

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|-----------------------------------|--|
| Název práce: | Ověření nastavení velikosti svařovacího proudu při odporovém svařování na zařízení s adaptivním řízením vnesené energie |
| Jméno autora: | Vít Janouch |
| Typ práce: | bakalářská |
| Fakulta/ústav: | Fakulta strojní (FS) |
| Katedra/ústav: | Ústav strojírenské technologie |
| Oponent práce: | doc. Ing. Heinz Neumann, CSc. |
| Pracoviště oponenta práce: | důchodce |

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| | |
|--|-------------------------|
| Zadání | průměrně náročné |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> | |
| Zadání bakalářské práce vychází z potřeb praxe a je svým zaměřením a náročností obvyklé. Vyžaduje teoretickou přípravu pro realizaci experimentálních prací nutných pro naplnění cílů práce. | |

| | |
|--|----------------|
| Splnění zadání | splněno |
| <i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i> | |
| <i>Předložená bakalářská práce splňuje zadání ve všech bodech. Autor práce se v jednotlivých kapitolách snažil uvádět základní poznatky, které jsou nutné pro splnění cílů práce. V některých detailech mohl být sdílnější. Trochu zbytečná se mi v kontextu se zaměřením bakalářské práce jeví část pátá věnovaná materiálům v automobilovém průmyslu, zaměřená svým obsahem především na jeden typ automobilu. Naopak větší pozornost měla být věnována popisu experimentů v části šesté. Podrobněji mohl být proveden popis použitého zařízení, popis řídicí jednotky a metodiky obsluhy celého zařízení.</i> | |

| | |
|---|----------------|
| Zvolený postup řešení | správný |
| <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> | |
| <i>Postup řešení bakalářské práce je v souladu s očekávaným přínosem práce.</i> | |

| | |
|---|------------------------|
| Odborná úroveň | B - velmi dobře |
| <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> | |
| Na základě doporučené literatury je zpracována studijní část práce, ve které se student věnoval především popisu principu odporového svařování. Dopouští se zde některých zbytečných nepřesností a chyb. Již v „Prohlášení“ uvádí, že zpracoval diplomovou práci a nikoliv bakalářskou. V části „Seznam použité symboliky“ chybně uvádí rozměr u měrného elektrického odporu (správně má být $\Omega \cdot m$, jako technická jednotka se používá $\mu\Omega \cdot m$). Při popisu principů jednotlivých metod odporového svařování se mohl odkázat na normu ČSN EN 14610 - Svařování a příbuzné procesy - Definice metod svařování kovů. Ve vzorci (1) v části 3.1 by uvedený zápis platil pouze v případě, že hodnoty odporu R a proudu I jsou během svařovacího procesu konstantní. Při popisu geometrie svaru (část 3.3) měl autor využít metodiku uvedenou v ČSN EN ISO 14329 - Odporové svařování - Destruktivní zkoušky svarů - Typy porušení a geometrická měření odporových bodových, švových a výstupkových svarů. Část 3.4 věnovaná kontrole bodových svarů uvádí jenom některé z používaných metod. Schází zde určitě popis odlupovací zkoušky, sekáčové zkoušky a zkoušky tvrdosti a mikrotvrdosti. V části 4.3 autor uvádí, že adaptivní řízení svařovacího procesu je založeno na stejnosměrném proudu střední frekvence | |

(nesprávné konstatování) a běžná frekvence střídavého proudu v rozvodné síti je 60 Hz (nutno uvést souvislost s použitým literárním podkladem).

V experimentální části práce není uvedena metodika svařování zkušebních vzorků. Z uvedených obrázků a průvodního textu je zřejmé, že vzorky byly svařované za rostoucího opotřebení elektrod. Tato skutečnost potom nepochybně ovlivní i kvalitu svarů. Ze základních svařovacích parametrů autor práce neuvedl svařovací sílu.

Bez hlubšího vysvětlení je volba použitých základních materiálů. Ani popis obou materiálů není zcela bez chyb. Uvedené směrné chemické složení oceli HX 180 BD + Z100 neodpovídá normě (obsah uhlíku a především fosforu). V souladu s používaným názvoslovím se má používat termín povlak, a ne povrchová vrstva.

Je mylné se domnívat, že u moderních odporových svařovacích zdrojů není nutno nastavit žádný parametr (viz. Úvod části 6). To nakonec i autor sám popírá v dalším textu, kdy se zabývá nastavením parametru W02.

V části sedmé se autor věnuje vyhodnocení experimentů. V grafu 1 je nesprávně uvedeno měřítko veličiny odporu (správně má být $\mu\Omega$) a schází vysvětlení pojmu dynamický odpor.

K dalšímu způsobu vyhodnocení experimentů nemám připomínky. Uvedené závěry práce jsou logické a dokumentují splnění cílů bakalářské práce. S ohledem na charakter předložené práce je provedeno i její celkové hodnocení.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Rozsah předložené bakalářské práce je v souladu s běžnou praxí. I když se autor zcela nevyhnul drobným chybám v textu, je nutno hodnotit formální a jazykovou stránku práce pozitivně. Grafické zpracování výsledků experimentů je výstižné.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Problematika odporového svařování je velmi rozsáhlá a v rámci bakalářské práce ani není možné očekávat využití všech dostupných podkladů. Autor práce vychází celkem z 28 literárních podkladů, především z dokumentů na internetu. Některé použité publikace jsou velmi staré a pro popis současného stavu řízení odporových svařovacích procesů nepoužitelné. Celkově lze hodnotit práci s literárními podklady kladně, v textu jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Výsledky bakalářské práce jsou zajímavé i když celkem očekávané. V závěrečném hodnocení mohl autor konfrontovat výsledky své práce z hlediska možného nasazení posuzovaného svařovacího zařízení v praxi pro svařování vysoce pevných ocelí s ohledem na rozsah svařovacích parametrů.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Za základní pro celkové hodnocení bakalářské práce jsem pokládal výsledky experimentální části práce a stanovení vhodné velikosti parametru W02 pro svařování vybraných typů základních materiálů.

Při obhajobě své práce by se měl autor práce vyjádřit k následujícím otázkám:

1. *Z jakých hledisek byl proveden výběr základních materiálů?*
2. *Jaká je metodika obsluhy a možnosti nasazení použitého svařovacího zařízení?*
3. *Jaký předpokládáte vliv svařovacích parametrů bodového odporového svařování na kvalitu bodových svarů u vysoce pevných ocelí (např. v konfrontaci s údaji v ČSN EN ISO 18278-2 Odporové svařování – Svařitelnost - Část 2: Hodnocení postupů pro svařitelnost při bodovém svařování).*

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 20.8.2021

Podpis: