

Az atomreaktor betonvédelmének modellezése

Franciaországban egy atomreaktor modelljét építették fel, hogy valós viszonyokat teremtvén méréseket végezhesse a beton védőszerkezet vízáteresztő képességének a meghatározására.

Az atomreaktor belső védőszerkezetének tervezési bázisadata az a feltételezett baleset, amikor a hűtővizet keringtető csővezeték törése következtében a primér hűtővíz szétfolyik.

Egy 1400 MW teljesítményű reaktornál a hűtővíz hőmérséklete 140 °C és az abszolút nyomása 5,3 bar. Ilyen körülmények között a nyomástartó védőszerkezetre a megengedett szívárgási sebesség a teljes tömeg 1%-a naponta. Az Electricité de France tíz telephelyén, de megrendelésre is végez környezeti hőmérsékleten nyomáspróbákat a szerkezet vízáteresztő képességének ellenőrzése céljából.

Azonban, balesetnél a védőszerkezetben belül az atmoszféra nem levegő és a vízgőz lecsapódik a hideg betonfalra. Ezért ismerni kell az átszámítási tényezőt az 1,2 m vastag betonfal keresztüli levegő- illetve gőzszivárgásra. Továbbá, a hűtés hiánya miatti magolvasdás feltételezett esetben a fém-tartály kilyukadhat és a tervezettnél nagyobb hőmérséklet és nyomás léphet fel.

Mindezeket a lehetőségeket is figyelembe vették a MAEVA (Maquette Echange Vapeur Air) modell megépítésénél, amelynek átmérője 16 m (a valós méret 1/3-a), 5 m magas és a falvastagsága 1,2 m, (valós méretű). A Nyugat-Franciaországban Civaux-nál felépített modell védőszerkezetben a nyomás és a hőmérséklet függvényében vizsgálható a betonfal keresztüli szivárgás sebessége. Ez a tisztán kutatási program képezte az alapját az európai CESA-programnak (Confinement: Evaluation en Situation Accidentelle), amelyben négy országból tizennégyen vesznek részt. Ez lesz a világon az első alkalom, amikor egy ilyen nagy szerkezetben végeznek szivárgásvizsgálatokat.

A nagy szilárdságú betonból készült, horizontálisan kábelekkel, vertikálisan Ø 75 mm-es fémrudakkal előfeszített, gyűrű alakú szerkezet vízmentes előtérben van elhelyezve és le van fedve. Ezt belül acéllemezről készült köpeny veszi körül. Az acélfal és a beton közötti tér hat zónára van osztva (négy kamra a szelvényben és gyűrű alakú kamrák alul és felül), ame-

lyekben különböző hőmérsékleten, nyomáson, páratartalom stb. mellett lehet kísérleteket végezni.

Először a betonszerkezet kiindulási állapotát mérték meg (tömörtség, szilárdság stb.), majd fokozatosan nyomás alá helyezték levegővel és vízgőzzel, összhangban a kiépítési, a jövőbeni európai reaktorok tervezési jellemzőivel: 6,5 bar, 160 °C; ill. 10 bar, 180 °C. Az egyik szegmenst vízhatlan bélléssel ellátva vizsgálják. Az 1997 decemberében indított vizsgálatok folyamán a betonba beépített szenzorokkal, nyúlásmérőkkel, száloptikákkal, hőelemekkel és hidrométerekkel ellenőrzött mérik a gőz szivárgási sebességét.

A modellen kapott valós mérési adatok közvetlenül felhasználhatók a betonon keresztüli szivárgás modellezésére vonatkozó összefüggések meghatározásához az ép és a hajszálrepedezett betonra egyaránt. Ez segíti az esetleges súlyos balesetkor a szükséges intézkedések meghatározását is.

A CESA-program második szakaszában a modell mechanikai viselkedését fogják elemezni a különféle igénybevételi viszonyok között, ellenőrizve a véges elemek módszerén alapuló méretezési modelleket.

(Forrás: VIPS No. 19-1997, ENE 19)

A lézer-ultrahang vizsgálati alkalmazása

Az anyagtudomány fejlesztési eredményeinek köszönhetően növekvő mértékben alkalmazzák a társított anyagokat: a szál- és szöveterősítésű műanyagokat, a szendvics elemeket teherviselő szerkezetek, például járműalkatrészek, repülőgépszárnyak gyártásához. Az ilyen szerkezeti elemek roncsolásmentes minőség- és állapotellenőrzése a hagyományos módszerekkel nehezen elvégezhető feladatot jelent, míg ez a lézer-ultrahangos módszerrel gyorsan és gazdaságosan elvégezhető. S bár a módszer ma még nincs szabványosítva, mégis az említett feladatok elvégzéséhez, például a repülőgépszárnyak ellenőrzéséhez már elfogadott eljárás 1996 óta. Mivel a módszer érintésmentes – azaz csatolóközeg sem kell, a tárgy felülete is érdes lehet –, ezért forró felületű tárgyak, például izzó, varratmentes fémcsövek valós idejű falvastagságának mérésére is alkalmazható.


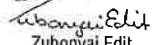
De, mi is a lézer-ultrahangos vizsgálati módszer lényege?

A lézer-ultrahang egy vagy több lézer segítségével gerjesztett és mért ultrahanghullám. A gerjesztő lézersugár a vizsgálandó tárgy felületére fókuszálva lüktetészerűen modulált energiát szolgáltat, amely a termo-elasztikus hatása révén a felületen ultrahanghullámokká alakul át. Ezek a hullámok tüstént és túlnyomóan a felületre merőlegesen behatolnak a tárgy belsejébe, majd a határfelületekről – a hátfalról, az esetleges hibákról – visszaverődve szolgáltatják a regisztrálható valamennyi információt: futásidőt, jelgyengülést. Az információ-szerzéshez egy másik, folyamatos lézersugárzás szolgál, amely a gerjesztő lézersugárral azonos felületi pontra fókuszált és amely a tárgy belsejéből érkező ultrahanghullámok által modulálva verődik vissza a tárgy felületéről. Ezt egy nagy érzékenységu optikai Fabry-Perot-interferométerrel regisztrálják, amely a fényhullám fázisváltozásait amplitudójellel alakítja át, hogy ebből az eredeti ultrahang-információt ki-nyerjék, mégpedig a rendszerhez csatolt PC-vel, a megfelelő szoftvert alkalmazva, előállítva a hagyományos ultrahangvizsgálatnál már ismert A-, B-, illetve C-képet. Ám igény szerint arra is mód van, hogy a vizsgált tárgy körvonalrajzát egyidejűleg összevessék az ultrahangvizsgálattal kimutatott hibajellekkel, megkönnyítve ezzel a kiértékelést.

A gyakorlatban a gerjesztő és a mérő lézer fényeit az egyesített üveg-szálas és tükrös, pásztázó mozgást végző optikai rendszer vetíti az akár 2 m-re – sőt, kivételesen 4 m-re – lévő tárgy felületére. Az egyidejűleg megvilágított felület kb. 200 cm² is lehet, azaz a letapogatási (vizsgálati) sebesség viszonylag nagy. A mérési mélység legfeljebb 16 mm.

A lézer-ultrahangos eljárással tehát a nagyobb kiterjedésű, héjszerkezetszerű szerkezeti elemek vizsgálhatók – akár növelt hőmérsékleten is – gyorsan és gazdaságosan.

A részletek iránt érdeklődőknek ajánljuk M. Honlet cikkét: DACH-Zeitung 61. März 1998., pp. 55-58.

 AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Rt. Anyagvizsgáló tanfolyamok!	
A TANFOLYAM TÍPUSA	JELLEGE
RONCSOLÁSMENTES ÉS EGYÉB ANYAGVIZGÁLÓ TANFOLYAMOK	
Mágneses anyagvizsgáló (MT1, MT2)	A képzés az MSZ EN 473 szabvány követelményeit illetve az Országos Képzési Jegyzék (OKJ) előírásait egyaránt kielégíti. Így a vizsgált tett kolégák MSZ EN 473 szerinti minősítő oklevelet illetve OKJ szerinti szakképesítő bizonyítványt is kapnak.
Vizuális anyagvizsgáló (VT1, VT2)	
Penetrációs anyagvizsgáló (PT1, PT2)	
Ultrahangos anyagvizsgáló (UT1, UT2)	
Órvényáramos anyagvizsgáló (ET1, ET2)	
Radiológiai anyagvizsgáló (RT1, RT2)	
Tömörségi anyagvizsgáló (LT1, LT2)	A képzés az Országos Képzési Jegyzékben rögzített követelményeknek megfelelő.
Mecchanikai anyagvizsgáló (1., 2.)	
Metallográfiai anyagvizsgáló (1., 2.)	
Színképelemző (1., 2.)	
TARTÁLYVIZGÁLÓ SZAKKÉPESÍTŐ TANFOLYAMOK	
Tartályvizsgáló	A tanfolyam a 44/1995 (IX.15.) sz. IKM rendelettel kiegészített 11/1994 (III.25.) sz. IKM rendelet 6. §-ban meghatározott követelményeknek megfelelő.
Tartályvizsgáló szakképesítést kiegészítő („C” modul)	
EGYÉB TANFOLYAMOK	
Minőségbiztosítási felülvizsgáló és tanúsító	A képzés az Országos Képzési Jegyzékben rögzített követelményeknek megfelelő.
Minőségellenőrző	
A tanfolyamok helye: AGMI Rt., Budapest XXI. ker. Gyepsor u. 1. Szállás és étkezést igény szerint biztosítunk.	
Ígény szerint kihelyezett tanfolyamokat is szervezünk.	
Érdeklődni lehet: AGMI Rt. Oktatásszervezési Osztály, Gáspár Anita oktatásszervező 1750 Budapest, Pf. 114, Tel.: 277-0732 · Fax: 276-8650	
Szeretettel várjuk tanfolyamainkon! <div style="text-align: right;">  Zubonyai Edit osztályvezető </div>	