



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

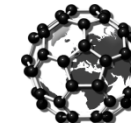


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Nanotým VŠB – TU Ostrava CZ.1.07/2.3.00/20.0038

Tisk této publikace byl podpořen z projektu:
„Tvorba mezinárodního vědeckého týmu a zapojování do vědeckých sítí
v oblasti nanotechnologií a nekonvenčního tváření materiálu“,
reg. č. CZ.1.07/2.3.00/20.0038
podporovaného Operačním programem Vzdělávání pro
konkurenceschopnost, spolufinancovaného z Evropského sociálního
fondu a ze státního rozpočtu České republiky.



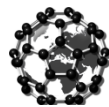
1. Odborné diskusní fórum

Autor:	kolektiv autorů
Pracoviště:	VŠB-Technická univerzita Ostrava Fakulta strojní
Název:	Sborník abstraktů odborného diskusního fóra „Nanotechnologie“
Místo, rok:	Ostrava, 2014
Počet stran:	15
Vydala:	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, FS, Katedra mechanické technologie

Za obsah abstraktů odpovídají jednotliví autoři.

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2014

ISBN 978-80-248-3466-5



Nanotým VŠB – TU Ostrava
CZ.1.07/2.3.00/20.0038

„NANOTECHNOLOGIE“

15. – 16. listopadu 2011

Sborník abstraktů

Hotel Sepetná, Ostravice, Česká republika
2011

Název projektu: Tvorba mezinárodního vědeckého týmu a zapojování do vědeckých sítí v oblasti nanotechnologií a nekonvenčního tváření materiálu

Program: Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost

Prioritní osa programu: 2 – Terciární vzdělávání, výzkum a vývoj

Oblast podpory: 2.3 – Lidské zdroje ve výzkumu a vývoji

Registrační číslo: CZ.1.07/2.3.00/20.0038

Datum zahájení projektu: 1. června 2011

Datum ukončení projektu: 31. května 2014

Žadatel projektu: VŠB - TU Ostrava

Partner projektu: COMTES FHT a.s.

Administrativní tým: Hlavní manažer – prof. Ing. Stanislav Rusz, CSc.
Věcný manažer – Ing. Jan Kedroň
Finanční manažer – Ing. Stanislav Tylšar

**Nanotým VŠB – TU Ostrava
CZ.1.07/2.3.00/20.0038**

**1. Odborné diskusní fórum
„Nanotechnologie“**

Sborník abstraktů

**15. – 16. listopadu 2011
Hotel Sepetná
Ostravice, Česká republika**

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2014



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Nekonvenční metody tváření - Přehled vybraných typů nekonvenčních metod tváření

Stanislav RUSZ, Lubomír ČÍŽEK, Stanislav TYLŠAR, Jan KEDROŇ, Michal SALAJKA

VŠB – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava – Poruba, ČR,
stanislav.rusz@vsb.cz

Abstrakt

V mnoha technologických procesech tváření se dosahuje deformací podstatně vyšších, nežli jsou dosahovány v průběhu tahové zkoušky. Jednou z bouřlivě se rozvíjejících oblastí je i vývoj nanostrukturních materiálů, který patří v současné době k prioritním oblastem vědeckého výzkumu v oblasti materiálů i tvářecích technologií ve světě. Jedná se zejména o tváření neželezných kovů a jejich slitin. Zároveň dochází k významnému snižování výrobních nákladů u výrobků z těchto materiálů. Roste význam jejich použití zejména v automobilovém průmyslu, ve vojenském a kosmickém průmyslu. Významné světové automobilky jako Opel, Audi, Jaguar, Ford, Fiat, Volvo, Toyota přistoupily v současné době k vývoji zcela nové koncepce malolitražního automobilu s vysokým podílem hliníku a jeho slitin. Jako základní, výchozí polotovary jsou používány slitiny Al s ultrajemnozrnou strukturou, jejíž vývoj je uskutečňován pomocí technologií pro dosažení nanostrukturních materiálů. Dosažení ultrajemnozrné struktury u výchozího materiálu vede k podstatnému zvýšení plasticity a umožňuje tvářet materiály v podmínkách „superplastického stavu“. Dosažení požadované struktury je závislé především na geometrii nástroje, počtu průchodů maticí, dosažené velikosti a rychlosti deformace, teplotě procesu a mazacích podmínkách. Vysoká deformace za relativně nízkých homologických teplot je efektivní metodou výroby ultra-jemnozrných masivních materiálů. Mezi nové technologie, které využívají vysokou deformaci k dosažení jemnozrné struktury, zejména patří:

Krut spojený s vysokým tlakem, protlačování rovnostrannými kanály, cyklické pýchování v kanále, cyklické protlačování a pýchování, kontinuální vytlačování spojené s pýchováním, vícenásobné dělení a válcování, omezené tvarové lisování.

