

Raziskava zmogljivosti rezalnih orodij iz materiala CBN s prevleko TiN in brez nje pri aplikacijah trdega rezkanja

Fatih Taylan¹ – Oğuz Çolak^{1,*} – Mehmet Cengiz Kayacan²

¹ Suleyman Demirel Univerza, Tehnična fakulteta, Turčija

² Suleyman Demirel Univerza, Fakulteta za strojništvo, Turčija

Predmet te študije je raziskava zmogljivosti oz. analiza stabilnosti pri čelnem rezkanju orodnega jekla za delo v hladnem 90MnCrV8, kaljenega na 61 HRC, z rezalnimi orodji iz materiala CBN s prevleko TiN in brez nje. Raziskana je bila obraba ploščic iz materiala CBN s prevleko TiN in brez nje (SNMN090308) pri čelnem rezkanju kaljenega orodnega jekla. Analizirani so bili tudi mehanizmi obrabe orodja in rezalne sile, rezultati pa so predstavljeni v članku.

Cilj študije je definicija analize stabilnosti pri trdem rezkanju za preizkušanje orodij iz materiala CBN s prevlekami in brez njih. Stabilnost eksperimenta z rezkanjem je pomembna za izbiro pogojev preizkušanja obrabe orodja.

Pri preizkušanju obrabe orodij za trdo rezkanje je bilo kot material obdelovanca uporabljeno jeklo 90MnCrV8 (AISI – O2, EU – 90MnCrV8) s trdoto 61 HRC. Pogoji preizkušanja so definirani pod četrto točko. V prvem koraku se merijo in izračunavajo funkcije frekvenčnega odgovora obdelovalnega stroja in rezalnega orodja z dinamično modalno analizo. V drugem koraku se merijo in izračunavajo povprečni rezalni koeficienti s preizkusom utornega rezkanja. V tretjem delu študije so bili analitično simulirani diagrami stabilnosti v odvisnosti od rezalne dinamike in rezalnih koeficientov. V zadnjem koraku študije so bili opravljeni preizkusi obrabe orodij iz materiala CBN s prevleko in brez nje.

Pri trdem čelnem rezkanju orodnega jekla 90MnCrV8 s ploščicami iz materiala CBN s prevleko oz. brez nje so bili dobljeni naslednji rezultati.

1. Življenjska doba orodja pri čelnem rezkanju orodnega jekla 90MnCrV8 v kaljenem stanju (61 HRC), izražena kot dolžina reza, je manjša od 260 mm. Obraba ploščic iz materiala CBN brez prevleke in s prevleko Ti(C,N) + (Ti, Al) N + TiN se razlikuje le malo.

2. Analiza vzorcev obrabe bokov je pokazala, da so za obrabo odgovorni mehanizmi makro krušenja. Orodja PCBN so odpovedala z lomom rezalnega roba.

3. Pri preizkusu obrabe orodij iz materiala CBN brez prevleke je bil ugotovljen 6,25-odstotni lom orodja. Pri rezalnih orodjih iz materiala CBN s prevleko Ti(C,N) + (Ti, Al) N + TiN pa je bil lom orodja 28,13-odstoten.

4. Optimalna rezalna oz. podajalna hitrost je bila za obe kvaliteti rezalnega orodja med 450 in 550 m/min (visoka rezalna hitrost) oz. med 0,05 in 0,1 mm/zob (nizka podajalna hitrost).

5. Rezalne sile so se signifikantno povečale pri večjih rezalnih hitrostih in hitrostih podajanja.

Pri tej študiji so bili izbrani omejeni pogoji rezalne hitrosti in podajanja. Prav tako je bila nespremenljiva globina reza. Pri študiji niso bili upoštevani učinki bele plasti in oblikovanja odrezkov pri trdem rezkanju.

Rezalni parametri za preizkuse obrabe orodja se izbirajo na osnovi ekspertnih ocen in priporočil proizvajalcev rezalnih orodij. V tej študiji pa so ti parametri izbrani tudi na podlagi dinamike rezanja in simulacije mehanike. Produktivnost operacij rezkanja je odvisna od dinamike in mehanike odrezavanja. Novost v tej študiji je izbira parametrov obrabe orodja. Druga novost študije je obravnavanje zmogljivosti novih prevlečenih CBN-orodij pri trdem rezkanju.

© 2011 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

Ključne besede: trdo rezkanje, stabilnost rezkanja, obraba orodja, orodja CBN s prevlekami in brez prevlek