



Univerzitet u Nišu

Mašinski fakultet Niš



Katedra za mašinske konstrukcije i mehanizaciju

RAZVOJ HIDRAULIČNE AUTO DIZALICE ZA PUTNIČKA VOZILA

- DIPLOMSKI RAD -

Kandidat:

Kostić J. Milan 9706

Mentor:

Prof. dr Vojislav Miltenović

Niš, decembar 2007. god.

REZIME:

Diplomski rad sa temom „Razvoj hidraulične auto dizalice za putnička vozila“ sadrži model dizalice i detaljno ispitivanje tržišta i konkurencije. Pomoću analize dosadašnjih rešenja problema, profila proizvoda (CHECK- lista) i sistematskog traženja primenom TRIZ metode formiramo matrice izvršilaca osnovnih parcijalnih funkcija sistema. Zatim formiramo varijantna rešenja, i preko proračuna glavnih funkcionalnih rešenja sistema konstruišemo dizalicu. Podaci koji su dobijeni prilikom ispitivanja tržišta dobijeni su od najvećih proizvođača automobila. Konstrukciono rešenje dato je u 3D modelu, sa pratećom dokumentacijom.

Ključne reči: Dizalica, razvoj proizvoda, konstruisanje.

1. UVOD	4
2. ISPITIVANJE TRŽIŠTA	5
2.1. ZNAČAJ I TOK ISPITIVANJA TRŽIŠTA	5
2.2. ISPITIVANJE PROIZVODNJE AUTOMOBILA U SVETU	5
2.3. ISPITIVANJE DOMAĆEG TRŽIŠTA	10
2.4. SEGMENTACIJA TRŽIŠTA	11
2.4.1. "A" KATEGORIJA – MINI AUTOMOBILI	11
2.4.2. "B" KATEGORIJA – MINI AUTOMOBILI	12
2.4.3. "C" KATEGORIJA – SREDNJA KA MANJIM	12
2.4.4. "D" KATEGORIJA – SREDNJA KA VEĆIM	13
2.4.5. "E" KATEGORIJA – MANJE LUKSUZNI AUTOMOBILI	13
2.4.6. "F" KATEGORIJA – LUKSUZNI AUTOMOBILI	13
2.4.7. "G" KATEGORIJA – SPORTSKI AUTOMOBILI	14
3. ANALIZA DOSADAŠNJIH REŠENJA PROBLEMA PODIZANJA AUTOMOBILA	16
3.1. STUBNA MEHANIČKA AUTODIZALICA	17
3.2. ZGLOBNA MEHANIČKA AUTODIZALICA	17
3.3. HIDRAULIČNA TELESKOPSKA AUTODIZALICA	18
3.4. KONCEPCIJA IDEJNOG REŽENJA	19
3.5. IDENTIFIKACIJA PODRUČJA (PRAVCA) ISTRAŽIVANJA - PREDMET I CILJ SOPSTVENIH ISTRAŽIVANJA	19
4. ISPITIVANJE KONKURENCIJE	22
4.1. STUBNA ELEKTRIČNA AUTO DIZALICA	22
4.2. ELEKTRIČNA ZGLOBNA AUTO DIZALICA	22
4.3. ELEKTRIČNA HIDRAULIČNA AUTO DIZALICA	23
5. ŽELJE KUPACA	25
5.1. ISPITIVANJE ŽELJE KUPACA	25
6. ANALIZA SOPSTVENIH MOGUĆNOSTI	29
7. PROFIL PROIZVODA	30
7.1. IDENTIFIKACIJA DOMINANTNIH KONSTRUKCIONIH PARAMETARA ZA PODIZANJE AUTOMOBILA	30
7.1.1. LISTA ZAHTEVA (CHECK – LISTA)	34
8. SISTEMATSKO TRAŽENJE REŠENJA PRIMENOM TRIZ METODE	34
8.1. UVOD	34
8.2. SISTEMATSKA ANALIZA REŠENJA POJEDINIH SISTEMA	34
8.2.1. POGONSKI SISTEM	34
8.2.2. RADNI ELEMENTI	35
8.2.3. BAZA AUTO DIZALICE	34
9. FORMIRANJE MATRICE IZVRŠILACA OSNOVNIH PARCIJALNIH FUNKCIJA SISTEMA	38

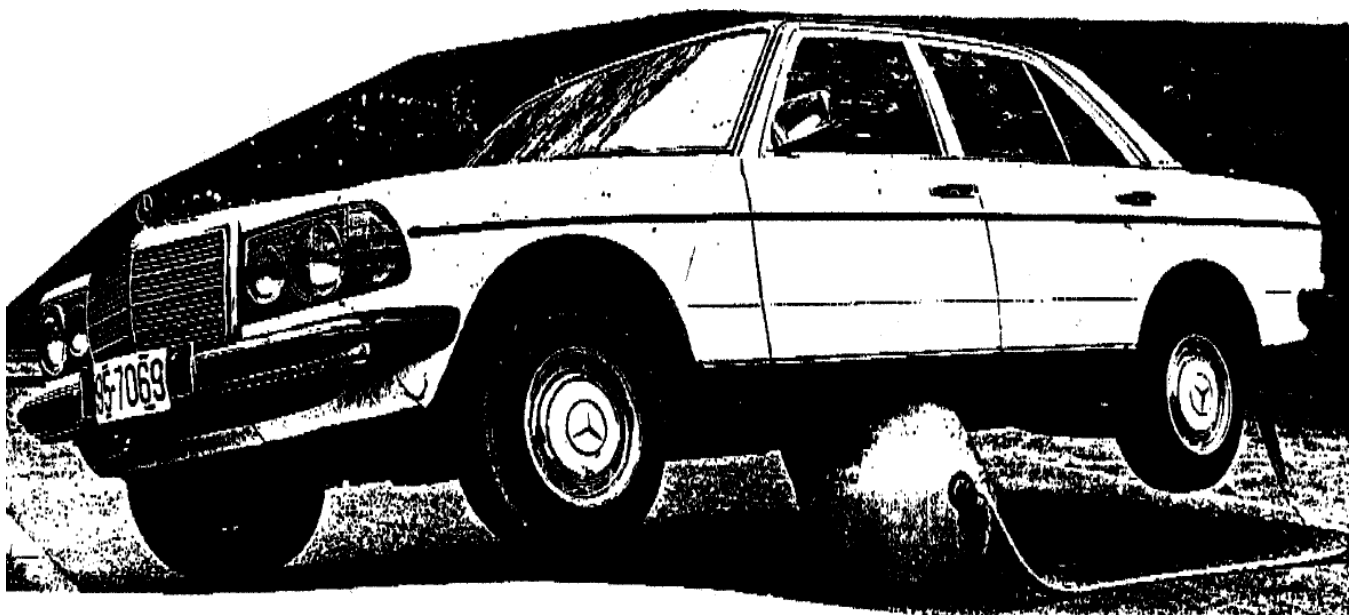
10. VARIJANTNA REŠENJA GLOBALNE FUNKCIJE, IZBOR OPTIMALNOG VARIJANTNOG REŠENJA I PREDHODNI PRORAČUN GLAVNIH FUNKCIONALNIH ELEMENATA SISTEMA	34
10.1. VARIJANTNA REŠENJA GLOBALNE FUNKCIJE	34
10.1.1. VARIJANTA 1	41
10.1.2. VARIJANTA 2.	41
10.1.3. VARIJANTA 3	41
10.1.4. VARIJANTA 4	42
10.2. UPOREDNA ANALIZA OPTEREĆENJA	42
10.2. IZBOR OPTIMALNOG VARIJANTNOG REŠENJA	44
10.2.1. OPIS METODA OCENJIVANJA	44
10.2.2. METODA DVOPARAMETARSKOG VREDNOVANJA	34
10.3. DIFERENCIJALNO OCENJIVANJE	46
10.4. PREDHODNI PRORAČUN GLAVNIH FUNKCIONALNIH ELEMENATA SISTEMA	46
10.4.1. PRORAČUN CILINDRA	49
10.4.2. PRORAČUN STATIČKOG DELA	50
10.4.3. PRORAČUN PRVOG STEPENA CILINDRA	50
10.4.4. PRORAČUN DRUGOG STEPENA CILINDRA	51
10.4.5. PRORAČUN NAVOJNOG VRETENA	51
10.4.6. NAPAJENJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM	34
10.4.7. IZBOR PUMPE	52
10.4.8. ANALIZA NAPONSKO-DEFORMACIONOG STANJA KLIPA	54
 11. KONSTRUKTIVNO REŠENJE ELEMENATA I SKLOPOVA SISTEMA	 56
11.1. KONSTRUKCIONO REŠENJE BAZE DIZALICE	57
11.2. KONSTRUKCIONO REŠENJE REZERVOARA	58
11.3. KONSTRUKCIONO REŠENJE OSLONCA	58
11.4. KONSTRUKCIONO REŠENJE RUČICE	59
11.5. KONSTRUKCIONO REŠENJE AUTO DIZALICE	59
11.6. ANALIZA OPTEREĆENJA HIDRAULIČNE ELEKTRIČNE AUTO DIZALICE	60
 RADIONIČKI CRTEŽI POJEDINIH DELOVA	
12. ZAKLJUČAK	64
 LITERATURA	 66

1. UVOD

Savremeni način života gotovo da i ne može da se zamisli bez prevoznih sredstava, gde je putnički automobil ubedljivo najrasprostranjeniji vid prevoza, što je i dokaz neverovatno velikog razvoja auto industrije. Auto industrija u mnogome se razlikuje od doba '80-ih, kada je pažnja bila usmerena na što većem broju vozila bez preteranih inovacija, dok je danas i najmanja sitnica itekako bitna. Razlog je nagli industrijski napredak i razvoj nauke. Najveći proizvođači motornih vozila u 2006. godini su Japan i SAD, zatim Kina, Nemačka, Južna Koreja, Francuska, itd. Današnje tržište odlikuje i povećanje proizvodnje vozila „B“ segmenta. Uzrok što su zastupljeni mali automobili je: konstantno povećanje cena, veća ekološka svest i materijalna mogućnost potrošača.

Razvojni zadatak ovog diplomskog rada je „Izvršiti razvoj portabilne auto dizalice“ primenom Integralnog razvoja proizvoda (IRP).

Uporedo sa razvojem auto industrije razvijale su se i druge grane industrije koje direktno ili indirektno učestvuju u samoj proizvodnji automobila. Između ostalog tu se nalazi i proizvodnja auto dizalica. Auto dizalica je osnovni elemenat kada je u pitanju dodatna oprema i može se reći da je sastavni deo automobila. Njihova upotreba počela je paralelno sa proizvodnjom prvog automobila a vremenom je dobijala različite oblike i dimenzije a način funkcionisanja se menjao sa razvojem nauke.



Sl.1.1.1. Vazдушna auto dizalica

Jedan od načina podizanja vozila bio je vazdušni balon koji se nije zadržao na tržištu, zbog njegovog načina funkcionisanja.

12. ZAKLJUČAK

Proizvodnja auto dizalice novih generacija je na samom početku ali njihovo pojavljivanje na tržištu je počelo i očekuje se da postanu standardna dodatna oprema kod automobila i polako zamene mehaničke dizalice. Za sada jedini proizvođač ovih dizalica je Kina a imajući u vidu njihov porast proizvodnje automobila i sve veću zastupljenost na svetskom tržištu možemo očekivati pravu trku za inovacijama kada su u pitanju auto dizalice.

