

KÉSZÜLÉKEK, BERENDEZÉSEK

INSTRUMENTS, EQUIPMENTS

NYÚLÁSMÉRÉSEK ÉS AZ AKUSZTIKUS EMISSZIÓS MÉRÉSEK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS A TARTÁLYTERHELÉS FOLYAMATÁBAN

RELATION BETWEEN STRAIN GAUGE MEASURING AND ACOUSTIC EMISSION RESULTS LOADING TANKS

PÁL CSABA

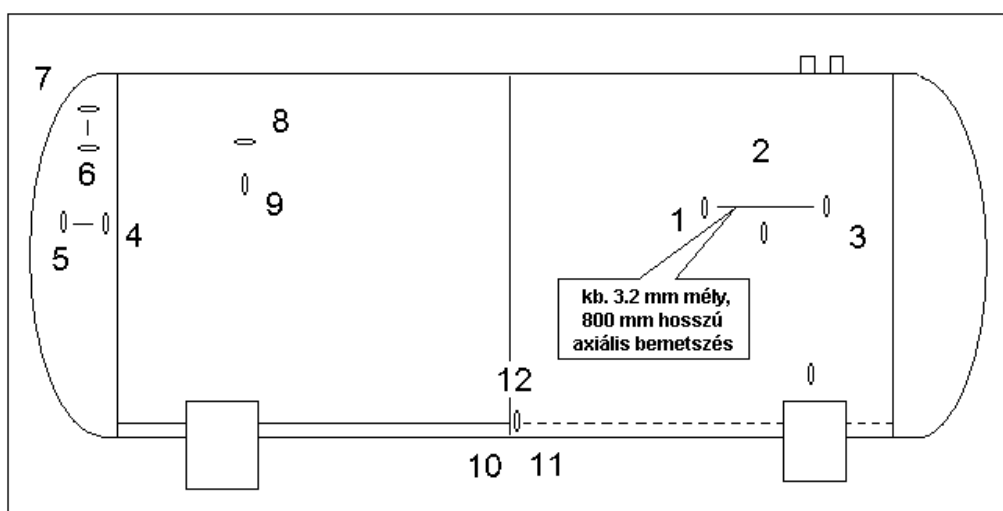
Kulcsszavak: tartályok terhelése, akusztikus emisszió, nyúlás

Keywords: x loading tanks, acoustic emission, strain gauge

Mint ismeretes, mindkét vizsgálati módszer egy dinamikus eljárás, amely terhelés hatására vizsgálja a szerkezetekben rejlő feszültségeket, anyaghibákat. Aktív hibákra utaló jeleket az anyagszerkezet csak egy bizonyos terhelési szint elérésével bocsát ki, mely feszültségeket és hibajeleket megfelelő számú AE érzékelőkkel és nyúlásmérő bélyegekkel jelezni és lokalizálni lehet. A két vizsgálati módszer közötti összefüggés kimutatására még 2009 novemberében egy sikeres kísérletre került sor a Dunaújvárosi Főiskola Gépészeti

Tanszékén, a Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség közreműködésével, valamint a szakterületeken ismert és gyakorlattal rendelkező vizsgáló laboratóriumok és intézmények bevonásával.

A tartályrepsztesztes vizes nyomásterheléssel történt és az eredményes felhasadás elérése érdekében az 5 m³-es PB tároló tartály 5,1 mm falvastagságú palástfelületén többek között egy 800 mm hosszú és 3,2 mm mély műhiba bemetszésre került sor.



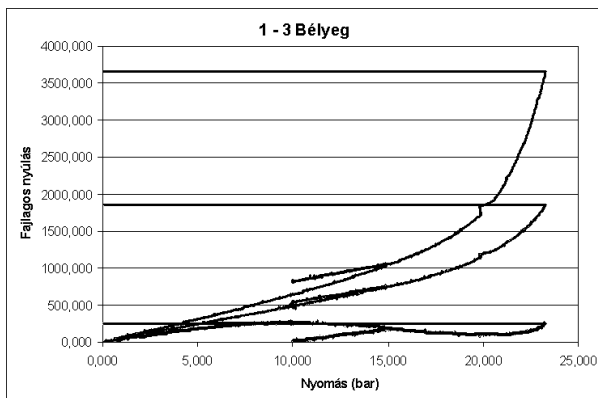
1. ábra

A műhiba környezetében (1. ábra) 3 db. nyúlásmérő bélyeg rögzítése mellett, párhuzamosan több akusztikus emissziós műszer 4-4 mérőfejjel vizsgált. A 2. bélyeg meghibásodása ellenére, mindkét vizsgálati módszer on-line követése eredményesen jelezte a terhelés folyamatában az anyag megfolyását, valamint a felhasadás bekövetkezésének és az azt megelőző pillanatoknak nyomon követését. A mérések utólagos kiértékelése és a két vizsgálati módszer eredményeinek összevetése látványosan igazolta a nyomásterhelés hatására a fajlagos nyúlás (2. ábra), és a hang

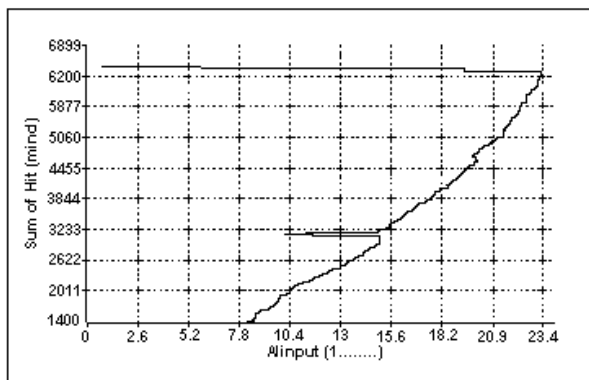
emissziós beütésszám növekedés (3. ábra) közötti összefüggéseket.

A fajlagos nyúlást arányosan követi a hang emissziós beütésszám növekedés és a 15 bar nyomást követő visszaterhelés kontrakciója (4. ábra) csendes állapotban zajlik (5. ábra). Miután az ismételt terhelés meghaladta a 15 bar nyomáshatárt, a hang emisszió ismételten követi a nyúlás folyamatát (Kaiser-effektus).

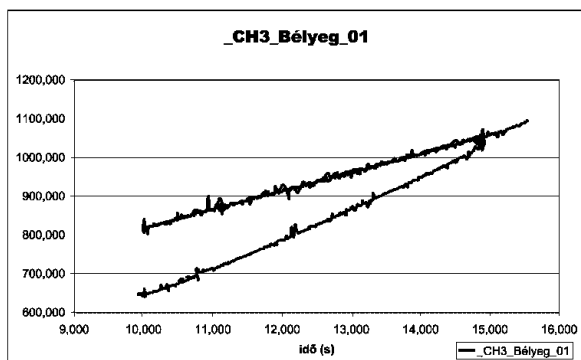
okl. gépészmérnök, AT-2, AETA Mérnökiroda Kft.



