

A gépek kenéséről a mai modern karbantartásban

A KENÉS SZEREPE ÉS JELENTŐSÉGE A NYOMDAIPARBAN

Dr. Fazekas Lajos

Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, főiskolai docens

A kenőréteggel ellátott, illetve rendszeresen kenést igénylő gépek, gépelemek és alkatrészek szakszerű karbantartásához nélkülözhetetlenek részben a berendezések szerkezeti anyagaira és érintkezési felületeire, részben a kenőanyagokra vonatkozó sokoldalú és időszzerűségükben ugyan-csak „karbantartott” ismeretek. A mai modern karbantartásban a kenésnek igen nagy szerepe van abban, hogy a berendezések hibamentesen működhessenek.

„A karbantartás nem pénzbe kerül, hanem kifizetődik.”
(Norman, R. M.)

A különböző kenőanyagfajták és alkalmazási területeik

A kenőanyagok fő feladatai:

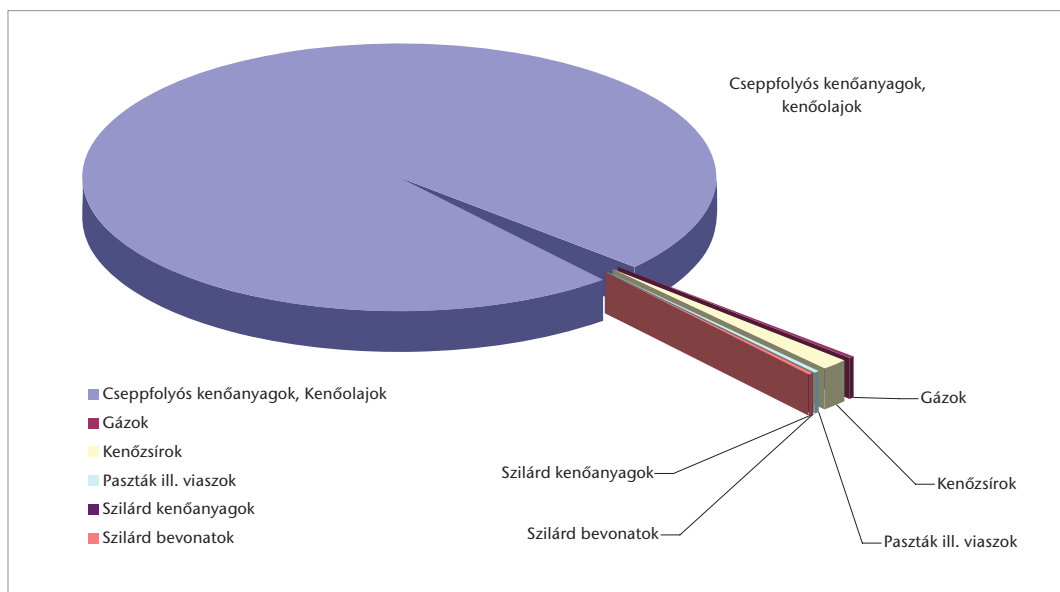
- ◆ minimális veszteséggel gondoskodni az erőátvitel maximális határfokáról;
- ◆ minimális súrlódás létrehozása, minimális kopás mellett;
- ◆ eleget kell tenniük a víz- és vegyszerállóságnak és
- ◆ a műanyagokkal való összeférhetőségnek.

Az 1. ábra a kenőanyag-felhasználás halmazállapot szerinti megoszlását mutatja.

- ◆ 98% – Cseppfolyós kenőanyagok, kenőolajok, gázok (fluidok). Ide, tartoznak a kenőolajok mellett a hidraulikus munkafolyadékok, a hűtő kenőfolyadékok és pl. a hőközlő olajok, transzformátorolajok stb. Levegő és/vagy inert gáz.
- ◆ 1,6% – Kenőzsírok, paszták, illetve viaszok (plasztikus anyagok). Általános kenési célú kenőzsírok,

hajtóműzsírok, szóró-, tapadó kenőzsírok, tömítő zsírok és különleges kenőzsírok, pl. műszerkenőzsírok, villamos szigetelőzsírok stb. Faggyúk, sztearátok, zsírpaszták, fehéranyagok, viaszok stb.

- ◆ 0,4% – Szilárd kenőanyagok, szilárd bevonatok. Grafit, molibdén-szulfid (MoS_2), fluorozott grafit, dikalkogenidek, üveg stb.





- ◆ összeférhetőség mind az érintkező anyagokkal, mind a folyamatok közegeivel;
- ◆ egyszerű kezelhetőség.

A hibákat és sérüléseket elhárító karbantartás maximális (de ritkán elérhető) célja az, hogy az éppen megszüntetett károsodás többé ne forduljon elő. Kenéssel ellátott súrlódó felületek esetében ez különösen nehezen valósul meg, mert rendszerint alapvető információk hiányoznak hozzá. Ilyenek például az alkalmazott kenőanyagra vonatkozó biztonsági követelményeken túlmutató használati előírások és korlátozások.

Gyakran ismeretlenek továbbá a súrlódó pontok meghatározó paraméterei, azaz a környezet hőmérséklete, a terhelés, a terhelés módja és a mozgás sebessége. Végül többnyire nem eléggé ismertek azon szerkezeti anyagok tulajdonságai, amelyekkel a kenőanyag érintkezésbe kerül.

Ezen a helyzeten az elmúlt években némileg enyhítettek a karbantartás tervezéséhez és irányításához kidolgozott szoftverek, amelyek átláthatóbbá teszik a gépek üzemi múltját is. A biztos megoldás mégis a súrlódó helyek adatainak felvétele a gyár teljes műszaki állományán, új beszerzéseknél pedig a szállító hiánytalan adatközlése.

Ismertek olyan átfogó rendszerek, amelyek a karbantartás, benne a különböző rendeltetésű gépkenés (élettartam-meghosszabbítás, javítás, szét- és összeszerelés) gazdasági jelentőségét helyesen értékelve adnak mintát követendő megoldásokra.

Folyadékmenedzsment („fluid-management”) Mit értünk fluid-management alatt?

A *fluid-management* a kenőanyag-ellátás és -felhasználás folyamatainak olyan átfogó rendszere, amelyben beszállítók, felhasználók és szolgáltatók különböző szervezetei működnek együtt a termelőüzem kenőanyag-felhasználással kapcsolatos teljesítőképességének és gazdaságosságának optimalizálása érdekében.

A teljes körű kenéstechnikai szolgáltatás (Total Fluid Management) olyan többszintű szolgáltatási rendszert jelent, mely a kenőanyagokkal kapcsolatos üzemfenntartási tevékenység egészét magában foglalja.

A logisztikai, kereskedelmi s a műszaki szolgáltatások széles körét felölelő kenéstechnikai szolgáltatás a *technológiai folyamatok hatékonyságának, a költségek csökkentésének korszerű eszköze.*

A kenőanyag-választás „buktatói”

A karbantartás mindig csak a konkrét feltételekre vonatkoztatva lehet „helyes”. Ez a kenőolajelemzés adatainak értelmezésére is érvényes, vagyis a laboratóriumi eredmények alapján javasolt olajcserét nem kell – *meggondolások nélkül* – feltétlenül végrehajtani.

Karbantartási programok felépítésekor törekedni kell a kenőanyagfajták és -szállítók számának lehető legkisebbre való csökkentésére.

A kenés hibái

A megtervezett gépkenési stratégiának és betartásának jelentősége ma már elismert, sőt közismert, de mégsem kapja meg mindig a kellő figyelmet.

A szakszerűtlen karbantartás és szerviz által semmivé lehetnek a legjobb műszaki megoldások előnyei is.

