

ZVÝRAZNENIE ŠTRUKTÚRNYCH OBLASTÍ POMOCOU PROGRAMU GIMP

M. Gebura

Ústav materiálov a mechaniky strojov, Slovenská akadémia vied, Račianska 75, Bratislava,
marek.gebura@savba.sk

Abstrakt

Článok sa zaoberá efektívnym zvýraznením štruktúrnych oblastí na šedých snímkach získaných pomocou optickej, prípadne elektrónovej mikroskopie. Pomocou jednoduchých operácií v opensource nástroji *Gimp* poukazuje na možnosť zefektívniť seminárne prednášky, odborné prezentácie na konferenciách, prípadne ako sprehladniť snímky mikroštruktúr v ašpirantských prácach.

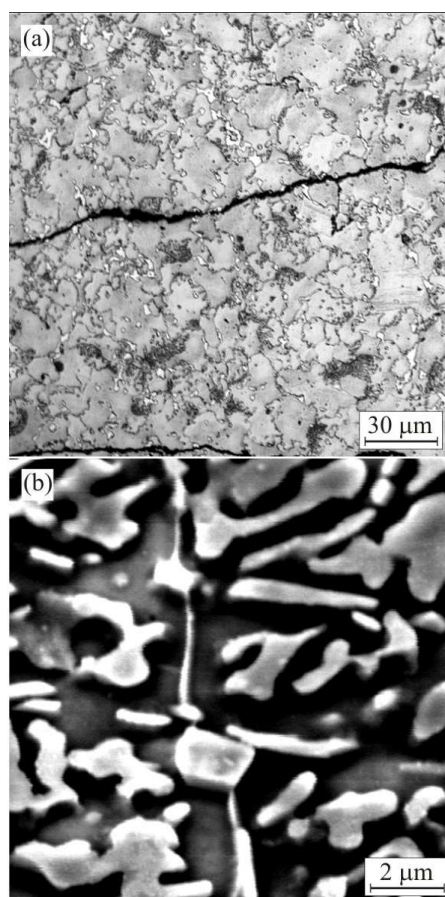
1 Úvod

V materiálovom inžinierstve sa na mikroštruktúrnú analýzu využíva či už optická, prípadne elektrónová mikroskopia, pričom rozlišovanie jednotlivých fázových oblastí je podmienené samotným typom mikroskopie, filtra, či spôsobu vyvolania kontrastu. Výsledným produktom je zväčša snímok v odtieňoch šedej farby. Jednu z výnimiek môžu tvoriť snímky mikroštruktúr z optickej mikroskopie po tzv. farebnom leptaní alebo získanie obrazovej informácie sofistikovanejšími technickými pomôckami. Spôsob prípravy vzoriek farebným leptaním je však pomerne náročný. Pre účely seminárnych prednášok, odborných prezentácií na konferenciách, prípadne pre sprehladnenie ašpirantských prác je vhodné zvýrazniť niektoré oblasti na mikroštruktúrnych snímkach tým, že im priradíme určitý farebný odtieň pomocou programovej úpravy. Jedným z vhodných programov pre takúto úpravu je opensource nástroj [Gimp](http://www.gimp.org).

2 Zvýraznenie štruktúrnych oblastí

Vstupné snímky mikroštruktúr sú na Obr. 1, pričom Obr. 1(a) zobrazuje mikroštruktúru horčíkovej zliatiny AZ91 získanú pomocou optickej mikroskopie, Obr. 1(b) snímku z rastrovacieho elektrónového mikroskopu zobrazujúcu mikro-

štruktúru niklovej monokryštalickej superzliatiny CMSX-4 po dlhodobom starnutí.



Obr. 1 (a) mikroštruktúra horčíkovej zliatiny AZ91 získaná pomocou optickej mikroskopie, (b) snímka z rastrovacieho elektrónového mikroskopu zobrazujúca mikroštruktúru niklovej monokryštalickej superzliatiny CMSX-4 po dlhodobom starnutí.

