



ELTE EÖTVÖS LORÁND
TUDOMÁNYEGYETEM

ANYAGFIZIKAI TANSZÉK

Kutatás-fejlesztési
együttműködési
lehetőségek az ELTE
Anyagfizikai Tanszékén

Akusztikus emisszió

Felhasználási területek

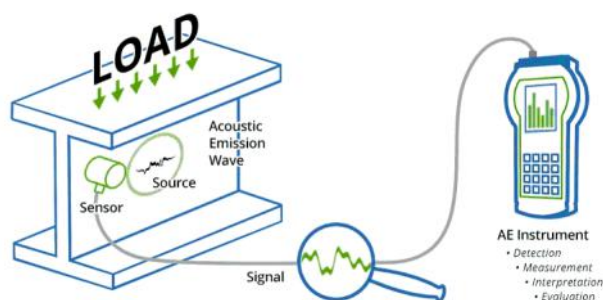
- Hibakeresés
- Repedésterjedés monitorozása
- Egyéb hirtelen deformációs mechanizmusok vizsgálata (martenzites átalakulás, ikresedés, stb.)

Vizsgálható anyagok

- Tetszőleges anyagú szilárd test esetén alkalmazható
- Néhány μm -es mérettől a makroszkopikus méretéig, ha a csatolás a szenzorral megoldható

* A mérés elve

Az anyagok deformációjuk során gyakran rugalmas hullámokat keltenek, melyek a minta felületén is érzékelhetőek. Ezt a folyamatot nevezzük akusztikus emisszióknak (AE). Az AE jelek méréséből következtethetünk a mintadarab belsejében lezajló folyamatokra (pl. repedésterjedés, fázisátalakulások), ezáltal annak állapotára/öregedésére. A keletkező AE jelek az ultrahang tartományba esnek (10 kHz – 10 MHz) és segítségükkel roncsolásmentes módon juthatunk információhoz a mintadarab mechanikai tulajdonságairól. Több szenzor együttes használatával a jelek kiindulópontja is meghatározható.



Az AE mérés sematikus rajza
(forrás: www.physicalacoustics.com)

* Berendezések



Valen AMSY-6 többcsatornás AE mérőrendszer

- * ASIP-2 kétcsatornás jelanalizátor
- * Lehetőség a „streaming” üzemmódra
- * Mintavételezés: 40 MHz
- * Érzékenység: $1 \mu\text{V}$
- * Beszerzés éve: 2018

Valen AEP5 előerősítő

- * Erősítés: 34–40 dB
- * Frekvenciatartomány: 2,5 kHz–2,4 MHz
- * Beszerzés éve: 2018

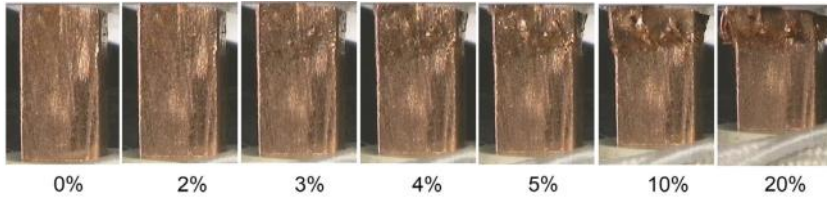


AE piezoelektromos szenzorok

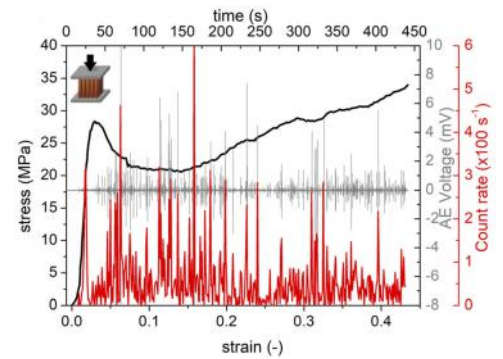
- * Erősítés: 34–40 dB
- * Beszerzés éve: 2018
- * Modellek: Physical Acoustics Mini30S és WSc

* Alkalmazások

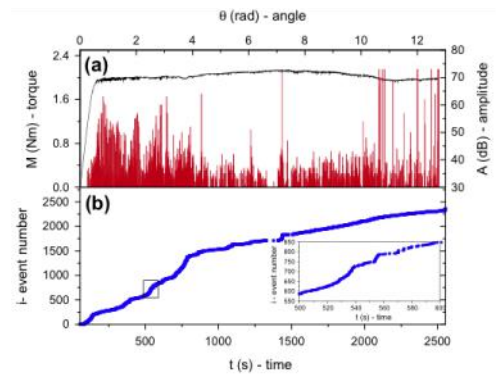
A fémhabok kis sűrűségük és rendkívül nagy energiaelnyelő-képességük okár egy technológiai szempontból nagyon ígéretes családot képeznek. Az AE technológia segítségével megfigyeltük például, hogy az akusztikus jelekből következtetni lehet a deformáció irányára [1].



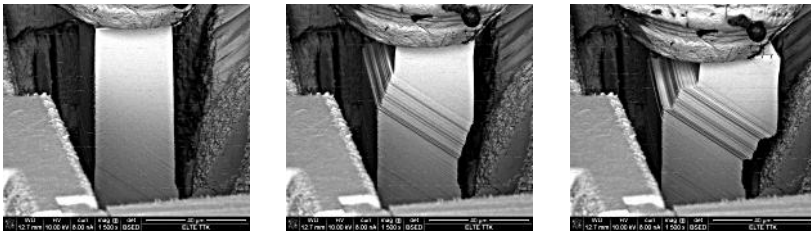
Deformáció



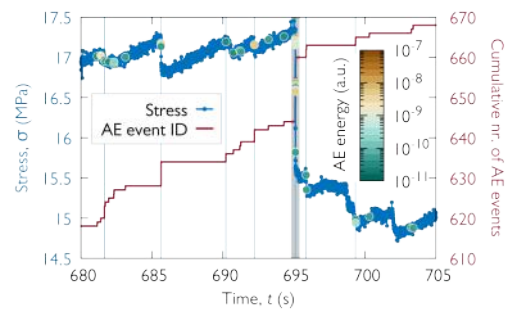
A fémüvegek iránti rendkívüli éreklődést elsősorban kiemelkedő szilárdságuk és csekély belső súrlódásuk magyarázza. Az AE a fémüvegek deformációs folyamatainak vizsgálatra is kitűnően alkalmas. Az ábán egy $Zr_{44}Ti_{11}Cu_{10}Ni_{10}Be_{25}$ összetételű Vitreloy fémüvegen végzett csavarási kísérlet eredménye látható. A deformáció csúszási sávok megjelenésével jár, melyek erős akusztikus jelet keltenek [2].



A mérőrendszer érzékenységét bizonyítja, hogy a világon először mikrooszlopokon is tudunk AE mérést végezni. A néhány μm Zn egykristály mintadarabokon végzett kísérletek során az akusztikus jelek analízise alapján megállapítottuk, hogy a diszlokációk lavinaszerűen, a földengésekkel analóg módon mozognak a mintában. Ez a jelenség okozza a felszínen jól kivehető csúszási sávokat is [3].



Deformáció



- [1] Cs. Káddár, H. Park, P. Jenei, M-Y. Kim, Á. Szabó, H. Choe, J. Gubicza, *Investigation of the Compressive Behavior of a Freeze-Cast Cu Foam Using Acoustic Emission Measurement*, **Adv. Eng. Mater.** **2021**, 2100378 (2021).
- [2] Zs. Kovács, M. Ezzeldien, K. Máthás, P. D. Ispánovity, F. Chmelik, J. Lendvai, *Statistical analysis of acoustic emission events in torsional deformation of a Vitreloy bulk metallic glass*, **Acta Mater.** **70**, 113 (2014).
- [3] P. D. Ispánovity, D Ugi, G Péterffy et al., *Dislocation Avalanches: Earthquakes on the Micron Scale*, (2022).

Kapcsolat

Ispánovity Péter Dusán
egyetemi adjunktus

Email: ispanovity.peter@ttk.elte.hu

Web: https://physics.elte.hu/ANY_ispanovity

Telefon: +36 30 8246082

Berendezés webcíme:

<https://>

