

PROIZVODNJA PROTEKTORA ZA OBNAVLJANJE TERETNIH PNEUMATIKA – HLADNIM POSTUPKOM

Božidar Stojanović, dipl. ing.
Leposava Mladenović, dipl. ing.
Hranislav Jovanović, dipl. ing.
“TIGAR TEHNIČKA GUMA“ - PIROT

Obnavljanje teretnih pneumatika, u osnovi, se svodi na ugradnju novog protektora u cilju produžetka životnog ciklusa kvalitetnih pneumatika, pre svega sa ekonomskog aspekta. Obzirom da su savremeni teretni pneumatici, zbog sve oštrijih zahteva za većim brzinama i veće nosivosti, konstruisani da zadovolje navedene zahteve, protektor istog pneumatika se može promeniti više puta t.j. do trenutka uništenja karkase - osnovne konstrukcije pneumatika. Tim pre je od izuzetnog značaja da kvalitet protektora mora biti uniforman sa aspekta tehnologije proizvodnje i eksploatacionih uslova (izbor dezena, dimenzija i sl.).

Ovaj rad, se pre svega, bavi prezentacijom proizvodnje protektora za obnavljanje teretnih pneumatika u "TIGAR-TEHNIČKA GUMA" koja ima uveden, međunarodno sertifikovan, sistem kvaliteta prema zahtevima Standarda ISO 9001: 2000 i ISO 14001 .

Sam proces je obrađen po fazama sa implikacijama na kvalitet gotovog proizvoda.

Ključne reči: pneumatik, protektor, kvalitet

UVOD

"TIGAR-TEHNIČKA GUMA" proizvodi materijal za obnavljanje - protektiranje teretnih i poluteretnih pneumatika hladnim postupkom:

- Protektor,
- Međuguma,
- Lepilo,
- Smesa za popravku.

Protektori su izrađeni u kvalitetu gazećeg sloja teretnih pneumatika "TIGAR".

Sa ekspanzijom razvoja transportnih sredstava teretnog i putničkog saobraćaja, javljaju se sve oštriji zahtevi za kvalitetom pneumatika sa aspekta:

- brzine,
- nosivosti,
- držanja na putu,
- bezbednosti,
- ekonomičnosti transporta.

Razvoj transportnih sredstava, presudno je

imao uticaj na tehničko - tehnološko usavršavanje pneumatika, od dijagonalnih, sa karkasom, na bazi pamučnog i rajon korda do savremenih radijalnih, čije su karkase kombinacija poliamidnog ili poliesterskog i čeličnog korda sa gumom. Samim tim, savremeni pneumatici uz eksploataciju na kvalitetnim putevima, mogu da pređu preko 500000 km.

Intenzivnom habanju izložen je samo gazeći deo pneumatika - protektor. Preko njega se, sa transportnog sredstva, prenose vučne i kočione sile na podlogu. S obzirom da je vek trajanja protektora nekoliko puta kraći od veka trajanja karkase, iz ekonomskih i ekoloških razloga, vrši se obnavljanje teretnih pneumatika.

OBNAVLJANJE TERETNIH PNEUMATIKA

Obnavljanje teretnih pneumatika, u osnovi, se svodi na ugradnju novog protektora u cilju produžetka životnog ciklusa pneumatika. Protektiranje je isplativo do uništenja karkasa.

Protektiranje pneumatika vrši se na dva načina: hladnim i toplim postupkom.

Hladni postupak protektiranja je obnavljanje pneumatika vulkanizovanim protektorom definisanih dimenzija i dezena uz korišćenje ne vulkanizovanih materijala, lepila i međugume. Lepilom i međugumom se fizički ostvaruje

athezija između protektora i obrađene karkase. Vulkanizacijom međugume, uspostavlja se elastična veza protektora i karkase. Vulkanizacija se vrši na relativno niskim temperaturama od 98 do 120° C, što je od presudne važnosti za višestruko protektiranje jednog istog pneumatika.

Topli postupak protektiranja je obnavljanje pneumatika nanošenjem protektorskog sloja u nevulkanizovanom stanju u vidu ekstrudiranog profila ili višeslojnim nanošenjem smese u vidu folije "orbitrade" ekstruderom. Vulkanizacija se vrši u dezeniranim alatima uz korišćenje tople duše. Temperatura vulkanizacije je u opsegu od 160 °C do 180° C što je izuzetno nepovoljno za životni vek osnovne konstrukcije pneumatika zbog ubrzanog starenja.

