

TEPELNÉ SPRACOVANIE CHRÓMOVÉHO BRONZU

Abstrakt práce ŠVOČ

Vypracoval: Magdaléna Dlábiková

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: Peter Jurči, prof. Ing., PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov MTF

Rok vypracovania: 2022/2023

Abstrakt: Vzorky z chrómového bronzu CuCrZr ($\approx 98,12$ hm. % Cu, $\approx 0,35$ hm. % Cr a $\approx 0,14$ hm. % Zr) boli tepelne spracované rozpúšťacím žíhaním a umelým starnutím. Materiál v dodanom stave sa skladal z jemných zŕn α tuhého roztoku Cr a Zr v medi a častíc kovového Cr a intermediárnej fázy $\text{Cu}_{51}\text{Zr}_{14}$. Rozpúšťacie žíhanie sa vykonávalo pri teplotách $950\text{ }^{\circ}\text{C} - 1\ 000\text{ }^{\circ}\text{C}$ a dobe výdrže 60 min. Počas rozpúšťacieho žíhania sa častice Cr a fázy $\text{Cu}_{51}\text{Zr}_{14}$ rozpustili a v dôsledku rýchleho ochladzovania sa vytvoril presýtený tuhý roztok. Po rozpúšťacom žíhaní sa v jednotlivých zrnách nachádzalo veľké množstvo žihacích dvojčiat. S rastúcou teplotou množstvo rozpustených častíc stúpalo. Najnižšiu tvrdosť vykazovala vzorka po rozpúšťacom žíhaní pri teplote $975\text{ }^{\circ}\text{C}$ s výdržou 60 min. Ďalšie experimenty boli preto realizované rozpúšťacím žíhaním pri $975\text{ }^{\circ}\text{C} / 60$ min s následným umelým starnutím pri $430\text{ }^{\circ}\text{C}$, $470\text{ }^{\circ}\text{C}$ alebo $520\text{ }^{\circ}\text{C}$ s dobou výdrže 15 – 960 min. Na snímkach mikroštruktúr sa nachádzajú precipitáty po hraniciach zŕn a pravdepodobne aj vo vnútri zŕn. Starnutím pri teplotách $470 - 520\text{ }^{\circ}\text{C}$ tvrdosť zliatiny najprv postupne rastie a pri dlhšej výdrži rýchlo klesá, zatiaľ čo pri teplote $430\text{ }^{\circ}\text{C}$ bol nárast hodnôt tvrdosti pomalý počas celého procesu vytvrdzovania a dosahoval najvyššie hodnoty po žíhaní po dobu 960 min.

Kľúčové slová: tepelné spracovanie, chrómový bronz, rozpúšťacie žíhanie, precipitačné vytvrdzovanie

TEPELNÉ SPRACOVANIE BERÝLIOVÉHO BRONZU

Abstrakt práce ŠVOČ

Vypracovala: Diana Filová

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: Jana Ptačinová, Ing., PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov MTF

Rok vypracovania: 2022/2023

Abstrakt: Práca sa zaoberá mikroštruktúrnou analýzou rôzne tepelne spracovaného berýliového bronzu CuBe₂. V experimentálnej časti práce boli vzorky zliatiny CuBe₂ vystavené rozpúšťaciemu žihaniu pri teplotách (770, 800, 830 °C) po dobu 60 min. Bol stanovený vplyv rozpúšťacieho žihania na mikroštruktúru bronzu pomocou svetelného mikroskopu a meraná tvrdosť podľa Vickersa (HV5). Podľa zistených výsledkov boli vybrané vzorky následne precipitačne vytvrdzované pri teplotách 320 alebo 370 °C s výdržou na teplote 1, 3, 5, 7 alebo 16 hod. Na takto tepelne spracovaných vzorkách sa taktiež skúmali zmeny mikroštruktúry a tvrdosti. Prostredníctvom mikroštruktúrnej analýzy bolo zistené, že v mikroštruktúrach vzoriek po rozpúšťacom žihaní sa nachádza α- fáza, žihacie dvojčatá a berylidy kobaltu, pričom so zvyšujúcou sa teplotou rozpúšťacieho žihania rastie veľkosť zrna. Po precipitačnom vytvrdzovaní sa v mikroštruktúre nachádza α- fáza, žihacie dvojčatá, nerozpustené berylidy kobaltu v objeme zrn a precipitáty berylidov kobaltu po hraniciach zrn. Meraním tvrdosti podľa Vickersa sa zistilo, že vplyvom rozpúšťacieho žihania tvrdosť zliatiny CuBe₂ výrazne klesla. Pri vzorkách vystavených precipitačnému vytvrdzovaniu bolo zistené, že so zvyšujúcou sa dobou výdrže na teplote precipitačného vytvrdzovania pri teplote 320 °C rastie tvrdosť zliatiny CuBe₂ a pri teplote 370 °C klesá tvrdosť zliatiny CuBe₂.

Kľúčové slová: berýliový bronz, rozpúšťacie žihanie, precipitačné vytvrdzovanie

PRODUKCIA VODÍKA ROZPÚŠŤANÍM POVRCHU ZLIATIN Sn-Mg V KYSELINE CHLOROVODÍKOVEJ

Abstrakt práce ŠVOČ

Vypracoval: Michaela Halmanová

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: Žaneta Gerhátová, doc. PaedDr., PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov MTF

Rok vypracovania: 2022/2023

Abstrakt: Cieľom práce bolo experimentálne stanoviť objem vyprodukovaného vodíka v závislosti od času rozpúšťaním povrchu vybraných vzoriek zliatin Sn-xMg, kde ($x = 2,1; 10; 15$; hm. %), vzorky zliatiny Mg_2Sn a vzorky čistého horčíka v 0,1 % vodnom roztoku HCl pri izbovej teplote. Vzorky Mg_2Sn a horčík s čistotou 99,9 hm.% boli použité na porovnanie experimentálne získaných výsledkov. Zistilo sa, že v zliatinách Mg_2Sn , Sn – 10Mg a Sn – 15Mg bol vývoj vodíka masívny. Tieto tri zliatiny korodujú približne rovnako rýchlo. V eutektickej zliatine Sn – 2,1Mg bolo možno pozorovať pokles rýchlosti produkcie vodíka, nakoľko v nej nie je obsiahnutá dendritická fáza Mg_2Sn . Korózia čistého horčíka prebiehala najpomalšie. Možno konštatovať, že rozhodujúcim faktorom, ktorý ovplyvňuje rýchlosť korózie povrchu skúmaných vzoriek, a tým aj vývoj vodíka, je prítomnosť fázy Mg_2Sn .

Kľúčové slová: horčík, vodík, zliatiny Sn –Mg, vývoj vodíka, korózia povrchu vzoriek

Ožarovanie jadrových materiálov vysokou fluenciou a experimentálna simulácia transmutácie hélia

Abstrakt práce ŠVOČ

Vypracoval: Matej Kubiš

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská technická univerzita v Bratislave,

Vedúci práce: Pavol Noga, Ing., PhD.

Pracovisko: Ústav výskumu progresívnych technológií MTF

Rok vypracovania: 2022/2023

Abstrakt: Materiály v jadrových reaktoroch novej generácie, štiepných aj fúzných, sa musia vyrovnáť s vysokou produkciou transmutácie hélia. Preto si ich testovanie vyžaduje buď výkonný zdroj rýchlych neutrónov, alebo, ako vhodnú náhradu, ožarovanie s vysokou fluenciou, pri ktorom sa generuje alebo implantuje dostatočné množstvo hélia na skúmanie jeho vplyvu na materiál. Väčšina štúdií sa sústreďuje na základné javy, ako je vývoj defektov, napučíavanie dutín atď., teda na účinky žiarenia v nanorozmeroch, zatiaľ čo skúmanie inžiniersky významných vlastností, objemových vlastností je nedostatočne zastúpené. Túto medzeru by mohlo vyplniť ožarovanie iónmi s vysokou fluenciou a viacerými energiami, ktoré modifikujú niekoľko desiatok mikrometrov analyzovaného substrátu. Vybrané konštrukčné ocele určené do náročných radiačných prostredí ožarujeme pomocou iónového zväzku hélia s energiami od 17 MeV do 500 keV v primerane malých krokoch, aby sme dosiahli homogénny "box-profil" 1000 appm hélia a poškodenia ožiarení. Výsledkom je približne 65 μm hrubá homogénne ožiarená vrstva umožňujúca mikromechanické testovanie s koncentráciou hélia takmer o dva rády vyššou, ako je očakávaná miera produkcie hélia vo fúzných tokamakoch, ktorá môže poskytnúť cenné experimentálne údaje pre výskum materiálov pre fúzne aj spalačné prostredie.

Kľúčové slová: transmutácia hélia, mikromechanické testovanie, box-profil, ožarovanie iónmi, radiačné testovanie

DLHODOBÝ VPLYV VLNKOSTI NA MECHANICKÉ VLASTNOSTI PLA POLYMÉROV

Abstrakt práce ŠVOČ

Vypracoval: Viola Ternová

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: Matej Pašák, Ing., PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov MTF

Rok vypracovania: 2022/2023

Abstrakt: Existuje niekoľko typov degradácie polymérov: fotooxidačná, tepelná, katalytická, mechanochemická a biologická degradácia. PLA polyméry sa radia medzi syntetické biodegradovateľné polyméry a v súčasnosti sú veľmi často používané v 3D tlači hlavne pre svoju nízku teplotu tavenia nízku cenu. Práca sa zaoberá vplyvom vlhkosti na mechanické vlastnosti dvoch druhov PLA a PLA+ polymérov, ktoré boli uložené v troch rôznych prostrediach, kde na nich pôsobila vlhkosť. Prvým prostredím bola destilovaná voda s izbovou teplotou, v ktorej boli vzorky ponorené celým objemom. V druhom prostredí, vo vermikompostéri, boli vzorky vystavené vlhkosti a organickým látkam, ktoré mali urýchľovať rozpad väzieb materiálu. Tretím prostredím boli vonkajšie poveternostné podmienky, kde okrem vlhkosti pôsobili na vzorky aj meniaci sa teplota a UV žiarenie. Počas siedmich mesiacov v pravidelných intervaloch sa odoberali vzorky, na ktorých sa analyzovala pevnosť a ťažnosť.

Kľúčové slová: PLA polyméry, mechanické vlastnosti, degradácia, 3D tlač



VPLYV TEPLoty NA MECHANICKÉ VLASTNOSTI PLA POLYMÉROV

Abstrakt práce ŠVOK

Vypracoval: Andrej Šebík

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: Matej Pašák, Ing., PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov MTF

Rok vypracovania: 2022/2023

Abstrakt: Kyselina polymliečna (PLA) je biodegradovateľný polymér, ktorý je jeden z najvyužívanjších materiálov v 3D tlači. Na toto použitie musí mať dostatočne nízku teplotu tavenia, čo je však nevýhodou, pretože výrobky z tohto materiálu pri zvýšených teplotách strácajú svoju pevnosť. Cieľom práce je analyzovať pokles pevnosti v ťahu, v závislosti od stúpajúcej teploty.

Kľúčové slová: kyselina polymliečna, 3D tlač, skúška ťahom