

Univerzitet u Nišu
Mašinski fakultet



Tehnološki postupak izrade plotne štednjaka na čvrsto gorivo

- diplomski rad -

Kandidat:

Dragi V. Stojanović 9291

Mentor:

Prof. dr Miodrag Manić

Niš, decembar 2007.

Tehnološki postupak izrade plotne štednjaka na čvrsto gorivo

U diplomskom radu je dat prikaz izrade plotne štednjaka na čvrsto gorivo obradom na CNC laseru. Uvodni deo obuhvata uopšte o sistemima: CAD, CAPP i CAM. Dat je opis i prikaz konstrukcije štednjaka i tehničkih podataka. Prikazan je tehnološki postupak izrade plotne. Opisana je CNC mašina za sečenje laserom sa prikazom delova iz kojih se sastoji i funkcije koje obavlja. Dat je opis i prikaz lasera, njegovih tehničkih podataka, delova iz kojih se sastoji, proizvodnje laserskog zraka i postupka sečenja. Posebno poglavlje obrađuje izradu upravljačkog programa i programiranje CNC lasera. Obuhvata postupak programiranja na računaru uz pomoć programa ToPs, koji je razvila fabrika TRUMPF za svoje mašine, prikaz NC programa i programski list sa opisom funkcija sistema upravljanja.

Ključne reči: štednjak, plotna, laser, CNC programiranje, CAD/CAM sistemi.

Technological procedure for making the burner of the range which uses solid fuel

This study shows the procedure in which the burner of the range which uses solid fuel is being processed by CNC laser. The introduction is about systems at all: CAD, CAPP i CAM. It gives the description and the review of the construction of the range and its technical data. It shows the technological procedure for making the burner. There is a description of the CNC machine for laser cutting and the review of its parts and their functions. There is a description and the review of the laser, its technical data, its consisting parts, laser ray production and cutting procedure. The special chapter describes operational programme making and programming of the CNC laser. It includes programming on the computer with the help of ToPs programme, which the factory TRUMPH has developed for its machines, the review of NC programme and programme list describing operational system functions.

Key words: range, burner, laser, CNC programming, CAD/CAM systems.

SADRŽAJ:

1. UVOD	4
2. PROJEKTOVANJE	5
2.1. CAD sistemi.....	5
2.2. CAPP sistemi	6
2.3. CAM sistemi	7
3. OPIS I PRIKAZ KONSTRUKCIJE ŠTEDNJAKA	9
4. TEHNOLOŠKI POSTUPAK IZRADE PLOTNE.....	14
5. OPIS I PRIKAZ CNC MAŠINE ZA LASERSKO SEČENJE.....	21
6. LASERSKO SEČENJE	28
7. PROGRAMIRANJE CNC LASERA I PRIKAZ NAČINA IZRADE UPRAVLJAČKOG PROGRAMA SA OPISOM FUNKCIJA	35
8. ZAKLJUČAK	63
9. LITERATURA.....	65

1. UVOD

Živimo u svetu u kome smo svedoci neprekidnog i sve burnijeg razvoja nauke. Nauka ima jedini cilj da ide napred, da uvek traži nešto novo i da ništa ne ostavi nerazjašnjeno. Ona je do danas postigla mnogo uspeha pred kojim ljudski um ostaje zadivljen, ali pred njom su još beskrajna polja za nove pronalaskе i dostignućа.

Nauka se nikad nije zadovoljavala postignutim. Tako se i u oblasti obrade materijala, iako su obrade materijala rezanjem i plastičnim deformisanjem – tzv. konvencionalne metode obrade pružale velike mogućnosti za razvoj i usavršavanje, pristupilo se iznalaženju novih, efikasnijih i boljih metoda obrade koje bi omogućavale ne samo bržu i kvalitetniju obradu, nego i obradu takvih materijala i delova čija izrada konvencionalnim metodama ne bi bila mogućа. Dakle, potrebe i zahtevi za novim materijalima i novim delovima, koje je vrlo teško ili nemoguće obraditi konvencionalnim metodama i niz zahteva za tačnošću obrade i kvalitetom obrađene površine, doveli su do pojave novih, nekonvencionalnih metoda obrade materijala.