A gépkenés vonatkozásában ez a következőket jelenti:

- ◆ az utókenés túl sok kenőanyaggal a gördülőcsapágyak „korai halálát” okozhatja;
- ◆ veszélyesek az adottságokhoz nem alkalmazkodó *kenési időközök*, a túl gyakori és a túl ritka kenés egyformán ártalmas lehet;
- ◆ *sem szűretlen*, azaz szilárd részecskékkel szennyezett, *sem vizet vagy levegőt tartalmazó olajjal* nem szabad kenni, az utóbbiak megjelenésének okát fel kell deríteni.

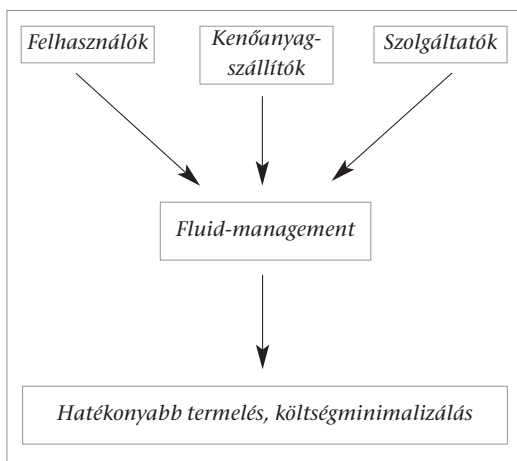
A kenéssel szembeni kiemelt főbb gépészeti követelmények:

- ◆ a kenőanyag hőtűrése, hőállósága megfelelő legyen;

Az ipargazdaság területén várható műszaki fejlődésre, a környezetvédelmi előírások szigorodására és a munkaerő-gazdálkodásban lejátszódó folyamatokra felkészülve komplex szolgáltatási csomag szükséges a kenőanyag-felhasználók részére.

A kenőanyag-felhasználók a teljes körű kenés-technikai szolgáltatás segítségével a technológiai folyamataikhoz illesztett, korszerű, a gépgyártói előírásokat kielégítő kenőanyaghoz juthatnak, melyet a megfelelő időben s mennyiségben a logisztikai költségek csökkenése mellett érhetnek el. A teljes körű kenés-technikai szolgáltatás további előnyeit jelenti az is, hogy

- ◆ alkalmazásával a kenőanyagok élettartama tovább növekszik,
- ◆ az üzemi folyadékok felhasználási mennyisége csökken,
- ◆ a környezetvédelmi szempontból jelentős elfolyó folyadékmennyiség tervezhetővé, regenerálása, kezelése megoldottá válik. A 2. ábra a fluid-management (folyadékmenedzsmet) folyamatábráját szemlélteti.



A *fluid-management* valamennyi eleme összefoglalható egy modulrendszerű beszállítói és szolgáltatási ajánlati csomagba, amelyből minden felhasználó összeválogathatja a számára optimális programot. Az alábbi felsorolás hét modulban tartalmazza a *fluid-management* valamennyi elemét, amelyeket ma Magyarországon megvalósítanak:

- I. Szaktanácsadási modul
- II. Kenőanyag-beszállítói modul
- III. Szervizmérnöki modul

IV. Szervizeszköz-ellátási modul

IV. Szolgáltatási modul

VI. Minőségbiztosítási, környezetvédelmi és adminisztrációs modul

VII. Technológiai partnerkapcsolati modul

Célszerű tisztázni, hogy a *fluid-management* nem egy varázsigé, amely csodálatos változásokat ígér, hanem az iparban ismert és kipróbált szolgáltatási elemek olyan rendszere, amelyben minden résztvevő ismeri a saját feladatát, és rendelkezésére állnak az eszközök azok végrehajtásához. Mindez magától értetődően felhasználóra szabott és egyénileg megszervezett formában kerül megvalósításra, amelyre az ad garanciát, hogy a rendszer elemeit maguktól a felhasználóktól ismertük meg.

