

Ammónia-rendszerek nyomástartó edényeinek felülvizsgálata

Szűcs Pál*

Előzmények

A hűtőházak és gyümölcsárrolók ammónia-rendszereit a hetvenes években olyan, határozatlan időre szóló használati engedélyekkel helyezték üzembe, amelyek időszakos hatósági vizsgálatok megtartása nélkül, visszavonásig voltak érvényben. Ennek következtében az edények sokszor bűvönnyílás nélkül, az egyre bővülő hűtőrendszerek megfelelő leválasztási, szakaszolási lehetőség nélkül készültek.

Egy szerencsétlen körülmények között bekövetkezett, több emberéletet követelő káreset után az ÁEEF a 268/1991 számú körlevelében visszavonta a berendezések határozatlan időre kiadott használati engedélyt, és a kazánfelügyelők kötelezték az üzemeltetőket az edények hatósági vizsgálatra való felkészítésére és bemutatására. Tehát, 1991 óta az ammónia hűtőrendszerek edényeit rendszeresen alávétik hatósági vizsgálatnak.

Vizsgálhatóság

Az ipari hűtőberendezések felülvizsgálatánál az egyik fő probléma, hogy rendszerint nincs megoldva a rendszer szakaszolása – azaz csak a teljes rendszer leállítása esetén férhetők hozzá az edények. A hűtőkamrák méretétől, hőszigeteltségétől függően általában három napnál hosszabb időre nem kapcsolható ki a hűtés. Tehát a rendelkezésre álló 72 óra alatt kellene szigetelést bontani, felületet tisztítani, vizsgálatokat és nyomáspróbát végezni.

Ezen korlátozások eredményeként általában csak részleges külső szerkezeti vizsgálat [1] valósítható meg. Ha a műszaki felügyeletet ellátó hatóság, az üzemeltető és az anyagvizsgálatot végző akkreditált laboratórium megfelelően együttműködik, akkor a részleges szerkezeti vizsgálat, illetve az azt kiegészítő roncsolásmentes vizsgálatok, az edény üzemi tapasztalatai (hibastatiszták) alapján ismert, vagy az üzemi igénybevétel alapján valószínűsíthető meghatározott hibái, illetve a károsodható területek ellenőrzésére fog koncentrálni ([1] 2.22 pont).

Felülvizsgálat

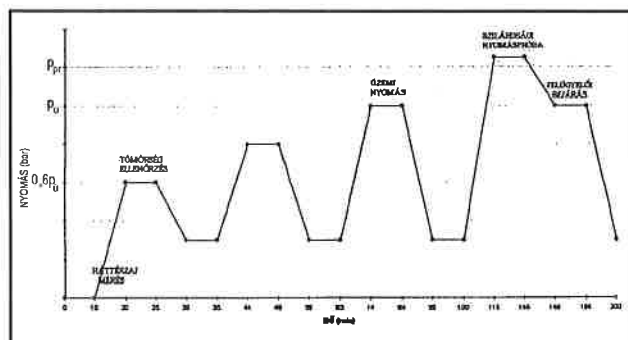
A tartályok felülvizsgálata szemrevételezésre, falvastagság mérésre, a varrat csomópontok mágnesezhető poros (folyadékbehatolásos) repedésvizsgálatára és ugyanezen területek ultrahangos vizsgálatára korlátozódik. Az üzemeltető igyekszik minimális szigetelésbontással megúszni a felülvizsgálatot, ezért többnyire a zomp és a nagyobb átmérőjű csomópont környéke, valamint egy-két varrat csomópont kerül kibontásra, válik vizsgálhatóvá. Ezt a részleges külső vizsgálatot jól kiegészíti, az edény integritása szempontjából megerősíti a szakszerűen elvégzett akusztikus emissziós vizsgálat [11] [12].

Az akusztikus emissziós integritás vizsgálat eléggé elterjedt hazánkban, de még mindig nem eléggé köztudott, hogy miként kell az edényt a hatósági nyomáspróbára felkészíteni, hogy az előkészítés ne korlátozza az akusztikus emissziós vizsgálatot.

Általában három problémával találkozhat az anyagvizsgáló, amelyeket ha idejében tisztáznak, a vizsgálat teljes érzékenysége kihasználható.

A nyomáspróba szabvány [2] 1.1 pontja szerint: „Hatósági nyomáspróba csak sikeres hatósági szerkezeti vizsgálat és sikeres házi nyomáspróba után tartható.” Tehát, az üzemeltető vagy kivitelező akár többször is üzemi (p_0) nyomás környékére nyomhatja a tartályt (sokszor

az egész rendszert), hogy a szerelvények szivárgásait megszüntesse, ellenőrizze. Ez az akusztikus emissziós vizsgálat számára káros tevékenység, hiszen a fémes szerkezetekre érvényes ún. Kaiser-effektus miatt az edény fala csöndes lesz az előkészítés során alkalmazott terhelési szintig. Az akusztikus emissziós vizsgálatnál vizsgálandó edényt nem szabad előzetesen megnyomni (1. ábra). A vizsgálat előtt a terhelési görbét az üzemeltetővel, a műszaki felügyelettel és az anyagvizsgálóval egyeztetni kell.



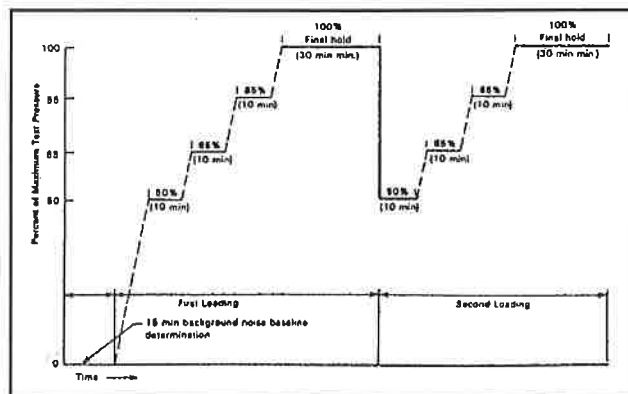
1. ábra. Nyomásfolyási diagram

A nyomáspróbákban szükséges nyomást általában ideiglenesen kiépített vezetékeken át, a közelbe betelepített (lég)pumpa segítségével állítják elő. Rendszeres gond, hogy a pumpa rázkódása, a tápláló vezeték lengése átadódik a vizsgált szerkezetre, megemelve a szerkezeten mérhető háttérzaj értékét, csökkentve a vizsgálat érzékenységét. Ez a probléma is könnyen orvosolható, ha a tápláló (lég)vezetékbe nagynyomású gumitömítőt iktatnak.

Az akusztikus emissziós vizsgálatnál monitorozott hatósági nyomáspróba több óra hosszat tart. Az üzemeltető, vagy kivitelező nehezen állja meg, hogy ezen idő alatt ne végezzen valami, az akusztikus emissziós műszer számára zajt okozó tevékenységet a rendszeren.

Ha sikerül megértetnünk, hogy csak az állandósult nyomás időszakában, miután az akusztikus emissziós tevékenység már lecsengett, elcsendesedett, kezeljük a berendezést; akkor a mérés felfüggesztésével ezek a zavaró zajok kizárhatók.

Az akusztikus emissziós vizsgálat „tagolt” terhelési görbe alkalmazását igényli. A hazai gyakorlatban kialakult [12] eljárás összhangban van pl. az ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section V. (T-1244.3.2) javaslatával, amely ügyszintén lépcsős felterhelést ír elő vizs-
zaterheléssel és kétszeri felterheléssel (2. ábra).



2. ábra.

* MBVTI – Anyagvizsgáló Laboratórium

A hazai gyakorlatban bevált terhelési diagram (1. ábra) lehetőséget ad a háttérzaj meghatározására, $0,6 p_0$ nyomáson a szivárgás ellenőrzés elvégzésére (akusztikus kézi műszerrel vagy habképző sprayjell). A váltakozva alkalmazott, egyre növekvő terhelés, majd a visszaterhelés lehetőséget teremt a sűrűlódások (akár az edény fala és a szigetelés közötti, akár az edény és a feltámasztás közötti sűrűlódásról legyen is szó) behatárolására, az esetleges primer akusztikus emissziós tevékenység kiszűrésére.

A negyedik terhelési lépcsőben haladja meg a nyomás az üzemi nyomás értékét. Ebben a szakaszban az akusztikus emissziós tevékenység aktivitása és intenzitása, illetve ennek elmaradása támasztja alá az edény állapotáról kialakult szakvéleményt.

A szakszerűen elvégzett – ebben benne foglaltatik a megfelelő műszer, a méréshez alkalmas körülmény és a képzett vizsgálószemélyzet – és gondosan kiértékelt akusztikus emissziós mérés egyértelmű dokumentumot szolgáltat az edény

– tömörségéről,

– aktív repedései hiányáról vagy meglétéről,

– helyi képlékeny deformációval együtt járó alakváltozásainak fellépéséről,

azaz az edény integritásáról.

Az ammónia-rendszereket nem szabad víznyomáspróbának alávetni. A nyomáspróbát $1.1 p_{eng}$ nyomásértékig általában sűrített levegővel, vagy semleges gőzzel hajtják végre. Ilyenkor a rendszerben nagy rugalmas energia tárolódik, az edény törése komoly kárt okozhat. Az akusztikus emissziós műszer a károsodást idejekorán, előre jelezheti, mert mind a repedésnövekedés, mind a helyi maradó alakváltozás igen aktív intenzív akusztikus emissziós tevékenységgel jár – tehát a károsodás kezdete észlelhető, a nyomáspróba megszakítható.

Összegzés

Az ammónia-rendszerek időszakos hatósági felülvizsgálata megbízhatóan elvégezhető részletes szerkezeti vizsgálat és akusztikus emisziós

szíós integritás vizsgálat együttes alkalmazásával. Az eredményes és hatékony vizsgálat érdekében meg kell oldani a rendszer szakaszolását, azaz hogy a vizsgálandó edények külön-külön is nyomás alá helyezhetők legyenek.

A „házi nyomáspróbát” a hatósági nyomáspróba részévé kell tenni. Biztosítani kell a csendes, nyugodt környezetet a vizsgálat időtartama.

