Trenčianska univerzita
Fakulta priemyselných technológií v Púchove
Alexandra Dubčeka v Trenčíne
1996 - 2016

Katalóg kooperačných možností

Fakulty priemyselných technológií v Púchove pre priemyselnú prax a vedecko-výskumné inštitúcie

Fakulta priemyselných technológií v Púchove
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne
I.Krasku 491/30
020 01 Púchov

ISBN 978-80-8075-745-8
9 788080 757458

UNIVERSITAS TRENCHINIENSIS

Trenčianska univerzita

Fakulta priemyselných technológií v Púchove

Alexandra Dubčeka v Trenčíne

UNIVERSITAS TRENCHINIENSIS

Fakulta priemyselných technológií v Púchove

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne

Vážené dámy, vážení páni,

dostáva sa vám do rúk „**Katalóg kooperačných možností Fakulty priemyselných technológií v Púchove pre priemyselnú prax a vedecko-výskumné inštitúcie**“ doma i v zahraničí.

Fakulta priemyselných technológií v Púchove (www.fpt.tnuni.sk) svojim zameraním patrí medzi významné vzdelávacie a vedecko-výskumné inštitúcie v rámci SR vo výchove odborníkov v oblastiach polymérnych, anorganických, textilných, kovových, a kompozitných materiálov, priemyselného dizajnu a návrhárstva, environmentálneho inžinierstva a numerickej analýzy a simulácie technologických procesov.

Po 20-tich rokoch svojej existencie je FPT výnimočná predovšetkým priamou väzbou na priemyselnú prax, má stabilné postavenie v rámci vysokého školstva na Slovensku a dosiahla aj významný medzinárodný kredit. Počas svojej existencie si fakulta vybudovala kvalitnú vedecko-výskumnú základňu pre oblasti experimentálneho hodnotenia fyzikálnych, mechanických a chemických vlastností materiálov, materiálovej diagnostiky, ako aj numerickej analýzy a simulácie technologických procesov.

V procese Komplexnej akreditácie za roky 2008-2013 v oblasti výskumu 11. metalurgické a montánne vedy dosiahla fakulta výborné hodnotenie A- a v študijnom odbore 5.2.26 materiály získala akreditácie vo všetkých troch stupňoch vysokoškolského štúdia, o ktoré požiadala (Bc., Ing., PhD.). Naviac má v danom študijnom odbore práva na uskutočňovanie habilitačných konaní a konaní na vymenúvanie profesorov. V rámci Národného projektu „Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti – vysokoškoláci do praxe“ bol študijný program materiálové inžinierstvo na FPT v Púchove zaradený medzi 100 najperspektívnejších študijných programov v rámci Slovenskej republiky. Kvalitu Fakulty priemyselných technológií v Púchove potvrdzuje aj hodnotenie nezávislej agentúry ARRA, kde sa FPT v rade 24 hodnotených technických fakúlt v SR každoročne umiestňuje na popredných miestach v ukazovateľoch výstupov vo vedecko-výskumnej činnosti a v kvalite doktorandského štúdia.

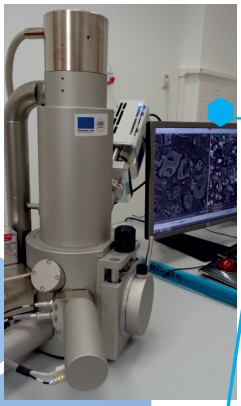
Konkrétne problémy, ktoré vzniknú v priemyselnej praxi, sú pre nás veľkou výzvou a my sa tešíme na spoluprácu pri ich riešení.

prof. Ing. Ján Vavro, PhD.
dekan Fakulty priemyselných technológií v Púchove
Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne

1 Mikroskopia

ELEKTRÓNOVÁ MIKROSKOPIA

Činnosť laboratória je zameraná na skúmanie štruktúry vodivých, polovodivých aj nevodivých materiálov prostredníctvom skenovacieho elektrónového mikroskopu a to vo vysokom aj nízkom vákuu. Taktiež je možné pozorovanie vzoriek založených na biologickej báze. Skenovací elektrónový mikroskop je jeden z najdôležitejších nástrojov analýzy povrchov nakoľko jeho výhodou je veľká hĺbka ostrosti, ktorá je väčšia ako pri svetelnom mikroskope pri rovnakom zväčšení. Ďalšou výhodou je trojrozmerný obraz, ktorý je možno ľahko interpretovať. Analýza vzoriek je možná vo veľkom rozsahu zväčšení, teda je možné robiť mikroskopické aj makroskopické pozorovania. Hodnotiť je možné topografiu resp. mikromorfológiu povrchov vzoriek a častíc, ich materiálový kontrast a chemické zloženie. Taktiež je možné vykonať merania pomocou aplikácie 2D prvkov (dĺžkové merania, merania obvodov, plôch a pod.) a percentuálne zloženie fáz pomocou rozsiahlych možností obrazovej analýzy. Získaná obrazová dokumentácia z daných pozorovaní je vo vysokom rozlíšení. Ďalej je možné v laboratóriu realizovať pokovenie prípadne pouhličenie vzoriek a samotnú prípravu vzoriek pre pozorovanie.

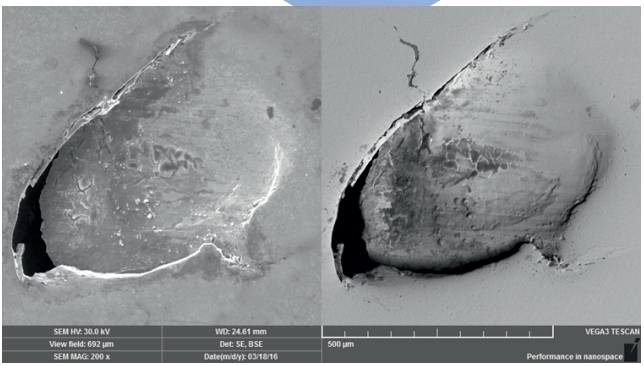


Prístrojové vybavenie:

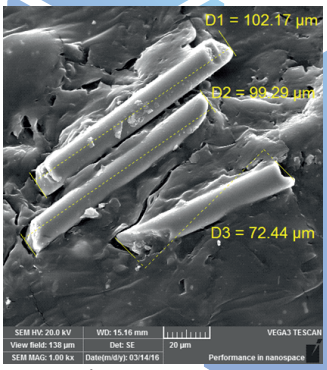
- Termoemisný elektrónový rastrovací mikroskop VEGA 3; TESCAN
- EDX analyzátor: x-act; Oxford Instruments
- Pokovovačka SC7620 Mini Sputter Coater; Quorum Technologies
- Pouhličovačka CA7625; Quorum Technologies

Skúšobné metódy:

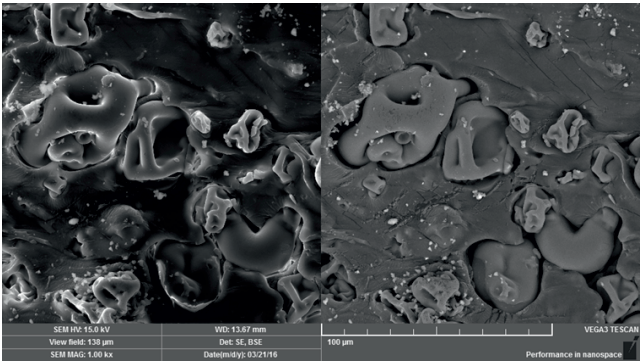
- Hodnotenie topografie povrchu vzoriek detektorom sekundárnych elektrónov (SE)
- Hodnotenie topografie povrchu vzoriek detektorom sekundárnych elektrónov pre nízke vákuum (LVSTD)
- Hodnotenie materiálového kontrastu detektorom spätne odrazených elektrónov (BSE) vo vysokom aj nízkom vákuu
- Analýza chemického zloženia detektorom EDX (EDS)



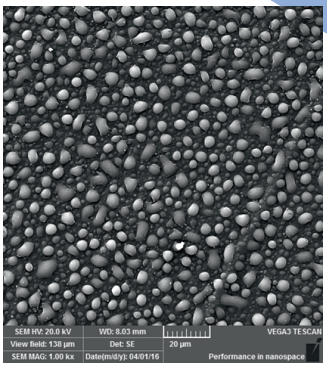
Defekt vo zvarovom kove (leštený výbrus)



Meranie dĺžky častíc na povrchu gumy



Sójový proteín v matrici gumy

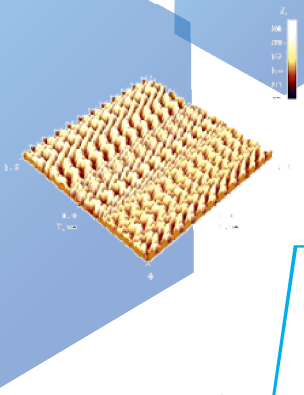


Polypropylén – poplazmovaný povrch

Výsledky a štúdie 1996-2015:

Výskumné práce boli zamerané na oblasť vývoja, výroby a exploatácií súčastí motocyklových reťazí pre ČZ Řetězy a. s., Strakonice; oblasť identifikácie metalurgických vád a optimalizácie technológie výroby pre Metalurg, Dubnica nad Váhom; optimalizáciu technológie výroby skrutiek, fosfátovanie, tepelné spracovanie pre RIBE Slovakia, Dubnica nad Váhom; oblasť vývoja, výroby a exploatácií súčastí zubných vŕtačiek pre Chirana Medical, Stará Turá; materiálovú analýzu znečistenia skloviny oceľovými súčiastkami RONA, L. Rovne; materiálovú expertízu havarovaných matíc pre Odenberg Engineering, s.r.o. Pezinok; materiálovú expertízu havarovaných skrutiek a podložiek pre Schneider Electric, a. s., Písek; optimalizáciu technológie výroby tvárnej liatiny pre Kovosvit Mas, ČR; hodnotenie kvality technologického procesu tepelného spájania povlakovaných hliníkových častí elektromotora pre HVCC, Ilava; spoluprácu pri riešení aktuálnych operatívnych problémov – koróziu parovodných trubiek kotla, praskanie kordov pneumatík, vplyv pretavovania na štruktúru a vlastnosti zliatiny $AlMg_3$ pre Matador, Púchov.

ATÓMOVÁ SILOVÁ MIKROSKOPIA



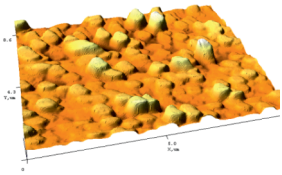
Laboratórium je určené na meranie mikro- a submikroreliéfu povrchov, objektov mikro- a nanometrových rozsahov s vysokým rozlíšením.

Prístrojové vybavenie:

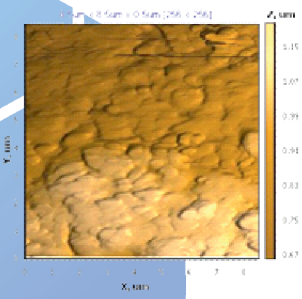
- Atómový silový mikroskop NT-206; Micro test Machines Belarus
- Vyhodnocovací program Surface Xplorer 1.0.8.65

Skúšobné metódy:

- Skenovanie matrice – 2D a 3D zobrazenie vybranej plochy povrchu
- Dvojnásobné skenovanie – špeciálna metodika umožňujúca skenovanie jednej plochy v dvoch smeroch na získanie najprv zobrazenia topografie a potom zobrazenia kontrastu
- Spektroskopia v bode – spektroskopické meranie vo vybranom bode meranej plochy na získanie informácií o vlastnostiach povrchu vzorky
- Meranie v statickom režime: topografie povrchu (topography), vychýlenia (ohybu) meracej sondy (deflection), skrútenia (torzie) meracej sondy (torsion)



Výsledky a štúdie 1996-2015:



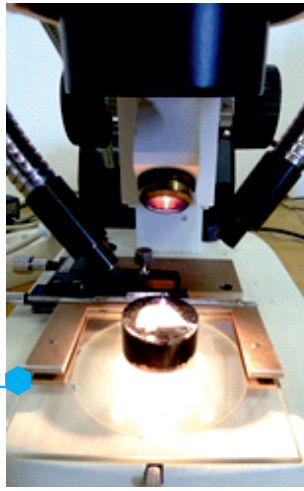
Výskumné práce využívajúce AFM boli zamerané na sledovanie morfológie, topografie – Rms-drsnosť, priemernej výšky nerovností, spektroskopie v bode – adhézna sila, tuhosť a vyšetrovanie modulov pružnosti v ťahu kaučukových zmesí s rôznymi plnivami (tmavé plnivá, svetlé plnivá, nanorúrky); plastov, ako sú polypropylén a polyetylén, TiO_2, SiO_2 a anorganicko- organických vrstiev pripravených zo sólov metódou sól-gél, kovových materiálov – meď, hliník, oceľ. Výskum bol obsahovou náplňou a súčasťou riešenia výskumných prác realizovaných v rámci riešenia projektov VEGA a APVT.

OPTICKÁ MIKROSKOPIA

V laboratóriu sa rieši problematika kovových, nekovových a kompozitných materiálov, analýza makro- a mikroštruktúry, výskyt jednotlivých fáz všetkých typov ocelí až po antikorózne materiály, liatiny a rôzne typy farebných kovov. Z nekovových materiálov sa výskum zameriava na štruktúru plastov, gumy, skla, textílií a kompozitných materiálov. Spracováva sa analýza vstupných materiálov pred výrobou súčastí, tepelne a chemicko-tepelne spracovaných materiálov, ako aj ochranných tenkých vrstiev na jednotlivých materiáloch. Merajú sa hĺbky tepelne a chemicko-tepelne spracovaných povrchov, nanesených povlakov rôznych typov až po plazmové nástreky.

