

## HÍREK

## NEWS

### RONCSOLÁSMENTES ANYAGVIZSGÁLAT MÁGNESES MÓDSZEREKKEL: VILÁGMÉRETŰ KEZDEMÉNYEZÉS A MÉRÉS-TECHNIKA FEJLESZTÉSÉRE ÉS GYAKORLATI ALKALMAZÁSÁRA

VÉRTESY GÁBOR

A világ vezető kutatói és fejlesztői, akik a mágneses mérés-technika roncsolásmentes anyagvizsgálat terén történő alkalmazását tekintik szívügyüknek, 2005-ben összefogtak, és megalapították a „Universal Network for Magnetic Nondestructive Evaluation (UNMDE)” névre keresztelt informális szervezetet [1,2]. Az alábbiakban röviden bemutatom ezt az együttműködést, a főbb célokat, szervezeti felépítést, az eddig elért eredményeket, a jövőre vonatkozó terveket. Ennek a cikknek az aktualitást, hogy az UNMDE elnökének, 3 éves időtartamra, nemrég engem választottak, így a szervezet irányítása Magyarországra került.

#### AZ EGYÜTTMŰKÖDÉS CÉLJA

A mágneses mérések alkalmasak arra, hogy általuk a ferromágneses anyagok szerkezetében bekövetkező változások nyomon követhetők legyenek, mert a mágnesezési folyamatok szorosan összefüggnek az anyag mikroszerkezetével. Ez a tény egyúttal a mágneses méréseket a roncsolásmentes vizsgálatok egyik fontos szereplőjévé teszi, mert a mérések többsége roncsolásmentes módon végezhető és segítségével kimutathatók az anyagszerkezetben bekövetkező szerkezeti változások, kifáradási folyamatok. A ferromágneses anyagokban kialakuló nem mágneses jellegű szerkezeti változások már régóta sikeresen detektálhatók bizonyos mágneses mérésekkel, azonban ezen technikák elterjedése és a jelenlegi fejlett technikájú vizsgálatokban történő üzemszerű alkalmazása még sok kívánnivalót hagy maga után. Nem beszélve arról, hogy az utóbbi évtizedben a mágneses mérés-technika – kombinálva a számítástechnika által nyújtott lehetőségekkel – ugrásszerűen fejlődött. Ezen okok miatt jött létre ez a szervezet, hogy egyesítse a számos országban, különböző részterületeken dolgozó tudósok és mérnökök erőfeszítéseit. Az UNMDE fő célja, hogy a kutatási erőket és kapacitásokat fókuszálja erre a fontos területre, javítsa az információ csere hatékonyságát, bizonyítsa a mágneses mérés-technika előnyeit és versenyképességét, elősegítse új módszerek kifejlesztését, vizsgálja az anyagokban bekövetkező

mikroszerkezeti változások és mágneses jellemzők kapcsolatát mind elméleti módszerekkel, mind a korszerű anyagvizsgálati módszerek segítségével, új alkalmazási lehetőségeket találjon, erősítse az ipari kapcsolatokat, workshop-okat szervezen ezen célok előmozdítására, kezdeményezzen pályázatokat. Vagyis segítse elő a korszerű mágneses mérés-technika gyakorlati alkalmazását, amely mind anyagi, mind pedig baleset és életvédelmi szempontból lehet fontos. A fő kutatási irányok a következők: i) kimutatni és kvantitatívvá tenni a mikroszerkezet és a mágneses jellemzők kapcsolatát, ii) *in-situ* vizsgálati technikákat fejleszteni az ipari szerkezetek kvantitatív roncsolásmentes vizsgálatára, iii) acél szerkezetek degradációjának roncsolásmentes vizsgálata. Annak megállapítása, hogy hogyan és mikor alakulnak ki a mikroszerkezeti elváltozások, repedések az egyik fő feladat, amely magában foglalja az atomerőművek, hőerőművek, vegyipari üzemek, közlekedési eszközök, hidak és csővezetékek kritikus elemeinek vizsgálatát.

