

# Oponentní posudek diplomové práce

## Vliv umělého a přirozeného stárnutí na mechanické vlastnosti svarů u vytvrditelných slitin hliníku AW 6082

Jméno studenta: Bc. Ladislav Riedl

Oponent diplomové práce: Ing. David Hrstka, Ph.D.

Diplomová práce byla zpracována na Katedře strojírenské technologie, oddělení strojírenské metalurgie fakulty strojní Technické univerzity v Liberci ve studijním roce 2015/2016.

### 1. Popis zvoleného tématu

Diplomová práce se věnuje posouzení vlivu umělého a přirozeného stárnutí na mechanické vlastnosti svarů u vytvrditelných hliníkových slitin. Slitiny hliníku jsou díky svým příznivým vlastnostem, jako je např. korozivzdornost, nízká měrná hmotnost, dobrá technologická zpracovatelnost a vyhovující mechanické vlastnosti často využívány v mnoha průmyslových odvětvích. Jde především o automobilový a letecký průmysl, kde díky svým vlastnostem a nízké měrné hmotnosti nahrazují ocel. Z tohoto důvodu hodnotím zvolené téma jako aktuální a přínosné.

### 2. Zpracování diplomové práce

Práci lze rozdělit do třech částí, a to na úvodní, teoretickou a experimentální. Úvodní část se věnuje možnostem svařování hliníku včetně specifikace hlavních problémů, které se při svařování tohoto materiálu vyskytují.

V teoretické části autor přehledně popisuje jednotlivé způsoby svařování hliníku. Nejdříve uvádí konvenční metody svařování hliníku v ochranných atmosférách jako je MIG a TIG. Následují nekonvenční metody svařování jako je laser, elektronový paprsek nebo metoda FSW. Autor se poté blíže zaměřuje na rozdělení vytvrditelných slitin hliníku a blíže specifikuje slitinu AW 6082, která byla použita pro experimentální část. Dále se autor věnuje možnostem technologického zpracování vytvrditelných slitin se zaměřením na jejich svařitelnost. Formální i obsahová stránka je na dobré úrovni, o čemž svědčí i malé množství překlepů a gramatických chyb. Pouze některé obrázky, například 2 a 7 by mohly mít vyšší rozlišení a kvalitu. Využití literatury a práce s ní je na odpovídající úrovni pro tento typ práce.

### 3. Experimentální část

V úvodu experimentální části práce autor uvádí hlavní cíle a úkoly, které si pro tuto část stanovil. Detailně popisuje přípravu vzorků před svařováním a vlastní svařovací zařízení. Dále stanovuje podmínky, za kterých budou experimenty probíhat, a specifikuje místa pro uchycení termočlánků a dalších snímačů. Následuje přehledný popis postupu svařování jednotlivých housenek, včetně uvedení všech monitorovaných parametrů. V grafu na obr. 23 chybí legenda pro jednotlivé průběhy posunutí u housenek 1, 2 a 3, které jsou zde označeny jako P1, P2 a P3. Vyhodnocení mechanických vlastností u provedených svarů bylo provedeno na základě měření tvrdosti. Tvrdost byla měřena jak ve svaru a TOO, tak i v základním materiálu. Na grafu měření tvrdosti v obr. 27 chybí vysvětlení popisek, oblast svaru je bez vysvětlení označena jako „Sv1“.

Další kapitola se věnuje zhodnocení vlivu umělého stárnutí na výsledné mechanické vlastnosti. Za tímto účelem byly svařené vzorky podrobeny definovanému tepelnému zpracování. Vytvrzovací proces se skládal z rozpouštěcího žhání, rychlého ochlazení a následného vytvrzování. Mechanické vlastnosti byly opět hodnoceny na základě měření tvrdosti. U grafů měření tvrdosti na obrázcích 30, 31 a 33 opět postrádám vysvětlení zkratk „Sv“ a „ZM“, není v legendě ani v seznamu zkratk.

V následující části autor na základě vyhodnocení provedených experimentů uvádí dílčí závěry. Poté navrhuje vhodný způsob tepelného zpracování u vytvrzitelných slitin hliníku.

V závěru se autor věnuje shrnutí uvedené problematiky a uvádí hlavní poznatky z provedených experimentů.

Při obhajobě prosím o zodpovězení několika následujících otázek:

1. Na základě čeho probíhala volba doby rozpouštěcího žhání a vytvrzování?
2. Do jaké míry ovlivňuje tvrdost ostatní mechanické vlastnosti?
3. Jaké faktory zvyšují riziko vzniku trhlin za horka ve svarovém kovu?

### 4. Hodnocení diplomové práce

Přes drobné výhrady, které jsem uvedl, hodnotím diplomovou práci jako zdařilou. Obsahová stránka práce je zajímavá a práce je přehledně a kvalitně zpracována.

V Praze dne 24.5.2016

Podpis: .....



Návrh na klasifikaci diplomové práce  
**Bc. Ladislava Riedla**

---

na téma:

**Vliv umělého a přirozeného stárnutí na mechanické vlastnosti  
svarů u vytvrditelných slitin hliníku AW 6082**

S ohledem na dané skutečnosti doporučuji diplomovou práci k obhajobě a hodnotím ji známkou

**„velmi dobře“**

V Praze dne 24.5.2016

Ing. David Hrstka, Ph.D.

