

STUDY OF FRACTURE MICROMECHANISM OF CRYOGENICALLY PROCESSED VANADIS 6 TOOL STEEL

Author: Bc. Katarína Tkáčiková
University: Slovak University of Technology in Bratislava, Faculty of Materials Science
and Technology in Trnava
Project supervisor: Ing. Juraj Ďurica
Workplace: Institute of Materials Science
Academic year: 2017/2018

Abstract: The main ambition of the work is to provide better understanding of the effects of sub-zero treatment on the microstructure and mechanical properties of Vanadis 6 high alloy cold work tool steel. The experimental material was subjected to cryogenic treatment at -140°C for 48 hours with subsequent multiple tempering at the temperatures ranging from 170°C up to 530°C , a single specimen was not tempered. A tempering diagram was designed from obtained hardness values and applied tempering temperatures. The hardness was measured by Vickers method with loads of 10 kg magnitude applied for 10 – 15 seconds. The diagram showed the trend of hardness decrease with the increase of tempering temperature, along with the absence of secondary hardness peak. Comparison with conventionally treated specimens revealed an increase in hardness, which can be attributed to a more complete martensitic transformation and precipitation of carbides due to the sub-zero treatment. The carbides will be studied with respect to their cohesive properties and the results will be published in the bachelor thesis.

Key words: sub-zero treatment, ledeburitic steel, carbide phase, hardness measurement, tempering temperature

STANOVENIE PRÍČIN POŠKODENIA VYTLAČOVACEJ HUBICE NA PLASTY

Vypracoval: Samuel Pytel

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

Vedúci práce: doc. Ing. Roman Moravčík, PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2017/2018

Abstrakt: Vhodný výber materiálu, správna výroba materiálu ako aj technológia výroby súčiastky a taktiež aj spôsob dosiahnutia konečných vlastností potrebných pre určitú aplikáciu je veľmi dôležitý a má výrazný vplyv na životnosť konkrétnej súčiastky. Rôznymi spôsobmi môžeme modifikovať dôležité vlastnosti materiálu pre účel jeho použitia. Cieľom je stanovenie príčin poškodenia vytlačovacej hubice na plasty používanej na oplášťovanie vinutého oceľového lana obalom z vysokohustotného polyetylénu . Na stanovenie príčin boli použité štyri čiastkové analýzy. Na makroskopickú analýzu lomového povrchu bol využitý stereomikroskop a riadkovací elektrónový mikroskop, mikroskopická analýza mikroštruktúry bola realizovaná pomocou svetelného mikroskopu, ďalej bolo potrebné meranie tvrdosti poškodenej vytlačovacej hubice a určenie chemického zloženia. Poškodenie vytlačovacej hubice je zapríčinené spolupôsobením viacerých faktorov, ktoré sú v tejto práci postupne obsiahnuté.

Kľúčové slová: Nástrojová oceľ, vytlačovacia hubica, elektrotroskové pretavovanie, spôsob výroby

ANALÝZA NAPARENEJ VRSTVY HLINÍKA NA POLYMÉRNOM SUBSTRÁTE

Vypracoval: Veronika Minarovičová

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

Vedúci práce: Ing. Libor Ďuriška, PhD.

Konzultant práce: Dipl. Ing. Martin Černák

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2017/2018

Abstrakt:

Témou práce riešenej v spolupráci so spoločnosťou ZKW Slovakia s. r. o. je analýza naparenej vrstvy hliníka na polymérnom substráte (polykarbonátový diel svetlometu). Na tento diel, vyrobený technológiou vstrekovania z komerčného granulátu, bola pomocou vákuového naparovania nanosená vrstva hliníka. Vákuové naparovanie je PVD metóda, pri ktorej sa nanáša na substrát spravidla kovový materiál. Na vytvorenie tenkej vrstvy je potrebný vznik plynnej látky (pár) nanášaného materiálu a to jeho ohrevom alebo sublimáciou. Následným transportom pár zo zdroja na substrát a kondenzáciou na povrchu sa vytvorí tenká vrstva. Keďže sa transport pár uskutočňuje priamočiaro smerom od zdroja k substrátu, môže nastať problém s tzv. tienením prúdu povlakujúcich pár. Preto cieľom tejto práce je meranie hrúbky pokovenej vrstvy hliníka na dvoch rôznych miestach svetlometu a následné posúdenie závislosti hrúbky naparenej vrstvy od geometrie dielu. Na meranie hrúbky hliníkovej vrstvy boli použité metódy konfokálna laserová skenovacia mikroskopia (CLSM) a Rutherfordova spektrometria spätného rozptylu (RBS). Obidve metódy nezávisle od seba potvrdili, že hrúbka naparenej vrstvy hliníka na oboch rôznych miestach svetlometu je navzájom rôzna, čím sa preukázalo, že závisí od geometrie dielu.

Kľúčové slová: polykarbonát, vákuové naparovanie, hliník, diel svetlometu, meranie hrúbky vrstvy

VPLYV PRÍDAVKU KOBALTU NA MIKROŠTRUKTÚRU A KORÓZNU ODOLNOSŤ HLINÍKOVÝCH ZLIATIN

Vypracoval: Bc. Dominika Bednárová

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: Mgr. Marián Palcut, PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2017/2018

Abstrakt: Cieľom tejto práce bolo preskúmať mikroštruktúru, fázové zloženie a elektrochemickú koróznú odolnosť hliníkových zliatin s rôznym podielom kobaltu. Tri zliatiny hliníka s obsahom kobaltu 1, 3 a 5 at. % boli pripravené indukčným tavením Al a Co v kremenných sklách v ochrannej argónovej atmosfére. Mikroštruktúra zliatin v stave po odliatí pozostávala z dvoch fáz: fázy Al_9Co_2 a eutektika, tvoreného zmesou tuhého roztoku hliníka (Al) a fázy Al_9Co_2 . Fáza Al_9Co_2 mala dendritickú štruktúru a jej objemový podiel sa zvyšoval s rastúcim obsahom kobaltu. Korózná odolnosť zliatin v stave po odliatí bola preskúmaná potenciodynamickou koróznou skúškou v trojelektrodovom zapojení pri izbovej teplote. Ako elektrolyt bol použitý 3,5 %-ný vodný roztok NaCl. Tafelovou extrapoláciou korózných kriviek sa získali korózne potenciály a korózne prúdové hustoty. Zistilo sa, že korózná odolnosť vzoriek vzrastala s rastúcim obsahom kobaltu. Korózne najodolnejšia bola zliatina s 5%-ným obsahom kobaltu. Štúdiom mikroštruktúry zliatin po korózii sa zistilo, že v priebehu korózie dochádzalo k prednostnému ataku eutektika bohatého na (Al). Dendrity fázy Al_9Co_2 boli menej poškodené koróznym napadnutím. Tieto výsledky poukazujú na galvanický priebeh korózie.

Kľúčové slová: hliník, kobalt, korózia

POLYMÉRNE KOMPOZITY PRE 3D TLAČ

Vypracoval: Tatiana Lacenová

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

Vedúci práce: Mgr. Zdenko Špitalský PhD.

Pracovisko: Ústav polymérov SAV

Rok vypracovania: 2017/2018

Abstrakt:

Objektom skúmania našej práce bolo vytvorenie polymérneho kompozitu pre 3D tlač s vhodnými mechanickými vlastnosťami na ďalšiu aplikáciu. Vyrobených bolo 8 kombinácií vzoriek, kde polymérnou matricou bol recyklovaný PETG a ako plnivo boli použité uhlíkové vlákna a expandovaný grafit. Vyrobené vzorky vo forme strún boli vstupným materiálom pre lisovanie a následnú výrobu skúšobných teliesok, testovaných na mechanické vlastnosti, termické vlastnosti, elektrické vlastnosti, zmäčavosť, hustotu a možnosť pozorovania distribúcie plniva v polymérnej matrici. Výsledky experimentu ukázali, že s rastúcim obsahom plniva v polymérnej matrici narastá aj pružnosť polymérneho kompozitu. Inverznou funkciou je pevnosť v ťahu, čím rozumieme pokles napätia pri pevnosti v ťahu so zväčšujúcim obsahom plniva. Test zmäčavosti nepreukázal výrazný vplyv plniva na hydrofóbnosť výsledného kompozitu. Meranie elektrickej vodivosti preukázalo nevodivý charakter všetkých pripravených vzoriek. Paralelné merania dynamicko – mechanickej analýzy potvrdili výsledky zo statických mechanických meraní v ťahu.

Kľúčové slová: 3D tlač, kompozit, polymérna matrica, uhlíkové vlákna, expandovaný grafit

VPLYV RÝCHLOSTI OCHLADZOVANIA NA VYBRANÉ MIKROŠTRUKTÚRNE PARAMETRE ZLIATIN NA BÁZE ZN – AL

Vypracoval : Jakub Bončo

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

Vedúci práce : Martin Babinec

Pracovisko : UMAT

Rok vypracovania : 2017/ 2018

Abstrakt : V predloženej práci sme sa zaoberali vplyvom rýchlosti ochladzovania vzhľadom na medzilamelárnu vzdialenosť zliatin na báze Zn – Al. Ako analyzované zliatiny sme si navrhli zliatiny : Zn3Al , Zn5Al a Zn10Al . Cieľom našej práce je zostrojenie kalibračných kriviek v závislosti medzilamelárnej vzdialenosti od rýchlosti chladnutia pre vybrané binárne zliatiny Zn – Al . Aby ste spoznali našu prácu z vlastného pohľadu , pripravili sme si pre Vás v predloženej práci rôzne schematické zobrazenia , obrázky prístrojov s ktorými sme pracovali , či obrázky výsledných mikroštruktúr pri jednotlivých rýchlostiach chladnutia. V práci sme sa zaoberali prípravami zliatin , vzoriek a výsledkami z experimentálnej časti práce. Merania sme realizovali pri rozdielnych rýchlostiach chladnutia a to pri 1° C ; 10° C a pri 100° C. Pri jednotlivých meraniach sme zistili ako celkovo sa mení morfológia mikroštruktúry. Všetky zmeny , ktoré sme pri tejto práci zaznamenali meraniami ako je napríklad rôzne množstvo dendritov , eutektika a odlišná hrúbka lamiel , môžeme s istotou o týchto javoch povedať , že sa dejú v závislosti od rôznej rýchlosti ochladzovania .

Kľúčové slová : rýchlosť ochladzovania ; medzilamelárna vzdialenosť ; mikroštruktúry; vzorky.

MIKROŠTRUKTÚRNA CHARAKTERISTIKA ZVAROVÉHO SPOJA DVOJFÁZOVEJ OCELE A VIACFÁZOVEJ OCELE PRIPRAVENÉHO LASEROVÝM ZVÁRANÍM

Vypracoval: Tomáš Kicka

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

Vedúci práce: prof. Ing. Mária Dománková, PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2017/2018