#### AZ ALKALMAZOTT VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Számos, korábban már bizonyított, illetve további fejlesztést igénylő mágneses mérés-technika létezik. Ezek a teljesség igénye nélkül:

- i) a mágneses hiszterézis mérésén alapuló eljárások, beleértve a klasszikus módszereket, valamint a jelenleg fejlesztés alatt álló, a hiszterézis alhurkok mérésén alapuló eljárásokat,
- ii) Barkhausen zaj mérések,
- iii) magnetoakusztikus emisszió mérés,
- iv) a szórt mágneses tér mérésén alapuló módszerek,
- v) a hagyományos örvényáramú mérés-technika kombinálása a mágneses tér mérésével,
- vi) magnetooptikai módszerek,
- vii) klasszikus, alacsony frekvenciájú magnetometria.

#### RÉSZTVEVŐK, SZERVEZET, AZ EGYÜTTMŰKÖDÉS FORMÁJA

Az UNMDE keretén belül 19 kutatócsoport működik együtt, a világ 17 országából. A résztvevők

MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi  
Kutatóintézet, 1525 Budapest, Pf. 49.

többsége európai, de Ázsiát is képviseli három ország (Japán, Korea, Kína), és Amerikát szintén három (USA, Brazília, Argentína). A kezdeményezés Japánból indult, Takahasi professzor (Iwate Egyetem) hívta életre a hálózatot, és egészen mostanáig ő volt az UNMDE elnöke. A háromtagú Végrehajtó Bizottságban egy-egy fő képviseli a kontinenseket. Idén szeptemberben új Végrehajtó Bizottság (Martin Sablik, Southwest Research Institute, USA, Deuk-Gun Park, Korea Atomic Energy Research Institute, Vértesy Gábor, MTA MFA) és új elnök (Vértesy Gábor) került megválasztásra.

2005-től kezdődően minden évben tartottunk összejövetelt, ahol minden résztvevő beszámolt az általa elért eredményekről. Alaposan megvitattuk az eredményeket, a további lehetőségeket, esetleges megcélozható pályázati forrásokat.

### EDDIGI EREDMÉNYEK ÉS TOVÁBBI TERVEK

Felismertük azt a tényt, hogy számos mágneses mérési módszer létezik, amelyek különféle szempontok szerint jellemzik a mért anyagban bekövetkező változásokat, és amelyek nem feltétlenül ugyanazt az eredményt szolgáltatják. Ezért első alapvető célunk azt tűztük ki, hogy magán a mágneses méréstechnikán belül próbáljunk meg valamilyen módon egységes szemléletet bevezetni. Ebből a célból egy mintasorozat készült, amelyet valamennyi résztvevő kutatócsoport megmért a saját módszerével, és az eredményeket megadott szempontok szerint összehasonlítottuk. Ezáltal lehetővé vált a különféle metodikák közötti kvantitatív összehasonlítás, valamint a roncsolásos módon meghatározott független, a degradációt jellemző paraméterrel való összevetés. A mintasorozat különféle alakú, alacsony széntartalmú

acélból (az atomerőművek nyomástartó tartályának anyagához hasonló összetétel) készített mintákat tartalmazott, amelyeket hengerlésnek, illetve különféle termikus fázisátalakításnak vetettek alá, és a független paraméter a Vickers keménység, illetve az átmeneti hőmérséklet volt. Igen jó egyezést mutattunk ki a roncsolásmentesen mért mágneses, és a roncsolásos módszerrel meghatározott paraméterek között, és az összehasonlító mérések megmutatták, melyek a legígéretesebbnek látszó mágneses mérési módszerek. (Az eredmények részletesebb ismertetése meghaladja ennek a rövid beszámolóknak a kereteit.) Az első sorozat mérésének kiértékelése során tapasztaltak figyelembe vételével jelenleg a második, hasonló sorozat végzi a különböző laborok közötti vándorútját.

A jövőbeli együttműködésre szeretnénk anyagi forrásokat találni. Első lépésként az Európai Unión belül fogunk egy hálózat kiépítésére pályázni, ami lehetővé tenné workshop-ok szervezését, és megkönnyítené az utazásokat. Legfontosabb célunk természetesen a gyakorlati alkalmazás, amelyhez keressük az ipari kapcsolatokat.

### HIVATKOZÁSOK:

[1] G. Vértesy, "A new initiative: Universal Network for Magnetic Nondestructive Evaluation", in Electromagnetic Nondestructive Evaluation (X), Eds: S. Takahashi and H. Kikuchi, IOS Press, 2007, pp. 9-11.

[2] <http://www.ndesrc.eng.iwate-u.ac.jp/UniversalNetwork/>