Prístrojové vybavenie:

- Svetelný metalografický mikroskop DMI 5000 s programovým vybavením LAS 3.8 na prenos dát z mikroskopu do počítača – do zväčšenia 2000x
- Svetelné mikroskopy Jenavert – do zväčšenia 500x
- Mikroskop Neophot 21 – do zväčšenia 200x
- Stereolupa binokulár STM 723 – do zväčšenia 45x
- Mikroskop KAPA 3000 M – do zväčšenia 1000x
- Nis–Elements AR 2.30 – svetelný mikroskop Nicon – do zväčšenia 1000x, CCD kamera s detektorom s rozlíšením 1392x1040 pixelov, software Nis-Element

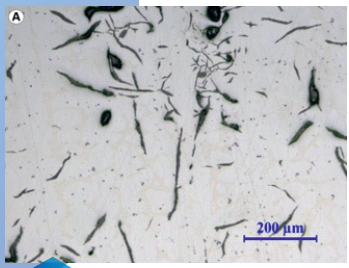


Svetelný metalografický mikroskop DMI 5000

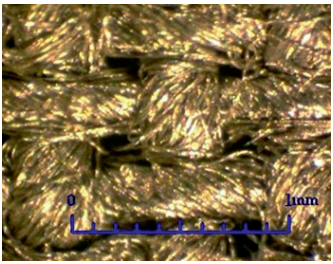
Nis–Elements AR 2.30

Skúšobné metódy:

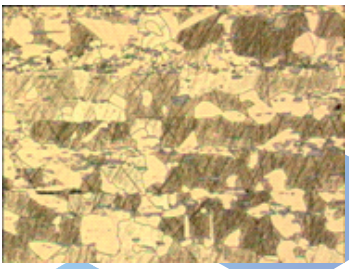
- Hodnotenie makroštruktúry (vnútorných a vonkajších porušení, riešenie problematiky porušovania súčastí)
- Hodnotenie mikročistoty a mikroštruktúry, určenie jednotlivých fáz rôznych typov kovových (farebných kovov) a nekovových materiálov
- Meranie nanesenej hrúbky tenkých vrstiev na povrchu materiálu, ako aj ovplyvnenie mikroštruktúry po tepelnom alebo chemicko-tepelnom spracovaní (cementovaní, nitrocementovaní, nitridovaní a pod.) metalograficky
- Stanovenie tvrdosti povrchu materiálu podľa Vickersa
- Určovanie veľkosti zŕn podľa noriem pre rôzne druhy materiálov
- Určovanie percentuálneho obsahu fáz v mikroštruktúre
- Expertízne riešenie rôznych príčin porušení pred a po tepelnom spracovaní hotových súčastí, po ich degradácii alebo havárii
- Určovanie percentuálneho obsahu fáz v mikroštruktúre
- Expertízne riešenie rôznych príčin porušení pred a po tepelnom spracovaní hotových súčastí, po ich degradácii alebo havárii
- Sledovanie a snímanie hrubej povrchovej štruktúry vlákna, priadze, tkaniny, pleteniny a netkanej textílie svetelnou mikroskopiou v rozlíšení 20 - 1000x
- Automatické meranie priemeru vlákien kruhového prierezu
- Automatické meranie priemeru priadze
- Merania plochy pórov v tkanine
- Určenie zmesovacieho pomeru dĺžkových a plošných textílií pre zmesové komponenty rozpoznateľné na základe povrchovej štruktúry
- Štúdium destabilizačných procesov emulzií svetelnou mikroskopiou v rozlíšení 20 - 1000x



Distribúcia grafitu



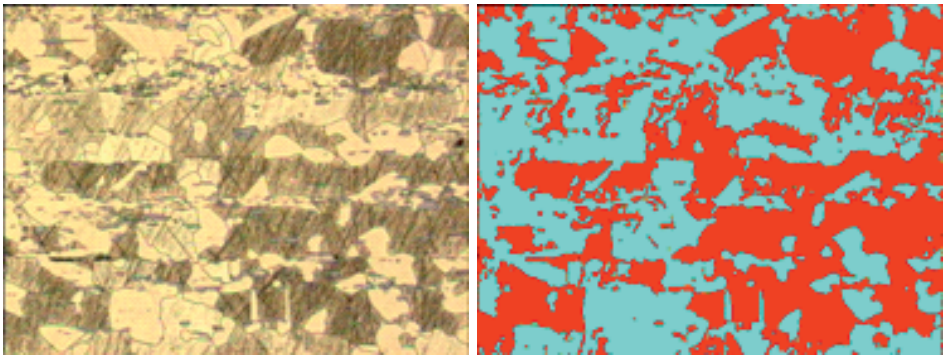
Bavlnená textília


Dvojfázová mosadz

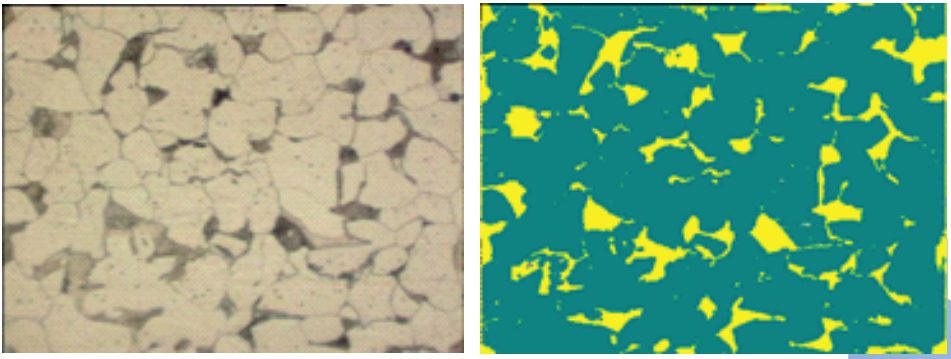
Výsledky a štúdie 1996-2015:

V metalografickom laboratóriu boli hodnotené materiály, ktoré boli súčasťou riešenia grantových úloh, projektov KEGA, VEGA a úloh riešených v rámci HZ VTP. Spolupráca v rámci riešenia praktických problémov bola s firmami RONA, a.s. Lednické Rovne, Continental, a.s. Púchov, Kaliareň, a.s. Považská Bystrica.

Meranie priemeru polyesterových vlákien a zmesovacieho pomeru na výplnkových materiáloch určených do vankúšov a paplónov sa realizovalo pre Áčko a.s. Ružomberok, meranie pórovitosti, snímanie obrazov vlákien, nití a pletenín pre Fibrochem Svit, a.s.



Vyhodnotenie percentuálneho obsahu jednotlivých fáz štruktúry: dvojfázová mosadz – alfa, beta fázy



Vyhodnotenie percentuálneho obsahu jednotlivých fáz štruktúry: feriticko-perlitická štruktúra

2 Spektrálne metódy

Dostupné spektrálne metódy sú zamerané na stanovenie fyzikálnych vlastností materiálov a umožňujú merať transmisné a absorpčné spektrá v UV a VIS oblasti, remisiu hladkých, nelesklých povrchov, absorbanciu, resp. transmitanciu kvapalných látok v kyvetách, belosť vlákien a tkanín, identifikáciu textilných výstužných materiálov.

Spektrálne metódy je možné využiť aj pri analýze odpadových, technologických a úžitkových vôd a na analýzu kvality a zmien v chemickom zložení všetkých zložiek životného prostredia.

Činnosť laboratória je ďalej zameraná aj na semikvantitatívnu analýzu, štruktúrnu charakterizáciu materiálov a stanovenie distribúcie častíc.

Prístrojové vybavenie:

- Leukometer – (Carl Zeiss Jena)
- Spekol 10 (Carl Zeiss Jena)s nástavcom EK 1, s nástavcom R 45/0
- Spektrofotometer spektroFlex 6600
- Atómový absorpčný spektrometer AAS3, Carl Zeiss Jena s dvoj- a jednolúčovým režimom s kompenzáciou pozadia UV/VIS a emisným režimom

- FTIR spektrometer Nicolet iS50; Thermo Scientific – spektrálny rozsah 12500 - 380 cm^{-1}, ATR modul s diamantovým kryštálom, Ramanov modul (laser 1064 nm), nástavec pre transmisné meranie KBr tabliet, príslušenstvo pre prípravu KBr tabliet (13 mm)

- Röntgenfluorescenčný energodisperzný spektrometer EDX-7000; Shimadzu – rozsah merania: Na až U; atmosféra: vzduch, vákuum, He
- Analyzátor veľkosti častíc so statickým a dynamickým viacuhlovým rozptylom laserového svetla NANO DS; CILAS

Skúšobné metódy:

- Meranie remisie hladkých, nelesklých povrchov
- Meranie belosti textilných materiálov
- Stanovenie absorbancie vôd pri 254 nm
- Stanovenie obsahu pigmentov v polyméroch a prírodných substrátoch
- Meranie UV-VIS spektier roztokov v rozsahu 190 - 1100 nm
- Atómové a emisné stanovenie prvkov: Na, K, Cu, Co, Cr, Fe, Mn, Ni, B, Ca, Ti, Ge, Zr, Al, Ba, Si, D_2HK, Pb, Mg, Zn, Ag, D_2
- Analýza odpadových, technologických a úžitkových vôd a iných environmentálnych zložiek
- Kvalitatívna (štruktúrna) charakterizácia tuhých, kvapalných, práškových vzoriek na základe infračervených a Ramanových spektier
- Elementárna charakterizácia kvapalných, tuhých vzoriek, vzoriek olejov, roztokov odpadov bez akejkoľvek úpravy, práškov a filmov
- Meranie distribúcie častíc v kvapalinovom režime – meranie veľkosti častíc v rozsahu od 0,3 nm do 10 µm aj pre vzorky s multimodálnym rozdelením

Atómový absorpčný spektrometer AAS3

Výsledky a štúdie 1996-2015:

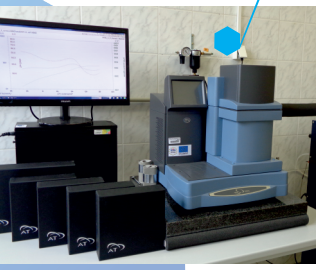
Stanovenie kolority skla s využitím rovnomerného farebného priestoru CIELAB meraním transmisného spektra sa uskutočnilo pre RONA, a.s. Lednické Rovne. Optimalizácia procesu výroby porézneho SiO_2 z Mikrosilica-Sioxidu s cieľom dosiahnuť produkty vhodné pre prípravu gumárenských zmesí plnených SiO_2 sa realizovala pre Matador Holding, a.s. Istebné. Stanovenie spektrálnych vlastností nových komplexov na báze ťažkých kovov – adhezíva, urýchľovače sírnej vulkanizácie sa realizovalo pre potreby Matador a.s. Púchov. Možnosti ekologizácie výroby olovnatého krištáľu recykláciou prachu zo spalinových filtrov boli riešené pre Slovglass, a.s. Poltár. Chemická analýza vzorky kondenzátu z termickej analýzy, stanovenie Na_2O, K_2O, Fe_2O_3, Al_2O_3, CaO, MgO pre Skloplast: A Johns Manville Company, a.s. Trnava. Stanovenie spektrálnych vlastností vybraného adhezíva bolo realizované pre potreby Continental Matador Truck Tires, s.r.o. Púchov.

3 Termická analýza

Činnosť laboratórií je zameraná na skúmanie termoanalytických vlastností širokej škály materiálov a kompozitov. Dostupné metodiky umožňujú štúdium termickej stability látok, termickej degradácie a rozkladu polymérov, anorganických a organických látok, umožňujú študovať kinetiku procesov (kinetiku kryštalizácie polymérov, kinetiku vulkanizácie elastomérov a pod.), tepelnú vodivosť a degradáciu materiálov, fázové prechody polymérov. Laboratórium slúži aj na testovanie mechanických vlastností polymérov za rôznych podmienok, ako je zmena elasticity polymérov pri určitom type namáhania a deformácii alebo pri fluktuácii teplôt, miery zosieťovania polymérov ovplyvňujú viskozitu ich tavenín, stability polymérov, alfa a beta relaxácie a ich aktivačné energie, postupnú zmenu rozmerov materiálu pri zaťažení, kinetiku chemických procesov, ako je vytvrdzovanie živíc, polymerizácie a sieťovanie, mechanické straty v materiály, relaxácie reťazcov polymérov.

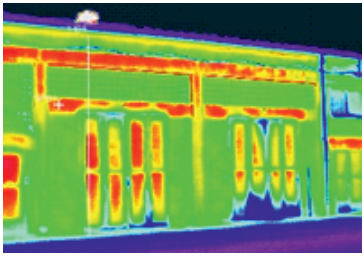
Prístrojové vybavenie:

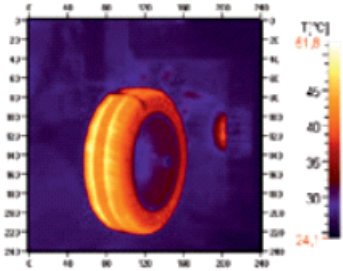
- TGA/DSC 2 (HT/1600) STARe System; Mettler Toledo – teplotný rozsah 25 - 1600 °C.
- Pyris Diamond DSC – rozsah teplôt 30 až 600 °C, inertná atmosféra
- Derivatograf OD102 MOM – zdigitalizovaný, pre diferenčnú termickú analýzu (DTA) a termogravimetriu (TG)
- Dynamicko-mechanický analyzátor Q800; TA Instruments – chladený vzduchom, geometrie: 3 bodový ohyb, jednobodový ohyb, dvojbodový ohyb, ťah, tlak
- Termovízna kamera VarioCam HD Handheld 980; InfraTec (ručná, nechladená, teplotný rozsah -40 až 1200 °C, citlivosť <0,050 °C, príslušenstvo: štandardný objektív 30 mm, širokouhlý objektív 15 mm, teleobjektív 60 mm, macroobjektív 0,5 pre 30 mm)
- Termovízna kamera FLIR Systems (ručná, citlivosť 0,1 °C)



