

PRELUCRARE PRIN DEBITARE CU JET DE APA ȘI ABRAZIV A MATERIALELOR METALICE ȘI NEMETALICE

Radu Nicolae, st. gr. MSP 111

Conducător științific: dr. conf. univ. Pavel GORDELENCO

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Prin simulare, cu ajutorul calculatorului, se pot efectua analize complexe, flexibile, precise, fiabile și ieftine, care să ia în considerare efectele variației parametrilor unor componente, efectele defectărilor acestora, comportarea unor dispozitive scumpe și/sau greu procurabile și comportarea unor dispozitive și circuite în anumite condiții fizice foarte greu sau improbabil de analizat practic.

Cuvinte cheie: mașini-unelte, flexibilitate, debitare, cu jet de apa, abraziv.

1. Concepte moderne privind prelucrări neconvenționale.

Operațiile de debitare utilizate în mod curent în industrie sunt de tipul oxigaz, plasmă, laser. Tăierea prin aceste procedee termice are ca efect modificarea suprafeței metalelor tăiate, fiind necesare operații ulterioare de prelucrare a acestora. Aceste procedee sunt aplicabile doar pentru materiale metalice fiind exclusă prelucrarea materialelor nemetalice.

În cazul acestor procedee costurile sunt reprezentate de costul gazelor utilizate, al energiei electrice și al manoperei. De la metal la sticla, marmura sau plastic, tăierea cu jet de apa se folosește cu precizie ridicată și pierderi minime de material în aproape orice aplicație.

Pentru a tăia, mașina folosește un jet de apă la o presiune foarte mare amestecat cu particule abrazive. Programarea mașinii și controlul tăierii se realizează cu ajutorul unui program informatic ce permite definirea unor forme variate, forme ce pot porni de la o simplă schiță de mână.

Printre materialele tăiate de mașina noastră cu jet de apă enumerăm:

- oțel, aluminiu, inox, alama, cupru, titan
- marmura, granit, plăci ceramice, compozit
- lemn, sticla, plastic, cauciuc, burete

Precizia cu care mașina taie cu jet de apă este de 0,08 mm, iar dimensiunile maxime ale materialului ce poate fi tăiat sunt: 3200 mm x 1575 mm x 150 mm (*lungime x lățime x grosime*). Acest sistem cu jet abraziv taie părți plate complexe din majoritatea materialelor inclusiv metal, plastic, sticlă, ceramică, piatră și compozite direct dintr-un fișier **CAD** sau **DXF**. Materialele extrem de dure, reflexive și neconductive pot fi de asemenea tăiate. Masă **X-Y** și axă **Z** motorizată.



Fig.1. MaxiEM 2040.

Sistem de alimentare durabil cu abraziv. Asamblare duză abraziv. Software de control de bază Intelli-Max®. Pompă directă de antrenare de înaltă presiune 50.000 psi 20 HP.

Analiza mașinii unelte debitare cu jet de apă

- prelucrează un domeniu larg de materiale și grosimi.
- sistemul de antrenare x & y proiectat pentru mediul abraziv.
- nu creează zone afectate termic sau tensiuni mecanice.
- punere în funcțiune rapidă, fără a fi necesară schimbarea sculelor.
- fixare minimă necesară, fără gaze, lichide sau uleiuri nocive folosite.

3. Studiul problemelor MU

De la sticlă plană și oglinda până la sticla ornamentala și multistrat, tăierea cu jet de apă se poate folosi în aproape orice aplicație. Sticla groasă sau subțire, tipuri diferite de geam, pot fi tăiate cu precizie, datorită performanțelor utilajului. Și pentru că tăierea cu jet de apă nu generează vibrații în sticlă, nu eliberează căldură și nu lasă muchii ascuțite în marginea tăiată, nu sunt necesare alte prelucrări și finisări secundare ale cantului, dacă geamul se introduce în rama. În plus, atât capacitatea utilajului de a realiza decupaje exacte, precise, cât și viteza cu care se efectuează acest proces, optimizează timpii de execuție.

