

Oponentský posudek habilitační práce Ing. Igora Barényiho, PhD.

Zmeny materiálových charakteristík vysokopevných martenzitických ocelí pri ich rezaní a zvaraní

Jako habilitační práce je předložena vědecká monografie vydaná mateřskou fakultou autora. Vznikla v rámci projektu podporovaného operačním programem *Vzdelávanie* spolufinancovaným z ESF a projektu *Agentúry na podporu výskumu a vývoja*. Práce je zaměřena na důležité oblasti speciální techniky ve shodě se zaměřením fakulty, proto jistě bude užitečným východiskem pro další rozvoj vědeckovýzkumné práce fakulty i vyhledávanou studijní podporou pro studenty zejména vyšších ročníků a stupňů vysokoškolského studia. Řada publikovaných poznatků jistě najde své uplatnění i v průmyslové praxi.

Habilitační práce pojednává o moderních postupech řezání (laserovým, plazmovým a vodním paprskem) a svařování (v ochranné atmosféře a třením) vysokopevných ocelí. Podobně jako v jiných oblastech pokročilých technologií s velkým aplikačním potenciálem zde není nouze o obecné časopisecké články zabývající se dílčími problémy, ovšem systematické zpracování často chybí a ryze praktické poznatky na úrovni výrobního know-how jsou zpravidla nedostupné. Různé oborové příručky (v poslední době velmi vzácné) nestačí reagovat na nový vývoj oboru a uvádějí často jen hodnoty některých vlastností. Předností monografie předložené jako habilitační práce jsou potřebné informace doplněné výkladem k pochopení podstaty změn při řezání a svaření v souvislosti s ostatními kroky výrobního postupu.

Cílem autora deklarovaným v předmluvě bylo prezentovat výsledky vesměs vlastního výzkumu a vývoje a zároveň vytvořit studijní oporu pro pokročilé studenty a doktorandy. Skloubit požadavky na učebnici (byť pro téměř či zcela *hotové* inženýry) s požadavky na vědeckou monografii není jednoduché, ale autorovi se to zřejmě v rámci možného podařilo. Monotematické zaměření, prezentace výsledků vlastního výzkumu (většinou již publikovaných v renomovaných časopisech, tzn. prošlých nezávislou recenzí) spolu s jejich podrobnou diskusí a systematická práce s literaturou (z převážné části zahraniční) řadí práci do kategorie vědecké monografie. Na druhé straně přehlednost a čtivost předloženého textu spolu s důsledným výkladem naplňuje požadavky na učebnici, lze tedy cíl autora považovat za naplněný.

Habilitační práce o rozsahu 131 stran obsahuje vše požadované pro vědecký spis: souhrn ve světovém jazyce, přehled symbolů a značek a soupis použité literatury, na kterou je v textu průběžně odkazováno. Literatura zahrnuje 111 položek, které dle znalostí oponenta pokrývají většinu zásadních pramenů studované problematiky. U 14 z nich je uveden autor habilitační práce, až na dvě výjimky je jediným autorem nebo prvním spoluautorem. Vlastní text práce lze rozdělit do dvou hlavních částí: první mapuje současný stav problematiky, druhá prezentuje a diskutuje vlastní výsledky autora. Z pedagogického pohledu je první část pokročilou učebnicí a druhá část ukázkou samostatné vědecké práce.

První *teoretická* část popisuje v první kapitole ultravysokopevné oceli a metody jejich zpevňování. Druhá kapitola pojednává podrobněji o vlastnostech a chování vybraných vysokopevných martenzitických ocelích, konkrétně o oceli ArmoX (zejména kvůli jejich balistické odolnosti) a oceli Hardox. Druhá *praktická* či *experimentální* část se věnuje především ocelím ArmoX: třetí kapitola práce se věnuje simulaci jejich ochlazování, čtvrtá kapitola jejich dělení laserem, plazmou a vodním paprskem, pouze v páté části věnované

svařování v ochranné atmosféře aktivního plynu a velmi modernímu třecímu svařování s promíšením jsou zahrnuty i ocele Hardox. Souhrnné komplexní hodnocení změn mechanických charakteristik ocelí ArmoX a Hardox při dělení a svařování uvádí šestá kapitola. Jako základní problém dělení i svařování autor identifikuje nekontrolované popuštění ultra-vysokopevných martenzitických ocelí a právem vyzvedává třecí svařování s promícháváním, které vykazuje nejmenší pokles tvrdosti v oblasti svaru.

Autor se soustředil nejen na popis změn materiálových vlastností studovaných ocelí při jejich dělení a svařování nejmodernějšími způsoby, ale snažil se je i kvalifikovaně vysvětlit a toto vysvětlení důkladně doložit. Proto prováděl systematické simulace ochlazování ocelí ArmoX, které dovolují při přiměřených nárocích na čas a prostředky získat ve srovnání s reálnými experimenty řádově větší množství výsledků při jejich nepříliš snížené spolehlivosti. Na základě simulací lze pak vybrat takové experimenty, které budou mít nejvyšší vypovídací hodnotu a neefektivněji výsledky simulací ověřit.

Při hodnocení autorova přínosu je třeba si uvědomit, že se jedná o aplikovaný výzkum ve velmi rozvíjené průmyslové oblasti. Nelze tedy počítat s tím, že se mohl dostat ke všem dříve dosaženým výsledkům (zejména kvůli ochraně firemních know-how) nebo že svoje výsledky může masově uplatnit v impaktovaných časopisech (primárně preferujících základní výzkum).

Habilitační práce je velmi zdařilá i po grafické stránce. Její čtivost dokazuje stylistickou obratnost autora. Ani po jazykové stránce oponent nenachází žádné podstatné nedostatky (a to ani v interpunkci, která bývá slabou stránkou technicky vzdělaných odborníků), ovšem nutno dodat, že slovenština není jeho mateřštinou.

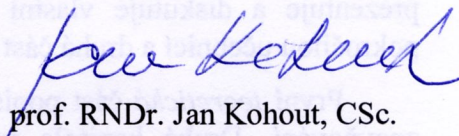
Závěr:

Na základě výše uvedeného hodnocení **doporučuji** habilitační práci Ing. Igora Barényiho, PhD., přijmout jako podklad pro habilitační řízení za účelem udělení vědeckopedagogického titulu **docent** ve studijním oboru 5.2.7 **Strojárske technológie a materiály**.

Otázky k rozpravě:

1. Změny kterých mechanických charakteristik při dělení a svařování ultra vysokopevných martenzitických ocelí považujete za nejkritičtější?
2. Které postupy dělení a svařování ultra vysokopevných martenzitických ocelí považujete za nejvhodnější a proč?
3. Jakým směrem se chystáte pokračovat ve své vědeckovýzkumné práci?

V Brně 12. září 2017


prof. RNDr. Jan Kohout, CSc.
katedra matematiky a fyziky
Fakulta vojenských technologií
Univerzita obrany v Brně