

Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.

IČ: 68081723

Sídlo: Žižkova 22, 616 62 Brno

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2010

Dozorčí radou pracoviště projednána dne: 3. června 2011

Radou pracoviště schválena dne: 13. června 2011

V Brně dne 10. května 2011

I. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách

a) Výchozí složení orgánů pracoviště

Pověřen vedením od: 1.1.2007 doc. RNDr. Petr Lukáš, CSc., dr. h. c.

Ředitel pracoviště: doc. RNDr. Petr Lukáš, CSc., dr. h. c.

jmenován s účinností od: 1.6.2007

Rada pracoviště zvolena dne 8.1.2007 ve složení:

předseda: doc. RNDr. Petr Lukáš, CSc., dr. h. c.

místopředseda: RNDr. Milan Svoboda, CSc., ÚFM

členové:

prof. RNDr. Antonín Dlouhý, CSc., ÚFM

prof. RNDr. Ludvík Kunz, CSc., dr. h. c., ÚFM

Ing. Oldřich Schneeweiss, DrSc., ÚFM

RNDr. Jiří Svoboda, DSc., ÚFM

prof. RNDr. Mojmír Šob, DrSc, MU

prof. Ing. Jiří Švejcar, CSc. VUT v Brně

prof. RNDr. Bohumil Vlach, CSc., VUT v Brně

tajemník: Mgr. Ivo Stloukal, Dr., ÚFM

Dozorčí rada jmenována dne 1.5.2007 ve složení:

předseda: Ing. Pavel Vlasák, DrSc., Akademická rada AV ČR

místopředseda: prof. RNDr. Zdeněk Knésl, CSc., ÚFM

členové:

prof. Ing. Jaromír Příhoda, CSc., vědecká rada AV ČR

prof. RNDr. Eduard Schmidt, CSc., MU

prof. RNDr. Ing. Jan Vrbka, DrSc. dr. h. c., VUT v Brně

tajemník: doc. Ing. Pavel Hutař, PhD., ÚFM

b) Změny ve složení orgánů:

V průběhu roku 2010 nedošlo žádným změnám.

c) Informace o činnosti orgánů:

Ředitel:

Ředitel Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i., vykonával v celém roce 2010 své úkoly v souladu se zákonem č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích a se Stanovami Akademie věd České republiky.

K operativnímu řízení pracoviště ředitel jmenoval poradní orgán, složený ze zástupce ředitele (V. Sklenička), z vedoucích vědeckých oddělení (L. Kunz, L. Náhlík a M. Svoboda) a z vedoucího technicko-hospodářského oddělení (J. Látal). Porada vedení se scházela pravidelně jedenkrát týdně. V roce 2010 se sešla celkem 48 krát. Z porad byly pořizovány zápisy. Tento způsob operativního exekutivního řízení se osvědčil, umožnil rychlý tok informací a řešení všech dlouhodobých i každodenních záležitostí.

K pravidelným činnostem ředitele patřila zejména kontrola řádného vedení účetnictví, předkládání návrhů projektů poskytovatelům po projednání Radou pracoviště, předkládání návrhů rozpočtu a vnitřních předpisů Radě pracoviště, příprava materiálů pro jednání Rady pracoviště i vyžádaných materiálů pro jednání Dozorčí rady.

Rada pracoviště:

Rada Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i., se v průběhu roku 2010 sešla celkem šestkrát, a to 22. 2., 12. 4., 14.6., 16.8., 7.10. a 26.11. Ze všech těchto jednání byly pořizeny zápisy, které jsou dostupné na webových stránkách ÚFM.

Výběr významných záležitostí projednaných radou pracoviště:

1. Jednání 22.2.2010

- 1.1. Výsledek hospodaření v roce 2009
- 1.2. Rozpočet na rok 2010
- 1.3. Informace o hodnocení ústavů AV ČR

2. Jednání 12.4.2010

- 2.1. Projednání grantových přihlášek pro GA ČR
- 2.2. Stavební akce v roce 2010
- 2.3. Přehled oprav a údržby nemovitostí v roce 2009

3. Jednání 14.6.2010

- 3.1. Projednání Výroční zprávy o činnosti a hospodaření za rok 2009
- 3.2. Podrobné informace o rekonstrukci kotelny

4. Jednání 16.8.2010

- 4.1. Diskuse k podkladovým materiálům pro hodnocení ÚFM
- 4.2. Možnosti financování nákladných investic
- 4.3. Projednání přihlášky projektu do COST Action Nanoalloy

5. Jednání 7.10.2010

- 5.1. Projednání investic 2010
- 5.2. Projednání změny organizačního řádu v souvislosti se zřízením oddělení CEITEC-ÚFM

6. Jednání 26.11.2010

- 6.1. Předběžné výsledky hospodaření ÚFM za rok 2010
- 6.2. Aktuální stav projektu CEITEC
- 6.3. Návrh žádosti na dotaci na nákladný přístroj v roce 2011

Dozorčí rada:

Dozorčí rada Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. (dále jen „Dozorčí rada“), plnila v roce 2010 své úkoly v souladu se zákonem č. 341/2005 Sb., o veřejných vědeckých institucích a řídila se při svém jednání Stanovami Akademie věd České republiky a svým jednacím řádem. Před jednáním byly rozeslány členům Dozorčí rady příslušné materiály a z každého jednání byl pořízen zápis.

Dozorčí rada se sešla v roce 2010 v souladu se Stanovami na dvou presenčních zasedáních a třikrát jednala per-rollam. Každého presenčního jednání Dozorčí rady se účastnil jako host ředitel Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. a vedoucí technického oddělení.

- Na zasedání Dozorčí rady dne 11.2. 2010 byl projednán návrh rozpočtu Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. na rok 2010. Přítomní členové Dozorčí rady vyjádřili jednomyslně souhlas s tímto návrhem. Dále byla Dozorčí rada seznámena s aktuálním stavem návrhu projektu CEITEC (Central European Institute of Technology – Středoevropský technologický institut) a ALARM (Aplikační Laboratoře pro Rozvoj inovací Materiálů).
- Od 13.5. do 26.5. 2010 projednala Dozorčí rada per rollam Výroční zprávu o činnosti a hospodaření Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. za rok 2009. Jednání se zúčastnili všichni členové Dozorčí rady, tři souhlasili s návrhem bez připomínek a dva souhlasili s drobnými

připomínkami. Dozorčí rada tedy vyslovila souhlas s návrhem Výroční zprávy.

- Od 27.5. do 4.6. 2010 projednala Dozorčí rada per rollam hodnocení manažerských schopností ředitele ústavu doc. RNDr. Petra Lukáše, CSc., dr. h. c. ve vztahu k pracovišti. Jednání se zúčastnili všichni členové Dozorčí rady a jednomyslně se shodli na hodnocení manažerských schopností stupněm 3 – vynikající. Zároveň Dozorčí rada projednala návrh Výroční zprávy o činnosti Dozorčí rady Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. za rok 2009. Čtyři členové Dozorčí rady souhlasili s návrhem bez připomínek a jeden souhlasil s drobnými připomínkami, které byly do návrhu Výroční zprávy zapracovány. Dozorčí rada tedy vyslovila souhlas s návrhem Výroční zprávy o činnosti Dozorčí rady.
- Na zasedání Dozorčí rady dne 19.11. 2010 ředitel Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i., doc. RNDr. Petr Lukáš, CSc., dr. h. c. seznámil členy Dozorčí rady s předběžnými výsledky hospodaření Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i., za rok 2010. Byla prezentována některá úsporná opatření, která vedla k vyrovnané bilanci a byly diskutovány potenciální další zdroje příjmů ÚFM AV ČR, v. v. i. Dozorčí rada byla informována o záměru pronajmout skenovací elektronový mikroskop v kombinaci s FIB od firmy TESCAN. Dále byla Dozorčí rada seznámena s aktuálním stavem návrhu projektu CEITEC.
- Od 15.12. do 20.12. 2010 projednala Dozorčí rada per rollam návrh na ing. Jaroslava Daňhu jako auditora k provedení povinného auditu ÚFM AV ČR, v. v. i., pro účetní období 2010 a 2011. Jednání se zúčastnili všichni členové Dozorčí rady a souhlasili s návrhem bez připomínek.

Dozorčí Rada konstatovala, že vedení Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i., respektovalo při hospodaření jak Stanovy AV ČR, tak i obecně závazné předpisy.

II. Informace o změnách zřizovací listiny:

K žádným změnám nedošlo.

