

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Opravné svařování litin legovaných chromem
Jméno autora:	Vojtěch Beneš
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav strojírenské technologie
Oponent práce:	Ing. František Štourač, CSc
Pracoviště oponenta práce:	Skupina slévání

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
---------------	-------------------------

Splnění zadání	splněno
<p>Předložená práce splňuje zadání, které bylo značně obsáhlé. Nejdříve diplomant provedl srovnání různých druhů litin, to je litin s lupínkovým grafitem (LLG), litin s kuličkovým grafitem (LKG), litin s červíkovitým grafitem (LVG) a temperované litiny. Zde je nutno poukázat, že oficiální rozdělení litin na grafitické a legované není uvedeno v normách- i když některé literární prameny toto uvádějí. Nízkolegované litiny mohou být také grafitické.</p> <p>Dobře je zpracována kapitola o krystalizaci a rekrystalizaci bílé litiny. K tomu diplomant prostudoval velké množství literárních pramenů. Pojem bílé litiny je totiž značně široký.</p> <p>Praktické zkoušky byly značně náročné- uměle vytvořené vady byly větší, než se vyskytují na odlitcích a byla snaha opravně svařovat s poměrně nízkým předehřevem.</p>	

Zvolený postup řešení	správný
<p>Zvolený způsob řešení byl závislý na mimořádné ochotě firmy ESAB, která jediná nabízí vhodné elektrody, které zajišťují ve svarovém kovu cca 20-30% chromu při vysokém obsahu uhlíku.</p> <p>Přání konsultanta bylo opravně svařovat za poměrně nízkého předehřevu 250°C, i když firma ESAB doporučuje předehřev vyšší</p> <p>Přehřev 250°C je totiž jediné únosný pro svářeče v provozu slévárny.</p>	

Odborná úroveň	C - dobře
<p>Diplomant splnil požadavky kladené na tuto práci. Prostudoval značné množství literatury o vysokochromových litinách- velký problém je ten, že tyto litiny se většinou vyrábějí bez tepelného zpracování, část výroby ale se žíháním na měkko, které umožní provést i obtížné případné opracování, část výroby dokonce s kalením a s popouštěním.</p> <p>Úkolem diplomanta bylo provést zkoušky opravného svařování na odlitcích z vysokochromových litin v litém stavu.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

D - uspokojivě

Formální úroveň práce je vysoká, student využil dostupnou literaturu. V této literatuře jsou velmi i rozdílné a diskuzní. Informace hlavně o tom, jaké karbidy obsahují tyto vysokochromové litiny v litém stavu i po tepelném zpracování, se často liší.
Provoz Slévárna Chomutov, a.s. navíc vyrábí tyto vysokochromové litiny ne přesně podle ČSN EN 12513, ale podle předpisů energetických závodů s označením EXTRA L-1 a EXTRA L-5, které jsou trochu odlišné od ČSN EN.
Větší péče měla být věnována předpisu pro opravné svařování těchto litin, kde diplomant opomněl uvést druh a značku jediné elektrody, která je pro toto svařování použitelná.

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

Student plně využil dostupnou literaturu, prostudoval ji velké množství a to nejen o vysokochromových litinách, ale i o chrom- niklových a litinách s nižším obsahem chromu. Hlavně se snažil využít tyto zdroje pro možnosti opravného svařování těchto litin v litém stavu

Další komentáře a hodnocení

Téma opravného svařování litin s vysokým obsahem chromu je velmi zajímavé. Obecně se tyto litiny považují za prakticky nesvařitelné. Provozní slévárenská praxe si však vyžaduje možnost tohoto svařování důkladně prověřit. Toto se studentovi podařilo- dokonce získal strukturu svarového kovu téměř shodnou se strukturou základního kovu. Zvláště významné je to, že tvrdosti svarového kovu, přechodové oblasti a základního kovu jsou téměř shodné- viz tabulka v textu.
Zkoušky byly limitovány tím, že elektrody dodané firmou ESAB byly průměru $d = 3\text{mm}$, vhodnější by byly elektrody s průměrem 1,5- 2 mm.
Na přání provozu byly rovněž zvoleny nižší teploty předehřevu, než doporučuje předpis pro elektrody.
Vysokochromové litiny jsou určeny hlavně pro energetický průmysl- zde je v mlýnech, vyloženíích atd. vyžadována vysoká odolnost proti opotřebení.
Údaj o tepelné odolnosti pouze 250°C , i když je převzat z podkladů slévárny, považují za chybný.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Doplňující otázky pro diplomanta:

- 1) Je nutné nálitkovat odlitky z vysokochromových litin- vysvětlení a srovnání s LLG.
- 2) Jaké elektrody se v ČR používají pro opravné svařování LLG a LKG běžných značek
- 3) Proč klesá v ČR výroba odlitků z temperované litiny ?

Datum: 21.8.2017

Podpis:

