

SMANJENJE TROŠKOVA PROIZVODNJE REGENERACIJOM ZAPTIVNIH ELEMENATA

Mr Slobodan Mitrović, Mr Miladin Stefanović, Mr Milan Erić,
Mašinski fakultet, Kragujevac

Kod mašina za izradu gumenih mešavina vremenom dolazi do habanja zaptivnih elemenata. Zaptivne elemente čine dvodelni prstenovi i čaure, čiji je zadatak da obezbede zaptivanje između komore i rotora miksera. Dodirne površine prstenova i čaura su u neposrednom kontaktu, tako da pri radu mašine dolazi do habanja ovih zaptivnih elemenata. Kontaktne površine moraju da poseduju visoka antihabajuća svojstva i visok kvalitet obrađene površine, a potrebno je vršiti i podmazivanje odgovarajućim uljem kako bi se habanje svelo na najmanju moguću meru

U ovom radu je izvršena analiza uticaja postupka regeneracije ovih zaptivnih elemenata na troškove proizvodnje. Konkretno, analiziran je uticaj kontaktnih površina na kojima se nalazi stelit (originalni prstenovi i čaure), površina regenerisanih tvrdom elektrodom i površina regenerisanih specijalnom aluminijumsko - kalajnom bronzom, na troškove proizvodnje.

Ključne reči: mikser, zaptivni elementi, prsten, čaura

The main part of the rubber production plant which is used for rubber insulation and sheet compounds production is the mixer. There are sealing elements on the rotor of the mixer, which are consisted of the rings and cartridges having two parts whose purpose is to secure sealing between the rotor of the mixer and the mixer chamber protecting in that way the waste of powdered materials added to the rubber mixture.

Since the surfaces of the rings and the cartridges are in direct contact, the wearing process occurs between them.

The type of the applied material on the contact surfaces of the sealing elements as well as the quality of treatment of the contacting surfaces affect the production expenses through the consumption of lubricants and waste of powdered materials (normally added to the rubber mixtures).

Keywords: mixer, sealing elements, rings, cartridges

1. UVOD

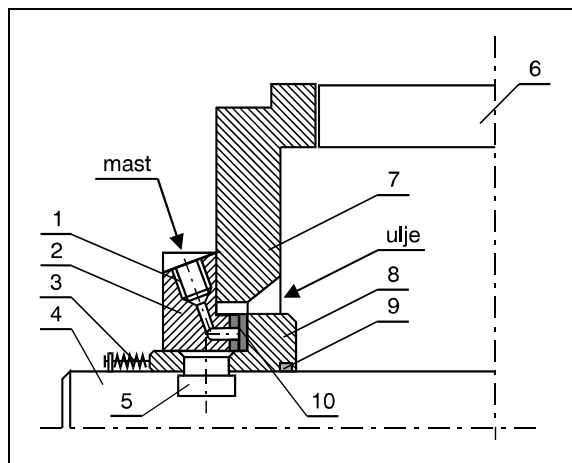
Centralnu mašinu postrojenja za izradu gumenih mešavina, instaliranog u DD HK "Kablovi" - Jagodina, namenjenog nanošenju izolacije i plaštava na kablovima, čini mikser (mešač). Na rotorima miksera nalaze se zaptivni elementi, koje čine dvodelni prstenovi i čaure, čiji je zadatak da obezbede zaptivanje između komore i rotora miksera i na taj način spreče ispadanje raznih punjača (praškastih materijala) koji se dodaju gumenoj smeši.

Pošto su dodirne površine prstenova i čaura u neposrednom kontaktu, pri radu mašine dolazi do habanja ovih zaptivnih elemenata.

Da bi se habanje svelo na najmanju moguću meru, kontaktne površine moraju da poseduju visoka antihabajuća svojstva i visok kvalitet obrađene površine, a i da se podmazuju odgovarajućim uljem. Podmazivanje je neophodno, jer bi u suprotnom habanje bilo intenzivnije, a istovremeno bi došlo i do ispadanja praškastih materijala iz komore miksera (krede, čađi i raznih drugih materijala).