III. Hodnocení hlavní činnosti:

Posláním Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i., je objasňovat vztah mezi chováním a vlastnostmi materiálů a jejich strukturními charakteristikami. Prioritní je výzkum pokročilých kovových materiálů a kompozitů na bázi kovů ve vztahu k jejich mikrostruktuře a způsobu přípravy. Těžiště aktivity ústavu spočívá v základním výzkumu a v podpoře využití nových poznatků v aplikační

sféře. Vymezení konkrétních oblastí výzkumu je stanoveno výzkumným záměrem AV0Z20410507 „Fyzikální vlastnosti pokročilých materiálů ve vztahu k jejich mikrostruktuře a způsobu přípravy“, jehož je ústav řešitelem.

V následujícím jsou uvedeny ty závažné výsledky, jejichž rozhodující část byla získána v průběhu roku 2010.

1. Hlavní dosažené výsledky

1.1. Spolehlivý odhad chování trhlin ve vrstevnatých materiálech

Moderní návrhy konstrukcí kladou vysoké požadavky na kvalitu použitého materiálu a velmi často je nezbytné použít vrstevnaté nebo kompozitní materiály. Pro jejich bezpečný provoz je nezbytná predikce jejich porušení. Běžně používaný popis singulárního pole napětí před čelem trhliny, který je založen na faktoru intenzity napětí, se v některých případech nedá použít nebo je nepřesný. Proto pro popis pole napětí byl použit zobecněný faktor intenzity napětí a formulována příslušná lomová kritéria. Pomocí těchto postupů je možno realisticky popsat tvar a cestu šířící se trhliny a odhadnout kritické hodnoty lomových parametrů. Z praktických aplikací lze uvést např. odhad zdánlivé lomové houževnatosti keramických laminátů a doporučení pro jejich optimální návrh, v oblasti polymerních materiálů řešení problémů spojených s přechodem trhliny z ochranné vrstvy do základního materiálu. Získané výsledky mohou pomoci k přesnějším odhadům poškození kompozitních a vrstevnatých materiálů pro mnoho průmyslových aplikací.

P. Hutař, L. Náhlík, Z. Knésl: The effect of a free surface on fatigue crack behaviour, *International Journal of Fatigue* 32 (2010), 1265-1269.

P. Hutař, L. Náhlík, L. Šestáková, M. Ševčík, Z. Knésl, E. Nezbedová: A fracture mechanics assessment of surface cracks existing in protective layers of multi-layer composite pipes, *Composite Structures* 92 (2010), 1120-1125.

L. Náhlík, L. Šestáková, P. Hutař, R. Bermejo: Prediction of crack propagation in layered ceramics with strong interfaces, *Engineering Fracture Mechanics* 77 (2010), 2192-2199.

J. Klusák, Z. Knésl: Reliability assessment of a bi-material notch: Strain energy density factor approach, *Theoretical and Applied Fracture Mechanics* 53(2010) 89-93.

1.2. Mechanismy cyklické plastické deformace a poškození TiAl intermetalik

Zkouškami nízkocyklové únavy dvou perspektivních slitin gama Ti–48Al lišících se v legování Nb (2 a 7 at. %) s lamelární strukturou při dvou teplotách 23 a 750 °C, a pozorováním struktury pomocí TEM a vývoje povrchového reliéfu pomocí FESEM byly zjištěny nové poznatky o mechanismu cyklické plastické deformace a poškození těchto slitin za různých teplot. Cyklické plastická deformace uspořádané fáze gama závisí na poměru hustoty obyčejných dislokací a superdislokací a u slitin Ti–48Al–2Nb také na přítomnosti super dvojčat. Díky analýze tvaru hysterézních smyček založené na statistické teorii pak bylo možno stanovit efektivní napětí řádných dislokací a superdislokací a rozdělení interních kritických napětí spojených s rozdílnými deformačními módy fáze gama. Vysoká cyklická napěťově deformační odezva je důsledkem vysokého efektivního napětí nutného k pohybu superdislokací ve fázi gama v interakci s dislokační strukturou obyčejných dislokací. Únavové trhliny vznikají na rozhraních fází gama-gama i gama-alfa v místech tenkých (20 nm) persistentních skluzových pásů, tvořených extruzemi a intruzemi.

T. Kruml, A. Dlouhý, M. Petrenec, K. Obrtlík, J. Polák: Fatigue properties of high Nb TiAl alloy, J.Phys.: Conf. Ser. 240 (2010) 012057.

T. Kruml, M. Petrenec, K. Obrtlík, J. Polák, P. Buček: Influence of Niobium alloying on the low cycle fatigue of část TiAl alloys at room and high temperatures, Procedia Engineering, Vol. 2, Issue 1, 2010, 2297-2305.

