

Az akusztikus emissziós vizsgálat megbízható végrehajtásának szempontjai*

Szűcs Pál**

Kulcsszavak: szerkezet-geometria, akusztikus anyagjellemzők, érzékelők elhelyezése
Keywords: structure's geometry, acoustic material characters, detector distribution

Summary

Reliable performance's standpoints of the acoustic emission testing. The aim of acoustic emission testing is to determine the material defects influencing integrity of the structure. Therefore the reliable performance's standpoints – over the standard's prescriptions – of acoustic emission testing are shortly summarized, namely: knowledge of the geometry and the acoustic material characters of structure and its effect to rate and damping of the a.e. signals as well the planning of the detector distribution

Bevezetés

Az akusztikus-emisszióról köztudottá vált, hogy olyan roncsolásmentes vizsgálat, amely a terhelési vagy nyomáspróba alatt végezve kiválogatja azokat a folytonossági hiányokat, amelyek környezetében az igénybevétel hatására képlékeny zóna alakul ki vagy a képlékeny zóna növekedik. De miként kell végrehajtani az akusztikus-emissziós vizsgálatot, hogy ennek az elvárásnak megbízhatóan eleget tegyen?

Az akusztikus-emissziós vizsgálat szabványrendszerre teljesnek mondható. Az MSZ EN 1330-9 szabvány az akusztikus-emisszió fogalmait tartalmazza. Az MSZ EN 13477-1 és -2 szabványok a berendezés (műszer, előerősítők, érzékelők, kábelek) műszaki követelményeit és azok ellenőrzését tartalmazza. Az MSZ EN 13554 szabvány a vizsgálat általános alapelveiről, az MSZ EN 14584 szabvány a nyomástartó berendezések akusztikus-emissziós vizsgálatáról szól. Tehát szabályozás oldalról minden összeállt, hogy reprodukálható, összehasonlítható méréseket lehessen végezni!

Szempontok

Az akusztikus-emissziós (a.e.) vizsgálat vizsgálati utasítását csak a vizsgálandó szerkezet alapos ismeretében lehet elkészíteni! Ismerni kell az anyagminőséget, annak a.e. viselkedését (1. ábra), a főbb méreteket (falvastagság, átmérő, hossz), a geometriai kialakítást.

* A 3. AGY – Anyagvizsgálat a Gyakorlatban szemináriumon bemutatott előadás, Tengelic, 2006. június 1.

**okl. fizikus, ORSZAK BT. – Oktatás és Rendezvény Szervező, Adatszolgáltató és Kiadványgondozó BT., 1752 Budapest, Pf. 101
Tel.: 402-4098, Fax: 402-4099, Mobil: 06-20-958-2659, E-mail: orszak@t-online.hu

A szerkezeten csillapodás- és sebességméréseket kell végezni. Az MSZ EN 14584 szabvány egységesíti a csillapodásmérést, amikor azt javasolja, hogy a jól ismert ceruzabél-töréseket az érzékelőtől 20 mm-re és a falvastagság tízszeresének megfelelő távolságra, valamint a jellemző érzékelő távolságnak megfelelő távolságra végezzék el (2. ábra). Ez a módszer a különböző (falvastagság, méret, anyag) edényeken végzett mérések érzékenységet összehasonlíthatóvá teszi.



1. ábra. Szakítóvizsgálat a feszültség és az akusztikus-emissziós jellemzők (aktivitás, intenzitás) közti kapcsolat feltérképezésére

Fig. 1: Determination the relations among the stress and the acoustic emission characters (activity, intensity) by tensile test

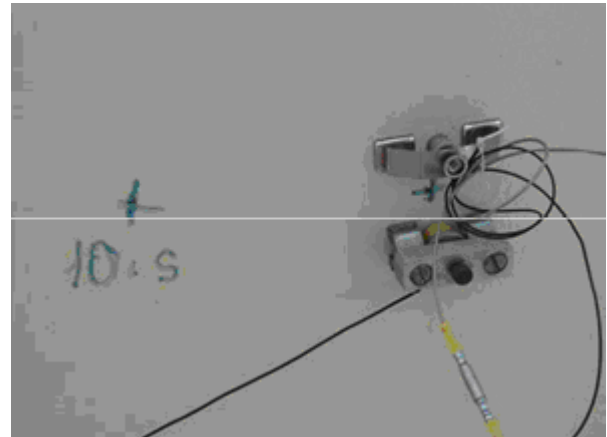
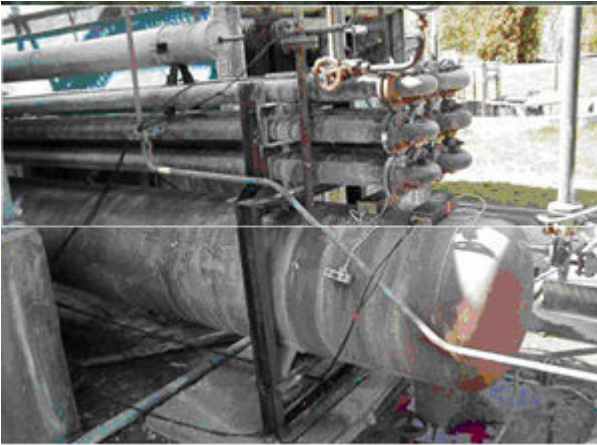
Fontos felhívni a figyelmet arra, hogy ha az edény részben van folyadékkal feltöltve, akkor a folyadékkal érintkező paláston és a gáz/gőz fázissal érintkező paláston is el kell végezni a csillapodásmérést. Az előző helyen erősebb csillapodást fogunk tapasztalni.

Roncsolásmentes anyagvizsgálat

Non-destructive material testing

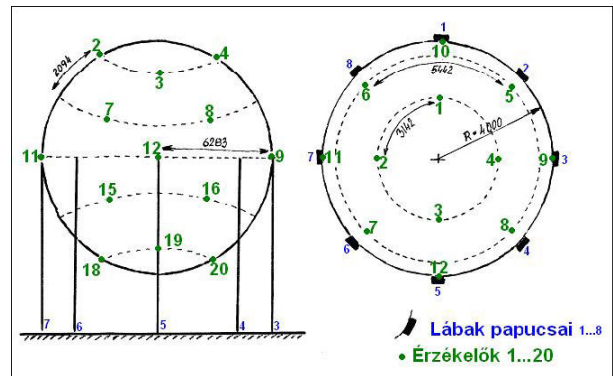
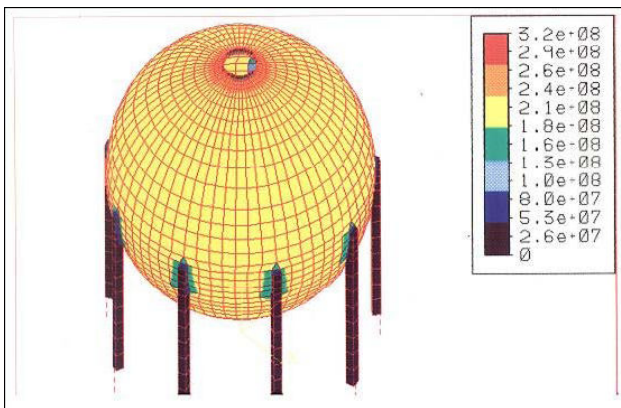
Az érzékelők kiosztásának megtervezésénél figyelembe kell venni a várható feszültségeloszlást (3.

ábra). A megvalósult telepítést a mérés előtt és után (a berendezés stabilitása!) tesztekkel ellenőrizni kell.



2. ábra. Sebesség- és csillapodás-mérés a vizsgált edényen az MSZ EN 14584 szabvány szerint

Fig. 2: Rate and damping measuring on the tested vessel by the standard of EN 14584



3. ábra. Példa az érzékelők kiosztásának tervezéséhez

Fig. 3: An exemplar for planning of the detector's distribution

Az ultrahangos vizsgálatoknál már természetes, hogy a szakvélemény nyilatkozatot tartalmaz arról, hogy a vizsgáló berendezés megfelel-e a szabványkövetelményeknek. Ennek a megfelelőségi nyilatkozatnak az akusztikus-emissziós vizsgálati jegyzőkönyvekben is meg kell jelenniük! A Megbízó és a Vizsgáló közti megbeszélések egyik sarkalatos pontja szokott lenni, hogy a nyomáspróba közben elvégzett akusztikus-emissziós vizsgálatról milyen típusú és milyen méretű folytonossági hiányok kimutatása várható. Ezen kérdés megválaszolására a szokásos feszültségbecslés, amely membránfeszültség feltételezésen alapul, nem alkalmas. Abból kell kiindulni, hogy az adott folytonossági hiánynak mekkora a feszültségkoncentráció, feszültségnövelő hatása (pl.: Ed. Y. Murakami: Stress intensity factors handbook). Ehhez az **anyagjellemzőn** kívül a folytonossági hiány **méreteit** kell ismerni. Tehát nem kell meglepődni azon, hogy az egyenletes korróziós falfogyások, a korábban

feltárt és átmenettel kiköszörült repedések területe akusztikus-emissziós szempontból inaktív lesz.

Hol várható tehát akusztikus-emissziós aktivitás?

- A kivitelezés során elkövetett illesztési hibák környezetében.
- Repedések, kötésihibák, szélbeégések környezetében.
- Járulékos feszültséggel (hőfeszültséggel, saját súlyból és/vagy javító hegesztésekből származó feszültséggel, ...) terhelt szerkezeteknél.

Itt jön az igénybevétel: a nyomásfluktuációk, a hőmérséklet-változások, a töltet korrózió hatása. Mert ezek hatására alakulnak ki, növekednek a sík jellegű hibák.

Egy biztos: Ha a megfelelő mérőműszer érzékelőit kellő sűrűen telepítjük és a küszöbszintet jól állítjuk be, és ha a készülék nem lokalizál akusztikus-

Roncsolásmentes anyagvizsgálat

Non-destructive material testing

emissziós eseményt, akkor a szerkezetben nincs is a próbanyomás feszültség szintjén növekedni képes repedés.

Az akusztikus-emissziós vizsgálatoknál is felmerül a validálás igénye. Miként valósítható ez meg?

Az egyik lehetőség, hogy a vizsgálat során párhuzamosan telepítünk két, független (lehetőleg más el-

ven is működő) műszert, például Sensophone és Defectophone műszert. Ezek észleleteinek azonossága megfelelő megerősítése vizsgálatunk helyességének.

A másik lehetőség, hogy egy edény vizsgálatát több mérőcsoport párhuzamosan végzi és értékeli ki. A lakossági PB-tartályok vizsgálatánál gyakorlat ez az önellenőrzés a mérési szezon elején.