Klíčová slova

Ultrajemnozrné materiály, nekonvenční metody tváření, struktura a vlastnosti.





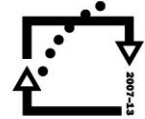
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Nekonvenční metody tváření - Plastická deformace

Lubomír ČÍŽEK, Stanislav RUSZ, Stanislav TYLŠAR, Jan KEDROŇ, Michal SALAJKA

VŠB – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava – Poruba, ČR,
lubomir.cizek@vsb.cz

Abstrakt

S rostoucí spotřebou materiálů a stále se zvyšujícími se nároky, kladenými na jejich exploataci je stále důležitějším aspektem podrobné studium jejich vlastností. Aby bylo možno dosahovat bezpečného a spolehlivého provozu těchto silně exploatovaných konstrukcí a současně trvale docilovat snižování jejich hmotnosti a tím i materiálových úspor, je nutno nejen využívat nových materiálů s lepšími vlastnostmi, ale i lépe využívat vlastností stávajících materiálů. S touto problematikou bezprostředně souvisí i zavádění nových technologií jejich výroby. K tomu je potřeba jak důkladných znalostí materiálových a strukturních charakteristik, tak i jejich namáhání, odpovídající daným provozním podmínkám konstrukce. Interakce mezi mechanickým namáháním a reakcí tuhého tělesa tvoří podstatu mechanických vlastností materiálů.

Základními veličinami, pomocí nichž kvantitativně popisujeme reakci tělesa, při mechanickém namáhání jsou napětí a deformace. Rozložení vektorů normálových a smykových složek napětí v objemu tělesa určuje tzv. napjatost (stav napjatosti). Napjatost je důležitou charakteristikou, užívanou zvláště při posuzování mezních stavů materiálu a konstrukce. Tvárnost (plasticita) je schopnost materiálu měnit působením vnějších sil svůj tvar bez porušení, tj. plasticky se deformovat. Významná část průmyslové výroby je založena na využití tvářecích procesů. Při zpracování oceli tváření se v praxi často setkáváme s případy, kdy stupeň deformace potřebný k vytvoření požadovaného výsledného tvaru vyžaduje vyšší tvařitelnost materiálu, než lze dosáhnout konvenčními metodami. Obvykle se daný problém řeší tváření ve více operacích. Jinou možností je pracovat s kovy v superplastickém stavu.

Předložená práce definuje základní fyzikální a mechanické charakteristiky, které tvoří základ ke studiu mechanických vlastností UFG materiálů.

Klíčová slova

Napětí, deformace, stav napjatosti, plasticita, superplasticita.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Experimentální a numerická analýza tvařitelnosti Al slitin

Jiří HRUBÝ, Jan POVÝŠIL, Josef RENTKA

VŠB – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava – Poruba, ČR,

jiri.hruby@vsb.cz, jan.povysil@vsb.cz, josef.rentka.st@vsb.cz

Abstrakt

Rozvoj technologií materiálů s cíleně jemnou strukturou vyžaduje mimo jiné výzkum nových aplikací hodnocení jejich stability. Dostupnost komerčních systémů numerické a experimentální analýzy plastického toku přesouvá těžiště práce při návrhu technologií tváření k modelování a simulaci procesu metodou konečných prvků (MKP). Stěžejní částí technologického návrhu je i posouzení tvařitelnosti materiálu a stability metalurgických procesů. Metoda Dynamického materiálového modelování (DMM) a její variace metoda Polární reciprocity (PRM) patří nesporně k nástrojům aplikace takového hodnocení. Výsledky analýzy metodou dynamického materiálového modelu a modelu polární reciprocity jsou prezentovány procesními mapami kritérií tvařitelnosti formou polí kritérií tvařitelnosti nad deformační zónou výkovků ze slitin hliníku AW-6082 a AW-7075.

Klíčová slova

Tvařitelnost za tepla, dynamický materiálový model, model polární reciprocity, procesní mapy.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Nanostrukturní materiály připravené plastickou deformací - NanoSPD5

Jozef ZRNÍK

COMTES FHT a.s., Průmyslová 995, 33441 Dobřany, ČR, jzrnik@comtesfht.cz

Abstrakt

Vědecko technologická universita v Nanjingu, Čína byla hlavním organizátorem a hostitelem v pořadí již páté mezinárodní konference s tematikou „Nanomaterials by Severe Plastic Deformation (NanoSPD5)“. Konference se konala ve dnech 21-25 března, 2011 a byla v pořadí již pátou v řadě konferencí, které se pravidelně pořádají v trojročních intervalech. Zvláštní pozornost je věnována vývoji deformačních metod a studiu struktury a vlastností, které přinášejí nejdůležitější poznatky v oblasti přípravy a vlastností kovových materiálů s ultrajemnou strukturou získanou v podmínkách extrémní deformace. V průběhu roků, které přešli od první konference (1999), se zaměření konference rozšířilo o nové trendy materiálového inženýrství, jako jsou procesní technologie, fyzika pevných látek, chemie a medicína se zaměřením na implantáty. Zvláštní pozornost konference byla zaměřena na terminologii aplikovanou v této nové oblasti vědy a inženýrství.

Klíčová slova

NanoSPD5 konference, vědecký mezník, extrémní plastická deformace, trendy ve vývoji extrémních deformačních technik, ultrajemné struktury kovových materiálů, praktické výstupy.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Určení nového způsobu řízení tvorby velikosti zrna nanomateriálů vytvořených protlačováním

Jan VALÍČEK

VŠB – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava – Poruba, ČR,

jan.valicek@vsb.cz

Abstrakt

Technologie výroby nanomateriálů vytvářením extrémních plastických deformací ECAP (Equal-Channel Angular Pressing) je jedna z možností přípravy nanometrických struktur technických materiálů způsobem několikanásobného protlačování materiálu do hrdla prostoru vzorkovnice při prudké změně směru zatěžování a deformace. Tímto způsobem je možné dosáhnout při působení extrémně vysokých tlaků σ_{ecap} [MPa] zjemnění struktury a zmenšení průměru stavebního zrna (d_{zrno} [μm]) v nanotechnologických rozměrech při současném zvýšení pevnosti σ_m [MPa], meze kluzu σ_{kl} [MPa], modulu pružnosti v tahu E_{mat} [MPa] při snížení meze tažnosti A [%], protože platí implicitně vyjádřena funkce $(\sigma_m, E_{mat}, \sigma_{kl}, A, \dots) = f(d_{zrnoi}, K_{plmati})$. Je provedena konfrontace našeho způsobu výpočtu s dosud používaným výpočtem zrnitosti d_{zrno} [μm] podle Hall-Petchova vztahu. Výsledky teoretické konfrontace ukazují těsnou shodu a současně dokazují, že jde o fyzikálně-mechanickou reciprocitu a superpozici řešení ve vztahu k tzv. neutrálnímu pásmu deformace. Vlastní analytické řešení můžeme navíc uplatnit při řešení problému stanovení napětí σ_{ecap} [MPa], resp. protlačovací síly F_{ecap} [N] pro dosažení žádané velikosti zrna. I tato role je zatím nevyřešená, protože dosud používané rovnice odvozené jen na bázi geometrie systému nedávají adekvátní výsledky. Protlačování vzorku se proto provádí ve vícenásobných cyklech, zdražuje se a prodlužuje se, a okamžitý stav materiálu se řídí v podstatě jen subjektivním odhadem a zkušeností technologa.