T. Kruml, K. Obrtlík, M. Petrenec, J. Polák: vyciliv response and fatigue life of TiAl alloys at high temperatures, Key Engineering Materials 417-418 (2010) 585-588.

1.3. Creep ultrajemnozrnných kovových materiálů

Ultrajemnozrnné (UFG) kovové materiály, připravené technikou intenzivní plastické deformace, představují novou třídu materiálů s neobvyklou strukturou a mechanickými a chemickými vlastnostmi ve srovnání s materiály o standardní velikosti zrna. Výzkumem této tematiky byly získány originální poznatky, týkající se popisu a vysvětlení creepového chování a působících deformačních mechanismů při vysokoteplotním creepu vybraných UFG kovových materiálů a slitin. Získané poznatky mohou být využity pro další výzkum a vývoj ultrajemnozrnných materiálů s lepší creepovou pevností a životností.

V.I. Betekhtin, V. Sklenička, I. Saxl: Influence of the number of passes under equal-channel angular pressing on the elastic-plastic properties, durability and defect structure of the Al-0.2wt%Sc alloy, Physics of Solid State 52 (2010) 1629-1636.

M. Kawasaki, V. Sklenička, T.G. Langdon: An evaluation of creep behaviour in ultrafine-grained aluminium alloys processed by ECAP, J. Materials Science 45 (2010) 271-274.

J. Dvořák, V. Sklenička, P. Král, M. Svoboda, I. Saxl: Characterization of creep behaviour and microstructure changes in pure copper processed by equal-channel angular pressing, Rev. Adv. Materials Science 25 (2010) 225-232.

1.4. Materiály pro skladování vodíku

V r. 2010 pokračovala rozsáhlá experimentální studie vlastností materiálů pro uchovávání energie. Tento výzkumný směr je součástí širší koncepce hledání zdrojů čisté energie založené na tzv. „vodíkové energetice“, na které se pracoviště podílí. Zaměřujeme se na oblast nových funkčních materiálů pro skladování vodíku jako paliva pro přímé spalování i pro elektrochemické články. Pozornost je přitom soustředěna na perspektivní třídu slitin na bázi Mg-Ni. Bylo nalezeno chemické složení kompozice, které vykazuje zlepšení charakteristik desorpce uskladněného vodíku nejen v rámci Mg-Ni slitin, ale i ve srovnání s materiály širší skupiny známých slitin na jiné bázi. Tato skutečnost vedla ke snaze o patentovou ochranu nového materiálu, která byla úspěšně završena udělením národního patentu č. 302464. Okamžikem udělení patentu se pro r. 2011 otevřela cesta k publikování výsledků v mezinárodních impaktovaných periodikách.

2. Spolupráce s vysokými školami a dalšími tuzemskými institucemi

ÚFM spolupracuje s řadou domácích i zahraničních univerzit. K hlavním partnerům patří zejména FSI a FCh VUT v Brně, PřF MU v Brně, MFF UK v Praze, UP v Olomouci a VŠB v Ostravě.

2.1. Příklady vědeckých výsledků pracoviště vzniklých ve spolupráci s vysokými školami

2.1.1. Spolupráce s VUT v Brně

Byla měřena kinetika růstu krátkých únavových trhlin v Al slitině. Exponenciální zákon růstu krátkých trhlin, pozorovaný pro oceli, platí i v tomto případě. Rychlost růstu krátkých trhlin determinuje únavovou životnost. V článku je srovnán odhad únavové životnosti vypočtené ze známe rychlosti krátkých trhlin a pomocí klasického Coffin-Mansonova zákona; výhody námi navrženého prvního přístupu jsou diskutovány. Společná publikace:

D. Jíša, P. Lišutín, T. Kruml, J. Polák: Small fatigue crack growth in aluminium alloy EN-AW 6082/T6, International Journal of Fatigue 32 (2010) 1913-1920.

2.1.2. Spolupráce s MFF UK Praha

Bylo studováno creepové chování slitiny na bázi Fe-Al obsahující (at. %) 17.3 Al, 3.81 Cr, 0.29 Zr a 0.13 C. Byly pozorovány tři typy precipitátů: hrubé částice byly identifikovány jako $(\text{Fe,Al})_2\text{Zr}$, střední a malé částice jako karbidy zirkonia. Citlivost rychlosti creepu na režim tepelného zpracování byla připsána růstu karbidických precipitátů. Společná publikace:

F. Dobeš, J. Pešička, P. Kratochvíl: Creep of Fe–18Al–4Cr alloy with zirconium addition. *Intermetallics* 18(2010) 1353–1356.

