



Friction Stir Welding European Qualifications

**CU4 –Post Procesare**

FSW Operator



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# 4. Post Procesare

- 4.1. Măsurile de acționare a sistemelor de prindere
- 4.2. Inspecția vizuală
- 4.3. Imperfecțiuni și defecte de sudare
- 4.4. Cauze de producere imperfecțiuni de sudare

## 4. Post Procesare

- Alți pași importanți ai procesului de sudare prin frecare FSW au loc după executarea procesului de sudare, cu toate operațiunile post-proces care sunt efectuate.
- Aceasta include operațiuni de la deconectare a sistemelor de prindere la etapele de bază și de asigurare a calității necesare.

## 4.1 Unclamping precautions

- In order to prevent the injuries of personnel in application of welding equipment, due caution and keeping of the safety precautions is necessary.
- Therefore, it is inevitable to keep the following safety precautions :

## 4.1 Măsurile de acționare a sistemelor de prindere

- Echipamentele de sudare pot fi operate numai de un operator competent, care a fost instruit despre securitatea și protecția sănătății la locul de muncă (SHPW) și instruit pentru lucrul cu echipamentul dat.
- Fiecare operator de echipamente trebuie să fie echipat corespunzător (folosind echipamente de protecție la locul de muncă).
- Înainte de sudarea corectă, operatorul trebuie să se asigure dacă toate piulițele de fixare din suportul uneltei sunt strânse corespunzător și mecanismul de strângere al pieselor care vor fi sudate trebuie de asemenea verificat minuțios.
- Trebuie îndepărtate toate materialele redundante de pe masa de lucru (ciocan, șofer cu șuruburi, chei, zdrențe), care afectează procesul de sudare.

## 4.1 Măsurile de acționare a sistemelor de prindere

- Operatorul nu poate părăsi echipamentul de sudare în timpul efectuării operației de sudare.
- Trebuie evitată manipularea cu uneltei de sudură și pisei sudate imediat după terminarea procesului de sudare – datorită riscului de arsuri.
- La sfârșitul procesului de sudare (schimbul de lucru), operatorul este obligat să oprească comutatorul de alimentare al echipamentelor de sudare.

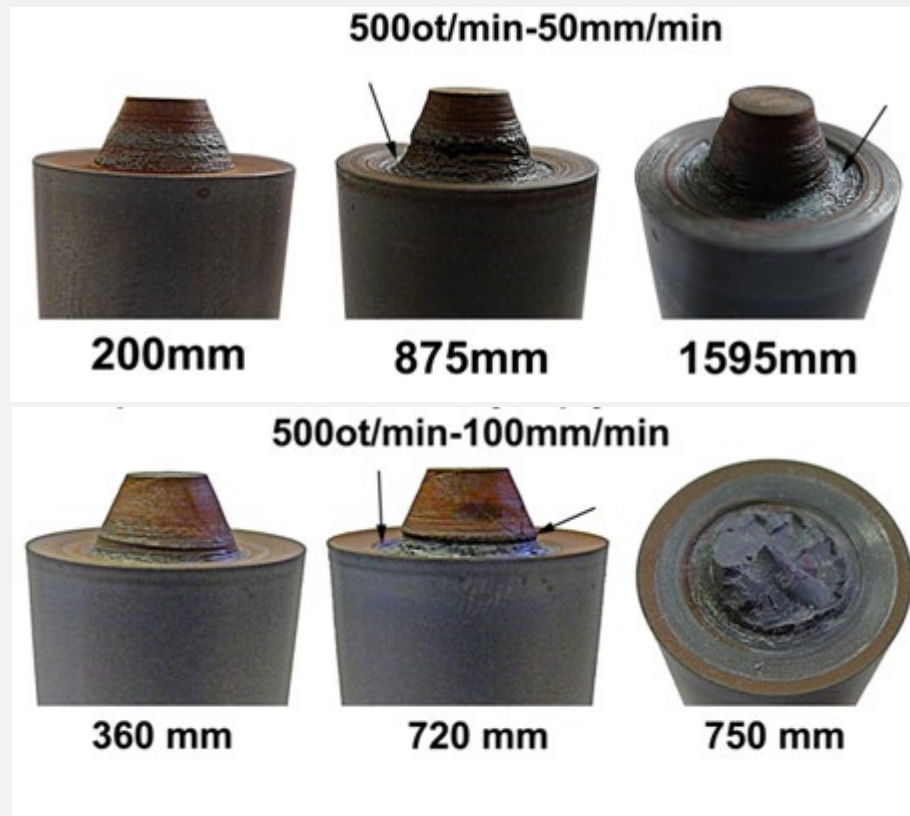
## 4.2 Inspecția vizuală

- Inspecția vizuală a îmbinării sudate prin FSW se va realiza pe toată durata procesului de sudare
- Înaintea începerii efective a procesului de sudare este obligatorie verificarea prinderii adecvate a pieselor în dispozitivul de fixare și aspectul sculei (uzură, prindere etc)
- Dacă această inspecție vizuală este omisă înainte și după sudare, pot apărea o serie de imperfecțiuni/defecte de sudare.

