

Az „Anyagdiagnosztika” c. tárgy előadásainak programja

(3 óras bontásban)

2014/2015 II. félév

1. A diagnosztika alapfogalmai, céljai, feladatai, funkciói. A diagnosztika szerepe az üzemeltetési biztonság megvalósításában, a környezetvédelmi elvárások teljesítésénél. Acélszerkezetek, energiaipari technológiai berendezések, nyomástartó edények, tartályok és technológiai csővezetékek diagnosztikai vizsgálatának lehetőségei. A diagnosztikai vizsgálatok tervezése a karbantartáson belül.
2. Az acélszerkezetek, nyomástartó edények, tartályok és csővezetékek műszaki követelményei. Energetikai berendezések fontosabb alapanyag-minőségei. Az energiaipari berendezések gyártásánál felhasznált előgyártmányok; lemezek, csövek, profilszelvények előállítási technológiáinak elemzése a gyártási eredetű hibák megismerése céljából. Öregedési hajlam és annak vizsgálata. Az acélok ridegedési hajlama és elkerülése acélszerkezetek, hegesztett szerkezetek esetén. Termovíziós módszerek. A mérőbélyeges mérés technika elméleti kérdései. Hőmérsékletmérések. Helyszíni keménységmérések.
3. Nyomástartó edények, csővezetékek korróziójának típusai, megjelenési formái. Alapanyag-minőségek korróziós hajlamának ellenőrzései, korróziós vizsgálatok. Szerkezetek korróziós állapotának feltérképezése. Az általános felületi korróziós és feszültségkorróziós károsodás mértékének megállapítása diagnosztikai célú roncsolásmentes vizsgálatok alapján. A korrózió elleni védekezés lehetőségei, módszerei. Az anyag kiválasztás szempontjai. A szerkezetintegritás kérdéseinek, ellenőrzési módszereinek elemzése. A diagnosztikai vizsgálatok vizuális és optikai módszerei. Helyszíni makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatok módszerei. Károsodási alakváltozások mérésének módszerei. Acélszerkezetek terhelési próbái, nyomás-tartó edények tömörségi és szilárdsági nyomáspróbái.
4. A szemrevételező vizsgálatok szerepe a szerkezetvizsgálatban. A felületi hibák típusai. A szemrevételezés szempontjából nem hozzáférhető felületek endoszkópos vizsgálata. A diagnosztikai vizsgálatok mágneses, örvényáramos, induktív és penetrációs módszerei. A módszerek összehasonlítása a hibakimutathatóság, reprodukálhatóság és alkalmazhatóság vonatkozásában. A mágneses felületi repedésvizsgálat vizsgálati módjainak elemzése, a vizsgálat paramétereinek ellenőrzése.
5. Az ultrahangos vizsgálat, mint diagnosztikai ellenőrzési módszer. Ultrahang-fizikai alapok. Az ultrahang előállítása, terjedése. A vizsgálat módszerei. Hibaindikációk az átbocsátás elvén végzett vizsgálatoknál és a visszhang módszernél. A vizsgálat paramétereinek megválasztási szempontjai. Anyagok ultrahanggal vizsgálhatósága. Lemezek, csövek, profiltermékek, tartályok, nyomástartó edények, tengelyek, kerámiák, műanyagok, öntvények hibafeltáró és hibanagyságmeghatározó vizsgálata a valószínűsíthető hibák előfordulásának figyelembevételével.
6. Hegesztett kötések minősítése ultrahangvizsgálattal. Az ultrahang visszaverődési törvényei. A repedésszerű hibák ultrahangos vizsgálattal kimutathatóságának elemzése, megbízhatóság és reprodukálhatóság. A hibanagyságmeghatározás módszerei. Az AVG diagramos és AVG skálás hibanagyságmeghatározás elve és megvalósítása. Hegesztett kötés ultrahangos vizsgálata. Az akusztikus emissziós vizsgálatok, mint a szerkezetintegritási vizsgálatok. Az akusztikus emisszió forrásai. A szerkezetek belső hibáinak indikálása, helyének detektálása, terheléspróbák

akusztikus emissziós vizsgálattal kiegészítve. Az AE alkalmazása nyomástartó edények nyomáspróbáinál.

7. A radiológiai módszerek, a durvaszerkezeti röntgen és izotópvizsgálatok alkalmazása a szerkezetek időszaki és szakértői felülvizsgálata során. A röntgenvizsgálat fizikai alapismeretei. Vizsgálati alapelvek. A vizsgálat paramétereinek megválasztási szempontjai. A hegesztési varratok hibáinak MSZ szerinti jelölősei. A varrathibák típusának, nagyságának és gyakoriságának megadása az MSZ szerinti jelölésekkel. A röntgenfilmek kiértékelése a vonatkozó termékszabványok és a szerkezetek MSZ és EN elfogadhatósági szintjei alapján. Az izotópvizsgálatok alkalmazása diagnosztikai módszerként. Sugárfizikai alapismeretek. Izotóp-kiválasztás, vizsgálati paraméterek meghatározása. A röntgen és az izotópvizsgálat összehasonlítása a hibakimutathatóság vonatkozásában és az alkalmazhatóságukat illetően.
8. A törésmechanikai módszerek alkalmazása repedésszerű hibák veszélyességének megítélésében. A repedések terjedésének feszültségi, alakváltozási és energia kritériumai. A törési szívósság és kritikus repedéskinyílás meghatározása. Törésmechanikai méretezési és ellenőrzési módszerek. A negatív hőmérsékleti üzemeltethetőség feltételei. Nyomástartó edények, csővezetékek megengedhető minimális üzemi hőmérsékletének megállapítása. A ridegtörést elkerülő anyagkiválasztási rendszerek
9. Az energiaipari technológiákban használatos berendezések diagnosztikai vizsgálata során feltárt hibák típusainak, nagyságainak, gyakoriságainak, ill. az elfogadhatósági szintek alatti hibaméretetek esetén az üzemi állapotot számszerűsíthető jellemzőknek adatbankban tárolása. Ezeknek, adatbankban tárolt elfogadhatósági szintjeivel összevetése, matematikai statisztikai elemzése. Az energiaipari technológiák ISO 9000 -es szabványokra épülő minőségbiztosítási rendszerén belül a technológiai berendezésekkel szemben elvárando üzembiztonsági követelmények. A diagnosztikai vizsgálatok MSZ EN szerinti személyi és technikai követelményei.

Miskolc, 2015. február 9.

Dr. Gál István
ny. egyetemi adjunktus
tárgyfelelős