2.1.3. Spolupráce s VŠB Ostrava

Společný článek se zabývá původní metodou určování závislosti skutečného napětí na skutečné deformaci na základě indentačních křivek. Metoda je založena na využití genetických algoritmů a parametrických výpočtů metodou konečných prvků. Je využitelná pro stanovení materiálových parametrů z lokálních zkoušek, resp. predikci zkřehnutí na základě těchto zkoušek. Společná publikace:

J. Brumek, B. Strnadel, I. Dlouhý: Use of genetic algorithm for identification of nonlinear constitutive material models. *Chemicke listy* 104 (2010) 299-302.

2.1.4. Spolupráce s University of Southern California (USA) a University of Southampton (UK)

V rámci spolupráce byla provedena analýza deformačních mechanismů při creepu ultrajemnozrnných slitin hliníku. Výsledky prokazují, že působící mechanismy deformace i porušování jsou zcela analogické jako mechanismy kontrolující creep slitin se standardní velikostí zrna. Rozdíl creepového chování slitin s rozdílnou velikostí zrna spočívá především v urychlení difúzních procesů u jemnozrnných materiálů. Společná publikace:

M. Kawasaki, V. Sklenička, T. G. Langdon: An evaluation of creep behavior in ultrafine-grained aluminum alloys processed by ECAP, *Journal of Materials Science*, 45 (2010) 271-274.

2.1.5. Spolupráce s TU Košice a Tallinn University of Technology

Creep kompozitu na bázi Al- Al_4C_3 připraveného protlačováním za tepla a technikou ECAP byl studován pomocí zkoušky small-punch při konstantní síle. Prahová síla je u materiálu připraveného technikou ECAP nižší o 5 N. Dále bylo provedeno srovnání prahového napětí při jednoosé konvenční creepové zkoušce a prahové síly při zkoušce small punch. Společné publikace:

F. Dobeš, K. Milička, M. Besterčí, T. Kvačkaj: The influence of ECAP on the small punch creep of Al–4 vol.% Al_4C_3 composite. *J Mater Sci* (2010) 45:5171–5176.

M. Besterčí, F. Dobeš, P. Kulu, K. Sülleiová: Using small punch testing method for the analysis of creep behaviour of Al- Al_4C_3 composites. *Estonian Journal of Engineering*, 2010, 16, 3, 243–254.

2.1.6. Spolupráce s Univerzitou v Žilině

Společná publikace přináší původní výsledky experimentálního stanovení únavové životnosti lité superslitiny ve vysokocyklové oblasti při napětově symetrickém namáhání a namáhání se středním tahovým napětím. Byla provedena analýza a diskuse iniciace trhlin ve vztahu k defektům a podrobně diskutován mechanismus šíření trhlin. Společná publikace:

L. Kunz, P. Lukáš, R. Konečná: High-Cycle Fatigue of Ni-Base Superalloy Inconel 713LC. Int. J. Fatigue 32 (2010) 908-913.

2.1.7. Spolupráce s University Erlangen-Nuernberg

Společná publikace analyzuje úlohu vícevrstevných uhlíkových nanotrubiček při lomovém chování křehké (skelné) matrice. Na kompozitech s borosilikátovou skelnou matricí a odstupňovaným objemovým podílem nanotrubiček byl na základě experimentálně stanovené lomové houževnatosti a detailní faktografické analýzy identifikován nový zhouževnaťující mechanismus. Bylo ukázáno, že vhodná distribuce zhouževnaťující fáze vede ke zvýšení houževnatosti. Společná publikace:

J. Cho, F. Inam, M. Reece, Z. Chlup, I. Dlouhy, M. S. P. Shaffer, A. R. Boccaccini: Carbon nanotubes: do they toughen brittle matrices? Journal of Materials Science, 2011, DOI 10.1007/s10853-011-5387-x.

