

Oponentní posudek diplomové práce

Jméno diplomanta: Bc. **Jakub Kovařík**

Oponent diplomové práce: Ing. **Zdeněk Janda**, PhD.

Diplomová práce studenta Jakuba Kovaříka na téma „**Konkurenceschopnost vývojových vrstev při frézování feriticko-martenzitických ocelí**“ splňuje zadání v plném rozsahu. Předkládaná práce je rozdělena do sedmi kapitol a má celkem 99 stran, včetně příloh. Práce se věnuje aplikaci a porovnání konkurenceschopnosti nové vývojové vrstvy $TiB_2/TiBC$ a zadání vzniklo na podnět společnosti VÚHŽ a.s., která se zabývá výrobou a vývojem v této oblasti. Diplomová práce je tedy aplikační.

V první kapitole se diplomant zabývá krátkým úvodem do sledované problematiky a stanovuje si cíle řešení diplomové práce. Druhá kapitola je zaměřena na zhodnocení současného stavu řešené problematiky. Obsahem této kapitoly je především rozdělení korozivzdorných ocelí, jejich obrobiteľnost, metody povlakování nástrojů a vliv použitých povlaků na řezný proces.

Třetí kapitola se věnuje experimentální části. Ta byla rozdělena na dvě části, kdy úkolem první bylo popsat chování a porovnat konkurenceschopnost sledované vývojové vrstvy při aplikaci na vyměnitelné břitové destičce, a ve druhé části při aplikaci na monolitní kuželové fréze. Samotný návrh a realizaci experimentální činnosti hodnotím velmi kladně. Oba experimenty měly stejnou strukturu. Nejprve byly experimentálně nalezeny vhodné řezné podmínky pro vybranou aplikaci sledované vývojové vrstvy. Tak byl sledován vliv řezných podmínek na řezný proces při aplikaci této sledované vrstvy. Jako hodnotící parametry řezného procesu byly zvoleny následující: opotřeбенí břitu, dosažená drsnost obrobeného povrchu, silové zatížení nástroje a efektivní řezný výkon na vřetení stroje. Jednotlivé průběhy a závislosti sledovaných veličin byly podrobeny určité analýze. V závislosti na hodnocení byly zvoleny vhodné řezné podmínky, jak z hlediska kvality, tak z hlediska produktivity. Za těchto podmínek byly poté otestovány konkurenční vrstvy. Tak byla stanovena konkurenceschopnost sledované vývojové vrstvy. Dále bylo provedeno porovnání s referenčním nástrojem. Tím byl vždy totožný nástroj ze samotného substrátu bez povlaku. Tak byl stanoven přínos testované vrstvy bez ohledu na její konkurenceschopnost.

Čtvrtá kapitola je věnována technicko-ekonomickému hodnocení. Zde diplomant shrnuje experimentální závěry a přínosy aplikace vrstvy $TiB_2/TiBC$. V závislosti na provedeném testování bylo zjištěno, že aplikace sledované vrstvy znamená přínos, nicméně nelze hovořit o konkurenceschopnosti. Bylo zjištěno, že toto relativní selhání vrstvy je způsobeno nevhodnou předdepoziciční úpravou břitu a následným nanesením nedostatečné tloušťky vrstvy. Poté diplomant již jen v krátkosti popisuje, že byly výrobci doporučeny změny v oblasti depozice. Tak bylo úpravou dosaženo výrazného zlepšení při aplikaci a vrstva dosahovala obdobných výsledků, jako konkurenční vrstvy. Výsledky, experimentálně získané po této změně, již ale nejsou součástí této práce, neboť testování bylo provedeno těsně před jejím odevzdáním. Pátá kapitola je věnována závěrečnému shrnutí. Poté již následuje pouze seznam použité literatury a přílohy. V přílohách jsou uvedeny bližší specifikace použitého experimentálního vybavení, experimentálního obrobku a jsou zde popsány metodiky měření některých sledovaných parametrů řezného procesu.

Po grafické stránce je práce zpracována dobře. K formální stránce mám několik připomínek. V práci je řada překlepů a pravopisných i stylistických chyb. Několikrát se opakuje chyba, kdy je v textu odkazováno na graf, obrázek či tabulku a tyto zde nejsou. Několik grafů či


obrázků je v textu vloženo bez jakýchkoliv souvislostí či návaznosti na text. Některé grafy, ať vlastní či přejaté, jsou velmi nepřesně interpretovány. Další nedostatek shledávám v odkazech na použitou literaturu. Odkazy v textu velmi často nesouhlasí s uvedeným zdrojem v kapitole 6. Stěžejní část teoretické části DP je nevyvážená ve smyslu, že je dle mého názoru zbytečně mnoho prostoru věnováno informacím pro práci nepodstatným (např. rozdělení korozivzdorných ocelí) či naprosto zbytečným (např. popisu jednotlivých druhů koroze). Na druhou stranu, stěžejní a nejdůležitější kapitola – **Vliv povlaku na řezný proces**, je zpracována poměrně slabě a navíc je i nevhodně „utopena“ v kapitole **2.3 Metody nanášení tenkých vrstev**. Tato kapitola měla být řazena samostatně a s ohledem na zadání bych očekával i pečlivější zpracování a větší rozsah. Co se týče experimentální části, tak oceňuji rozsah provedených činností. Nicméně forma zpracování dosažených výsledků je slabší. Téměř všechny grafy sledující silové zatížení nástroje a drsnost obrobeneho povrchu jsou špatně popsány. Zobrazené průběhy jsou sledovány v závislosti na změně řezné rychlosti a čase obrábění ale v záhlaví grafu je uvedeno, že sledovaný parametr je funkcí posuvu na zub a objemu odebraného materiálu. V některých případech došlo také ke špatnému vnesení naměřených hodnot do grafů, kdy doba obrábění za jedné kombinace řezných podmínek v grafu sledujícím opotřebením neodpovídá době obrábění u odpovídajícího průběhu silového zatížení. V tomto případě se jedná o grafy 3.19 až 3.24. Některé nepřesnosti jsou také v použité terminologii. Například F_z je několikrát označena jako řezná síla, ačkoliv se jedná pouze o její složku nebo sledované celkové silové zatížení F je v textu několikrát označeno jako „silové napětí“.

Předkládaná práce je zajímavá. Experimentální činnost byla velmi rozsáhlá. Zadání bylo splněno v plném rozsahu. V závislosti na výsledcích navíc došlo k následné úpravě v aplikaci sledované vrstvy a tím bylo dosaženo zlepšení. Nicméně finální zpracování a řada výše zmiňovaných chyb a nepřesností ubírá této práci na kvalitě. Práci doporučuji k obhajobě.

Navrhovaná výsledná klasifikace:

velmi dobře

V Plzni, 6.6.2013


.....
podpis

Otázky:

Vysvětlíte, jakým způsobem jste vytvořil grafy č. 3.25, 3.27 a 3.29 na str. 76 až 78? V každém grafu je vykreslena pouze jedna křivka průběhu opotřebením v závislosti na čase. Přesto uvádíte, že z grafu je na první pohled patrné, že se všechny tři břity opotřebovávaly rovnoměrně nebo že došlo k prudkému nárůstu opotřebením na druhém břitu. To však z grafů patrné není a už vůbec ne na první pohled.