

INOJET – sistem za rezanje z vodo

Srečko KLEMENC

Postopek rezanja z vodo je poznan že precej časa. Njegova posebnost ni samo način rezanja, ampak tudi dejstvo, da se z vodo razreže skoraj vsak material. Povsod kjer se uporablja rezanje, obrezovanje ali izrezovanje.

■ Uvod

Podjetje Inotech iz Bistrice ob Dravi se je leta 2000 lotilo razvoja stroja za rezanje z vodo in uspelo. Nastal je fleksibilen modularni sistem INOJET, ki nudi optimalne rešitve za zahtevane naloge. Sistem omogoča izrezovanje najzahtevnejših dvodimenzionalnih likov, ki si jih zamisli oblikovalec. Z vodnim razrezom izrezani izdelki so brezhibni. Imajo sorazmerno gladek rez, nimajo ostrih robov (srha), niso upognjeni in ne pregreti. Vodni razrez poveča kvaliteto izdelkov, zmanjša stroške, poveča zmogljivost podjetja, je okoljsko neoporečen in poveča konkurenčnost.

Raznolikost materialov, načinov rezanja in potreb proizvodnje je konstruktorju narekovala razvoj različnih sistemov. Če se nekateri materiali lahko režejo s hitrostjo 50 ali več metrov na minuto, je pri drugih dovolj že nekaj centimetrov. V določeni proizvodnji je treba rezati velike in težke obdelovance, v drugi so zaželeni velike serije istih izdelkov, v tretji unikati ipd. V nekaterih proizvodnih sistemih je potrebno avtomatično dovajanje materiala, v drugih avtomatično odzemanje izdelkov in odpada ali pa oboje. Univerzalni sistem, ki je za vse do-

Srečko Klemenc, INOTEH, d. o. o.,
Bistrica ob Dravi

ber, je tudi za vse pomanjkljiv. Z leti razvoja so se pri Inotechu "vremena razjasnila". Izluščile so se štiri osnovne izvedbe, od katerih je ena določena za individualne namene in patentiran transportni sistem s prijemali za neprekinjeno dovajanje materiala za razrez. INOJET ponuja

Voda kot orodje

Sila vodnega curka, ki z veliko hitrostjo udarja na majhno površino snovi, deluje kot vodna erozija. Erozija snovi, na katero je usmerjen curek vode, se dogaja v mikropodročju. Curek obdelujočega materiala ne razreže,



Slika 1. INOJET – portalna izvedba z dvostransko pomično mizo

celotno rešitev najsodobnejše tehnologije vodnega razreza z lepim videzom.

Sistem INOJET lahko reže plošče in v bale navite materiale (ki jih samodejno odvija) ali obrezuje polizdelke. Debelina materiala je lahko do 250 mm. Globina in hitrost rezanja sta odvisni od vrste in strukture materiala. Poraba vode je 1,7 do 7,6 l/minuto rezanja. Voda mora imeti čistočo pitne vode (vodovod) in ne sme biti pretrda. Električna zmogljivost sistema znaša od 12 do 80 kW. CNC-krmiljenje upravlja visokozmogljivostni industrijski računalnik. Poseben program omogoča optimalen izkoristek materiala – gnezdenje.

ampak ga razkroji na zelo majhni površini v globino do 300 mm. Curek dobi za to potrebno kinetično energijo v šobi iz safirja ali diamanta. Visokotlačni agregat ustvari vodni tlak do 4200 barov. Ta tlak povzroči, da voda zapusti šobo s hitrostjo 800 do 900 m/sekundo (ali 2,5-kratno hitrostjo zvoka) in se pri tem pomeša z zrakom in abrazivom. Ta curek prebije material v premeru 0,15–2,5 mm.

Obstajajo agregati, ki ustvarijo 8000 in več barov tlaka, vendar se ti zaradi kratke obstojnosti v industriji le redko uporabljajo.



Slika 2. Rezanje granita

Cilj

Cilji rezanja z vodo so: dobiti neporečne izdelke, rezanje zahtevnih in ostrokotnih likov, zelo ozkih reber, materialov, za katere doslej še ni zadovoljivih sistemov (različne naravne in mineralne volne, kovinsko in plastično satovje, večslojni materiali, steklo, titan, baker, aluminij, materiali, ki pri visoki temperaturi oddajajo strupene pline ali spreminjajo strukturo in trdnost), doseči sorazmerno gladko površino reza brez srha in zmanjšati stroške obdelave.

Uporaba

Vodni razrez se uporablja: V obdelovalni industriji za rezanje vseh vrst kovin, lesnih polizdelkov, vezanih materialov, stekla, izolacijskih materialov, kot so mineralna in steklena volna, stiropor in mavčne plošče, nadalje materialov za tesnila, gume, različne plastike, vlaknastih snovi, več-

plastnih snovi, plastificirane pločevine, in materialov z visokim sijajem. V gradbeništvu se režejo keramika, marmor in granit, v drugih strokah še lepenska, usnje, tekstil, zamrznjena in druga hrana ter penaste snovi, kot so nekateri poliuretani.

Prednosti

Za vodni razrez ne potrebujemo orodja in vpenjalnih naprav. Ker gre za hladno rezanje, odpadejo vsi stranski učinki, ki spreminjajo strukturo in obliko materiala. Površina reza je lahko groba ali gladka – odvisno od hitrosti rezanja, robovi so ostri in brez srha, špranja reza je ozka, kar omogoča izdelavo likov z ostrimi notranjimi koti in filigransko majhnih izdelkov. Dober izkoristek materiala. Izdelki so brez deformacij, brez zažganih robov in brez mikrorazpok. Vodni curek zaradi razkrojnega učinka pritiska na material le z majhno silo (cca 20–150 N), zato je zelo primeren za rezanje na pritisk občutljivih materialov. Pri rezanju umetnih mas se ne pojavljajo smrad in strupeni plini. Ogljikova jekla se ne zakalijo. Teh-



Slika 3. Rezane kamene volne

nologija rezanja je okolju prijazna. Poraba energije je majhna.

Gospodarnost

Sistem je rentabilen tudi pri izdelavi unikatov ali zelo majhnih serij in je idealen za tako imenovano »just in time« proizvodnjo. Stroški obratovanja se delijo na stroške za vzdrževanje visokotlačnega agregata (ca 38 %), porabo električne energije (ok. 37 %), vzdrževanje rezalnega sistema (ok. 24 %) in porabo rezilne vode (ok. 1 %). Navedeni podatek velja za Če-Ve-eR (čisti vodni rez), pri abrazivnem razrezu (A-Ve-eR) je razmerje nekoliko drugačno.

Sistem je primeren tako za majhno kot za največje industrijsko podjetje.

INOJET

CNC sistem za hladno rezanje vseh materialov: jekla, barvnih kovin, kamna, stekla, umetnih mas, gume in hrane. Rezanje je brez toplotnih učinkov. Rezalno orodje je voda.



INOJET



nudi za vsako področje rezanja optimalno in celovito rešitev. Od zamisli in izvedbe, do zagona in servisiranja.