

**REKONSTRUKCIJA SISTEMA ZA ZAGRIJAVANJE UMETKA
ULJNOG FILTERA U PROIZVODNOJ ORGANIZACIJI
"MANN+HUMMEL BA" d.d. TEŠANJ**

**A RECONSTRUCTION OF THE HEATING SYSTEM OF THE
MANUFACTURING PLANT FOR OIL FILTER INSERT IN COMPANY
«MANN+HUMMEL BA» d.d. TEŠANJ**

Dr. Duraković Jusuf
Univerzitet u Zenici, Fakultet za
metalurgiju i materijale
Travnička 1, Zenica

Mr. Ibrahim Plančić
Univerzitet u Zenici, Mašinski fakultet
Fakultetska 1, Zenica

Avdo Brka
" MANN+HUMMEL BA" d.d. Tešanj
Bukva bb, Tešanj

REZIME

U proizvodnom sistemu preduzeća za proizvodnju filtera "MANN+HUMMEL BA" d.d. Tešanj nalaze se postrojenja namijenjena za proizvodnju umetka uljnog filtera na principu lijepljenja na temperaturi 250 °C. Ključni dio ovih postrojenja su dvodijelni alati u čijoj se gornjoj i donjoj zoni nalaze grejna tijela. Tehnološkim procesom je definisano da se papirni filter (harmonika) lijepi za metalni lim umetka filtera. Postojećim načinom rada često dolazi do zastoja u proizvodnji, usljed izgaranja grejnih tijela i termoelemenata. Svaki zastoj na postrojenju prouzrokuje pad produktivnosti i zahtijeva izmjenu grejnih tijela u vrućem stanju. Detaljna analiza i primjena procesnog pristupa, shodno jednom od temeljnih načela upravljanja kvalitetom, rezultirali su prijedlogom potpuno novog rješenja sistema zagrijavanja umetka uljnog filtera. Primjenom novog načina zagrijavanja povećana je produktivnost, izvršena humanizacija rada, smanjen broj grejnih tijela, termoelemenata i regulatora temperature, a time i značajne uštede u proizvodnji predmetnih filtera. U radu su predstavljene osnovne specifičnosti predloženog rješenja.

Ključne riječi: uljni filter, kvalitet, produktivnost, grejno tijelo.

ABSTRACT

Oil filter insert is manufactured by gluing at 250°C. The manufacturing plant of these inserts in Company «Mann+Hummel BA» consists of two-parts tools with heating bodies in upper and lower part. The paper filter is glued to metal plate of the filter insert. Existing technological process of filter insert manufacture very often causes stoppages because of burned down heating bodies and thermocouples. Detailed analyses and application of access process, according to one of a basic principle quality management gave complete new solution for heating system of oil filter insert. Application of new heating system has following effects:

- *higher productivity*
- *humanization of a work*
- *less number needed heating bodies, thermocouples and temperature regulators*
- *decreased costs of filter insert manufacture*

A basic characteristics of new solution of heating system are presented in this paper.

Key words: oil filter, quality, productivity, heating body

1. UVOD

Zbog globalnih promjena i oštre konkurencije proizvođači su danas sve više prinuđeni na iznalaženje unutrašnjih rezervi u pogledu uštede u potrošnji električne energije i smanjenju troškova tekućeg održavanja. S tim u vezi, a kao uslov opstanka na tržištu, neophodno je kontinuirano sagledavati i pronalaziti mogućnosti za povećanje produktivnosti i smanjenje cijena gotovih proizvoda. Iskustva i "dobre prakse" brojnih proizvodnih organizacija koje su implementirale jedan ili više poznatih programa upravljanja kvalitetom ukazuju da je ovo moguće postići primjenjujući temeljne principe upravljanja kvalitetom¹.

