XIII. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2008. március 14-15.

ANYAGVIZSGÁLATOK RENDSZEREZÉSE A MÉRŐSZÁMOK FELHASZNÁLÁSI TERÜLETÉNEK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL

Bankos Szilvia, Nagyné Halász Erzsébet

Abstract

Materials engineering is concerned with the application of knowledge relating the composition, structure and processing of materials their properties and uses. Engineers adapt materials to society's needs, that is they design product and systems, produce them, and monitor their usage.

Összefoglalás

Az anyagvizsgálat a fémek és nemfémek anyagok mechanikai, kémiai, fizikai jellemzőinek meghatározásával, az anyag szerkezetének vizsgálatával és a szerkezeti anyagok helyi hibáinak kimutatásával foglalkozik.

A mechanikai vizsgálatok során az anyagok szilárdsági, törésmechanikai, reológiai, kopási és kifaradási tulajdonságait határozzák meg. [5]

Bevezetés

Az anyagvizsgáló eljárások hagyományos felosztása (kémiai, fizikai, mechanikai, technológiai, stb.) ezen belül roncsolásos és roncsolás mentes stb. eljárások.

Az eljárások ismertetése a próbavétel, próbamegmunkálás, a mérés végrehajtása és kiértékelésére szorítkozik. Kevés szó esik azonban arról, hogy az eljárásokkal meghatározott mérőszámok miként használhatók fel a tervezés, gyártás és üzemeltetés során.

Ha az anyagvizsgálatok során meghatározott jellemzőket felhasználásuk szempontjából tekintjük át, más felosztás kínálkozik.

Beszélhetünk:

- tervezési alapokat szolgáló mérőszámokról,
- technológiai alkalmasság megítélésére szolgáló adatokról,
- gyártásközi minőségellenőrzésre kifejlesztett eljárásokról
- üzemeltetés során szükséges ellenőrzésről,

1. Tervezési alapokat szolgáló mérőszámok

A tervezőnek általában szabványos anyagokat kell előírni. Ezek többsége kémiai összetétellel és mechanikai tulajdonságokkal jellemzett. Ha a gyártás során a kémiai összetétel változik (pl. Kérgesí-

tés) illetve szerkezetváltoztató eljárások szerepelnek (pl. hőkezelő vagy hidegalakítás) akkor a tulajdonságokat az alapanyagokra nézve illetve késztermékre nézve ismerni kell.

Hogyan célszerű értelmezni a kémiai összetételt?

A kémiai összetétel meghatározása kémiai és fizikai elvű vizsgálattal valósítható meg. Döntő, hogy az összetétel átlagos vagy lokális meghatározással jellemzett. A gyártmány jellegétől függ, hogy melyik eljárást célszerű előnyben részesíteni.

2. Hogyan használhatók fel méretezésre a mechanikai tulajdonságok?

A mechanikai alapigénybevételek mérőszámait statikus terhelésre méretezett szerkezetekre lehet felhasználni.

Legáltalánosabb a szakítóvizsgálat és a folyáshatár felhasználása. Kis szilárdságú anyagokat melyeknél nagy az eltérés az R_m és R_{EH} között természetesen folyáshatárra kell méretezni. Nagy szilárdságú anyagoknál melyeknél az eltérés elhanyagolható, az egyszerűbb meghatározhatóságot figyelembe véve a szakítószilárdság lehet a méretezési alap. Természetesen mindkét esetben figyelembe kell venni valamilyen biztonsági tényezőt.

A többi alapigénybevétellel meghatározott jellemzőket speciális esetekben lehet méretezési alapként felhasználni.

Pl. nyomószilárdságra kell méretezni a húzásra illetve nyomásra igen eltérően viselkedő rideg anyagokat, pl. öntöttvas, beton stb.

A nyírószilárdságra méretezhetünk a speciális, ilyen módon igénybevett elemeket (pl. nyíró csapszeg stb.).

A hajlító és csavaró vizsgálatoknál a feszültség keresztmetszetben való eloszlása nem egyenletes. Ezeket akkor érdemes alkalmazni, ha a munkadarab felületi rétegének viselkedése a meghatározó.

Ha az igénybevétel nem statikus (dinamikus, fárasztó, stb.) illetve szélsőséges hőmérsékletekről van szó, akkor a mechanikai alapigénybevételeknél meghatározott jellemzők önmagukban nem használhatók.

Egyszerűbb esetekben alkalmazzák ugyan, pl. a folyáshatárt, de kiegészítő jellemzőket követelnek meg.

Dinamikus igénybevétel esetén pl. bizonyos mértékű ütőmunkát vagy átmeneti hőmérsékletet írnak elő.

Fárasztó igénybevételek esetén ezen kívül a felületi rétegre meg annak megmunkálására tesznek előírásokat.

Szigorúbb esetekben fárasztó igénybevétel esetén kiegészítő jellemzőként szerepelnek a próbatest, modell, illetve szerkezetfárasztással meghatározott jellemzők.

Dinamikus igénybevételeknél illetve ridegtörési veszély esetén az ütmunka és átmeneti hőmérséklet mellett a törés mechanikai vizsgálatok jellemzőit kell figyelembe venni. Kritikus esetben stabil repedéshosszra történő méretezésről lehet szó (pl. törési szívósság előírásával). A megengedhető maximális hiba, melynek stabilitására a méretezés történik, roncsolásmentes vizsgálatokkal határozandó meg.

Nagy hőmérsékleti igénybevételek esetén a kúszáshatár és az időszilárdság lehet méretezési alap.

Természetesen speciális esetekben amikor a korrózióállóság és kopásállóság a primer követelmény, a korrózióállósági és kopásállósági modellvizsgálatok eredményeit is figyelembe veszik.

3. Technológiai alkalmasság megítélésére szolgáló mérőszámok

Természetesen a tervezőnek figyelembe kell venni a gyártástechnológiát is. Melyek azok a vizsgálatok melyek ilyen adatokat szolgáltatnak?

A mechanikai alapigénybevételek modellezésénél számos olyan jellemzőt határoznak meg mely a gyárthatóságra nézve értékes adatokat szolgáltat. Pl. a szakítóvizsgálattal meghatározott szakadó nyúlás és kontrakció az alakíthatóság megítélésére szolgálhat. A lemez próbatestek szélességi és vastagsági irányú kontrakciójának aránya a mélyhúzhatóságra ad támpontot. Az alakíthatósági, edzhetőségi, forgácsolhatósági technológiai próbák a különböző technológiákra való alkalmasságról tájékoztatnak. A tervezőnek természetesen ezeket is figyelembe kell venni.

4. Gyártásközi minőségellenőrzésre kifejlesztett eljárások

Jellemző vizsgálati csoportokat jelentenek:

- alapanyag vizsgálatok
- gyártásközi ellenőrzések
- végtermék minősítés

Az alapanyagvizsgálatoknál arról kell meggyőződni, hogy a tervező által előírt minőségnek megfelel-e az alapanyag. Ezen túlmenően az alkalmazott technológia követelményeinek függvényében szükség lehet, bizonyos mérettoleranciák és felületi minőségi jellemzők vizsgálatára, illetve ellenőrzésére is, melyek a megmunkáló gépek és szerszámok igényeihez kell hogy igazodjanak.

A gyártás ellenőrzésnél a mérettűréseken és felületi minőségek vizsgálatán kívül szükség lehet különböző szerkezetvizsgálatokra. Egyszerű esetekben ezeket keménységvizsgálattal valószínűsítik, de szükség lehet a legkülönbözőbb ellenőrzésekre a szemcsemérettől a maradékausztenit meghatározásáig.

A végtermék minősítés a gyártmányból vett minták, vagy a gyártmánnyal együtt hőkezelt próbák segítségével történik. Arról kell meggyőződni, hogy a végtermék tulajdonságai megfelelnek-e az előírt tulajdonságoknak. Kiegészítésként sor kerülhet a roncsolásmentes vizsgálatok teljes skálájának

alkalmazására is.

5. Üzemeltetés során szükséges ellenőrzések

A gyártmányok üzemeltetés során kopnak, fáradnak, kúsznak, sőt pl. sugárzásos környezetben szerkezet és tulajdonságváltozást is szenvednek.

Kritikus gyártmányoknál, ezeket a változásokat ellenőrizni kell, felületi szemrevételezéssel és méréssel, továbbá a belső hibák esetleges növekedésének nyomonkövetésével időszakos roncsolásmentes vizsgálatok alkalmazásával.

Összefoglalás

A modern tömeggyártásban minden egyes alkatrészre az anyagválasztástól a késztermék ellenőrzéséig, sőt a felhasználás ellenőrzéséig, speciális és optimalizált anyagvizsgálati és ellenőrzési rendszert kell kidolgozni és működtetni. Ezeket a rendszereket nem lehet adaptálni. Ugyanazon igénybevételű és funkciójú alkatrész technológiai manapság oly mértékben eltérőek lehetnek, hogy már az anyagválasztástól kezdve az egész vertikumra kell figyelemmel lenni.

A tömegtermelés esetén azonos funkciójú darab gyártható olcsóbb anyagból, de drágább technológiával és fordítva, ugyanolyan gazdasági eredménnyel és megbízhatósági szinttel, ehhez hozzájárul a konkrét esetre kidolgozott optimalizált vizsgálati és ellenőrzési rendszer.

Irodalom:

- [1] Dr. Kisfaludy A., Dr. Réger M., Dr. Tóth L.: Szerkezeti anyagok I. BMF-BGK-BL-299 Budapest, 2004.
- [2] Kovács T.: Kopásvizsgálatok tervezési szempontjai Kolozsvár Műszaki Tudományos füzetek VIII. p. 99-102. 2003.03.21. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka VIII. Kolozsvár.
- [3] Réti T., Kovács T.: A Phenomenological Method for the prediction of damage Accumulation Process under Varying External Conditions, Materials Science Forum Vols. 414-415 (2003) pp.317-322 Trans Tech Publication, Switzerland.
- [4] Dr. Bagyinszki Gy.: Anyagismeret és minősítés Bánki Donát Műszaki Főiskola Budapest, 1998
- [5] Kovács T., Dévényi L. : Investigation of the Wear Process by Using a Gradient Method Material Science Forum Vols. 473-474 (2004) pp. 213-218 Trans. Tech. Publications Switzerland.
- [6] Dr. Gillemot László: Anyagszerkezet és anyagvizsgálat, Műszaki könyvkiadó Budapest, 1967.

Bankos Szilvia

Grimas Kft.

Anyagvizsgáló műszerek és szoftverek forgalmazása, szakmai tanácsadás

Budapest 1214 Puli sétány 2-4. Hungary

E-mail: bankos.szilvia@chello.hu

Nagyné Halász Erzsébet, mestertanár

BMF, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Anyag és Alakítástechnológiai Szakcsoport

Budapest 1081 Népszínház u. 8, Hungary

Tel: (+36-1) 666-5315

E-mail: nagyne.halasz@bgk.bmf.hu