Klíčová slova

ECAP, velikost zrna, pevnost v tahu, mez kluzu, modul pružnosti v tahu, tažnost.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Použití nanomateriálů v povrchových úpravách

Jitka PODJUKLOVÁ, Kateřina SUCHÁNKOVÁ, Petr ŠRUBAŘ, Tomáš LANÍK,
Vratislav BÁRTEK, Sylvie KOPANÁKOVÁ, Kamila HRABOVSKÁ

VŠB – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba, ČR,
jitka.podjuklova@vsb.cz, katerina.suchankova@vsb.cz, petr.srubar@vsb.cz, tomas.lanik@vsb.cz,
vratislav.bartek@vsb.cz, sylvie.kopanakova@vsb.cz, kamila.hrabovska@vsb.cz

Abstrakt

Každý povrch má své vlastnosti. Prostřednictvím vrstev založených na chemické nanotechnologii je možné tyto vlastnosti modifikovat a upravovat tak, aby co nejlépe vyhovovaly našim potřebám. Obyčejné povrchy se tak mohou díky nanočásticím a nanotechnologiím změnit v povrchy, které jsou odolné proti oděru, odpuzují vodu, chrání proti korozi, odolávají bakteriím a plísním, chrání proti stárnutí materiálu apod.

V příspěvku jsou uvedeny dosavadní možnosti použití nanočástic v povlacích pro protikorozi ochranu a jejich vliv na vlastnosti povlakových materiálů.

Klíčová slova

Nanočástice, nano – technologie, nátěry, povrchové vrstvy.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Studium pasivních filmů a odolnost korozivzdorných ocelí

Stanislav LASEK, Marie BLAHETOVÁ, Vladimír ČÍHAL

VŠB – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava – Poruba, ČR,
stanislav.lasek@vsb.cz

Abstrakt

Zájem o pasivitu kovů začal se studii Faradaye před více než 150 lety. Pasivita je obecně způsobena tenkým, zpravidla oxidickým filmem o tloušťce 1-5 nm, který odděluje povrch kovu od korozního prostředí. Pasivní filmy mohou vznikat na mnoha kovech a slitinách v přirozených prostředích nebo ve vhodných oxidačních roztocích anebo činidlech. Kovy s pasivním povrchem mají nepatrné rychlosti rovnoměrné koroze, řádově 1-10 $\mu\text{m}/\text{rok}$. Defekty v pasivních filmech usnadňují iniciaci lokálních druhů koroze, zejména bodové koroze. Speciální a nové nanotechnologie mohou zlepšit ochranné vlastnosti pasivních filmů a rozšířit další použití kovových materiálů. Důležité jsou antibakteriální úpravy, povlaky pro biomedicínské účely, dále kombinované a multifunkční vrstvy (o tloušťce nanometrů). Jejich složení, tloušťka, růst a stabilita jsou studovány pomocí povrchových analytických metod, jako je rentgenová fotoelektronová spektroskopie (XPS), Augerova elektronová spektroskopie (AES) a hmotová spektrometrie sekundárních iontů (SIMS). Vizuální spektroskopická elipsometrie (VISSE) umožňuje rychlé a nedestruktivní stanovení jak tloušťky filmu, tak optických parametrů. Elektrochemické i některé elektrické vlastností filmů a korozní odolnosti materiálů jsou studovány pomocí polarizačních metod a elektrochemické impedanční spektroskopie (EIS). V rámci příspěvku jsou uvedeny některé vlastní výsledky studia a měření vlastností pasivních filmů na vybraných korozivzdorných ocelích v souvislosti s jejich odolností proti lokální korozi, hlavně proti bodové a mezikrystalové korozi.

Klíčová slova

Kovy, pasivní filmy, nanotechnologie, zkoušení, korozivzdorné oceli.





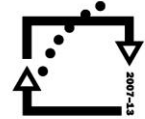
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Měření mechanických vlastností nanomateriálů

