



V Liberci, dne 18. 12. 2015

Disertační práce:

MODELOVÁNÍ A SIMULACE BIČUJÍCÍ NESTABILITY PŘI ELEKTROSTATICKÉM ZVLÁKŇOVÁNÍ

Autor: Ing. Milan Šimko

### Hodnocení recenzenta

Disertační práce Ing. Milana Šimka „Modelování a simulace bičující nestability při elektrostatickém zvlákňování“ se zabývá matematickým modelováním hlavních rysů pohybu polymerní trysky během elektrostatického zvlákňování. Model a simulace, kterou disertant vytvořil, byly inspirovány pracemi Renekera a Yarina. Polymerní tryska je v tomto přístupu diskretizována do lineárních elementů spojených pohyblivými klouby. Klouby jsou zároveň nositeli náboje, zatímco lineární elementy poskytují modelu reologické vlastnosti včetně důsledků kapilárních sil. Model trysky je vystaven vnějšímu poli vytvářenému mezi zvlákňovací elektrodou a kolektorem.

Od samého zadání disertační práce, jehož jsem se zúčastnil jako konzultant, projevoval Ing. M. Šimko hluboký zájem o zvolenou problematiku. Brzy vytvořil první verzi modelu a získal první výsledky počítačové simulace. Nespokojil se s bezrozměrnými vstupními daty převzatými z Renekera a Yariniho práce, ale snažil se soubor vstupních údajů co nejvíce přizpůsobit experimentálně naměřeným hodnotám. Při simulaci se potýkal s problémy konvergence výpočtu při nevhodně vybraném kroku simulace při daných vstupních datech. Tento problém nakonec úspěšně vyřešil a provedl sérii simulačních výpočtů. Výsledkem práce je kvalitativní i kvantitativní popis základních rysů dynamiky polymerní trysky při elektrostatickém zvlákňování. Výstupy z počítačové simulace disertanta ukazují například přechod od stabilní části trysky v nestabilní bičující část, která má podobu rozevírající se spirály odpovídající reálnému chování. V práci diskutuje například vliv viskozity, modulu pružnosti, relaxačního času a povrchového napětí na zužování, nebo naopak rozšiřování bičující části trysky.

M. Šimko přispěl k pochopení vzájemné souvislosti materiálových a procesních parametrů elektrostatického na dynamické chování polymerní trysky při elektrostatickém zvlákňování.

Jako dostatečnou hodnotím publikační činnost Ing. Milana Šimka, která čítá sedm konferenčních příspěvků. Práce s názvem „A mathematical model of external electrostatic field of a special collector for electrospinning of nanofibers“ byla publikována v Journal of Electrostatics. K časopisecké publikaci je připravena další práce.

Navrhuji, aby práce Ing. Milana Šimka byla přijata k obhajobě.

Prof. RNDr. David Lukáš, CSc.