Skúšobné metódy:

- Meranie tepelného toku, DSC signálu reakčného tepla
- Meranie sorpčnej schopnosti vzoriek
- Režim riadenej straty hmotnosti
- Stanovenie termických charakteristík tuhých látok a zmesí
- Štúdium fázových prechodov materiálov
- Testovanie kvality materiálov
- Štúdium charakteristických teplôt materiálov
- Meranie teplotných a entalpických veličín materiálov, stanovenie oxidačných stabilít a čistoty materiálov
- Meranie viskoelastických vlastností materiálov
- Efekty a vlastnosti charakterizované pomocou DMA: zloženie zmesi, efekty materiálu, efekty spôsobené rôznymi plnivami, mäknutie, viskózny tok, skelný prechod, relaxačné správanie, viskoelastické správanie, mechanické moduly, kryštalizácia a tavenie atď.
- Využitie termovízie pri kontrole kvality výrobného procesu, zariadení, nedeštruktívnej defektoskopii, zistenie tepelných strát, defektov, únikov tepla
- Meranie tepelných parametrov nízkovodivých materiálov





Termovízna kamera VarioCam HD Handheld 980

Výsledky a štúdie 1996-2015:

Výskum bol zameraný na meranie termickej stability elastomérnych zmesí plnených silikou, charakteristických teplôt pre rezorcinol a montmorillonity pre Continental Matador Truck Tires, s.r.o., zisťovanie charakteristických teplôt pre elastomérne zmesi s obsahom plniva na báze uhlíkových nanorúrok v spolupráci s DANUBIA Nanotech, s. r. o., pobočka MAX PLANCK Institut Stuttgart, zisťovanie termickej stability autotextílií v spolupráci s VW Nemecko, meranie charakteristických teplôt fólií, hadíc, textílií, prímesí do gúm pre Vipotest, s.r.o. Taktiež bol skúmaný vplyv zloženia adhezívneho systému na kinetiku vulkanizácie v spolupráci s Matador, a.s. Púchov a riešený predohrev sklárskej vsádzky pre potreby RONA, a.s. Lednické Rovne a Slovglass, a.s. Poltár.

Výskumné práce boli zamerané na preštudovanie dynamicko-mechanicko-termických vlastností pripravených elastomérnych zmesí, elastomérnych zmesí plnených polysacharidmi v spolupráci s ÚP SAV, Continental Matador Truck Tires s.r.o. a Leteckou fakultou TU Košice.

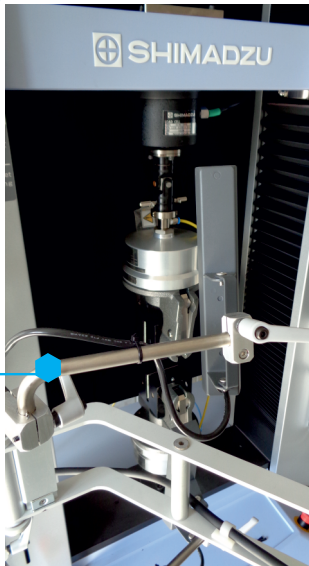
Zostava pre Dynamicko-mechanický analyzátor Q800; TA Instruments

4 Mechanické vlastnosti materiálov

Laboratóriá pre skúmanie mechanických vlastností materiálov umožňujú realizovať testovanie mechanických vlastností elastomérov, plastov, kovových materiálov a kompozitov, ako aj Creep testy rôznymi metódami. Dostupné metodiky je možné použiť na stanovenie ťahových vlastností, modulu pružnosti zo skúšky ťahom, tlakom a ohybom, tvrdosti.

Prístrojové vybavenie:

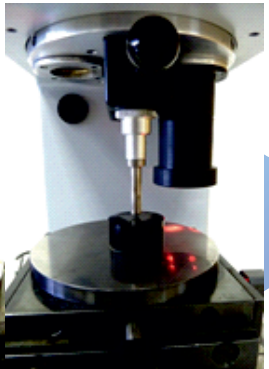
- Trhací stroj FP 10/1, maximálna skúšobná kapacita 10 kN
- Trhací stroj TIRATEST 2300, maximálna skúšobná kapacita 100 kN
- Trhací stroj HOUNSFIELD H20K-W, maximálna skúšobná kapacita 20 kN
- Trhací stroj INSTRON 6020, maximálna skúšobná kapacita 100 kN
- Creepové jednotky ZST 3/3, tri pecné agregáty do 800 °C, 30 kN
- Stroj pre únavové skúšky SCHENCK meranie únavových charakteristík v ohybe za rotácie
- Tvrdomer LUCZNIK meranie tvrdosti kovov metódou ROCKWELL
- Tvrdomer WALLACE, meranie tvrdosti gumy v jednotkách IRHD
- Tvrdomer ZWICK, meranie tvrdosti gumy v jednotkách SHORE A
- Tvrdomer BRINELL HPO 250
- Ručný tvrdomer IRHD
- Trhačka Zwick do 2,5 kN, a Trhačka Zwick do 5 kN
- Trhací stroj Instron 4466 do 10 kN s digitálnym výstupom
- Univerzálny skúšobný trhací stroj Autograph AG-X plus, Shimadzu do 5 kN s digitálnym výstupom
- Zariadenie na meranie odrazovej pružnosti
- Mikrotvrdomer V10 K/AQ na meranie tvrdosti metódou Vickers



Skúšobné metódy:

- Skúška ťahom kovových materiálov
- Stanovenie ťahových vlastností gumy a plastov
- Skúška ťahom tupých zvarových spojov
- Skúška ťahom zvarového kovu tavných zvarových spojov v pozdĺžnom smere
- Skúška ťahom plechov, pásov a pruhov hrúbky od 0,1 - 0,5 mm
- Skúška rúrok ťahom
- Metódy skúšania cementu, stanovenie pevnosti
- Skúšky tečenia za vyšších teplôt
- Skúšky únavy kovov
- Meranie tvrdosti podľa ROCKWELLA – stupnica A,B,C
- Meranie tvrdosti podľa BRINELLA
- Stanovenie tvrdosti gumy vtláčaním hrotu vreckových tvrdomerov (meranie tvrdosti v jednotkách IRHD)
- Stanovenie tvrdosti gumy, plastov, ebonitu vtlačovaním hrotu tvrdomera (meranie tvrdosti v jednotkách SHORE A)
- Skúšanie plastov – stanovenie modulu pružnosti zo skúšky ťahom, tlakom a ohybom
- Deštruktívne skúšky zvarov kovových materiálov
- Skúšky lámavosti
- Stanovenie fyzikálnych a mechanických vlastností vulkanizátov: tvrdosť, pevnosť, ťažnosť, odrazová pružnosť
- Stanovenie tvrdosti podľa Vickersa

