XIII. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2008. március 14-15.

A KOCKÁZATALAPÚ FELÜLVIZSGÁLATI ÉS KARBANTARTÁSI STRATÉGIA FŐBB ELEMEI

Fótos Réka, Dr. Tóth László

Abstract

Risk-based inspection (RBI) concept is based on the application of risk analysis principles. RBI has been implemented in refineries and petrochemical plants for some time. By the application of RBI a cost-effective inspection program can be developed, and with the help of it, high reliability of the plants can be assured. The value of the risk is the multiplication of the consequence and the probability of the failure. The standard of the risk-based inspection and maintenance has been developed by the result of the effort of three organizations: the API, the ASME and the EPRI.

Összefoglalás

A kockázatalapú felülvizsgálat a kockázatelemzés elveinek alkalmazásán alapul. Olajfinomítóknak és a petrokémiai üzemeknek már alkalmazzák bizonyos ideje, de egyre több iparágban kezd elterjedni. Használatával egy gazdaságos felülvizsgálati program alakítható ki, emellett magas megbízhatóság érhető el az üzemekben. Mivel a kockázat a károsodás valószínűségnek és következményének szorzata, ezért először ezek meghatározására van szükség. A kockázatalapú felülvizsgálat és karbantartás szabványai három szervezet erőfeszítésének eredményeképpen jöttek létre.

1. Bevezetés

A kockázatalapú karbantartás bevezetésének oka a műszaki és a gazdasági élet összefonódásának felismerése, azaz azon kérdések felvetése és megválaszolása, hogy a gazdasági hatékonyság milyen módon kapcsolható össze a magasabb fokú műszaki megbízhatósággal. A technika és a technológiák folyamatos fejlődése a karbantartási filozófiák megújulását követelte. Továbbá nem szabad elmenünk azon tény mellett sem, hogy napjainkban a gazdasági kérdések az élet minden területén meghatározó tényezőként jelentkeznek. Nincs ez másképpen az üzleti életben résztvevő, műszaki területen dolgozó vállalatok esetén sem. A cégek tulajdonosait és vezetőit egyetlen cél vezérli: a legjobb teljesítménnyel üzemelni, a legkisebb költségek mellett. Ez az érdek azonban gyakran olyan fontos szempontokkal ütközik, mint a biztonság, a környezetvédelem vagy akár az egészség. És hogy mi a fontosabb? Az előbb felsorolt tényezők vagy a gazdaságosság? Ennek eldöntése igen szubjektív dolog. De szükséges-e választanunk? A kockázatalapú karbantartás bevezetésével lehetővé válik az üzleti életben való sikeres részvétel a környezet károsítása, az emberi élet veszélyeztetése nélkül.

2. A kockázatalapú karbantartás alapelve

A kockázatkezelés alapvető célja az, hogy a hatékonyságot minden szinten fenntartsa, a gépek, berendezések állapotát megóvja és csökkentse a kiesések által okozott veszteségeket. A kockázatalapú felülvizsgálati és karbantartási stratégia nemcsak a kockázat minimalizálása, hanem a költségek szempontjából is optimális. Azonban e rendszer bevezetése olyan széleskörű, minden részletre kiterjedő munkát igényel, mely a vállalatok részéről viszonylag nagy befektetést igényel mind az idő, mind az anyagiak szempontjából.

A kockázatalapú karbantartás legfőbb jellemzője, hogy a rendszerek és berendezések elemzésénél és karbantartási stratégiájának kidolgozásánál figyelembe veszi a meghibásodásával járó kockázatot. Ennek segítségével meghatározható, hogy melyik az az elem, amelynek üzemeltetése a rendszerben a legnagyobb, illetve a legkisebb kockázattal jár. Miután ez meghatározásra került, tudjuk, hogy melyek azok a részek melyek nagyobb odafigyelést, biztonságosabb üzemeltetést kívánnak, és melyek azok, melyeknek meghibásodása nem okozza az egész rendszer leállását, és nem vezet katasztrofális következményekhez. Másik fontos előnye az, hogy a kockázat megközelítően pontos ismeretében könnyebb kidolgozni egy hatékony kockázatcsökkentési stratégiát.

3. A kockázatkezelés [1] [3]

A legkönnyebben a 1. ábra segítségével érthetjük meg a kockázatok kezelésének folyamatát.

1. ábra. A kockázatkezelés folyamata

Mint láthatjuk, az első és talán az egyik legfontosabb lépés az adat- és információgyűjtés. Fontos minden olyan rendelkezésre álló adat összegyűjtése, amely befolyásolhatja a számított eredményeket, még akkor is, ha azok hatása nem túl jelentős. Fontos, hogy az információk, melyeket a későbbi vizsgálatkor felhasználunk pontosak és naprakészek legyenek, hiszen ezek az adatok fogják

meghatározni a számítás eredményét, a kockázatot. Miután megtörtént az adatok összegyűjtése és a megfelelő módon való csoportosítása, sor kerülhet a meghibásodás valószínűségének, valamint a következményeinek kiszámítására. Mint azt már az előbbieken láthattuk, a meghibásodás bekövetkezésének valószínűségéből és azok következményeiből számítható a kockázat, mely a kockázatalapú felülvizsgálat és karbantartás központi eleme.

A következmények súlyossága és a bekövetkezés valószínűsége alapján létrehozhatunk egy kockázati mátrixot, mely nagy segítséget nyújthat számunkra a későbbi döntések helyes meghozatalában. [2]

2. ábra. Kockázati mátrix

A 2. ábra a kockázati mátrixot mutatja be. Mint látható, a kockázatokat 4 csoportra osztja, alacsony, közepes, közepesen magas valamint magas kockázatokra. Miután kiszámítottuk a rendszer egyes elemeinek kockázatát, és elhelyeztük őket a kockázati mátrixban, azok rangsorolása a következő feladatunk. Amennyiben a kockázat mértéke az elfogadható határon belül van, nem szükséges kockázatsökkentő műveletekhez folyamodnunk. Azonban ha a kockázat mértéke átlépi az elfogadhatóság határát, tehát nagyobb az elfogadhatónál, cselekednünk kell. Felülvizsgálati terveket és kockázatsökkentő stratégiákat kell kidolgoznunk, melyek bevezetése után fontos a folyamatos megfigyelés, hogy amennyiben a stratégia nem hozza meg a várt eredményt, azonnal beavatkozhassunk, és újraértékelhessük döntésünket.

A kockázatkezelés lényege az, hogy minden elemet az elfogadható kockázati tartomány felé kell irányítani. Ennek oka, hogy az elfogadható kockázati tartomány alá eső elemek vizsgálata során szükségtelen költségek jelennek meg, mivel elegendő lenne azokat ritkábban, hosszabb időközönként vizsgálni. Ezzel szemben az elfogadható kockázati tartomány felé eső elemek esetén azok biztonságosabbá, megbízhatóbbá tétele a központi feladat, hiszen ezek meghibásodása kedvezőtlen következményeket von maga után.

4. A stratégia előnyei

- az üzemek biztonságának fenntartása vagy fejlesztése;
- hatékony működés az öregedő berendezésekkel és felszerelésekkel;
- biztonságos, megbízható működés fenntartása a működési idő növelésével és a leállási idők csökkentésével;
- a működés pontosságának növelési lehetőségei;
- az üzem erőforrásainak optimalizálása az iparban fennálló nagy verseny miatt, stb.

5. Összefoglalás

A mérnöki szerkezetek karbantartási stratégiái időben a rendelkezésre álló technikai háttérre alapozva folyamatosan fejlődtek. Napjaink mikroelektronikai háttére lehetővé teszi az állapotellenőrzés folyamatos megvalósítását, a szerkezetekben kialakuló mezők (feszültségi, alakváltozási, hőmérsékleti, stb.) szimulálását, a beépített anyagok károsodási folyamatának monitorozását, következésképpen a mindenkori biztonság szintjének érzékelését. Természetesen ennek megbízhatósága attól függ, hogy mindezekre mennyit költünk, azaz milyen összegeket fektetünk be a bizonytalanságok csökkentésére. Ezzel kell szembeállítani a felvállalható kockázatot, ami a meghibásodás valószínűségének és pénzben kifejezhető összegének szorzata.

6. Irodalom

- [1] API 581 Base Resource Document-Risk-Based Inspection, First Edition, May 2000
- [2] Dr. Tóth László – Lenkeyné dr. Bíró Gyöngyvér: Kockázatalapú karbantartás- és felülvizsgálat-tervezési rendszer (Anyagvizsgálók lapja, 15.évf., 2. szám, 2005. február)
- [3] API 580 Recommended Practice, Risk-Based Inspection, First Edition, May 2002

Fótos Réka, doktorandus

Munkahely: Bay Zoltán Logisztikai és Gyártástechnikai Intézet

Cím: H-3519, Magyarország, Miskolc-Tapolca, Iglói út 2.

Telefon: +36-46-560-120/164

E-mail: fotos.reka@freemail.hu