

Hordozható gépdiagnosztikai eszközök - jelenlegi kínálat és újdonságok

Rahne Eric*

Az utóbbi években a forgógépek állapotát felmérő eszközök és technológiák igen sokat fejlődtek. Amíg még nem is olyan régen még a csavarhúzó vagy az élére állított pénzérme volt az egyetlen elterjedt ipari "diagnosztikai módszer", ma már vitathatatlan, hogy a korszerű gépdiagnosztika alkalmazása elengedhetetlen a gazdaságos termelés eléréséhez és fenntartásához. Ehhez újabban már gépszakértő kéziműszereket is lehet kapni !

Digitális rezgésmérők, rezgésszint-adatgyűjtők

Az állapotfüggő gépkarbantartás megszervezéséhez a legértékesebb információ a gép állapotának romlási sebessége, ami alapján megbecsülhető, hogy mikor, milyen beavatkozást kell elvégezni ahhoz, hogy a gép váratlan leállás (és főleg javítások) nélkül üzemeljen, de addig a meglévő kezdetleges hibákból eredő nagyobb károkat se szenvedje el. Ehhez a géprezgéseket rendszeresen kell mérni, majd trendjük emelkedésének mértéke ad információt a várható élettartamokról.

Az egyszerű kézműszerek a mért paramétereket (pl. a rezgésebességet) egyetlenegy számmal minősítik. Az ilyen rezgésmérők kisméretűek (zsebben elférnek), kezelésük is rendkívül egyszerű. Leggyakrabban a rezgésebesség effektívértékét mérik az ISO 10816 által ajánlott 10...1000, ill. 10...3200 Hz frekvenciatartományban. A műszerekkel kitűnően észrevehető a kiegyensúlyozatlanság, a mechanikai lazaság, a rezonancia, valamint a tengelybeállítási hiba jelenléte.

Ahhoz, hogy a gördülőcsapágyak állapotáról is kapjunk információt, a csapágy alkatrészei által keltett magas frekvenciájú rezgéseket is meg kell mérni. A csapágyak állapotának jelzésére legalkalmasabbnak bizonyul a 2...20 kHz között rögzített rezgésyorsulás effektív értéke vagy burkológörbéje (Envelope). Ha tehát a műszer az ISO szerinti rezgésebesség és a magas frekvenciájú rezgésyorsulás mérésére alkalmas, nemcsak beállítási és kiegyensúlyozási problémák jelenléte, hanem csapágyhibák és elégtelen csapágykenés is felderíthetők vele. Sok piezoelektromos rezgésérzékelő jeleit feldolgozó rezgésmérő, illetve -analizáló műszerhez kapható fejhallgató (akár állítható szűrőkkel és erősítővel is), s ezúton azok sztetoszkópként is alkalmazhatók.

Sok cégnél a gépek száma miatt már nem ajánlatos „papírral és ceruzával” a rezgésértékeket feljegyezni, majd utána grafikákat készíteni, vagy az adatokat egyenként PC-re vinni. Ilyen feladatokra kaphatók zsebméretű adatgyűjtő műszerek, melyek a rezgésebesség és a magas frekvenciás rezgésyorsulás mérésére, több gép rezgésadatainak – akár mérőutas – tárolására, valamint ezeknek PC-re való átküldésére képesek. A hozzájuk kapható PC-szoftverek pedig nemcsak a trendek készítését, hanem a határértékek figyelését, különböző beszámolók készítését és – mint például a PIM ProfiTrend szoftvere – a karbantartási tevékenységek naplózását is képesek elvégezni.

Géprezgésanalizátorok–adatgyűjtők

A rezgések spektrumanalízise a jelenleg leghatékonyabb gépállapot-felmérő eszköz (feltéve hogy szakértelemmel „olvassák” a benne rejlő információkat), és abból indul ki, hogy minden gép, illetve gépalkatrész mint „merv” test rezonanciafrekvenciákkal rendelkezik, illetve minden géphiba az aktuális gépfordulatszám alapján pontosan meghatározható frekvenciájú rezgéseket eredményez. A felvett rezgésjel spektrumanalízisével „láthatóvá” válnak a benne szereplő „elemi” rezgések, melyek frekvenciái a fentiek alapján hozzárendelhetők a gépalkatrészekhez és a géphibákhoz. A rezgések spektrumanalízise révén tehát a gépbeállítás, illetve az egyes gépelemek hibái pontosan felderíthetők. Ez a módszer pl. arra is képes, hogy külön kimutassa a csapágy belső, ill. külső gyűrűjének vagy kosarának sérülését! Villanymotorok elektromos paramétereinek mérésével ezen túl villamos hibák (pl. aszinkronmotor forgórészrúdjaik törése) is felderíthetők.

Példa magas szintű rezgésdiagnosztikai technológiára (CSi PeakVue®)

Csapágyhibák felderítéséhez például gyakran alkalmazzuk a demodulációt, de a nagyon rövid idejű – impulzusszerű – rezgések láthatatlanná válhatnak. A CSi PeakVue® módszere e hiányosságot kiküszöbölve kiválóan alkalmas a csapágyak hibáinak korai jelzésére az ilyenkor fellépő ún. stressz-hullámok kijelzésével. Figyelemreméltó, hogy ez a módszer alacsony fordulatszámú gépek és fogaskerék-hajtások esetén is alkalmazható, valamint megbízható trendadatot szolgáltat, mellyel a romlás mértéke és gyorsasága is megbecsülhető.