Na osnovu podataka izloženih u radu može se zaključiti sledeće:

- ✓ **Potrebe za rešavanje problema što jednostavnije dodatne auto opreme.** Danas postoje veliki broj firmi koje žele da svojim proizvodima ostvare dominaciju na tržištu, a auto industrija zbog sve veće proizvodnje je upravo pravac gde mogu inovacije da zauzmu maha. Pojednostavljenje brojnih funkcija i približavanju kupcu postaje prvi i nezaobilazan zahtev kada su konstrukcije u pitanju, pa tako i auto dizalica doživljava promene kada je u pitanju način podizanja.
- ✓ **U Kini i Japanu električna dizalica zamenjuje mehaničku i ugrađuje se kao standardna dodatna oprema u novim automobilima.**
- ✓ **Korisnici mehaničkih auto dizalica zadovoljni su idejom o proizvodnji električne auto dizalice.**
- ✓ **Primenom metoda IRP izabrana je najbolja varijanta postojećih auto dizalica i detaljno razrađena.** Identifikovane su funkcije koje je potrebno ostvariti da bi na efikasan način došlo do postavljenog cilja. Došli smo do inovativnog rešenja koje se može još više proširiti daljim radom.
- ✓ **Razvijeni sistem za podizanje automobila – hidraulična električna auto dizalica i prikazano konstrukciono rešenje je optimalno sa stanovišta jednostavnosti izrade, i funkcionalnosti.** U isto vreme dobijeno konstrukciono rešenje se može nositi sa konkurentnim konstrukcionim rešenjima. Pregled varijanti vodećih svetskih proizvođača sa opisom i analizom karakteristika bio je polazna osnova za razvoj pomenute dizalice. Tek nakon detaljnog razmatranja i analize pristupilo se razradi koncepcije idejnog rešenja sistema, da bi se dalje kroz formiranje matrice izvršilaca osnovne i parcijalnih funkcija izdvojile četiri varijante koje su uzete u razmatranje. Prilikom formiranja varijantnog rešenja vodilo se računa o svim karakteristikama koje sistem treba da zadovolji prema listi zahtijeva, a isto vreme vodilo se računa i o stepenu razvoja sistema na kome se trenutno nalazimo. To ne znači da se nije moglo formirati još varijantnih rešenja već da su se na osnovu dosadašnje analize i poznavanja problema već u ovoj fazi eliminisale lošije varijante. Izbor optimalne varijante izvršen je na osnovu dva nezavisna ocenjivanja. 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 date dizalice. Pre

dobijanja geometrijskog modela urađen je prethodni proračun glavnih elemenata sistema i njihovo dimenzionisanje.

- ✓ **Izvršena je izrada konstrukcione dokumentacije.**
- ✓ **Trebalo bi izraditi prototip**, a onda nakon ispitivanja prototipa izvršiti eventualne korekcije. Kasnije bi usledila optimizacija, usavršavanje pojedinih elemenata sistema i razvoj familije hidraulične auto dizalice sa električnim pogonom.

Cilj ovog rada je bio da razvije hidraulična auto dizalice za putnički automobil koji će funkcionisati bez problema i, i zadovoljiti sve zahtjeve kupaca, korisnika, i što više želja iz liste zahtjeva.

Ovim radom demonstrirane su tehnike savremenog pristupa razvoju proizvoda (Integralnog razvoja proizvoda) koje su dovele do optimalnog konstrukcionog rešenja električne hidraulične dizalice.

Literatura

1. *Miltenović, V.: Mašinski elementi - oblici, proračun, primena.* Univerzitet u Nišu - Mašinski fakultet, Niš, VI-dopunjeno izdanje 2006.
2. *Miltenović, V.: Mašinski elementi – tablice i dijagrami.* Univerzitet u Nišu - Mašinski fakultet, Niš, VI-dopunjeno izdanje 2006.
3. *Miltenović, V.: Razvoj proizvoda – strategija, metode, primena.* Univerzitet u Nišu - Mašinski fakultet, Niš, I - izdanje 2003.
4. *Vulić, A. Prenosnici snage.* Univerzitet u Nišu - Mašinski fakultet, Niš