

POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

Studium lomového chování materiálů za pomoci kruhových vzorků

Diplomant: Bc. Filip Trojan
Studijní obor: Dopravní prostředky, Silniční vozidla
Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Eva Schmidová, Ph.D.

Diplomová práce je tematicky spojená s aktuálními problémy, souvisejícími s trendem snižování hmotnosti konstrukcí dopravních prostředků. Aplikace vysokopevných ocelí na jedné straně přináší všechny výhody, spojené s redukcí hmotnosti, současně ale výrazně zvyšuje kritéria na popis mezních stavů a limitaci vnitřních imperfekcí.

V souladu se zadáním práce se autor v teoretické části zaměřil na představení kritérií dle lomové mechaniky, tj. na otázky citlivosti materiálů k nadkritickému rozvoji vad, které jsou limitující zejména u vysokopevných ocelí. Teoretická část má do jisté míry obecně-popisný charakter, z hlediska zadání je podstatné zařazení vlivu rozměrů tělesa na lomovou houževnatost a její relace ke standardním parametrům pevnosti ocelí.

Volba metod v experimentální části práce byla provedena správně a v maximální možné míře umožnila využití stávajícího vybavení laboratoří Dopravní fakulty. Použití kruhových vzorků otevírá možnost výrazného zjednodušení zkoušky a zároveň jisté možnosti řešení z hlediska obtížné dosažitelnosti kritéria rovinné deformace u většiny aplikací u dopravních prostředků. Použití vzorků rozměrově odpovídajících Charpyho zkoušce přináší možnost validace výsledků při respektování normativních postupů hodnocení dynamické lomové houževnatosti.

Po stránce odborné úrovně lze práci vytknout některé nepřesnosti v použitých pojmech (kupř. “těsnost korelačních vztahů“). Autor správně reagoval na řadu omezení, které se dotkly experimentů i jejich vyhodnocení, kupř. u metody s použitím kruhových vzorků správně upozornil na malý dosah nacyklované únavové trhlíny, který ale dle dostupných výsledků obdobných experimentálních analýz není (na rozdíl od jiných typů vzorků) nijak limitován.

Celkově nutno uvést, že zadaná problematika byla velice náročná jak z hlediska podchycení a zapracování všech souvisejících teoretických požadavků, tak i po stránce samotných experimentů. Autor přistupoval samostatně a aktivně k řešení celé řady problémů, souvisejících s přípravou experimentálního materiálu i s interpretací výsledků zkoušek. Zvýšené nároky přinesly problémy s atypickým postupem iniciace únavových trhlin u obou typů vzorků.

Autor velmi aktivně pracoval s literaturou, prostudoval a v rámci možností uplatnil poznatky ze zahraničních zdrojů, srovnával normativní a alternativní přístupy. Po formální stránce je práce dobře zpracována, pečlivější zpracování by vyžadovala citovaná literatura.

Cílem práce bylo ověřit možnosti použití vybraných nestandardních metod hodnocení lomové houževnatosti. Autor v rámci realizovaných experimentů provedl několik zkoušek dvou ocelí, prezentujících aktuální trend v aplikaci vysokopevných ocelí v konstrukci vozidel. Zařazení srovnávacího hodnocení použitím korelace se standardní rázovou houževnatostí ukázalo na podstatné rozdíly v použitých přístupech. Vzorky, u kterých došlo při přípravě únavové trhliny k plnému lomu (a tedy ji nebylo možné využít pro plánovaný experiment), autor využil pro ověření možnosti hodnocení rychlosti rozvoje trhliny. Zde pozitivně hodnotím kritický přístup autora, kdy konfrontuje přístup, citovaný v zahraniční literatuře a vlastní přímé měření fraktografickou analýzou.

Vyhodnocení experimentů značně komplikoval i reálný strukturní stav a metalurgická kvalita oceli Domex 700MC. Výsledky dynamických zkoušek byly pod rozhodujícím vlivem stavu materiálu a orientace odběru vzorků. Makro a mikrofraktografické rozbory autor správně zaměřil na dokumentaci tohoto vlivu na rozdíly mechanismů lomů testovaných ocelí. Specifické lomové chování oceli Domex 700MC by si rozhodně vyžadovalo podrobnější studium v propojení se strukturním rozborem, co ale překračuje rozsah zadání. Autor správně rozlišil vliv nehomogenity v záznamu zkoušek a tak upřesnil jejich interpretaci pro další navazující experimenty.

Rozsah provedených zkoušek neumožnil konečnou validaci zkoušky použitím kruhových vzorků, autor ale zjistil hlavní problémy a naznačil použitelné řešení.

Celkové hodnocení

Práce splnila zadání v plném rozsahu, nad rámec byly provedeny některé analýzy, motivované průběžnými výsledky zkoušek. Práce je přínosem pro další experimentální studium, spojené s pasivní bezpečností dopravních prostředků.

Diplomovou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji klasifikačním stupněm:

výborně minus



Pardubice, 5.6. 2017

prof. Ing. Eva Schmidová, Ph.D.