

Interferenčné mikroskopy MPI3 až MPI5 a ich praktické využitie v geológii

JURAJ MACEK

Interferometrické metódy sa pre nedostatok prístrojov v bežnej mineralogickej praxi využívali len sporadicky. Zavedením sériovej výroby interferenčných mikroskopov radu MPI1 až 5 (polarizačný interferenčný mikroskop) v PLR (najnovšie aj interferenčný nástavec INTERFAKO k polarizačnému mikroskopu Amplival v NDR) ich význam rastie, pretože poskytujú široké možnosti uplatnenia.

Princíp spočíva na využívaní diferenciálnej interferencie vznikajúcej v špeciálne upravenej wollastonitovej prizme spôsobujúcej vzájomný fázový posun medzi riadnym a mimoriadnym lúčom.

Veľkosť takto vzniknutého rozdvojenia obrazu je priamo závislá od hrúbky indexu lomu meraného objektu a od použitej vlnovej dĺžky prechádzajúceho svetla. Prístrojom možno merať hrúbku objektu, absolútny a relatívny index lomu v imerznom prostredí alebo vo výbruse, index lomu uzavrenín a mikroporušenie povrchu plôch.

Uvedené hodnoty možno zisťovať tromi metódami.

1. Prúžková (alebo pásová) metóda. Na určovanie indexu lomu sa nehodí pre nízku presnosť, ktorá sa pohybuje na druhom desatinnom mieste. Isté opodstatnenie má pri meraní dvojlomu, ale najmä pri mikroporušení plôch.

2. Metóda maximálneho zdvojenia obrazu v homogénnom poli. Presnosť merania sa pohybuje na treťom desatinnom mieste. Hodí sa na určovanie indexu lomu uzavrenín. Jej použitie obmedzuje limitovaná veľkosť meraného objektu, ktorý nemá presahovať 32 mikrónov. Pri meraní indexu lomu uzavrenín touto metódou treba poznať index lomu obklopujúceho minerálu.

Index lomu sa počíta podľa vzorca

$$n = n_1 - \frac{\psi}{t}$$

kde n = index lomu pozorovaného objektu

n_1 = index lomu obklopujúceho prostredia (minerálu)

ψ = fázové oneskorenie merané wollastonitovou prizmou

t = hrúbka objektu

ψ môže mať + (plus) alebo - (mínus) hodnotu, podľa toho, či $n > n_1$ (mínus) alebo $n < n_1$ (plus).

Meranie možno vykonať aj bez poznania hrúbky skúmaného objektu, ale v takom prípade je nevyhnutné objekt separovať. Vlastné meranie sa robí pomocou dvoch imerzných olejov so známym indexom lomu. Vzhľadom na to, že sa pracuje s objektom s maximálnou veľkosťou 32 mikrónov, realizácia je mimoriadne práca.

3. Diferenciálna metóda. Je najpresnejšia. Reprodukateľná presnosť merania indexu lomu sa pohybuje v rozmedzí $\pm 0,0002$. Nevyžaduje poznanie hrúbky objektu a nie je limitovaná veľkosťou objektu. Meraný objekt musí byť separovaný a musí byť známy index lomu dvoch imerzných olejov, v ktorých vlastné meranie prebieha. Postup prác je nasledujúci:

Vyseparované zrno sa prilepí tenkou vrstvou lepidla na podložné skličko s komôrkou (môže to byť komôrka, ktorú používame pri metóde tepelnej variácie). Do komôrky sa kvapne imerzný olej so známym indexom lomu n_1 a prikryje sa krycím sklíčkom. Zariadenie sa položí na stolček mikroskopu a wollastonitovou prizmou sa na stupnici odpočíta fázový úbytok ψ_1 . Opláchne sa komôrka a celý proces sa opakuje s imerzným olejom s indexom n_2 , čím sa získa hodnota ψ_2 . Hodnoty dosadíme do vzorca

$$n = \frac{\psi_2 \cdot n_1 - \psi_1 \cdot n_2}{2 - \psi_1}$$

kde výslednou hodnotou n je požadovaný index lomu meraného objektu. Treba rešpektovať kladný alebo záporný charakter hodnoty ψ , ako sme už spomenuli pri metóde maximálneho zdvojenia obrazu.

Opísané prístroje slúžia súčasne ako refraktometer (s presnosťou merania $\pm 0,0001$) a mikrofotometa. V základnej zostave sa môžu použiť ako bežné polarizačné mikroskopy, na ktoré po malej úprave možno namontovať Fjodorov univerzálny stolček.

Geologický ústav SAV, Bratislava