozila se naslanja na glavu šine i zbog trenja dolazi do habanja venca točka i glave šine. Na usponima dolazi do proklizavanja točkova i potrošnje, a na padovima do zagrevanja i pregrevanja točkova (na dugim padovima) kod kočenja kočionim papučama i potrošnje točkova.

Bez parazitnih kretanja na ravnim prugama bez krivina na točkovima bi se pojavio tzv. oluk koji je mnogo manja greška i manje utiče na vek trajanja točka od oštih venaca točkova. Parazitna kretanja vozila su: vijuganje, njihanje, trzanje, galopiranje, ljuljanje i zakretanje.

1.1. Vijuganje vozila ili takozvano zmioliko kretanje vozila u podužnom smeru javlja se zbog tolerancija u širini koloseka, proširenja koloseka, toleran-

cije razmaka točkova i pohabanosil venaca točkova. Usled zariošenja vozila venac naleže na unutrašnju ivicu glave šine, te dolazi do povećanog habanja točka, odnosno venca točka.

1.2. Nihanje nastaje usled pomeranja lokomotivskog sanduka bočno oko vertikalne ose koloseka. Ovakvo kretanje dovodi do promena normalnih sila na točak, odnosno do periodičnog opterećenja i rasterećenja točkova jedne strane vozila. Povećano opterećenje dovodi do povećanja sile trenja, što prouzrokuje povećanje trošenja venca točka.

1.3. Trzanje se javlja zbog nekontinualne promene vučne sile. Sila se menja stepenasto. Ovakav način promene izaziva trzanje vozila, proklizavanje točkova, što uslovljava veću potrošnju točkova.

1.4. Galopiranje dovodi do periodičnog rasterećenja prednjeg obrtnog postolja i opterećenja zadnjeg, i obrnuto, što dovodi do oscilovanja masa vozila oko poprečne ose u pravcu poprečne ose koloseka. Kao i kod njihanja, postoji opasnost od iskliznuća vozila zbog dizanja točka na šinu i povećanja potrošnje točkova.

1.5. Ljuljanje je parazitno kretanje koje nastaje zbog deformacija šina ili ravnih mesta na točkovima, što izaziva udare koji se prenose na vozilo u vertikalnom pravcu i uslovljava veću potrošnju točka.

1.6. Zakretanje nastaje pri prolasku vozila kroz krivinu i predstavlja kombi-

* Dragan B. Rajković, diplomirani inženjer, Novi Sad, JŽTP "Beograd", Sektor ZOVŠ.

naciju kretanja kotrljanja i translacije točka zbog različitih ugaonih brzina točkova u odnosu na centar krivine, što izaziva povećanje habanja venaca točkova, jer je kruta veza između točkova preko osovine.

2. Materijal točkova i šina

Materijali točkova (monoblok točak ili bandaž) i šina standardizovani su propisima JUS, UIC, ASTM ili GOST. Za šine je standard UIC 860.0 i u njemu postoje normalni kvalitet 70 i kvaliteti 90 A i 90 B. Za monoblok točkova standard je UIC 812.3 koji razlikuje kvalitete R1 do R9 sa termičkim obradama N, T i E (N normalizovan, T površinska termička obrada i E kaljenje ulaganjem i otpuštanjem). Za bandaže standard je UIC 810.1 koji razlikuje kvalitete B1 do B6 sa termičkim obradama N i T (N normalizovan ili normalizovan i otpušten i T kaljen i otpušten). Pošto je materijal standardizovan, a odabir materijala preporučan, posle dobrog izbora, kvalitetne izrade i prijema materijala točkova ovaj faktor se može uzeti kao konstanta i na njegov uticaj na potrošnju nećemo računati.

3. Paralelnost osovinu vučnog vozila

Paralelnost osovinu vučnog vozila zavisi od geometrijskih mera obrtnog postolja koje utiču na paralelnost osovinu. Paralelnost osovinu puno utiče na potrošnju venaca točkova i na ovu veličinu može da se utiče tako što će se povećati kontrola ispravnosti veličina koje utiču na paralelnost i češća kontrola paralelnosti osovinu. Analizom promene paralelnosti osovine tokom vremena mogu se ustanoviti rokovi za kontrolu paralelnosti osovinu, koji će eliminisati neparalelnost osovinu kao uzrok potrošnje venaca točkova.

4. Pravilno raspoređivanje masa vozila po točku

Raspoređivanje masa vozila kontroliše se prema uputstvu JŽ 265 i naziva se vaganje vozila. Vaganjem železničkih vozila utvrđuju se merne veličine

koje se upoređuju sa deklarisanim nazivnim i propisanim dozvoljenim vrednostima: ukupna masa vozila, masa po osovinu, srednja masa po osovinu svih osovinu u vozilu, masa po točku, masa vozila po točkovima leve, odnosno desne strane vozila. Vaga se kod završne izgradnje novog vozila, posle redovnih opravki, vanrednih opravki i rekonstrukcije vozila ukoliko su ti radovi mogli uticati na promenu ukupne mase vozila ili raspored težina na vozilu. Analizom promena rasporeda masa tokom vremena mogu se ustanoviti i novi rokovi za kontrolu rasporeda masa vozila po točku i drugih veličina kako bi se eliminisao uticaj nepravilnog rasporeda masa na potrošnju venaca točkova. Tokom praćenja potrošnje venaca točkova uvek kada dođe do skraćivanja vremena između dve obrade točkova (ili pređenih kilometara) treba pristupiti analizi uzroka koji su mogli dovesti do skraćivanja roka trajanja točka.

Za period između dve obrade točkova treba proveriti relacije na kojima se lokomotiva kretala i utvrditi pokazatelj zakrivljenosti pruge i s tim u vezi možda preduzeti mere da se vozilo okrene da bi se izbeglo trošenje točkova samo jedne strane. Ako dođe do povećanog trošenja točkova samo jedne strane, i to se utvrdi na mesečnom merenju profila točkova, analizu treba uraditi i pre obrade točkova.

Na lokomotivi treba proveriti točkove u smislu utvrđivanja proizvođača, kvaliteta materijala, šarže, i to analizirati kao uticaj na skraćivanje roka trajanja točka, odnosno potrošnje venaca točkova.

Lokomotivu proveriti sa stanovišta paralelnosti osovinu. Izmerene veličine za paralelnost osovinu uporediti sa njihovim prethodnim merenjem, analizirati odstupanja i preduzeti mere da se osovine dovedu u paralelnost i onemogućiti promena paralelnosti.

Lokomotivu treba proveriti sa stanovišta rasporeda masa. Izmerene veličine uporediti sa prethodno izmerenim, analizirati odstupanja i preduzeti mere da se onemogućiti promena rasporeda masa.

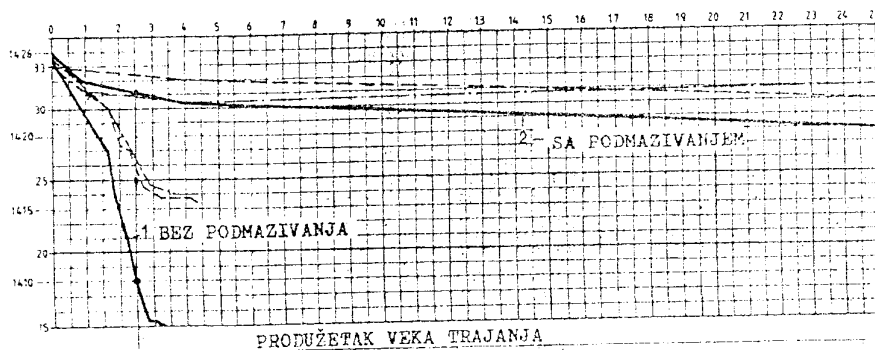
5. Podmazivanje venaca točkova vozila

Pored prethodno nabrojanih faktora koji utiču na habanje venaca točkova, na smanjenje habanja se najviše može uticati smanjenjem trenja u mestu dodira između točka i šine. Smanjenje trenja se postiže ugradnjom uređaja za podmazivanje, na šine ili vučna sredstva. Na lokomotivama serije 661 podmazivanje venaca točka je rešeno tako da se venac podmazuje grafitnim šipkama koje su smeštene u svoje vođice i koje su vrhom naslonjene na venac točka. Kretanjem točka grafitna šipka se troši i nanosi na venac točka, pa se na mestu dodira venca točka i šine nalazi grafit koji smanjuje trenje i habanje venca točka. Na vozilima serije 441, 461 i 412/416 ugrađeni su uređaji za podmazivanje venaca točkova firme BBC-Secheron. Ovaj uređaj radi tako što na osnovu impulsa iz brzinomera elektromotorski komandni uređaj taj impuls obradi da na podešenom rastojanju (150, 300 i 450 m) aktivira elektropneumatski ventil koji otvaranjem prolaza vazduhu pod pritiskom (6 bara) aktivira pumpu – razdelnik koja ispusti određenu količinu ulja i u dizni-mlaznici rasprska ulje po vencu točka. Sredstvo za podmazivanje (ASEOL FLANGE 14 – 52) se prenosi sa točka na šinu, pa na ostale točkove, tako da uređaj iako direktno podmazuje točkove prve osovine, indirektno podmazuje i ostale točkove vučnog vozila, odnosno voza. Ugrađivanjem ovog uređaja produžava se vek trajanja točkova između obrade i zamene, a samim tim smanjuje imobilizacija zbog obrade i zamene točkova.