Abstrakt: Práca je zameraná na štúdium zmeny mikroštruktúry experimentálnych ocelí HCT690T a HX340LAD po aplikácii procesu zvarovania pomocou pevnolátkového vláknového lasera. Experimentálna časť práce je postavená na využití svetelnej mikroskopie, na základe čoho prebiehalo aj skúmanie vysokopevných ocelí, následne boli vyhotovené jednotlivé obrázky mikroštruktúry charakteristických oblastí zvarového spoja a taktiež celkové zhodnotenie nameraných tvrdostí. Cieľom štúdie bolo zistiť, či je svetelná mikroskopia dostatočná experimentálna technika na mikroštruktúrnú analýzu zvarového spoja vysokopevných ocelí pripravených laserovým zvaraním. Na základe výsledkov mikroštruktúrnej analýzy zvarových spojov možno skonštatovať, že svetelná mikroskopia nie je dostatočnou experimentálnou technikou na jednoznačnú mikroštruktúrnú analýzu zvarového spoja vysokopevných ocelí. Bolo by potrebné použiť experimentálne metódy s väčšou rozlišovacou schopnosťou (napr. transmisná alebo rastrovacia elektrónová mikroskopia). Taktiež sa zistilo, že v prípade základného materiálu a aj zvarového kovu predpokladáme prítomnosť dolného bainitu/martenzitu, avšak nebolo možné jednoznačne popísať mikroštruktúru jednotlivých vzoriek.

Kľúčové slová: Vysokopevné ocele, laserové zvarovanie, mikroštruktúra ocele, svetelná mikroskopia

KORÓZNE VLASTNOSTI ZLIATIN NA BÁZE CÍNU

Vypracoval: Nicolas Alexander Nyéki

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: Ing. Lýdia Rízeková Trnková, PhD

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2017/2018

Abstrakt: Cieľom bakalárskej práce bolo meranie koróznej odolnosti bezolovnatých zliatin na báze Sn v 1% roztoku hydroxidu sodného. Teoretická časť sa zaoberá vlastnosťami spájok, kritériami ich výberu, popisom korózie a koróznymi skúškami. Experiment bol zameraný na korózne správanie sa binárnych zliatin SnAg_{0,7} a SnCu_{0,7} a ternárnej zliatiny SnAg_{3,5}Cu_{0,7} v porovnaní s čistým cínom. Pre korózne skúšky bola použitá korózna komora, ktorá bola prepojená na potenciostat a počítač. Namerané hodnoty boli spracované v programe Microsoft Excel, z ktorých bol vyhodnotený voľný potenciál vzoriek E_{ocp} , korózna rýchlosť v_{kor} a korózný potenciál E_{kor} .

Kľúčové slová: bezolovnaté spájky, korózia, korózne skúšky,

STANOVENIE PRÍČIN POŠKODENIA SKRUTIEK ZÁVESNÉHO OKA

Vypracoval: Martin Šabo

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: doc. Ing. Roman Moravčík, PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2017/2018

Abstrakt: Práca sa zaoberá analýzou poškodených skrutiek závesného oka s využitím makroskopickej, metalografickej a chemickej analýzy. Analyzovali sa príčiny krehkého porušenia súčiastky, únavového porušenia súčiastky, súčiastky s otvorom a novej súčiastky, ktoré majú v praxi spĺňať určité pevnostné charakteristiky. Ako príčina porušenia skrutiek závesného oka bola identifikovaná zámena materiálu.

Kľúčové slová: skrutky, materiál, súčiastky, metalografická analýza, chemická analýza

BORIDOVANIE A ŠTÚDIUM ŠTRUKTÚRY BORIDOVANÝCH SPEKANÝCH KARBIDOV

Vypracoval: Dávid Slnek

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, STU v Bratislave

Vedúci práce: doc. Ing. Mária Hudáková, PhD

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2017/2018

Abstrakt

Cieľom práce bola analýza vlastností spekaných karbidov (SK), ktoré sa líšia obsahom kobaltu, po procese boridovania. Bola vykonaná mikroštruktúrna analýza hrúbky boridických vrstiev a povrchovej mikrotvrdomosti. Analyzované vlastnosti jednotlivých SK boli sledované pri rôznych parametroch procesu. Predpokladaný výsledok práce je vznik intermediárnych fáz, ktoré vedú k zvýšeniu povrchovej mikrotvrdomosti SK, ktorá má reálne využitie v praxi.

Kľúčové slová: boridovanie, spekané karbidy, hrúbka boridickej vrstvy, mikrotvrdosť HK0,1