Jan DŽUGAN, Pavel KONOPÍK, Radek PROCHÁZKA

COMTES FHT a.s., Průmyslová 995, 334 41 Dobřany, ČR, jan.dzugan@comtesfht.cz

Abstrakt

Současný vývoj materiálů s nano-strukturou poskytuje materiály s velmi zajímavými mechanickými vlastnostmi, umožňujícím širší aplikace stávajících materiálů nebo jejich zcela nové aplikace. Vývoji materiálů je obvykle realizován na omezeném objemu materiálu. V případech, kdy se stanovují mechanické charakteristiky těchto vyvíjených materiálů, je nutné aplikovat techniky používající miniaturní vzorky. Metoda Small Punch Test (SPT) je metoda používaná pro případy, kdy je k dispozici omezené množství experimentálního materiálu. Její nevýhodou je způsob zatěžování, jenž v průběhu této zkoušky není jednoosý jako v případě zkoušky tahem, na níž jsou ve velké většině výsledky SPT přepočítávány. Neexistuje přímý vztah mezi zkouškou tahem a SPT a přepočet výsledků z SPT na výsledky odpovídající zkoušce tahem jsou převáděny za pomoci korelačních vztahů. Tyto korelační vztahy musí být vždy verifikovány pro každý nový experimentální materiál. Při uvažování rozměrů vzorků pro SPT se ukazuje možnost výroby mikro-vzorků pro zkoušku tahem ze stejného objemu materiálu umožňující realizaci skutečné zkoušky tahem. Tento typ zkoušek při zachování požadavku na minimální objem experimentálního materiálu umožňuje stejný způsob zatížení jako v případě standardní zkoušky tahem. V tomto případě lze provést přímé porovnání mezi výsledky z mikro-vzorků a zkoušek na vzorcích standardních rozměrů.

Článek se zabývá použitelností SPT a zkoušek tahem na mikro-vzorcích, pro vyhodnocení mechanických vlastností nano-materiálů.

Klíčová slova

Nano-materiály, small punch test, zkouška tahem mikro-vzorků.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VYUŽITÍ NANOTECHNOLOGIE PŘI ZKOUŠENÍ EXPERIMENTÁLNÍCH MATERIÁLŮ – NANOINDENTAČNÍ ZKOUŠKA

Petr ŠRUBAŘ, Jitka PODJUKLOVÁ, Tomáš LANÍK, Vratislav BÁRTEK,
Kateřina SUCHÁNKOVÁ, Sylvie KOPANÁKOVÁ

VŠB – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba, ČR, petr.srubar@vsb.cz,
jitka.podjuklova@vsb.cz, tomas.lanik@vsb.cz, vratislav.bartek@vsb.cz, katerina.suchankova@vsb.cz,
sylvie.kopanakova@vsb.cz

Abstrakt

Požadavky na technologie a testování materiálů se neustále zvyšují za účelem dosažení přesných a komplexních výsledků. Jednou z používaných metod pro určení vlastností povrchových vrstev materiálu jsou nano-mechanické zkoušky, jako jsou: nanoindentační zkouška, nanoscratch test, nanowear test, nanoDMA a jiné. V technické praxi, zabývající se povrchovými úpravami, se klade důraz především na mechanicko-korozní odolnost povrchové vrstvy. Jednou z možných metod kontroly povrchové vrstvy je použití nano-indentace, která zkoumá vlastnosti spojené přímo s povrchem předmětu. Aplikace nano-technologie v průběhu výroby a kontroly přináší do určité míry ulehčení při stanovení výsledných mechanických, ale i korozních vlastností. Samozřejmě jako každá technologie má své nevýhody. Nevýhody spočívají především v nákladech na zařízení, které v tomto ohledu nejsou malé.

V příspěvku jsou uvedeny možnosti aplikace nano-technologie v procesu výroby a kontroly hutních materiálů s ohledem na výsledné mechanické vlastnosti povrchové vrstvy. Pro vyhodnocení vlastností povrchových vrstev byla zvolena technologie nano-indentace. V závislosti na materiálových vlastnostech povrchu hutního materiálu byl zvolen vhodný nano-indentace hrot. Zkouška zahrnovala statické a dynamické zkoušení povrchové vrstvy, aplikované ve směru kolmém na povrch hutního materiálu a také v řezu svrchní části aplikovaného nátěrového systému. Výsledky provedené na nano-indentoru poukazují na mírnou homogenitu povrchových vrstev materiálu aplikovaných na ocelový substrát a na vliv povrchových napětí.

Klíčová slova:

Ocelový substrát, nano-technologie, nano-indentace, povrchová vrstva.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodika měření zbytkových napětí v ocelích se zjemněnou strukturou

Vladislav OCHODEK, Stanislav RUSZ

VŠB – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava – Poruba, ČR,
vladislav.ochodek@vsb.cz, stanislav.rusz@vsb.cz

Abstrakt

Zbytkové napětí patří mezi významné vlastnosti materiálů, které mohou výrazně limitovat jeho užité vlastnosti. Každá výrobní technologie zanechává v materiálu svoji stopu v rozdílné úrovni a rozložení zbytkových napětí. Příspěvek uvádí přehled možných metod měření zbytkových napětí na ocelích v průběhu zjemňování struktury deformačním mechanismem. Detailně je popsána magnetoelastická metoda založená na Barkhausenově šumu, která umožňuje sledovat vývoj a redistribuci zbytkových napětí v průběhu mnohacyklových technologických operací. V příspěvku je popsána ověřená metodika nedestruktivního měření zbytkových napětí na uhlíkové oceli po protlačování zalomeným otvorem konstantního průřezu ECAP (Equal channel angular pressing). S ohledem na získání maximálního množství informací o redistribuci zbytkových napětí v měřených vzorcích jsou prezentovány možné výstupy z měření a zpracování dosažených výsledků.

Klíčová slova

Zbytková napětí, Barkhausenův šum, ECAP.





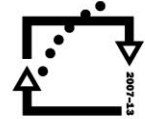
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vyhodnocení tvářitelnosti plechu s využitím nekonvenčních kritérií

Radek ČADA

VŠB – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba, ČR,
radek.cada@vsb.cz

Abstrakt

Příspěvek se týká vyhodnocení tvářitelnosti plechu s využitím zkoušek tahem podle ČSN EN 10002-1. Je rozebráno, že vlastnosti plechu musí být zkoušeny pomocí zkušebních tyčí orientovaných ve směrech 0° , 45° a 90° vůči směru válcování.

Vzhledem k pracnosti a náročnosti postupu vyhodnocení zkoušek jednoosým tahem byl autorem zpracován program na počítač. Program vypočte směrové a střední hodnoty mechanických vlastností zkoušeného plechu, hodnoty součinitelů plošné anizotropie mechanických vlastností plechu, směrové a střední hodnoty součinitelů plastické anizotropie plechu podle ČSN ISO 10113, směrové a střední hodnoty exponentů deformačního zpevnění dle ČSN ISO 10275.

Z hodnot, zjištěných tahovou zkouškou, lze při využití početních metod sestavit diagramy mezních deformací plechů. Tyto diagramy jsou výhodné pro porovnávání plastických vlastností plechů při rozmanitých stavech napjatosti nebo v rozsahu napjatostí daným zvolenou technologií zpracování.

Klíčová slova

Tvářitelnost, plech, zkouška tahem, anizotropie, zpevnění, diagram mezních deformací.





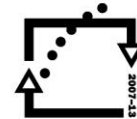
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hodnocení nanostrukturního titanu

Martina DONÁTOVÁ, Libor KRAUS, Petr MARTÍNEK, Miroslav URBÁNEK

COMTES FHT a.s., Průmyslová 995, 334 41 Dobřany, ČR, martina.donatova@comtesft.cz,
libor.kraus@comtesft.cz, petr.martinek@comtesft.cz, miroslav.urbanek@comtesft.cz

Abstrakt

Již od poloviny dvacátého století je titan jedním z nejpoužívanějších materiálů ve zdravotnictví, zejména na výroby implantátů. Jednou z hlavních výhod titanu je jeho biokompatibilita, nevýhodou jsou pak jeho relativně nízké hodnoty pevnosti v tahu a únavové pevnosti. Příznivější hodnoty obou pevností vykazují slitiny titanu, většina příměsí v těchto slitinách se však řadí do skupiny těžkých kovů a může docházet k jejich uvolňování z implantátů do organismu. Tuto nevýhodu postrádá nanostrukturní titan (nanotitan), který se vyznačuje kombinací dobrých mechanických vlastností a zároveň nízkým modelem pružnosti a biokompatibilitou. Nanotitan se vyrábí z komerčně čistého titanu technologií intenzivní plastické deformace (SPD), která zjemní mikrostrukturu materiálu a sníží velikost zrn až na desítky nanometrů.

Společnost COMTES FHT a.s. se dlouhodobě věnuje vývoji v oblasti zjemňování struktury tvářeného materiálu. Na konci roku 2010 bylo zakoupeno zařízení Conform™ 315i, které využívá technologie průběžného protlačování kovů. Tato technologie se běžně používá pro měkké kovy (Al, Cu) a jejich slitiny. Na základě dlouhodobého výzkumu technologií dosahování ultrajemných struktur byla změněna standardní konstrukce a materiál lisovací formy Conform™ 315i tak, aby bylo umožněno opakované zpracování vysokopevných slitin. Tento článek představuje metodiku hodnocení nanotitanu vyrobeného na zařízení Conform™ 315i. Metalografické hodnocení titanu probíhalo pomocí optického a skenovacího elektronového mikroskopu včetně využití EDX a EBSD analýzy.

