

OPONENTNÍ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

Autor práce: **Ing. Michal Konečný**

Téma práce: **Dynamická pevnost martenzitických ocelí bezpečnostních prvků automobilů**

Školitelka: **prof. Ing. Eva Schmidová, Ph.D.**

Pracoviště: **Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera**

Disertační práce **Ing. Michala Konečného** na téma “**Dynamická pevnost martenzitických ocelí bezpečnostních prvků automobilů**“ řeší problematiku namáhání dílů automobilů vyrobených z nových progresivních vysokopevných martenzitických materiálů v automobilním průmyslu. V současné době je při stavbě karoserií automobilů celosvětovým trendem používat tenčí vysokopevné plechy z důvodu snižování hmotnosti vozidla, při zachování tuhosti karoserie. Výborné mechanické vlastnosti vysokopevných plechů však bývají degradovány procesem svařování.

Předložená disertační práce je rozdělena na 12 kapitol, obsahuje celkem 134 stran textu. Opírá se o 108 citovaných literárních pramenů. K tématu práce autor publikoval sám nebo ve spolupráci s dalšími autory 22 prací.

V úvodu práce jsou definovány základní směry vývoje v automobilním průmyslu z několika hledisek. Z těchto hledisek byly stanoveny cíle a řešení práce.

V první kapitole práce je provedeno posouzení současného stavu řešené problematiky s ohledem na používané vysokopevné oceli. Materiály používané pro části karoserií automobilů lze rozdělit do dvou skupin, a to na: HSS oceli (uhlíko-manganové, kalené, vysokopevnostní a nízkolegované) a AHSS oceli (dvoufázové, s plasticitou indukovanou přetvořením, komplexně fázové a martenzitické oceli). K samostatné skupině materiálů patří vysokopevná ocel 22MnB6 (UHSS), která dosahuje meze pevnosti v tahu R_m vyšší než 1500 MPa při nízké tažnosti pod 10%. Tato ocel vyžaduje speciální způsoby zkoušení a vyhodnocování vlastností svarových spojů.

Na základě posouzení byly stanoveny cíle práce s podrobným popisem jednotlivých částí od materiálových analýz materiálů až po návrh metodiky testování dynamické pevnosti svarových spojů.

Druhá kapitola se zabývá mechanickými vlastnostmi zvolené martenzitické oceli 22MnB5. Mez pevnosti u tohoto materiálu dosahuje až 1 800 MPa. Plechy z této oceli jsou navíc opatřeny povlakem Al-Si. Tyto skutečnosti mají rozhodující vliv na výběr technologií svařování s ohledem na výslednou kvalitu svarových spojů.

Ve třetí kapitole popisuje autor odpeňovací pochody při ohřevu materiálů, ke kterým patří zotavování materiálu, rekrytalizace a rozpad přesycených tuhých roztoků. Vnesené teplo, tlak a čas svařování ovlivňují několika způsoby výsledné mechanické vlastnosti dílů karoserie.

V kapitole 4 jsou definovány způsoby zkoušení odporových svarových spojů s ohledem dynamické zkoušky. Pro tyto zkoušky bylo upraveno Charpyho kladivo.

Základem pro experimentální část práce je detailní posouzení výchozího stavu materiálu a svarových spojů (kapitola 5). Výsledné zkoušky byly základem pro vývoj a návrh experimentálního zařízení, které má za úkol posuzovat dva základní parametry: dynamickou pevnost svarů a vliv energie absorbované do lomu, při dané rychlosti zatěžování (kapitola 6).

Na upraveném zařízení byly provedeny dynamické zkoušky výchozí série vzorků, na kterých se zjistila nutnost modifikace zkušebního zařízení (kapitola 7). V kapitole 8 pak bylo provedeno dynamické testování se simulovanou teplotní zátěží. Pro verifikaci výsledků měření je v kapitole 9 provedeno ověření na zařízení ZWIK RKP450.

Souhrnné posouzení výsledků, včetně diskuse výsledků jsou uvedeny v kapitole 10. Diskuse je prováděná v jednotlivých podkapitolách 10.1 až 10.8 s logickým členěním dle jednotlivých kroků disertační práce.

Závěr disertační práce se zabývá shrnutím získaných poznatků s možností využití i v jiných oblastech průmyslu, ke kterým patří konstrukce drážních vozidel v kolejové dopravě i v letectví. Výsledky práce lze rovněž použít při zkoušení jiných druhů materiálů s ohledem na rychlosti deformací těchto materiálů.

K disertační práci mám následující připomínky a dotazy:

- str. 19 – v textu jsou uváděny „svařovací hroty“, „přítlak čelistí“, „přítlak elektrod“. Jedná se jednu a tutéž součást nebo jde o různé díly?;
- str. 20 – dovoluji si nesouhlasit s tvrzením, že „celkový odpor R je nejvíce ovlivňován přítlakem elektrod“. Vysvětlete toto tvrzení;
- str. 21-22 – jaký je rozdíl mezi „uhlíkovým ekvivalentem“ a „uhlíkovým faktorem“?;
- str. 46 – lze nějakým způsobem definovat min. a max. tloušťku povrchové vrstvy na plechu, kdy lze vytvořit vyhovující či nevyhovující svarový spoj?;
- jak lze definovat výsledky práce při svarových spojkách rozdílných tlouštěk plechů?

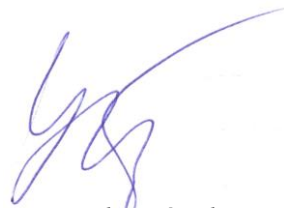
Závěr:

Ing. Michal Konečný splnil stanovené cíle disertační práce a k jejich naplnění zvolil vhodné metodické postupy. Aktuálnost tématu je jednoznačně daná požadavkem automobilního průmyslu, s hlavním cílem, zajištění bezpečnosti konstrukce karoserie automobilu. Po odborné stránce je předložená práce přínosem pro teorii a přináší prakticky aplikovatelné poznatky a závěry. Uvedené závěry jsou teoreticky podloženy a jsou teoretickým i praktickým přínosem pro další rozvoj vědního oboru.

Grafická úroveň práce je na velmi dobré úrovni, v práci se ojediněle vyskytují gramatické chyby. Způsob prezentace výsledků je výstižný a jednoznačný. Výtky a připomínky jsem shrnul ve shora uvedených připomínkách a z nich vyplývajících otázek, na které by při obhajobě doktorand měl reagovat.

Předložená disertační práce splňuje požadavky ve smyslu § 47 Zákona o vysokých školách č. 111/1998 Sb. a doporučuji ji k obhajobě. Po úspěšném obhájení práce doporučuji udělit Ing. Michalovi Konečnému akademický titul Ph.D.

V Ostravě 3. 3. 2015



doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
oponent
Fakulta strojní
VŠB – Technická univerzita Ostrava