

Univerzitet u Nisu
Masinski fakultet



Obrada materijala laserom

- DIPLOMSKI RAD -

Kandidat:
Ljiljana N.Stanojkovi 10122/02

Mentor:
prof.dr Dragoljub Lazarevi

Niš, maj 2008

Rezime:

Za temu diplomskog rada Obrada materijala laserom. Diplomski rad sadrži sedam oblasti i to: uvod, veza atoma i lasera i princip rada, podela, masine, primena, mere zaštite i primena i zaključak.

U uvodu je opisan nastanak lasera, kao i njegov razvoj tokom istorije. Opisan je i koji pronalazaci su zaslužni za razvoj samog lasera i oni koji su doprineli na njihovom razvoju u pogledu kvaliteta, kao i dijagram elektromagnetskog i vidljivog spektra.

Drugu oblast je veza između atoma i lasera kao i zračenje i osnovni princip rada. Na slikama na kojoj se vidi prelaz, emisija energije fotona, formulu za tu energiju. Opisan odnos monohromatske i koherentne svetlosti. Kako klasični izvori svetlosti zrače elektromagnetne talase, dodana formula zračenja. Stimulirana emisija, kao lančana reakcija dodala sliku koja to objašnjava.

Treću oblast je opisana podela i objašnjena podela po agregatnom stanju svaku ponaosob.

Cetvrta oblast je primena laserske obrade slike delova izradjenih tom vrstom obrade kao i primena van metaloprerađivačke industrije, sa slikama i objašnjenje svake.

Peta oblast je masine i laserske glave sa specifikacijama kao i optički sistem koje koriste masine. Slike i tabele, izgled i objašnjenje njihov princip rada.

Sestu oblast opisana je opasnost, mere zaštite, primena i prednosti i nedostaci prilikom laserske obrade.

Zadnja kao sedma oblast je zaključak u kome je navedena zašto se toliko upotrebljava ova tehnologija obrade laserom od drugih vrsta obrade i zašto uzima sve više siri svake godine

Na je i literature i kraci sadržaj biografije.

Sadržaj:

1.Uvod.....	6
1.1.Istorija lasera.....	7
2.Veza izmedju atoma i lasera.....	10
2.1. Izvori zracenja.....	11
2.2.Osnovni princip rada.....	12
3.Podela.....	15
3.1.Cvrsti laseri.....	16
3.1.1.Rubin laseri.....	16
3.1.2.YAG laseri.....	20
3.1.3.Poluprovodnicki laseri.....	23
3.1.4.Stakleni laseri.....	24
3.2.Tecni laseri.....	24
3.2.1.Laseri na bazi organskih tecnosti.....	24
3.2.2.Laseri na bazi organskh boja	25
3.2.3.Laseri na bazi nerganske tecnosti.....	25
3.2.4.Laseri sa bojama.....	23
3.3.Gasni laseri.....	26
3.3.1.Helijum-Neon (He-Ne) laser	27
3.3.2.CO ₂ laser.....	29
3.3.2.1.Laseri sa sporim protokom.....	30
3.3.2.2.CO ₂ laseri aksijalnog toka	31
3.3.2.3.CO ₂ laseri translatornog toka.....	31
3.3.3.Argon Laser.....	32
3.3.4.Kristalni laser sa primesom urana.....	32
3.4.Hemijski laseri	33
3.5.Eksimerski laseri.....	33
3.6.Laser slobodnih elektrona FEL.....	34
4.Neki principi laserske obrade.....	34
4.1. Lasersko bušenje.....	35
4.2.Lasersko sečenje.....	39
4.3. Proces zavarivanja.....	43
4.3.1. Povoljnosti i upotreba laserskog zavarivanja.....	44
4.3.2. Proracun zavarivanja.....	47
4.3.3. Prednosti zavarivanja s laserom.....	48
4.4.Lasersko graviranje.....	49
4.5.Compact Disc CD Audio.....	50
4.5.1.Difrakcija prelamanja.....	51
4.5.2.Blue Ray(plavi zrak).....	53
4.5.3.Holografske memorije.....	57
5.Masine – lasera.....	58
5.1.Glave lasera.....	62
5.2.Opticki sistem.....	64
5.3.Hladjenje lasera.....	64
6.Opasnost pri radu sa laserom i zastita.....	65
6.1.Primene lasera.....	66
6.2.Prednosti i nedostaci laserske obrade.....	67
6.2.1.Prednosti.....	67

6.2.2.Nedostaci.....	68
7.Zaključak.....	69
8.Literatura.....	70
9.Biografija	71 —

1.Uvod

Nove tehnologije obrade čine postupci odvajanja čestica materijala bez delovanja mehaničkih sila. Većina ovih postupaka je prihvaćena i ima veliku primjenu u industriji. Novi postupci obrade počeli su se razvijati posle drugog svetskog rata.

