

Anyagtudomány – 2023/24

Dr. Szabó Péter János
szpj@eik.bme.hu

1



2

Anyagtudomány és Technológia Tanszék

Tanszékvezető: Dr. Szabó Péter János
Honlap: www.att.bme.hu

- Hallgatói adminisztráció:
MT épület, I. em. 108. (Dr. Berecz Tibor)
- Laboratóriumok: MT és G épület

3

A BSc-s tananyagot összefoglaló hangos ppt-k az alábbi Teams-csoportban érhetők el:

<https://teams.microsoft.com/l/team/19%3AgoZfKZhSGFzug46lZAaagACQbO2aJ6JxIOTAVWtRoWA1%40thread.tacv2/conversations?groupId=f39d5462-5e41-4869-92cb-ee0547bd65f1&tenantId=6a3548ab-7570-4271-91a8-58da00697029>

4

BSc képzés (alapképzés)**Gépészmérnöki Szak**

Alaptárgyak: Anyagszerkezettan és anyagvizsgálat (260 fő)
Fémek technológiája (180 fő)

Anyagtechnológia szakirány (80 fő)
(Képlékeny-) alakítástechnika, Hegesztés,
Hőkezelés, Roncsolásmentes anyagvizsgálat
Minőségirányítás

Villamosmérnöki Szak – Elektronikai technológia és anyagismeret (320 fő)

Terméktervező Szak – Anyagismeret (100 fő)

Energetikai Szak – Anyagok az energetikában (100 fő)

Mechatronikai Szak – Anyagismeret (100 fő)

5

MSc képzés (mesterképzés)**Gépészmérnöki Szak**

Alaptárgy: Anyagtudomány (127 fő)

Anyagtechnológia szakirány (~10 fő)

Alakító technológiák elmélete

Öntészet, porkohászat

Hegesztés

Végeselemes tervezés (MSC MARC)


Kerámiák, kompozitok

Orvostechnikai anyagok

Korrózió, károsodás (fáradás, törés)

Mikroszerkezeti vizsgálatok

6

att Az ATT oktatási tevékenysége 

PhD képzés (doktori)
Anyag- és Gyártástechnológia alprogram
 Anyagtechnológia részprogram

Hegesztő szakmérnök képzés
 3 féléves képzés (~35 fő)
 Magyar + EWE és IWE diploma

7

att Öntevékeny körök 



8

att Szakmai területek 

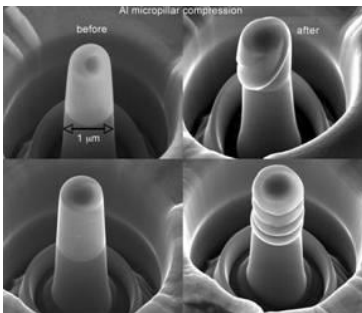
<p>Anyagok</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Fémek ❖ Kerámiák ❖ Fémmátrixú kompozitok, fémhabok ❖ Orvostech. anyagok ❖ Mágneses anyagok 	<p>Technológiák</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Hegesztés ❖ Hőkezelés ❖ Képlékeny alakítás <p>Károsodás, anyagvizsgálat</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mechanikai ❖ Mikroszerkezeti ❖ Korróziós
--	--

9

Példák a Tanszéken folyó kutatómunkákból

Lehetséges TDK, diplomaterv és
doktori témák

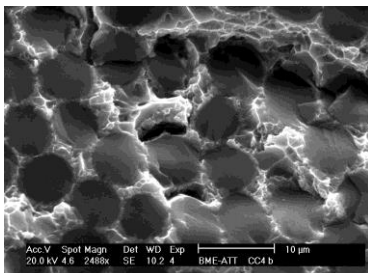
10



11

Kompozitok

- ❖ Könnyűfém mátrix
- ❖ Szál, részecske...
- ❖ ~60 tf% térkitöltés
- ❖ Al₂O₃, C, SiC
- ❖ Hibrid kompozitok
- ❖ Dupla kompozitok
- ❖ Folyamatos módszer



12

zatt **Fém mátrixú anyagok** MŰEGYETEM 1782

SIKERÜLT!
Alumínium mátrixú szén-szálas erősítési kompozitokkal
Törzsök Péter - Tihanyi Károly - Blöcher József - Dobránszky János

Alumínium
Szén-szál

- Folyamatos nyomással
- Indításával
- Törzsdarabok
- DIALEAD KÉZRE
- személyzet
- Matrix - AlMg7
- Öbucet

2015 július

MTA-BME Kompozittechnológiai Kutatócsoport

13

zatt **Fémhabok** MŰEGYETEM 1782

1.0 mm

14

zatt **Fémhabok tulajdonságai** MŰEGYETEM 1782

- Hosszú platós szakasz
- Sorozatosan összeroppanó cellák
- A görbe alatti terület arányos az elnyelt energiával
- Optimális sűrűség meghatározása
- Ütközők deformációja

Feszültség [MPa]

Elmozdulás [%]

$p = 0.81 \text{ g/cm}^3$

$p = 0.57 \text{ g/cm}^3$

$p = 0.44 \text{ g/cm}^3$

profil méretei:
40x40x150mm
falvastagság: 1,4mm
töltőhab sűrűsége:
0,5 g/cm³

Erő [kN]

Elmozdulás [%]

töltött profil

hab nélküli profil

alumínium hab

15

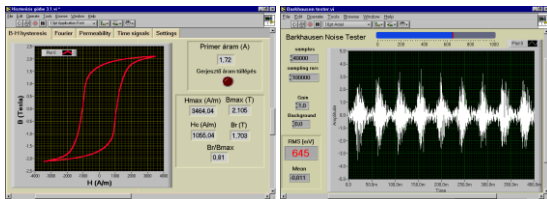
Mágneses vizsgálatok

- ❖ Dia-, paramágneses anyagok vizsgálata
- ❖ Kemény mágnesek vizsgálata
- ❖ Lágymágneses anyagok vizsgálata (*amorf, nanokristályos*)
- ❖ Magnetostrikció mérése

Anyagvizsgálati alkalmazások

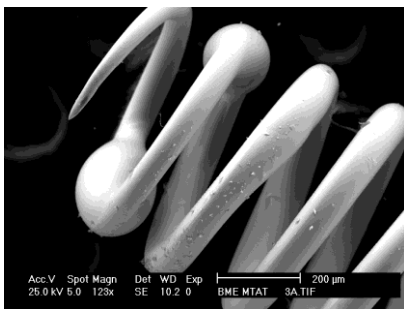
- ❖ Mechanikai feszültségi állapot vizsgálata
- ❖ Szövet ill. diszlokációs szerkezeti változások vizsgálata
- ❖ Mágneses vizsgáló eljárások és mérőeszközök fejlesztése (hardware, software, adatgyűjtés)

16



- ❖ AISI 430 ferrites , AISI 304 ausztenites, SAF 2507 duplex, Lean-duplex korrózióálló acél vizsgálata
- ❖ Hőerőművi kazán túlhevítő csövek , ipari csővezetékek feszültségi állapotának vizsgálata
- ❖ Amorf és nanokristályos anyagok, Fe-Si transzformátor lemezek vizsgálata

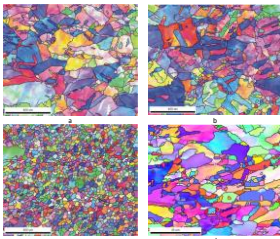
17



18

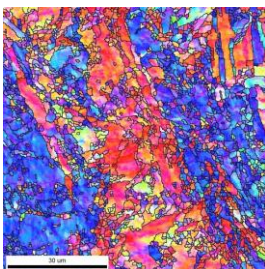
- Nagy diszlokációsűrűségű anyagok hőkezelése
- Diszlokációsűrűség növelése
 - erőteljes képlékeny alakítással
 - martenzit létrehozásával
- Cél lehet még a speciális szemcsehatárok arányának növelése

19



Ciklusok száma	1	2	3	4
Átlagos szemcsenagyság, μm	44	45	17	2,5
Kisszögű határok aránya, %	49,2	49,7	10,4	4,3

20



21

att **Kérdés** MŰEGYETEM 1782

Acc.V Spot Magn Det WD Exp | 5 µm
25.0 kV 4.0 3000x SE 10.8 27 4NY002, NYFH4 DCS, 0.1 MM

22

att **Képlékenyalakítás** MŰEGYETEM 1782

Lemezalakító technológiák
Alakíthatósági vizsgálatok
Lemezanyag minősítése

Térfogatalkító technológiák
Hidrogénfolytatás, redukálás, zömítés
Súlyszételes kovácsolás tervezése
Anyagjellemzők meghatározása
Sűrűdés, kenőanyag minősítése

Folyamatmodellezés
Szerszám és berendezés terhelhetőségi vizsgálata

Görgözött termék

Üzemi hengerállvány

23

att **Hegesztés, hőkezelés** MŰEGYETEM 1782

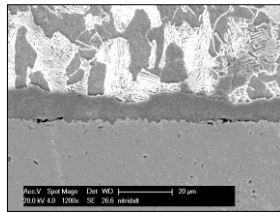
Dörzshegesztési folyamat elemzése

Réz-réz mikrohegesztés: lézersugaras és ellenállás-

Duplex acélok hegesztése, ATIG, termikus öregítése

24

- Reaktív gázközegben történő izzítás
 - Felületi karbontartalom növelése → cementálás
 - Felületi nitrogéntartalom növelése → nitridálás
 - Cél: kopásállóbb, keményebb felületek létrehozása



25

25

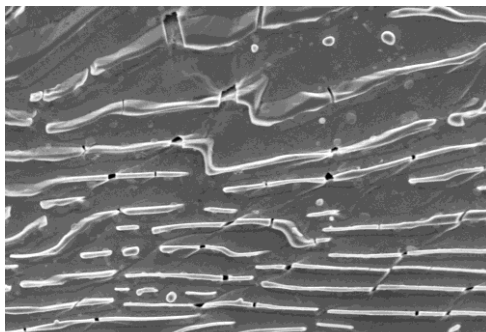
- ❖ Szakítóvizsgálat
 - 5 kN, 100 kN, 250 kN
- ❖ Törésmechanika
 - K_{Ic} , J, da/dN
 - CT, TPB
- ❖ Kisciklusú fárasztás
- ❖ Univerzális gépek
- ❖ Keménységmérés
 - HR, HB, HV, HK, ...
 - mikrokeménység
- ❖ Útómunka (300 J)



spektrométer

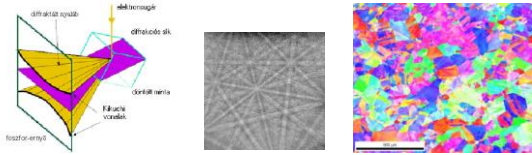


26



27

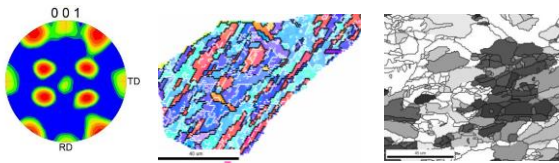
Visszaszórt elektron-diffrakció, EBSD



- ❖ Egyedi mérési pontok orientációjának gyors meghatározása
- ❖ Statisztikus mennyiségű adat
- ❖ Textúra meghatározás
- ❖ Szemcsehatárok vizsgálata
- ❖ Szemcsék belső deformációjának vizsgálata

28

- ❖ fémek szemcsehatár-szerkezetének tudatos módosítása
- ❖ léces martenzit orientációs viszonyainak vizsgálata
- ❖ újrakristályosodás mértékének meghatározása
- ❖ intenzív képlékeny alakítás hatásának vizsgálata a szemcsehatár-szerkezetre és a textúrára



29

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,
Anyagtudomány és Technológia Tanszék

1111 Budapest, Bertalan Lajos u. 7. MT épület
Tel.: +36 1 463 1234
Fax: +36 1 463 1366
E-mail: matsci@eik.bme.hu
www.att.bme.hu

30