Osnovni ciljevi održavanja i upravljanja proizvodnjom sa aspekta upravljanja kvalitetom odnose se na smanjenje zastoja organizacione prirode u proizvodnji, poboljšanje organizacije proizvodnje i rada, povišenje iskorištenosti kapaciteta na radnim mjestima uz ograničenje zastarijevanja sredstava za rad i minimiziranje ukupnih troškova održavanja (direktnih i indirektnih). Shodno ovim ciljevima, a na bazi dugogodišnjih iskustava i primjene temeljnih principa upravljanja kvalitetom (timski rad, uključenost zaposlenih, procesni pristup, donošenje odluka na bazi činjenica i dr.) u proizvodnom sistemu preduzeća za proizvodnju filtera "MANN+HUMMEL BA" d.d. Tešanj riješeni su brojni problemi u proizvodnji. Sistemskom analizom cjelokupnog procesa proizvodnje filtera jednim od ključnih problema pri realizaciji proizvoda identifikovan je dio tehnološkog procesa za formiranje umetka uljnog filtera zbog čestog prekida u radu postrojenja. Umetak filtera predstavlja papirni filter-harmonika i metalni lim za koji se lijepi harmonika. Česti zastoji, a time i značajno učešće u troškovima proizvodnje nalagalo je potrebu iznalaženja drugačijeg tehnološkog rješenja za formiranje umetka filtera. U radu je predstavljeno rješenje ovog problema koje je rezultat primjene principa upravljanja kvalitetom.

2. IDENTIFIKACIJA PROBLEMA I KARAKTERISTIKE POSTOJEĆEG STANJA

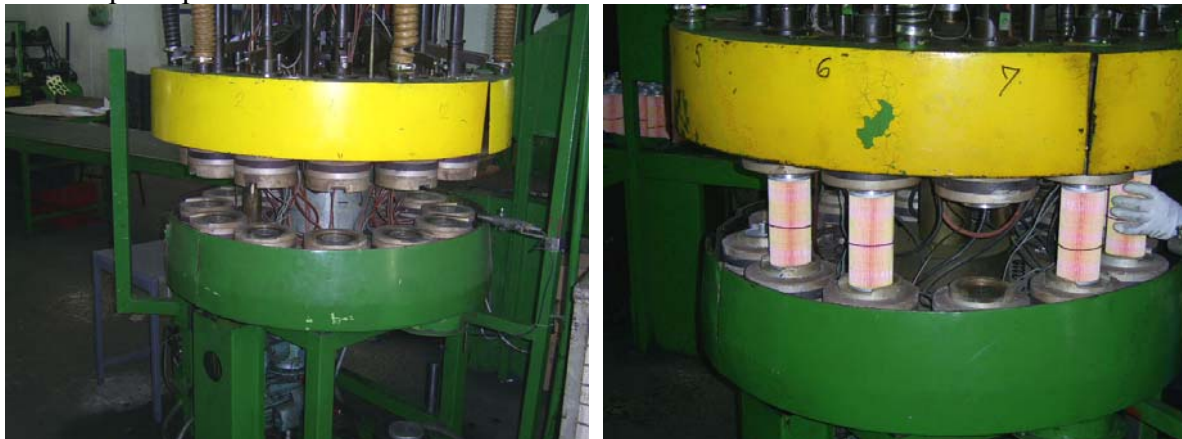
Uljni filter je jedan od osnovnih proizvoda iz široke lepeze automobilskih filtera u preduzeću "MANN+HUMMEL BA" d.d. Tešanj. Izmjenjivi filter za ulje koji je predstavljen na slici 1. čini jedinstven sklop umetka i kućišta filtera.



Slika 1. Izgled filtera za ulje

¹Principi upravljanja kvalitetom su sveobuhvatno postavljena pravila za vođenje organizacija, čiji su ciljevi kontinualno unapređenje performansi, kroz dugoročnu orijentaciju na kupce i ostale interesne grupe, a kroz ispunjenje njihovih zahtjeva i potreba. Po svojim osnovnim karakteristikama oni su univerzalni, jer se mogu primjeniti u organizacijama različite veličine i privredne delatnosti, a uključuju sljedeće: Organizacija orijentisana kupcu, Liderstvo, Uključivanje svih zaposlenih, Procesni prilaz, Sistemski pristup upravljanju, Kontinuirana poboljšanja, Donošenje odluka na bazi činjenica i Uspostavljanje obostrano korisnih odnosa sadobavljačima.