## 4.3 Imperfecțiuni și defecte de sudare

- Cele mai frecvente defecte de suprafață care pot fi observate cu ochiul liber și includ materiale excesive - bavura, canl de suprafață de-a lungul liniei de sudare (vezi cap. 3.2.1) și instrument de sudare uzat.
- Cele mai frecvente defecte interne, care nu pot fi observate cu ochiul liber sunt lipsa de nepatrundere la rădăcina, golurile subterane și fisurile.
- Aceste defecte pot fi observate doar pe epruvete pregătite pentru examinare metalografică

## 4.3 Imperfecțiuni și defecte de sudare



Unealta de sudare uzata din Si3N4

## 4.3. Imperfecțiuni și defecte de sudare



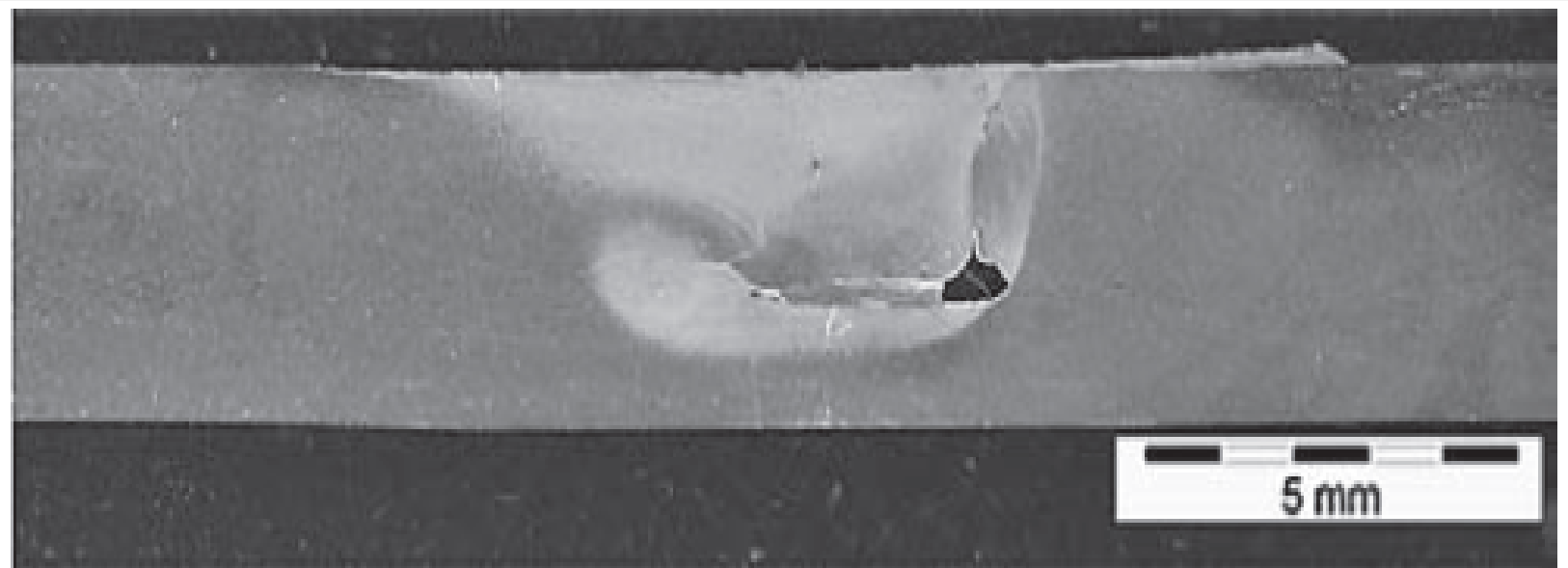
Lipsa de nepatrundere la radacina

## 4.3. Imperfecțiuni și defecte de sudare



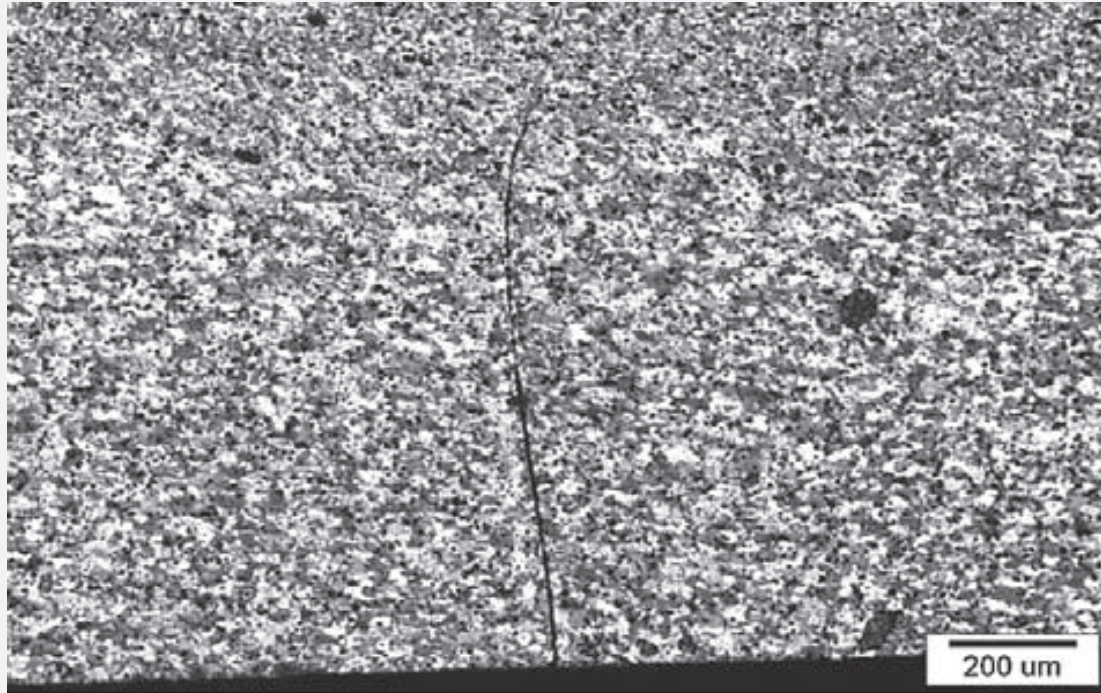
Tunel interior (gol de material longitudinal) în îmbinare sudată piese de Al tehnic pur, grosime material 10 mm

## 4.3 Imperfecțiuni și defecte de sudare



Imagine de la examinare metalografică – goluri în AlSi12

## 4.3 Imperfecțiuni și defecte de sudare

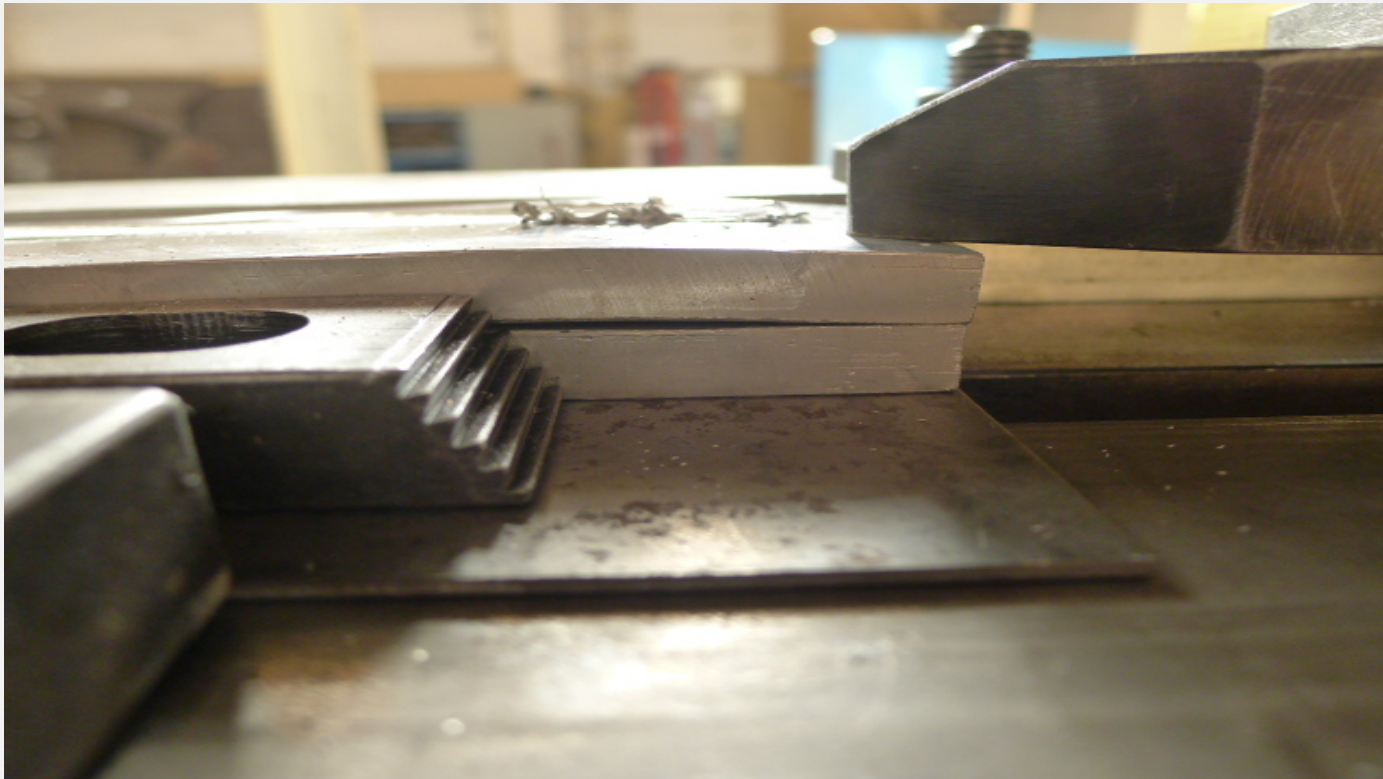


Microstructura la aliajul Al 5083 - fisuri

## 4.4 Cauze de producere imperfecțiuni de sudare

- În timpul proces de sudare pot apărea imperfecțiuni / defecte, La debutul procesului de sudare, la prima penetrare a sculei în materialul sudat poate apărea un defect.
- Dacă s-ar produce această imperfecțiune, trebuie inevitabil să inspectăm mecanismul de prindere al plăcilor sudate.
- Un alt mod de rezolvare a acestei probleme constă într-o viteză redusă de plonjare a sculei de sudare în material.

## 4.4 Cauze de producere imperfecțiuni de sudare



Piesele nealiniate

## 4.4 Cauze de producere imperfecțiuni de sudare

- Amprenta unealtei de sudare rămâne pe materialul de baza la sfârșitul procesului de sudare.
- Această imperfecțiune este rezolvată prin folosirea unor plăcii suplimentare la pisele sudate, unde unealta de sudare va trece și se va încheia operația de sudare.
- Această placă suplimentară este apoi îndepărtată (tăiată) de pe piesa sudată.

## 4.4 Cauze de producere imperfecțiuni de sudare



Amprenta uneltei de sudare

## 4.4 Cauze de producere imperfecțiuni de sudare

- În cazul imbinării cu FSW a unor piese din oțel apar temperaturi ridicate, ceea ce poate determina lipirea piselor sudate de placa de suport/nicovala (tabelul 4-1).
- Pentru a preveni această problemă un strat continuu de pulbere (de exemplu pulberea BN), împiedicând aderența pieselor sudate este depus pe placa suport/nicovala, acesta este unul din cele mai frecvente exemple de defecte (imperfecțiunilor)

## 4.4 Cauze de producere imperfecțiuni de sudare

### Exemple de accidente

Accident	Cauza	Actiune preventiva
Materialul / diametrul neadecvat al sculei	Prindere insuficientă Durata de viață a sculei de sudare	Strângerea corectă a șuruburilor de prindere Planul de inlocuire a uneltei de sudare
Arsura a pielii	Contactul direct al pielii umane cu material fierbinte sudate	Trebuie sa se poarte mănuși, ochelari și haine adecvate
Pisele sudate deteriorate	Lipirea pieselor sudate pe placa de suport (masă)	Pulverizarea suportului de sudare (BN)
Vatamare la ochi/fata	Așchii din metal pot fi eliberate în timpul sudării cu turații înalte	Utilizarea manusilor
Taiere	Din cauza marginilor prelucrate	Utilizarea manusilor

## Concluzii

- Se poate afirma astfel că selecția eficientă a parametrilor de sudare elimină formarea defectelor menționate ceea ce contribuie la îmbunătățirea proprietăților mecanice ale îmbinărilor obținute prin FSW.