

QUANTITATIVE ANALYSIS OF CARBIDES IN VANADIS 6 TOOL STEEL AFTER 10 H OF SUB-ZERO TREATMENT

Author: Veronika Malovcová
University: Faculty of Materials Science and Technology in Trnava, Slovak University
of Technology in Bratislava
Thesis supervisor: prof. Ing. Peter Jurči, PhD.
Institute: Institute of Materials Science
Year: 2015/2016

Abstract: The main focus of this thesis is to observe the effects of sub-zero treatment on microstructural changes in Vanadis 6 ledeburitic cold work tool steel. The samples were sub-zero treated at -196°C for 10 hours and tempered at the temperatures ranging from 100°C to 600°C for 2 hours. The experiment included quantitative analysis of secondary, eutectic and small globular carbides. The counts were then statistically evaluated. The results show that number of secondary and eutectic carbides is invariable over the used heat treatment schedules. However, the amount of small globular carbides grows after the sub-zero treatment and their number slightly decreases with the increasing tempering temperature.

Key words: Cr-V ledeburitic steel, heat treatment, sub-zero treatment, carbide, retained austenite

KVANTIFIKÁCIA KARBIDICKÝCH FÁZ V OCELI VANADIS 6 ZMRAZOVANEJ PO DOBU 48 HODÍN

Vypracoval: Dominik Kralovič

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

Vedúci práce: Ing. Jana Ptačinová

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2015/2016

Abstrakt:

Cieľom práce je získať poznatky o tepelnom spracovaní, predovšetkým zmrazovaní ledeburitických nástrojových ocelí. Zároveň tieto poznatky aplikovať na hodnotenie štruktúrnych zmien experimentálneho materiálu, ktorým je chróm - vanádová ledeburitická oceľ Vanadis 6, vhodná pre prácu za studena. Vzorky boli zmrazované v kvapalnom dusíku po dobu 48 hodín. Experimentálna časť práce je venovaná kvantitatívnej a mikroštruktúrnej analýze vzoriek ocele. Zameriava sa na zmeny v charakteristikách a na stanovenie počtu karbidických fáz v ledeburitickej nástrojovej oceli Vanadis 6 zmrazovanej po dobu 48 hodín a popúšťanej pri rôznych teplotách popúšťania v rozmedzí od 100 do 600 °C.

Kľúčové slová: zvyškový austenit, karbidy, ledeburitická oceľ, kryogénne spracovanie, martenzit

ANALÝZA KLZNÝCH VLASTNOSTÍ VYBRANÝCH TYPOV PVD POVLAKOV

Vypracoval: Štefan Ďuriš

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: Ing. Paulína Zacková, PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2015 / 2016

Abstrakt: Práca sa zaoberá sledovaním klzných vlastností vybraných typov PVD povlakov. Určovanie klzných vlastností bude stanovené pomocou tribologickej metódy Ball-on-disc. Princípom skúšky je kontakt guľôčky so vzorkou na rotujúcom disku, pričom hlavnými parametrami, ktoré modifikujú trenie a opotrebenie, sú rýchlosť otáčania a aplikované zaťaženie. Ball-on-disc experiment je založený na spojitom meraní koeficientu trenia a súčasnom opotrebovaní testovaného povrchu. Analýzou morfológie stopy, meraním tvarových a rozmerových parametrov stopy a sledovaním procesu opotrebenia prostredníctvom optického mikroskopu bude možné získať dôležité informácie o oteruvzdornosti a klzných vlastnostiach vybraných PVD povlakov.

Kľúčové slová: PVD povlaky, technológia LARC, tribológia, metóda ball-on-disc, koeficient trenia

ANALÝZA TEPELNÉHO ROZKLADU PLASTOV POMOCOU METÓD TERMICKEJ ANALÝZY

Vypracovala: Petra Gurínová

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: Ing. Marián Drienovský, PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2015/2016

Abstrakt: Cieľom práce je charakterizovať a popísať správanie vybraných druhov plastov počas tepelného rozkladu. Ako metódy termickej analýzy sme použili diferenčnú skenovacíu kalorimetriu, termogravimetriu a hmotnostnú spektrometriu. Experiment bol realizovaný na dvoch vzorkách plastov zo skupiny termoplastov (vysokohustotný polyetylén HDPE a polyetyléntereftalát PET). Ako atmosféra v prístroji na simultánnu termickú analýzu bol použitý inertný plyn He 99,9999 %, v ktorom prebieha proces tepelného rozkladu. Pomocou termogravimetrie určíme úbytok hmotnosti, následne krivku zderivujeme a určíme rýchlosť rozkladného procesu. Z diferenčnej skenovacej kalorimetrie môžeme určiť teploty tavenia a tepelného rozkladu, vďaka hmotnostnej spektrometrii analyzujeme niektoré rozkladné produkty.

Kľúčové slová: tepelná degradácia, rozklad plastov, termická analýza

METALOGRAFICKÁ ANALÝZA VYBRANÝCH OCEĽOVÝCH BANSKÝCH NÁSTROJOV Z OBDOBIA 13. – 19. STOROČIA

Vypracoval: Richard Planieta

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

Vedúci práce: Ing. Matej Pašák, PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2015/2016

Abstrakt: Cieľom uvedenej práce je zistenie spôsobu výroby a spracovania banských nástrojov nájdených na území Slovenska v 13. – 19. storočí. Metódy, ktoré boli použité na skúmanie štruktúr daných materiálov sú metalografická analýza, svetelná mikroskopia a meranie tvrdosti. Skúmané objekty boli tri banské nástroje nájdené v okolí obce Rožňava. Teoretická časť práce sa zaoberá tepelným spracovaním materiálov a metalografickou prípravou vzoriek. Praktická časť pojednáva o skúmaní mikroštruktúr a vyhodnocovaní daných vzoriek.

Kľúčové slová: tepelné spracovanie , metalografia, banské nástroje, mikroštruktúra

VLASTNOSTI OCELE VANADIS 6 PO DIFÚZNOM BORIDOVANÍ

Vypracoval: Rastislav Hliva

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: doc. Ing. Mária Hudáková, PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2015/2016

Abstrakt: Cieľom práce je zistiť vlastnosti ocele Vanadis 6 po difúznom boridovaní v boridovacom prášku DURBORID[®] pri teplotách boridovania 800, 900 a 1000 °C a výdržiach na teplote boridovania 4, 6 a 8 hodín. V teoretickej časti je obsiahnutá teória boridovania, jednotlivé technológie boridovania a charakteristika nástrojových ocelí. Praktická časť sa zaoberá boridickými vrstvami získanými po boridovaní pri rôznych parametroch. Zisťuje sa hrúbka boridickej vrstvy a mikrotvrdosť jednotlivých fáz ako sú boridy FeB a Fe₂B, difúzna zóna a základný materiál. Z hľadiska nameraných údajov bude možné vybrať správne parametre boridovania pre oceľ Vanadis 6 vzhľadom na účel použitia nástroja, resp. výrobku.

Kľúčové slová: boridovanie, difúzia, nástrojová oceľ, mikrotvrdosť

METALLOGRAPHIC ANALYSIS OF ELECTROLESS NICKEL PLATING

Vypracoval: Andrej Bandúr

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: doc. Ing. Marián Hazlinger, CSc.

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2015/2016

Abstrakt:

This thesis is focused on a metallographic analysis and research of certain electroless nickel-phosphorus plating properties. This process finds applications in automotive, electro-technology, nuclear engineering and other industries, where high corrosion resistance and wear resistance is required. This thesis is divided into 5 parts. At first there is described and measured metallographic analysis of Ni-P coating and monitoring the uniformity of coating on polished and unpolished material, then there is hardness measuring in various parameters of heat treatment. Afterwards corrosion test with 10, 20, 30 and 50 micrometers are described, where coatings were tested in hydrochloric acid for 1 week. In process of coating there is decreasing of phosphorus content and it is necessary to find out how much phosphorus content it would lose and so phosphorus content is measured by EDX analysis in new and old solutions. Finally the structures of as-deposited and annealed coatings are measured by X-ray diffraction.

Kľúčové slová: analysis, corrosion test, EDX, coating, phosphorus

DILATOMETRICKÁ ANALÝZA POLYMÉRNYCH ZLIATÍN PET A PBT

Vypracoval: Michal Ľubušký

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: Mgr. Jozef Krajčovič, PhD.

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2015/2016

Abstrakt

Vzorky vyrobené zo zliatin PBT+PET (odstupňované po 10%) boli podrobené dilatometrickej analýze. Na vzorke so zložením 50% PBT – 50% PET bola zisťovaná izotropnosť materiálu. Merania boli uskutočnené na prístroji DIL-Netzsch 402 C/7. Výsledné dilatačné krivky boli podrobené analýze v softwari Proteus-61. Následne boli zostrojené grafy závislostí meraných hodnôt a z nich formulované závery. Zistilo sa, že s rastúcou koncentráciou PBT teplota mäknutia klesá, pri koncentrácii 40% PBT a viac sa už výrazne nemení. Priemerná hodnota koeficientu lineárnej teplotnej rozťažnosti rastie so stúpajúcim podielom PBT, je predpoklad, že závislosť je lineárna. Vnútorne pnutia boli identifikované pomocou zmeny pomerného predĺženia len u zliatin s koncentráciou do 60% PBT. Pri vyhodnocovaní izotropnosti sa zistilo, že priemerná hodnota bodu mäknutia meraná v smere osi z je o 27 °C vyššia, ako pri meraní v smere osi x. Hodnota pomerného predĺženia meraná podľa osi z bola až 3,5 krát väčšia v porovnaní s osou x. Je teda výrazný predpoklad, že PBT-PET zliatina je anizotropná