Osnovna postavka klasičnih metoda obrade – da materijal alata treba da ima veću čvrstoću, tvrdoću i da je postojaniji u svakom pogledu od materijala predmeta obrade je napuštena, jer nije mogla dati rezultate od bitnijeg značaja. Javila se nova koncepcija u kojoj alat i dalje ostaje nosilac željenog oblika, ali on ne mora posedovati neka posebna mehanička svojstva. Alat ne mora biti više u neposrednom kontaktu sa predmetom obrade. On više nije nosilac mehaničke energije, već nekog drugog vida energije, te s te strane mora posedovati određena specifična svojstva.

Nekonvencionalne metode obrade materijala, kao i u slučaju konvencionalnih metoda mogu se podeliti u dve grupe:

- nekonvencionalne metode obrade odnošenjem materijala,
- nekonvencionalne metode obrade materijala deformisanjem.

Posebna karakteristika svih nekonvencionalnih metoda obrade odnošenjem jeste da ne postoji neposredan kontakt između alata i predmeta obrade, kao i mogućnost koncentracije velike količine energije po jedinici površine, odnosno omogućuju veliku gustinu energije. One se zasnivaju na korišćenju fizičkih i hemijskih pojava i procesa, odnosno na korišćenju različitih vrsta energije: električne, hemijske, toplotne, svetlosne itd.

Nekonvencionalne metode obrade su se počele naglo razvijati usko povezano sa razvojem savremenih grana industrije: kosmičke, atomske, elektronske, mašingradnje, alatne industrije, energetske, hemijske, prehrambene industrije i dr.

Pojedini nekonvencionalni postupci obrade odnošenjem razvijani su i široko se primenjuju u industriji. Neki od tih postupaka su za sada ograničeni na specijalne primene, dok su drugi još u fazi laboratorijskih ispitivanja. Na osnovu dosadašnjih istraživanja i primene potvrđena je velika efikasnost primene ovih postupaka. Danas ne postoji fabrika sa visokim stepenom industrijske proizvodnje gde ove metode nisu našle odgovarajuću primenu.

Upravljanje mašinom alatom pomoću unapred pripremljenog programa poznato je kao numeričko upravljanje ili NC (Numerical Control). Mašine alatke koje su dopunjene specijalnim motorima, senzorima i upravljačkim jedinicama, predstavljaju numerički upravljane mašine alatke (NUMA).

8. ZAKLJUČAK

Obrada raznih materijala sa velikom čvrstoćom, tvrdoćom i vatrootpornošću, konvencionalnim metodama obrade, znatno je otežana, a u nekim slučajevima složenih oblika i kontura, čak i nemoguća. Zahvaljujući visokoj tehničkoj i ekonomskoj efikasnosti i to uz moćnu podršku računara, došlo je do velike primene nekonvencionalnih metoda obrade materijala.

Treba napomenuti da:

- nekonvencionalne metode obrade zahtevaju veći utrošak električne energije po cm^3 skinutog materijala,
- abrazivni materijali koji se obrađuju ovim metodama u odnosu na konvencionalne imaju bolju tačnost i kvalitet obrađenih površina.

Primenom nekonvencionalnih metoda obrade materijala, formiraju se mašinski sistemi, kod kojih se čovek oslobađa delimičnog trošenja energije, prostije aktivnosti upravljanja, pozicioniranja alata, ručnog vođenja alata po složenoj konturi, prelaza sa jedne na drugu nepravilnu konturu površine i drugih aktivnosti koje su automatizovane. Ima i aktivnosti na kojima čovek troši energiju, kao kod postavljanja priprema, pri kontroli obratka, oslobađanja izratka i alata. Može se reći da angažovanje čoveka zavisi od nivoa automatizovanosti mašine.

Lasersko sečenje ima više prednosti u odnosu na klasične postupke sečenja materijala:

- vrlo jaka toplotna energija laserskog zraka, skoncentrisana na ekstremno maloj površini, omogućuje uzan i raven rez, minimalni termički uticaj na strukturu materijala u zoni reza i minimalni termički uticaj na deformisanje obratka;
- snop laserskih zraka predstavlja "beskontaktni rezni alat" što znači da nema delovanja sila, pa ni mehaničkih deformacija obratka, trošenja alata, ni potrebe za zamenom i može da seče materijal bez obzira na njegovu tvrdoću;
- snop laserskih zraka je podesan za ostvarivanje visokog stepena kontrole i upravljivosti i samim tim omogućuje potpunu automatizaciju i laku integraciju u tehnološkim sistemima i linijama i neograničenu mogućnost profilisanja;
- smanjenjem vremena obrade i pomoćnih vremena povećava se ekonomičnost obrade;
- primenom laserske tehnologije povećan je kvalitet proizvoda, omogućen razvoj novih proizvoda i povećana fleksibilnost proizvodnje.

Najvažniji ograničavajući faktor za primenu laserske tehnologije je ekonomski faktor. Laserska mašina za sečenje materijala ima veliku nabavnu cenu, koja se kasnije odražava na cenu proizvoda. Ovaj nedostatak je posebno izražen kada klasične tehnologije još uvek daju povoljne rezultate, a postoji i kada je primena laserske tehnologije uslov za osvajanje novih proizvoda.

CNC mašine se odlikuju proizvodnošću i tačnošću. Njihova primena podiže metaloprerađu na viši nivo zahvaljujući novim metodama upravljanja procesom obrade. Moguća je obrada delova složenijih profila. Smanjuje se broj i trajanje pripremnih operacija. Jednostavnije je upravljanje procesom proizvodnje i izbegnuta potreba za

visokostručnim poslužiocem mašine. Poslužilac mašine ima više slobodnog vremena i može da prati rad neke druge mašine.

Programiranje uz pomoć računara je brže i jeftinije. Manja je mogućnost unosa grešaka prilikom računanja. Automatski se vrši proračun putanje alata, definiše zahvat i redosled obrade. Bolje je iskorišćenje programera. Programi su kraći i nezavisni od proizvođača mašine. Svaki proizvođač mašina isporučuje svoj postprocesorski program. Omogućeno je upravljanje i prostornim (konturnim) sistemima obrade.

Sečenje plotni laserom je efikasnije od klasičnog sečenja na makazama. Kvalitet obrađenih površina je daleko bolji. Rezna ivica je glatka i ne treba se brusiti, već se samo na nekim mestima treba skinuti šljaka. Izradom otvora na presi dolazi do krivljenja plotni, pa postoji potreba za njenim ispravljanjem. Kod laserskog sečenja radi se o termičkom postupku sečenja. Prilikom termičkog uticaja ne dolazi do krivljenja plotni, pa samim tim ne postoji potreba za njenim ispravljanjem. Treba reći da je izrada plotni na CNC mašini produktivnija u odnosu na klasične metode.

9. LITERATURA

1. Manić M., Spasić D., Numerički upravljane mašine, Mašinski fakultet – Viša tehnička škola, Niš, 1998.
2. Lazarević D., Radovanović M., Nekovencionalne metode – obrada materijala u odnošenju, Mašinski fakultet, Niš 1994.
3. Uputstvo za rad sa TC L 3030, 2003.
4. Workbook, Fundamentals TC L 3030, 2002.
5. Programming manual, Laser flatbed machines TC L 3030, 2005.
6. Manić M., Tehnološki sistemi, Štampana predavanja.