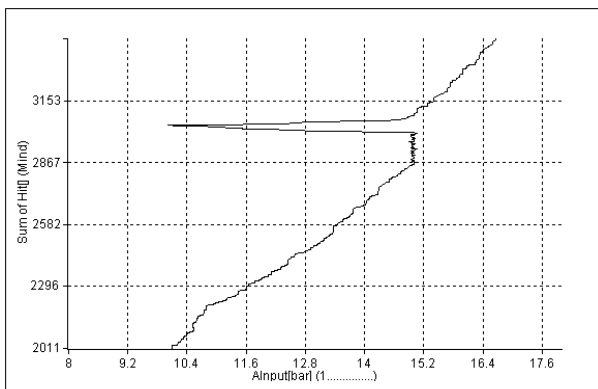
2. ábra Nyomás – Fajlagos nyúlás



3. ábra Nyomás – Beütésszám növekedés

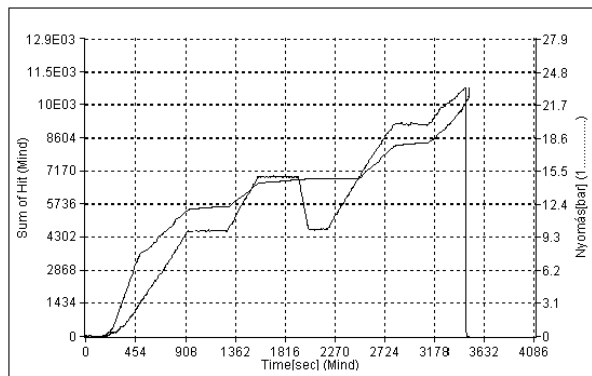


4. ábra Visszaterhelés – Fajlagos nyúlás



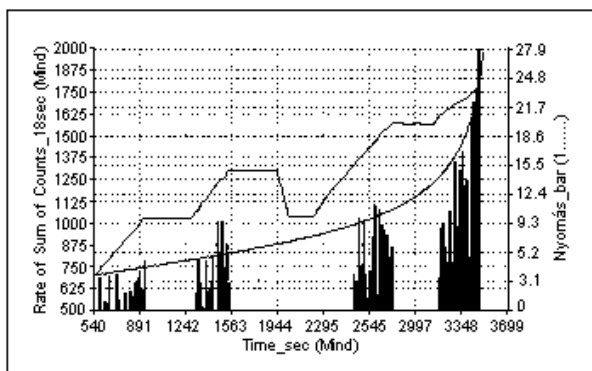
5. ábra Visszaterhelés – Beütésszám növekedés

A nyomásterhelés folyamatában többszöri nyomástartás és visszaterhelés is be lett iktatva (6. ábra), a Kaiser -effektus nyomon követése érdekében.

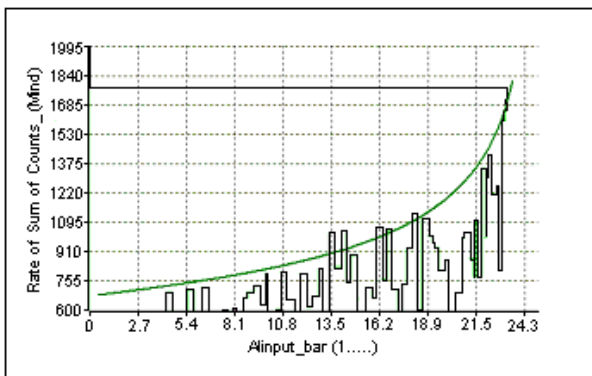


6. ábra Nyomásterhelés és beütésszám növekedés idő függvényében

A tartály anyagára és szerkezetére jellemző ismert fizikai tulajdonságokat figyelembe véve, mindkét vizsgálati mérés alapján szakaszelemzéssel kiértékelve, az anyag nyúlása már a 4-től 10 bar nyomásterhelés alatt kimutatható volt, és a 23 bar nyomáshatáron bekövetkező felhasadásra a rezgésszám növekedés exponens voltából (7. és 8. ábra) előre lehetett következtetni.



7. ábra Rezgésszám eloszlás idő függvényében



8. ábra Rezgésszám eloszlás nyomás függvényében

Az akusztikus emissziós integritás vizsgálat, mint roncsolásmentes vizsgálati módszer, a nyomástartó edények egész szerkezetében lehetőséget biztosít az aktív hibák érzékelésére, minősítésére és a vizsgálatok utólagos lefuttatására és kiértékelésére. Az aktív és intenzív hibaforrások, azaz a forráshelyek hangeseményeinek száma, energiája, és a forráshelyek kiterjedése a tartályszerkezet koncentrált hibahelyeire, belső korrózióra, zárványra, vagy repedésekre utalnak, a folyamatos RMS jelek értéke az edénytömőrségre.

Minden AE vizsgálati mérést megelőző vizsgálati tervek lehetővé teszik a megfelelő számú és elhelyezésű érzékelők kiválasztását. A helyesen megválasztott vizsgálati körülmények biztosítják a szerkezeti hibák feltárását és a hibahely meghatározás pontosságát.



A roncsolásmentes vizsgálati eljárások közül az akusztikus emissziós vizsgálatokat is szabványok sorozatai és vizsgálati eljárások biztosítják, a vizsgálatot végzők tanúsításával, és jogszabályok alkalmazandó vizsgálattechnikaként írják elő alkalmazásukat.