Ak chceme efektne rozlíšiť niektoré zo zŕn na obrázku 1(a) napríklad za účelom zvýraznenia ich tvaru, prípadne zŕn, ktoré boli podrobené chemickej analýze, je vhodné priradiť im určitú farbu. Postup je veľmi jednoduchý. Prvým krokom po otvorení snímky v programe Gimp je nastavenie režimu obrázku na RGB (v menu *Obrázok – Režim*). Potom buď pomocou nástroja „Free select tool“, prípadne automaticky podľa odtieňa šedej farby pomocou nástroja „Fuzzy select tool“ označíme plochu vybraného zrna.

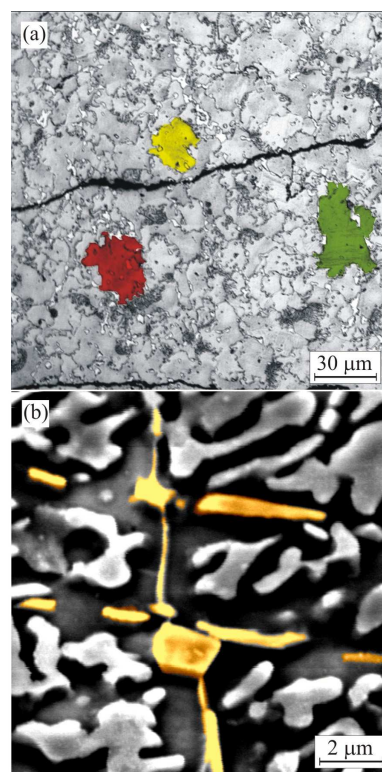


Obr. 2 Ukážka nastavení ofarbenia vybranej oblasti mikroštruktúry.

V prípade Obr. 1(a) bude použitý prvý spôsob, ktorý je výhodnejší pri snímkach s jemnou mikroštruktúrou, ktorá má oblasti v pomerne rovnakom odtieni šedej. V takomto prípade totiž výber oblasti „Fuzzy select tool“, ktorý selektuje práve podľa odtieňa šedej môže vybrať aj viac zŕn naraz, prípadne len určité časti jednotlivých zŕn. Ak je zrno, ktoré chceme zvýrazniť vybrané, v menu *Farby* sa po kliknutí na *Odfarbit* objaví okno, v ktorom možno nastaviť odtieň, sýtosť a svetlosť farby. Veľmi reálne a pritom dostatočne zvýraznene pôsobia oblasti nastavené na maximálnu sýtosť a relatívne nízkou svetlosťou (viď. Obr. 2). Pri takomto nastavení je dobre viditeľné tieňovanie oblasti na pôvodnej snímke.

Jednou z dôležitých výhod farebnej úpravy snímok je fakt, že v niektorých

prípadoch môže viac fáz na šedej snímke pôsobiť pre nezainteresovaných dojomom, že sa jedná len o jednu, najmä ak sú si na snímke morfológicky podobné. Za takýto prípad možno považovať snímku na Obr. 1(b). Ako už bolo vyššie spomenuté, jedná sa o obrázok z rastrovacieho elektrónového mikroskopu zobrazujúcu mikroštruktúru niklovej monokryštalickej superzliatiny CMSX-4 po dlhodobom starnutí, pričom po metalografickej príprave vzorky bola odleptaná fáza gama'. Leptadlo reagovalo v menšom rozsahu na fázu gama a na tzv. TCP fázy (Topologically close-packed). Pre zvýraznenie TCP fáz na snímke je v tomto prípade vhodné použiť farebné ofarbenie, aby napr. pri prezentovaní prednášky nedošlo k zavádzaniu poslucháčov. Postup je rovnaký ako v prípade prvej snímky, tu však možno relatívne prospešne využiť automatické označovanie plôch na obrázku, teda „Fuzzy select tool“. Celkový pohľad na jednu z možností celkovej vizáže oboch snímok je na Obr. 3.



Obr. 3 Farebne upravené snímky mikroštruktúr.