PROIZVODNJA PROTEKTORA ZA OBNAVLJANJE TERETNIH PNEUMATIKA

Ulazna kontrola sirovina

U korporaciji TIGAR AD vrši se ulazna kontrola svih sirovina koje se koriste u procesu proizvodnje.

Ispitivanje se vrši prema metodama koje su u skladu internacionalnim standardom (ISO) ili nacionalnim standardima (DIN, ASTM, JUS).

Za proces proizvodnje koriste se sirovine, koje zadovoljavaju Tigrove zahteve kvaliteta. Ukoliko se kod sirovina uoče neusaglašenosti postupa se u skladu sa internim dokumentima.

Mešanje smesa

Prva faza u proizvodnji protektora je mešanje smesa koje se vrši prema odgovarajućoj recepturi. Receptura sadrži težinski udeo svih ingredijenata koji ulaze u sastav smese, kao i propis mešanja. Izrada smesa vrši se:

- u mikseru,
- na dvovaljku.

Rotori miksera su osnovni radni elementi miksera, smešteni u kućištu mašine. Kućište čini komoru u kojoj se dva rotora okreću različitim brzinama. Mešanje smesa, pod pritiskom, vrši se u zazoru između rotora i rotora i zidova komore. Veličina miksera određena je zapreminom komore. Mešanje smese se vrši u jednoj ili više faza. Zamešana smesa iz miksera se na dvovaljku izvlači u listove radi bržeg hlađenja.

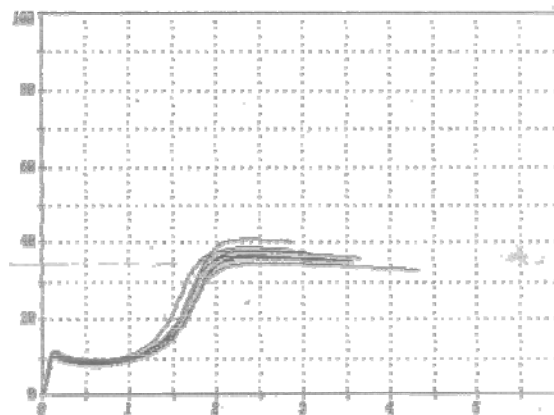
Kod dvovaljaka valjci su osnovni radni elementi mašine. Postavljeni su u horizontalnoj ravni jedan pored drugog. Dužina i prečnik valjaka

određuju veličinu i kapacitet mašine. Mešanje smese se vrši u zazoru između valjaka koji se okreću različitim brzinama.

Kontrola kvaliteta zamešanih smesa

Kvalitet svake zamešane smese proverava se metodom brze kontrole. Ispituju se reološke karakteristike i tvrdoća

1. Reološke karakteristike smese ispituju se na "REOMETRU" pod definisanim uslovima. Karakteristična kriva vulkanizacije data je na sledećem dijagramu (slika 1, tabela 1).



Slika 1.

Na dijagramu (slika 1), pored karakterističnih krivih vulkanizacije, za svaku smesu se tabelarno beleže karakteristične vrednosti:

- max torque - maksimalni viskozitet,
- min torque - minimalni viskozitet,
- Ts2 - Vreme skorčinga - početka vulkanizacije,
- Tc 95 - Vreme optimuma vulkanizacije.

Propisom za brzu kontrolu kvaliteta zamešanih smesa definisane su vrednosti opsega navedenih karakteristika. Smese koje "ODGOVARAJU" propisanim vrednostima uključuju se u dalji proces proizvodnje.

Ujednačenost definisanih karakteristika na dijagramu, ukazuje na visok stepen homogenosti istih što je od presudnog značaja za uniformnost kvaliteta protektora.

2. Provera tvrdoće se vrši za svaku smesu. Epruvete standardnih dimenzija vulkanizuju se presovanjem u alatu na temperaturi i vremenu vulkanizacije samih protektora.

Merenje tvrdoće vrši se durometrom. Na osnovu propisom limitiranih vrednosti tvrdoće po SHOR-u "A", vrši se odobravanje smesa za korišćenje u proizvodnji.

