



Friction Stir Welding European Qualifications

EUROPEAN FRICTION STIR WELDING OPERATOR (EFSW-O)



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



6. Întreținere

Domeniu de aplicare:

6.1 Caracteristici placă suport

6.2 Toleranțe pentru placa suport

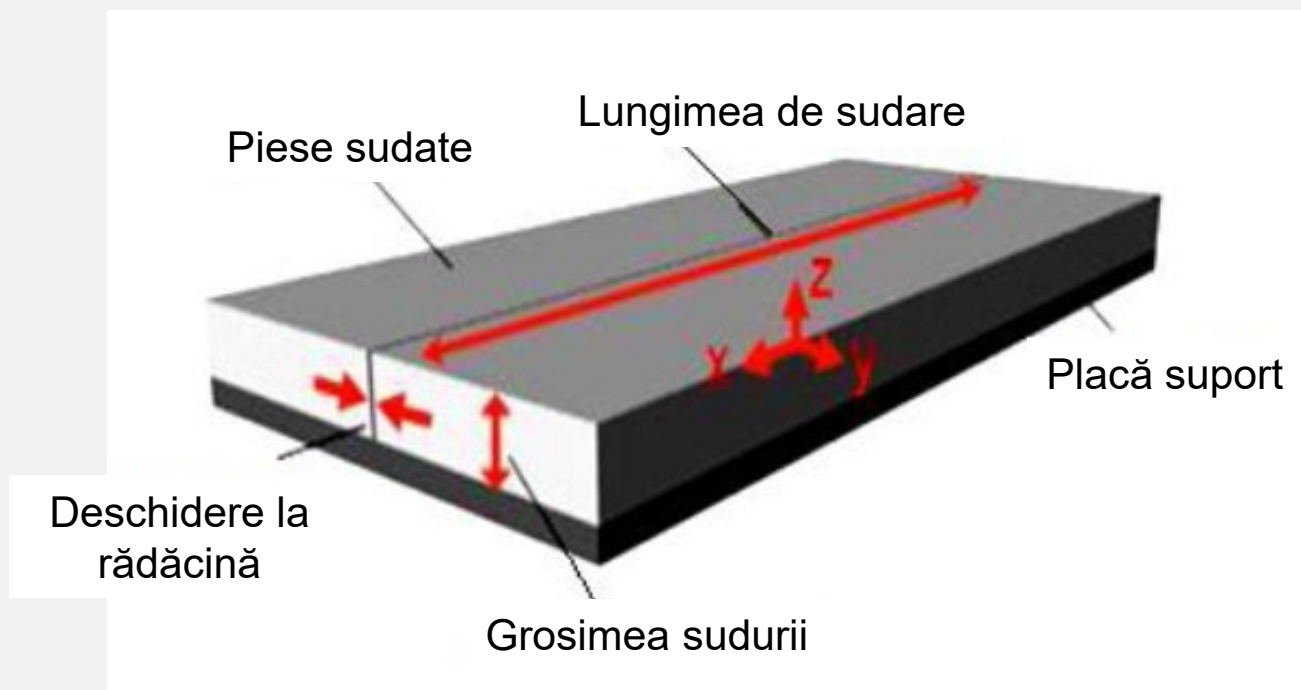
6.3 Caracteristici element rotitor (sculă)

