

Kalibráció a roncsolásos anyagvizsgálat gyakorlatában

Majoros András – Csapó Péter*

Bevezetés

A roncsolásos anyagvizsgálat módszerei a konvencionális anyagvizsgálati eljárások közé sorolhatók. Az alkalmazott vizsgálati módszerek elméleti alapjai régóta ismeretesek, s az ipari gyakorlatban évtizedek óta szabványosítottak. Az általános minőségbiztosítási (akkreditálási) követelmények e tevékenység esetén természetesen azonosak a más mérési feladat elvégzésénél megfogalmazottakkal. A roncsolásos anyagvizsgálati laboratóriumokban dolgozóknak is a szakmai kérdések között három fontos dologgal kell foglalkozniuk. Ezek a személyzet, a berendezések és az alkalmazott módszerek. Röviden mindegyikről érdemes pár szót szólni, mielőtt a szeminárium témájához kapcsolódóan az eszközeinkről részletesebben beszélünk.

Személyzet

Nem lehet kérdéses, hogy a vizsgálat eredményére a vizsgálatot végző személy döntő befolyást gyakorolhat. Minden mérés esetén a lehetséges mérési hibák felsorolása között megtaláljuk az úgynevezett subjektív hibákat, amit a mérést végrehajtó személy rovására írunk.

A személyzet jártassága, szakmai kompetenciája tehát alapvető fontosságú. E követelmény jelentőségét az automatizált vizsgálórendszerek nemhogy csökkentenék, megítélésünk szerint inkább fokozzák [1].

Magyarországon iskolarendszerű oktatás keretén belül nem képeznek anyagvizsgálókat. Sőt 1995-ig az Országos Képzési Jegyzékben nem is szerepelt például a mechanikai anyagvizsgáló szakma. A Magyar Közlöny 1995/46. számában jelent meg az a rendelet, amely a hazai anyagvizsgáló képzésben egy új fejezetet nyitott. A rendelet a roncsolásmentes anyagvizsgáló szakemberek esetén Európában kialakított személyzet-tanúsítási gyakorlatát alapul véve előírta több szakterület esetén a szakképesítés megszerzésének feltételeit. A mechanikai anyagvizsgálat területén is I. és II. fokozat bevezetésével rendezte a szakterületen dolgozó szakemberek besorolását. Az I. fokozatú szakemberek e rendelet értelmében csak valaki (pl. II. fokozatú szakember) által meghatározott vizsgálat elvégzéséért és a mérési eredmények jegyzőkönyvezéséért tehetők felelőssé, de az alkalmazott módszer kiválasztásáért, az eredmények értékeléséért vagy jellemzéséért nem. Képzésüket II. fokozatú szakemberekre bízta. A II. fokozatú szakemberek önállósága és ezzel együtt természetesen a felelőssége már jelentősen nagyobb. Az ő feladatuk az alkalmazható vizsgálattechnológia kiválasztása, az alkalmazhatóság mérlegelése, a berendezés beállítás, a vizsgálatok felügyelete, az eredmények szabványok szerinti értékelése, vizsgálati utasítások készítése stb. A rendelet azonban nem intézkedik arról, hogy az ő képzésükre kinek van jogosultsága. A laboratóriumok napi gyakorlata bizonyítja, hogy e rendelet jöhet fontos lépés volt a személyzet-tanúsítás területén, de az is érzékelhető, hogy finomítása és pontosítása mindenképpen időszerű.

Különösen érdekessé válik a kérdés, amennyiben a laboratórium a saját eszközeinek kalibrálására kíván berendezkedni. Ez ugyanis nem csak műszaki kérdéseket, hanem a személyzettel szemben támasztott egyedi igények teljesíthetőségének kérdését is felveti.

Berendezések

Úgy vélem nem kell bizonygatni, hogy a mérési feladat végrehajtása során kapott mérési eredmények pontosságára, megbízhatóságára

szintén jelentős hatást fejt ki a méréshez felhasznált mérőeszköz, mérőműszer. Ezen eszközök a mechanikai anyagvizsgálat területén is jelentős változásokon mentek és mennek keresztül.