Példa korszerű műszerre (CSI 2130 RBMconsultantPro)

Méréstechnikai paraméterek

valódi kétcsatornás mérés, akár 80 kHz-ig, 16 bites felbontással
spektrumfelbontás max. 12 800 vonal + TrueZoom (300 000 vonal)
nagy felbontású színes VGA-kijelző (640 × 480 képpont) háttérvilágítással
ICP®, elektrodinamikus, örvényáramú és egyéb egy-, két- és háromirányú érzékelők támogatása
kommunikáció modemen, USB-n, Etherneten keresztül

Mérési technológiák, képességek

egyedi, állítható paraméterű spektrum- és időjelfelvétel lineáris vagy logaritmusos ábrázolással
egyszerű, többszörös, mozgó többszörös és oldalsávok megjelenítése
többcsatornás mérőutas adatgyűjtés azonnali jelanalízissel, szöveges határérték- és trendiasztással
Bode/Nyquist, 1/3 oktávanalízis, tranziensanalízis, korreláció, orbit, vízesség spektrum, demoduláció

Különleges technológiák

SST – alacsony fordulatszámú gépekhez: 0,2 Hz-ig valós spektrumok ! (pl. nincs sípályagörbe)
PeakVue – hatékony és megbízható eszköz korai csapágó- és fogaskerékhibák felderítésére

Egyéb képességek

ultrahangmérés, villanymotor-analízis, lézeres tengelybeállítás
referencijel nélküli fordulatszám-mérés, négyesű kiegyensúlyozás

Világújdonság: gépszakértő kéziműszer !

A gépszakértői műszerek nagyrészt azokat a tulajdonságokat és képességeket foglalják magukban, amiket a gépanalizáló-adatgyűjtő műszerek esetén láttunk. De rendelkeznek még magasabb szintű képességekkel is: olyan géphibakijelzéssel, amelyet eddig csak a PC-n futó kiértékelő-szakértő szoftverek (többnyire költséges opcióként megvásárolható) ún. szakértői rendszereitől várhattunk el. Az eredmény a mérések alapján felfedezett géphiba (ill. géphibák) azonnali szöveges kijelzése !

Egy ilyen műszer birtokában lehetővé válik, hogy a képzett - de diagnosztikai tapasztalattal nem rendelkező - gépüzemeltető is gyorsan tájékoztatást kapjon a vizsgált forgógép állapotáról a karbantartás megszervezésével kapcsolatos döntéshozatalhoz. Mindezt külső diagnoszták vagy a rezgésspektrumok "emberi" analízise nélkül.

Példa gépszakértő kéziműszerre (Vibrationsteknik ME42)

Az ME42 gép- és csapágórezgést, fordulatszámot, valamint – opcionálisan – hőmérsékletet is mér. De ami még fontosabb: az ME42 egy igazi GÉPSZAKÉRTŐ!!! Nemcsak az ISO 10816-os szabvány szerinti szélessávú rezgésmérésre, spektrumanalízisre, demodulációra, gyorsulásmérés-alapú és L-típusú csapágóanalízisre képes, hanem GÉPHIBA-FELDERÍTÉST is végez. Az automatikus „szakértői” kiértékelés eredményeként a berendezés a leginkább feltételezhető géphibát (vagy géphibákat) szövegesen (magyarul!) jelzi ki! Mindezt egyszerű, logikus felépítésű kezelési felülettel tálalja, ezáltal készülékismert nélkül is azonnal elvégezhető a géphiba felderítése. A műszer kisméretű, könnyű és egyszerűen kezelhető (105 × 220 × 35 mm, csak 400 g - akkumulátorok nélkül).

Tulajdonságok

automatikus géphiba-felderítés szöveges (magyar !) kijelzéssel (szakértői rendszer kiegészítő PC nélkül !)
széles sávú rezgésmérés ISO 10816 szerint ill. max. 12 kHz-ig
akár 3200 vonalas spektrum rezgésanalízishez (max. 0,04 Hz felbontással)
csapágóállapot-analízis magas frekvenciájú rezgés gyorsulás alapján és L-módszerrel
rezgésjel-demoduláció beállítható szűrővel
fordulatszám-mérés látható lézeres érzékelővel
opció: érintésmentes hőmérséklet-mérés
frekvenciatartomány: 0,4...150 Hz-től 0,4...12,2 kHz-ig , 16 bit digitális felbontás
kisméretű, könnyű műszer: 105 × 220 × 35 mm, csak 400 g (akkumulátorok nélkül).

Irodalomjegyzék

CSI, Knoxville, Tennessee, U.S.A. – prospektusok, termékleírások, kézikönyvek
PCB, Buffalo, U.S.A. – prospektusok, termékleírások, kézikönyvek
VMI AB, Norrköping, Svédország – prospektusok, termékleírások, kézikönyvek
PIM Profeszionális Ipari Méréstechnika Kft. , Budapest - prospektusok, termékleírások, kézikönyvek
PIM Profeszionális Ipari Méréstechnika Kft. , Budapest - Rezgésdiagnosztikai alaptanfolyam
(oktatási jegyzet), 4. kiadás, 2004.
Vibrationsteknik AB, Norrköping, Svédország – ME42 termékleírás és kézikönyv

PIM Profeszionális Ipari Méréstechnika Kft.

1221 Budapest, Tanító u. 19/a
Tel.: (06-1) 424-0099
Fax: (06-1) 424-0097
E-mail: pim@pim-kft.hu

Lábjegyzet:

* Rahne Eric a PIM Profeszionális Ipari Méréstechnika Kft. műszaki-kereskedelmi igazgatója