6.4 Toleranțe pentru pin (partea activă element rotitor)

6.5 Caracteristici dispozitiv de fixare

6.6 Toleranțe pentru dispozitivul de fixare

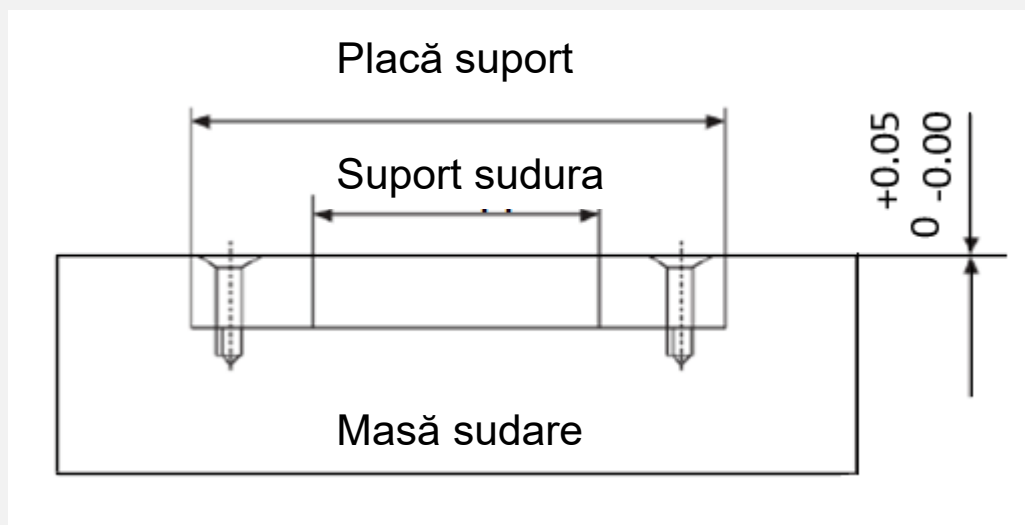
6.1 Toleranțe pentru placa suport/nicovala



Principalele toleranțe la sudarea FSW

- O deschidere la rădăcină de max. 10% din grosimea îmbinării este acceptată, fără ca să fie afectată calitatea sudurii în direcția axei Y
- Placa suport primește căldură prin transfer termic de la materialul încălzit prin frecare și nu trebuie să se deformeze ca urmare a acestui efect
- Pentru a împiedica fomarea unui spațiu liber între piese și placa suport, o rolă conducătoare poate aplica o forță de apăsare constantă exercitată în fața sculei.

- Placa suport trebuie să aibă o planeitate foarte bună. **Toleranțele admise pentru planeitate sunt limitate la 0.1 mm.**
- **Conductivitatea termică λ** a plăcii suport este un factor foarte important pentru a evalua abaterile datorate transferului termic din zona de frecare (local are loc o dilatare termică proporțională cu fluxul de căldură din placă) .



Toleranțe admise pentru placa suport [mm]

6.2 Caracteristici element rotitor

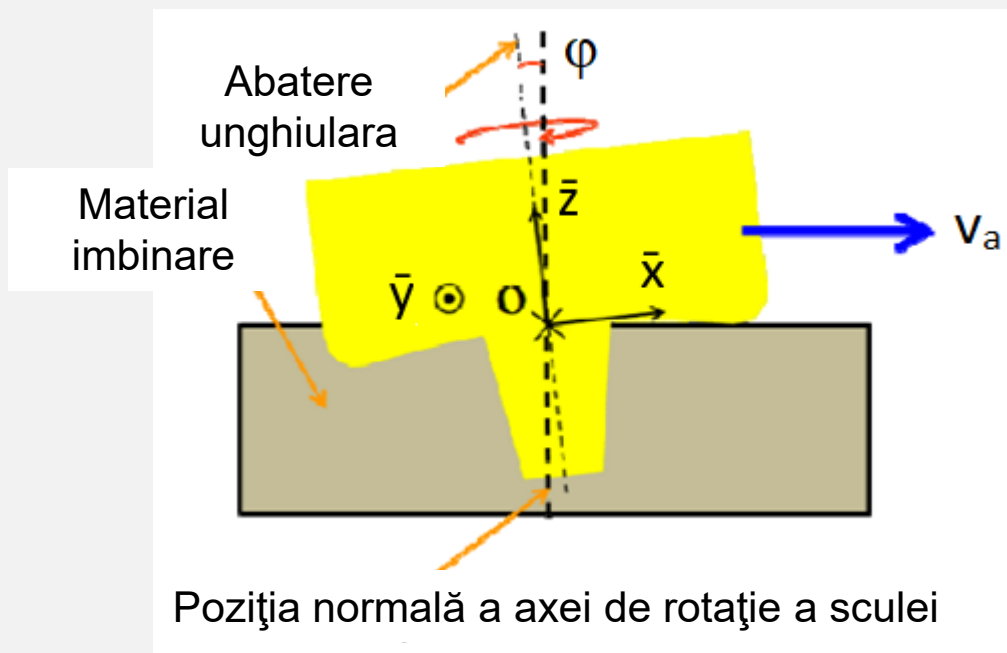
- Selecția materialului pentru elementul rotitor este un **factor esențial** pentru a succesul procesului de sudare FSW.
- Mișcarea de **rotație** și **translație** a sculei prin material conduce la apariția uzurii.
- Uzura prin **abraziune** și **difuzie** sunt mecanismele uzuale de uzură.

