

# Oponentní posudek bakalářské práce

Jméno studenta: **Michal BRÁZDA**

Oponent bakalářské práce: **Ing. Tomáš Mužík**

Téma bakalářské práce: **Svařování vysokopevné oceli laserem a elektronovým paprskem**

## Splnění rozsahu zadání

Obsah práce přesně odpovídá zadání a nijak z něj nevybočuje. Experimenty jsou provedeny v logickém sledu, navazují na sebe a poskytují velmi pevné základy pro diskusi výsledků.

## Odborná úroveň práce

Práce byla navržena na srozumitelném zadání, které svým rozsahem odpovídá požadavkům na bakalářskou práci. Všechny provedené experimenty mají svůj účel, jsou vysvětleny a jejich výsledky jsou konzistentní.

Práce je zaměřena velmi prakticky, autor prokázal svou odbornou úroveň velmi pečlivým provedením experimentů. Veškeré zvolené postupy odpovídají zavedené praxi, nedošlo k žádné chybě, která by negativně ovlivnila věrohodnost výsledků.

## Aplikovatelnost v praxi

Téma práce reaguje na aktuální trendy v průmyslu, jmenovitě používání vysokopevnostních ocelí. Ty jsou velmi často používány pro konstrukci automobilů, ale i v moderních konstrukcích vagónů. Provedené experimenty jsou naprosto nezbytné pro pevnostní výpočty navržených konstrukcí, neboť vlastnosti těchto typů svarů nejsou běžně dostupné a to ani u výrobců vysokopevnostních ocelí. Zvolený typ svaru i použitý materiál se v praxi reálně používá, získané výsledky jsou proto přímo využitelné.

## Využití studií získaných znalostí

Autor prokázal vysokou úroveň znalostí z oblasti materiálového inženýrství a porozumění tepelným procesům v souvislosti s procesem sváření. Tyto schopnosti přesně odpovídají současné poptávce ze strany inovativních společností, které se komerčně zabývají sváření nebo které navrhují konstrukční řešení s využitím nejmodernějších materiálů.

Na provedené experimenty lze dále navázat studií únavových vlastností, měřeními za nižších teplot, případně sledováním stability procesu na statisticky významném množství vzorků.

### **Diskuse výsledků a vytvořené závěry**

Provedené experimenty nejsou zatíženy principiální chybou, poskytují vyrovnané a věrohodné výsledky, což potvrzuje velmi dobré praktické schopnosti autora práce. Rozdíly mezi mechanickými vlastnostmi vzorků jsou konzistentní se studovanými metodami sváření. Jejich příčinu autor přičítá rozdílu ve vnesené energii do svaru. Tento závěr je s velkou pravděpodobností správný, byť systematicky je zde i rozdíl v rychlosti sváření a tedy v rychlosti ochlazování svaru.

### **Formální uspořádání a úprava**

Práce je předložena ve velmi dobré úpravě, je zpracována přehledně, s přiměřeným množstvím grafiky. Text je formulován srozumitelně, nevyskytují se pravopisné ani stylistické chyby.

### **Závěr:**

Práci doporučuji k obhajobě s kvalifikačním stupněm:      **výborně**

### **Upřesňující poznámky a dotazy:**

1. Práce je provedena v logickém sledu, celá je orientována prakticky a cílevědomě. Teoretická část je zřetelně oddělená od autorem provedených experimentů.
2. V teoretické části autor uvádí některá nepravdivá tvrzení, ta však pochází již z citovaného zdroje a nelze je tak přičítat na vrub autorovi. Jedná se zejména o kapitoly 2.5.2 a 2.5.3, resp. citace ze zdroje [6].
3. V kapitole 8.1 autor uvádí postup výpočtu vneseného tepla jak na jednotku délky svaru, tak na celý spoj. Rovněž zde uvádí koeficient účinnosti pro laser a elektronový paprsek. Nicméně, není již zřejmé jakým způsobem byl tento koeficient zjištěn. V případě laserových svarů považuji uvedenou hodnotu 0,4 za příliš nízkou, pro tento typ oceli se pohybuje spíše 0,6-0,7. V dalších kapitolách se pak vyskytuje určitá nekonzistence v argumentaci, kdy není příliš zřejmé, která metoda má nižší vnesené teplo. V tomto porovnání je třeba používat pouze hodnoty vynásobené odpovídajícím koeficientem.
4. Není zřejmé, proč jsou zvoleny tak rozdílné rychlosti sváření. Předpokládám, že se jedná o obvyklé parametry používané obsluhou na pracovištích, kde se experimenty prováděly. Nicméně tento rozdíl zcela jistě ovlivňuje i průběh teplotního pole při chladnutí svaru a může mít významný vliv na jeho mechanické vlastnosti.

V Plzni dne 19. června 2017

  
**MATEX PM**  
Morseova 5, 301 00, Plzeň  
www.matexpm.com

.....  
podpis