

## Vpliv različnih tehnik hlajenja in mazanja na obdelovalnost materiala pri odrezavanju

Branislav Sredanovic<sup>1,\*</sup> – Gordana Globocki-Lakic<sup>1</sup> – Djordje Cica<sup>1</sup> – Davorin Kramar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Banja Luki, Fakulteta za strojništvo, Bosna in Hercegovina

<sup>2</sup> Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

V prispevku je predstavljen nov pristop k definiciji univerzalne obdelovalnosti. Pojem obdelovalnost materiala v splošnem razumemo kot sposobnost materiala, ki ga je mogoče obdelovati in se v najširšem smislu navezuje na vse načine mehanske obdelave, torej pokriva tudi obdelavo z odrezavanjem. Taka definicija je sicer na videz povsem jasna, vendar jo je težko podrobneje določiti, zlasti pa meriti. Kljub vsemu je odrezovalnost zelo pomembna lastnost materialov, ki bi jo morali upoštevati že konstrukterji, v kolikor želimo izdelovati izdelke z zahtevano kakovostjo čim bolj ekonomično. Pri ožji definiciji je bolj obdelovalen tisti material, ki ga lahko obdelujemo, pri katerem je obstojni čas orodja daljši, pri katerem nastajajo manjše odrezovalne sile, pri katerem dobimo boljše kakovost obdelane površine, pri katerem dobimo ugodnejšo obliko odrezkov in/ali pri katerem dosežemo večjo natančnost obdelave. Vsako od naštetih stališč predstavlja pomembno okoliščino pri določanju obdelovalnosti za določen material.

Različni avtorji so s številnimi preizkusi skušali dobiti stalne vrednosti ali določiti parametre, s katerimi bi lahko ugotavljali in določevali univerzalno obdelovalnost posameznih materialov, vendar doslej še ni bilo mogoče določiti zakonitosti medsebojnih vplivov materiala orodja, obdelovanca in obrabe orodja. Če jo želimo izraziti številčno, lahko uporabimo naslednje kriterije: obraba orodja, obstojnost orodja, oblika odrezkov, kakovost obdelane površine in natančnost obdelave in/ali velikost rezalnih sil.

Pri določanju obdelovalnosti materiala povzročajo veliko težav tudi to, da osnovni kriteriji obdelovalnosti pri različnih primerih obdelave niso enako pomembni. Tako je pri grobem struženju najpomembnejši čas obstojnosti orodja, pri finem struženju pa kakovost obdelane površine, pri delu na avtomatih pa oblika odrezkov. Zato lahko govorimo le o lastnostih glede na posamezne kriterije, pa še te v večini lahko samo primerjamo.

Predstavljeni model obdelovalnosti temelji na analizi vektorja učinkovitosti procesa rezanje. To je nov pristop k definiciji obdelovalnosti s katero se že vrsto let ukvarjajo znanstveniki in raziskovalci širom sveta. Kot merila oz. kriteriji obdelovalnosti so uporabljeni: rezalna sila, intenzivnost obrabe orodja in hrapavost. Metoda tako omogoča primerjavo obdelovalnosti različnih materialov na osnovi več kriterijev hkrati.

Analiza obdelovalnosti in potrditev razvitega modela je bila izvedena pri različnih hladilno-mazalnih pogojih, in sicer: za konvencionalno oblivanje, minimalno količino maziva (MQL-minimum quantity lubrication) in za visokotlačno odrezavanje (HPJAM-high pressure jet assisted machining). Obdelovalnost jekla C45E pri različnih pogojih hlajenja in mazanja smo analizirali in ovrednotili glede na razviti model univerzalne obdelavnosti. Tehnološki parametri so bili prilagojeni semi-končni obdelavi, z uporabo najvišjih vrednosti parametrov mogoče. Med raziskavami so bile za potrebe določitve univerzalne obdelovalnosti pri različnih načinih mazanja in hlajenja merjene rezalne sile in hrapavost obdelane površine, spremljala pa se je tudi oblika odrezkov in obraba orodja. Vpliv različnih tehnik hlajenja in mazanja na kazalnike uspešnosti procesa za jeklo C45E je potrdil razvit model obdelovalnosti.

**Ključne besede:** model obdelovalnosti, visokotlačno odrezavanje, hlajenje in mazanje, hlajenje z minimalno količino hladilno-mazalnega sredstva, struženje, obdelovalnost jekla C45E