Cu ajutorul tehnologiei de vârf a sistemului de tăiere cu jet de apă, perforarea sau decuparea diferitelor tipuri de sticlă este surprinzător de ușoară. Fiecare decupaj poate fi efectuat cu precizie la fel de mare atât pentru sticlă subțire cât și pentru cea groasă. Fluxul de tăiere cu grosime de aproximativ 1 mm, permite desene complicate, în orice formă și dimensiune și poate fi folosit pentru decupaje în interiorul foii de geam pentru cabine de dus, oglinzi dar mai ales pentru sticla laminată multistrat.



Fig.2. Duza mașinii.

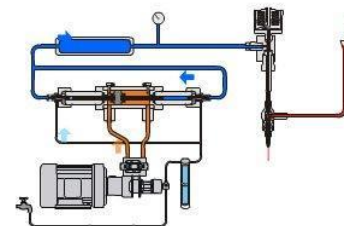


Fig.3. Schema cinematică.

4. Tăierea cu jet de apă în comparație cu tăierea termică – privind eficiența economică a procedurii

Domeniile de aplicare și eficiența economică a procedurii de tăiere cu jet de apă în comparație cu procedeele de tăiere cu laser, cu plasma și cu flacăra oxigaz.

Procedeele de tăiere cu jet de apă, costurile de prelucrare cresc considerabil atunci când cerințele privind calitate devin mai severe. La compararea diferitelor procedee, calculul costurilor s-a făcut pe baza rezultatelor obținute la tăierea efectuată cu viteză maxim posibilă.

Pentru obținerea unui grad de calitate bun, viteza folosită la o tăietură fină, trebuie să scadă la o pătrime din valoarea vitezei folosite la tăierea de separare, ceea ce înseamnă o creștere de 4 ori a costurilor de tăiere pe metro linear.

Datorită condițiilor tehnologice, în anumite cazuri este bine de ales o tehnologie mai scumpă, având în vedere că numai așa se pot îndeplini cerințele privind forma geometrică a tăieturilor, respective normelor prescrise pentru calitatea suprafețelor tăiate.

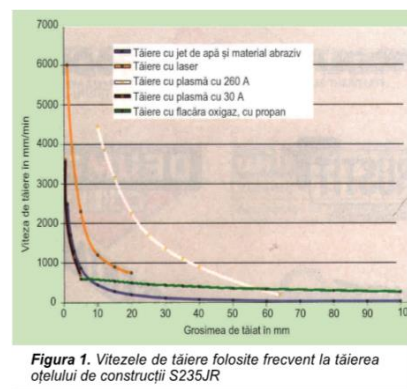


Figura 1. Vitezele de tăiere folosite frecvent la tăierea oțelului de construcție S235JR

Fig.4. Modelul 3D (SolidWorks).

5. Concluzii

Evitarea neajunsurilor se poate realiza prin aplicarea procedurii de tăiere cu jet de apă. Se propune ofertarea unor game de servicii de debitare / tăiere a materialelor greu prelucrabile prin alte procedee. Debitarea / tăierea cu jet de apă și abraziv este procedeul de prelucrare utilizabil pentru categoriile de materiale metalice sau nemetalice. Se pot debita materiale cu durități mari, greu prelucrabile și cu costuri mari prin alte procedee de debitare. Piesele debitate nu mai necesită prelucrări ulterioare, calitatea suprafețelor tăiate fiind conformă, în general, cu documentația tehnică aferentă.

Bibliografie

1. http://www.isim.ro/centa/centa_ro/centa_pdf_ro/debitare_jet_de_apa.pdf
2. Documentația tehnică a mașinii unelte Maxiém 2040.
http://www.revista-sudura-asr.ro/REVISTA-SUDURA-ASR_files/3-2011/fischer.pdf