Takođe se smanjuju i troškovi rada, materijala (monoblok točkovi, bandaži, alat za rezanje) i energije. Korist od produženja veka trajanja točkova može se izraziti kroz smanjenje imobilizacije i troškova održavanja. Troškovi zamene bandaža na lokomotivama 441 i 461 prema ugovoru sa "MIN" iz Niša sastoj se iz troškova radne snage i troškova materijala. Za lokomotivu 441 za zamenu bandaža potrebna su 1093 norma – časa, što po ceni norma – časa od oko 10 DEM iznosi 10.930 DEM.

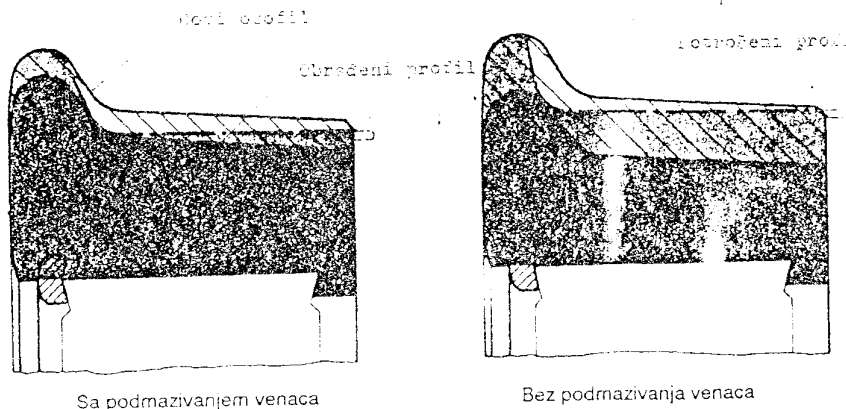
Cena materijala je $8 \times 2, 5 \times 395 = 7\ 900$ DEM, što iznosi ukupno 19.830 DEM. Za lokomotivu 461 za zamenu bandaža potrebno je 1588 norma – časova, što iznosi oko 15.880 DEM. Cena materijala je $12 \times 2, 5 \times 395 = 11\ 850$ DEM, što ukupno iznosi oko 27.730 DEM.

Prema prospektima proizvođača uređaja za podmazivanje venaca točkove BBC SECHERON, tokom ispitivanja efikasnosti uređaja utvrđeno je da se venac potrošio tako da je potrebna obrada za pređenih 25.000 km. Oblik habanja dat je na skici 1.



Skica 2 — Potrošnja venaca prema pređenom putu

Na smanjenje potrošnje venaca točkova može se uticati proverom i podešavanjem paralelnosti osovina i rasporedom masa po točku, ali najveći uticaj se postiže podmazivanjem mesta kontakta točka i šine. Pošto je na lokomotivama 441 i 461 ugrađen uređaj za podmazivanje venaca točkova, njega treba kontrolisati i održavati u ispravnom stanju i snabdevati uljem, kako bi se produžio vek trajanja točkova, a samim tim smanjila imobilizacija i troškovi održavanja vozila.



Skica 1 - Oblik habanja venaca točkova

Na skici 2 dat je prikaz potrošnje venaca točkova prema pređenom putu. Jedinica predstavlja pređeni put od 10.000 km.

Analize troškova za zamenu točkova i produženje veka trajanja venaca primenom uređaja za podmazivanje venaca točkova vidi se da su uštede koje se dobijaju ako su uređaji za podmazivanje venaca točkova ispravni toli-

ko velike da se ovom problemu mora prići krajnje ozbiljno.

6. Zaključak

Na potrošnju točkova utiču: konfiguracija pruge i parazitna kretanja vozila, materijal točka i šine, paralelnost osovina, raspored masa vozila po točku i podmazivanje venaca točkova.

LITERATURA

- Kovač K.: Vučna vozila, oprema i pomoćni uređaji, Beograd, 1983.
- Milojković T.: Gornji stroj železnica, Beograd, 1990.
- Rajković D.: Korišćenje bandaža i monoblok točkova na lok. serije 441, "Železnice" broj 4, 1992.
- JŽ 265 Uputstvo za vaganje vozila, Beograd, 1984.
- JŽ 325 Propisi o kategorizaciji pruga, Beograd, 1980.
- Prospekti firme BBC Secheron — CH—SBA 340 E