



HARD – TEST

Ing. Pobjiak Jozef

Štiavnik 822

013 55 Štiavnik



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Strojnícka
fakulta

Katedra materiálového
inžinierstva

Tel. +421 / 42 / 4443 876, Mobil: +421 / 905 / 323 437, E-mail: info@hardtest.sk, Web: www.hardtest.sk

Spoločnosť je zapísaná v Živnostenskom registri Okresného úradu Žilina, registrácia č.501-2749

PONUKA VZDELÁVACÍCH KURZOV

Považská Bystrica 2022

Firma HARD-TEST v spolupráci so Strojníckou fakultou ŽU zabezpečuje odborné kurzy:

1. METROLÓGIA A SYSTÉM MANAŽÉRSTVA MERANIA
2. MERANIE A HODNOTENIE TVRDOSTI
3. MECHANICKÉ SKÚŠKY
4. METALOGRAFICKÁ ANALÝZA MATERIÁLOV
5. TEPELNÉ A CHEMICKO-TEPELNÉ SPRACOVANIE ŽELEZNÝCH A NEŽELEZNÝCH KOVOV
6. MATERIÁLOVÉ NORMY
7. PREDPISOVANIE PRESNOSTI NA VÝKRESOCH – TOLEROVANIE

Miesto konania kurzov

Firma HARD-TEST vykonáva kurzy vo svojich výučbových a laboratórnych priestoroch. V prípade záujmu organizácie je možné dohodnúť realizáciu kurzu aj v priestoroch objednávateľa.

Organizačné zabezpečenie kurzov

Strojnícka fakulta ŽU zabezpečuje lektorskú činnosť a študijný materiál.

Firma HARD-TEST zabezpečuje organizačne priebeh kurzov a praktickú časť vzdelávania.

Pozvánka na kurz

Na základe žiadosti o zaškolenie v príslušnom kurze dostane organizácia pozvánku, spravidla 1 mesiac pred jeho konaním. Pozvánka obsahuje organizačné pokyny, podmienky účasti, spôsoby úhrady účastníckeho poplatku, obsahové zameranie kurzu a záväznú prihlášku. Po vyplnení a odoslaní záväznej prihlášky na uvedenú kontaktnú adresu sa považuje prihlásená osoba za účastníka kurzu.

Ukončenie kurzu

Absolventi kurzu získajú osvedčenie o absolvovaní kurzu a preukázaní znalostí v danej oblasti.

Vydanie dokladov

Absolvent dostane daňový doklad o úhrade účastníckeho poplatku.

Adresa pre poštový kontakt: HARD-TEST Ing. Jozef Pobijak
Orlové 277
017 01 Považská Bystrica

E-mailová adresa: benadikova@hardtest.sk

Mobil: +421 908 785 180

1. METROLÓGIA A SYSTÉM MANAŽÉRSTVA MERANIA

METROLÓGIA:
<ul style="list-style-type: none">- objasnenie pojmu metrológia, rozdelenie metrológie, význam, metrologické zabezpečenie národného hospodárstva- sústava SI základných a odvodených jednotiek- problematika národných etalónov, proces schvaľovania a vyhodnocovania, uschovávaná a používania- najvyšší stupeň poznateľnosti základných jednotiek, jednotka dĺžky- nadväznosť merania
ZÁKON O METROLÓGII č.157/2018 Zb:
<ul style="list-style-type: none">- účel a význam- používanie zákonných jednotiek- meradlá a ich členenie- národné etalóny- určené meradlá- povinne kalibrované meradlá v kontexte s vyhláškou č.210- metrologická kontrola, overovanie- overovanie určených meradiel, čas platnosti overenia a zánik doby platnosti- rozdiel medzi kalibráciou a overením meradiel- používanie určených meradiel- spotrebiteľsky balené výrobky- autorizácia a registrácia- sankcie pri nedodržaní ustanovení zákona č.157/2018
ORGÁNY ŠTÁTNEJ SPRÁVY:
- oblasti pôsobenia, náplň a činnosť
INTEGROVANÉ SYSTÉMY MANAŽÉRSTVA
<ul style="list-style-type: none">- Štruktúra noriem s požiadavkami na metrologické zabezpečenie (STN EN ISO 9001, STN EN ISO 14001, OHSAS 18001, STN EN ISO/IEC 17025)- Metrologické zabezpečenie v kontexte integrovaného systému manažérstva (kvalita, environment a BOZP)

Zabezpečenie presnosti merania a meracích prístrojov

Definícia merania a jej význam – jednotnosť, správnosť a presnosť merania Nadväznosť meracích a skúšobných zariadení na národné etalóny, požiadavky na zabezpečenie kvality meracích zariadení Metrologický konfirmačný systém /STN EN ISO 10012-1/
Určovanie neistôt pri meraniach a kalibráciách Zdroje chýb a neistôt <ul style="list-style-type: none">- určovanie, eliminácia- odhady skutočnej veličiny pre zvolenú pravdepodobnosť
Štatistické spracovanie súboru nameraných hodnôt <ul style="list-style-type: none">- štatistické charakteristiky polohy, rozptylu, asymetrie a excesu- druhy rozdelenia náhodných veličín
Štandardná neistota Kombinovaná štandardná neistota Štandardná neistota typu A Štandardná neistota typu B Rozšírená kombinovaná neistota