2.2. Příklady vědeckých výsledků pracoviště vzniklých ve spolupráci s jinými institucemi

2.2.1. Spolupráce s UJP Praha, a.s.

V rámci spolupráce byly provedeny vysokoteplotní zkoušky tečení pokročilých žárupevných 9-12%Cr ocelí v simulovaném provozním režimu, představujícím spouštění i odstávky komponent tepelných energetických zařízení vyrobených z těchto ocelí. Mechanické zkoušky byly doplněny mikrostrukturním rozbořem degradovaného stavu těchto ocelí a termodynamickou predikcí výskytu sekundárních fází, které způsobují strukturní nestabilitu a degradaci ocelí v dlouhodobém provozu. Společná publikace:

V. Sklenička, K. Kuchařová, M. Svoboda, A. Kroupa, L. Kloc, J. Čmakal: Modelling of degradation processes in creep resistant steels through accelerated creep tests after long-term isothermal ageing, Proc. 9th Liege Conference on Materials for Advanced Power Engineering 2010, eds. J. Lecomte-Beckers et al. Forschungszentrum Jülich, 2010, str. 1010-1019.

3. Mezinárodní spolupráce

Ústav má bohatou mezinárodní spolupráci jak na smluvní, tak na neformální bázi. Nejvýznamnějším typem spolupráce je účast na řešení programů EU. Jejich seznam je uveden v následujícím odstavci 3.1. V odstavci 3.2. jsou pak uvedeny příklady vědeckých výsledků pracoviště vzniklých v rámci mezinárodní spolupráce

3.1. Spolupráce v rámci programů EU

V roce 2010 se ÚFM podílel na řešení následujících programů EU

- Predictive Methods for Combined Cycle Fatigue in Gas Turbines, 6. rámcový program
- Fusion Materials Science and Technology Nano-structured ODS Ferritic Steels Development, Euratom
- Study of the Micro-mechanisms of Cleavage Fracture of 14%Cr ODS Ferritic Steels, Euratom
- Mesoscopic Framework for Modeling Physical Processes in Multiphase Materials with Defects, Marie Curie

3.2. Příklady vědeckých výsledků pracoviště vzniklých v rámci mezinárodní spolupráce

3.2.1. Spolupráce s ONERA, Francie

Společná publikace kriticky diskutuje fyzikální koncepty popisující mechanismy plastické deformace, které jsou používány pro širokou třídu nanokrystalických materiálů. Ukazuje, že pro tyto materiály není rozhodující překonávání překážek dislokacemi nýbrž nukleace dislokací na hranicích zrn. Klasický popis měřených dat pomocí veličin jako je např. aktivační objem tedy není korektní; data z literatury jsou proto znovu analyzována a je vypočítána mj. průměrná rychlost nukleace dislokací na jedno zrno. Společná publikace: G. Saada, T. Kruml: Deformation mechanisms of nanograined metallic polycrystals, Acta Mat. 59 (2011) 2565-2574.

3.2.2. Spolupráce s Fyzikálně-technickým ústavem A. F. Ioffeho, Ruské akademie věd

V rámci spolupráce při řešení společného projektu vědecké spolupráce AV ČR-RAV č. 10 (2009 – 2011) byly získány nové poznatky o vzniku a šíření defektů mikrostruktury slitiny Al0.2wt.%Sc, připravené rozdílnými postupy aplikace extrémní plastické deformace, kterými lze dosáhnout vynikající úroveň mechanických vlastností. Získané teoretické poznatky mohou být využity při návrhu optimální technologie přípravy nanostrukturních materiálů. Společná publikace:

V. I. Betekhtin, V. Sklenička, B. K. Kardashev, A. G. Kadomtsev: Influence of the number of passes under ECAP on the elastic properties, durability and defect structure of the Al 0.2wt.%Sc alloy, Physics of the Solid State 52 (2010) 1629-1636.

3.2.3. Spolupráce s Uppsala University (Švédsko), Forschungszentrum Jülich (SRN), Osaka University (Japonsko), Fyzikální ústav AV ČR Praha.

Teoretickým studiem zředěných magnetických polovodičů se podařilo odhalit některé fyzikální mechanismy zodpovědné za pozorované chování těchto systémů. Byl zejména prokázán rozhodující vliv magnetické perkolace a

atomárního uspořádání na výměnné interakce a Curieovu teplotu, jejíž nízké hodnoty představují dosud překážku pro aplikace. Získané výsledky najdou využití v designu nových materiálů a systémů pro spintroniku. Společná publikace:

K. Sato, L. Bergqvist, J. Kudrnovský, P. H. Dederichs, O. Eriksson, I. Turek, B. Sanyal, G. Bouzerar, H. Katayama-Yoshida, V. A. Dinh, T. Fukushima, H. Kizaki, R. Zeller: First-principles theory of dilute magnetic semiconductors, Rev. Mod. Phys., Vol.82, No.2, p.1633-1690, (2010).

