3.09 Motoros szelepek monitorozása

Tárgyszavak: szelep; erőmű; monitorrendszer.

Az atomerőművek biztonságos működésében fontos szerepe van a szelepeknek: biztonságosan kell zárniuk, ha valamilyen üzemi baleset következtében hűtőfolyadék kerülne ki. A szelepek működését lehet időszakosan ellenőrizni vagy folyamatosan, on-line lehet monitorozni.

A gundremmingeni (Bajorország) atomerőműben forralóvizes típusú ikeregység működik, amelyek mindegyikének névleges kapacitása 1344 MW. Az erőmű egységeit 1984-ben, ill. 1985-ben helyezték üzembe.

Az egységek üzembe helyezése óta a motoros szelepeket rendszeresen ellenőrzik: mérik a működtető villamos motorok nyomatékát, és ha szükséges, beszabályozzák azt. A tesztek során értékelik a szelepek működéséhez (nyitásához és zárásához) szükséges aktív erőt. Az aktív erőt regisztrálják és a villamos kapcsolótáblához csatlakoztatott mobil diagnosztikai műszerrel elemzik. Az adatgyűjtésre a Siemens szelepdiagnosztikai és értékelési módszert (Valve Diagnosis and Evaluation Method) használják. Ez a program nemcsak a szelep egész élettartamára vonatkozó adatok gyűjtésére alkalmas, hanem a határparamétereket és a belső súrlódásokat is regisztrálja.

A megelőző karbantartás stratégiájának tökéletesítése érdekében 1999-ben a legfontosabb szelepekre az ANDIS III on-line monitorrendszert alkalmazták.

On-line monitorrendszer

Az ANDIS III modul elszigetelt és nem reaktív program villamos mennyiségek kondicionálására. A modul méri a hajtómotor áramellátását 2 MΩ-os feszültségosztókkal. Az áramátalakító a Hall-effektust használja fel a primer áramnak egy szekunder árammal való leképezésére. A leképezett áram el van szigetelve az eredetitől.

Az áram erősségének és feszültségének adatait azonnal digitalizálják és ilyen formában kerülnek rögzítésre. A digitális adatokat nagy sebességű optikai, jól szigetelt csatlakozókon továbbítják. A digitalizált jelek minősége nem romlik a továbbítás során.

Az ellenőrző („nyitva / zárva”) jeleket szintén optikai kábellel továbbítják.

A mérési adatok gyűjtése és tárolása digitális processzor segítségével megy végbe. Minden mérési csatornán a mintavétel maximális sebessége 2 kHz. A processzor az adatok feldolgozását a mérésekkel egyidejűleg képes végezni, így valós időben lehet számítani a tényleges energiafelhasználást.

A rendszer a digitális jelekből automatikusan érzékeli, ha a megfigyelt rendszer működésbe lép. Több működési eset adatait kb. kétórás időtartamra vonatkozólag operatív tárolóban folyamatosan rögzítik.

A mérési adatok, amelyeket ideiglenesen az ANDIS III egységek tárolnak, számítógépes hálózatba kerülnek. A hálózathoz maximum 20 ANDIS rendszer kapcsolható. A hálózatból a mérési adatok két módon olvashatók le:

- Ha a mérőegységek folyamatos kapcsolatban vannak a számítógépes hálózattal, a képernyőn mindig az aktuális adatok jelennek meg; az adatokat a program azonnal értékeli és archiválja.
- A másik lehetőség az adatok meghatározott időközökben való leolvasása; ebben az esetben lehetséges, hogy korábbi adatok a leolvasás időpontjára már felülírásra kerültek.

Az ANDIS mérési modul a következő teszteken esett át: környezetvédelmi vizsgálat, elektromágneses kompatibilitás, működési teszt, klímateszt, földrengés-állósági teszt, reaktivitás elleni védettségi teszt.

Alkalmazási tapasztalatok

Az ANDIS III rendszer hosszú fejlesztés eredményeképpen jött létre. Az első változatot (ANDIS I) 1994-ben készítették el, amely az akkori műszaki lehetőségeknek felelt meg. Az ANDIS III ma már alkalmas motorok folyamatos monitorozására, a jelek és mérési adatok tárolására 8 MB kapacitású memóriájában, az adatok feldolgozására, értékelésére, valamint Intranet hálózathoz való csatlakoztatására.

Jelenleg az erőműben 23 szelephez az ANDIS III korábbi változata van illesztve, és 101 szelephez a legkorszerűbb megoldás csatlakozik. Az eddigi tapasztalatok kedvezők, és 2005-ben a tervezett nyári leállás során az összes szelepre kiterjesztik a folyamatos monitorozást. A regisztrált adatok elemzésével a szelepek karbantartására optimális stratégiát lehet kidolgozni.

