

MISKOLCI EGYETEM MECHANIKAI TECHNOLÓGIAI TANSZÉK
ANYAGVIZSGÁLÓ LABORATÓRIUM

A laboratórium jelenlegi felszereltségével, berendezéseivel a Mechanikai Technológiai Tanszék oktatási és kutatási tevékenységéhez kapcsolódó mechanikai anyagvizsgálati igények kielégítése mellett számos területen nyújt sokrétű szolgáltatást az ipar és más intézetek számára is.

A Laboratórium tevékenységi köre, szolgáltatásai

Roncsolásos vizsgálatok

Kvázistatikus vizsgálatok:

- húzó-, nyomó-, hajlítószilárdsági vizsgálatok rideg és képlékeny anyagokra
- lemezek alakíthatósági vizsgálata optikai alakváltozás méréssel
- lemezek anizotrópia vizsgálata;
- rugalmassági modulus és Poisson tényező meghatározása;

Törésmechanikai vizsgálatok:

- statikus és dinamikus törési szívósság (ΔK_{Ic} , ΔK_{Id}) meghatározása;
- COD, CTOD vizsgálatok;
- J_{Ic} , és R-görbe meghatározás (statikus és dinamikus);
- Fáradásos repedésterjedési vizsgálatok;
- ΔK_{th} meghatározása.

Fárasztóvizsgálatok:

- Nagyciklusú fárasztás húzó-, hajlító- és forgó-hajtogató igénybevételi módban;
- Kisciklusú fárasztás hosszirányú nyúlásra és átmérőmérésre vezérelve;
- Fárasztóvizsgálatok véletlenszerű és programozott terheléssel (spektrumfárasztás);

Ütővizsgálatok

- Műszerezett ütővizsgálatok Charpy bemetszésű és egyéb próbatesteken (fém, poli-mer, kerámia);
- Dinamikus törésmechanikai vizsgálatok (K_{Id} , J_{Id} , dinamikus R-görbe);
- Átmeneti hőmérséklet meghatározása;

Keménységmérés

- Makro-keménységmérés (HV, HB, HRC, labormérés és helyszíni vizsgálatok);
- Mikro-keménység meghatározás (HV és Knoop szerszámmal).

Csővezetékek és nyomástartó edények szerkezetintegritási vizsgálata

- Repesztő vizsgálatok, max. 700 bar, vagy 70MPa belső nyomásig;
- Fárasztóvizsgálatok, max. 350 bar, vagy 35 MPa belső nyomásig.

Speciális vizsgálatok

- Rideg anyagok (kőzet, kerámia) rendkívül alacsony terhelési sebességű vizsgálata);
- Feszültségkorróziós vizsgálatok 200°C-ig;
- Mikro/makro keménységmérés (HV, HB, HRC);
- Karcvizsgálat - felületi rétegek tapadási- és kopási tulajdonságainak meghatározása
- Orvostechikai implantátumok (pl. csípőízületi protézis, térdprotézis, gerincmervítő, trochanter szeg, fogimplantátum, stb.) vizsgálata
 - statikus terhelhetőség ellenőrzése,
 - termékminősítő vizsgálatok bemutést modellező körülmények között: pl. korróziós fárasztás

Roncsolásmentes diagnosztikai vizsgálatok

- Ultrahangos hibafeltáró vizsgálat és falvastagság meghatározás;
- Mágneses hibakimutatás;
- Folyadék penetrációs vizsgálat;
- Radiográfiai vizsgálatok

Mikroszerkezeti vizsgálatok

- Optikai mikroszkópos vizsgálatok
- Scanning elektronmikroszkópos morfológiai és fraktográfiai vizsgálatok (fém, polimer, kerámia anyagokon), a mikroszerkezeti jellemzők statisztikai értékelése számítógépes képfeldolgozó és képelemző rendszer segítségével.

A mérési feladatok technikai kivitelezésén túlmenően az anyagvizsgálati tevékenység szerves részét képezi a mérési eredmények matematikai-statisztikai kiértékelése, dokumentálása, valamint a különféle káresetek anyagszerkezeti, anyagtudományi okainak feltárása, elemzése.

Próbatest gyártás és előkészítés

A fenti vizsgálatokhoz szükséges szabványos és egyedi próbatestek forgácsoló- hegesztő- és hőkezelési, valamint felület előkészítési munkálatainak teljes körű elvégzése.

Vizsgálati anyagok

A gépészmérnöki gyakorlatban hagyományosnak számító fémeken és fémötvözeteken túl, a nemfémes anyagok, műszaki kerámiák és műanyagok, valamint a legkülönbözőbb kompozitok vizsgálatával is foglalkozunk.

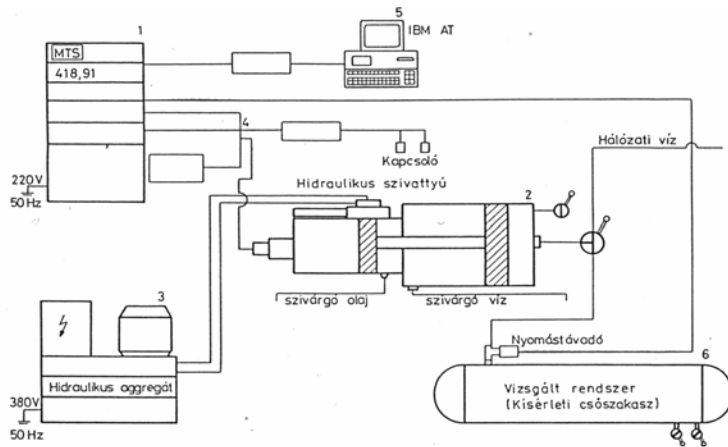
A tanszéki anyagtudományi- anyagvizsgálati laboratórium berendezés háttere



1. ábra. MTS univerzális anyagvizsgáló berendezés (Model 810.23-250 kN)

A tanszéki anyagvizsgálati kutatások központi berendezése egy MTS gyártmányú, számítógéppel vezérelt, elektrohidraulikus univerzális anyagvizsgáló berendezés (1. ábra), amelynek vizsgálati lehetőségei folyamatos fejlesztés, korszerűsítés révén állandóan bővülnek.

A szolgáltatások címszó alatt felsorolt kvázi-statisztikus, törésmechanikai és fárasztóvizsgálatok tekintetében a számítógéppel vezérelt mérő- és kiértékelő rendszer, 0-250 KN terhelési tartományban, illetve negatív (-130°C-ig), valamint nagyhőmérsékletű (1000°C-ig) vizsgálatok elvégzésére is alkalmas a mérnöki gyakorlatban előforduló legkülönbözőbb fém, polimer, kerámia és kompozit anyagú próbatesteken.



2. ábra. Belső nyomással terhelt szerkezetek vizsgálatára alkalmas rendszer vázlatja

adatok megoldásában, a szerkezetek és berendezések komplex élettartam menedzselésében nyújt hatékony segítséget (3. ábra).

Folyamatos fejlesztés révén bővül a dinamikus vizsgálatok végzésére alkalmas laboratóriumi egység, amelynek eredményeként a kisméretű műanyag és kerámia próbatestektől, a normál méretű fém próbatesteken keresztül, az egészen nagyméretű próbatestek műszerezett dinamikus ütő-, valamint műszerezett ejtősúlyos vizsgálatára alkalmas laboratórium jött létre. Az ütővizsgálatok 150/300J, illetve 2/15/25J max. terhelhetőségű berendezéseken, változó terhelési sebesség mellett végezhető. Nemzetközi vonatkozásban is különleges lehetőség az elektro- és mágneses emissziós technikával kiegészített műszerezett ütővizsgálatok elvégzése.



3. ábra MTS 322 típusú szerkezetvizsgáló berendezés



4. ábra. TESLA BS 343 típusú, hordozható scanning elektronmikroszkóp

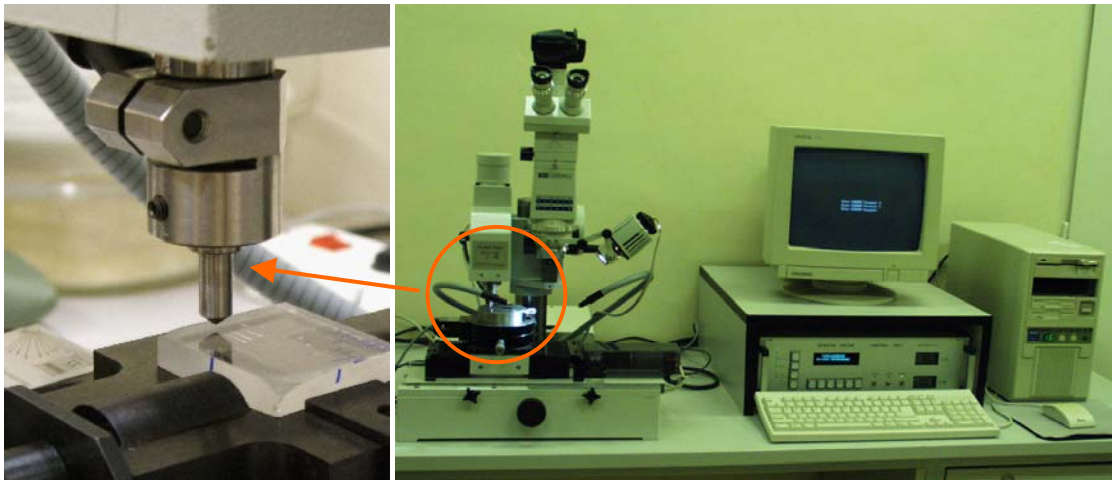
A próbatestes vizsgálatok eredményei pl. fárasztóvizsgálatok esetén nem vihetők át a maradék-talanul a szerkezetekre, ezért különös jelentőségűek a valós méretű szerkezeti elemek vizsgálati (full scale tests). Ehhez biztosít korszerű vizsgálattechnikai háttérrel a nyomástartó rendszerek és csővezetékek vizsgálatára szolgáló, hazai vonatkozásban egyedülálló komplex vizsgálórendszer (2. ábra), valamint egy, a közelmúltban beüzemelésre került MTS típusú szerkezetvizsgáló berendezés, amely a szerkezetintegritás témaköréhez kapcsolódó különféle fel-

A 4. ábrán bemutatott hordozható scanning elektronmikroszkóp tipikus alkalmazási területe az ipari minőségellenőrzési folyamatokban felmerülő feladatok megoldása, vagy például töretfelületek vizsgálata, károsodási folyamatok elemzése, mikro-méretű geometriai jellemzők meghatározása, stb.

A berendezés nagyméretű, helyhez kötött szilárd testek felületvizsgálatára is alkalmas, így például hengerelt lemezek, nagyteljesítményű kazánok, hidak, atomerőművi reaktor tartályok hegesztett kötéseinek minőségellenőrzésére, stb.

Bevonatolt rendszerek többirányú vizsgálatához nyújt segítséget az SP15

karcvizsgáló berendezés (ld. 5. ábra). A különféle felületi rétegek, PVD, CVD, ill. egyéb bevonatok károsodási folyamatának leírására minőségi és mennyiségi mutatók határozhatók meg, pl. tapadó szilárdság, kopási tulajdonságok, súrlódási együttható, vagy a károsodási folyamat morfológiai jellemzői.



5. ábra. SP15 karcvizsgáló berendezés bevonatolt rendszerek vizsgálatához



6. ábra. Mitutoyo típusú keménységmérő berendezés

Speciális keménységmérési feladatok (pl. átédzhetőségi vizsgálatok, keménységeloszlás, fázisok, szövetelemek, vékony rétegek, bevonatok, fóliák keménységének meghatározása kerámiák törési szívósságának meghatározása, stb.) végezhetők fémes, keramikus és üvegpróbákon a 6. ábrán látható Mitutoyo típusú mikro-keménységmérő berendezés segítségével.

A tanszék a mechanikai anyagvizsgálatok mellett széleskörű szolgáltatást nyújt a különféle roncsolásmentes hibafeltáró vizsgálatok (ultrahangos vizsgálat, radiológiai vizsgálatok), valamint a mechanikai technológiák (hegesztés, hőkezelés, képlékenyalakítás) technológiai vizsgálatait terén is. Az utóbbi évek egyik legjelentősebb laboratóriumi fejlesztése ezen a területen egy optikai alakváltozás mérő rendszerrel felszerelt komplex lemezalakíthatósági vizsgáló berendezés üzembe állítása, amely a lemezanyagok alakíthatósági jellemzőinek számítógéppel vezérelt vizsgálatán túlmenően, alakítási folyamatok alakítás közbeni elemzésére is alkalmas. A komplex vizsgáló rendszer a 7. ábrán látható.



7. ábra. Optikai alakváltozás mérő rendszerrel felszerelt komplex lemezvizsgáló berendezés

Az anyagtudományi-anyagvizsgálati tevékenységek köre és infrastrukturális háttere a tanszéki kutatások, valamint az ipari igények szélesedésével folyamatosan bővül. A felsorolt tevékenységekhez kapcsolódó, jelen ismertetőben nem részletezett további anyagvizsgálati, szakértői feladatok megoldásában is várjuk partnereink érdeklődését.

Dr. Tisza Miklós
tanszékvezető, egyetemi tanár

Elérhetőségeink:

Miskolci Egyetem, Mechanikai Technológiai Tanszék
3515 Miskolc-Egyetemváros
<http://www.met.uni-miskolc.hu>
e-mail: tisza.miklos@uni-miskolc.hu
Tel: (46) 565-164, Fax: (46) 561-504