

Stanovisko školitele

k disertační práci Ing. Lukáše Zuzánka

Téma práce: *Degradace vlastností vysokopevnostních materiálů vlivem vodíkové křehkosti*

V souvislosti s nařízením Evropského parlamentu o snižování emisních limitů pro automobilový průmysl je patrná snaha výrobců automobilů hledat cesty k naplnění těchto předpisů. Paralelně s vývojem hybridních pohonných jednotek tak probíhá vývoj nových typů materiálů a technologií jejich zpracování s cílem snížení hmotnosti karoserie automobilu. Předkládaná práce Ing. Zuzánka se zabývá využitím ultra-vysoko pevnostních materiálů v konstrukci karoserie automobilu a faktory ovlivňující možnou degradaci těchto typů ocelí důsledkem vodíkové křehkosti. Téma předkládané disertační práce vychází z praktických požadavků vývojového oddělení firmy Škoda Auto a.s. a řeší problematiku úzce související s nasazováním nových typů materiálů do sériové výroby. Z pohledu teoretického přínosu i praktického využití je tak řešená problematika velmi aktuální. V této souvislosti je nutno upozornit, že v současné době lze již nalézt odborné publikace poskytující informace o degradačních procesech probíhajících u vysoko pevnostních ocelí s pevností do 1500 MPa, ale komplexních prací zaměřujících se na ultra – vysoko pevnostní materiály s mezí pevnosti cca 2 GPa je jen velmi omezený počet.

V teoretické části předkládané disertační práce se doktorand zaměřil na technologii zpracování plechů za tepla s tepelným zpracováním přímo v lisovacím nástroji. Jedná se o progresivní technologii stále častěji využívanou pro výrobu nejnáročnějších bezpečnostních dílů karoserie automobilu. Dále jsou analyzovány možné příčiny vzniku vodíkové křehkosti u vysoko pevnostních materiálů při jejich povrchových úpravách a objasněny základní mechanismy vzniku lomu. Z pohledu dalšího využití v experimentální části je popsán i princip nedestruktivní analýzy materiálu pomocí rentgenové difrakce. Vypracované kapitoly rešeršní části předkládané disertační práce jsou logicky řazené a jejich obsah dokladuje dostatečné teoretické znalosti disertanta pro následné řešení experimentální části práce.

V rámci experimentální části disertační práce doktorand vypracoval metodiku pro provádění a vyhodnocení experimentálních testů s cílem kvantifikace degradačních procesů za tepla tvářených ocelí vlivem vodíkové křehkosti a tzv. BH efektu. Předpokládá



se, že tato disertantem navržená metodika hodnocení bude využívána jako jedno z kritérií pro zavádění těchto typů ocelí do sériové výroby. Disertant navrhl i možné využití rentgenové difrakce jakožto nedestruktivní způsob pro stanovení náchylnosti materiálu na vodíkovou křehkost, který umožňuje zkrátit experimentální testování daných typů materiálů procesy vedoucí ke konečnému nasazení těchto v současné době vývojových materiálů do sériové výroby. V rámci experimentů byl prokázán vliv vodíkové křehkosti na degradační procesy vysoko pevnostních ocelí a stanoven kritický obsah vodíku v materiálu.

Doktorand prostudoval celou řadu dostupných literárních podkladů a velmi pečlivě a promyšleně přistupoval k řešení vytyčených cílů disertační práce. Doktorand řešil všechny úkoly samostatně, velmi iniciativně a pravidelně konzultoval postup řešení i dílčí dosažené výsledky. Při provádění experimentů prokázal manuální zručnost, schopnost samostatného řešení různých typů technických úloh, inženýrské myšlení a velmi dobré znalosti z oblasti výpočetní techniky. Výsledky práce průběžně publikoval v odborných časopisech, sbornících a presentoval na nejrůznějších odborných akcích. Výsledky práce představují přínos jak pro teoretický, tak i technologický rozvoj v oblasti tváření vysoko pevnostních materiálů v automobilovém průmyslu.

Vzhledem k tomu, že doktorand prokázal schopnost samostatné a tvůrčí vědecko-výzkumné činnosti a současně předložená disertační práce Ing. Lukáše Zuzánka splňuje požadavky dle zákona 111/ 1998 Sb.,

doporučuji

tuto práci k obhajobě před komisí 2303V002 pro obhajoby doktorských prací v oboru Strojírenská technologie na Fakultě strojní Technické univerzity v Liberci.

Pro potřeby obhajoby disertační práce Ing. Lukáše Zuzánka před komisí 2303V002 v oboru Strojírenská technologie na Fakultě strojní Technické univerzity v Liberci navrhuji oponenty:





1. **prof. Ing. Emil Evin, CSc.**
Technická univerzita v Košicích
Fakulta strojní
Letná 9
042 00 Košice
Slovenská republika
2. **doc. Ing. Pavel Rumíšek, CSc.**
Arménská 1
625 00 Brno
3. **doc. Ing. Jan Šanovec, CSc.**
Ústav strojírenské technologie
ČVUT v Praze
Fakulta strojní
Technická 4
166 07 Praha 6

V Liberci, 29.6. 2018

doc. Ing. Pavel Solfronk, Ph.D.
školitel