2. UTICAJA POSTUPKA REGENERACIJE NA POTROŠNJU MAZIVA

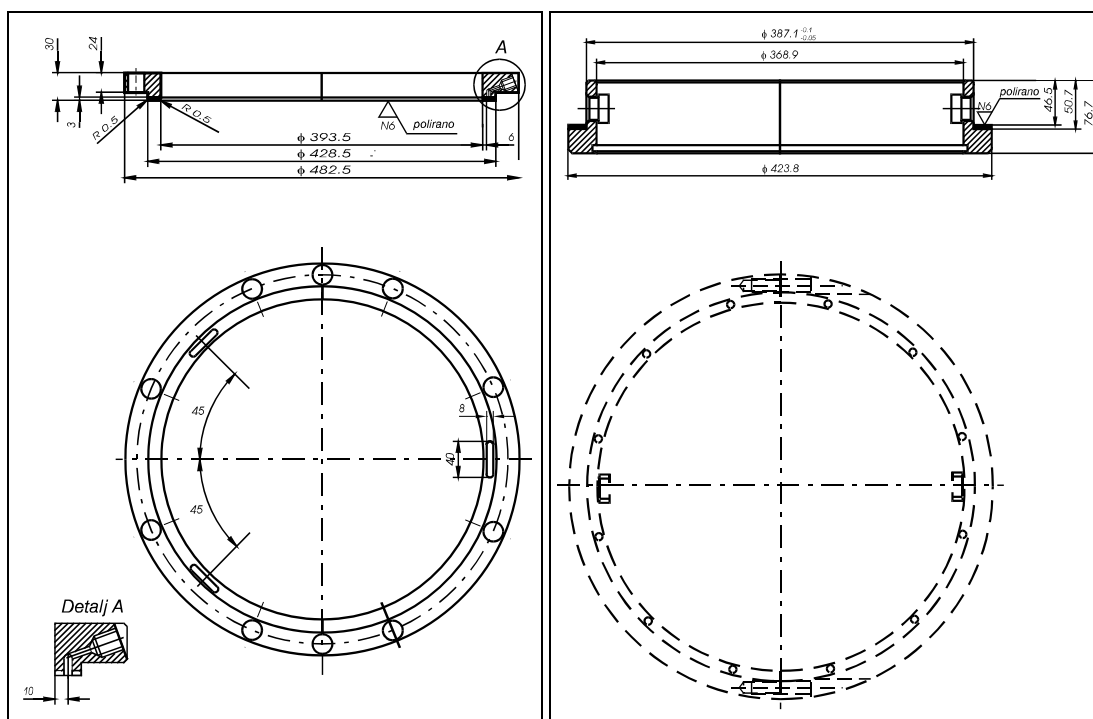
Ovim radom je izvršena analiza uticaja postupka regeneracije zaptivnih elemenata (dvodelnih prstenova i čaura) na troškove proizvodnje, odnosno, analiziran je uticaj kontaktnih površina na kojima se nalazi stelit (originalni prstenovi i čaure), površina regenerisanih tvrdom elektrodom i površina regenerisanih specijalnom aluminijumsko - kalajnom bronzom, na troškove proizvodnje.



Slika 1. Sklop zaptivnih prstenova na komori miksera; 1. centralna mazalica za mast, 2. dvodelni prsten, 3. mehanizam za podešavanje zazora, 4. vratilo rotora miksera, 5. čep za fiksiranje prstena, 6. klip miksera, 7. stranica komore miksera, 8. dvodelna čaura, 9. zaptivni prsten, 10. kontaktne površine

Naime, vrsta nanetog materijala na kontaktnim površinama zaptivnih elemenata, kao i kvalitet obrađenih kontaktnih površina utiče preko potrošnje mazivih sredstava i punjača (praškastih dodataka gumi) na troškove proizvodnje.

Na kontaktnim površinama prvobitnih (originalnih) zaptivnih elemenata, proizvođača "BRIGE" iz Mančestera - Engleska, nalazio se stelit No 20, čija se tvrdoća kretala nešto iznad 60 HRc. Hrapavost površine, izražena parametrom Ra (srednje aritmetičko odstupanje profila od srednje linije profila) iznosila je od 0.012 do 0.02 μm .



Slika 2. Dvodelni prsten

Slika 3. Dvodelna čaura

Prosečna dnevna potrošnja mazivih sredstava, sa ovim zaptivnim elementima tokom perioda od tri godine, bila je u dozvoljenim granicama (kako je i predviđeno uputstvom o radu miksera) i iznosila je:

Tabela 1:

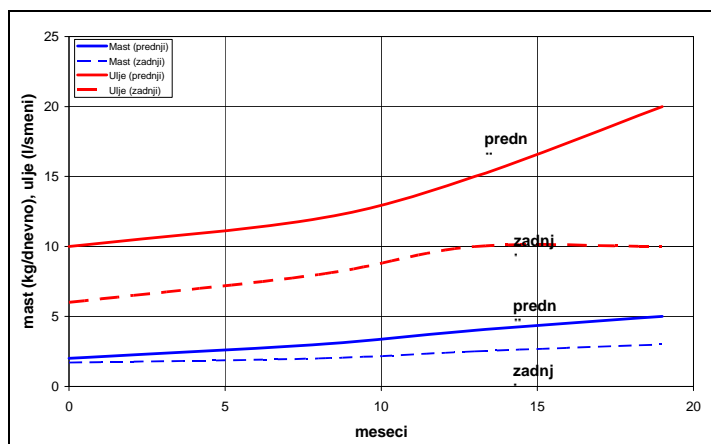
| Vreme (god) | Prosečna potrošnja maziva | | | |
|----------------|---------------------------|--------|----------------|--------|
| | Mast (kg/dnevno) | | Ulje (l/smeni) | |
| | Prednji | Zadnji | Prednji | Zadnji |
| 3 | 1.5 | 1.5 | 10 | 5 |

