

**Unapređenje funkcionisanja mašine za formiranje PET ambalaže,
uvođenjem tehničke dijagnostike-Termalnom kamerom FLIR T335**
**Improving the functioning of the machine for PET bottles forming, with
introduction of technical diagnostic - Thermal camera FLIR T335**

studenti: -Aleksandar Adam, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu,
adam.aleksandar@gmail.com

-Miloš Tihi, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu,
tihimilos@yahoo.com

preduzeće/supervisor: "ALBUS" AD, Novi Sad, Miro Zečević, dipl.ing.maš.,
mirozecevic@sezampro.rs

mentor prakse: Prof. dr Ivan Beker, Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu,
beker@uns.ac.rs



ZADATAK: Unapređenje funkcionisanja mašine za formiranje PET ambalaže, uvođenjem tehničke dijagnostike-Termalnom kamerom FLIR T335. Zadatak studenta u okviru realizacije ove studentske prakse jeste da sagledaju i opišu trenutni način rada mašine za formiranje PET ambalaže u organizaciji "Albus" AD Novi Sad. Zatim, da uz pomoć termalne kamere unapredi funkcionisanje i rad mašine.

1. UVOD

Praksa je obavljena u organizaciji "Albus" AD Novi Sad, koja se bavi proizvodnjom sapuna, deterdženata, kozmetičkih sredstava i ostalih proizvoda kućne hemije. Ovo preduzeće poseduje liniju za formiranje PET flaša za punjenje tečnostima - pomenutim proizvodima. Problem koji je izražen u proizvodnji, odnosi se na mašinu za formiranje PET flaša za Bohor omeškivač. Ta mašina "proizvodi" velike količine škarta. Najveći broj flaša koje ne budu formirane u zahtevni oblik, nastaju u periodu podešavanja mašine, koje se izvršava na prilično komplikovan način. U toku tog postupka, potrebna je aktivacija mašine i dodatno „setovanje“ koje se vrši sve dok se na izlazu ne dobije ambalaža odgovarajuće debljine zidova, pravilnog oblika i bez oštećenja. Problem predstavlja činjenica da se unošenje temperatura grejača vrši unošenjem procenata koji predstavljaju vrednosti zagrevanja grejača, a jedino neposredno očitavanje temperatura se vrši pomoću sonde koja se nalazi ispod grejača unutar rerne u kojoj se pretforme zagrevaju, dakle ne predstavlja preciznu temperaturu grejača. Potrebno merenje temperature se može izvršiti termalnom kamerom Flir T335, kojom precizno može da se odredi temperatura svakog dela, svake predforme.

2. NAČIN RADA MAŠINE ZA FORMIRANJE PET AMBALAŽE

Ubacivanje predforme na nosače predforme na konvejeru vrši pneumatski cilindar (Inserter). Predforme se transportuju konvejerom kroz 4 pećnice i prolaze pored elemenata infracrvenog zagrevanja. Kad napušta pećnicu, temperatura zida predformi je u okviru 115 do 130 °C, a očitavanje temperature rerne na mašini od 115 do 135 °C. Dovoljno vreme (oko 10 sekundi) za toplotnu stabilnost dozvoljava da temperatura bude ispravno raspodeljena u zidu predforme pre nego što se unese u kalup za formiranje. Zatim se vrši formiranje predformi u alatima i gotove – formirane plastične boce dolaze do izbacivača (Ejector) koji izbacuje boce sa konvejera.

3. OSTVARENI REZULTATI

Naš predlog rešenja je da se termalna kamera pozicionira na mesto odakle može da snima temperature predformi na izlasku iz poslednje rene, a pre ulaska u alat za formiranje. Kod podešavanja mašine za rad, kad rene dostignu potrebnu temperaturu, operator će pustiti svega nekoliko komada predformi. Zatim će kad predforme izađu iz poslednje rene napraviti snimak termovizijskom kamerom i precizno videti temperaturu zida predforme. U slučaju da je temperatura na zidu predformi manja ili veća od propisane, operator će bez problema da koriguje temperature do potrebne vrednosti. Nakon očitavanja vrednosti temperatura sa zida predforme, moguće je uočiti da su temperature značajno niže od potrebnih. Očitane temperature se kreću u rasponu od 106° do 117° C. Pošto se zna da se grejači zagrevaju na oko 140°C, a očitane temperature su znatno niže, jasno je da su moguće neke od nepravilnosti u radu mašine: nepravilno podešena temperatura na grejačima, otkaz grejača ili neadekvatan rad sonde za merenje temperature. Kada operator vidi kakve su temperature na zidu predforme, mora da ih koriguje unošenjem procentualnih vrednosti, da bi dobio optimalne temperature za proizvodnju PET ambalaže. Nakon podešavanja temperature, na osnovu prethodnog snimka termalne kamere, pušta se nova serija predformi. Kada su predforme izašle iz poslednje rene, opet se termalnom kamerom očitava temperatura. Ovaj put su dobijene vrednosti, koje se kreću u rasponu od 130°-140° C, što su odgovarajuće temperature za pravljenje PET ambalaže, što je i potvrđeno u praksi.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu razgovora sa zaposlenima, snimanja trenutnog stanja u proizvodnji, utvrđeno je da je problem, odnosno da je "usko grlo" mašina za formiranje PET ambalaže. Mašina pravi 12% škarta, te pravi velike gubitke preduzeću. Na osnovu tehničke dijagnostike, primenom termalne kamere Flir T335, moguće je ostvariti značajne uštede, smanjiti škart, povisiti kvalitet ambalaže proizvoda i poboljšati poslovanje preduzeća. Način postavljanja, kao i funkcionisanje termalne kamere objašnjeno je u radu. Isplativost termalne kamere vidi se iz sledećeg tabelarnog pregleda.

Opis Period	1. mesec (nabavka kamere)	7 meseci	12 meseci
Trenutni način rada	177.408	1.241.856	2.128.896
Rad sa termovizijskom kamerom	1.100.440	1.103.080	1.105.280
Ušteda	-923.032	+138.776	+1.023.616

Tabela br. 1 Uporedni pregled troškova u dinarima

Na osnovu tabele br. 1, lako je uočiti da se kamera već nakon 7 meseci isplaćuje i preduzeće ostvaruje profit od 138.776 dinara, a nakon godinu dana preduzeće ostvaruje profit od 1.023.616 dinara. Ovo ukazuje da se značajno isplati za preduzeće da nabavi termovizijsku kameru, jer će ostvariti značajne uštede i značajno će smanjiti škart, a povisiti kvalitet ambalaže svojih proizvoda. Naravno, prikazana ušteda bi se ostvarila samo na ovoj poziciji, a pošto je primena ove kamere moguća na mnogim mestima, preduzeće bi imalo mnoge mogućnosti za dodatne uštede, kad bi je posedovalo.

5. LITERATURA

Albus AD Novi Sad: http://www.albus.rs/o_nama.html (datum pristupa 28.03.2012.)
Bošković, M. G., & Gligorijević, D. Ž. (2010). Kvalitet proizvoda i konkurentnost preduzeća u industriji. (p. 299). Kruševac: Visoka škola strukovnih studija za poslovno industrijski menadžment.