

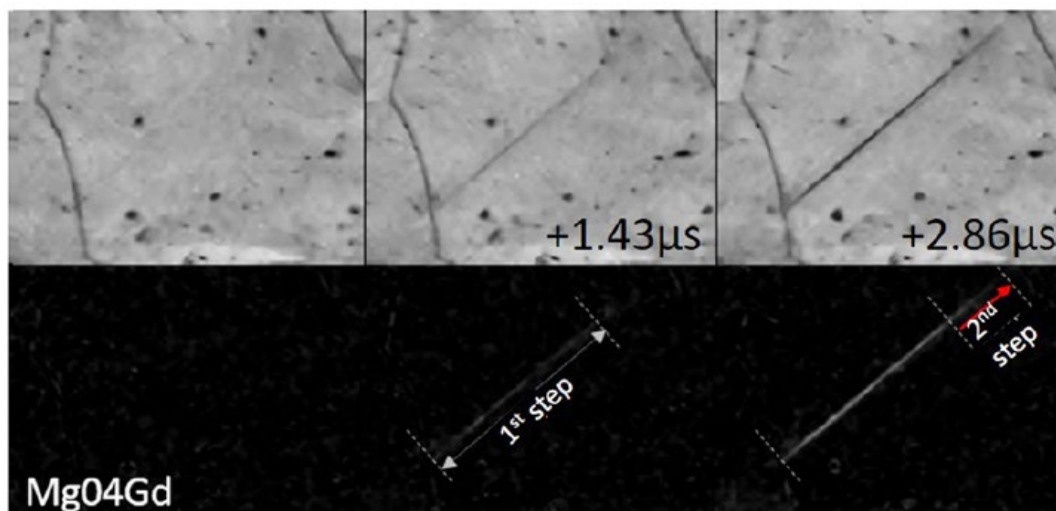
Kolektívny pohyb atómov v priamom prenose

Vedoucí: [RNDr. Ing. Michal Knapek, Ph.D.](#)

Kovové materiály sú kryštalické látky (skladajú sa z pravidelne usporiadaných atómov tvoriacich kryštalickú mriežku), ktoré obvykle vykazujú vysokú mechanickú pevnosť a tvárnosť, t.j. je možné ich plasticky deformovať bez toho, aby stratili svoju "integritu". Deformačné procesy v kovových materiáloch nie sú úplne intuitívne - jednoduchá predstava o pohybe a posune atómových rovín je z dôvodu vysokej energetickej náročnosti tohto procesu nesprávna. Naopak, deformácia je sprostredkovaná energeticky preferovanými procesmi, a to (i) existenciou a pohybom určitého typu porúch kryštalickej mriežky, tzv. dislokácií, a (ii), tzv. dvojčatením, pri ktorom dochádza k reorientácii časti kryštalickej mriežky.

Dislokačná dynamika, ad. (i), je pomerne podrobne zdokumentovaná. Naopak, dvojčatenie, ad. (ii), je proces, ktorý stále púta pozornosť vedeckej komunity. Dôvodom je hlavne chýbajúca teória, ktorá by jasne popísala predpoklady a dynamiku procesov dvojčatenia. Rozvoj experimentálnych techník v poslednom desaťročí avšak prináša nové možnosti skúmania týchto javov.

Naša katedra disponuje unikátnou kombináciou experimentálnych zariadení - miniaturizované deformačné stoly, svetelná a elektrónová mikroskopia, ultravysokorýchlostné kamery (záznam až do 2,1 miliónov obrázkov za sekundu) - ktoré umožňujú sledovať procesy nukleácie a šírenia dvojčiat s bezprecedentným časovým rozlíšením. Náš nedávny výskum (Obr. 1) ukázal, že rýchlosť šírenia dvojčiat v kovových zliatinách môže prekvapivo dosahovať až desiatky metrov za sekundu. Tento projekt si kladie za cieľ zmapovať dynamiku dvojčatenia vo vybraných čistých kovoch (horčík, titan a/alebo kobalt), čím výrazne prispeje k pochopeniu fyzikálnej podstaty týchto procesov.



Obr. 1. Tvorba dvojčata v zliatine Mg-Gd. Záznam rýchlosťou 700 tisíc obrázkov za sekundu [1].

Na projekt môže nadväzovať bakalárska alebo diplomová práca.

Literatúra:

[1] K. Máthis, A. Farkas, M. Knapek, et al. "The Influence of Gadolinium Concentration on the Twin Propagation Rate in Magnesium Alloys." *Journal of Alloys and Compounds* 948 (2023) 169635.