Tehnološkim postupkom proizvodnje filtera definisano je da se umetak filtera formira lijepljenjem papirnog filtera (harmonike) za metalni lim pri temperaturi 250⁰C pomoću dvodijelnog alata koji je smješten u zasebnom postrojenju (presi). Dakle, svaka presa ima donji i gornji alat, a zagrijavanje i regulacija temperature svakog alata se izvodi posebno. Česti zastoji u radu prese dovode do zastoja u proizvodnji, što direktno uzrokuje smanjenje produktivnosti. Dodatni problem predstavlja i visoka cijena grejnih tijela što direktno utiče na cijenu proizvoda. Istovremeno, zamjena grijača je jako složena i otežana pošto se isti mora zamijeniti u toplom stanju kada je temperatura alata jako visoka (cca 250-300⁰C). Problem je značajniji ako se zna da se u jednoj liniji za proizvodnju nalaze četiri prese sa 12 alata za proizvodnju uljnih filtera. Time su ukupni troškovi proizvodnje umetka filtera i održavanja postrojenja za njihovo formiranje izuzetno visoki. Na slici 2. predstavljen je izgled postrojenja-prese prije rekonstrukcije i način ulaganja papirnog filtera u fazi lijepljenja za metalni poklopac.



a)

b)

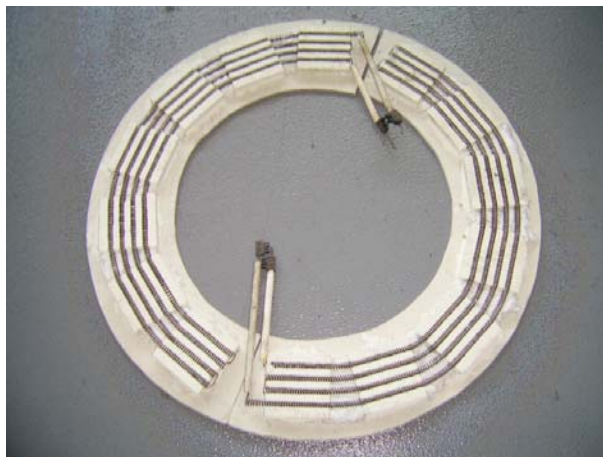
Slika 2. Izgled prese prije rekonstrukcije (a. bez umetka filtera; b. sa umetkom filtera)

U cilju sagledavanja cjelokupne problematike značajno je naglasiti da na jednoj presi donji i gornji alat posjeduje po 12 grejnih tijela, 12 termoelemenata Fe-Co i 12 regulatora temperature. Optimalna tempetatura termičkog tretmana je cca 250⁰C, a snaga jednog grejnog tijela iznosi 500 W. Kako je naglašeno grejna tijela su specifične izvedbe i veoma su skupa. Rješavanje uočenog problema u proizvodnji filtera zahtjevalo je identifikaciju ulaznih parametara koji su osnovni uzročnici navedenog problema. U tom smislu, a kroz detaljnu analizu i timski rad sa neposrednim izvršiocima došlo se do zaključka da su prese koje se koriste za termički tretman i ljepljenje papira za lim zastarjela tehnološka rješenja. Ista rješenja na ovim postrojenjima se još uvijek koriste u većini proizvodnih organizacija koje se bave proizvodnjom filtera. Zbog te činjenice nije bilo moguće tražiti rješenje u tehnološkom transferu ili prilagođavanju sličnih rješenja. Detaljnom analizom cjelokupnog procesa i načina rada prese, a zbog specifičnog kretanja gornjeg alata pristupilo se parcijalnom rješenju, odnosno osmišljavanju tehničkog rješenja rekonstrukcije samo donjeg alata.