VPLYV MECHANICKÉHO NAMÁHANIA NA FYZIKÁLNE VLASTNOSTI SPOJOV SUPRAVODIVÝCH PÁSOK

Vypracoval: Marek Koníček

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Vedúci práce: Ing. Eva Michalcová

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2015/2016

Abstrakt: Použitím vysokoteplotných supravodičov v oblasti výroby silných elektromagnetov sa objavuje potreba vyriešiť problém ich spájania. Pri výrobe silných elektromagnetov sú potrebné väčšie dĺžky supravodivých pásov, ktoré nie je dosiaľ možné dosiahnuť pri ich výrobe. V procese zhotovenia cievok dochádza k mechanickému namáhaniu supravodičov, ktorého dôsledkom môže byť degradácia schopnosti viesť veľké elektrické prúdy bez odporu. Cieľom práce je skúmanie mechanického namáhania v jednoosom ťahu na preplátované spoje supravodivých pásov vytvorené pomocou bezolovnatej spájky Sn95,5Ag3,8Cu0,7 (hm.%). Práca pozostáva z teoretickej časti zaoberajúcej sa danou problematikou a experimentálneho výskumu vplyvu mechanického namáhania v jednoosom ťahu na fyzikálne vlastnosti (I_c -kritický prúd, R_f -prechodový merný odpor a n -koeficient) spojov supravodivých pásov. Zo záznamov z experimentov možno vyčítať, že oblasť elastickej deformácie je do sily 200 N, kedy nedochádza k degradácii elektrických vlastností. Pri zaťažovaní vzoriek nad 200 N dochádza k plastickej deformácii, ktorá spôsobuje degradáciu kritického prúdu, znižuje strmosť prechodu zo supravodivého stavu do odporového stavu a zvyšuje prechodový merný odpor.

Kľúčové slová: supravodivosť, spájka, preplátovaný spoj, sila v ťahu, fyzikálne vlastnosti

MIKROŠTRUKTÚRNA A FRAKTOGRAFICKÁ ANALÝZA POŠKODENIA OZUBENÉHO KOLESA Z MOTOCYKLA

Vypracoval: Bc. Kristián Išpold

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

Vedúci práce: doc. Ing. Marián Hazlinger, CSc.

Pracovisko: Ústav materiálov

Rok vypracovania: 2015/2016

Abstrakt:

Hlavným cieľom tejto práce je analýza príčin poškodenia ozubeného kolesa z prevodovky športového motocykla. Z hľadiska zaťaženia patria ozubené kolesá k jedným z najnamáhanejších súčiastok. Počas prevádzky sú vystavené účinkom dynamického namáhania, kontaktnej únavy a adhézneho opotrebenia, čo má negatívny vplyv na ich životnosť. Analýza poškodených súčiastok môže predstavovať dôležitý krok v rámci zvyšovania životnosti a spoľahlivosti ozubených kolies. Analyzované boli funkčné plochy a poškodenie povrchu zubov ozubených kolies. Funkčné časti zubov ozubených kolies boli značne opotrebené a taktiež vnútorná časť zámku ozubeného kolesa vykazovala známky plastickej deformácie. Príčinou výrazného opotrebenia ozubeného kolesa sú náročné prevádzkové podmienky, superpozícia kontaktnej únavy, adhézne a vibračné opotrebenie. Analyzované ozubené kolesá boli chemicko-tepelne spracované, nauhličované, kalené a popustené. Vyhodnotenie hrúbky nauhličenej vrstvy ozubeného kolesa bolo urobené metódou Vickers, pričom bola zistená hrúbka difúznej vrstvy $E_{ht} = 0,4$ mm. Väčšia hrúbka difúznej vrstvy (0,6 mm) by mala lepšiu odolnosť proti poškodeniu funkčných plôch, čo by sa pozitívne prejavilo v dlhšej životnosti ozubeného kolesa. Vhodným sa javí aj iný spôsob chemicko-tepelného spracovania (napr. nitridácia). Navrhovaná zmena je podmienená laboratórnymi a ako aj prevádzkovými skúškami.

Kľúčové slová: ozubené koleso, opotrebenie, degradácia, plastická deformácia, nauhličovanie