Az 1. ábrán közölt terhelési program szerint kell a vizsgálatot lefolytatni. A vázolt vizsgálati eljárás a belülről nem vizsgálható ammónia rendszerek állapotát képes megfelelő biztonsággal megítélni.

Hivatkozások

- [1] MSZ 13833/10:1983 Kazánok és nyomástartó edények gyártása és vizsgálata. Szerkezeti vizsgálat.
- [2] MSZ 13833/11:1983 Kazánok és nyomástartó edények gyártása és vizsgálata. Nyomáspróba.
- [3] MSZ 11101/1:1985 Hűtőberendezések biztonsági előírásai. Általános követelmények.
- [4] MSZ 11101/2:1985 Hűtőberendezések biztonsági előírásai. Szerkezeti anyagok.
- [5] MSZ 11101/3:1985 Hűtőberendezések biztonsági előírásai. Csővezetékek.
- [6] MSZ 11101/4:1985 Hűtőberendezések biztonsági előírásai. Nyomás- és hőmérséklet határolók.
- [7] MSZ 11101/5:1985 Hűtőberendezések biztonsági előírásai. Folyadékszintjelzés.
- [8] MSZ 11101/6:1985 Hűtőberendezések biztonsági előírásai. Vizsgálat.
- [9] MSZ 11101/7:1985 Hűtőberendezések biztonsági előírásai. Üzemeltetési dokumentáció.
- [10] MSZ 11101/8:1985 Hűtőberendezések biztonsági előírásai. Minőségstanúsítás.
- [11] Szerk.: Dr. Pellionisz Péter: Akusztikus emissziós anyag- és szerkezetvizsgálatok, GTE, Budapest, 1992.
- [12] MU-017-1996. Útmutató nyomástartó edények akusztikus emissziós integritás vizsgálatához.

HÍREK

Anyagvizsgáló Nap

A Budapesti Műszaki Egyetem díszterme adott otthont június 2-án annak a félnapos emlékülésnek, amelyen anyagvizsgálóink, a felkért előadók és felszólalók segítségével, áttekintették és méltatták a 110 éve alapított Mechanikai Technológia Tanszék és az 50 éves Gépipari Tudományos Egyesület szakmai közösségeinek és kiemelkedő személyességeinek – elsősorban az iskolateremtő, tanszék- és egyesületszervező Rejtő Sándor, Gillemot László és Zokóczy Béla professzorok – kezdeményezéseit, eredményeit, illetve szerepét és együttműködését, amellyel jelentős mértékben járultak hozzá az anyagtudomány és -technológia honi fejlődéséhez, illetve műszaki közéletünk nemzetközi kapcsolatteremtéséhez és szerepvállalásaihoz.

A program a jelenbe ívelően betekintést adott a tanszéken folyó kutatásokba (korszerű, melegsziárd mikroötvözött Cr-Mo-acélok tulajdonságváltozása, a szívós törés mechanizmusának leírása a kontinuum mechanika és a reális anyagszerkezet szemléletet egyesítő modellekkel, a korszerű porkohászati technológiával előállított hipereutektikus Al-Si-Ni-ötvözetek), a Bay Zoltán Alapítvány intézetében az anyagok törése témában elért eredményekbe, az AGMI Rt. erőművek állapotellenőrzési tapasztalataiba.

A korszerű vizsgálóeszközöket kiállító cégek közül a Testor Bt. a kompozitok erősítő anyaga, a hajszálnál is vékonyabb szénszál mechanikai tulajdonságainak a vizsgálatára is alkalmas vizs-

gálógépet, míg a Grimas Kft. a kvantitatív metallográfiai műszert ismertetett.

A BME MTAT és a GTE anyagvizsgáló szakosztály közös rendezvényét kötetlen beszélgetésekre módot adó állófogadás zárta. A rendezvényt az AGMI Rt., a Grimas Kft., a Magyar Mérnökakadémia és a Testor Bt. támogatta. Az elhangzott szakmai újdonságokról lapunkban folyamatosan beszámolunk.

A Braille aszteroida nyomában

Magyar tudós segítette a NASA űrbravúráját – adta hírül a Magyar Nemzet (1999. júl. 31.).

Az Amerikai Űrhajózási Hivatal (NASA) Deep Space 1 (Távoli kozmosz) elnevezésű szondája július 29-én közép-európai idő szerint háromnegyed háromkor sikeresen átrepült, 56 ezer km/h sebességgel, a Földtől 188 millió km-re lévő parányi égitest, a Braille felett 25 km-es magasságban! Ezt a páratlan eseményt a szonda új, intelligens navigációs rendszere (AutoNav) tette lehetővé, amelynek része a Greguss Pál műegyetemi tanár által kifejlesztett PAL-optika (Panoramic Annular Lens), amely 360 fokos panoramikus képet szolgáltat és ezért pontos helyzet-meghatározó műszerként használható: egyidejű rálátása van a Földre, a Napra és a csillagokra. (Greguss professzor PAL-optikáról írt cikke olvasható az Anyagvizsgálók Lapja 1993/3. számában.)