Výpočet výslednej štandardnej neistoty pre lineárnu a funkčnú závislosť, pre závislé a nezávislé vstupné veličiny

Základné podmienky pre zabezpečenie presného merania v metrologických laboratóriách

2. MERANIE A HODNOTENIE TVRDOSTI

Tvrdosť: <ul style="list-style-type: none">- definícia, význam, základné pojmy- skúšobné metódy - rozdelenie
Skúška tvrdosti metódou BRINELL (STN EN ISO 6506-1) <ul style="list-style-type: none">- súvisiace normy, podstata skúšky- skúšobné teliesko a skúšobné sily- vzorky, zápis tvrdosti- prehľad možných chýb pri meraní metódou BRINELL
Skúška tvrdosti metódou VICKERS (STN EN ISO 6507-1) <ul style="list-style-type: none">- súvisiace normy, podstata skúšky- skúšobné teliesko, skúšobné sily- vzorky, zápis tvrdosti- prehľad možných chýb pri meraní tvrdosti metódou VICKERS
Skúška tvrdosti metódou ROCKWELL (STN EN ISO 6508-1) <ul style="list-style-type: none">- súvisiace normy- skúšobné telieska a skúšobné sily- podstata skúšky- vzorky, zápis tvrdosti- prehľad možných chýb pri meraní tvrdosti metódou ROCKWELL
Mikrotvrdosť – meranie, použitie.
Meranie tvrdosti podľa Knoopu. <ul style="list-style-type: none">- súvisiace normy- podstata skúšky- zápis tvrdosti- možné chyby pri meraní tvrdosti
Dynamické metódy merania tvrdosti: <ul style="list-style-type: none">- plastické (tvrdomer Poldi, Baumannovo kladivko)- elastické - metóda Shore (princíp, súvisiace normy, stupnice)- Duroskop
Porovnanie a použitie metód na meranie tvrdosti
Vzťah medzi tvrdosťou a pevnosťou kovov
Overovanie a kontrola tvrdomerov <ul style="list-style-type: none">- Kontrola tvrdomerov BRINELL - spoľahlivosť tvrdomerov, chyba tvrdomeru- Kontrola tvrdomerov ROCKWELL- spoľahlivosť, chyba tvrdomerov- Kontrola tvrdomerov VICKERS HV 0,2- HV100- spoľahlivosť, chyba tvrdomeru- Kontrola mikrotvrdomerov- spoľahlivosť, chyba tvrdomeru
Praktické meranie tvrdosti

3. MECHANICKÉ SKÚŠKY

Úvod do problematiky <ul style="list-style-type: none">- Napätosť a deformácia- Rozdelenie mechanických skúšok
Statická skúška ťahom <ul style="list-style-type: none">- Skúšobné tyče- Ťahový diagram a pevnostné charakteristiky- Charakteristiky plasticity a ich stanovenie- Význam stanovených charakteristík
Ostatné statické skúšky <ul style="list-style-type: none">- Statická skúška tlakom- Statické skúšky ohybom, strihom a krútením
Rázové skúšky <ul style="list-style-type: none">- Tranzitné chovanie materiálov- Rázové skúšky v ohybe- Ostatné rázové skúšky (NDT, DWTT, TZT, ESSO)
Únavové skúšky <ul style="list-style-type: none">- Únavový lom- Únavové skúšky, Wöhlerov a Smithov diagram- Hodnotenie únavových vlastností podľa šírenia únavovej trhliny
Skúšky tvrdosti <ul style="list-style-type: none">- Základné pojmy, definícia tvrdosti, rozdelenie skúšok tvrdosti- Meranie tvrdosti podľa Brinella, Vickersa, Knoopu- Meranie tvrdosti podľa Rockwella- Dynamické skúšky tvrdosti- Porovnanie jednotlivých metód
Praktická časť <ul style="list-style-type: none">- príklady- diskusia

4. METALOGRAFICKÁ ANALÝZA MATERIÁLOV

Úvod do problematiky <ul style="list-style-type: none">- Rozdelenie a charakteristika jednotlivých metód skúmania štruktúry- Princíp a význam svetelnej metalografickej mikroskopie
Príprava metalografických vzoriek <ul style="list-style-type: none">- Zásady a metódy odberu a preparácie vzoriek- Brúsenie a leštenie vzoriek, zariadenia na prípravu vzoriek- Podstata a metodika zviditeľnenia štruktúry
Svetelný metalografický mikroskop <ul style="list-style-type: none">- Teoretické základy zobrazovania v metalografickom mikroskope- Charakteristika mikroskopu- Spôsoby osvetlenia a zobrazovania
Princípy metalografickej analýzy <ul style="list-style-type: none">- Zásady kvalitatívneho hodnotenia štruktúry- Základy kvantitatívnej metalografie : hodnotenie podľa etalónov, meranie štruktúrnych parametrov, obrazová analýza

Praktické príklady metalografickej analýzy vybraných materiálov

- Hodnotenie mikroštruktúry ložiskových ocelí
- Hodnotenie mikroštruktúry hliníkových zliatin

Diskusia k nastoleným problémom

5. TEPELNÉ A CHEMICKO-TEPELNÉ SPRACOVANIE ŽELEZNÝCH A NEŽELEZNÝCH KOVŮ

Úvod do problematiky**Fázové premeny pri tepelnom spracovaní (TS) kovov**

- austenitizácia
- perlitická premena
- bainitická premena
- martenzitická premena

Aplikácia diagramov

- aplikácia diagramov Fe-Fe₃C, IRA a ARA pri tepelnom spracovaní ocelí,
- termomechanické spracovanie (TMS).

Základné pojmy pri tepelnom spracovaní (TS)

- žíhanie
- kalenie
- prekaliteľnosť
- kaliace prostredie
- popúšťanie (premeny pri popúšťaní ocele)
- zušľachtovanie

Ocele vhodné na tepelné spracovanie (TS)

- význam doplnkových číslíc v označovaní ocelí

Spôsoby a postupy chemicko – tepelného spracovania**Postupy a spôsoby zvyšovania mechanických vlastností neželezných kovov****Vplyv tepelného a chemicko-tepeľného spracovania na výsledné mechanické vlastnosti konštrukčných materiálov****Metódy merania tvrdosti kovov, vzťah medzi tvrdosťou a pevnosťou konštrukčných materiálov**

6. MATERIÁLOVÉ NORMY

Základné rozdelenie ocelí

- číselné označovanie ocelí podľa STN EN
- význam doplnkových číslíc

Označovanie ocelí, liatin a neželezných kovov

- označovanie ocelí podľa STN EN
- označovanie liatin podľa STN EN
- označovanie neželezných kovov podľa STN EN

Materiálové databázy – lexikón kovov so zahraničnými ekvivalentmi

Základy tepelného a chemicko-tepelného spracovania, ich vplyv na výsledné mechanické vlastnosti konštrukčných materiálov

- žihania
- kalenie a popúšťanie
- chemicko-tepelné spracovanie
- termomechanické spracovanie

Základné metódy merania tvrdosti kovov

- skúšobné metódy na meranie tvrdosti
- meranie tvrdosti metódou BRINELL, VICKERS a KNOOP
- skúška tvrdosti metódou ROCKWELL
- dynamické metódy merania tvrdosti
- porovnanie a použitie metód na meranie tvrdosti

7. PREDPISOVANIE PRESNOSTI NA VÝKRESOCH – TOLEROVANIE

Predpisovanie rozmerov – kótovanie na technických výkresoch

- Všeobecné zásady
- Súbory a systémy kótovania
- Zobrazovanie a kótovanie tvarových prvkov
- Predpisovanie presnosti – tolerovanie

Zabezpečenie vymeniteľnosti súčiastok

- Tolerovanie dĺžkových rozmerov
- Normalizované tolerancie podľa ISO
- Základné odchýlky
- Uloženia – vôľa, presah

Sústavy tolerancií a uložení podľa ISO

- Sústava jednotnej diery a jednotného hriadeľa
- Zápis presnosti dĺžkových rozmerov na výkresoch
- Tolerovanie uhlov, sklonov, kužeľov
- Tolerovanie závitov

Všeobecné tolerancie

- nepredpísané medzné odchýlky dĺžkových a uhlových rozmerov
- Priamkové rozmerové obvody

Nové normy STN ISO pre technické kreslenie – výber**Tolerovanie geometrie**

- základné pojmy
- rozdelenie a označovanie
- základne a sústavy základní
- označovanie geometrických tolerancií na výkresoch

Tolerancie tvaru - priamosť, rovinnosť, kruhovitosť, valcovitosť Tolerancie profilu - obrysu, profilu Tolerancie smeru - rovnobežnosť, kolmosť, sklon Tolerancie polohy - umiestnenie, sústrednosť, súososť, súmernosť Tolerancie hádzania - kruhové, celkové
Vzťahy medzi toleranciami dĺžkových rozmerov a geometrickými toleranciami
Podmienka obalovej plochy
Podmienka maxima a minima materiálu
Posunuté tolerančné pole
Všeobecné tolerancie – nepredpísané geometrické tolerancie
Drsnosť povrchu – označovanie na výkresoch
Úpravy povrchu – označovanie na výkresoch
Nové normy STN ISO pre označovanie spojovacích súčiastok