


ŘEŠENÉ PROJEKTY

- Cílená manipulace s mikrostrukturou pro aditivní tvarování slitin ODS
- Design a optimalizace 3D tisknutelných slitin s více hlavními prvky zpevněných oxidickou disperzí pro extrémní prostředí
- Využití povrchových jevů k eliminaci rozsáhlých defektů v polovodičových nanostrukturách
- Manipulace mikrostruktury austenitických ocelí pomocí techniky laserové fúze práškového lože
- Povrchová a podpovrchová eroze způsobená vícenásobným dopadem kapek
- Teorie magnetických systémů v elektrických a elektromagnetických polích
- Vysokoteplotní degrační mechanismy niklové superslitiny vyrobené laserovou fúzí v práškovém loži
- Oxidy indukované zavírání trhliny a jeho dopady na únavovou životnost mechanických komponent (OXILAP)
- Příčiny a mechanismus degradace slitin cínu s nízkým obsahem legujících prvků
- Teoretické a experimentální studium soustavy Al-Ge-Mg-Sn s využitím nové 3. generace dat při termodynamickém modelování metodou CALPHAD
- Vliv materiálových vlastností vysokopevnostních ocelí na trvanlivost inženýrských staveb a mostů
- Vylepšení vlastností současných špičkových slitin

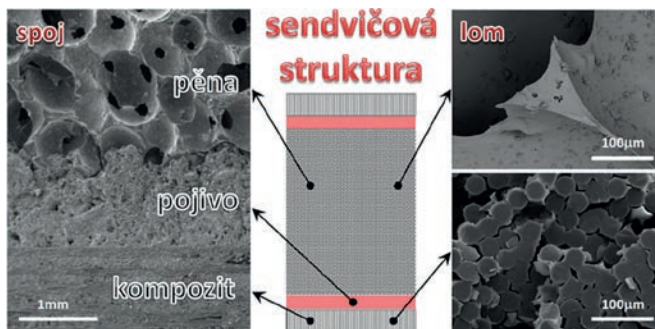


Pro přítomnost i budoucnost

Ústav fyziky materiálů AV ČR vznikl z Laboratoře pro studium vlastností kovů Československé akademie věd. Tato laboratoř byla založena v r. 1955 a v roce 1963 se změnila v Ústav vlastností kovů. Ten byl v r. 1969 přejmenován na Ústav fyzikální metalurgie a současný název získal v r. 1994. Posláním ústavu je objasňovat vztah mezi chováním a vlastnostmi materiálů a jejich strukturou.

Studujeme deformace a porušování materiálů, vyvíjíme nové materiály a kompozity

Vyvíjíme, připravujeme a následně hodnotíme kovové, keramické a polymerní materiály a jejich kompozity, navrhujeme nové materiály s požadovanými vlastnostmi. Studujeme fyzikální mechanismy deformace a porušování při tahu, tlaku, ohybu a smyku za teplot od $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $1500\text{ }^{\circ}\text{C}$, u materiálů vyvíjených na ÚFM i u materiálů od jiných institucí či komerčních subjektů.



Únavové chování při občasných pracovních cyklech

Nízkocyklové únavové lomy jsou spojeny s občasnými pracovními cykly zařízení nebo přístrojů, které jsou často důsledkem spouštění a vypínání nebo přerušování jejich funkce. Důležité jsou i vysokoteplotní nízkocyklová únava, tepelná

a termomechanická únava a víceosá elastoplastická únava. Zkoumáme únavové chování konstrukčních a pokročilých materiálů při cyklickém elastoplastickém zatížení, většinou za podmínek tahu a tlaku.

Únavový proces ze všech úhlů pohledu

Zaměřujeme se hlavně na studium vývoje mikrostruktury materiálů během cyklického zatěžování. Studium využíváme k identifikaci únavových vlastností materiálů i k jejich případnému vylepšení. Hledáme kritéria stability pro nehomogenní materiály, vruby nebo vrstevnaté kompozity.

Kromě kovových materiálů studujeme i materiály polymerní, kompozity s polymerní nebo keramickou maticí a stavební materiály.

Jak umožnit vyšší provozní teplotu

Zkoumáme mechanické vlastnosti pokročilých materiálů za zvýšených a vysokých teplot s cílem umožnit zvýšení provozní teploty komponent vysokoteplotních zařízení. Popisujeme mikrostrukturní změny a identifikujeme procesy

deformace a porušování při creepu těchto materiálů, vyvíjíme nové materiály s vyššími žárupevnými charakteristikami. Zvláštní pozornost věnujeme předpovědi životnosti intenzivně využívaných materiálů.