Klíčová slova

Titan, nanostruktura, mechanické zkoušení, metalografie.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Možnosti a využití Heuslerových slitin

Jaroslav Hamrle, Jaromír Pištora

*Institut Fyziky, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava – Poruba, ČR,
jaroslav.hamrle@vsb.cz, jaromir.pistora@vsb.cz*

Abstrakt

Heuslerovy slitiny jsou kubické materiály mající obecné složení X_2YZ , kde X, Y jsou 3d transitní kovy a Z je prvek ze skupiny III-V periodické soustavy prvků. Heuslerovy slitiny jsou slibným materiálem pro mnoho aplikací, kde speciální transportní vlastnosti jsou požadovány, například polokovy, magneto-kalorické, termo-elektrické materiály či materiály s velkým magneto-optickým jevem. Atraktivita Heuslerových slitin je dána značnou variabilitou možných prvků X, Y, Z, neboť z krystalografického hlediska, každé písmeno může representovat okolo 10-15 prvků. To poskytuje možnost navrhnout elektronovou strukturu a pozici Fermiho hladiny, která poskytuje požadované fyzikální vlastnosti. V tomto příspěvku bude přednesen současný stav vývoje Heuslerových slitin a jejich možné aplikace.

Klíčová slova

Heuslerovy slitiny, polokovy, magneto-kalorický jev, tvarová paměť, termo-elektrický jev, magneto-optický Kerrův jev (MOKE).





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VÝROBA NANOSTRUKTURNÍHO TITANU PRO NITROKOSTNÍ IMPLANTÁTY

Michal ZEMKO ^a, Daniel HRUŠÁK ^b, Luděk DLUHOŠ ^c

^a COMTES FHT a.s., Průmyslová 995, 334 41 Dobřany, ČR, comtes@comtesfht.cz

^b Stomatologická klinika LFUK v Plzni, alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín, ČR, hrusak@fnplzen.cz

^c Timplant s.r.o., Sjednocení 77/1, 725 25 OSTRAVA - Polanka, ČR, timplant@timplant.cz

Abstrakt

Pro oblasti medicíny, využívající implantabilní kovové materiály, se nabízí k využití objemový nanostrukturní titan, jehož výroba spočívá v tváření komerčně čistého titanu dle normy ASTM F67-06 a třídy čistoty Grade 1 až 4 technologií SPD - intenzivní plastickou deformací, při které zůstávají chemické vlastnosti stejné, ale mechanické vlastnosti výrazně lepší ve vztahu k pevnosti.

Nanostrukturní titan si zachovává všechny významné a biologicky příznivé vlastnosti z hlediska použití v implantační medicíně, díky nimž se čistý titan stal preferovaným materiálem i pro dentální implantáty. Nanostrukturní titan (nTi) předčí jiné materiály, používané v této aplikaci, svými měrnými mechanickými vlastnostmi, důležitými pro zachování dlouhodobé bezpečné funkce biologického implantátu.

Pro použití nanostrukturního titanu v medicínských aplikacích, jeho rozšířené využití k implantabilním zdravotnickým prostředkům, je z důvodu dlouhodobé expozice v lidském organismu důležité exaktní zmapování všech vlastností nanotitanu.

Autoři článku řeší projekt, kterého jeden cílů je navrhnout standardizaci metodiky chemických, mechanických a biologických rozborů, zkoušek a testů, které budou sloužit jako podklad pro zařazení nTi do seznamu mezinárodně uznávaných materiálů pro medicínské aplikace.

Článek popisuje experimentální výrobu a modelování procesu průběžného protlačování pomocí metody konečných prvků. Cílem simulací je nalezení optimální geometrie protlačovací matrice a procesních parametrů pro dosažení rovnoměrné vysoké deformace a kvalitního povrchu tvářeného materiálu.

Klíčová slova

Titan, nanotitan, dentální implantát, nanostruktura, conform, průběžné protlačování, intenzivní plastická deformace (SPD).

