

Efnis-, líftækni og orkudeild

Tjónagreiningar og prófanir

Á Nýsköpunarmiðstöð Íslands (NMÍ) er mikil þekking og reynsla í að greina orsakir tjóna á málmhlutum, t.d. á lagnaefni, vélarhlutum og burðarvirkjum. Einnig eru greindir hlutir úr öðrum efnum, s.s. keramik-, plast- og gúmmiefnum. Á NMÍ eru einnig framkvæmdar ýmsar prófanir á málm-, plast- og keramikefnum t. d. fyrir efnis- og vöruprófanir.

Aðstaða og tækjabúnaður

Aflfræðilegar prófanir:

Framkvæmum ýmsar aflfræðilegar prófanir á málm-, plast- og keramikefnum t.d. fyrir efnis- og vöru-prófanir. Þar á meðal togþols-, þrýstipols- og beygjuþolsprófanir, hörkumælingar og mælingar á toglangingu efna.

Dæmi um tæki:

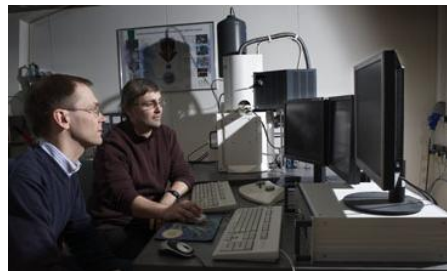
- Togþolstæki: notað til prófana á efnum m.a. styrk og stífni. Getur mælt togþol, þrýstipól, flotmörk, toglangingu, beygjubrotspól og fjaðurstuðul. Bæði hægt að mæla á stöðluðum sýnum sem og framleiddum hlutum. Bæði til togþolstæki fyrir hátt álag (SinTec ReNew, svið: 500N-100kN) og fyrir lægra álag (MTS Insight 10SL, svið: 2.5N-10kN).
- 
- Þrýstiprófunartæki fyrir plaströr: þrýstisvið: 0-60 bör, hitasvið: 0-95°C.
 - Höggþolstæki: tæki til mælinga á höggþoli fyrir plast-og málmefni. Einnig er til staðar Charpy höggþolstæki ásamt hitastýribúnaði fyrir hitastig á bilinu -80°C til 40°C.
 - Hörkumælur: til staðar eru nokkrar gerðir af hörkumælum, t.d.: EquoTip færanlegur hörkumælir, Vickers (HV20), Brinell hörkumælur og Shore A durometer (IHR) hörkumælir fyrir plastefni.

Efnagreiningar og smásæ greining:

Framkvæmum smásæja greiningu og efnagreiningu á málm-, plast-og keramikefnum (e. microstructural and chemical composition analysis). Greiningar fyrir framleiðslutækni, efnis-og vöruprófanir (efnisgæði), tjónagreiningar (brotsár) og greiningar á tæringu.

Dæmi um tæki sem notuð eru til greiningar:

- Rafeindasmásjá: af gerðinni LEO Supra 25 með EDS (Energy Dispersive x-ray Spectroscopy) frumefnagreiningu. Dæmi um notkun: myndataka af brotsári máлма, bakteríum á yfirborði, greining á kornalögun og efnagreining á bergi, málmum, steinsteypu, keramikdufti ofl.



Hægt að taka myndir og efnagreina með hárrí upplausn, mesta stækkun ca. 1.500.000 x (1,5 nm við 20 kV). Hægt er að efnagreina öll frumefni með sætistölu > 4 í lotukerfinu. Sýnastærð: 100 mm í þvermál og 25 mm á hæð. Efnin þurfa að vera rafleiðandi eða húðuð með rafleiðandi efni og þurr.

- LECO ofn: notaður til magngreiningar á kolefni og brennistein, aðallega í stáli. Notað fyrir staðlaðar efnagreiningar þar sem um er að ræða lítið magn af kolefni og brennisteini í efninu.
- Víðsjár: stækkar 60x. Unnt er að lýsa með bæði gegnumlýsingu eða áfallandi ljósi. Dæmi um notkun: notað t.d. í tjónagreiningar til að greina brotsár og upphafstað brota.
- Ljóssmásjár: Stækkar allt að 1000x. Dæmi um notkun: myndataka af vefjasýnum, myndgreining (stærð, lögun, fjöldi o.s.frv.) og smásæ greining á fasasamsetningu málma. Sýni eru gegnumlýst. Einnig er hægt að nota áfallandi ljós til að greina flúrljómun.
- Tristar 3000: tæki til mælinga á yfirborðsflatarmáli korna, hlutfalli og stærðardreifingu smáhola/gljúpi (porosity and pore distribution).
- Kornastærðarmælir: mælir stærð korna (agna) og stærðardreifingu. Mælasvið: 0,02-300 µm (háð agnaþéttleika o.fl.)

Hitameðhöndlun og þrýstibjöppun:

Höfum ofna og þrýstikatla til að hita upp og þrýstibjappa málma, keramik- og plastefni. Einnig er til varmagreinir sem getur mælt m.a. fasabreytingar, bræðslumark, sundrun og oxun efna.

Dæmi um tæki:

- Þrýstikatlar (autoclaves): hægt er að hita efni upp í 350°C við 300 bör eða lægri þrýsting. Búnaður til að hræra í samtímis og upphitun er til staðar.
- Jafnásabjappa (cold isostatic press): bjöppun á ýmsum sýnum möguleg með jöfnum þrýstingi úr öllum áttum við stofuhita. Hægt að nota til að bjappa málm- eða keramikduft og fyrir þrýstiprófanir og þrýstimeðhöndlunir, s.s. á matvælum. Hámarksþrýstingur er 4000 bör.
- Háhitaofn: hraðvirkur tölvustýrður ofn með hámarkshita 1700°C. Stærð rýmis fyrir sýni: 16 cm x 16 cm x 27cm.
- Varmagreininir (Differential Thermal/Thermal Gravimetric Analyses (DTA/TGA)): Nýtist fyrir plastrannsóknir- og prófanir, t.d. fyrir gæðaprófanir á aðkeyptum plastefnum og í rannsóknum á bræðslumarksbreytingum í endurnýtingu plasts. Einnig fyrir málm- og keramikrannsóknir, t.d. í þróun á keramik-bindiefnisblöndum til mótnar keramikhluta og fyrir málmvinnslu, -bræðslu og steypu.

Varmagreininirinn getur mælt fasabreytingar, bræðslumark, sundrun, oxun, o.fl., í keramik-, málm- og plastrannsóknnum. Hægt er að mæla DTA og TGA samtímis. Hægt er að mæla oxunarpól við mismunandi hitastig í venjulegu andrúmslofti og hitapól í t.d. köfnunarefni, argoni og helíum. Hámarkshitastig er 1500°C.

- Rakagreinir (Moisture analyses): Mælir rakadrægni efna, þ.e. þyngdartap. Þurrkhitastig stillanlegt, frá 50 til 200°C. Hámarksþyngd efna: 71 g.
- Flæðamælir (Melt flow index): mælir flæðiseigju plasts í bráðnu ástandi.

Sýnameðhöndlun og –undirbúningur:

Aðstaða og þekking er til staðar fyrir undirbúning og meðhöndlun á sýnum t.d. fyrir greiningu í víðsjá, ljóssmásjá og rafeindasmásjá. Einnig er til staðar tæki til yfirborðs-meðhöndlunar, t.d. til að auka hrjúfleika yfirborðs.

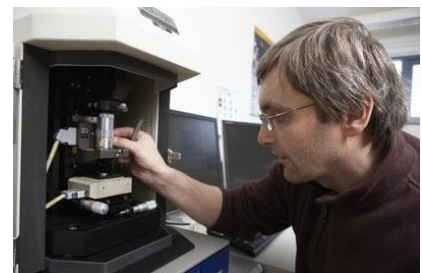
Dæmi um tæki:

- Slípunartæki (grinder/polisher): tæki sem slípar yfirborð niður í minnst 1µm hrjúfleika.
- Þurrkofn með lofttæmi: Hámarkshitastig 100°C. Notað við þurrkun sýna fyrir t.d. rafeindasmásjá.
- Hitapressa: notað til innþökkunar á sýnum í rafleiðandi fjölliðu (plast) fyrir rafeindasmásjá.
- JEOL þverskurð-slípunartæki (Cross-section polisher): þversker sýni fyrir rafeindasmásjá. Þverskurður gefur oft nauðsynlegar upplýsingar um kristalbyggingu, lag-, eða himnu-þykkt, tilvist loftbóla eða sprungna, ásamt öðrum eiginleikum sem geta haft áhrif á efniseiginleika. Með þessum búnaði má losna við vandamál sem fylgja öðrum slípiáferðum t.d. samsett efni slípast mishratt eftir hörku fasa, harðar slípunaragnir geta grafið í mjúk sýni, jaðrar holrýma dragast til og aflagast, fínlegir strúktúrar/sprungur smyrjast út og vatnsleysanlega fasa getur verið erfitt að varðveita.
- Húðunarklefi (Sputter coater): notaður til að gullhúða efni sem eru ekki rafleiðandi (t.d. fjölliður (plast) og keramik efni) fyrir greiningar í rafeindasmásjá.

Yfirborðs- og þykktarmælingar:

Ýmiss tækjabúnaður er til staðar fyrir yfirborðsgreiningar og þykktarmælingar.

- Kraftsjá (Atomic Force Microscope (AFM) / Scanning Probe Microscope (SPM)): af gerðinni PSIA XE-100 frá Park Systems. Dæmi um notkun: notað til mælinga á hrjúfleika húða og þynna, einnig er hægt að mæla yfirborðshleðslu og hleðsludreifingu sem getur nýst m.a. í hálfleiðararannsóknum og prófunum á örrásam.



Kraftsjáin gefur þrívíddar yfirborðsmynd af sýnum og getur mælt hrjúfleika með mikilli upplausn. Upplausn x-y-skanna getur verið mest 0,02 nm og z-skanna 1,7 µm. Stærð svæðisins sem er skannað getur verið mest: 50 µm (x- og y-ás) og 12 µm (z-ás). Stærð sýna: 100×100 mm (L×B), 20 mm þykk. Sýnin þurfa ekki að vera húðuð og hægt er að skoða efni í vökva.

- Yfirborðsgreinir (optical profilometer): af gerðinni Viking frá Solarius Development.

Dæmi um notkun: gæðaeftirlit prentaðra rafeindarása, slit á málmyfirborðum, gæðaeftirlit við yfirborðsmeðhöndlun, póleringu, og breytingar á plastyfirborði sökum spennu eða slits.

Yfirborðsgreinirinn mælir yfirborðshæð snertifrítt með hjálp mismunandi bylgjulengda sýnilegs ljóss. Tæknin er að miklu leyti óháð efni og áferð yfirborðsins. Hægt er að mæla að hámarki 400 μm hæðarmismun með nemanum og skanna svæði af stærðinni 100 x 100 mm^2 . Með hugbúnaði má fá fram þrívíddarmynd af yfirborðinu, reikna út hrýfi og kennitölur þess o.fl.



- Snertihornsmælir (optical contact angle meter): af gerðinni CAM 200 frá KSV Instruments. Dæmi um notkun: mælingar á virkni nanóhúða á yfirborðum fyrir matvælaíðnað, og mælingar á lyfjaefni, snyrtivörum, málningu o.fl. Snertihornsmælirinn mælir yfirborðsspennu á milli vökva og yfirborðs, ísogi yfirborðs og frjálstri orku yfirborðs.
- Þykktarmælir: mælir þykkt bæði leiðandi og einangrandi húðar á málmundirlagi. Ef undirlag inniheldur járn þá er hægt að mæla þykkt á bilinu: 0-1250 μm . Ef undirlag inniheldur ekki járn: 0-500 μm .
- Málningarþykktarmælir: notað til þykktarmælinga á málningarhúðum með þykkt á bilinu 1.5 μm - 2mm. Heildaróvissa er metin innan við 10%.
- Hljóðbylgjuþykktarmælir: af gerðinni KrautKrämer. Mælir þykkt fastra efna, t.d. eins og málma, glerja (t.d. plexiglers) o.fl.. Getur mælt þykktir á bilinu 0.6-500mm í stáli og 2-25mm í gegnum ólíka yfirborðshúð.
- Endurskinsmælir: af gerðinni Gamma Scientific 914 Retroreflectometer, mælir endurskin efna t.d. fyrir umferðarskilti.