Posle kritične pohabanosti ovih zaptivnih elemenata (nakon havarije kada je došlo do naglog habanja zaptivnih elemenata, a potrošnja procesnog ulja se povećala za više od deset puta), izvršena je regeneracija kontaktnih površina zaptivnih prstenova i čaura nanošenjem stelita koji se koristi za sedišta ventila motora. Naneti stelit nije imao veću tvrdoću od 36 HRc, a Ra je iznosio 1.6 μm .

Potrošnja mazivih sredstava sa ovako regenerisanim zaptivnim elementima je odmah bila veća od predviđene, a kako se ona kretala u pojedinim vremenskim intervalima prikazano je u sledećos tabeli 2:

Tabela 2:

| Vreme (meseći) | Prosečna potrošnja maziva | | | |
|-------------------|---------------------------|--------|----------------|--------|
| | Mast (kg/dnevno) | | Ulje (l/smeni) | |
| | Prednji | Zadnji | Prednji | Zadnji |
| | 2 | 1.7 | 10 | 6 |
| 8 | 3 | 2 | 12 | 8 |
| 13 | 4 | 2.5 | 15 | 10 |
| 19 | 5 | 3 | 20 | 10 |

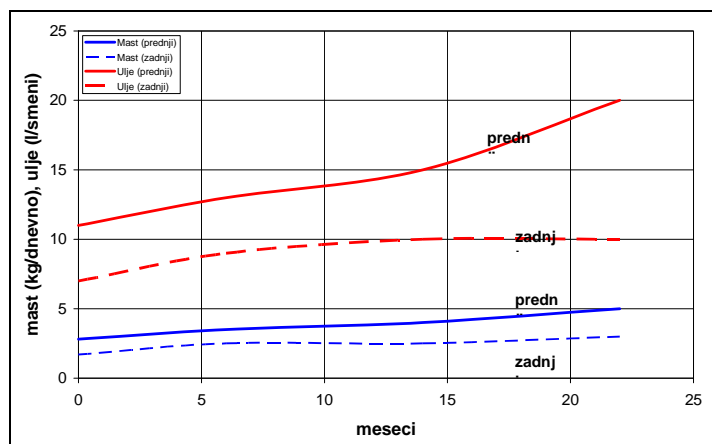
**Slika 3.**

Posle toga, ponovo je pokušana regeneracija navarivanjem tvrde elektrode TN 60 na kontaktnim površinama. Ovako regenerasana površina je imala tvrdoću ispod 60 HRc, a Ra se kretalo od 6.3 do 12.5 μm .

Pri eksploataciji ovih zaptivnih elemenata potrošnja mazivih sredstava je u početku bila zadovoljavajuća, ali vremenom, potrošnja maziva se znatno povećala (najverovatnije zbog lošeg kvaliteta obrađene površine), što se vidi iz table 3.

Tabela 3:

| Vreme (meseci) | Prosečna potrošnja | | | |
|----------------|--------------------|--------|----------------|--------|
| | Mast (kg/dnevno) | | Ulje (l/smeni) | |
| | Prednji | Zadnji | Prednji | Zadnji |
| | 2.8 | 1.7 | 11 | 7 |
| 6 | 3.5 | 2.5 | 13 | 9 |
| 14 | 4 | 2.5 | 15 | 10 |
| 22 | 5 | 3 | 20 | 10 |



Slika 4.

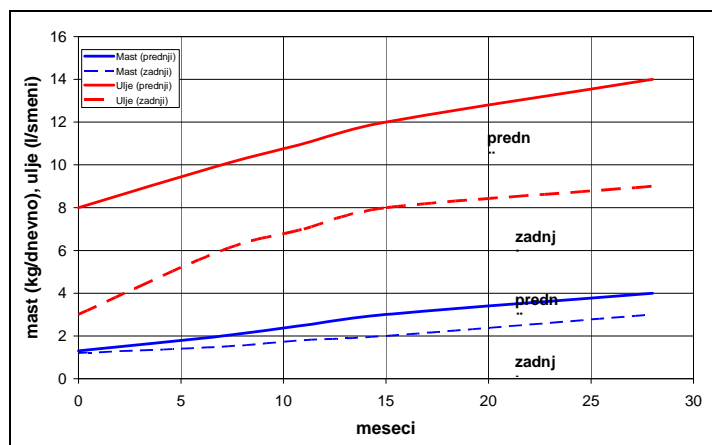
Ovakva potrošnja maziva (masti preko 5 kg/dnevni i ulja preko 20 l/smeni) na zaptivnim prstenovima, je siguran znak da je došlo do kritične pohabanosti istih i da ih treba zameniti novim.

