

Zápis z obhajoby disertační práce

konané dne 17. září 2020

na ČVUT Fakultě strojní v Praze od 11:00 hodin

disertant

Ing. Jaroslav Kovalčík

na téma:

Predikce silových parametrů řezného procesu při frézování

Studijní program Strojní inženýrství, obor Strojírenská technologie

Stručné zhodnocení průběhu obhajoby:

Předseda představil členy komise a odborný životopis Ing. Kovalčíka. Vyzdvihl dlouholetou praxi Ing. Kovalčíka ve vývoji. Školitel kladně hodnotil jak průběh studia tak zároveň cílevědomost a iniciativnost studenta. V rámci studia se podílel na celé řadě výzkumných projektů. V současné době se zaměřuje na oblast hybridního obrábění. V rámci pedagogické praxe se podílel na výuce předmětu Technologie 2.

Obhajoba disertační práce

Student představil hlavní cíl a dílčí cíle disertační práce. Vlastní návrh modelu pro predikci silových parametrů, získání materiálových konstant pro navržený model. Student popsal model pro výpočet aktuální hodnoty řezné síly a způsob posouzení zatížení vřetene stroje na základě efektivního výkonu a krouticího momentu v rámci charakteristiky vřetene.

Materiálové konstanty byly získány v software Minitab na základě nelineární regrese. Závislost měrné řezné síly na posuvu na zub (k_c na f_z) pro 3 zkoušené materiály. Následně proběhlo ověření matematického modelu s uvažováním poloměru špičky. Následně byl model zobecněn s uvažováním vlivu úhlu čela a s uvažováním meze pevnosti v tahu pro další materiály. Zobecněný model byl následně ověřen na oceli DIN C45. Následně byl model zpřesněn o vliv opotřebení formou opravného koeficientu opotřebení.

Veškeré výstupy byly následně integrovány do sw. nástroje, který čerpá z databáze strojů, nástrojů a obrobků a zohledňuje zvolené strategie obrábění včetně řezných podmínek. Bylo prezentováno prostředí sw. a filozofie práce v něm. Sw. umí predikovat zatížení vřetene a je univerzální s ohledem na možnost rozšiřovat databáze strojů i nástrojů.

Následně byly prezentovány posudky oponentů disertační práce a formulovány dotazy.

prof. Dr. Ing. Ivan Mrkvica

Výsledky práce považuje za přínosné a vysoce aktuální, stanovených cílů práce bylo dosaženo. Práce může být využita v rámci monitorování a řízení energetické náročnosti procesu obrábění.

V čem doktorand vidí největší rozdíly mezi existujícími modely pro soustružení a vaším modelem pro frézování? Proč se používá pro posouzení vlivu řezné geometrie právě úhel čela γ_0 ? Kde se nalézá?

Silové poměry jsou v disertační práci popisovány vzhledem k nástrojové geometrii. Jak se budou měnit s přechodem od nástrojové geometrie ke geometrii pracovní? Doktorand všechny dotazy zodpověděl, prokázal, že je sám schopný řešit složité technologické problémy. Doporučuji disertační práci k obhajobě.

Ing. Vítězslav Rázek, CSc.

Cíle disertační práce byly splněny jak v oblasti teoretické, tak v oblasti praktické. Při řešení doktorand zvolil vhodné metody a postupy, místy je práce méně přehledná.

Má řezná rychlost u titanové slitiny výrazný vliv na velikost měrné řezné síly? Nedojde u měrné řezné síly a energetické náročnosti na úběru materiálu za jednotku času k jejím změnám v souvislosti s opotřebením nástroje? Odpovědi byly dostačující. Oponent doporučuje práci k obhajobě.

doc. Ing. Miroslav Zetek, Ph.D.

Všechny cíle byly splněny. Velice komplexní je rozbor současného stavu a přínos práce spatřuji i v možnosti aplikace. V průběhu obhajoby bych vytknul používání neodborné terminologie v mluveném projevu. Přiložený software jsem vyzkoušel na experimentálních datech a shoda výsledků modelu s výsledky experimentů byla velice dobrá.

Uvažujete a je možné do výpočtu zahrnout další úpravy špičky jako je fazeta a současně je možné zahrnout úpravu mikrogeometrie bříty?

Porovnal jste výpočet výkonu a krouticího momentu se standardními kalkulátory například Iscar nebo Walter? Jaký je rozdíl výsledků? Oponent práci doporučuje k obhajobě.

Dotazy a připomínky členů komise

prof. Vojtěch – Práce má silný teoretický základ, proč jste výsledky práce lépe nepublikoval?

doc. Dvořák – Sledoval jste i kvalitu povrchu při obrábění?

Ing. Svoboda – Nepokulhává porovnání s konkurenčními sw. tím, že v kalkulátoru od Iscaru testujete nástroje od společností Seco a Pramet? Uvažujete vliv utvařeče třísky? Zkoušel jste porovnání výsledků modelu s online výsledky, které dnes stroje ukazují přímo na řídicím panelu?

Všechny dotazy Ing. Kovalčík zodpověděl.

Výsledek tajného hlasování:

počet odevzdaných hlasovacích lístků 8, počet neplatných hlasovacích lístků 0,

hlasů pro 8, hlasů proti 0.

doc. Ing. Miroslav Zetek, Ph.D. se z důvodu vzdáleného připojení v rámci hlasování zdržel.

prof. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch
předseda komise

Obhajoba skončila ve 12:30 hodin