


Varjenje z mehansko energijo



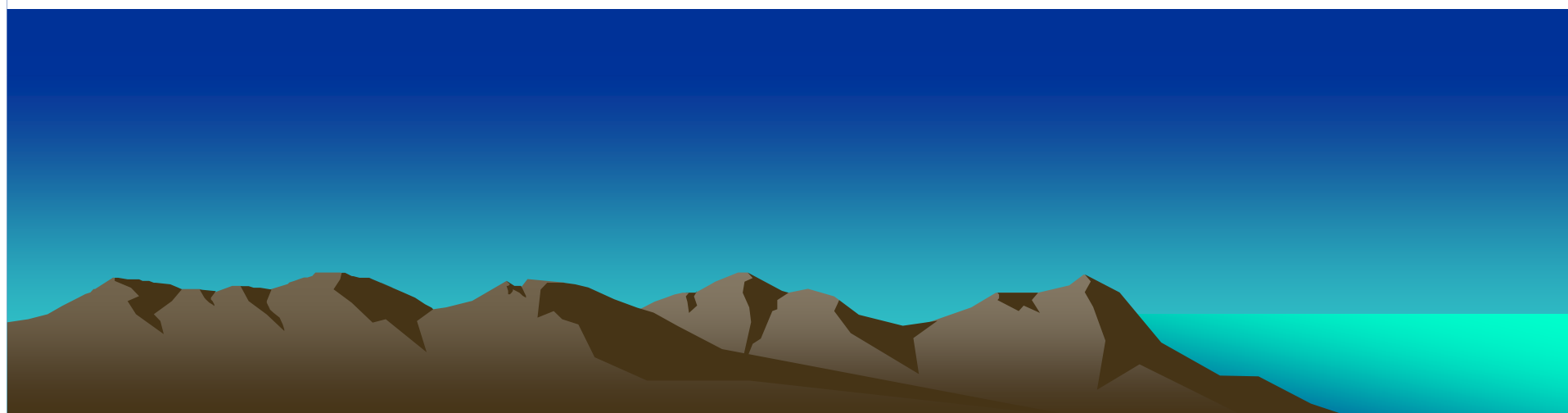
- **Varjenje z mehansko energijo** je varjenje, kjer se pridobi potrebno energijo, da lahko spojimo dva dela materiala v enega s pomočjo mehanske energije, kot je npr. pritisk, trenje, udarci itd.
 - Nastala energija je zadosti velika, da na koncu dobimo kakovosten zvar.
 - Obstaja več načinov varjenja, pri čemer se vari v glavnem brez dodajnega materiala. Varjenci so lahko:
 - hladni ali
 - topli.
- 

- Za nastanek zvara je potrebna zadosti velika **sila**, ki deluje na varjenca, ki mora biti **večja od sile**, ki je potrebna **za plastično preoblikovanje materiala**.
- Omogočiti je potrebno pritisk na varjeni površini za zadosten stik med varjencema.
- **Atomi varjencev se na stičnih mestih približajo na razdaljo manjšo od razdalje med atomi v kristalni mreži**, zaradi česar dosega nastali zvar trdnosti osnovnega materiala. Med procesom varjenja se material ne ogreje nad temperaturo tališča.
- Varjenje s pritiskom (stiskanjem), varjenje s trenjem, ultrazvočno varjenje, difuzijsko varjenje, eksplozijsko varjenje ...

Varjenje s pritiskom (stiskanjem):

- Pred varjenjem mora biti površina varjenca dobro očiščena. Zato se površina brusi in jedka.
- **Očiščena varjenca se postavi soležno ali prekrovno. Sledi varjenje s silo, ki je večja od sile, ki jo potrebuje material za plastično preoblikovanje.** Tako na koncu dobimo zvar, ki je lahko soležen ali prekroven. Parametri za varjenje nekaterih materialov so prikazani v spodnji tabeli.

Zap. št.	Parameter	Hladno zvarjanje			Toplo zvarjanje		
		Al	Cu	jeklo	Al	Cu	jeklo
1	Presek varjenca (mm ²)	1000	1000	/	/	/	/
2	Pritisk (N/mm ²)	250 do 500	500 do 1000	400	1 do 70	15 do 170	35