3. IDEJNO RJEŠENJE REKONSTRUKCIJE SISTEMA ZAGRIJAVANJA

Prethodno opisana identifikacija problema ukazuje da se regulacija temperature za svako grejno tijelo vodi zasebno. Takvim tehničkim rješenjem jako teško je bilo obezbijediti jednaku temperaturu na svim poljima. Zbog toga se idejnim rješenjem i rekonstrukcijom postojećeg sistema zagrijavanja nastojalo pronaći neko jednostavnije rješenje koje će

omogućiti jednaku raspodjelu temperature na svim alatima. Isto je pronađeno time što su se sva postojeća grejna tijela u donjem alatu zamjenila sa dva grejna tijela, jednim termoelementom Fe-Co i jednim regulatorom temperature koji su ugrađeni u postojeći radni prostor. Ovakvim idejnim rješenjem se znatno pojednostavljuje regulacija temperature i cjelokupni proces zagrijavanja umetka filtera, a postiže se i značajna ušteda u potrošnji i nabavci rezervnih dijelova. Na bazi ovog idejnog rješenja izrađen je nosač grijača koji je predstavljen na slici 3.



Slika 3. Izgled grijača sa izolacijom

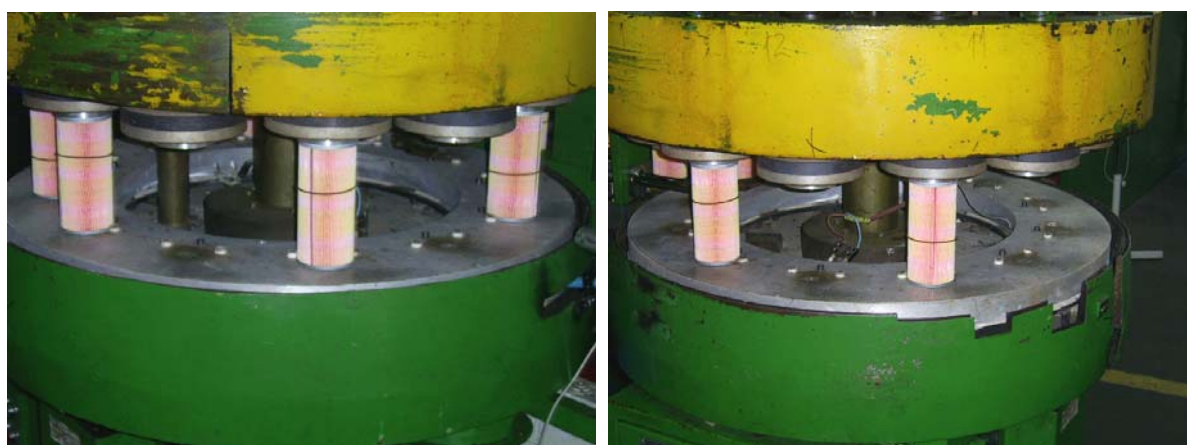
Grejno tijelo je izrađeno od elektrootporne žice Kanthal A1 odgovarajuće snage, a kompletna izolacija sa grijačima se ugrađuje u kružnu ploču od silumina. U predviđeni prostor ploče postavljaju se 2 grejna tijela snage oko 5,5 kW. Ispod ploče od silumina koja služi za postavljanje filtera ugrađuje se izolaciona ploča debljine 100 mm kvaliteta isoPLAN. Isoplan ploča veže donju metalnu ploču sa pločom od silumina.

4. IZVEDBENO STANJE

Nakon što je definisano idejno rješenje rekonstrukcije donjeg dijela alata isto je primjenjeno na jednoj presi s ciljem analize i provjere funkcionalnosti predloženog rješenja. Poslije puštanja prese u rad nije uočena nikakva nepravilnost u radu cjelokupnog postrojenja, a ustanovljeno je da se željena temperatura potrebna za zagrijavanje umetka postiže za oko 60 minuta. Istovremeno, snimanjem temperature u više različitih tačaka zaključeno je da je prisutna jednaka raspodjela temperature po čitavoj površini ploče. Ovo je osnovni preduslov za postizanje stabilnosti procesa pri lijepljenju harmonike filtera za metalni poklopac. Time se obezbjeđuje kvalitet proizvoda u cjelini. Dodatno, u cilju lakše i jednostavnije zamjene grejnih tijela i držača grijača zajedno sa izolacijom cjelokupni držač je izrađen iz dvije polutke kako je prilazano na slici 3. Izgled kompletne ploče spremne za ugradnju sa izolacijom i grejnim tijelom je predstavljen na slici 4, a izgled rekonstruisane prese u momentu formiranja umetka filtera je predstavljen na slici 5.



