

Posudek školitele PhD. práce Ing. Martina Kubelky , IWE

Doktorand: Ing. Martin Kubelka, IWE

Školitel: doc. Ing. Jan Šanovec, CSc.

Téma práce:

**Vliv citlivosti materiálu na rychlost deformace při reálném lisovacím procesu**

Disertant Ing. Martin Kubelka IWE nastoupil na prezenční formu studia 1.10.2010. Všechny zkoušky dle schváleného ISP plnil v řádném termínu. Během tohoto studia ještě dosáhl kvalifikace IWE a byl na ročním pobytu ERASMUS v Kanadě. Při obhajobě studie dne 18.12.2013 požádal po dohodě se školitelem o změnu tématu DP na výše uvedené téma. Změna schválena vedením ORO a proděkanem prof. Mackem dne 4.12.2014

Předložená práce je významným pokračováním již dříve publikované práce od Ing. Františka Tatička, PhD. Vliv citlivosti vybraných materiálů na rychlost posuvu příčnicku při zkoušení tahem [46]. V této citované práci bylo navržen způsob posuzování vlivu rychlosti deformace na tvařitelnost plechů za studena. Metoda vychází z aplikace běžné Charpyho zkoušky. Disertant tuto metodu ve své práci aplikoval, rozšířil velice významně a úspěšně. Doposud byl posuzován experimentálně vliv rychlosti pouze při dvojosé napjatosti na Katedře tváření a plastů na VUT v Liberci.

V dnešní době je jasné, že při tváření plechů za studena má z okrajových podmínek významný vliv také rychlost tváření. Tomu tak ovšem v minulosti nebylo. Tento vliv není doposud dostatečně teoreticky a experimentálně sledován. Tuto práci lze pokládat za významný příspěvek k objasnění a sledování vlivu rychlosti na tvařitelnost, tedy této problematiky. V praxi se o tomto vlivu ví a jsou i možnosti jak ve výrobě prakticky ovlivňovat tvařitelnost a to zejména v konečné fázi lisovacího procesu. Jsou k tomu používány servolisy s praktickou možností naprogramování průběhu rychlosti smykadla a

tím i rychlosti tváření. Je to velice úspěšná metoda na úrovni technologie 4.0. Tomuto stavu ovšem neodpovídá teoretické posuzování vlivu tvářecí rychlosti. Tato práce významně přispívá k objasnění teoretického základu při sledování vlivu rychlosti.

Práce je účelně rozvržena. Hypotézy a cíle práce jsou jasně citovány v kap. 3.1 a 3.2. Předložená práce dokládá splnění těchto cílů. V kap. 9.1 a 9.2 jsou uvedeny přínosy práce. Lze s nimi souhlasit. Ze získaných dat plyne, že při rostoucí rychlosti klesají plastické vlastnosti materiálu. To je patrné z hlediska limitních deformací získaných z velikosti energie a charakteru šíření trhliny získané pomocí snímačů na navrženém zařízení. Dále v porovnáním výsledků velikosti deformace se zkouškou hlubokotažnosti dle Erichsena. Vzhledem k rozsahu zkoušek byly experimenty sledovány pouze pro 8 šarží materiálu DC06. Bylo experimentálně doloženo, že s rostoucí rychlostí deformace vznikou trhliny při menší dosažené deformaci. Největší deformace je dosažena při Erichsenově zkoušce hlubokotažnosti. Z experimentů dále plyne, že s rostoucí rychlostí deformace roste energie potřebná pro vznik trhliny.

V závěru lze podpořit myšlenku verifikace výsledků pomocí numerických simulací. Vzhledem k rozsahu práce to nebylo reálné. Řešená problematika je velice široká a nelze ji pokládat touto prací za uzavřenou.

Vhodné a účelné by bylo rozšířit ji především o experimenty s ocelovými materiály s vyšší mezí kluzu. Další možnost vidí disertant ve vylepšení optického systému sledování deformace na povrchu plechu a následně v aplikaci patentu a užitého vzoru.

Práce splňuje požadavky kladené na PhD. práce dle vysokoškolského zákona v oblasti teorie a praktické aplikace, s možností aktuálního použití ve stavbě karoserií z ocelí a neželezných materiálů o vyšší pevnosti. Tedy v oblasti umožňující úsporu energií, pohonných hmot a ochrany životního prostředí.

V Dobřichovicích 5.5.2018

Doc. Ing. Jan Šanovec, CSc.

školitel