

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta strojní

Univerzitní 8, 306 14 Plzeň

Prof. Dr. Ing. František Holešovský

Tel.: 377 638 596, E-mail: holesovf@kto.zcu.cz

Oponentní posudek

habilitační práce

Autor: Ing. Ondřej Bílek, Ph.D.

Název práce: Modelování a optimalizace jakosti povrchu při frézování ploch se sklonem

Oponovaná habilitační práce velmi vhodně zapadá do vědního oboru Nástroje a procesy a přináší nové poznatky týkající se modelování a optimalizace jakosti frézovaných povrchů. Jakostí povrchů autor rozumí parametry drsnosti povrchu, což při výrobě forem je jedno z nejdůležitějších hledisek. Nové poznatky vycházejí z několika leté práce autora v oblasti frézování tvarových ploch. Jak sám autor v úvodu uvádí, zaměřuje se na využívání nových přístupů a zavádění inovativních metodik pro výzkum a popis řezného procesu.

Práce vychází z velice rozsáhlé rešerše a analýzy současného stavu při frézování povrchu kulovým nástrojem a z rozboru predikčních modelů a metod modelování obráběcího procesu. Pro analýzu současného stavu poznání a vytvoření výchozích podmínek práce prostudoval autor více jak stovku publikací jak českých tak zejména zahraničních autorů.

Vlastní použití modelových technik autor předchází velmi správně analytickým rozbořením. Charakterizuje zde klasifikaci ploch, nástroj, působení jednotlivých parametrů procesu řezání ve vztahu k drsnosti povrchu, vliv nástroje na drsnost povrchu a vliv sklonu frézované plochy. Závěry i jednotlivé úvahy jsou správné a jsou velmi dobře popsány.

Další oblastí je využití tří technik k modelování a optimalizaci kvality povrchu prostřednictvím jeho drsnosti. Nejprve se jedná o modelování pomocí plánovaného experimentu. Je to patrně nejčastěji používaná metoda v oblasti výzkumu obrábění. V habilitační práci je demonstrováno užití této metody pro tři parametry drsnosti povrchu Ra, Rz a Rmr. Plán experimentů, konkrétní výsledky i grafické závislosti přesně popisují postup a charakteristiku metody. Autor správně vyvozuje závěry a nezapomíná ani na regresní analýzu získaných dat. Výsledky odpovídají skutečnosti a jsou objektivní. Pomocí dané metody a za podpory programu Minitab provádí autor také optimalizaci parametrů procesu. Jak sám autor uvádí, lze tímto přístupem namísto plného experimentu snížit výrazně jeho časovou náročnost. V našem případě namísto 1024 experimentů je možné vycházet jen z 16 experimentů k vytvoření objektivního modelu procesu.

Další technikou modelování je použití více parametrových statistických metod s vyhodnocením pomocí lineárních regresních modelů. Na základě provedených analýz lze konstatovat, že uvedený postup lze úspěšně použít pro frézování strmých i mělkých ploch s určitým omezením.

Poslední technikou je využití umělých neuronových sítí k vytvoření modelu procesu. Experimentálně získaná data jsou zpracována v prostředí MatLab, kdy je testováno sedm umělých neuronových sítí. Rozdíly mezi naměřenými daty a výstupy v případě všech sedmi sítí uvádí autor velmi přehledně v grafických závislostech. Porovnání jednotlivých modelů je obtížné a závěry jejich použití nejsou jednoznačné. Přesto oceňuji autorovu cestu při využití neuronových sítí v případě frézování.

V závěru práce autor nastiňuje i další moderní přístupy k optimalizaci a modelování procesu obrábění, kdy frézování povrchů při změně parametrů patří k těm obtížnějším metodám obrábění směrem k modelování a predikci výstupních parametrů procesu.

Práce je zpracována na vysoké odborné úrovni, splňuje všechna kritéria kladená na habilitační práci. Ke grafické, formální ani logické stavbě práce nemám jakékoli připomínky.

Přesto si dovolím k některým kapitolám a částem požádat habilitanta o zodpovězení následujících otázek:

1. V praxi se sklon plochy při frézování mění většinou plynule, jaký model byste použil pro tento případ a jakou můžete garantovat přesnost takového modelu?
2. Jaký význam při tvorbě modelů mají okrajové podmínky, jak mohou kvalitu modelu ovlivnit?

Z odborného hlediska mohu konstatovat, že práci hodnotím vysoce kladně, je precizně provedena včetně analýz a závěrů. Habilitační práce přináší řadu nových pohledů na problematiku frézování a přináší nové zajímavé výsledky analýz. Vlastní poznatky autora práce obohacují jak poznání vědního oboru, tak i pedagogickou praxi. Publikační činnost autora je na dobré úrovni včetně citační odezvy, v databázi Scopus je uvedeno 25 publikací (H=4), v databázi Web of Science 6 publikací (H=1).

Závěr.

Celkové pojetí habilitační práce pana Ing. Ondřeje Bílka, Ph.D. je v souladu s požadavky § 72 odst.3, Zákona 137/2016 Sb. o vysokých školách ze dne 2. března 2016 a o změně a doplnění dalších zákonů. Autor prokazuje svoji erudovanost a vědecko-výzkumnou připravenost pro úspěšné působení v pozici docenta.

Na základě uvedených faktů mohu konstatovat, že oponovaná habilitační práce splňuje požadavky kladené na habilitační řízení k získání vědecko-pedagogického titulu docent. V případě úspěšné obhajoby a kladně hodnocené habilitační přednášky doporučuji panu Ing. Ondřeji Bílkovi, Ph.D. přiznat titul docent pro obor Nástroje a procesy.

Dne: 23. června 2018

