

Univerzitet u Nišu

Mašinski fakultet



**Razvoj i konstrukciono rešenje prese za
hladno ceđenje ulja iz semena uljane repice
-diplomski rad-**

Kandidat

Krstić N. Saša 8925

Mentor

Prof. dr Vojislav Miltenović

Niš, februar 2008.

RAZVOJ I KONSTRUKCIONO REŠENJE PRESE ZA HLADNO CEĐENJE ULJA IZ SEMENA ULJANE REPICE

Rezime

Ovaj diplomski rad obrađuje tematiku problema ceđenja ulja iz semena uljane repice primenom metoda integralnog razvoja proizvoda. Najpre je izvršena analiza dosadašnjih rešenja problema, identifikacija područja istraživanja a onda i izbor tehnologije. Nakon izbora decentralizovanog hladnog presovanja napisana je lista zahteva koja sadrži prikaz svih kvalitativnih i kvantitativnih podataka kao osnove za razvoj proizvoda. Pregled varijanti i izvedbi ovih sistema vodećih svetskih proizvođača sa detaljnim opisom i analizom karakteristika bio je polazna osnova za razvoj ovog sistema. Dekompozicija funkcije sistema i sistemsko traženje rešenja Triz metodom su metode koje pomažu lakše i brže razjašnjenje problema. Formiranjem matrice izvršilaca osnovnih i parcijalnih funkcija, izborom varijantnih rešenja kojih je bilo tri i na kraju ocenjivanjem tih varijantnih rešenja dvema nezavisnim metodama dolazi se do optimalne varijante prese. Jedno ocenjivanje vršeno je metodom dvoparametarskog vrednovanja prema VDI 2225 po tehničkom i ekonomskom kriterijumu, dok je drugo ocenjivanje vršeno diferencijalnom metodom. Optimalno varijantno rešenje je zatim detaljno razrađeno i dobijen je geometrijski model datog sistema. Pre dobijanja geometrijskog modela urađen je prethodni proračun glavnih elemenata sistema i njihovo dimenzionisanje.

Ekologija, biodizel, ceđenje, seme, presa

1. UVOD	5
1.1 ENERGETSKI BILANS	6
1.2 POLITIKA EU	7
1.3 PRAVCI RAZVOJA U SRBIJI	8
1.4 ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE	9
1.5 PREDNOSTI BIODIZELA	11
1.6 NEDOSTACI BIODIZELA	12
2. ANALIZA DOSADAŠNJIH REŠENJA PROBLEMA CEĐENJA ULJA IZ SEMENA ULJANE REPICE	13
2.1 INDUSTRIJSKI DOBIJENO ULJE UZ POMOĆ RASTVARAČA (SOLVENTNA EKSTRAKCIJA)	13
2.2 DECENTRALIZOVANO HLADNO PRESOVANJE	15
2.2.1 UTICAJI NA KVALITET ULJA U PROCESU PRESOVANJA	16
2.2.2 KORIŠĆENJE PRESOVANIH POGAČA (PELETA)	19
2.2.3 SKLADIŠTE ČISTOG BILJNOG ULJA	20
2.3 IDENTIFIKACIJA PODRUČJA(PRAVCA) ISTRAŽIVANJA-PREDMET I CILJ SOPSTVENIH ISTRAŽIVANJA	21
2.4 IZBOR TEHNOLOGIJE	21
2.5 LISTA ZAHTEVA	23
3. MODELIRANJE PARCIJALNIH FUNKCIJA SISTEMA	25
3.1 DEKOMPOZICIJA FUNKCIJE SISTEMA	25
3.2 FORMULISANJE RAZVOJNOG ZADATKA	26
4. SISTEMSKO TRAŽENJE REŠENJA PRIMENOM TRIZ METODE	27
4.1 SISTEMSKA ANALIZA REŠENJA POJEDINIH SISTEMA	27
4.1.1 SISTEM ZA ČIŠĆENJE-UKLANJANJE NEČISTOĆA IZ SEMENA	27
4.1.2 SISTEM ZA ZAGREVANJE – SUŠENJE SEMENA	29
4.1.3 TRANSPORTNI SISTEM	30
4.1.4 UPRAVLJAČKI SISTEM	30
4.1.5 SISTEM ZA PRESOVANJE	30
5. FORMIRANJE MATRICE IZVRŠILACA OSNOVNIH I PARCIJALNIH FUNKCIJA SISTEMA	34
5.1 DISKRETNi POSTUPAK CEĐENJA ULJA U KALUPU	35
5.2 CEĐENJE VALJCIMA	35
5.3 CEĐENJE PUŽNIM PRESAMA	35
6. KONCEPCIJSKO REŠENJE, NACRT I RAZRADA	37
6.1 VARIJANTANA REŠENJA GLOBALNE FUNKCIJE	37
6.2 IZBOR OPTIMALNOG VARIJANTNOG REŠENJA	38
6.2.1 OPIS METODE OCENJIVANJA	38
6.2.1.1 METODA DVOPARAMETARSKOG VREDNOVANJA	38
6.2.1.2 DIFERENCIJALNO OCENJIVANJE	40
6.3 PREDHODNI PRORAČUN GLAVNIH FUNKCIONALNIH ELEMENATA	42
6.3.1 PRORAČUN BROJA OBRATAJA PUŽA	42
6.3.2 IZBOR ELEKTROMOTORA I PRENOSNIKA SNAGE	45
7. KONSTRUKCIONO REŠENJE ELEMENATA I SISTEMA	47

7.1	KONSTRUKCIONO REŠENJE PUŽNOG VRATILA I CILINDRA PRESE	47
7.2	KONSTRUKCIONO REŠENJE PLANETNOG PRENOSNIKA	48
7.3	KONSTRUKCIONO REŠENJE PRESE ZA HLADNO CEĐENJE ULJA	49
ZAKLJUČAK		50

PRILOG 1.:STANDARDI ZA BIODIZEL - STANDARD EN14214		51
---	--	-----------

PRILOG 2.:STANDARDI ZA BIODIZEL – NACIONALNI STANDARDI		52
---	--	-----------

PRILOG 3.:BILJKE OD ČIJIH SEMENA, PLODOVA MOŽEMO DOBITI BIOIZEL		53
--	--	-----------

PRILOG 4.:INICIJATIVE KOJE SU PROUZROKOVALE RAZVOJ BIODIZELA U EU		54
--	--	-----------

LITERATURA		55
-------------------	--	-----------

BIOGRAFIJA		56
-------------------	--	-----------

1 UVOD

Obnovljivi izvori energije su po definiciji energija koja se eksploatiše istom brzinom kojom se i obnavlja. U obnovljive izvore energije spadaju: energija vetra, energija sunca, hidroenergija, geotermalna energija i energija biomase. Biodizel je tečni obnovljivi izvor energije iz biomase, tj. ulja dobijenih iz semena uljanih kultura kao i recikliranih ulja.

Dobro je poznato da transport skoro potpuno zavisi od fosilnih goriva. Potražnja za energijom neprekidno raste, kao i zavisnost od uvozne energije, što doprinosi razvoju u sektoru obnovljive energije. Bio-goriva, konkretno biodizel, predstavlja jednu izvodljivu alternativu.

Prvo vozilo na biljno ulje predstavljeno je pre više od stotinu godina. Rudolf Diesel je još 1900. godine, na Svetskoj izložbi u Parizu, demonstrirao vozilo na ulje kikirikija. Međutim, tek vreme nastanka prve naftne krize (1973. godine) dolazi do savremenih pokušaja ispitivanja mogućnosti korišćenja biljnog ulja za pokretanje motornih vozila. Uz tadašnji dokaz da se biljna ulja mogu uspešno koristiti u dizel motorima, postojale su i određene poteškoće. Glavni uzrok problema - visoka viskoznost ulja - ubrzo je rešen od strane hemičara. Danas biodizel, odnosno mešanje dizel goriva s metil esterom biljnog ulja, čini klasično i korisno gorivo. Biodizel se proizvodi iz različitih biljnih ulja, ali i goveđeg loja i starog jestivog ulja (otpad iz restorana i domaćinstava). U primeni postoje određeni standardi koji treba da se ispoštuju: vrsta ulja, sadržaj slobodnih masnih kiselina, sadržaj fosfora i nerastvorljive materije. Ove karakteristike ograničavaju primenu iskorišćenog ulja iz restorana tj. poskupljuju cenu koštanja jer zahtevaju odgovarajući predtretman. Sa druge strane, pravo ograničenje predstavlja dostupnost sirovina, tj. ulja od repice, soje ili palme od kojih je najoptimalnije proizvoditi biodizel koji zadovoljava standard kvaliteta EN 14214. Zbog toga, kako proizvodni kapaciteti rastu, tako se i sve veća površina obradive zemlje posvećuje sađenju uljanih kultura tj. industrijskoj proizvodnji koja je subvencionisana od strane država članica EU.

Izbor sirovine zavisi od specifičnih uslova i prilika pojedinih zemalja (klima, navike stanovništva, uobičajene poljoprivredne kulture i sl.). Ipak, najznačajnija sirovina za proizvodnju biodizela je uljana repica 82,82%, pa suncokret 12,50%. Uz to je značajno što je proizvodnja biodizela u svetu u stalnom porastu. Dok je 1991. godine bilo proizvedeno 111 000 t biodizela goriva, u 1998. godini proizvodnja je dostigla 1 366 000 t. Temeljni razlozi za tako naglo povećanje proizvodnje su poljoprivreda, okolina i opšte gazdinstvo. Proizvodnja biodizela u zemljama EU 2004. godine bila je 1.93 miliona tona što čini 88% od ukupne svetske proizvodnje. Po proizvodnji se najviše ističu sledeće države Nemačka, Francuska, Italija.

8 ZAKLJUČAK

Na osnovu podataka izloženih u radu može se zaključiti sledeće:

- ☀ Po pravilima EU, Srbija bi već u ovoj godini trebalo proizvoditi biogoriva, i to 4.25% od ukupne potrošnje fosilnih goriva, uvećanu za 10% (radi izjednačavanja energetskeg sadržaja).
- ☀ Upotreba biodizela pogodna je u smislu zaštite životne sredine, tako što je smanjen efekat staklene bašte kao i emisija drugih zagađujućih materija. Osnovna prednost upotrebe biodizela kao obnovljivog goriva je značajno smanjenje emisije CO₂. Takođe je redukovana emisija sumpornih oksida, suspendovanih čestica i ugljenmonoksida.
- ☀ Primenom metoda IRP izabrana tehnologija ceđenja(presovanja) je razrađena. Identifikovane su funkcije koje je potrebno ostvariti da bi se na efikasan način došlo do postavljenog cilja.
- ☀ Tehnologija decentralizovanog hladnog presovanja je u prednosti u odnosu na industrijsko dobijanje ulja uz pomoć rastvarača. Nema korišćenja hemijskih rastvarača niti termičkog tretiranja semena, nema gubitaka vode (gubici vode usled prečišćavanja kod industrijskog dobijanja ulja uz pomoć rastvarača su 50 l/l ulja), mali troškovi logistike i bezbedonosnih zahteva, mala investicija, mala potrošnja električne energije 80 kWh/t semena u odnosu na 470 kWh/t i kao krajnji proizvod pored ulja se dobija i visoko kvalitetena stočna hrana.
- ☀ Tehnologija presovanja semena uljane repice se može primeniti i na presovanje drugih vrsta semena sa malim ili bez ikakvih izmena.
- ☀ Na osnovu pregleda varijanti i izvedbi ovih presa sa detaljnim opisom i analizom karakteristika koje su bile polazna osnova za razvoj i primenom metoda integralnog razvoja proizvoda došlo se do optimalnog rešenja. Metodama diferencijalnog i dvoparametarskog ocenjivanja varijantnih rešenja pomenuto rešenje je dobilo najveće ocene. Posle toga se pristupilo proračunu i dimenzionisanju elemenata sistema, kasnije i 3D modeliranju istih. Proračun je, kako je naglašeno, urađen na osnovu podataka i parametara koji su se mogli prikupiti od proizvođača iz razvijenih zemalja koji se bave ovom problematikom.
- ☀ Razvijena presa za hladno ceđenje i prikazano konstrukciono rešenje je optimalno sa stanovišta jednostavnosti izrade, funkcionalnosti, ispitivanja i optimizacije sistema.

Literatura

1. *Miltenović, V.:* **Mašinski elementi - oblici, proračun, primena.** Univerzitet u Nišu - Mašinski fakultet, Niš, III- izdanje 2003.
2. *Miltenović, V.:* **Mašinski elementi – tablice i dijagrami.** Univerzitet u Nišu - Mašinski fakultet, Niš, III- izdanje 2001.
3. *Miltenović, V.:* **Razvoj proizvoda – strategija, metode, primena.** Univerzitet u Nišu - Mašinski fakultet, Niš, I - izdanje 2003.
4. *Vulić, A.* **Predavanja iz predmeta Prenosnici snage.** Univerzitet u Nišu - Mašinski fakultet, Niš