Trhací stroj HOUNSFIELD H20K-W



Výsledky a štúdie

Výskumné práce sa týkali stanovenia mechanických vlastností ocele pre Siemens automobilové systémy s.r.o., vplyvu orientácie výstužného materiálu na pevnosť dlhovláknitých kompozitov a lepených spojov z polykarbonátu pre FORM s.r.o., skúšky ťahom azbestových pásov a tesnení HDU pre letecký motor DV2 pre PS Letecké motory a.s., pevnosti v ťahu a pevnosti v ohybe pre elektrografity pre Elektrokarbon Topoľčany a.s., hodnotenia mechanických vlastností lepených spojov pre rôzne lepidlá a rôzne typy adhezív pre IMC SLOVAKIA s.r.o., stanovenia pevnosti v šmyku pri namáhaní v ťahu na dodaných vzorkách lepených spojov plastov a kompozitov pre UNI-TECH, s.r.o.

Vzorky rôznych materiálov na mechanické skúšoky

5 Fyzikálno-chemické metódy

Laboratórium fyzikálno-chemických metód skúmania polymérnych materiálov a kompozitov sa svojou náplňou a dostupnými experimentálnymi metodikami zameriava na stanovenie fyzikálno-chemických vlastností polymérov, polymérnych materiálov a kompozitov. Laboratórium slúži na štúdium povrchovo-aktívnych a funkčných vlastností polymérnych materiálov. Činnosť laboratória je zameraná na izolácie farbív a iných organických látok z prírodných zdrojov, extrakcie, farbenie prírodných syntetických vlákien, potlač textílií a na modifikáciu biopolymérov, syntézu nových organických látok, biopolymérov s dôrazom na povrchovoaktívne látky, zahusťovadlá, tenzidy a vychytávače voľných radikálov, prípravu a výber polysacharidov, ich derivátov ako vhodných aditív do polymérnych zmesí. Dostupné metodiky slúžia na stanovenie základných vlastností polymérov a surovín potrebných na prípravu zmesí, na základnú charakteristiku polymérov a organických zlúčenín.

Prístrojové vybavenie:

- pH konduktometer OK 117 Radelkis
- Tenziometer DuNouy
- Vákuová odparka RVO 200 BUCHI
- Reometer Monsanto 100 s digitálnym prevodníkom (digitálny výstup) na stanovenie vulkanizačných charakteristík elastomérnych a termoplastických zmesí
- Kapilárny reometer Rheograph RG-25; Göttfert
- Analyzátor gumárenských procesov RPA 2000; Alpha Technologies
- Zariadenie na meranie indexu toku taveniny mi2.3; Göttfert
- Sušička elektrická s reguláciou teploty ± 5 °C do 250 °C s možnosťou vákua do -0,1 Mpa
- Mikrovlnný systém flexiWAVE Advanced Flexible Microwave Platform, Milestone Srl

Skúšobné metódy:

- Štúdium povrchovo-aktívnych vlastností:
  - stanovenie povrchového napätia a kritickej micelárnej koncentrácie
  - stanovenie emulgačnej účinnosti
  - stanovenie zmáčacej účinnosti
- Štúdium funkčných vlastností:
  - stanovenie penivosti
  - stanovenie antioxidačných vlastností
- Stanovenie pH a bodu topenia
- Meranie dynamických vlastností elastomérov, termoplastov a kaučukových zmesí, testovanie vulkanizačných charakteristík
- Meranie indexu toku gumárenských zmesí a termoplastov, stanovenie hustoty taveniny
- Stanovenie termo-oxidačného starnutia
- Organická a anorganická syntéza a depolymerizácia polymérov pomocou mikrovlnného žiarenia

Analyzátor gumárenských procesov RPA 2000

Zariadenie na meranie indexu toku taveniny mi2.3; Göttfert

Výsledky a štúdie 1996-2015:

Cieľom výskumných prác bolo pripraviť polymérne biosurfaktanty, ktoré by mohli znížiť vysokú spotrebu nedegradovateľných tenzidov na báze ropných produktov. Výskum bol obsahovou náplňou a súčasťou riešenia výskumných prác realizovaných v rámci riešenia projektov VEGA, APVT a CUGA v oblasti polymérnych materiálov v spolupráci s CHÚ SAV a fy Procter & Gamble. Výskum bol aj súčasťou riešenia výskumných úloh pre Výskumný ústav zeleninársky, s.r.o. a CHEMOSVIT, a.s. z hľadiska izolácie farbív z rastlinných zdrojov a farbenia textilných substrátov.

Cieľom prác tiež bolo nájsť účinnejšie a ekologicky prijateľné komponenty do gumárskych zmesí alebo riešiť proces výroby kyseliny dusičnej bez amoniaku. Výskum bol obsahovou náplňou a súčasťou riešenia výskumných prác realizovaných v rámci projektov VEGA, APVT, VTP v oblasti polymérov a organických látok v spolupráci s ÚP SAV a fy BorsodChem MCHZ s.r.o. Ostrava, Slovnaft, a.s., Vegum, a.s.

Zámerom výskumných prác bolo preštudovanie spracovateľských vlastností, vulkanizačných charakteristík, mechanických vlastností pripravených elastomérnych zmesí v spolupráci s ÚP SAV a Continental Matador Truck Tires s.r.o., overenie opätovného použitia recyklátu TPE vo výrobe pomocou skúmania fyzikálno-mechanických, reologických vlastností v spolupráci so SaarGummi Slovakia s.r.o., laboratórne skúšky gumy – vulkanizačné charakteristiky pre Delta Electronics, s.r.o., lisovanie pogumovanej textílie sa realizovalo v spolupráci s Univerzitou Pardubice. Možnosti ekologizácie výroby nánosových zmesí pre nákladné autoplášte boli riešené v spolupráci s firmou Continental Matador Truck Tires, s.r.o. Hodnotenie spracovateľských, mechanických, termických vlastností a optimalizácia podmienok a zloženia pre prípravu EPDM zmesí sa riešili v spolupráci so SaarGummi Slovakia s.r.o. Miešanie a vývoj nových zmesí pre automobilové tesnenia sa uskutočnilo v spolupráci s Dongil rubber belt Slovakia, s.r.o. Vývoj nových zmesí pre tesnenia leteckých motorov sa realizoval v spolupráci s Leteckou fakultou TU Košice.

6 Príprava a úprava materiálov

PRÍPRAVA POLYMÉRNYCH MATERIÁLOV

Činnosť laboratória je zameraná na prípravu elastomérnych a termoplastických zmesí rôznymi technologickými postupmi – jednostupňový alebo viacstupňový, na rôznych zariadeniach (v uzavretej komore, na otvorenom dvojvalci) pri rôznych teplotách (cca 50 - 150 °C).

Prístrojové vybavenie:

- Laboratórny dvojvalec 300 x 300 mm
- Hydraulický vulkanizačný lis dvojetážový BUZULUK a vulkanizačné formy
- Hydraulický vulkanizačný lis jednoetážový LabEcon 600; FONTIJNE PRESSES
- Hnetač a extrudér ASTOGRAPH EC PLUS - Brabender s reguláciou otáčok do 150 min^{-1} a teploty do 500 °C
- Mechanická, ručná vysekávačka skúšobných telies a matrica na vysekávanie vzoriek pre skúšku na trhačke
- Pneumatická vysekávačka vylisovaných vulkanizátov, termoplastov a reaktoplastov Hollow Die Punch – pneumatic model code 6054.000; CEAST

Hydraulický vulkanizačný lis LabEcon 600

Hnetač a extrudér Plastograph® EC plus - Brabender

PRÍPRAVA METALOGRAFICKÝCH VZORIEK

Činnosť laboratória je zameraná na prípravu výbrusov a vzoriek pre elektrónovú a optickú mikroskopiu, príp. pre potreby ďalších analýz.

Prístrojové vybavenie:

- Píla Mikron 3000/150 a píla Acutom 100; Struers
- Zalisovačka Standard 30 na zalisovanie vzoriek do bakelitu a dentakrylu
- Elektro-hydraulický lis Citopress 20; Struers
- Automatická brúska a leštička Mecotech 234
- Dvojkotúčová leštička Labopol 25; Struers

Dvojkotúčová leštička Labopol 25

Elektro-hydraulický lis Citopress 20

ÚPRAVA POVRCHOV MATERIÁLOV

Činnosť laboratória sa zameriava na unikátnu technológiu kontinuálnej jednostrannej i obojstrannej povrchovej úpravy dĺžkových a plošných nevodivých materiálov plazmou.

Prístrojové vybavenie:

- Plazmový reaktor KPR 20 na báze DCSBD (Diffuse Coplanar Surface Barrier Discharge) s aktívnou plochou plazmy 200 mm x 100 mm

Skúšobné metódy:

- Kontinuálna obojstranná povrchová úprava polymérnych materiálov (fólie s hrúbkou 50 µm - 0,5 mm, tenkých flexibilných polymérnych dosiek hrúbky 0,5 mm - 1 mm, tenkých textílií a kordov s priemerom 0,1 - 0,5 mm)
- Kontinuálna jednostranná i obojstranná povrchová úprava plazmou s plynulou reguláciou rýchlosti odťahu fólie/textílie 3,5 - 30 $m.min^{-1}$
- Jednostranná úprava s rozmerom aktívnej plochy min. 200 x 160 mm – na úpravu materiálov ako napr. tenké polymérne dosky, drevo a sklo

SPRACOVANIE SYPKÝCH MATERIÁLOV

Činnosť laboratória je zameraná na úpravu materiálov – jemné mletie: minerálov, keramiky, skla, pôdy a rôznych druhov odpadov pre analýzy a ďalšie použitie, napr. ich aplikáciu do kompozitov a pod.

Prístrojové vybavenie:

- Planétový mlyn PM 200; Retsch
- Preosievačka AS 200 Control; Retsch
- Ultrazvuková čistička SONOREX DIGITEC DT 106; Bandelin

Preosievačka AS 200 Control a planétový mlyn PM 200

Skúšobné metódy:

- Jemné mletie vstupného materiálu s veľkosťou 5 - 7 mm za sucha – veľkosť výstupných častíc cca do 1 µm, mlecie programy s nastaviteľnými otáčkami 100 - 600 rpm
- Preosievanie namletých frakcií – oddelenie namletých frakcií preosievaním za sucha, nastaviteľná konštantná amplitúda kmitov preosievania
- Preosievanie analytickými sitami pre frakcie: 25 µm, 32 µm, 40 µm, 50 µm, 63 pm, 0,125 mm

TEPELNÉ SPRACOVANIE MATERIÁLOV

Činnosť laboratória je zameraná na tepelné spracovanie kovových a nekovových materiálov definovaným režimom (rýchlosť ohrevu, výdrž) zabezpečeným regulátorom REMARK M, tavenie skla a určenie dotykového uhla na rozhraní podložka - zatuhnutá sklenená kvapka - plynná atmosféra.

Prístrojové vybavenie:

- Komorová pec KOII – do 1550 °C
- Muflová pec – do 900 °C
- Rúrková pec – do 1450 °C

Skúšobné metódy:

- Tepelné spracovanie materiálov do teploty 950 resp. 1550 °C, výdrž na danej teplote do 48 h, nárast teploty 0,1 - 25 °C.min^{-1}
- Tavenie skla (teplota do 1550 °C, výdrž na danej teplote do 48 h, nárast teploty 0,1 - 25 °C.min^{-1}), chladenie skla zvoleným režimom
- Štúdium zmáčavosti sklovín, štúdium ich adhéznych vlastností
- Stanovenie straty žíhaním

Výsledky a štúdie 1996-2015:

Zámerom výskumných prác bolo preštudovať tepelné spracovanie ocelí pre formy pre RONA, a.s. Lednické Rovne. Realizovala sa aj tepelná úprava odpadu z výroby ferosilícia pre Matador Holding a OFZ, a.s. Istebné.

OBRÁBANIE MATERIÁLOV

Základný strojový park umožňuje realizovať jednotlivé technológie z hľadiska delenia, obrábania a zvárania materiálov. V laboratóriu sa realizuje výskum obrábateľnosti materiálov, meranie zložiek reznej sily, monitorizácia obrábania, trvanlivosť reznej hrany, vznik a stav obrobeného povrchu, kontrola utvárania triesky.

Prístrojové vybavenie:

- Hrotový sústruh SV–18 –RA
- Fréza zvislá FSS 400-Y
- Vŕtačka stĺpová E 172 OF s maximálnym prierezom vŕtania 25 mm, maximálna vzdialenosť vŕtania od stola 640 mm, 16 rýchlostí
- Brúska stolová, dvojkotúčová BOSCH –GSM 200 D s brúsnym kotúčom Ø (200x25) mm, s priemerom upínacieho otvoru 32 mm
- Rozbrusovačka prenosná KDR 300 TR s rezacími kotúčmi Ø (300x32x3) mm, obvodová rýchlosť 80 $m.s^{-1}$
- Uhlová brúska BOSCH GWSP –125 CE s kotúčom Ø 125 mm a otáčkami 2800-11000 min^{-1}
- Zváracia súprava PEGAS 160 MIG SYN pre zváranie MIG, MAG, TIG v atmosfére Ar, CO_2 alebo obalovanou elektródou
- Zvárací agregát pre zváranie elektrickým oblúkom v ochrannej atmosfére CO_2, COMPAKT 141 AUTO
- Pásová píla na kov PPK – 115U PROMA

7 APLIKOVANÁ MECHANIKA, NUMERICKÁ ANALÝZA A MATEMATICKÉ MODELOVANIE

Činnosť laboratórií je zameraná na riešenie problémov aplikovaného výskumu pre prax, rozvoja vedy a výskumu v odbore materiálové inžinierstvo a aplikovaná mechanika. Rovnako slúži pre vzdelávanie najmä v doktorandskom štúdiu, ale i pri výučbe odborných predmetov.

Prístrojové vybavenie:

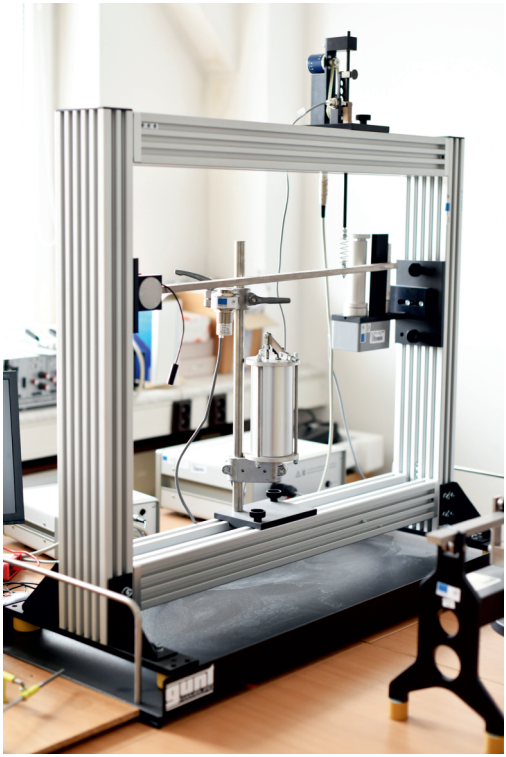
- Meracie zariadenie PULSE 12
- Modálne kladivko typu 8206-002
- Piezoelektrické snímače zrýchlenia
- Mechanický tenzometer
- Zariadenie na snímanie mechanického kmitania
- Softvér na meranie a vyhodnotenie merania
- 3D tlačiareň German RepRap X400 PRO – 2 extrudéry, teplota tavenia 285 °C
- Skúšobné zariadenie pre statické skúšky pneumatík do šírky plášťa 240 mm, max. zaťaženie 1,5 t, od R13 do R18

Softvérové vybavenie:

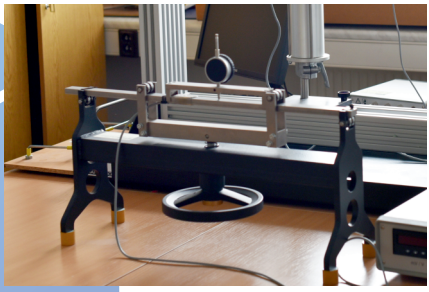
- COSMOS M, COSMOS MOTION
- DESIGNER STAR
- MODEL 3D
- MSC Software – ADAMS, EASY5, MARC, DYTRAN, FATIGUE, NASTRAN, PATRAN
- ADINA 9.0.7
- MATLAB
- PRO/ENGINEER
- PTC Creo 3,0
- SolidWorks 2014/2015

Skúšobné metódy:

- Meranie vlastných a vybudených frekvencií objektov, určenie tlmiacich vlastností materiálov
- Numerická analýza a simulácia technologických procesov
- Experimentálne testovanie autoplášťov pre automobilový priemysel
- Numerická analýza kovových polymérnych a kompozitných materiálov
- Numerická analýza deformačne-napäťových stavov autoplášťov
- Priestorová tlač prototypov výrobkov z materiálov ako je PLA, ABS, PETG, Nylon, Polykarbonát a iné



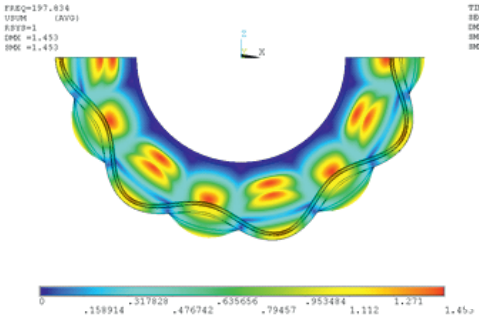
Zariadenie na snímanie mechanického kmitania



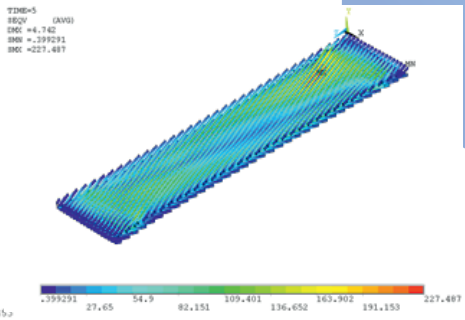
Mechanický tenzometer

Výsledky a štúdie 1996-2015:

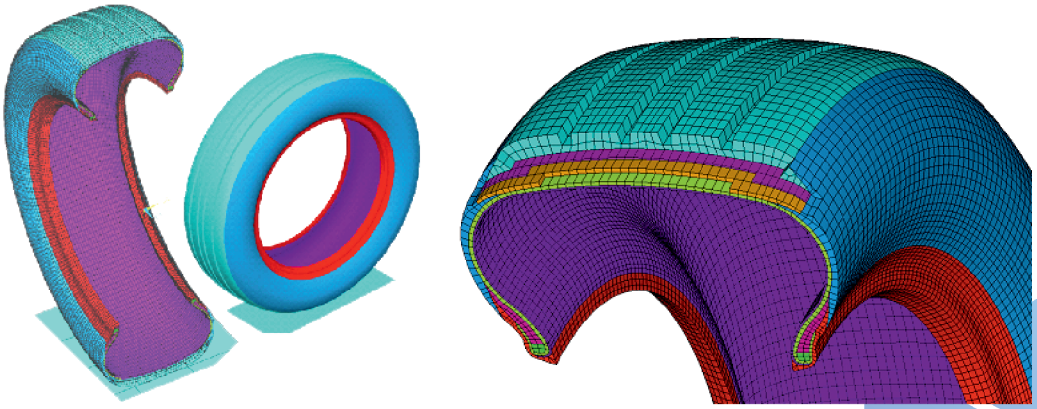
Meranie vlastných frekvencií objektov a konštrukcií v rozsahu do cca 20 kHz. Numerická analýza statického, dynamického a teplotného zaťaženia konštrukcií. Simulácia deformačne-napäťových stavov konštrukcií. Experimentálne testovanie autoplášťov pre automobilový priemysel.



Modálna analýza autoplášťa



Modálna analýza kompozitnej dosky



Numerická analýza deformačne-napäťových stavov autoplášťov

Poznámky

Poznámky

Poznámky

Poznámky

Fakulta priemyselných technológií v Púchove
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne
I.Krasku 491/30
020 01Púchov

www.fpt.tnuni.sk

1. Vydanie
Rok vydania: 2016
ISBN 978-80-8075-745-8

Poznámky