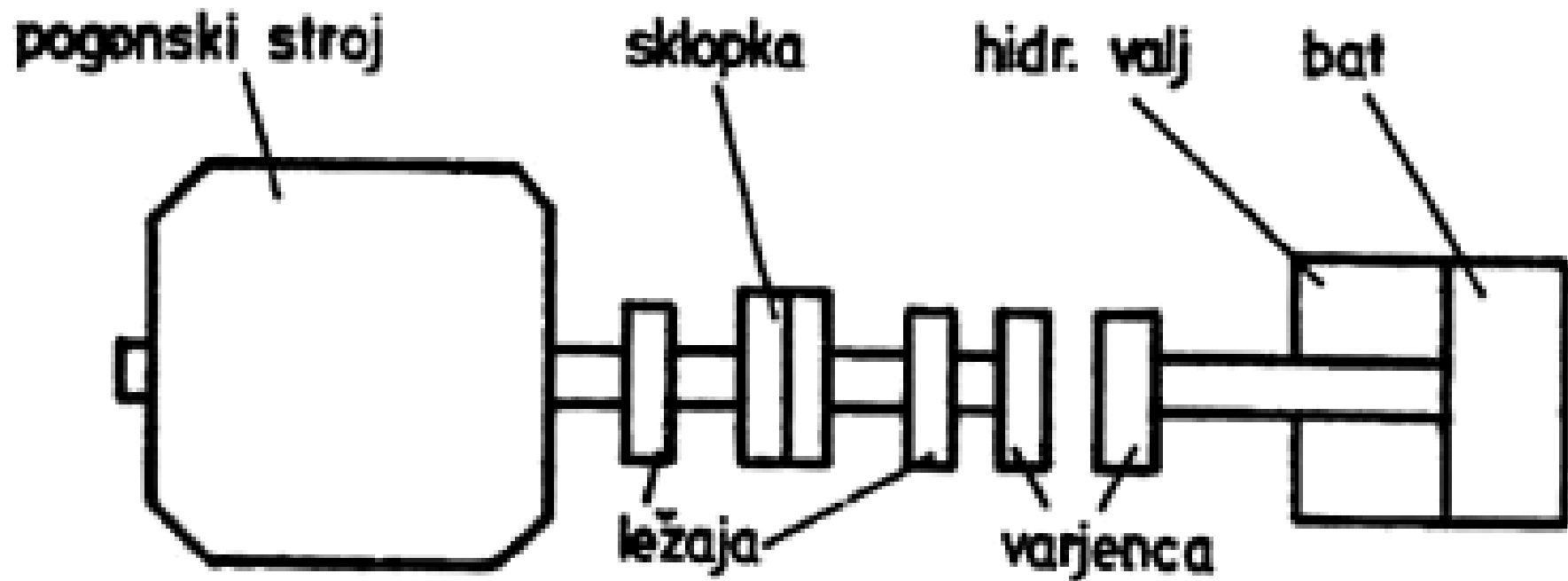
Varjenje s trenjem :

- Potrebno toploto za varjenje se dobi s pomočjo toplotne energije, ki nastane zaradi trenja med naležnima ploskvama delov, ki ju varimo. Ta **toplota** je tako **velika**, da se **varjenca omehčata** in na koncu se jih še **stisne s silo**.
- Med varjenjem se torej mehanska energija spreminja v toplotno energijo.
- Preden začnemo z varjenjem, se **varjenca dobro očisti** ter vpne v stroj za varjenje.
- Na varilnem stroju se nastavijo varilni parametri, kot so:
 - osni pritisk,
 - čas trenja
 - in število vrtljajev.



Uporaba:

- Postopek je primeren za varjenje okroglih predmetov iz različnih kovin, kot so: aluminij-jeklo, aluminij-med, aluminij-magnezij, aluminij-keramika, baker-jeklo.



Ultrazvočno varjenje :

- **Mehansko nihanje osnovnega materiala se spreminja v toplotno energijo.** Ta energija je tako velika, da se **varjenca natalita in spojita.** Mehansko nihanje trdnih delcev se povzroči z vibriranjem (ultrazvočni generator) osnovnega materiala.
- **Varjenca ležita na togi podlagi.** Nanj pritiska elektroda, ki je prosto vezana z izvorom nihanja. Povzročeno nihanje se prenaša prek elektrode na varjenec, kjer se spreminja nihanje v toplotno energijo, zaradi česar se **varjenca segrejeta** in na koncu se **zavarita še s pritiskom.**

Parameter	Value
Frequency of vibration	15 to 40 kHz
Vibration amplitude	3 – 50 μm
Power	1 W to 50 kW
Pressure on electrodes	5 to 1000 N
Welding time	0,02 – 5 s
Weld thickness	0,005 – 3 mm



Uporaba;

Ultrazvočno varjenje se uporablja za varjenje:

- kovin in zlitin: Al in Al-zliti, aluminijevih zlitin in zlata, aluminijevih zlitin in železa, železa z železom, niklja in nikljevih zlitin, železa in titana,
- nekovin: polimerne materiale, keramike, stekla tudi v kombinaciji s kovino,
- zvarjanje sintranih materialov.