- Uzura prin abraziune este mai intensă la **prezența unor faze secundare dure** în materialul pieselor sudate, de ex. în materiale compozite cu matrice metalică de aluminiu.
- Comparativ cu umărul sculei, **pin-ul este expus mult mai sever la fenomenul de uzură și de deformare**, aproape întotdeauna sculele cedează în zona pin-ului.
- Prin reducerea vitezei de sudare (translație), preîncălzirea pieselor și utilizarea atmosferelor de protecție inerte **se poate reduce procesul de uzură**.

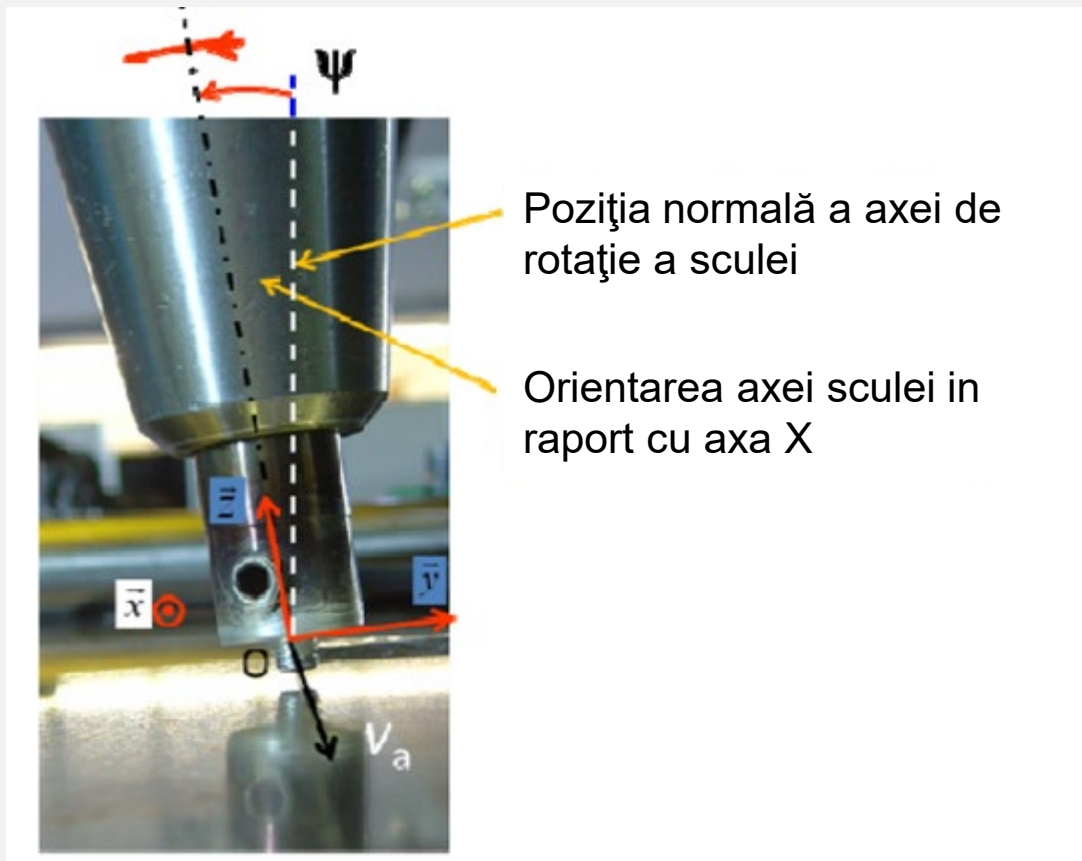
6.3 Toleranțe pentru pin

În general, trei tipuri de toleranțe sunt permise pentru sculă:

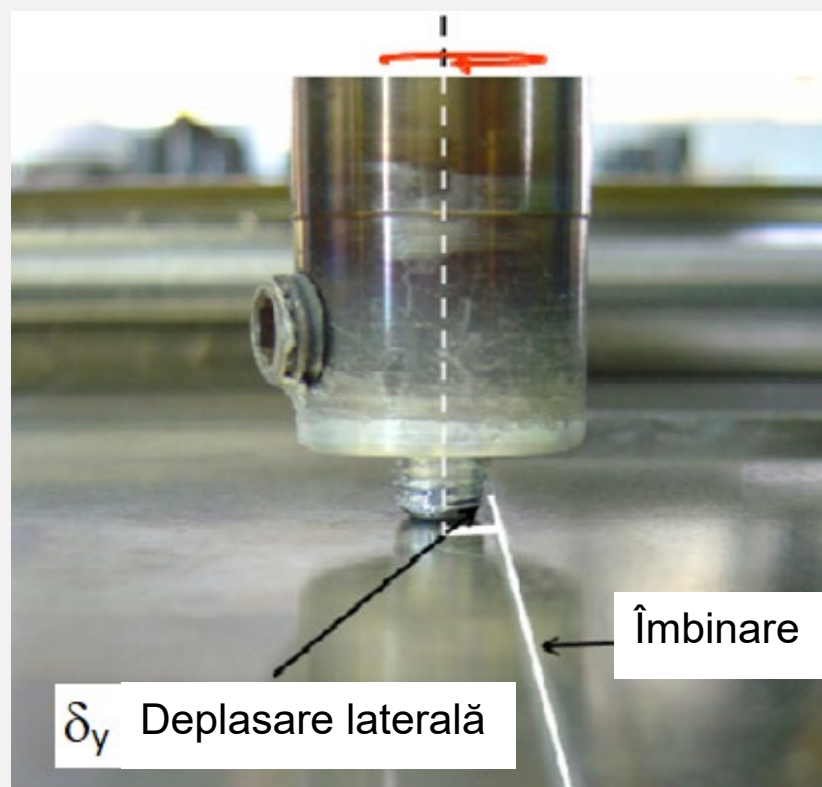
Unghiul principal de înclinare φ , dintre axa verticală de rotație Z a sculei și axa normală de rotație (acest unghi trebuie să fie pozitiv)



Unghi de înclinare laterală ψ dintre axa teoretică verticală de rotație Z și înclinarea orientării sculei în raport cu axa X (acest unghi ar trebui să fie zero)

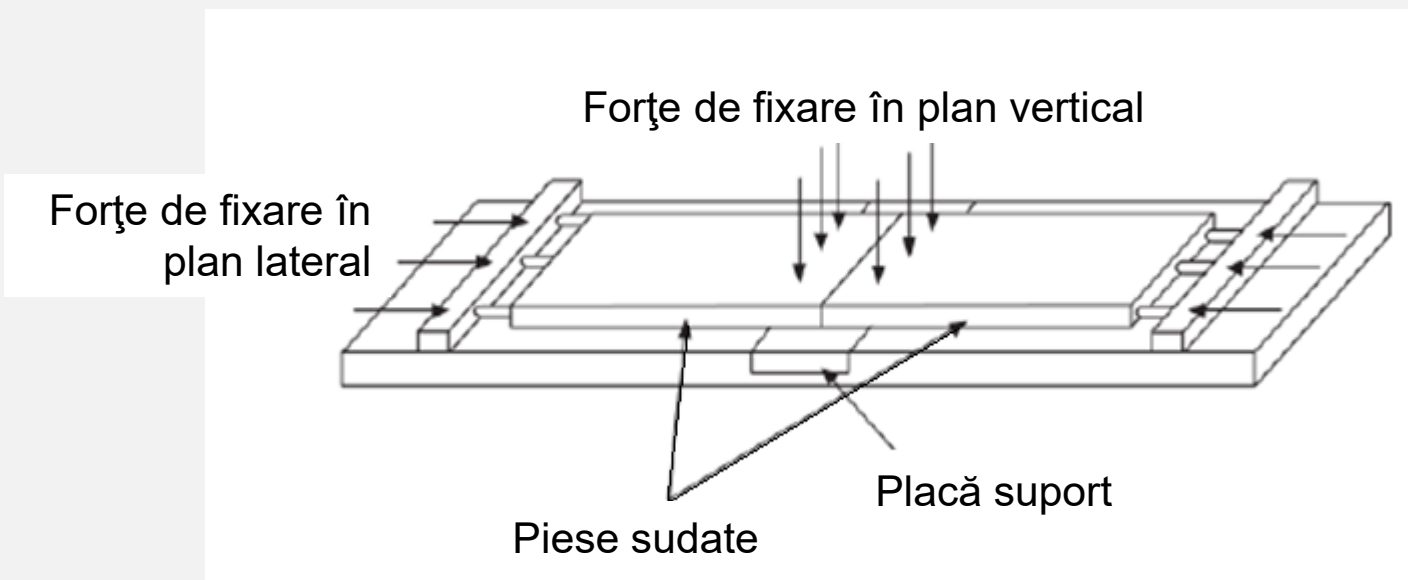


Deplasare laterală δ_y față de planul ideal de simetrie a îmbinării (deschiderii rostului) și traiectoria sculei.



6.4 Caracteristici dispozitiv de fixare

➤ **Forțele de fixare** în **plan vertical** și **lateral** depind de tipul materialelor sudate, geometria la vârf a sculei, geometria pieselor, tipul rostului și ordinea de sudare.

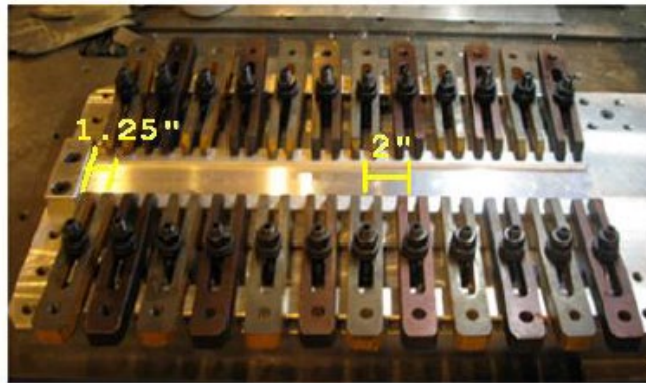


Sistem de fixare convențional la sudarea FSW

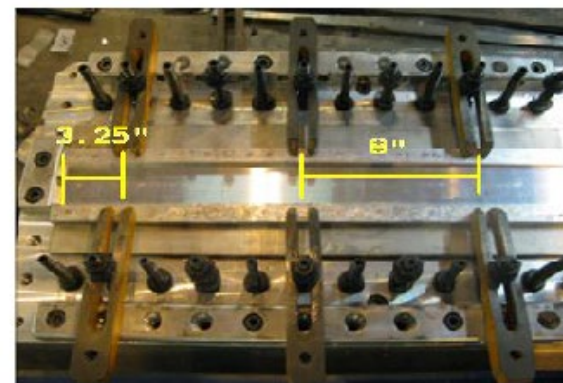
- Procedul FSW necesită **ca piesele din imbinare să fie ținute în poziție rigidă** în timpul sudării pentru a se asigura că îmbinarea nu se deplasează sub forța uneltei/sculei de sudare și pentru a se asigura că piesa de lucru rămâne în contact strâns cu placa de suport .
- Cerințele de fixare ale pieselor în raport cu placa suport (fixare verticală) pot fi dificil de realizat în cazul **pieselor foarte mari** sau **foarte subțiri**.
- Cerințele de fixare ale pieselor în plan lateral (fixare verticală) pot fi dificil de realizat în cazul **pieselor cu grosimi mari**.

6.5 Toleranțe pentru dispozitivul de fixare

- **Creșterea forțelor de strângere/fixare** reduc fenomenul de deformare a pieselor sudate, dar peste o anumită limită au un efect limitat.
- Mărimea deformațiilor pieselor sudate este dependentă direct de toleranțele îmbinării/pieselor.
- Mărimea deformațiilor pieselor este controlată de **3 parametrii principali**:
 - **Viteza de rotație a sculei**
 - **Distanța între punctele de fixare**
 - **Mărimea forțelor de strângere**



Distanța mică între
punctele de fixare



Distanța mare între
punctele de fixare



- A:** Deformații mari (forțe de strângere mici, pas mare între punctele de fixare)
- B:** Deformații mici (forțe de strângere mari, pas mic între punctele de fixare)



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



Friction Stir Welding European Qualifications

Va multumesc pentru atentie!!!