



RECIKLAŽA ASINHRONOG MOTORA KAO ELEMENT ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

RECYCLING THE ASYNCHRONOUS ENGINE AS AN ELEMENT OF ENVIRONMENT PROTECTION

Zoran Marjanović¹⁾, Dejan Krstić²⁾, Radomir Brzaković³⁾

Rezime: Širom sveta razvoj i ekspanzija industrijskih procesa i neprestano uvođenje u proizvodnju novih proizvoda stvara sve veće količine električnog otpada koji predstavlja potencijalnu pretnju životnoj sredini i javnom zdravlju. Otpad se, danas, smatra jednim od najznačajnijih ekoloških problema savremenog sveta. Čovek je, sa svojim aktivnostima, odlučujući činilac u menjanju i zagađivanju okoline. Te su aktivnosti povezane sa zadovoljenjem čovekovih potreba, u šta spada i korišćenje asinhronog motora. U ovom radu su razmotreni opšti principi reciklaže asinhronog motora u cilju zaštite životne sredine.

Ključne reči: otpad, reciklaža, životna sredina, asinhroni motor

Abstract: Worldwide development and expansion of industrial processes as well as continuous implementation of new products into production, creates constantly enlarging quantities of electrical waste which presents potential threat to the environment and public health. Waste is nowadays consider to be one of the most important ecological problems of the modern world. Man, with his activities, is determinative factor in polluting and changing environment. Those activities are connected with satisfaction of human needs, and one of them is implementation an asynchronous engine. This paper presents general principles of recycling asynchronous engine in the purpose of environment protection.

Key words: waste, recycling, environment, asynchronous engine

1. UVOD

Sagledavanje tehnološkog nivoa i napretka u preduzeću neophodno je i sa aspekta obezbeđivanja potpuno zdrave radne i životne sredine zaposlenih i stanovništva uopšte. Pojava seljenja tzv. prljavih tehnologija u manje razvijene zemlje i regione iziskuje da se visoki standardi zaštite uspostave i primenjuju i u tim sredinama. Stoga celovito sagledavanje tehnološkog napretka preduzeća podrazumeva i odgovarajuću analizu stepena zaštite, ali i nivoa zagađenja prouzrokovanih odgovarajućim tehnološkim razvojem. To podrazumeva neprekidno praćenje mera za potpuno otklanjanje negativnog delovanja novih tehnologija na okruženje [1]. Pitanje zaštite životne sredine nije samo pravno, ekološko, sociološko ili etičko već je to u značajnoj meri i ekonomsko pitanje. Vrlo značajan ekonomski efekat ima upravljanje kvalitetom životne sredine kroz upravljanje procesom reciklaže otpada.

Zaštita životne sredine dobija na značaju pojavom internacionalnih standarda serije ISO 9000, 1987. god. i njegovom revizijom 1994. i

2000. god. U međuvremenu, 1997. godine objavljena je i serija ISO 14000 (standard vezan za zaštitu životne sredine), a 1999. godine pojavljuje se specifikacija OHSAS 18000 (o zaštiti na radu). 1993. god. Evropska unija propisuje obaveznu primenu HACCP sistema radi proizvodnje bezbedne hrane. Spoj predhodnih internacionalnih standarda (ISO9000 + ISO14000 + OHSAS18000) dat je na slici 1.

2. PREDNOSTI RECIKLAŽE

Reciklaža je izdvajanje materijala iz otpada i njegova ponovna upotreba. Sakupljanje otpada, izdvajanje, prerada i izrada novog proizvoda su karike u lancu reciklaže. Otpad nije dovoljno samo smanjivati i izbegavati. Potrebno ga je razdvajati na mestu nastanka prema vrstama otpada jer samo odvojeno sakupljeni otpad može se iskoristiti.

Po načinu vraćanja materijala u proces ponovnog korišćenja, reciklaža može biti:

- Primarna (kojom se posle odgovarajuće pripreme materijala isti koristi za

1) Zoran Marjanović, dipl. maš. ing., ZA-Institut za automobile, Kragujevac

2) Dejan Krstić, dipl. maš. ing., Grupa Zastava Vozila, e-mail: krstic.dejan@zastava.net 3) Radomir

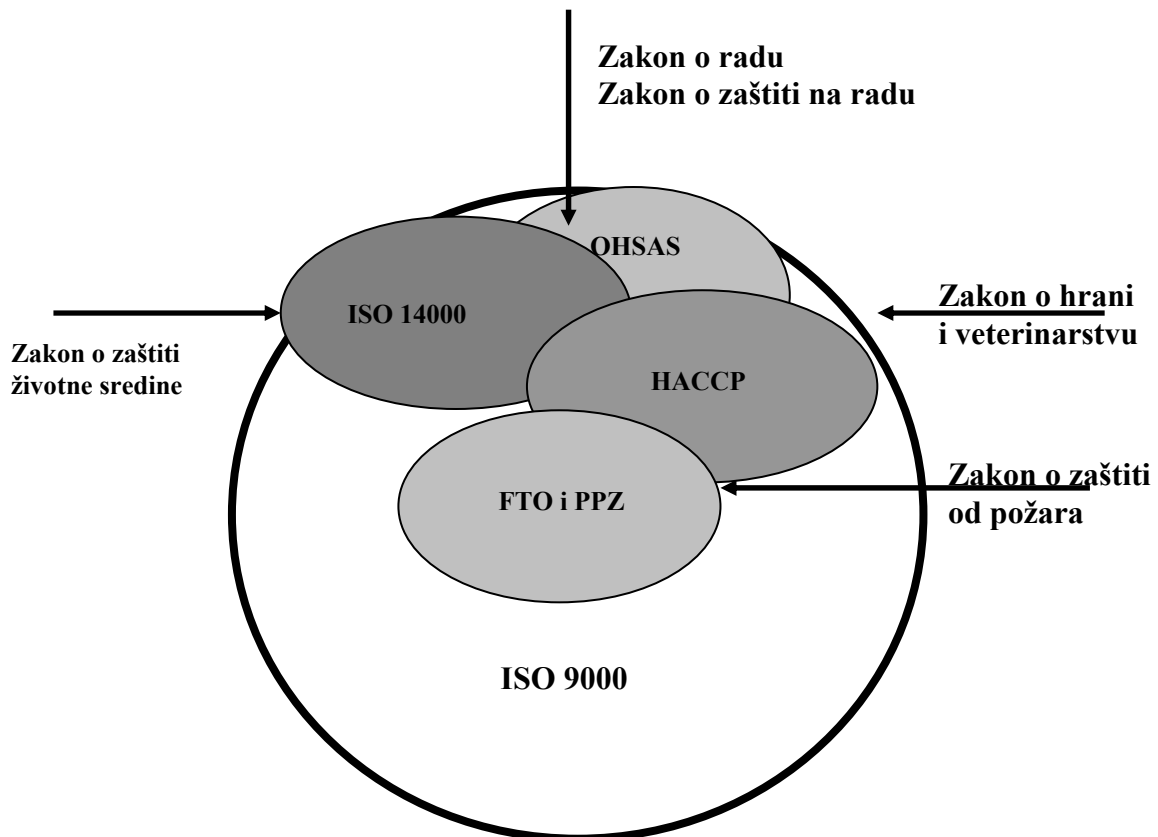
Brzaković, dipl. inf., ZA-Informacioni sistemi, email :brzijax@yahoo.com

dobijanje novih proizvoda ili se doradom korišćenih proizvoda omogućava njihova ponovna upotreba),

- Sekundarna (u kojoj se konvencionalno nerekiclabilni materijali prerađuju korišćenjem novih tehnologija do maksimalno mogućeg iskorišćenja).

Recikliranje, ako se izvodi na način kojim se ne nanosi šteta životnoj sredini, u mnogome daje

one koristi koje su osobene i za smanjenje količina otpada. Recikliranjem se smanjuje potreba za tretiranjem ili odlaganjem otpada i čuvaju energija i resursi. Industrijski električni otpad moguće je korisno ponovo upotrebiti u vidu pogodnih zamena netaknutih sirovina ili nekih komercijalnih proizvoda [4].



Slika 1. Integracija i povezivanje internacionalnih standarda

Reciklažom se postižu sledeći strateški ciljevi [6]:

- Štednja sirovinskih resursa (svi materijali potiču iz prirode i ima ih u ograničenim količinama),
- Štednja energije (nema trošenja energije u primarnim procesima, kao ni u transportu koji te procese prati, a dobija se dodatna energija sagorevanjem materijala koji se ne recikliraju),
- Zaštita životne sredine (otpadni materijali degradiraju životni ambijent, pa se reciklažom štiti čovekova okolina),
- Otvaranje novih radnih mesta (proces i reciklaži materijala podrazumevaju ulaganje znanja i rada, što stvara potrebu za radnim mestima).

3. RECIKLIRANJE ASINHRONIH MOTORA

Elektronički otpad u koji se ubraja i asinhroni motor je popularno i neformalno ime za elektroničke proizvode na "izdisaju radnog veka" i ubraja se u opasne otpade zbog niza štetnih hemijskih spojeva poput silicija, arsena, olova, žive, hroma, fosfora i plastike koji su opasni po ljudsko zdravlje i veliki su zagađivači okoline. Reč je o otpadu koji se sastoji od više od hiljadu raznih materijala, od kojih su neki vrlo visoke jačine toksičnosti i niskih reciklažnih mogućnosti, što dodatno otežava proces reciklaže [5]. Prosečan sadržaj materijala koji se koristi kod asinhronih motora, dat je u tabeli 1.

Čelik	46÷55%
Bakar	7÷12%
Liveno gvožđe	35÷45%
Aluminijum	0÷2%
Plastika, guma, izolacioni materijali itd.	1÷2%
Nerđajući čelik	<1%
Ulja i maziva	<1%

Tabela 1. Prosečan sadržaj materijala koji se koristi kod asinhronih motora

Poseban ekološki rizik kod asinhronih motora stvara opasni otpad, iako je njegov udeo u ukupnom sadržaju manji od 2% (zbog težine recikliranja i velikog zagađenja okoline).

Za sada postoje četiri metode obrade električnog otpada (u koji spada i asinhroni motor):

- rastavljanje-ručno odvajanje delova koji se mogu ponovo upotrebiti i popraviti,
- mehanička obrada-uklanjanje štetnih delova, usitnjavanje i rezanje,
- spaljivanje i prečišćavanje-nakon što se spale gorivi delovi mogu se dobiti metali,
- hemijska obrada-uklanjanje metala putem hemijskih procesa.

3.1. Recikliranje rama, kućišta ležišta, poklopaca i ventilatora asinhronog motora

Ovi delovi su napravljeni od konstrukcionog čelika i aluminijuma, koji se mogu reciklirati u skladu sa lokalnim propisima.

Metali su posebno vredne vrste otpada jer spadaju u neobnovljive prirodne resurse (npr. 1kg aluminija u reciklati menja: 8 kg boksita, 4 kg hemijskih preparata, 14 kWh električne energije). Sva pomoćna oprema, kablovi kao i ležišta se moraju ukloniti pre topljenja metala [3].

3.2. Recikliranje komponenti sa električnom izolacijom kod asinhronog motora

Stator i rotor su glavne komponente, koje uključuju materijale za električnu izolaciju. Postoje, međutim, pomoćne komponente koje su napravljene od sličnih materijala i sa kojima se postupa na isti način. Ovo uključuje razne izolatore korišćene u priključnoj kutiji, pobuđivač, transformatore napona i struje, kablove za struju, žice, osigurač od prednapona i kondenzatore.

Neke komponente, posebno stator i rotor, sadrže značajnu količinu bakra koji se može izdvojiti odgovarajućim procesom tretmana toplotom, kada se organski vezujući materijali električne izolacije gasifikuju. Da bi se obezbedilo pravilno uništavanje gasova, pećnica treba da sadrži odgovarajuću jedinicu za postupak posle spaljivanja. Sledeći uslovi se preporučuju za tretman toplotom i za postupak posle spaljivanja kako bi se minimizirale emisije iz tog procesa:

- Tretman toplotom

Temperatura: 380-420 °C

Trajanje: Posle postizanja 90% željene temperature, objekat će ostati na ovoj temperaturi 5 sati.

- Postupak posle spaljivanja

Temperatura: 850- 920 °C

Stopa protoka: Gasovi vezivnih materijala će ostati najmanje 3 sekun. u prostoriji za spaljivanje.

Treba obratiti pažnju na činjenicu da se emisija sastoji uglavnom od O₂, CO, CO₂, NO_x, C_xH_y-gasova i mikroskopskih čestica, tako da treba obezbedi da proces bude u skladu sa lokalnim propisima. Proces tretmana toplotom i održavanje opreme za tretman toplotom zahtevaju specijalnu brigu da bi se izbegao bilo kakav rizik od vatre ili eksplozija.

3.3. Recikliranje ulja i maziva

Ulja i maziva spadaju u opasani otpad i ne treba ih odlagati u uobičajene posude za smeće ili bacati u kanalizaciju. Sa opasnim otpadom iz asinhronog motora mora se postupati u skladu sa lokalnim propisima (pažljivo ga prikupiti i spaliti u energetske svrhe).

3.4. Recikliranje delova od plastike kod asinhronog motora

Vreme razgradnje otpadne plastike je vrlo dugo, od 100 do 1000 godina. Zato je potrebno sakupljati plastične delove asinhronog motora, jer se oni veoma uspešno mogu reciklirati. Proces recikliranja prikupljene plastike prikazan je na slici 2. Sakupljeni plastični otpad prvo se usitnjava i sortira u vrućoj vodi. Zatim se topi, presuje i pretvara u sitne kuglice (granule). Od granula se proizvode plastične kese, folije, boce i dr.



Slika 2. Proces recikliranja otpadne plastike [3]

Otpad koji se ne može reciklirati (a nije opasan) namenjen je odlaganju na deponiji. Kod asinhronog motora to su svi izolacioni materijali.

4. PREVENCIJA RECIKLIRANJA ASINHRONIH MOTORA

Da bi se smanjila količina otpada od asinhronog motora za recikliranje kao mere prevencije poboljšava se:

1. Projektiranje asinhronog motora

Da se asinhroni motor skrene s deponija, treba uvesti promene u njegovom projektiranju, koristiti manje različitih materijala da se olakša recikliranje itd. Fabrike za proizvodnju asinhronih motora treba da poštuju četiri načela pri izboru materijala:

- koristiti manje materijala,
- u slučaju plastike odabrati kompatibilne polimere,
- identifikovati sve upotrebene polimere,
- projektirati sve delove asinhronog motora za jednaki vek trajanja, jer greške jednog dela mogu rezultirati preranom odbacivanju asinhronog motora.

2. Trajnost asinhronog motora

Sve duži vek trajanja asinhronog motora može pozitivno uticati na celokupnu upotrebu resursa i na smanjenje otpada. Sve duži vek trajanja asinhronog motora je suprotan interesima proizvođača asinhronih motora, jer njihov profit se smanjuje.

5. ZAKLJUČAK

Sprečiti degradaciju životne sredine, očuvati resurse i zdravlje ljudi imperativ je današnjeg vremena. Stvaranje i odbacivanje otpada je centralno pitanje za održavanje zagađenja na društveno prihvatljivom i ekološki održivom

nivou. Kontaminirana mesta predstavljaju trajan rizik po ljudsko zdravlje i životnu sredinu. Takođe je potrebna stalna briga usled rizika zbog korišćenja opasnih materija. Smanjivanje uticaja na životnu sredinu na nivo koji je dugoročno održiv jedan je od najvećih izazova sa kojim se industrije suočavaju u današnje vreme. U radu smo ukazali na neophodnost reciklaže asinhronog motora u cilju održivog razvoja, koji će obezbediti put napred u razvoj, uz očuvanje životne sredine. Poslovni sistemi moraju se pored sertifikovanja po sistemu standarda ISO9000 sertifikovati i saglasno važećim standardima serija ISO 14000. Inženjerima kao profesiji kompetentnoj za uspostavljanje najboljeg kursa na relaciji čovek-priroda-društvo-tehnika, pripada ogromna odgovornost. Njihova profesionalna intervencija mora uvek polaziti od stava da je kvalitet životne sredine presudan faktor životnog standarda.

LITERATURA

- [1] <http://ut.fon.bg.ac.yu>
- [2] <http://www.rnp.co.yu>
- [3] www.ekoserb.sr.gov.yu
- [4] A. Janković, Skripta predavanja iz predmeta „Bezbedno upravljanje proizvodima“, CIMSI, Kragujevac, 2005
- [5] N. Aćamović, Osnovi sistema upravljanja zaštitom životne sredine – prezentacija, Kragujevac, 2005
- [6] Kuborović M., Petrov A., „Zaštita životne sredine“, SMEITS i Mašinski fakultet Beograd, 1994.
- [7] Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS" br. 135/2004)
- [8] Zakon o postupanju sa otpadnim materijama ("Sl. glasnik RS" br. 25/96)