

Univerzitet u Nišu

Mašinski fakultet



Proizvodnja i reciklaža autoguma

- diplomski rad -

Kandidat

Predrag S. Jocić 8916

Mentor

Prof.dr Dušan Stamenković

Niš, mart 2008.

REZIME

Proizvodnja i reciklaža autoguma

Ovaj rad objedinjuje i na jednom mestu predstavlja tehnološki postupak proizvodnje i reciklaže autoguma. Opisane su i karakteristike gume kao što su elastičnost, otpornost na pritisak, vlagu, sunčevu svetlost, osobine zbog kojih i ima tako veliku primenu.

U prvom poglavlju pored hronološkog razvoja gume, detaljnije su opisane karakteristike autogume kao i standardizovane oznake na njima. U nastavku je predstavljen tehnološki postupak proizvodnje autogume čime se i završava ovo poglavlje.

Drugo poglavlje obradjuje reciklažu autoguma. Tu je prikazana mehanička reciklaža gde se gume kidaju na komade te postupnim usitnjavanjem prolaze proces separacije u kojem se zasebno odvajaju gumeni delovi, čelik i tekstil, što su osnovne komponente sastava svake gume. Važno je napomenuti da se u postupku takve reciklaže ne stvara nikakva dalja otpadna supstanca, sve je "upotrebljivo", a izuzetno je važno da nema nikakvih propratnih "emisija u okolinu" – u vazduh, vodu ili zemljište. Nadalje je opisan postupak proizvodnje finalnih proizvoda od gumenog granulata.

Primena proizvoda od gumenog granulata opisana je u tećem poglavlju. Od širokog spektra proizvoda od gumenog granulata detaljnije su predstavljene zaštitne podne obloge, obloge za sportske terene, obloge za podne površine u štalama, elementi koji se koriste u saobraćaju kao i primena granulata kao dodatak asfaltima.

Ključne reči su: guma, pneumatik, reciklaža, granulati, tehnologija.

SADRŽAJ

UVOD	1
1.KARAKTERISTIKE I TEHNOLOŠKI POSTUPAK PROIZVODNJE AUTOGUME.....	3
1.1. ISTORIJA RAZVOJA GUME	3
1.2. DOBIJANJE GUME	6
1.3. OSNOVNE KARAKTERISTIKE GUMENIH ELEMENATA.....	9
1.3.1. Otpornost gume na pritisak.....	9
1.3.2. Elastična svojstva gumenih elemenata	12
1.4. KARAKTERISTIKE PNEUMATIKA.....	15
1.4.1. Točkovi i pneumatici	15
1.4.2. Dimenzije i oznake na pneumaticima	20
1.5.TEHNOLOŠKI POSTUPAK PROIZVODNJE AUTOGUME	25
1.5.1. Izrada smesa za autogume.....	26
1.5.2. Priprema poluproizvoda za izradu autoguma.....	30
1.5.3. Konfekcioniranje autogume	33
1.5.4. Vulkanizacija autogume	36
1.5.5. Završna kontrola autogume	37
2. RECIKLIRANJE OTPADNIH GUMA	38
2.1. PROIZVODNJA GUMENOG GRANULATA OD OTPADNIH GUMA...	40
2.2. PROIZVODNJA TEHNIČKIH PROIZVODA OD GRANULATA.....	45
2.2.1. Generalne karakteristike proizvodnog procesa	46
2.2.2. Osnovna oprema proizvodnog procesa	48
3. PRIMENA PROIZVODA OD GUMENOG GRANULATA	52
3.1. ZAŠTITNE GUMENE PODNE OBLOGE	52
3.2. GUMENE OBLOGE ZA SPORTSKE TERENE	54
3.3. GUMENE OBLOGE ZA PODNE POVRŠINE U ŠTALAMA	56
3.4. PRIMENA GRANULATA KAO DODATAK ASFALTIMA.....	58
3.5. PRIMENA ELEMENATA OD GRANULATA U SAOBRAĆAJU	59
3.6. OSTALE PRIMENE ELEMENATA OD GRANULATA	60
4. ZAKLJUČAK	61
5. LITERATURA	63
6. BIOGRAFIJA	64

UVOD

Opšte je mišljenje da je pronalazak točka predstavljao prekretnicu u razvoju čovečanstva. Arheolozi datiraju ovaj značajan događaj oko 3000 godina pre nove ere, što znači da je točak u upotrebi više od 5000 godina. Međutim, tek u poslednjih sto godina uporedo sa razvojem automobila, točak dobija svoje prave funkcije. Do tada je korišćen isključivo kao kotrljajući element koji je nosio teret. Pogonska i upravljačka funkcija bile su nadležnosti tegleće životinje, a često i čoveka, i zavisile su isključivo od snage njihovih mišića. Točak je postao aktivni element u kretanju tek sa pojavom automobila. Tada je, pored svoje osnovne funkcije prenošenja težine, dobio i pogonsku i upravljačku funkciju. Zahvaljujući Fordovoj tehnologiji sklapanja automobila na pokretnoj traci, proizvodnja automobila i kamiona u Americi je postala masovna dvadesetih godina dvadesetog veka. Pored pneumatika, na automobilu ima još mnogo gumenih delova. Pored toga, poljoprovredne mašine, avioni, transportne mašine i druga tehnička postrojenja imaju mnogo gumenih delova.

Tako pneumatici postaju sastavni i najvažniji deo točkova za motorna vozila i potražnja za njim iz dana u dan raste. Današnji izgled i performanse pneumatika rezultat su dugotrajnog razvojnog procesa.

Ovaj rad bavi se načinom proizvodnje autoguma tj. pneumatika kao i njihovim reciklažom. Sam rad sadrži četiri poglavlja u kojima se sa dosta slika i šema nastojalo da se što uverljivije predstavi posupak proizvodnje i reciklaže pneumatika.

Prvo poglavlje daje kratak hronološki pregled razvoja gume od nastanka do današnjih dana, zatim karakteristike današnjih pneumatika, njihove osbine, dimenzije i oznake. U nastavku je obradjen tehnološki postupak proizvodnje autoguma, od izrade smesa, pripreme poluproizvoda, konfekcioniranja, vulkaniziranja pa do završne kontrole.

U drugom poglavlju predstavljen je proces reciklaže autoguma. Na početku je predstavljeno postrojenje koje mehanički usitnjava autogumu i iz nje izdvaja čeličnu žicu i platno, tako da na kraju tog procesa, pored pomenute žice dobija se gumeni granulat veličine zrna od 0.5 do 4mm, koji su posebno razvrstani prema veličini zrna. U nastavku je opisan postupak proizvodnje finalnih proizvoda od gumenog granulata.

Treće poglavlje bavi se primenom proizvoda od gumenog granulata.Širok je spektar proizvoda koji mogu da se proizvode od gumenog granulata: od djonova za obuču, automobilskih delova, novih materijala (termoplasti,duroplasti) pa do podloga za razne sportske terene i dečija igrališta.Ovde su detaljnije predstavljene zaštitne gumnene podne obloge, gumene obloge za spotske terene , gumene obloge za podne površine u štalama kao i gumeni elementi koji se koriste u saobraćaju.

4. ZAKLJUČAK

Danas se guma nalazi svuda oko nas , gde god se osvrnemo. Od dečijih igračaka do aviona, preko izolacije provodnika do obuće. Međutim kada kažemo guma, najpre pomislimo na automobilsku gumu.

U prvoj i drugoj deceniji prošlog veka automobilska industrija doživljava ekspanziju. SAD su bile lider u tom procesu. Kada je Ford počeo da primenjuje tehnologiju sklapanja automobila na pokretnoj traci, proizvodnja automobila i kamiona u Americi je postala masovna. Već sredinom dvadesetih, na šest Amerikanaca dolazio je po jedan automobil. Uporedo sa drastičnim povećanjem proizvodnje automobila povećava se i proizvodnja pneumatika. Vremenom kako se razvija automobil u tehničkom smislu tako se razvija i pneumatik.

Danas je tehnologija proizvodnje pneumatika toliko napredovala da je na tržištu u ponudi mnoštvo različitih vrsta, karakteristika i veličina, za svako vozilo i uslove vožnje, kao i za sve potrebe i želje vozača. Šta više izbor je toliko veliki da predstavlja problem pravilan izbor odgovarajuće dimenzije pneumatike sa konkretnim karakteristikama, koje će u svemu zadovoljiti zahteve datog vozila i uslove njegove eksploatacije . Naravno oznake na pneumaticima su standardizovane, što je u ovom radu i detaljnije predstavljeno, tako da se u skladu sa tim znatno pojednostavljuje izbor odgovarajućeg pneumatika. Na tržištu danas imamo letnje i zimske pneumatike , pneumatike sa različitim ideksom brzine , indeksom nosivosti, različitom šarom itd.

Proizvodnja pneumatika još uvek raste, proizvođači automobila se iz godine u godinu hvale sve većim brojem proizvedenih i prodatih vozila, za sve te automobile naravno potrebne su i pneumatike. U takvim okolnostima, skladištenje otpadnih automobilskih guma predstavlja značajan problem.

Uvek treba imati na umu da je guma kao materijal podložna starenju i da, bez obzira na intenzitet korišćenja, pneumatike treba zameniti po isteku određenog vremena. Na intenzitet starenja gume najviše utiče izloženost sunčevim zracima, prisustvo vlage, temperaturske promene i prisustvo hemijskih agenasa od kojih je najrazorniji ozon. Opšte je pravilo da se pneumatici zamenjuju najkasnije posle 6 godina. To važi samo ako su svi uslovi eksploatacije bili idealni. Međutim, s obzirom da su idealni uslovi retko prisutni, pneumatike se menjaju znatno ranije, već kada se jave prvi znakovi istrošenosti, bez obzira šta je dovelo do toga.

Vremenom deponije su postale krcate otpadnim gumama, s obzirom da prirodna razgranja gume traje oko 100 godina , deponije postaju sve veće i veće. U početku rešenje tog problema traženo je sečenjem guma , jer tako

sečene gume zauzimaju manje mesta na deponijama. Međutim to nije dalo traženo rešenje problema. Kasnije se pokušalo da se spaljivanjem otpadnih guma reši problem prepunih deponija, ali to dodatno opterećuje već zagađenu životnu sredinu. Spaljivanjem gume dolazi do emisije polihlorovanih fuarena i dioksina. Svetska zdravstvena organizacija (WHO) označila je dioksine kao kancerogene supstance koje doprinose slabljenju imunog sistema živih bića, obolenju različitih organa kod čoveka i životinja, najčešće jetre i bubrega, promeni metaboličkih procesa na nivou ćelija .

Rešenje problema nadjeno je u mehaničkoj reciklaži otpadnih guma. U postupku takve reciklaže ne stvara se nikakva dalja otpadna supstanca, sve je "upotrebljivo", a izuzetno je važno da nema nikakvih "emisija u okolinu" – u vazduh, vodu ili zemljište. Takvom reciklažom otpadnih guma dobijamo gumeni granulat različite granulacije koji u zavisnosti od veličine granula ima i odgovarajuću primenu što je i izloženo u ovom radu. Time je rešen problem posmatrano sa današnjeg stanovišta. Međutim niko se još uvek nije bavio problemom ponovne reciklaže već reciklirane gume, da li će u budućnosti biti porebe za tim ostaje da se vidi.

5. LITERATURA

- [1] P.B.Lindley: **Engineering Design with Natural rubber**, Technical Bulletin No 8, 1964.
- [2] M.Plavšić: **Elastomerni materijali**, Beograd, 2000.
- [3] D.Stamenković, S.Radenković, M.Milić, S.Mladenović: **Gumeno-metalni elementi kod elektrolokomotiva "ŽELEZNICE"**
- [4] Izveštaji u okviru Projekta **"Razvoj gumeno-metalnih elemenata za železnička vozila"** finansiran od strane Ministarstva za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije; realizator projekta Mašinski fakultet u Nišu; Korisnici rezultata istraživanja MIN AD "Svrljig" Svrljig i TIGAR "Fabrika tehnička guma" Piroć; 2005-2006. (rukovodilac projekta dr Dušan Stamenković)
- [5] www.automarket.co.yu
- [6] www.tigartyres.co.yu
- [7] www.eldan-recycling.com
- [8] www.salvadori.com
- [9] www.eco-recycling.co.yu
- [10] www.gumiimpex.hr
- [11] www.tyrerecyclingsuccess.com
- [12] www.rubberimpex.com