Tabela 1.

	max torque	min torque	ts2	tc95	utemp avg	ltemp avg
xbar	-	-	-	-	-	-
sigma	-	-	-	-	-	-
up spec	-	-	-	-	193.00	193.00
lo spec	-	-	-	-	187.00	187.00
2/3-0021	40.88	9.30	1.18	2.02	187.20	187.90
2/3-0022	38.05	9.42	1.20	2.08	187.80	188.30
2/3-0023	38.79	9.05	1.13	1.98	187.40	187.80
2/3-0024	36.14	8.37	1.17	2.07	188.10	188.40
2/3-0025	36.63	9.05	1.15	1.97	187.60	188.00
2/3-0026	34.66	8.13	1.15	2.07	188.50	188.80
2/3-0027	38.87	9.30	1.08	1.87	188.70	189.00
2/3-0028	37.68	8.74	1.13	2.02	187.90	188.10
2/3-0029	36.39	8.62	1.18	2.87	188.00	188.00

Izrada poluproizvoda

Pored kvalitetnog zamešavanja smesa, vrlo je značajna faza izrade poluproizvoda. Kvalitet poluproizvoda direktno se reflektuje na kvalitet protektora u eksploataciji.

Izrada poluproizvoda vrši se brizganjem profila na PIN ekstruderu Ø120 mm sa hladnim hranjenjem. Za sve dimenzije - dezene protektora postoje alati za ekstrudiranje smese, koji definišu oblik i dimenzije profila .

PIN ekstruderi su najsavremenije mašine za izradu poluproizvoda u gumarskoj industriji. Šaržiranje se vrši trakom smese definisanih dimenzija. U cilindru ekstrudera ugrađeni su klinovi koji omogućavaju dodatnu homogenizaciju smese prilikom kretanja kroz cilindar uz pomoć puža. Puž je specijalne konstrukcije sa trostepenom zavojnicom. Brzina kretanja puža reguliše se preko reostata. Hlađenje cilindra i puža je zatvorenog tipa. Zagrevanje glave i nosača alata vrši se električnim trakastim grejačima. Pre početka rada, zadaju se radne temperature po zonama (4 zone cilindra i puža). Početak brizganja je sa nižom brzinom do izlaska profila kroz alat na glavi ekstrudera. Brzina se povećava samo do propisom definisanog opterećenja mašine koje se registruje na ampermetru Temperatura u profilu je limitirana kako ne bi došlo do podvulkanizacije. Ekstrudirani profil se uvodi u kadu za hlađenje preko transportne trake u više nivoa.

Prolaskom kroz sistem za hlađenje, profil se hladi do maksimalnih 30 °C. Hlađenje profila je važno za sprečavanje podvulkanizacije, koju može izazvati akumulirana toplota u profilu i za stabilizaciju dimenzija profila. Nakon hlađenja, profil se krati na definisanu dužinu i vrši se provera težine. Kvalitetni profili odlažu se na

čiste ravne površine gde se stabilizuju do početka vulkanizacije.

Kontrola kvaliteta profila vrši se u kontinuitetu. Kontrolišu se:

- Dimenzije profila,
- Dužina kraćenja,
- Težina profila,
- Poroznost.

Vulkanizacija protektora

Vulkanizacija protektora, vrši se presovanjem na četvoroetažnoj presi sa definisanim parametrima vulkanizacije:

- temperatura,
- vreme,
- hidraulički pritisak.

Alati za vulkanizaciju protektora, formiraju se postavljanjem livenih aluminijumskih segmenata u čelični kontejner na definisanu dužinu za svaku dimenziju i dezen. Ovako formirani alati, postavljaju se na etaže prese.

U cilju dobijanja kvalitetnih protektora, segmenti alata su odzračeni (mikroventovi, rubne ivice, sip kanali) i teflonirani. Proces vulkanizacije je automatski a parametri se prate i beleže merno kontrolnim instrumentima. Zahvaljujući tome, kvalitet protektora je uniforman.

Brušenje vezne površine

Od kvalitetno brušene vezne površine protektora zavisi kvalitet veze vulkaniziranog protektora preko međugume sa karkasom. Vezna površina mora biti 100 % brušena i čista.

Brušenje vezne površine, vrši se na mašini "ROCKET", setom specijalnih točila.

Kvalitet brušene površine kontroliše se vizuelno na osnovu etalona.

Pakovanje

Odmah nakon brušenja, protektori se pakuju pojedinačno namotavanjem sa HDPE folijom, odgovarajuće širine, u rolnu. Ovako namotan protektor se obmotava "streč" folijom, označava se i odlaže na odgovarajuću paletu.

HDPE folija pri namotavanju protektora odvaja brušenu površinu od dezena protektora.

Streč folija štiti rolnu protektora od spoljašnjih uticaja: vlage, prašine, kiseonika itd. Na samolepljivoj etiketi, pored loga dezena nalazi

se oznaka dezena, širina, dužina i neto težina protektora sa utisnutim datumom proizvodnje i pečatom kontrole.

UPOREDNI REZULTATI ISPITIVANJA PROTEKTORSKOG MATERIJALA

U kontrolno razvojnoj laboratoriji "Tigar AD" vršena su laboratorijska ispitivanja protektorskog materijala nekih proizvođača (za hladni postupak protektiranja).

Uporodni rezultati dati su u sledećoj tabeli (tabela 2).

Tabela 2.

karakteristika	rezultati ispitivanja			
	Proizvođač "A"	Proizvođač "B"	Proizvođač "C"	"TIGAR TEHN.GUMA"
Specifična težina (g/cm ³)	1,138	1,131	1,140	1,132
Modul (300MPa)	5,7	9,0	11,3	14,7
Prekid. jačina (MPa)	15,7	21,4	20,8	23,7
Prekid. izduž. (%)	582	554	495	500
Tvrdoća (Sh-A)	56	61	70	67
Cepanje (N/mm)	97	86	83	101
Habanje (mm ³)	81	69	53	31

Uporodni rezultati ispitivanja habanja po "SHOPER" metodi (vulkanizirani protektor) evropskih proizvođača.

Proizvođač "X" ----- 88 mm³
 Proizvođač "Y" ----- 46 mm³
 Proizvođač "Z" ----- 60 mm³
 "TIGAR TEHNIČKA GUMA" ----- 36 mm³.

Eksploaciona ispitivanja protektiranih pneumatika vršena su u GSP Beograd, Pogon ZEMUN. Protektiranje je izvršeno u protektirnici "LASTA PROTEKT" Smederevska Palanka.

Rezultati o pređenoj kilometraži u GSP – ZEMUN:

- Novi pneumatici 30 000 ÷ 70 000 km
- Protektirnice SCG 25 000 ÷ 65 000 km
- Lasta Protekt - Tigar 76 000 ÷ 98 000 km

Garancija za pređenu kilometražu, koju daju proizvođači pneumatika za gradske uslove eksploatacije je 50 000 km.

ZAKLJUČAK

Prezentirani rezultati ispitivanja pokazuju da je primena protektiranih pneumatika ekonomski opravdana, uz zadovoljenje zahteva za bezbednošću i zaštitom životne sredine.

S obzirom, da je trend u svetu, sve veća upotreba protektiranih pneumatika, "TIGAR-TEHNIČKA GUMA" permanentno radi na

razvoju i unapređenju kvaliteta protektorskog materijala.

"TIGAR-TEHNIČKA GUMA" na zahtev korisnika pruža potrebne informacije i tehničko-tehnološku pomoć, neophodnu, za kvalitetno protektiranje pneumatika.

TREAD PRODUCTION FOR TRUCK TIRE RESTORATION -COLD PROCCEDING

Truck tire restoration, basicly is reduced to embedment of a new tread with purpose to prolong the life cycle of a quality tire, above all, from economic aspect. Considering that the modern truck tire are designed to satisfy reinforced demands for higher speed and tonnage, tread of the same tire can be used several times - util the moment of extermination of carcass - basic tire construction. Therefore, it is very important that the qualyty of tread is the same from the point of view, both - production tehnology and serviceability terms (selection of dimensions and pattern design)

This paper, above all, presents tread producton for truck tires recovery in „Tigar technical tire“, company that has sistem of quality, implemented according the requests of Standard ISO 9001: 2000 and ISO 14001 .

The proces is worked out by stages with implications to the quality of final product.

Key words: tire, tread, quality