

# Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce: **Vojtěch TAUBR**

Název práce: **Sledování chování kalících médií pomocí moderních metod**

## **Splnění rozsahu zadání**

Výborně

## **Odborná úroveň práce**

Výborně

## **Formální uspořádání a úprava**

Velmi dobře

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

Bakalářská práce s názvem „Sledování chování kalících médií pomocí moderních metod“ studenta Vojtěcha Taubra odpovídá zadání v požadovaném rozsahu. Předložená práce je rozdělena na teoretickou a experimentální část, která je dále rozdělena do kapitol v logickém sledu v celkovém rozsahu 140 stran, včetně seznamu použité literatury a příloh.

Úvodní kapitola nazvaná Rešerše popisuje druhy a rozdělení tepelného zpracování. V kapitole o kalení je vysvětlen rozdíl mezi martenzitickou a bainitickou transformací včetně mřížkových přeměn. V kapitole jsou vysvětleny morfologie martenzitu a bainitu, které jsou doplněny také o metalografické snímky.

V následující kapitole nazvané Provedení, je popsán detailně experiment z pohledu teoretického popisu provedení režimu zpracování, kalících prostředí, povrchových jevů, až po popis samotné postupu kalení a zkoušky Quench test. Kapitola povrchové jevy popisuje kalení jako komplexní soubor jevů závislých na kalícím prostředí, vlivu víření či teplotě kalícího média. Vznik povrchových jevů je popsán pomocí několika rovnic, fyzikální popis celého jevu je vysvětlen na dostatečné úrovni.

Experimentální část práce byla založena na provedení experimentálního kalení oceli C45, u které byl sledován pomocí vysokorychlostní kamery filmový var, bublinkový var a konvektivní přenos. Celkem byly porovnány 4 různá kalící média (voda, 5%, 10% a 15% polymerní roztok) při pokojové a zvýšené teplotě (40 a 60 °C). Vyhodnocování záběrů z kamery je zobrazeno vždy v 16 snímcích, počínaje ponořením součásti až po začátek konvektivního přenosu. Dosažené výsledky jsou porovnány v přehledové tabulce č. 4. Analýzy vzorků byly provedeny na základě porovnání mikrostruktury a měření mikrotvrdosti. Nejhorší výsledky jsou shledány u vzorků kalených do 5 % polymerní lázně. Měření mikrotvrdosti ukazuje pozitivní vliv rychlejšího rozpadu filmové vrstvy u 10 a 15% polymerních lázní v případě lázně s pokojovou teplotou. Při teplotě 40 °C je průběh tvrdosti velmi podobný až do hloubky 4 mm, v případě použitého přehřevu lázně 60 °C pozorujeme rozdílné chování průběhu tvrdosti u 15% roztoku, který má podobný průběh jako kalení do vody a u zbylých koncentrací (5 a 10%), které mají velmi nízkou tvrdost vlivem delšího filmového varu.

Poslední kapitola experimentální části je zaměřena na provedení Quench testu. V tomto měření již nebyla použita vodní lázeň. Porovnání jednotlivých křivek ukazuje přímý vliv na použité množství polymeru z pohledu nejvyšší dosažené rychlosti ochlazování zejména při pokojové teplotě. Při vyšší koncentraci je rychlost nižší. Kapitola je zpracovaná přehledně s grafickým porovnáním jednotlivých kalících médií. V práci postrádám porovnání teoretických hodnot, které by byly dosaženy při kalení do vody. Stěžejní poznatky a výsledky jsou uvedeny v závěru.

Z formálního hlediska je práce na vysoké úrovni. Chybně jsou značeny tabulky (Tab.), které mají mít popisek vždy nad tabulkou, ne pod ní. Pro větší přehlednost grafů doporučuji používat hlavní mřížku i pro osu x. Jako nevhodnou vidím práci s citacemi, nelze jeden zdroj citovat pod 2 a více čísly – viz [52][53]

[54][55][56][57][61][62] TENSI, H. M. Wetting Kinematics. Počet použitých literárních zdrojů je ovšem dostatečný. Práce je rozsahem a úrovní zpracování srovnatelná s kvalitou diplomových prací.

Otázky pro obhajobu:

- 1) Čím si vysvětlujete rozdíl v počátku rozpadu filmového varu mezi 15% a menšími polymerními koncentracemi (5 a 10 %)? Proč je dle Vás počátek rozpadu filmového varu nejpomalejší při koncentraci 5%?
- 2) Vysvětlete pojmy kalitelnost, zakalitelnost a prokalitelnost.

### Doporučení k obhajobě

Doporučuji k obhajobě

**Hodnocení: 1 - Výborně**

V \_\_\_\_\_ dne \_\_\_\_\_

-----  
Ing. David Hradil