A szakterületünkön használt mérőeszközök (pl. szakító-, ütőgépek, keménységmérők stb.) jelentős része a mérésügyi törvény értelmében ma még kötelező hitelesítésűek.

Ez annyira előnyös, mint amennyi hátrányt is jelent. Előnyös, mivel a hitelesítés (kalibrálás) problémáit leveszik a vállunkról, ugyanakkor, miután hitelesítést jelenleg csak az Országos Mérésügyi Hivatal végezhet, egyfajta kiszolgáltatottságot is eredményez. A Hivatal erőforrásai korlátosak, így a hitelesítés idejét nem mindig tudjuk befolyásolni, s természetesen a hitelesítési költségekkel sem lehet szabadon (piaci versenyhelyzet hiánya miatt) takarékoskodni. Jól érzékelhető különbségeket tapasztalhatunk például azon mérőeszközök kalibrálása esetén, amelyek nem kötelező hitelesítésűek, s így a ma már létező hazai kalibráló-laboratóriumi hálózat szolgáltatásaként tudjuk e tevékenységet megvásárolni.

A kérdést súlyosbítja valószínűleg a közeljövőben tervezett változás. A hazai jogszabályokat, az EU-csatlakozásunk előkészítése során, úgynevezett harmonizációs eljárással átvilágítják. A hírek szerint ez a mérésügyi törvényt is érinteni fogja. Az előkészületekből úgy látszik, hogy ennek következményeként jelentős mértékben szűkíteni fogják a kötelező hitelesítésű mérőeszközök körét. A súlypont a fogyasztóvédelem szempontjából fontos mérőeszközökre helyeződik át. A szakmánkban használatos anyagvizsgáló eszközök pedig kikerülnek majd e körből. A jelenleg akkreditált kalibráló-laboratóriumok szolgáltatási választékát átböngészve bárki megállapíthatja, ha ez bekövetkezik, az eszközeink egy részénél nem lesz a berendezéseink kalibrálására jogosított szervezet.

Az eszközeink kalibrálásával kapcsolatos probléma a roncsolásos vizsgálatok természetéből fakad. Az eszközök hitelesítések, kalibrálások közötti gyors ellenőrzése a hiteles anyagminták hiányában – a keménységmérő gépek kivételével – nem oldható meg. Amennyiben a laboratórium arra adja a fejét, hogy a jelenlegi éves vagy esetleg kétéves hitelesítési időközben is ellenőrzést akar végezni, akkor vagy a gyakoribb hitelesítés/kalibrálás nem elhanyagolható költségtérheit kénytelen felvállalni, vagy berendezkedik a belső kalibrálásra. Ez utóbbi sem nem olcsóbb, sem nem egyszerűbb, hiába használunk jól definiálható fizikai mértékeket munkánk során. Azon laboratóriumokban, ahol a fizikai alapegységekre történő visszavezetés nem is megoldható (pl. analitika, roncsolásmentes vizsgálatok stb.) az eszközök kalibrálása további nehézségeket jelent.

Egyszóval a követelményeknek megfelelő mérőeszköz-park kialakítása, fenntartása nem egyszerű és főleg nem olcsó dolog. Kisebb szervezetek esetén ez erősen korlátozza a feladathoz optimálisan alkalmazható eszközháttér biztosítását, hogy a berendezések beszerzési költségeiről már ne is beszéljünk.

Vizsgálati módszerek, eljárások

A bevezető mondatok között szerepelt, hogy a roncsolásos anyagvizsgálatok, és ezek között például a mechanikai anyagvizsgálatok mára a konzervatív vizsgálatok közé sorolhatók. Azt hihetnénk, hogy a dolog ezzel el van intézve. Természetesen ez nem teljesen így van. A hazai szabványosítási gyakorlat nem engedi meg, hogy a babérajainkon pihenjünk. S a nem szabványosított módszerek alkalmazásáról akkor még nem is szótunk.

Az alkalmazott módszereinkkel az akkreditációs követelményekben

* AGMI Rt.

jelentkező változások miatt továbbra is foglalkoznunk kell. Mindannyian hallottunk már ezen megváltozó előírásokról, de nem vagyok biztos benne, hogy a mondatok mögött meghúzódó minőségbiztosítási filozófiát maradéktalanul teljesítettük már. Ennek oka természetesen nemcsak az elhatározás hiánya.

A mechanikai anyagvizsgálatban a lehetséges ellenőrzési módokból, az alkalmazott módszereink miatt – miután a vizsgálataink nagy része egy próbatesten csak egyszer végezhető el, s így azok nem megismételhetők, s hiteles anyagminták pedig nincsenek – jó néhányat nem vehetünk igénybe. Így a követelmények teljesítése még egy konzervatívnak tekinthető területen sem egyszerű. Különösen a kisebb szervezetek esetén nyomasztó ez, hiszen sem tárgyi, sem személyi adottságai nem teszik lehetővé e kérdések megfelelő szintű kezelését.

E rövid általános értékelés után szűkítsük a kört a vizsgálatainknál használatos eszközökre, mely témát a vizsgálatok szerint csoportosítva vizsgáltunk. A roncsolásos vizsgálatok közül három vizsgálatot választottunk ki, melyekkel gyakran találkozunk a napi gyakorlatban.

Szakítóvizsgálat

A szakítóvizsgálataink során használt berendezésünk, az ún. szakítógépe, univerzális mérőeszköznek tekinthető. Egyrészt nemcsak szakítóvizsgálat elvégzésére alkalmas, másrészt egyidejűleg két fizikai mennyiség mérésére használjuk. A két fizikai mennyiség közül az egyikről mintha időnként elfeledkeznénk, amit jól érzékeltet a jelenleg szokásos hitelesítési gyakorlat.

Akinek van szakítógépe, tudja, hogy a mérőeszköz értékjelzésének értékmutatási pontosságát rendszeresen ellenőrzik, míg az alakváltozás-mérés értékmutatási pontosságát általában „elhallgatjuk”. Amennyiben a berendezéssel csak erőértéket mérünk (például csak szakítószilárdság meghatározása a feladat) a hitelesítés e gyakorlata elfogadható, de már a folyáshatár megállapításánál az erőérték mellett az alakváltozásra is szükségünk van, hogy a próbatest nyúlásának, esetleg rugalmassági modulusának meghatározásáról ne is beszéljünk.

A jelenleg hatályos szakítóvizsgálati szabvány [2] nemcsak az erőmérő rendszer hitelesítését [3] írja elő, hanem rendelkezik a nyúlásmérők hitelesítéséről [4] is.

A közelmúltban elvégzett szakítóvizsgálati körvizsgálat eredményei úgy vélem jól bizonyítják a kérdéssel való foglalkozás szükségességét. A szakítóvizsgálat során meghatározható anyagjellemzők esetén ugyanis a megismételhetőség és a mérési bizonytalanság nagysága jelentős eltéréseket mutathat [1].

Amikor csak a próbatest méretek és a szakítóerő mérése szükséges az anyagjellemző (szakítószilárdság) meghatározásához, akkor a legjobb a mérési módszer „értékmutatási” pontossága, s a hiba (eltekintve a durva hibáktól) gyakorlatilag az erőmérés pontosságával magyarázható.

Az összes többi jellemző meghatározásakor három-négyszeres hibát kapunk, melyhez az alakváltozás-mérés bizonytalansága is hozzájárul az egyéb tényezők (kiértékelő személyzet/gép, próbatest kezelése, mérőhossz feljelölés gyakorlata stb.) mellett.

Mindezek alapján tehát leszögezhetjük, hogy a szakítógépeink kalibrálása során egyrészt az erőmutatás, másrészt az alakváltozás-mérés pontosságát is ellenőriznünk kell.

Az erőmutatás pontosságának ellenőrzése

Az erőmutatás pontosságának ellenőrzését jelenleg – a hatályos mérésügyről szóló törvény értelmében – az OMH végzi. Tekintettel arra, hogy az OMH nem anyagvizsgáló szervezet, így a berendezéseink hitelesítését – metrológiai szempontokat figyelembe véve – jól átgondolt, de saját maga kifejlesztett ellenőrzési előírások (HE 33:1994) szerint végzi, s ezt tünteti fel a hitelesítési bizonyítványokon. Egy laboratóriumi akkreditálás során a tanúsítandó vizsgálat szabványa azonban a mérőeszköz ellenőrzésére vonatkozó szabványt hívja be, így esetenként az

összerendelés gondot jelenthet. Az OMH kiadja az általuk használt hitelesítési módszer és a hivatkozott szabvány előírásaival való egyezőségét tanúsító okiratot, de ezt külön kérnünk kell.

Amennyiben magunk akarunk felkészülni a berendezésünk kalibrálására, akkor rendelkezünk kell néhány kalibrálóeszközzel.

Az erőmérés ellenőrzéséhez hiteles erőmérő cellá(k)ra van szükség. Tekintettel arra, hogy a fémipari anyagvizsgálatban az erőmérés pontosságára 1% megengedett eltérést ír elő a vizsgálati szabvány, a mérőrendszer kalibrálásához ennél pontosabb eszközre van szükségünk. A szabvány értelmében az erőmérő ellenőrzéséhez a berendezéssel azonos osztályú erőmérő/erő előállító eszközre van szükségünk. Ez azt jelenti, hogy amennyiben a berendezésünk 1. osztályú, akkor annak relatív hibája $\pm 1,0\%$, az alkalmazható 1. osztályú erőmérő relatív hibája legfeljebb $0,2\%$ [5].

Az erőmérő cellánk lehet hagyományos elven működő mechanikus, rugós erőmérő (dinamométer), és használhatunk villamos erőmérő cellát is. Kisebbségi terhelések esetén pedig a leggyakrabban a közvetlen súlyterheléssel végzett ellenőrzés a legpontosabb és talán a legolcsóbb módszer.

Fel kell hívunk azonban a figyelmet néhány dologra:

- Az erőmérő cella behelyezésénél biztosítanunk kell a terhelő erő egytengelyűségét, s a befogó és az egyéb erőközvetítő elemek önbeállítását.

- A szakítógépe erőmérő rendszerétől függően húzás vagy nyomás, illetve villamos erőmérő cellák esetén, mindkét irányban ellenőrizni szükséges az erőmutatás pontosságát. Azon eszközöknél, ahol a terhelés iránya nem befolyásolja az erőmérés megbízhatóságát (pl. hidraulikus berendezések), a szabvány a húzóerővel történő ellenőrzést részesíti előnyben.

- A berendezés minden mérésstartományára külön méréssorozattal kell a kalibrálást elvégezni, s az alkalmazott erőmérő cella méréshatárának illeszkednie kell az ellenőrizni kívánt fokozathoz.

- Több erőmérő rendszerrel rendelkező berendezések (pl. kétdugattyús gépek, több erőmérő cellával ellátott készülékek) esetén minden egyes rendszert külön vizsgálógépként kell ellenőrizni.

- Nem szabad megfeledkezni a járulékos tartozékok ellenőrzéséről, amennyiben azok a vizsgálatok során használatra kerülnek. A vonszolt mutató és a diagramíró erőmutatási pontosságának meghatározása ez esetben része a berendezés kalibrálásának/hitelesítésének.

A kalibrálás elvégzésére vonatkozó részletes szabályok a megfelelő szabványban [3] megtalálhatók, illetve az OMH-től megvásárolható az általuk alkalmazott hitelesítési eljárás előírásait tartalmazó kiadványuk.

A hitelesítés gyakoriságát jelenleg még a törvény szabályozza [6], de az említett szabvány is 12 hónapnál nem hosszabb ellenőrzési időközöket határoz meg. A szabvány természetesen minden olyan beavatkozás (pl. újratelepítés, javítás vagy beállítás) után, mely a mérőrendszer értékmutatását befolyásolja, kötelezővé teszi az ismételt ellenőrzést.

Az alakváltozás-mérés pontosságának ellenőrzése

A nyúlásmérők hitelesítéséről szóló szabvány, a nyúlásmérő eszköz alatt az elmozdulást mérő készüléket, valamint az elmozdulás kijelzésére és/vagy regisztrálására szolgáló rendszert együttesen érti. E tekintetben minden olyan megvalósítást nyúlásmérőnek kell tekinteni, mely a szabvány fogalmának megfelel. A szabvány jöllehet csak a próbatestekre szerelhető extenzométerek hitelesítésre vonatkozóan ad meg eljárást, de a berendezéseink hagyományos diagramíró rendszeréről sem szabad megítélésünk szerint elfeledkezni.

Köztudott, hogy a pl. a terhelte állapotban mért egyezményes folyáshatár meghatározásakor a szakítódigramból szerkesztjük ki azt az erőértéket, mely a számításainkhoz szükséges. (Az egyezményes folyáshatár nem a szerződő felek megállapodásától, egyezségétől függ, hanem meghatározott maradó alakváltozást eredményező erőérték megállapításától). Gyakran e szerkesztést a berendezés diagramíró eszköze által regisztrált szakítógörbéből jelöljük ki, melyet általában próbatestre

szerezett nyúlásmérő nélkül rögzítünk. E gyakorlatból következik, hogy a szakítódigramunk erő és természetesen alakváltozás mutatósi pontossága legalább olyan fontos, mint a berendezés analóg (mutató), vagy digitális kijelzőjének hitelessége. A hagyományos diagramíró szerkezetek (pl. skálazsinórral vonszolt regisztráló dob) értékmutatási pontossága jóllehet csak a geometriai áttételektől függ, s így ellenőrzésükre ritkábban kell gondolnunk, de ez nem jelentheti azt, hogy ne kellene velük foglalkoznunk.

A szakítógépek jelenlegi hitelesítési gyakorlata ezen eszközökön nem ellenőrzi, mondván, hogy a típusvizsgálat alkalmával ez megtörtént, s azóta „valószínűleg” e képessége nem változott. Ismerve azonban a hazai eszközparkot, úgy gondolom, hogy ez nem teljesen igaz. Felsorolásul csak néhány momentumra hívnánk fel a figyelmet, mely ezen eszközök értékmutatási pontosságára hatással lehet:

- az 1970-es évek második felétől a kp skálákat N skálára kellett állítani;

- a régebbi berendezések gépkönyvei (pl. a többszöri tulajdonváltás során) gyakran eltűnnek, s így a gyári beállításokról csak „szájhagyományok” útján értesülünk;

- az elmozdulást közvetítő elemek tulajdonságai (pl. új anyagból készült skálazsinórok, kopott, felújított áttételek) változnak/változhatnak.

A felsoroltak miatt, ezért fontos, hogy időközönként a papírra vetett szakítódigram pontosságát is ellenőrizzük. Ezen ellenőrzés egyik részfeladatát a berendezés erőmérő rendszerének hitelesítésekor kell elvégezni, a másikat, azaz az elmozdulás pontosságát pedig közvetlenül pl. egy hiteles hossz mérő eszköz (tolómérő, mérőóra stb.) segítségével tudjuk végrehajtani.

Az alakváltozás-mérés másik módja, hogy a próbatestre szerelt nyúlásmérővel nagyítjuk a próbatest alakváltozását a számunkra szükséges nagyságra. Ezen eszközök a mechanikus vagy elektronikus, ún. finomnyúlásmérők, idegen kifejezéssel extensométerek. Ezen eszközökkel a hagyományos néhányszoros alakváltozás-nagyítást nagyságrendekkel tudjuk megnövelni, így a kiértékelés pontosságát és biztonságát javíthatjuk. Az eszközök alkalmazása esetén természetesen gondoskodnunk kell azok hitelesítéséről, kalibrálásáról. Ennek módszere, hogy ismert elmozdulás mellett ellenőrizzük az eszköz értékmutatási pontosságát. Az ismert elmozdulást létrehozó eszköz felépítése szerint lehet:

- Változtatható méretű, amely a mérendő méretet leolvashatóan méri. Méretüket a mérésstartományon belül tudjuk változtatni. Skálával, azaz megfelelő osztásvonalakkal rendelkeznek. Előnyük az univerzálitásuk, hátrányuk a korlátozott pontosság, a mérés relatív nagy időszükséglete, továbbá a mérési hibákra való érzékenységük. Ilyenek lehetnek pl. a megfelelő felbontóképességgel rendelkező mikrométerek, interferométerek.

- Állandó méretűek, amelyek csak egy meghatározott méretet rögzítenek, s így a velük végzett mérés során csak e rögzített méret és az ellenőrizni kívánt méret hasonlítható össze. Előnyük a gyorsaságukban, pontosságukban rejlik. Hátrányuk természetesen az „egydalúságuk”. Ide sorolható eszközök az idomszerek, mérőhasábok.

Az ellenőrzéshez természetesen még szükségünk van egy merev keretre, mely a mérőrendszert egységbe „rendezi”, s olyan rögzítő szerkezetekre, melyek segítségével a nyúlásmérő működési helyzetben rögzíthető.

Az ismert elmozdulást előállító eszköz hibája az ellenőrizni kívánt eszköz hibájának legfeljebb 1/3-a lehet.

A kalibrálás elvégzésére vonatkozó részletes szabályok a megfelelő szabványban [4] megtalálhatók.

A hossz mérő eszközök kalibrálásával foglalkozó akkreditált laboratóriumok, illetve az OMH is elvégezheti az eszköz kalibrálását/hitelesítését, de miután gyakran ezt a helyszínen (a szakítógép közelében) kell elvégezni, nem könnyű segítségül hívni külső szervezetet. Léteznek nagyobb anyagvizsgáló gépeket gyártó cégeknek hazánkban szervizszolgáltatást ellátó képviselői, némelyiküktől kérhetünk ilyen szolgáltatást.

Keménységmérés

A keménységméréssel szintén gyakran találkozunk a napi anyagvizsgálói gyakorlatban. A roncsolásos vizsgálatok között a technológiai vizsgálatok közé sorolt módszernek napjainkra számos új változata terjedt el. Ezek között szép számmal találunk olyanokat, melyek nem a klasszikus, ún. szűrőkeménység meghatározásnál alkalmazott mérési elvet hasznosítják, hanem, a mikroelektronika eredményeit felhasználva, villamos mennyiségeket mérve közvetett módon állítanak elő keménységi mérőszámot. Az ide sorolható eszközök (mint pl. az ultrahangos keménységmérő, a különböző dinamikus keménységmérési készülékek) hitelesítése, kalibrálása legalább annyi bizonytalansággal jár, mint egy roncsolásmentes anyagvizsgáló eszköz ellenőrzése. E keménységmérési módszerek, jóllehet dinamikusan fejlődnek és terjednek, napjainkban – legalábbis hazánkban – nem számítanak a szabványosított vizsgálati eljárások közé. Ennek megfelelően a mérőeszközök hitelesítéséről illetve a módszer alkalmazásának akkreditálásáról nem állnak tapasztalatok a rendelkezésünkre.

A keménységmérés illetve eszközei ellenőrzése kapcsán ezért ma még csak a klasszikus mérési elvet alkalmazó módszerek esetén beszélhetünk. A leggyakrabban alkalmazottak ezek között a Brinell-Vickers- és a Rockwell-keménységmérés. A módszerek között sok a hasonlóság, de a különbség is. A hasonlóság, hogy mindhárom esetben egy szűrőtestet nyomunk a vizsgálandó darab felületébe. A különbségek egyrészt az alkalmazott szűrőtestben, a terhelő erőben és a kiértékelés módszerében van. Az első két módszernél a lenyomat felületen mért geometriai jellemzőiből következtetünk a keménységi mérőszámra, míg a harmadiknál a benyomódás mélysége fontos a számunkra. Ennek megfelelően a Brinell- és a Vickers- módszernél egy optikai rendszert, a Rockwell-eljárásnál egy hossz mérő eszközt (mérőórát) használunk a mérés kiértékeléséhez.

A berendezések hitelesítése, kalibrálása a hazai – elég régi – szabványok [7-9] előírásait figyelembe véve sok hasonlatosságot mutat. Mindhárom keménységmérési módszer esetén kétféle ellenőrzést különböztetnek meg az említett szabványok:

- közvetlen ellenőrzés, mely magában foglalja a terhelés, a behatoló test és a mérőrendszer ellenőrzését;

- közvetett ellenőrzés, mely a keménységmérőgép általános ellenőrzését szabványos keménység-összehasonlító lapok segítségével írja elő.

A közvetlen ellenőrzésnél tehát a terhelő erő nagyságát kell megfelelően pontos erőmérő eszközzel (az erőmérő relatív hibája $\pm 0,2\%$) megállapítani. A jelenleg hatályos mérésügyről szóló törvény e tevékenységet éves gyakorisággal, hitelesítési kötelezettséggel rendel el. Ennek megfelelően csak az OMH végezheti el a hitelesítést.

A szűrőtest hitelesítése esetén vegyes a kép. A gyémánt behatolótesteket (Vickers-gúla, Rockwell-kúp) évente hitelesíteni kell, míg a Brinell- illetve Rockwell-golyók ellenőrzése a berendezést üzemeltető feladata. Acélgolyók esetén az átmérő túrése a golyó átmérőjétől függően 30–50 μm , keménysége legalább 850 HV.

A mérőberendezés (optikai rendszer) ellenőrzése szintén az üzemeltető feladata. A szabvány eléggé szabad kezet ad ehhez. Alkalmazhatunk mikrométeres tárgyasztalt, tárgymikrométert (olyan üveg vagy fémlapot, melyre megfelelő osztásközzel felvitt vonalak/körök kerültek), de gyors ellenőrzéshez használhatunk ismert méretű lenyomatot is.

A napi gyakorlatban, a helyi kalibrálásoknál a közvetett ellenőrzést alkalmazzuk. Ezt minden munkanapon, illetve minden terhelésváltás esetén el kell végezni, hogy meggyőződhessünk a berendezésünk alkalmaságáról. Az eljárás a szakmánkban egyedinek számító hiteles anyagmintán történő mérés elvégzését jelenti. A hiteles anyagminta szerepét a szabványos keménység-összehasonlító lap (közismert nevén a keménységetalon) tölti be. Az ellenőrzés nagy előnye, hogy a berendezés minden funkcionális egységét egyidejűleg minősíti, hiszen kicsi annak a valószínűsége, hogy az ismert keménységérték „vissza-

mérése" az egymással ellentétes hatást kifejtő hibák eredménye. A berendezés ilyen módon történő ellenőrzése azonban csak a hitelesítések közötti időszakban használható, a közvetlen hitelesítés nem kerülhet meg. A közvetett mérés során a hiteles anyagminta (etalon) kiválasztásánál alapvetően kell figyelembe venni, hogy az etalon keménysége az adott mérési feladathoz mind módszerében, mind értékében illeszkedjék.

A nem szabványosított vizsgálati eljárások esetén is – melyekről e téma elején szó esett – a közvetett méréssel lehet a készülék értékmutatási pontosságáról meggyőződni, s gyakran ezzel történik a készülék beállítása is.

Ütővizsgálat

Szintén általánosan használt módszer az anyagvizsgáló laboratóriumokban az ún. Charpy-féle ütve hajlító vizsgálat. Tekintettel azonban arra, hogy az alkalmazott vizsgálati eljárás dinamikus méréstechnikai feladat, s bizonyos területeken a műszerezett ütővizsgálat is kiemelt jelentőséggel bír, ezért úgy gondoltuk, egy külön előadásban foglaljuk össze e tárgykörben a tudnivalókat.

Összefoglalás

Úgy véljük, e rövid összefoglalás alapján elmondható, hogy a roncsolásos anyagvizsgálat területén dolgozók, a rokon területeken munkálkodó anyagvizsgáló szakemberekkel összehasonlítva, szerencsésnek mondhatják magukat eszközeik hitelesíthetőségét és kalibrálhatóságát tekintve. Ez azonban semmiképp sem eredményezheti azt,

hogy akkor e kérdéssel kevesebbet kellene foglalkoznunk. Minden laboratóriumnak ki kell alakítania a saját ellenőrzési gyakorlatát, amellyel vevői bizalmát és biztonságát növelni tudja.

Meggyőződésünk az is, hogy a berendezések mellett a berendezéseinket kezelő szakemberek felkészítése, s az eszközeinkkel megvalósított mérési eljárások/módszerek folyamatos gondozása nem választható el a tevékenységünk egészétől, ezért a pontosságot és a megbízhatóságot e három összetevő harmonikus egymás mellett élésével biztosíthatjuk.

Irodalomjegyzék

- [1] Majoros András: Egy körvizsgálat tapasztalatai, Anyagvizsgálók Lapja 9. évfolyam, 1. szám 1999. 24-27 o.
- [2] MSZ EN 10002-1:1994, Fémek. Szakítóvizsgálat. 1. rész: Vizsgálat szobahőmérsékleten
- [3] MSZ EN 10002-2:1994, Fémek. Szakítóvizsgálat. 2. rész: A szakítógépet erőmérő rendszerének hitelesítése
- [4] MSZ EN 10002-4:1998, Fémek. Szakítóvizsgálat. 4. rész: Egytengelyű vizsgálatokhoz alkalmazott nyúlásmérők hitelesítése
- [5] MSZ EN 10002-3:1998, Fémek. Szakítóvizsgálat. 3. rész: Egytengelyű vizsgálatokhoz alkalmazott erőmérő eszközök kalibrálása
- [6] 1991. évi XLV. törvény a mérésügyről
- [7] MSZ 104-3:1986, Anyagvizsgáló gépek ellenőrzése. Brinell-keménységmérő gépek
- [8] MSZ 104-4:1986, Anyagvizsgáló gépek ellenőrzése. Vickers-keménységmérő gépek
- [9] MSZ 104-5:1988, Anyagvizsgáló gépek ellenőrzése. Rockwell-keménységmérő gépek

Keménységi etalonok gyártása és forgalmazása

Kubis József

A TESTOR – illetve elődei – 1987-től gyártja a keménységmérő gépek kalibrálásához szükséges keménység-összehasonlító acélapokat (etalonokat). Ezért régebben az „etalonos Testornak” is hívtak bennünket.

Kedzetben csak Poldi-hasábokat és 57–58 HRC értékű Rockwell-etalonokat készítetünk, majd fokozatosan rátértünk a többi típusú és keménységű etalonok gyártására. Forgalmazásukat minden esetben megelőzte az OMH típusvizsgálata.

Ma már elmondhatjuk, hogy *acélipari felhasználásra szinte minden fajta keménységi etalont készítünk és forgalmazunk*. Ezek mindegyike nemcsak az MSZ, hanem az ISO és a DIN szabványok előírásait is kielégítik.

A keménység homogenitása mellett az etalonok legfontosabb jellemzője a keménységük időállósága. Ezért minden gyártási sorozatból egy-két darabot félreteszünk, és 6–12 hónaponként ellenőrizzük keménységük állandóságát. Az ellenőrző mérések tanúsága szerint még a több éve gyártott acélapok keménysége sem változott.

Gyártmányaink keménysége időálló, amelyről az OMH is megbizonyosodott, ezért a hitelesítési bizonyítványt 2 éves érvényességgel adja meg!

Etalonjaink megbízhatóságát az is mutatja, hogy eddig mintegy 1500 darabot adtunk el reklamáció nélkül! **Fő megrendelőink** között van az OMH, a Rába Rt. az AGMI Rt.

A keménység-összehasonlító lapjainkat meg lehet rendelni gyártóművi bizonylattal vagy OMH által hitelesítve az alábbi táblázatban közölt keménységtartományokban, de külön kérésre szűkebb tartományban is vállaljuk a lapok legyártását.

Gyártmányválasztékunk terjedelme:	
Típus	Keménységtartomány
Brinell-etalon HB 10/3000 Brinell-etalon HB 5/750 Brinell-etalon HB 2,5/187,5	200–250, 250–300, 300–350, 350–400
Rockwell-etalon HRC Rockwell-etalon HRA Rockwell-etalon HRB	20–30, 30–40, 40–50, 50–60, 60–63 58–68, 68–76, 76–82 60–70, 70–80, 80–90
Vickers-etalonok a HV1–120 terhelési tartományban	200–300, 300–400, 400–500, 500–600, 600–750

TESTOR Anyagvizsgáló-Méréstechnika BT.

Tel.: (1) 319-1-319 Fax: (1) 319-2-284

E-mail: info@testor.hu