

Stanovisko školitele k průběhu disertační práce pana Ing. Petra Maška

FRÉZOVÁNÍ KOMPOZITNÍCH MATERIÁLŮ S TERMOPLASTICKOU MATRICÍ

a ke studiu v doktorském studijním programu: Strojní inženýrství,
studijním oboru: Strojírenská technologie

Ing. Petr Mašek nastoupil 1. 10. 2012 do doktorského studijního programu Strojní inženýrství pod vedením doc. Ing. Martina Vrabce, CSc. Pod jeho vedením složil úspěšně státní doktorskou zkoušku 18. 12. 2015. V době přerušení studia doktorandem v letech 2016-2018 doc. Ing. Martin Vrabec, CSc. ukončil pracovní poměr a novým školitelem se stal prof. Dr. Ing. František Holešovský. Během studia plnil Ing. Petr Mašek své povinnosti velmi aktivně, zodpovědně a bez větších problémů. Přerušení studia souviselo s řešením rodinných záležitostí.

Ve své výzkumné činnosti se Ing. Petr Mašek zabýval obráběním kompozitních materiálů s termoplastickou matricí především pak frézováním, okrajově vrtáním a soustružením s cílem dosažení vysoké jakosti obrobeného povrchu a zvýšení produktivity obrábění optimálním nastavením geometrie nástroje a řezných podmínek. Polymerní kompozitní materiály s vláknovou výztuží jsou prakticky využívané hlavně ve stavebnictví, výrobě dopravních prostředků a nacházejí uplatnění i v řadě dalších oblastí. Výrobky mají často tvar blízký finálnímu výrobku, je nutno obrábět dosedací a spojovací plochy nejčastěji frézováním a vrtáním.

Ing. Petr Mašek se aktivně zapojil do řešení projektu Ing. Pavla Zemana, Ph.D., školitele specialisty doktoranda, Fibrechain (grant č. 263385), který byl podpořen z prostředků Evropské unie v rámci 7. rámcového programu v letech 2011 až 2014. Tento projekt pomohl realizaci prvních experimentů v rámci disertační práce. V této době vznikly 3 prototypy tzv. kompresních fréz pro boční frézování tenkých kompozitních desek, jejich řešení a vývoj doktorand popisuje v disertační práci. Nástroje jsou schopné odřezávat polymerní kompozity téměř bez delaminace, s vysokou produktivitou a dlouhou dobou životnosti nástroje. Dalším krokem bylo zapojení do výzkumu v letech 2015-2016 díky internímu projektu ústavu 12 135 7-US.15.05__FrezFRTC. V této době doktorand vytváří návrh výpočetního modelu sil pro kompresní frézy, který predikuje síly při bočním frézování s ohledem na nastavení geometrie nástroje, řezných podmínek i polohy nástroje vůči obrobku. Model úspěšně dokončil a ověřil jeho platnost. Dalším krokem byl výzkum metod měření teploty na obrobeném povrchu kompozitu, kdy Ing. Mašek vytvořil metodiku měření a provedl dílčí experimenty. Práce na experimentální části disertace ukončil v rámci projektu Centrum pokročilých leteckých technologií reg. č.: CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000826 financovaného z ESIF. Plné ověření metody měření tepla poloumělým termočlánkem se ukázalo jako funkční. Měření teploty je zvláště důležité u polymerních kompozitních materiálů, kde je teplota tavení velmi nízká a limitní pro obrábění.

Disertační práce doplňuje stávající výzkum obrábění kompozitních materiálů o praktické i teoretické znalosti, které jsou cenné pro zpracovatele kompozitních výrobků s polymerními matricemi. Na základě výsledků dosažených v této práci je možné realizovat řezný proces k dosažení požadované kvality obrobeného povrchu kompozitního dílce s vysokou produktivitou frézování. Doktorand prokázal při řešení problematiky disertační práce vysoké teoretické znalosti, logické myšlení, schopnost samostatné práce při výzkumu i návrhu metodiky měření, schopnost naplánování a správného vyhodnocování experimentů, tedy schopnost samostatné vědecké práce.

Ing. Petr Mašek je autorem a spoluautorem 23 výsledků vztahujících se k tématu disertační práce z toho pak 3 článků uvedených v databázi Scopus, 5 významných konferenčních příspěvků, 3 prototypů a jednoho funkčního vzorku. Dále byl spoluautorem dalších 13 výzkumných zpráv a výsledků. Během studia byl vedoucím 2 bakalářských prací se zaměřením na frézování polymerních kompozitních materiálů, jejichž dílčí výsledky byly implementovány do disertační práce. Ing. Mašek se podílel na grantových projektech řešených Výzkumným centrem pro strojírenskou výrobní techniku a technologii ústavu 12 135 od roku 2011 zapojením v projektu Fibrechain (grant č. 263385) Evropské unie v rámci 7. rámcového programu, grantu Centrum kompetence strojírenská výrobní technika podporovaného TA ČR (TE01020075), projektu TRIO FV10743 „Maximalizace energetické účinnosti strojů KOVOSVIT MAS a.s.“ podporovaný MPO, projektu TRIO FV10282 „Hybridní technologie výroby nástrojů z ultratvrdých materiálů“, projektu Centrum pokročilých leteckých technologií reg. č.: CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000826 financovaného z ESIF a mnoha dalších projektech. Rovněž byl zapojen do výuky ústavů 12 134 a 12 135.

Hlavní výsledky práce jsou publikovány v těchto publikacích:

1. MAŠEK, P., ZEMAN, P., KOLÁŘ, P., HOLEŠOVSKÝ, F. Edge trimming of C/PPS plate. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. 2018, ISSN 0268-3768. DOI 10.1007/s00170-018-2857-1
2. KOLÁŘ, P., MAŠEK, P., ZEMAN, P., VRABEC, M. Vývoj nástrojů pro obrábění vláknových kompozitů s termoplastickou maticí [online]. Transfer Výzkum a vývoj pro letecký průmysl. 2015, 10(24), s. 6-9. ISSN 1801-9315. Dostupné z: <http://www.vzlu.cz/cs/casopis-transfer-rocnik-2015-c475.html>
3. MAŠEK, P., KOLÁŘ, P., a ZEMAN, P. Optimization of trimming operations for machining carbon fibre reinforced thermoplastic composite. In: Proceedings of the ICAMET. The 3rd International Conference on Advanced Manufacturing Engineering and Technologies. Stockholm, říjen, 2013. Stockholm: KTH Royal Institute of Technology. 2013, s. 73-82. ISBN 978-91-7501-892-8.
4. MAŠEK, P., ZEMAN, P., a KOLÁŘ, P. DEVELOPMENT OF A CUTTING TOOL FOR COMPOSITES WITH THERMOPLASTIC MATRIX [online]. MM Science Journal. 2013, 0s. 422-427. ISSN 1805-0476.
5. KOLÁŘ, P., MAŠEK, P., a ZEMAN, P. MILLING TOOLS FOR CUTTING OF FIBER-REINFORCED PLASTIC. Journal of Machine Engineering. 2014, 14(2), s. 93-103. ISSN 1895-7595.
6. MAŠEK, P., ZEMAN, P., a KOLÁŘ, P. Technology optimization of PPS/C composite milling using Taguchi method [online]. MM Science Journal. 2012, 0(special IS), s. 1-8. ISSN 1805-0476.

Ing. Mašek se během své práce pro Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku a technologii a na ústavu 12 135 a 12 134 etabloval jako specialista na obrábění polymerních kompozitních materiálů a experimentální metody obrábění a rovněž jako pedagog. Ke své práci přistupoval velmi zodpovědně a se zájmem o věc přicházel s novými náměty pro řešení v rámci disertační práce. Jím sepsaná disertační práce přináší řadu teoretických a současně prakticky využitelných poznatků a je i velmi cenným zdrojem pro další navazující výzkum v daném oboru.

Jako školitel doporučuji disertační práci Ing. Petra Maška k obhajobě a po úspěšné obhajobě práce udělení akademického titulu doktor (Ph.D.).

V Praze dne 22. 2. 2019

prof. Dr. Ing. František Holešovský