

Studentská vědecká konference 2006

Sekce: KOVOVÉ MATERIÁLY

Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství, 24.11.2006

Zahájení v 9:00 hodin, budova A, hlavní chodba Ústavu kovových materiálů a korozního inženýrství

Komise:

Prof. Ing. Pavel Lejček, DrSc. - předseda

Prof. Ing. Pavel Novák, CSc.

Doc. Ing. Jitka Jandová, CSc.

Doc. Ing. Luděk Joska, CSc.

Ing. Jan Šerák, Ph.D. – organizační tajemník

Přihlášeno: 12 účastníků

Bělková Tereza

Čížkovský Juda

Havlák Lubomír

Hruška Jan

Knotek Vítězslav

Krtička Štěpán

Mlnařík Jakub

Novák Michal

Pelikán Aleš

Průša Filip

Šaněk Filip

Šefl Václav

Sekce : Kovové materiály

Recyklace odpadních Zn-stěrů

Autor: Tereza Bělková

Ročník: 5.

Ústav: Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství

Školitel: Ing. Petr Dvořák

Cílem předložené práce bylo ověřit možnosti využití Zn-stěrů k neutralizaci odpadní H_2SO_4 ze zpracování odpadních AKU baterií za současného zkoncentrování zinku do komerčně využitelných sloučenin. Zn-rafinační stěry vznikají při oxidačním odstraňování Zn ze surového olova. Stěry obsahují cca 76% Pb hlavně ve formě PbO a 12% Zn jako ZnO a zbytkový NaOH. V současné době se skládkují, což je nejen ekologicky náročné, ale i neekonomické vzhledem k rostoucím cenám Zn a Pb. To samé platí o využití odpadní H_2SO_4 . Základem navrženého a laboratorně ověřovaného hydrometalurgického zpracování Zn-stěrů je jejich loužení v odpadní H_2SO_4 za podmínek téměř selektivní extrakce Zn a přechodu nečistot, zejména Fe do Pb-loužence. Po oddělení loužence, který obsahuje cca 85% Pb, se zinek získává z výluhů jako směs uhličitanu a zásaditých uhličitanů s obsahem cca 42% Zn. Produkty navrhované recyklace jsou přímo využitelné pro výrobu surového Pb a jako výchozí surovina pro elektrolytickou výrobu Zn nebo jeho sloučenin.

Sekce : Kovové materiály

Struktura a vlastnosti slitiny AlMn5 vyrobené postupem práškové metalurgie

Autor: Juda Čížkovský
Ročník: 4.
Ústav: Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství
Školitel: Ing. Alena Michalcová

Rychle ztuhlé slitiny hliníku s přechodnými kovy mají nanokrystalickou až amorfni strukturu. Tyto materiály se vyznačují výbornými mechanickými vlastnostmi a zejména výrazně vyšší tepelnou stabilitou v porovnání s konvenčními tvářenými a slévárenskými hliníkovými slitinami.

Cílem této práce bylo popsat strukturu a základní mechanické vlastnosti slitiny AlMn5 vyrobené technologií práškové metalurgie. Slitina byla nejprve připravena ve formě rychle ztuhlého pásku metodou melt spinning. Pásek byl poté extrudován za tepla. U vyrobeného materiálu byly rovněž sledovány změny mechanických vlastností za zvýšených teplot.

Sekce : Kovové materiály

Využití vápencové metody pro extrakci Li z cinwalditových koncentrátů

Autor: Lubomír Havlák

Ročník: 4.

Ústav: Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství

Školitel: Ing. Hong Vu, Ph.D.

Cílem práce bylo aplikovat vápencovou metodu pro extrakci Li z lithiových cinwalditových koncentrátů získaných z gravitačních odpadů po těžbě Sn-W rud na Cínovci. Bylo zkoušeno spékání Li-cinwalditového (slídového) koncentráту s uhličitanem vápenatým při teplotním rozmezí od 775 - 925°C po dobu 1h (poměr CaCO_3 : Li-koncentrát = 1: 4-6). Jemně rozemleté spečence byly louženy ve vodě při 80-90°C, při k:p=5:1 nebo 10:1 po dobu 3 h. Z naměřených výsledků vyplynulo, že nejvyšší účinnosti přechodu Li do roztoku při k:p=5:1, tj. 79 %, se dosáhne při loužení rozemletých rychle ochlazovaných spečenců připravených při teplotě 850°C (poměr CaCO_3 : Li-koncentrát = 5:1). Zvýšením poměru k:p na 10:1 lze dosáhnout zvýšení účinnosti přechodu Li do roztoku na 81 % pro rychle ochlazené spečence připravené ze směsi CaCO_3 :Li-koncentrát = 5-6:1. Vzhledem k následnému nutnému zahuštění Li-výluhů před separací Li_2CO_3 bude z ekonomického hlediska účelnější loužit spečence při k:p = 5:1.

Sekce : Kovové materiály

Struktura a vlastnosti rychle ztuhlých slitin Mg-Ni

Autor: Jan Hruška

Ročník: 3.

Ústav: Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství

Školitel: doc. Ing. Dalibor Vojtěch, Ing. Magda Morťaniková

Slitiny hořčíku a niklu jsou perspektivními materiály pro uchovávání vodíku pro palivové články díky své schopnosti absorbovat jeho relativně velký objem. Vedle klasických krystalických slitin Mg-Ni se uvažuje i o slitinách s jemnozrnnou až amorfní strukturou připravených metodami ultrarychlého chlazení, např. metodou melt spinning. Takové materiály se vyznačují příznivější kinetikou absorpce a desorpce vodíku.

Cílem této práce je popsat mikrostrukturu a fázové složení rychle ztuhlých tenkých pásků slitin MgNi₂₁ a MgNi₁₄ připravených metodou melt spinning.

Sekce : Kovové materiály

Optimalizace podmínek uchovávání vodíku ve slitině Mg-Ni

Autor: Vítězslav Knotek

Ročník: 3.

Ústav: Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství

Školitel: Ing. Pavel Novák, Ph.D.

V současné době je vodík považován za vhodné ekologické palivo budoucnosti, které je mimo jiné použitelné i v dopravě. Pro jeho praktické rozšíření je nutné nalézt jednoduchý způsob bezpečného uchovávání vodíku. Jako velmi perspektivní varianta se jeví reversibilní uchovávání vodíku v hydridech lehkých kovů a to hořčíku nebo lithia. Hořčík se vyznačuje schopností pojmout velké množství vodíku (7 hm.%), avšak kinetika vzniku hydridů i uvolňování vodíku je nepříznivá. Pro zlepšení kinetiky je třeba vyrobit slitinu hořčíku s kovem, který působí jako katalyzátor adsorpce a desorpce vodíku. V případě slitin hořčíku s niklem dochází k ukládání vodíku do intermetalických fází Mg_2Ni za vzniku ternárních hydridů Mg_2NiH_x .

Cílem této práce bylo optimalizovat podmínky uchovávání vodíku ve slitině MgNi48, připravené indukčním tavením, obsahující fáze α -Mg a Mg_2Ni . Sycení vodíkem bylo prováděno elektrolyticky v prostředí KOH. Volitelné parametry byly teplota elektrolytu, napětí a doba sycení. Byla vyhodnocena závislost mřížkových parametrů přítomných fází na podmínkách sycení.

Sekce : Kovové materiály

Soudržnost zinkované oceli s betonem

Autor: Štěpán Krtička

Ročník: 4.

Ústav: Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství

Školitel: Ing. Milan Kouřil, Ph.D.

Soudržnost oceli s betonem je považována za základní požadavek pro zajištění plné funkčnosti železobetonové konstrukce z hlediska nosnosti. V případě použití zinkované oceli vzniká nebezpečí ztráty soudržnosti. Příčinou je vodík, který se vyvíjí v první fázi expozice zinkované oceli v alkalické betonové směsi. Presentovaná práce kriticky hodnotí způsoby testování soudržnosti oceli s betonem a realizuje nové způsoby testování a pomocí nich porovnává objektivně soudržnost zinkované oceli a uhlíkové oceli bez povrchové úpravy. Z dosažené výsledky ukazují, že mezi soudržnostmi zinkované a uhlíkové oceli s betonem není významný rozdíl.

Sekce : Kovové materiály

Využití mikroelektrochemických technik k hodnocení strukturních změn v ocelích

Autor: Jakub Mlnařík

Ročník: 5.

Ústav: Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství

Školitel: doc. Ing. Jaroslav Bystrianský, CSc.

Cílem semestrální práce bylo navrhnout několik uspořádání mikroelektrod pro lokální elektrochemická polarizační měření. Byly vytvořeny tři varianty mikroelektrod: neprůtočná mikroelektroda, průtočná mikroelektroda s integrovanou referentní elektrodou a průtočná mikroelektroda s referentní elektrodou v elektrolytickém můstku. Jejich funkce byla ověřována na korozivzdorných ocelích FeCr18 a FeCr18Ni10 – obě po rozpouštěcím žíhání a oceli FeCr18Ni10 po modelovém zcitlivujícím žíhání. Výsledky dosažené pomocí mikroelektrod jsou dobře reprodukovatelné a srovnatelné se standardními elektrochemickými postupy.

Sekce : Kovové materiály

Struktura směrově krystalizovaného kompozitu in-situ na bázi Ti-Al-Si

Autor: Michal Novák

Ročník: 5.

Ústav: Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství

Školitel: doc. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch

Slitiny na bázi Ti-Al-Si se vyznačují velmi vysokou tvrdostí a odolností proti oxidaci za zvýšených teplot. Jejich nevýhodou je velmi nízká houževnatost způsobená přítomností náhodně orientovaných křehkých fází silicidů. Očekává se, že přípravou směrově krystalizovaného in-situ kompozitu na bázi Ti-Al-Si lze připravit materiál, jehož mechanické vlastnosti budou výrazně lepší.

Cílem práce je popsat strukturu směrově krystalizovaného in-situ kompozitu tvořeného fázemi Ti_3Al + Ti_5Si_3 . Za tímto účelem byla vyhodnocena morfologie silicidů tvořících vyztužující fázi, v závislosti na podmínkách krystalizace.

Sekce : Kovové materiály

Kovové elektrody pro měření změny pH na povrchu katodicky chráněného potrubí

Autor: Aleš Pelikán

Ročník: 5.

Ústav: 106

Školitel: Ing. Milan Kouřil, Ph.D., prof. Ing. Pavel Novák, CSc.

Práce pojednává o měření pH kovovými elektrodami pro potřeby sledování změny pH v oblasti vady organického povlaku potrubí při zapojené katodické ochraně. Pro měření byly k dispozici titanové elektrody aktivované různými kombinacemi oxidů iridia a ruthenia, dále iridiové elektrody aktivované oxidy iridia. Specifickým parametrem pro použití u katodické ochrany se ukázalo být vysoké pH, které nejsou všechny elektrody schopné prokazatelně změřit. Ze zkoušených elektrod nejlepších výsledků dosahovaly elektrody na bázi iridia aktivované oxidy iridia vyrobené metodou „carbon melting“. Z elektrod na titanovém substrátu by se patrně daly použít elektrody aktivované oxidy iridia a ruthenia s přihlédnutím k možné odchylce ve vysokých hodnotách pH.

Sekce : Kovové materiály

Struktura a vlastnosti slitin hořčíku pro uchovávání vodíku

Autor: Filip Průša
Ročník: 3.
Ústav: Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství
Školitel: Ing. Pavel Novák, Ph.D.

Je uváděno, že za předpokladu současného objemu těžby vystačí známé zásoby ropy pouze na dalších 43 let. Toto tvrzení vede k hledání jiných zdrojů energie, mezi kterými zaujímá přední místo vodík. Pro praktické použití je nezbytné vyvinout bezpečné metody uchovávání vodíku pro různé aplikace. Jednou z technologicky významných variant je uchovávání vodíku formě kovových hydridů.

Cílem této práce bylo popsat mikrostrukturu a fázové složení vybraných slitin hořčíku (MgNi48, MgCu57, MgCu30Al20), které budou testovány jako možné systémy pro uchovávání vodíku. Byla studována mikrostruktura a fázové složení slitin připravených vakuovým indukčním tavením. Součástí práce je rovněž porovnání chování těchto slitin při elektrolytickém sycení vodíkem v prostředí KOH.

Sekce : Kovové materiály

Struktura a vlastnosti slitiny AlCr6Fe2Ti1 vyrobené postupem práškové metalurgie

Autor: Filip Šaněk
Ročník: 2.
Ústav: Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství
Školitel: Ing. Alena Michalcová

Rychle ztuhlé slitiny hliníku s přechodnými kovy mají nanokrystalickou až amorfni strukturu. Tyto materiály se vyznačují výbornými mechanickými vlastnostmi a zejména výrazně vyšší tepelnou stabilitou v porovnání s konvenčními tvářenými a slévárenskými hliníkovými slitinami. Mezi prvky, které se nejvíce podílejí na zvýšení tepelné stability patří chrom, železo a titan.

Cílem této práce bylo popsat strukturu a základní mechanické vlastnosti slitiny AlCr6Fe2Ti1 vyrobené technologií práškové metalurgie. Slitina byla nejprve připravena ve formě prášku rozstříkáním taveniny. Tento prášek byl poté extrudován za tepla. U vyrobeného materiálu byly rovněž sledovány změny mechanických vlastností za zvýšených teplot.

Sekce : Kovové materiály

Vlastnosti křemíkových vrstev na titanu

Autor: Václav Šefl

Ročník: 3.

Ústav: Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství

Školitel: doc. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch, Ing. Magda Morťaniková

Titan je díky dobrému poměru pevnosti a hustoty perspektivním materiálem pro použití v leteckém, kosmickém i chemickém průmyslu. Použití titanu je však omezeno zejména jeho špatnou odolností proti vysokoteplotní oxidaci nad 550°C. Jeden ze způsobů povrchové ochrany titanu jsou tenké vrstvy obohacené křemíkem vyrobené kombinací postupu PVD a tepelného zpracování.

Cílem práce je popsat vliv podmínek tepelného zpracování na strukturu a vlastnosti povrchových vrstev obohacených křemíkem.