Primjenjuju se za operacije kod kojih su stariji, tradicionalni postupci obrade neekonomični ili ih nije moguće primeniti u sledećim specifičnim situacijama:

- u obradi vrlo tvrdih i žilavih materijala,
- za postizanje zahtevnog kvaliteta obradjene površine,
- kod izrade složenih oblika predmeta.

Kod novih postupaka obrade, odvajanje čestica materijala se izvodi korišćenjem različitih oblika energije pa je, na temelju toga, izvedena njihova podela na ove vrste:

1. **Mehanički** – odvajanje materijala obratka pomoću velike brzine mlaza fluida, sa ili bez brusnih zrnaca:

- ultrazvučna obrada,
- obrada vodenim mlazom,
- obrada smesom abrazivnih zrnaca i vode,
- obrada abrazivnim mlazom.

2. **Električni** – elektrokemijska energija odstranjuje materijal:

- elektrohemijska obrada,
- elektrohemijsko skidanje ivica,
- elektrohemijsko brušenje.

3. **Toplotni** – toplotna energija, koja se dovodi na mali deo površine obratka, odstranjuje materijal topljenjem i isparavanjem:

- elektroerozija,
- elektroerozija s žicom,
- elektronskim snopom,
- **laser**,
- mlaz plazme.

7. Zaključak:

Laserska obrada je savremena tehnologija koja sve brže postaje potreba skoro u svim proizvodnim industrijama. Uporeba lasera je najpreciznija i najekonomična metoda na raspolaganju, za neke i jedina. Laserska tehnologija zbog nedovoljnog poznavanja nije u potpunosti iskoriscena. Kvalitet obrade i efikasnost je na zavidnom nivou. Ova nano tehnologija je metoda budućnosti zasnovana na realizaciji minijaturnih proizvoda, podsklopova, sklopova pa čak i sistema.

Budcnost i primena zavise i od prednosti i nedostataka koje pruža ova tehnologija.

Nesumljivo da je primena laserske tehnologije bitan factor za osvajanje novih proizvoda. Primenom ovakve tehnologije povećava se kvalitet proizvoda. Sa tehnoloskog aspekta tehnologija obrade laserom ima kako svoje prednosti tako i nedostatke. Svakako da sam laserski snop čini jednu vrstu "beskonacnog alata" što je kod klasičnih konvencijalnih metoda nezamislivo da nema trošenja alata i potrebom za njegovom zamenom. Laserski snop stvara vrlo visoku toplotnu energiju skoncentrisanu na maloj površini što u slučaju secenja ili zavarivanja od bitne važnosti.

8.LITERATURA :

1. „Uvod u kvantnu elektroniku“ , Nikola Konjevic
2. „Laser teknik“ , Helmbrecht Bauer
3. „Laseri i optoelektronika“ , Aleksandar Marincic
4. „Lasrei injihova buducnost“ , Soboljev
5. „Laser“ , Stjepan Lugomer, Mladen Stipancic
6. „Nekonvencionalne metode“ , Dragoljub Lazarevic, Miroslav Radovanovic
7. „Laserska tehnika“ , Milesa Sreckovic
8. „Tehnicka enciklopedija“ , Jugoslovenski leksikografski zavod,Zagreb
9. www.holoworld.com
10. http://www.precitec.de/precitec/enxml/products/cutting_heads.html
11. <http://www.laserfx.com/Works/Works3.html>
12. <http://www.wisageek.com/how-does-a-laser-work.htm>
13. <http://www.lasertech.com/howlaserswork.html>
14. <http://en.wikipedia.org/wiki/Laser>
15. <http://www.laserdesign.com>