Vliv extrémních podmínek

Určujeme lomově mechanické a únavové vlastnosti materiálů za hranicemi běžného zkoušení. Při únavovém zatěžování kovů je to za hranicí 10^7 cyklů, v případě betonů, u nichž únavové zkoušky nejsou běžně prováděny, je to vlastně více

než 1 cyklus. Za těchto podmínek je výzkum vztahu mezi strukturou a vlastnostmi materiálů a mechanismy porušení velmi aktuální, zvláště u nových materiálů produkovaných aditivními technologiemi a pro stavební materiály typu beton.



Chování zvláštních a neuspořádaných materiálů

Zabýváme se teoretickým studiem elektrických a magnetických vlastností neuspořádaných slitin, epitaxních multivrstev, povrchů a rozhraní a kvantově-mechanickými výpočty rozlehlých de-

fektů v kovových materiálech. Experimentálně zkoumáme magnetické, transportní a mechanické vlastnosti kovových materiálů.

Mikrostruktura a vlastnosti materiálů

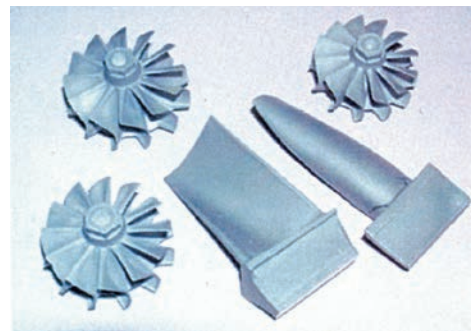
Ve všech oblastech našeho výzkumu je studium vztahu mikrostruktury a vlastností materiálů klíčové. Zaměřujeme se na široké spektrum moderních materiálů (nanostrukturované materiály, legované oceli, niklové superslitiny, hořčíkové slitiny a kompozity, bezolovnaté pájky). Počítáme fázové diagramy víc složkových systémů a simu-

lujeme difúzní procesy. Studujeme objemovou difúzi a difúzi podél drah o vysoké difuzivitě, chemickou difúzi pod koncentračním gradientem ve vícefázových materiálech a svarech a transportní charakteristiky vodíku v materiálech na bázi hořčíku pro skladování energie.

Vlastnosti materiálů jsou funkcí jejich struktury a uspořádání

Snažíme se objasnit, jak funkční vlastnosti materiálů závisí na jejich atomární struktuře, typech defektů krystalové mříže a jejich prostorovém uspořádání, dimenzionalitě nanostruktur a vlastnostech povrchů. Studujeme především hetero-

epitaxní polovodičové filmy založené na III-nitridech, magnetické nanočástice, agregáty magnetických nanočástic s nízkou fraktální dimenzí a makroskopické nízkoteplotní chování přechodových kovů.



Elektronová mikroskopie a pokročilé analýzy materiálů

Zabýváme se přípravou prekurzorů tvořených nano- až makročásticemi pro nově vyvíjené materiály. Zároveň analyzujeme široké spektrum materiálů zkoumaných v ÚFM, zejména pomocí světelné mikroskopie s využitím selektivního a ba-

revného leptání. Přípravujeme vysoce kvalitní povrchy pro analýzy pomocí pokročilých technik EBSD a AFM a bezdefektní složitě povrchy zkušebních těles pomocí elektrolytického leštění, provádíme měření tvrdosti.

Zajistit podporu projektům

V projektovém týmu zajišťujeme podporu související s přípravou, vedením a koordinací národních i mezinárodních projektů, vyhledáváme grantové příležitosti, informujeme o nich pracovníky ÚFM. Podporujeme odbornou spolupráci

s akademickými i průmyslovými partnery, poskytujeme metodické vedení během přípravy, realizace i ukončování projektů. Pomáháme při přípravě rozpočtů projektů. Spravujeme projektové žádosti a komunikujeme s poskytovateli podpory.



„Úspěšnost našeho výzkumu dokazuje řada dokončených i nyní řešených projektů.“

prof. Mgr. Tomáš Kruml, CSc.
ředitel ÚFM AV ČR, v. v. i.

SPOLUPRÁCE S UNIVERZITAMI

Ústav udržuje rozsáhlou spolupráci s vysokými školami v oblasti doktorských studijních programů, magisterského a bakalářského studia. Na VUT v Brně, v rámci CEITEC a spolu s MU v Brně má ÚFM společné akreditace ve studijních oborech doktorských programů. Podílíme se na výuce na VUT a MU v Brně i na dalších vysokých školách. Pracovníci ústavu úspěšně vedou studenty při vypracovávání jejich absolventských (bakalářských, diplomových a disertačních) prací.



KONTAKTY:

Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.
Žitkova 513/22, 616 00 Brno
+420 541 212 286
secretar@ipm.cz, www.ipm.cz