

OPONENTNÍ POSUDEK

disertační práce pana Ing. Roberta Maršála vypracované na téma: „Studium korozního poškození trubek žárupevného materiálu v energetice „

Oponent:

Prof. Ing. Jaroslav Purmanský, DrSc.
adresa: Rybí č. 155, PSČ 742 65

Disertační práce pana Ing. Roberta Maršála se zabývá studiem korozního poškození teplosměnných trubek a dalších komponent zařízení tepelné energetiky. Práce je rozdělena na teoretickou část a část praktického experimentu, které jsou doplněny kapitolou Závěr. V něm jsou vedle diskuze výsledků zahrnuty rovněž pasáže přínosu pro praxi, pro daný vědní obor a doporučení směru dalšího výzkumu.

V teoretické části je v řadě podkapitol (3 až 5.1) proveden rozbor současného stavu problematiky u 100t a 200t parních kotlů a zejména premise vzniku degradace u výparnickových systémů kotle vlivem provozního namáhání. Zde je třeba ocenit velmi dobrou orientaci a znalosti autora v oblastech možného vzniku a průběhu dezintegrace stěn teplosměnných trubek, vodních a chemických režimů provozního media i řízení chodu kotle.

Praktickou část práce představuje zásadní kapitola 5. která uvádí souhrn vlastních experimentálních prací a hodnocení získaných výsledků. Autor s využitím moderních zkušebních a analytických metod studuje konkrétní případy porušených trubek s cílem určení pravděpodobných příčin vzniku netěsností a jejich celkové degradace vedoucí až k odstavení kotle. Experiment je dále rozšířen o analýzu tuhých fází vyskytujících se v tlakovém okruhu energetického bloku – kotel, rotor turbíny, kondenzátory a dále o měření teploty spalin po výšce spalovacích komor, podobně jako o posouzení chemické úpravy vody. Z velkého množství výsledků lze vyzvednout jednak detailní analýzu produktů koroze na vnitřním povrchu trubek, vysvětlující pravděpodobnou příčinu jejich proděravění, včetně působení nevhodných chemických režimů provozního media. Za aktuální je nutno považovat negativní působení mědi, jejíž zdrojem budou zejména kondenzátory, případně mazadla. Uvedená zjištění mohou výrazně přispět ke zlepšení současného stavu pomocí jak konstrukčních, tak provozních úprav. Cenné je rovněž zjištění vysokého překračování teploty spalin při použití některých druhů paliva, kdy teplota 1644°C je až o cca 350°C vyšší než běžných 1300°C. Souhlasím s autorem, že uvedené přehřátí může výrazně akcelarovat korozní procesy uvnitř trubek.

V kapitole - 6 Závěr autor široce diskutuje dosažené výsledky práce a předkládá tzv. Doporučená opatření, jak v krátkodobém, tak v dlouhodobém horizontu. S návrhy na opatření lze beze zbytku souhlasit. Nicméně si dovoluji upozornit na technické i ekonomické aspekty jejich realizace, které jsou plně v rukou provozovatele. Podobně oceňuji zřetelnou a jasnou

deklaraci autora k Přínosu práce pro vědní obor, Přínosu pro praxi a jeho Doporučení k dalšímu výzkumu

Práce má po formální stránce velmi dobrou technickou i společenskou úroveň, její cíle, řešení i zhodnocení výsledků svědčí o velmi dobrých znalostech autora i schopnosti jejich praktické aplikace. Výsledky jsou demonstrovány v řadě tabulek, diagramů a vysoce kvalitní obrázkové dokumentaci.

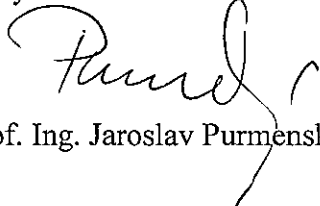
Vedle jednoznačně kladného hodnocení předložené práce si dovoluji položit disertantu k vlastní obhajobě některé dotazy:

- 1) Str. 29 – Obr.14. Může autor blíže vysvětlit termíny „výměšky“ a „oddělené hranice zrn“? Nejde o koalescenci a propojování kavit ?
- 2) Str. 50 – Tab.8. Autor chybně uvádí dovolené obsahy Cu, Ni a Cr – 0.025%, (správně max .0.25 %). Nicméně, mohly by vyšší obsahy mědi v oceli akcelarovat studované korozní děje za vysokých teplot ? Byla provedena konkrétní chemická analýza u perforovaných trubek (P,N,MT,OT), nebo je lze přiřadit k analýzám uvedeným v Tab. 8. ?
- 3) Str.103 – kap. 5.3.6.Vysoké překračování teploty v horních oblastech spalovacích komor-viz.Tab.23 vede k úvaze o nadměrném tepelném zatížení várnice a tím k výraznému zrychlení procesu tečení. . Progres creepového procesu potvrzuje i masivní kavitace zřejmá z obr,120,121,131 a 132. Tvrzení autora-viz s. 133 dole o „vyvrácení creepového poškození trubek“ proto pokládám za neadekvátní !
- 4) Jaké degradační procesy předpokládá autor na vnější straně trubek vzhledem ke zjištěným vysokým teplotám spalin v horních částech komor ? Dá se očekávat synergické působení degradačních procesů na vnitřním a vnějším povrchu vedoucí k perforaci exponovaných trubek?
- 5) Pro pořádek uvádím, že jsem v práci shledal některé drobné nepřesnosti (např. Obr. 9), které nesnižují její kvalitu, nicméně si dovoluji alespoň uvést frekventovaný termín „elektronkový“ namísto elektronový mikroskop - viz str. 49, 51, 111, 130 !

Z á v ě r

Disertační práce pana Ing. Roberta Maršála potvrzuje schopnost autora k samostatné vědecké práci a plně odpovídá požadavkům úspěšného dokončení doktorandského studia. Práce je vedle velmi dobrých teoretických znalostí podložena vědecko-výzkumnou činností se schopností uchazeče k její realizaci v náročných podmínkách provozu tepelně energetických zařízení. Práci doporučuji k obhajobě a po jejím úspěšném obhájení k udělení vědeckého titulu – PhD. podle zákona 111/1998 Sb.

V Rybí dne 24.7.2017



Prof. Ing. Jaroslav Purměnský, DrSc.