



Tento výukový materiál je autorským dílem, které je chráněno autorským právem VŠCHT Praha.

Některé části výukového materiálu vycházejí z autorských děl třetích osob, která VŠCHT Praha užívá pro účely výuky svých studentů na základě zákonné licence.

Obsah tohoto výukového materiálu je určen výlučně pro výuku studentů VŠCHT Praha.

Obsah výukového materiálu nesmí být rozmnožován, zaznamenáván, napodobován, publikován ani jinak rozšiřován bez písemného souhlasu majitele autorských práv.

Autorské právo neporušuje ten student VŠCHT Praha, který výlučně pro svou osobní potřebu zhotoví záznam či napodobeninu díla nebo užije dílo jiným způsobem, který dle zákona autorské právo neporušuje.

© VŠCHT Praha 2020

Laboratorní práce č. 2: Základy metalografické analýzy

Cíl práce:

Popis vzorků kovových materiálů a mechanismu jejich korozního napadení pomocí analýzy na metalografickém mikroskopu a stereomikroskopu.

Teoretický úvod

Metalografická analýza se používá k pozorování metalografických vzorků pomocí mikroskopu. V rámci této práce se nejprve využívá stereomikroskopu, který je vhodný k povrchové analýze materiálu. Lze na něm pozorovat homogenitu kovových povrchů, povlaků, případně povrchové vady materiálu, jako korozní poškození, trhliny, lomové plochy apod. Výhodou stereomikroskopu je, že není nutná prakticky žádná úprava vzorků (musí být jen suché a čisté).

Metalografický mikroskop se používá ke zkoumání mikrostruktury kovových materiálů na základě schopnosti kovů odrážet světlo. Tyto odražené paprsky v okuláru pozorujeme jako zvětšený převrácený obraz vzorku. Obraz z mikroskopu je možné dále zpracovat pomocí speciálního softwaru. V dnešní době se obvykle využívá programů Lucia, NIS Elements a QuickPhoto.

Podle normy ASTM g48 – 03 se provádí testování korozních materiálů expozicí v 6 % vodném roztoku FeCl_3 . Jedná se o velmi agresivní prostředí, obsahující vysokou koncentraci Cl^- , ale také oxidujících Fe^{3+} iontů, ve kterém během krátkého časového intervalu (doporučeno je 72 hodin) vzniká důlková koroze, pokud je k ní daný materiál náchylný.

K analýze pomocí metalografického mikroskopu je nutné připravit metalografický výbrus. Zalitím vzorku do speciální zalévací hmoty, případně jeho zalisováním za tepla, se dosahuje zvětšení rozměrů vzorku, což umožňuje lepší manipulaci při leštění zkoumané plochy. V neleptaném stavu lze metalograficky hodnotit



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání





nekovové fáze (např. oxidické vměstky) a necelistvosti (póry, trhliny, praskliny, staženiny) v matrici, ale také kvalitu povrchu a povlaky (např. oxidické vrstvy). Pro zviditelnění mikrostruktury kovových materiálů je třeba naleptání povrchu výbrusu. To umožňuje stanovit velikost, tvar a rozložení strukturních součástí, vyhodnocení zda se jedná o litou či krystalickou strukturu, analýzu svarových spojů atd. Leptat lze chemicky nebo elektrochemicky za použití leptacích roztoků, které jsou specifické pro jednotlivé typy materiálů.

Pracovní postup

1. Připravit 50 ml 6 % vodného roztoku FeCl_3 a exponovat v něm vzorky martenzitické oceli/austenitické oceli/niklové slitiny ideálně po dobu 72 hodin dle instrukcí vedoucího práce.
2. Vzorky očistit a odmastit (voda, ethanol, aceton) a usušit.
3. Umístit vzorky do speciálních formiček a zalít dvousložkovou hmotou pro přípravu metalografických výbrusů. Ihned po zalití umístit do zalévací hmoty značky s identifikací vzorků. Nechat 2 hodiny vytvrdit.
4. Pomocí metalografického mikroskopu zdokumentovat vzorové výbrusy: důlková koroze, oxidická vrstva, lomová plocha.
5. Upravit zalité vzorky do formy metalografických výbrusů leštěním na vodní brusce. Poté opláchnout ethanolem a vysušit fénem.
6. Na metalografickém mikroskopu nafotit připravené výbrusy a porovnat míru korozního poškození a změřit tloušťku případné korozní vrstvy.

Vyhodnocení výsledků

Protokol bude obsahovat všechny výpočty potřebné k připravení leptacích roztoků. Dále budou přiloženy 2 fotografie vzorků ze stereomikroskopu (lomová plocha, důlková koroze) a 5 fotografií z metalografického mikroskopu.

V popisících fotografiích bude uvedeno, o jaký vzorek se jedná. Výsledky práce budou zahrnovat komentář k fotografiím. V závěru shrnout, který materiál odolal koroznímu prostředí nejlépe a proč.

Literatura

Základy přípravy vzorků pro optickou metalografii (studijní text k předmětům SLO/ZNM2 a SLO/BTM2), H. Šebestová; dostupné na: <https://fyzika.upol.cz/cs/system/files/download/vujtek/texty/znm2-1.pdf>

Novák, P. Korozní inženýrství [online]; Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství, VŠCHT v Praze: Praha, 2002. http://www.vscht.cz/met/stranky/vyuka/labcv/korozni_inzenyrstvi_se/koroze/s_iproje.htm (accessed Sept 17, 2013).

Návody zpracovala:

Ing. Jana Petrů

2018



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY