

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

IČ: 68081723

Sídlo: Žižkova 22, 616 62 Brno

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2011

Dozorčí radou pracoviště projednána dne: 23.5.2012

Radou pracoviště schválena dne: 28.5.2012

V Brně dne 3.5.2012

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:

Dne 20.10.2009 Akademická rada AV ČR odvolala předsedu dozorčí rady prof. Ing. Pavla Vlasáka, DrSc. z funkce předsedy dozorčí rady ÚFM a současně jmenovala člena Akademické rady AV ČR Ing. Vladimíra Nekvasila, DrSc. novým předsedou s účinností od 27.10.2010.

V průběhu roku 2011 nedošlo žádným změnám.

c) Informace o činnosti orgánů:

Ředitel:

Ředitel Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i., vykonával v celém roce 2011 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 2011 se sešla celkem 50 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 sedmkrát, a to 26.1., 14.3., 11.4., 13.6., 15.8., 17.10. a 12.12. Ze všech těchto jednání byly pořizovány zápisy, které jsou dostupné na webových stránkách ÚFM.

Výběr významných záležitostí projednaných radou pracoviště:

1. Jednání 26.1.2011

1.1. Výsledek hospodaření v roce 2010

1.2. Předběžný rozpočet na rok 2011

1.3. Balance investic na rok 2011

2. Jednání 14.3.2011

2.1. Návrh rozpočtu na rok 2011

2.2. Návrh na změnu v organizačním řádu ÚFM

3. Jednání 11.4.2011

3.1. Projednání návrhu grantů GA ČR

3.2. Projednání návrhu projektu OP VK

3.3. Projednání výsledků hodnocení ústavů AV ČR

4. Jednání 13.6.2011

4.1. Projednání výroční zprávy o činnosti a hospodaření za rok 2010

4.2. Projednání plánu stavebních akcí na rok 2012 a výhledu na roky 2013 a 2014

4.3. Informace o současném stavu projektu CEITEC

5. Jednání 15.8.2011

5.1. Hospodaření v prvním pololetí roku 2011

5.2. Přístrojové investice v roce 2011

5.3. Projekty navržené do programu TIP MPO

6. Jednání 17.10.2011

6.1. Výsledné hodnocení výzkumné činnosti pracovišť AV ČR za léta 2005-2009

6.2. Opatření přijatá v ÚFM na základě závěrů hodnocení výzkumné činnosti

6.3. Návrh žádosti na dotaci na nákladný přístroj v roce 2012

7. Jednání 12.12.2011

7.1. Zápis o usnesení schváleném per rollam – „Volební řád pro volbu rady Ústavu fyziky materiálů AV ČR. v.v.i.“

7.2. Hospodaření ÚFM v období leden až říjen 2011

Dozorčí rada:

Dozorčí rada Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. (dále jen „Dozorčí rada“), plnila v roce 2011 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 2011 v souladu se Stanovami na dvou prezenčních zasedáních a jednou jednala per-rollam. Všech presenčních jednání Dozorčí rady se účastnil ředitel Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. (dále jen „ÚFM AV ČR“), a vedoucí technického oddělení.

- Od 15.2. do 18.2.2011 projednala Dozorčí rada per rollam podle zákona o veřejných výzkumných institucích č. 34, § 19, bod (1), písmeno g), návrh rozpočtu ÚFM AV ČR na rok 2011. Na základě jednání per rollam Dozorčí

rada Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i., vyjádřila souhlas s předloženým návrhem rozpočtu Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i., na rok 2011.

- Na zasedání Dozorčí rady dne 3.6.2011 byla Dozorčí rada seznámena s výsledky hospodaření ÚFM AV ČR, za rok 2010 a projednala podle zákona o veřejných výzkumných institucích č. 34, § 19, bod (1), písmeno i), Výroční zprávu o činnosti a hospodaření Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i., za rok 2010. Po diskuzi přítomní členové Dozorčí rady doporučili její drobné úpravy a vyjádřili s návrhem zprávy souhlas.

Dále se Dozorčí rada zabývala činností ředitele ÚFM AV ČR doc. RNDr. Petra Lukáše, CSc., dr. h. c. a zhodnocením jeho manažerských schopností ve vztahu ke zřizovateli a k pracovišti ve smyslu směrnice Akademické rady č. 6. z roku 2007 a jejího Dodatku č.1 z roku 2009. Dozorčí rada považuje aktivity ÚFM AV ČR, v roce 2010 za náročné na manažerskou činnost a vysoce kladně hodnotí činnost ředitele. Dozorčí rada se jednomyslně shodla na hodnocení manažerských schopností doc. RNDr. Petra Lukáše, CSc., dr. h. c. stupněm 3 – vynikající.

Dozorčí rada, projednala podle zákona o veřejných výzkumných institucích č. 34, § 19, bod (1), písmeno l), návrh Výroční zprávy o činnosti Dozorčí rady Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i., za rok 2010. Po diskuzi navrhla některé úpravy a v upraveném znění Výroční zprávu schválila. Dále byla Dozorčí rada podrobně seznámena s návrhem rozpočtu ÚFM AV ČR na rok 2011, s výsledky hodnocení výzkumné činnosti pracoviště za léta 2005-2009 a s aktuálním stavem projektu CEITEC.

- Na zasedání Dozorčí rady dne 14.11.2011 ředitel ÚFM AV ČR doc. RNDr. Petr Lukáš, CSc., dr. h. c. seznámil členy Dozorčí rady s předběžnými výsledky hospodaření ÚFM AV ČR za rok 2011, s výsledky hodnocení výzkumné činnosti pracoviště za léta 2005-2009 a informoval členy Dozorčí rady o některých zásadních personálních a strukturních opatřeních, která vyplynuly z hodnocení výzkumné činnosti pracoviště.

Dozorčí Rada konstatovala, že vedení ÚFM AV ČR 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.

V průběhu roku 2011 bylo dokončeno hodnocení výzkumné činnosti pracovišť AV ČR za léta 2005–2009. Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. získal nejvyšší stupeň hodnocení, stupeň Ia.

V následujícím jsou uvedeny ty závažné výsledky, jejichž rozhodující část byla získána v průběhu roku 2011.

1. Hlavní dosažené výsledky

1.1. Stabilita struktury a únavové vlastnosti ultrajemnozrné mědi

Stabilita struktury je kritickým bodem v možném budoucím využívání ultrajemnozrných materiálů v inženýrských aplikacích. Platí to zejména tehdy, když působící zatěžování má únavový charakter a když materiál je vystaven vyšším teplotám. Na modelovém materiálu – ultrajemnozrné mědi vyrobené metodou extrémně intenzivní plastické deformace – byly vymezeny podmínky, za kterých lze ztrátu stability struktury očekávat a byly studovány mechanismy cyklické plastické deformace, které vedou k únavovému lomu. Zejména bylo prokázáno, že při cyklickém zatěžování ve vysokocyklové a ultravysokocyklové oblasti je struktura stabilní a iniciace únavových trhlin není podmíněna lokální ztrátou stability struktury. Podstatné je, že únavová pevnost ultrajemnozrné mědi je dvakrát vyšší než únavová pevnost mědi s konvenční velikostí zrna.

L. Kunz, P. Lukáš, L. Pantělejev, O. Man: Stability of ultrafine-grained structure of copper under fatigue loading, *Procedia Engineering*, 10 (2011) 201-206.

P. Lukáš, L. Kunz, L. Navrátilová, O. Bokůvka: Fatigue damage of ultrafine-grain copper in very-high cycle fatigue region, *Materials Science and Engineering*, A528 (2011) 7036-7040.

L. Kunz, P. Lukáš, L. Pantělejev, O. Man: Stability of microstructure of ultrafine-grained copper under fatigue and thermal exposition, *Strain* 47 (2011) 476-482.

1.2. Model chemicky a mechanicky hnaného creepu způsobeného generací a anihilací vakancí na neideálních zdrojích a norech

Klasický koncept Nabarrova creepu je rozšířen pro obecné dislokační struktury. Tento specifický mechanismus creepu spočívá v generaci a anihilaci vakancí na dislokačních stupních, které působí jako neideální zdroje a nory vakancí. Zmíněný mechanismus způsobuje šplh dislokací, což umožňuje

lokální objemovou a tvarovou změnu. Výsledné kinetické rovnice, dávající do relace dislokační mikrostrukturu, lokální napěťový stav a creepovou rychlost, jsou odvozeny z termodynamického extrémálního principu. Pro izotropní polykrystaly jsou odvozeny rovnice creepu v kompaktní formě. Na základě modelu je vypočteny rychlosti creepu feritické P-91 oceli při velmi nízkých aplikovaných napětí a srovnány s experimentem.

F.D. Fischer, J. Svoboda: Chemically driven creep due to generation and annihilation of vacancies with non-ideal sources and sinks, *International Journal of Plasticity* 27 (2011) 1384-1390.

1.3. Vliv Eshelbyho zkroucení na strukturu jádra šroubových dislokací v molybdenu: Atomární struktura a simulace obrazu v elektronovém mikroskopu

Tento výzkum hledá odpověď na otázku zda je možno získat jádro šroubové dislokace uvnitř makroskopického vzorku Mo z analýzy HREM obrazu těchto dislokací v tenkých fóliích pozorovaných paralelně s dislokační čarou. K zodpovězení této otázky jsme nejdříve provedli atomární simulace jádra této šroubové dislokace v elasticky anizotropním Mo pomocí potenciálu typu Bond Order. Tyto simulace automaticky zahrnují vliv relaxace povrchových atomů (tzv. Eshelbyho zkroucení). Získané výpočty ukazují, že relativní posuvy atomů na povrchu fólie v rovině kolmé k dislokační čáře jsou asi 10x větší než posunutí atomů uprostřed fólie, který lze ztotožnit s vnitřním objemem materiálu. Pomocí Nyeova tenzoru ukazujeme, že relaxace atomů volného povrchu silně ovlivňuje nekompatibilitu složek tenzoru přetvoření. HREM simulace obrazu takto vypočtené struktury souhlasí s posuvy atomů na výstupním povrchu fólie, modifikovanými mezipásmovým odrazem a přenosovou funkcí mikroskopu. Zobrazení Nyeova tenzoru získaná z HREM obrazů ukazují, že nekompatibilní deformace jsou ovlivněna také mezipásmovým odrazem. Závěrem uvádíme, že by bylo velmi obtížné získat informace o struktuře jader šroubových dislokací v Mo z HREM obrazů, a to i v případě ideálních experimentálních podmínek. Je tak nezbytné získat nejprve kvantitativní srovnání mezi experimentálními a simulovanými obrazy získanými z přesně daných modelových struktur.

R. Gröger, K.J. Dudeck, P.D. Nellist, V. Vitek, P.B. Hirsch, D.J.H. Cockayne: Effect of Eshelby twist on core structure of screw dislocations in molybdenum: atomic structure and electron microscope image simulations. *Philos. Mag.* 91 (2011) 2364-2381.

2. Spolupráce s vysokými školami

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 UK Praha a TUL Liberec

Byla dokončena rozsáhlá studie creepu 10 slitin Fe-40 at. % Al s různými přísadami uhlíku a křemíku. Bylo ukázáno, že pohyb dislokací je brzděn precipitáty karbidu κ a částicemi Al_4C_3 ve slitinách s vyšším obsahem uhlíku nebo uhlíku a křemíku. Uhlík i křemík zvyšují creepovou odolnost, ale vliv křemíku je významnější.

F. Dobeš, P. Kratochvíl, V. Vodičková: The effect of carbon and silicon additions on the creep properties of Fe-40 at. % Al type alloys at elevated temperatures. *Intermetallics* 19 (2011) 1526-1532.

2.1.2. Spolupráce s PřF UP Olomouc

Předmětem společného výzkumu byla příprava nanočástic železa z přírodního ferrihydritu. Kinetika transformace byla popsána pomocí Avramiho relace aplikované na data získaná měřením isothermické závislosti magnetického momentu. Následně byla určována aktivační enthalpie formování nanočástic železa. Magnetické vlastnosti v závislosti na struktuře byly diskutovány na základě parametrů hysterezní smyčky.

O. Schneeweiss, J. Filip, B. David, R. Zbořil, M. Mašláň: Iron nanoparticles prepared from natural ferrihydrite precursors: kinetics and properties, *J. Nanoparticle Research* 13 (2011) 5677-5684.

2.1.3. Spolupráce s FSI VUT v Brně

V rámci grantu GAČR 101/09/1821 byl řešen společný projekt zaměřený na „Mechanické a lomové vlastnosti multilamelárních struktur typu keramika/keramika a keramika/kov s gradientními vrstvami“. Práce je zaměřena na teoreticko – experimentální studium vrstevnatých laminátů, resp. chování povrchových vrstev při mechanickém zatěžování. V rámci realizovaných aktivit bylo připraveno několik laminárních struktur ($\text{ZrO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$) a hodnoceno jejich lomové chování včetně modelování vlivu vlastností materiálů použitých pro přípravu laminátů.

H. Hadraba, D. Drdlík, Z. Chlup, K. Maca, I. Dlouhy, J. Cihlar: Laminated alumina/zirconia ceramic composites prepared by electrophoretic deposition *Journal of the European Ceramic Society* 32 (2012) 2053–2056.

Z. Chlup, H. Hadraba, L. Slabáková, D. Drdlík, I. Dlouhy: Fracture behaviour of alumina and zirconia thin layered laminate *Journal of the European Ceramic Society* 32 (2012) 2057–2061.

2.1.4. Spolupráce s Jokohamskou universitou.

Byly sledovány možnosti mechanicko tepelného zpracování intermetalik na bázi TiAl s cílem zvýšit jejich houževnatost. Práce umožnily sledovat vliv deformace v tlaku na creepové chování a stabilizaci beta fáze, výsledná struktura vedla k podstatnému ovlivnění pevnostních a lomových vlastností. Zcela původní výsledky jsou v současnosti předmětem přípravy prezentací pro konference a publikací v impaktovaných časopisech.

2.1.5. Spolupráce s Fakultou stavební Vysokého učení technického v Brně. Byly provedeny časově náročné experimenty na cementových kompozitech a provedeno jejich vyhodnocení. Byl vytvořen nelineární materiálový model pro kvazikřehké materiály, který simuluje vysokocyklové únavové namáhání a poškozování materiálu opakovaným tahovým zatížením. V návaznosti na numerické výsledky z předcházejících roků, byla publikována podrobná numerická studie vzorků podrobených testu štípání klínem (wedge splitting test – WST).

S. Seitzl, V. Veselý, L. Řoutil: Two-parameter fracture mechanical analysis of a near-crack-tip stress field in wedge splitting test specimens, *Computers and Structure* 89 (2011) 1852-1858.

L. Řoutil, V. Veselý, S. Seitzl: Fracture analysis of cube- and cylinder – shaped WST specimen made of cementitious composites with various characteristic length, *Key Engineering Materials Vols. 488-489* (2012) 533-536.

2.1.6. Spolupráce s VUT Brno

Úzká spolupráce probíhá zejména v rámci řešení grantu P107/11/2065 na téma ochranné difúzní povrchové vrstvy pro vysokoteplotní aplikaci u litých niklových superslitin. Byly získány originální údaje o vlivu difúzních vrstev na bázi Al a AlSi na chování lité niklové superslitiny Inconel 713LC při cyklickém zatěžování za teploty 800 °C.

K. Obrtlík, S. Pospíšilová, M. Juliš, T. Podrábský, J. Polák: Low Cycle Fatigue Behavior of Cast Superalloy Inconel 713LC with Al Coating at 800 °C. *Key Eng. Mater.*, 452-453 (2011) 265-268.

S. Pospíšilová, K. Obrtlík, M. Juliš, T. Podrábský: Initiation and growth of fatigue cracks in Inconel 713LC with Al coating at 800 °C. *Chem. Listy* 105 (2011) S840-841.

2.1.7. Spolupráce s Ruhr Universität Bochum

Byly studovány fázové transformace v binární pseudoelastické slitině NiTi s ultrajemným zrnem. Transformační chování bylo charakterizováno v širokém oboru teplot při využití mechanických zatěžových testů, měření měrného odporu, diferenciální skenovací kalorimetrie, infračervené spektrometrie a transmisní elektronové mikroskopie. Bylo prokázáno, že k formování R-fáze dochází vždy před nukleací fáze B19' v případech, kdy je pozorována dobrá pseudoelastická odezva na vnější zatížení. Elementární transformační a deformační procesy jsou klasifikovány pomocí mapy, která charakterizuje jednotlivé děje v prostoru teplota-napětí.

J. Olbricht, A. Yawny, J.L. Pelegrina, A. Dlouhý, and G. Eggeler: On the Stress-Induced Formation of R-Phase in Ultra-Fine-Grained Ni-Rich NiTi Shape Memory Alloys, *Metall.Mater. Trans.* 42 (2011) 2556-2574.

2.1.8. Spolupráce s Masarykovou universitou

Bylo provedeno studium série křemíkových vzorků s různými parametry nukleačního a precipitačního žíhání. Pomocí transmisní elektronové mikroskopie byl stanoven charakter a kvantitativní parametry defektů, zejména kyslíkových precipitátů. Experimentální výsledky kombinované s modelováním difúzních procesů vedou k nalezení optimálního tepelného zpracování. (Projekt GAČR 202/09/1013).

M. Meduňa, O. Caha, J. Růžicka, S. Bernatová, M. Svoboda, J. Buršík: Oxygen precipitation studied by x-ray diffraction techniques. *Solid State Phenomena* 178-179 (2011) 325-330.

O. Caha, S. Bernatová, M. Meduňa, M. Svoboda, J. Buršík: Study of oxide precipitates in silicon using X-ray diffraction techniques. *Phys. Status Solidi A* 208 (2011) 2587-2590.

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

2.2.1. Spolupráce s UJP Praha, a.s.

Creepové zkoušky povlakových trubek slitin Zr1Nb. Byly provedeny creepové zkoušky trubkových vzorků ze slitiny E110 a dalších variant, získaných v rozdílných režimech zatěžování. Výsledky přispějí k dalšímu vývoji a použití palivových trubek v jaderných elektrárnách s reaktory typu VVER 440 a 1000 (JE Dukovany a JE Temelín).

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 2011 se ÚFM podílel na řešení následujících programů EU

- PREMECCY - Predictive Methods for Combined Cycle Fatigue in Gas Turbines, 6. rámcový program
- GLACERCO – Glasses, Ceramics, Composites, 7. rámcový program

- ROLICER - Enhanced Reliability and Lifetime of Ceramic Components through Multi-scale Modelling of Degradation and Damage, 7. 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 Ústavem materiálového výzkumu SAV, Košice

Anizotropie creepových vlastností kompozitu na bázi Al-Al₄C₃ připraveného protlačováním za tepla a technikou ECAP byla studována pomocí zkoušky small-punch na vzorcích získaných orientovaným elektrojiskrovým řezáním. Zvláštní pozornost byla věnována také lomovým povrchům. Bylo ukázáno, že existuje souvislost mezi změřenými veličinami a hodnotou faktoru tolerance creepového poškození.

M. Besterčí, F. Dobeš, B. Ballóková, K. Sülleiová, T. Kvačkaj: Observation of Anisotropy of Creep Fracture Using Small Punch Test for Al-Al₄C₃ System Produced by Equal Channel Angular Pressing. High Temp. Mater. Proc., 30 (2011) 205–210.

F. Dobeš, M. Besterčí, B. Ballóková, K. Sülleiová, P. Dymáček: Analysis of creep fracture in Al–Al₄C₃ composite after ECAP. Materials Science and Engineering A 532 (2012) 567– 572.

3.2.2. Spolupráce s Montanuniversität Leoben a Polymer Competence Center Leoben GmbH

V rámci spolupráci na projektu zabývajícím se šířením creepových trhlin v polymerních materiálech byla navržena nová metodika odhadu životnosti polymerních komponent používaných pro tlakové aplikace. Na základě kombinace numerického modelování šíření creepové trhliny a zrychlených experimentálních testů na CRB tělesech, lze získat kvalitativně podobné výsledky jako při extrémně časově a finančně nákladných tlakových testech.

P. Hutař, M. Ševčík, L. Náhlík, G. Pinter, A. Frank, I. Mitev: A numerical methodology for lifetime estimation of HDPE pressure pipes, Engineering Fracture Mechanics, 78 (2011) 3049-3058.

3.2.3. Spolupráce s Commissariat à l'énergie atomique, Francie

Udržujeme těsnou a dlouhodobou spolupráci s CEA na vývoji nových ocelí určených pro fúzní reaktory a nový typ štěpných reaktorů. Byly studovány únavové vlastnosti tří experimentálních feritických ocelí zpevněných jemnou disperzí oxidů yttria. Byly pozorovány značné rozdíly v cyklickém chování materiálů a únavové životnosti. Tyto rozdíly jsou diskutovány v souvislosti

s mikrostrukturou jednotlivých materiálů a jsou uvedena doporučení pro další vývoj této třídy materiálů.

I. Kuběna, B. Fournier, T. Kruml: Effect of microstructure on low cycle fatigue properties of ODS steels, *Journal of Nuclear Materials*, 424 (2012) 101-108.

3.2.4. Spolupráce Montan Universität Leoben a Materials Center Leoben zejména při řešení strategického projektu Materials Center Leoben A1.9 „The impact of atomic trapping on diffusion and phase transformation kinetics“ a projektu Materials Center Leoben A6.14 „Betriebssicherheit von geschweissten hochfesten Pipelines und Druckrohrleitungen“. V rámci uvedené spolupráce vzniklo 9 společných publikací v mezinárodních impaktovaných časopisech a byly předneseny 3 přednášky na mezinárodních konferencích.

3.2.5. Spolupráce s National Physical Laboratory, Teddington, UK, University of Leeds, UK, Swerea IVF Mölndal, Sweden, ITRI Ltd., Curo Park, St. Albans, UK, Ceravision Ltd., UK, Masarykova universita, Brno

Tato mezinárodní spolupráce probíhala v rámci celoevropské akce COST MP0602, vedené A. Kroupou z ÚFM AV ČR. A. Kroupa koordinoval v rámci této akce spolupráci přibližně 60 laboratoří z 21 zemí při studiu materiálů vhodných pro bezolovnaté pájení v oblasti vyšších teplot (250-350°C). Část poznatků o perspektivních materiálech pro bezolovnaté pájení byla shrnuta v článku [1] a možnosti teoretického modelování chování bezolovnatých pájek byly popsány v kapitole monografie o bezolovnatých pájkách [2].

[1] A. Kroupa, D. Andersson, N. Hoo, J. Pearce, A. Watson, A. Dinsdale, S. Mucklejohn, Current Problems and Possible Solutions in High-Temperature Lead-Free Soldering: *Journal of Mater. Engineering and Performance*, DOI:10.1007/s11665-012-0125-3.

[2] A. Dinsdale, A. Watson, A. Kroupa, J. Vrestal, A. Zemanova, P. Broz: Phase Diagrams and Alloy Development, in *Lead-free Solders: Materials Reliability for Electronics*, 3, ed.: K.N. Subramanian, John Wiley and Sons Ltd., 2012.

4. Doktorské studijní programy a výchova vědeckých pracovníků

Ústav má 3 akreditace doktorských studijních programů, jmenovitě

Fyzikální a materiálové inženýrství, FSI VUT v Brně

Inženýrská mechanika, FSI VUT v Brně

Fyzika, PřF MU Brno

V roce 2011 ÚFM školil 18 doktorandů. V průběhu roku obhájilo své doktorské práce celkem 5 doktorandů. Na školení doktorandů se podílelo 16 pracovníků ústavu.

5. Významné mezinárodní konference pořádané/spolupřádané ÚFM AV ČR

5.1. Závěrečná konference Akce COST MP0602 - COST MP 0602 Final Meeting

Konferenci organizoval ÚFM AV ČR. Zúčastnilo se jí 69 účastníků, z toho 63 z ciziny.

5.2. Výroční zasedání Associated Phase Diagram and Thermodynamics Committee of APDIC - Annual Meeting of APDIC Associated Phase Diagram and Thermodynamics Committee

Relativně malé, ale odborně velmi významné setkání uspořádal ÚFM, zúčastnilo se ho 25 účastníků, z toho 21 z ciziny.

5.3. Aplikovaná mechanika 2011 - Applied Mechanics 2011

Konference se zúčastnilo se jí 70 účastníků, z toho 10 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 ukazatele jsou klíčové informace o hospodaření instituce, jež ovlivňují její rozvoj, vypovídají o postavení vůči zřizovateli, poskytovatelům grantových programů a partnerům Ústavu:

Hlavní ekonomické ukazatele (v tis. Kč) za rok 2011

	UKAZATEL	2010	2011
	Náklady celkem	122409,93	119849,53
Rozpis nákladů	Spotřebované nákupy	8940,62	9294,33
	Služby	15050,42	12015,13
	Osobní náklady	68832,64	72092,04
	Daně a poplatky	12,07	13,02
	Ostatní náklady	9158,84	7791,26
	Odpisy	20415,34	18552,32
	Poskytnuté příspěvky	0	91,43
	Výnosy celkem	123412,52	120884,72
Rozpis výnosů	Tržby za vlastní výkony	9511,11	7606,58
	Změny stavu zásob	0	0
	Aktivace	0	0
	Ostatní výnosy	25873,44	21432,59
	Tržby z prodeje majetku	0,46	1,34
	Provozní dotace	88027,51	91844,21
	Výsledek hospodaření před zdaněním	1002,59	1035,19
	Daň z příjmů	0	0
	Výsledek hospodaření po zdanění	1002,59	1035,19

Pozn. 1: Výše uvedené ukazatele zahrnují i částku připadající na odpisy, která je rozpočtově neutrální, jelikož je zobrazena v nákladech i ve výnosech.

Pozn. 2: rozdíl ve výnosech srovnáním let 2010 a 2011 je tvořen nižším výnosem ve vlastní činnosti a vyššími odpisy. Nižší tržby za vlastní výkony jsou vyrovnány vyšší provozní dotací.

Další ekonomické ukazatele za rok 2011

1. Věcná břemena:	nejsou
2. Celková hodnota majetku k 31. 12. 2011	109.171.140,- Kč
3. Pohledávky k 31. 12. 2011	444.610,- Kč
4. Závazky k 31. 12. 2011	9.064.760,- Kč
5. Podíl státního rozpočtu na financování Ústavu:	90.671.223,- Kč

Suma zahrnuje následující poskytovatele:

AV ČR (včetně příspěvku na opravy, údržbu a nákladné opravy):
55.318.000,- Kč

GAAV a podpora pracovišť AV (4 granty řešitelé; 1 grant spoluřešitel):
1.748.000,- Kč

GAČR

- 25 grantů řešitelé 18.696.000,- Kč
- 8 grantů spoluřešitelé 3.834.000,- Kč

Ostatní poskytovatelé (11 grantů řešitelé; 5 grantů spoluřešitelé):
- MŠMT (OPVK; COST; CEITEC a další), MPO, ÚFP (některé granty jsou poskytnuty zálohově na více období):
11.075.223,- Kč

6. Finanční prostředky získané přímo z EU bez mezičlánku poskytovatel:
(částka byla poskytnuta zálohově na více období)

9.145.673,- Kč

7. Finanční prostředky získané z hospodářských smluv:

7.606.580,- Kč

8. Další prostředky (zúčtování fondů, kurzové zisky, úroky, tržby z prodeje majetku):

2.621.952,- Kč

Celkové údaje o mzdových nákladech za rok 2011

1. Průměrná hrubá mzda	35.269,- Kč
2. Mzdové náklady v hrubých mzdách	
celkem	52.013.103,- Kč
z toho OON	847.103,- Kč
3. Mzdy z institucionálních prostředků	33.088.642,- Kč
4. Mzdy z grantových prostředků	15.686.848,- Kč
5. Mzdy z hospodářských smluv	3.237.613,- Kč

Přehled počtu zaměstnanců dle kategorie a čerpání mzdových prostředků v tis. Kč

Kategorie	Počet zaměstnanců	Mzdové prostředky
Vědecký pracovník	49	29337,05
Odborný prac. -VaV VŠ	27	4969,16
Odborný prac. – VŠ, SŠ	32	7548,98
THP, dělnická profese a provozní pracovník	44	10157,91
CELKEM	152	52013,1

Pozn. uvedené mzdové prostředky jsou včetně OON.

Základní personální údaje za rok 2011

Členění zaměstnanců dle věku a pohlaví k 31. 12. 2011:

VĚK	ŽENY	MUŽI	CELKEM
Do 20 let	0	0	0
21 - 30 let	9	18	27
31 - 40 let	11	23	34
41 - 50 let	10	11	21
51 - 60 let	16	20	36
61 let a více	8	26	34
CELKEM	54	98	152

Členění zaměstnanců dle vzdělání a pohlaví k 31. 12. 2011:

VZDĚLÁNÍ	ŽENY	MUŽI	CELKEM
Základní	3	0	3
Vyučen	7	9	16
Střední odborné	1	1	2
Úplné střední	1	2	3
Úplné střední odborné	18	15	33
Vyšší odborné	1	0	1
Vysokoškolské	23	71	94
CELKEM	54	98	152

VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště: *)

V polovině roku 2011 byl definitivně schválen projekt CEITEC (operační program VaVpl). ÚFM je jedním z minoritních partnerů tohoto projektu, podílí se 2,2% na celkovém rozpočtu CEITECu. Nové investice, které ÚFM v rámci tohoto projektu získá v letech 2012 a 2013, velmi pozitivně ovlivní kvalitu přístrojového vybavení.

VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí: *)

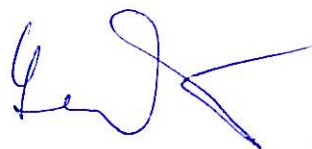
nejsou

IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů: *)

nejsou

ÚSTAV FYZIKY MATERIÁLŮ
AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY
veřejná výzkumná instituce
Žitkova 22, 616 62 Brno
9

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.