



Oponentní posudek bakalářské práce

Jméno studenta: Ondřej Lukášek

Jméno oponenta: Ing. Petr Beneš, Ph.D.

Bakalářská práce odevzdaná k obhajobě se na 62 stranách zabývá problematikou orbitálního svařování. Z hlediska stylistiky a gramatiky je práce prakticky bezchybná.

Práce je členěna na teoretickou a experimentální část, přičemž část teoretická zaujímá větší díl práce.

V teoretické části jsou vyjmenovány nejdůležitější výrobci zařízení této svařovací techniky. Dále autor popisuje možnosti využití techniky orbitálního svařování a především se věnuje bližšímu popisu technologie TIG svařování, která je v experimentálním programu výhradně použita. Autor se též věnuje problému předsvařovacích úkonů, kam patří příprava trubek, která je, jak následně autor zjišťuje, i v experimentálním programu velmi důležitá a její špatné provedení vede k nevratným svarovým vadám.

V úvodu experimentální části autor definuje svařovaný materiál, popisuje použité metalografické prostředky a pro každý experimentální svar vytváří záznam WPS, podle kterého bude následně svařovací proces probíhat.

Z hlediska posuzování kvality svarového procesu byla u každého experimentálního svaru posuzována pouze metalografie, a u dvou svarů i průběh mikrotvrdosti, a to vždy ze dvou míst svarových housek, kde se daly očekávat vady svaru vzniklé svařovací orbitální technologií. Bohužel v tomto ohledu lze z uvedených popisů struktur vyzorovat malou zkušenost autora s vyhodnocováním metalografických struktur a to především s vyhodnocováním svarových spojů. Tato nezkušenost se projevuje též tím, že autor obvykle zredukuje popis mikrostruktury všech svarových oblastí jednoho svaru do jedné či maximálně tří vět. Navíc malé optické zvětšení pořízených snímků mikrostruktury obvykle ani neumožňuje posoudit detailněji danou strukturu. Je taktéž patrné, že u některých metalografických struktur nedošlo k optimálnímu vyjevení mikrostruktury z důvodu špatného, především nedostatečného naleptání vzorků. Některé metalografické výbrusy obsahují velké množství nežádoucích artefaktů v podobě brusných škrábanců (obr.20,23,26,29,32), které svědčí o špatné metalografické přípravě vzorků.

Autor se též v rámci popisu mikrostruktury věnoval u každého svaru měření hodnoty jeho šířky hlavy a kořene svaru, avšak bez toho, aniž by se dále těmto hodnotám jakkoliv věnoval formou jejich porovnání či jiného vyhodnocení. Největším přínosem metalografického pozorování je tedy pouze vizualizace svarových vad v podobě špatného sestehování trubek, svarového propadu, či špatného vycentrování elektrody. Dále bylo provedeno hodnocení svarů pomocí měření průběhu mikrotvrdosti. Bohužel toto měření bylo provedeno pouze u 2 svarů (OS1 a OS4), neboť autor z tohoto měření vyloučil svary, které nebyly bezvadné. Otázkou zůstává, zda-li toto omezení bylo, s ohledem na charakter svarových vad, nezbytné, neboť tímto krokem došlo ke značnému snížení vypovídací hodnoty experimentálního programu. Tím pádem lze také globálně konstatovat, že v rámci experimentálního programu nebylo provedeno žádné regulérní měření, kterým by bylo možné objektivně vyhodnotit vliv svářecích parametrů na koncové vlastnosti svarového spoje. Z tohoto důvodu je nutné následně autorovo vyhodnocení nejlepších svářecích parametrů brát jako velmi subjektivní, neboť autor posuzuje optimální svařovací proces pouze podle přítomnosti či nepřítomnosti

vad ve svaru se vyskytujících. V některých případech jsou ale vady tak zjevně neakceptovatelné (např. svar OS5), že zůstává otázkou, zda-li nebylo vhodnější je ze souboru experimentálních vzorků zcela vyloučit a místo nich vytvořit zkušební svary s jinými svařovacími parametry.

V závěru práce je provedeno shrnutí zjištění poznatků.

Celkově lze říci, že předložená práce **odpovídá svým rozsahem a kvalitou průměrné úrovni bakalářské práci**, přičemž hlavní výtku bych měl k velmi omezenému rozsahu a objemu provedených experimentů, které nejsou zjevně dostatečné pro komplexní posouzení vhodnosti nastavených svařovacích parametrů na koncovou kvalitu svarového spoje.

Z výše uvedeného lze konstatovat, že předložená práce **splňuje všechny požadavky** kladené na bakalářskou práci a po zodpovězení následujících otázek jí **doporučuji** k obhajobě.

Otázky k obhajobě:

- 1) V jaké hloubce bylo provedeno liniové měření mikrotvrlosti HV0,1 u svarů OS1 a OS4.
- 2) Na str.45 píšete, že struktura základního svařovaného materiálu je ovlivněna tvářecím procesem při výrobě trubky, nicméně z obr.19 ani z jiných obrázků toto patrné není. Můžete tedy, nejlépe metalografickým snímkem, toto tvrzení doložit?
- 3) Vámi nalezené optimální svařovací parametry jsou vztaženy pro trubku o průměru 60,3 mm tloušťku stěny 2 mm z oceli AISI316L. Do jakých limitních hodnot by bylo možné Vaše optimální svařovací parametry použít z hlediska průměru a tloušťky svařované trubky?
- 4) Proč jste neprováděl měření průběhů mikrotvrlosti i u vzorků OS2, OS3 a OS5?

Navrhovaná výsledná klasifikace (*nehodící škrtněte*) :

~~výborně~~
~~velmi dobře~~
~~dobře~~
~~nevyhověl~~

V Plzni, dne 7.6. 2018


.....

podpis