Slika 4. Kompletna ploča sa grijačima, izolacijom i keramikom



Slika 5. Izgled rekonstruirane prese

4. EKONOMSKI POKAZATELJI OPRAVDANOSTI PREDLOŽENOG RIJEŠENJA

Djelimična komparativna analiza mjerljivih ekonomskih pokazatelja postojećeg u odnosu na predloženo rješenje sistema zagrijavanja umetka uljnog filtera pri njegovom formiranju ukazuje na značajno smanjenje troškova, veću produktivnost i izrazito pozitivne financijske efekte predloženog rješenja. U tabeli 1. predstavljena je njihova gruba procjena. Značajno je naglasiti da se isti odnose na jednu rekonstruiranu presu, a u predmetnoj organizaciji su u funkciji četiri linije sa četiri identične prese što dodatno poboljšava financijski rezultat i opravdanost rekonstrukcije.

Tabela 1. Gruba procjena ekonomsko finansijskih efekata predloženog rješenja

Komponente na presi	Količina prije rekonstrukcije	Količina poslije rekonstrukcije	Ekonomski pokazatelji-jedinična cijena	Napomena
Grejna tijela	12	2	75 KM/kom	- Prije rekonstrukcije promjena grejnih tijela je vršena u prosjeku svakih 45 dana, a poslije rekonstrukcije očekivani vijek trajanja je cca 2 godine nakon čega će se vršiti izmjena. - Izmjena termoelemenata se vrši u prosjeku svakih 6 mjeseci.
Termoelemenat Fe-Co	12	1	100 KM/kom	
Regulator temperature	12	1	500 KM/kom	
Kompenzacioni vodovi	12 x 1m	1x1m	10 KM/m	
Sklopnici	12	1	40 KM/kom	

Na osnovu podataka koji su predstavljeni u gornjoj tabeli, lako se dolazi do zaključka da je predloženo rješenje potpuno opravdano i sa aspekta troškova održavanja cjelokupnog sistema. Ovi efekti su značajniji ako se uzme u obzir i manja potrošnja električne energije na godišnjem nivou prema predloženom rješenju, a što u ovom radu nije detaljnije analizirano.

5. ZAKLJUČAK

U radu je prezentiran praktičan primjer rekonstrukcije sistema zagrijavanja umetka uljnog filtera u jednom realnom proizvodnom sistemu. Primjerom se željelo ukazati na značaj primjene osnovnih principa upravljanja kvalitetom u održavanju i proizvodnji. Ovakav pristup rezultirao je dobro osmišljenim i efikasno primjenjenim rješenjem sistema zagrijavanja umetka uljnog filtera. Primjenjeno rješenje pozitivno su ocijenili i zaposlenici koji rade na presi izražavajući potpuno zadovoljstvo novim rješenjem. Naime, kod dosadašnjeg načina rada ovog sistema opslužilac prese morao je ručno skidati filter sa prese i postavljati ga na traku usljed čega je bio izložen mogućnosti da se povrijedi. S druge strane, smanjenje zastoja u proizvodnji, povišenje iskorištenosti kapaciteta na radnom mjestu uz smanjenje ukupnih troškova održavanja su osnovni parametri na bazi kojih je menadžment predmetne organizacije u potpunosti podržao predloženo rješenje i naložio rekonstrukciju na svim presama. Time je izražena i jasna opredjeljenost rukovodstva u pogledu ispunjavanja zahtjeva za kvalitetom infrastrukture prema standardu ISO 9001:2000: 'Organizacija mora da definiše, obezbjedi i održava infrastrukturu potrebnu za postizanje usaglašenosti sa zahtjevima', a to uključuje i 'razvoj i primjenu metoda održavanja radi osiguranja da infrastruktura neprekidno zadovoljava potrebe organizacije'.

6. LITERATURA

- [1] Tehnička dokumentacija Preduzeća "MANN+HUMMEL BA" d.d. Tešanj
- [2] Kanthal Handbook, Resistance Heating Alloys and Elements for Industrial Furnaces, Sweden 1996
- [3] Standard ISO 9001:2000
- [4] Katalog izolacionog materijala "Unifrax",
- [5] Warmetechnische rechnungen, Werner Heiligenstaedt