3.2.4. Spolupráce s ThermoTech Ltd., Surrey, UK, TU Ostrava a MU Brno

Oceli s vysokou korozní odolností za zvýšených teplot, používané zvláště v chemickém průmyslu, ztrácí v průběhu času své dobré antikorozní a mechanické vlastnosti. Důsledkem je nutnost časté výměny dílů, v horším případě havárie zařízení. Je známo, že zhoršování vlastností těchto ocelí je způsobeno precipitací sekundárních fází. Ve spolupráci s vysokými školami jsme určili fázové složení vybraných druhů těchto ocelí po dlouhodobém žíhání. Pomocí získaných dat jsme upravili databázi termodynamických hodnot pro výpočet rovnovážných fází software pro termodynamické modelování. Tím jsme vytvořili možnost předpovědět dlouhodobou odolnost ocelí tohoto typu v závislosti na jejich chemickém složení.

Hlavní část výsledků byla publikována v článku:

Martin Kraus, Aleš Kroupa, Peter Miodownik, Milan Svoboda, Jan Vřešťál: Microstructure of super-austenitic steels after long-term annealing, International Journal of Materials Research, 101 (2010) 729 – 735.

3.2.5. Spolupráce s University of Oviedo (Spain)

V rámci zahraniční spolupráce (projekt M10041090) byly vytvořeny numerické modely pro experimentální účely používaných zkušebních těles s různou tloušťkou. V rámci studie byly sledovány změny lomové mechanických parametrů podél rovného čela trhliny v závislosti na lomové mechanickém přístupu. Na základě statistické kompatibility byl odvozen pokročilý pravděpodobnosti únavový model přechodu mezi křivkami S-N a ϵ -N. Společné publikace:

Hutař, P., Ševčík, M., Náhlík, L., Zouhar, M., Seitzl, S., Knésl, Z., Fernández-Canteli, A., Fracture mechanics of the three-dimensional crack front: vertex singularity versus out of plane constraint descriptions, Procedia Engineering 2 (2010) 2095-2102.

Fernández-Canteli, A., Castillo, E., López-Aenlle, M., Seitzl, S. Using statistical compatibility to derive advanced probabilistic fatigue models, Procedia Engineering 2 (2010) 1131-1140.

4. Doktorské studijní programy a výchova vědeckých pracovníků

Ústav má 4 akreditace doktorských studijních programů, jmenovitě

Fyzikální a materiálové inženýrství, FSI VUT v Brně

Inženýrská mechanika, FSI VUT v Brně

Chemie materiálů, CHF VUT v Brně

Fyzika, PřF MU Brno

V roce 2010 ÚFM školil 20 doktorandů. V průběhu roku obhájilo své doktorské práce celkem 5 doktorandů. Na školení doktorandů se podílelo 17 pracovníků ústavu.

5. Významné mezinárodní konference pořádané/spolupořádané ÚFM AV ČR

5.1. FATIGUE 2010

Ve dnech 6. – 11. června 2011 proběhla v kongresovém centru v Praze „10th International Fatigue Congress“. ÚFM tuto mimořádně významnou celosvětovou konferenci uspořádal na základě pověření výboru mezinárodní organizace IFC. Zúčastnilo se jí 450 účastníků, z toho 400 z ciziny.

5.2. 21st International Colloquium on Fatigue Mechanisms.

Kolokvium uspořádal ÚFM, zúčastnilo se ho 50 účastníků, z toho 40 z ciziny.

5.3. 23rd International Conference on Heat Treatment..

Konferenci byl spolupořadatelem této konference, zúčastnilo se jí 145 účastníků, z toho 45 z ciziny.

IV. Hodnocení další a jiné činnosti:

ÚFM AV ČR, v. v. i. nemá žádnou další a jinou činnost.

V. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce:

Nebyly.