Pošto su se svi prethodni pokušaji regeneracije pokazali relativno neuspešni, zbog brzog habanja kontaktnih površina, nabavljeni su novi zaptivni elementi direktno od proizvođača opreme. Ovi zaptivni elementi su imali kontaktne površine od stelita, tvrdoće oko 60 HRC, i poliranim dodirnim površinama.

Potrošnja mazivih sredstava na ovim zaptivnim elementima data je u sledećoj tabeli:

Tabela 4:

| Vreme (meseci) | Prosečna potrošnja maziva | | | |
|----------------|---------------------------|--------|----------------|--------|
| | Mast (kg/dnevno) | | Ulje (l/smeni) | |
| | Prednji | Zadnji | Prednji | Zadnji |
| | 1.3 | 1.2 | 8 | 3 |
| 7 | 2 | 1.5 | 10 | 6 |
| 11 | 2.5 | 1.8 | 11 | 7 |
| 15 | 3 | 2 | 12 | 8 |
| 28 | 4 | 3 | 14 | 9 |



Slika 5.

Posle habanja ovih površina, usled nemogućnosti ponovne nabavke novih zaptivnih elemenata, izvršena je regeneracija kontaktnih površina nanošenjem specijalne aluminijumsko kalajne bronzne. Ovako regenerisane površine posedovale su relativno nisku tvrdoću (oko 40 HRC), kvaliteta površine $Ra=0.2 \mu m$, ali su se pokazale kao veoma otporne na habanje.

Tabela 5:

| Vreme (godina) | Prosečna potrošnja | | | |
|----------------|--------------------|--------|----------------|--------|
| | Mast (kg/dnevno) | | Ulje (l/smeni) | |
| | Prednji | Zadnji | Prednji | Zadnji |
| 3 | 1.5 | 1.3 | 9 | 4 |

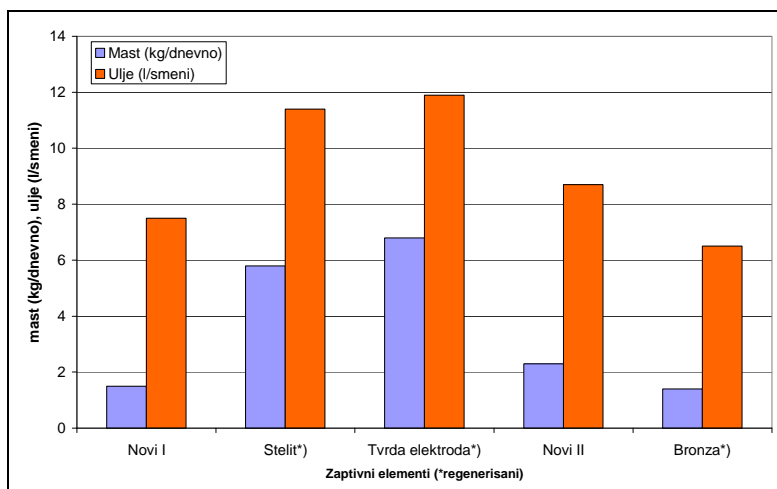
Sa ovko regenerisanim zaptivnim elementima prosečna potrošnja mazivih sredstava je veoma zadovoljavajuća i nalazi se u propisanim granicama (tabela 5).

3. ZAKLJUČAK

U tabeli 6 dat je uporedni prikaz prosečne potrošnje mazivih sredstava u zavisnosti od vrste kontaktnih površina zaptivnih elemenata (prstenova i čaura).

Tabela 6:

| Zaptivni elementi | Masti (kg/dnev.) | Ulja (l/smeni) | Vek (god.) |
|-------------------------------|------------------|----------------|------------|
| Novi I | 1.5 | 7.5 | 3 |
| Stelit ^{*)} | 5.8 | 11.4 | 1 |
| Tvrda elektroda ^{*)} | 6.8 | 11.9 | 1 |
| Novi II | 2.3 | 8.7 | 2 |
| Bronza ^{*)} | 1.4 | 6.5 | >5 |
| ^{*)} Regenerisani | | | |



Slika 6.

Iz prethodno prikazane tabela, jasno se može uočiti da se regeneracija kontaktnih površina zaptivnih elemenata nanošenjem aluminijumsko kalajne bronza pokazala veoma uspešnom, i da ovako regenerisane površine poseduju izuzetne karakteristike - visoku otpornost na habanje, a potrošnja mazivih sredstava je svedena na namanju moguću meru. Takođe treba istaći da je cena regeneracije ovih elemenata daleko niža od novih.

LITERATURA:

[1.] Dave Smith, Veštine i tehnologija zavarivanja, New York 1994.