További kilátások

Az ANDIS modulok mellett 2002 márciusában négy kiválasztott szelep kapcsolóját elektronikus relével szerelték fel. Mind az ANDIS modult, mind a relét párhuzamos hálózattal a számítógéphez kapcsolják. Ezen az úton meg lehet figyelni a működési folyamatot, mérni lehet a késleltetési időt, a szervomotorok időállandóját, valamint a vészjelzések kiváltásának időtűrését. A működést és jelzést kiváltó értékszinteket szabadon be lehet programozni, külön-külön a két mozgásiránynak megfelelően.

(Dr. Garai Tamás)

Zander, R.-M.; Findler, Th.; Adamczyk, J.: On-line-monitoring of motor-operated valves. = VGB Power Tech, 82. k. 11. sz. 2002. p. 51–54.

Heinsohn, H.; Verstegen, C.: Monitoring des System- und Komponentenverhaltens von Energie- und Industrieanlagen zur Optimierung der Betriebsführung und der Instandhaltungsstrategien. = VDI-Berichte, 2001. 1641. sz. p. 9–20.

Röviden…

Endoszkóp a karbantartásban

Repülőgépek, turbinák diagnosztikájában már meghonosodott az endoszkóp használata. A gépkarbantartásban való általános elterjedését a gépek belsejének nehéz hozzáférése gátolja. Az endoszkóp ugyanakkor a műszaki diagnosztikai műveleteket lényegesen megkönnyíti. Ha például valamelyik csapágy érthetetlenül gyorsan tönkremegy, előfordulhat, hogy ezt az olajcsatornákban visszamaradt formahomok okozza. Egyetlen pillantás az endoszkóppal az üzembe helyezés előtt ezt a problémát azonnal megoldhatóvá teszi.

Az endoszkóp azonban nemcsak minőség-ellenőrzési feladatokra vehető igénybe, hanem a folyamatos karbantartási tevékenység során is hasznos szolgálatokat tehet. Segítségével lehet például ellenőrizni, szétszerelés nélkül, csapágyak, fogaskerekek kopását, ellenőrizhető acélarmatúrák, tűzoltó készülékek vagy fröccsöntő gépek belső korróziója stb.

Az endoszkópos vizsgálatokra szolgáló berendezések optikából, fényprojektorból és száloptikából tevődnek össze. A berendezés ára jelenleg 2000 euró fölött van. Az endoszkóp átmérője 1,9 mm lehet, vagyis 2 mm átmérőjű furatok belseje már ellenőrizhető. Az állítható fényterelő prizmával rendelkező változatok esetében a furat mélyén különböző irányok figyelhetők meg, a prizmák távirányításúak. Az okuláron megfigyelhető képek megfigyelési iránya fokozatmentesen szabályozható.

Vannak olyan hajlékony endoszkópok, amelyek hajlított csöveken is átvezethetők. Az endoszkóp végén elhelyezkedő optika pontosan a céltárgyra irányítható. A nagyobb átmérőjű, 6 mm-es száloptikai köteggel megoldott endoszkópok objektívjei cserélhetők. A megfigyelési szög változtatásával van lehetőség a kép nagyítására.

Egyszerű ellenőrzési célokra viszonylag olcsó endoszkópokat hoznak forgalomba, amelyeknek objektívlátóterét a csúcsba beépített halogén izzó világítja meg. Egy ilyen készülék ára ~850 euró. A száloptikai megvilágítással összehasonlítva azonban ezek jobban melegednek, ugyanakkor legalább 8 mm-es átmérőjűek. A megfigyelési irány is korlátozott.

A fokozott igényeket kielégítő típusok lehetőségei és árai is, korlátlanok. A drága készülékeken a képjel egy folyadékkristályos monitoron megjeleníthető és esetleg a készülék vezérlését is számítógép végzi. A videofrekvenciás képfeldolgozás biztosítja a kép-összehasonlítást, a távolságmérést egyenesen és görbevonalú pálya mentén stb. Azonban az ilyen készülékek ára szinte megfizethetetlen: kiviteltől függően 21 000–35 000 euró.

A felhasználó igényeitől függ természetesen, hogy kifizetődik-e számára egy ilyen endoszkóp berendezés.

Mindenesetre az endoszkópos diagnosztika a gépellenőrzés egyre értékesebb eszköze. A karbantartók számára feltétlenül hasznos lenne, ha a gépkonstrukciók kidolgozásakor a tervezők több helyen is gondoskodnának olyan furatokról, illetőleg nyílásokról, amelyeken keresztül lehetőség van az endoszkóp bevezetésére. Erre a célra 12 mm-es, esetenként kisebb átmérőjű nyílások szükségesek a folyamatos karbantartás megkönnyítése érdekében.

(Instandhaltung, 2002. ápr. p. 44–45.)