VI. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj: *)

Hlavní ekonomické ukazatele (v tis. Kč)

	Ukazatel	2009	2010
Náklady celkem		121090,49	122409,93
Rozpis nákladů	Spotřebované nákupy	10573,07	8940,62
	Služby	12146,81	15050,42
	Osobní náklady	72241,60	68832,64
	Daně a poplatky	12,15	12,07
	Ostatní náklady	5960,76	9158,84
	Odpisy	20035,94	20415,34
	Poskytnuté příspěvky	120,16	0
	Daň z příjmů	0	0
Výnosy celkem		123135,50	123412,52
Rozpis výnosů	Tržby za vlastní výkony a za zboží	4142,73	9511,11
	Změny stavu zásob	0	0
	Aktivace	0	0
	Ostatní výnosy	21890,74	25873,44
	Tržby z prodeje majetku	0	0,46
	Provozní dotace	97102,03	88027,51
	Výsledek hospodaření před zdaněním	2045,01	1002,59
	Daň z příjmů	315,27	0
	Výsledek hospodaření po zdanění	1729,74	1002,59

*) Údaje požadované dle § 21 zákona 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů.

Provozní dotace v roce 2010 byla výrazně nižší než v roce 2009. Tento pokles byl však vyrovnán vyššími ostatními výnosy a vyššími tržbami za vlastní výkony. Celkově tedy byly výnosy v roce 2010 prakticky stejné jako v roce 2009.

Základní personální údaje

Členění zaměstnanců podle věku a pohlaví – stav k 31.12.2010 (fyzické osoby):

Věk	Muži	Ženy	Celkem
Do 20 let	0	0	0
21 – 30 let	14	5	19
31 – 40 let	23	6	29
41 – 50 let	9	12	21
51 – 60 let	21	15	36
61 let a více	26	8	34
Celkem	93	46	139

Členění zaměstnanců podle vzdělání a pohlaví – stav k 31.12.2010 (fyzické osoby):

Vzdělání	Muži	Ženy	Celkem
Základní	0	4	4
Vyučen	9	7	16
Střední odborné	1	1	2
Úplné střední	1	1	2
Úplné střední odborné	16	17	33
Vyšší odborné	0	1	1
Vysokoškolské	66	15	81
Celkem	93	46	139

Celkový údaj o průměrných platech za rok 2010:

Průměrný hrubý měsíční plat: 32 346,- Kč

Rozbor čerpání mzdových prostředků

Skutečné čerpání:

platy: 48 752 640,- Kč
OON: 693 950,- Kč

Rozbor čerpání mzdových prostředků v členění na platy a OON:

celkem mzdy + OON: 49 446 590,- Kč, tj. 100,00 %
mzdy: 48 752 640,- Kč, tj. 98,59 %
OON: 693 950,- Kč, tj. 1,41 %

Členění podle článků:

mzdy:
institucionální: 34 798 920, Kč, tj. 71,37 %
úcelové: 763 730,- Kč, tj. 1,56 %
mimorozpočtové: 13 189 990,- Kč, tj. 27,07 %
OON:
institucionální: 88 430, Kč, tj. 12,74 %
úcelové: 68 800,- Kč, tj. 9,89 %
mimorozpočtové: 536 720,- Kč, tj. 77,37 %

Členění podle kategorií zaměstnanců:

mzda)	vědečtí pracovníci:	14 341 536,- Kč	(tarifní
		1 796 329,- Kč	(os. příplatek)
	odb. prac. VaV:	7 438 133,- Kč	(tarifní mzda)
		485 458,- Kč	(os. příplatek)

Účetní metoda odpisování: rovnoměrné odpisování

Věcná břemena: nejsou

Celkové pohledávky: 799 510,- Kč

Celkové závazky: 10 005 910,- Kč

Výnosy: 123 412 520,- Kč

Celková hodnota majetku: 114 606 660,- Kč

Podíl státního rozpočtu na financování činnosti: 88 027 510,- Kč

Počty realizovaných projektů:

GA AV ČR	8
Výzkumný záměr	1
Výzkumné centrum	1
MPO	3
GA ČR	21 (řešitelé) 10 (spoluřešitelé)
Zahraniční	6
Evropské projekty	1

VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště: *)

Vývoj činnosti pracoviště bude výrazně pozitivně ovlivněn projektem CEITEC (operační program VaVpl). Schválení tohoto projektu Evropskou komisí se očekává do konce prvního pololetí roku 2011.

VIII. Aktivita v oblasti ochrany životního prostředí: *)

nejsou

IX. Aktivita v oblasti pracovněprávních vztahů: *)

nejsou

ÚSTAV FYZIKY MATERIÁLŮ
AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY
veřejná výzkumná instituce
Žitkova 22, 616 62 Brno
1



razítko

podpis ředitele pracoviště AV ČR

Přílohou výroční zprávy je účetní závěrka a zpráva o jejím auditu

^{*)} Údaje požadované dle § 21 zákona 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů.