

# Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: **Bc. Lukáš HUBENÝ**

Název práce: **Hodnocení creepového poškození ve svarových spojích**

## **Splnění rozsahu zadání**

Velmi dobře

## **Odborná úroveň práce**

Velmi dobře

## **Formální uspořádání a úprava**

Velmi dobře

## **Slovní vyjádření oponenta práce a otázky na autora práce**

Cílem diplomové práce je stanovit chování svarových spojů parovodů v prostředí působení vysokého tlaku a vysoké teploty. K detekci creepového poškození byly využity nedestruktivní a destruktivní metody zkoušení. Teoretická část věnuje pozornost životnosti komponent, degradačním mechanismům a způsobům kontroly materiálu a součástí. Metody zkoušení vzorků byly rozděleny na oblast nedestruktivního a destruktivního zkoušení. Blíže popis ultrazvukové, prozařovací, kapilární, magnetické práškové metody, odběr replik.

V oblasti destruktivního zkoušení jde o metalografickém hodnocení materiálů, protlačovací a creepovou zkoušku. Obecně popsány materiály v energetice, jejich základní vlastnosti a využití. Experimentální část se zaměřila blíže na vzorky oceli 15 128, podrobené měření tvrdosti a analýze chemického složení. Shrnutí možných degradačních procesů oceli jsou doplněny výpočty faktorů: CEF faktor vyjadřující náchylnost materiálu ke zkřehnutí při působení vysokých teplot, Bruscatův faktor dopadu chemického složení na creepovou tažnost materiálu a J faktor, jehož hodnota vypovídá o citlivosti oceli na popouštěcí křehkost. K hodnocení creepového poškození byla využita směrnice WGB TW – 507 se zařazením poškození do tzv. Neubauerových tříd. Část vzorků byla nedestruktivně zkoušena kapilární metodou a následovalo ultrazvukové zkoušení technikou phased array. Zaznamenané vadové indikace byly potvrzeny metalograficky a nalezené vady byly rozděleny na vady výrobní, vzniklé při procesu svařování a na vady provozní typu creepového poškození. Ve struktuře byl zjištěn rozsáhlý výskyt kavitací a počáteční rozvoj creepových kavitačních řádků. Druhá část byla určena k provedení prozařovací metody a odběru replik.

V teoretické části chybí detailní popis použitých nedestruktivních metod, jejich výhody, nevýhody a vzájemné spolupůsobení na celkový výsledek detekování vad, případně určení jejich rozměrů. Práce obsahuje drobné formální chyby, například dodržování názvosloví, kdy je použito více výrazů stejného významu (komponenta, součást, díl, dílec) a obsahuje terminologické nedostatky popisu svarového spoje (kořen a pata svaru). Zápis materiálu neodpovídá normativním požadavkům, je chybně uváděna norma ČSN 15128 (např. str. 31), která v seznamu českých norem neexistuje (správně ČSN 41 5128). Experimentální část mohla být doplněna výpočty meze tečení a meze pevnosti při tečení zkoušeného materiálu. Výsledky měření tvrdosti lépe graficky zobrazit v průřezu přes svarový spoj. U metody kapilární nejsou uváděny penetrační i vyvíjecí časy a zvolenou metodou nelze určit rozměr vady. U techniky phased array ultrazvukového zkoušení nejsou blíže specifikovány jednotlivé typy skenů, které byly využity k hodnocení (obr. 15 až 19), čímž je popis rozsahů ultrazvukových snímků vzorků nepochopitelný. Uvedená hodnota v mm tak není vztažena k zobrazovaným S-skenům, kap. 9. Popis aplikace prozařovací metody má zavádějící popis (str. 47). Chybí vzájemné srovnání výsledků objemových metod, prozařovací a ultrazvukové. Hodnocení mikrostruktury by bylo vhodné doplnit analýzou nalezených částí a kvantifikací kavit, včetně kavitačních řádků. Snímky mikrostruktury vykazují nižší kvalitu provedených výbrusů a jsou špatně čitelná měřítkem.

1. Lze na základě získaných výsledků nedestruktivních a destruktivních zkoušek určit / odhadnout zbytkovou životnost svarového spoje parovodu?

2. Který z působících vlivů na vznik a rozvoj creepového poškození měl zásadní vliv u analyzovaných vzorků a využívá rozvíjející se creepové poškození výrobních vad svarového spoje přednostně?

3. Jaká norma blíže popisuje zkušební prostředky používané při kapilární zkoušce a jakým kódovým označením by byly vámi použité prostředky označeny?

**Doporučení k obhajobě**

Doporučuji k obhajobě

V ..... dne .....

-----  
Ing. Jana Veselá, Ph.D.