A modulrendszerű felépítés lehetővé teszi azt is, hogy a *fluid-management* ajánlatból a felhasználó vállalat valamennyi szervezete kiválaszthassa a számára fontos elemeket. Az ily módon „személyre szabott” program a vállalat több munkatársának is képes egyszerűsíteni a kenőanyagokkal kapcsolatos feladatait.

Adatbank az üzemenlési adatok nyilvántartására

Létre kell hozni az adott géppark valamennyi üzemzavarát és hibáját nyilvántartó és a megelőző beavatkozásokat előmozdító adatbankot. Ebben az adatbankban gyűjtik és tárolják az anyagfelhasználásokra, az egyes tevékenységekre, az üzemi folyadékok cseréjére és utántöltésére, a maradékok leszállítására, valamint az utólagos adalékolásra és a folyamatparaméterek egyéb változásaira vonatkozó adatokat is. Ezek statisztikai értékelése megbízható, számszerű áttekintést ad a folyadékmenedzsmetről. Ebből épp úgy meg lehet állapítani az egyes folyadékok, gépek meghosszabbított használati idejét, mint kiszámítani az egy munkadarabra vagy a forgalomra vetített költséget és az elért megtakarítást.

A kenésre vonatkozó központi adatbank tartalma

- ◆ az összes gép és berendezés rendszeres gondozását és ellátását,
- ◆ a koncentrációk és pH-értékek szabályos időközönkénti mérését,
- ◆ a bakteriális szennyeződés szintén rendszeres vizsgálatát.

Ezeket a tevékenységeket szigorúan végre kell hajtani. A kenőanyagok alkalmazásán kívül a kezelésük módját is előírja, például az adalékok utólagos kiegészítésével meghosszabbítható a hűtőkenő anyagok élettartama.

A folyamatok ésszerű irányításával, a folyamatmenedzsment bevezetésével elért költségcsökkentésen túl 50-60 százalékos megtakarítás is realizálható

- ◆ a selejtes alkatrészek arányának csökkenése,
- ◆ a gépállásidők megrövidítése, valamint a kisebb szerszám-, karbantartási és személyi költség révén.

Ha figyelembe vesszük, hogy egy korszerű ötszínes íves ofszetnyomó gép egy kenőanyagöltetésnek értéke meghaladja az egymillió forintot, akkor érzékelhető a megtakarítások nagyságrendje.

Gépkenés: a karbantartás része

A gépeknek, berendezéseknek kenőanyagra van szüksége, amely az egymáshoz képest relatív mozgást végző felületek érintkezését megakadályozva csökkenti a súrlódást, és növeli az energiaátvitel határfokát. A megfelelő gépkenő program megbízhatóbbá teszi a berendezéseket, illetve alkatrészeket, és meghosszabbítja élettartamukat. A program egyik fontos eleme a kenőanyag szennyezésének eltávolítása. A kenés a korszerű karbantartás részét képezi, amely mind a berendezések, mind a kenőanyaguk állapotának folyamatos figyelésén alapszik. A mai karbantartásban a kenés összetett üzemi tevékenység, amelynek elemei:

- ◆ a kenőanyag kiválasztása és minőségének biztosítása,
- ◆ a kenőműveletek kidolgozása,
- ◆ kenőanyag-monitoring és vizsgálat,
- ◆ javítások, módosítások,
- ◆ raktározás, hozzáférés biztosítása,
- ◆ a személyzet képzése és begyakorlása, végül
- ◆ a kutatás és fejlesztés.

Az előrejelző karbantartás jelentősége

Az elmúlt évek folyamán az ipar egyre csökkenő figyelmet szentel a súrlódás, a kopás és a gépkenés gazdasági jelentőségének. Ez az irányzat annál is veszélyesebb, mivel a tribológia sok egyetemi tanrendi programban is eltűnőben van. Ugyanakkor a gazdasági környezet mindenütt a költségcsökkentés irányában fejt ki nyomást a vállalá-

tokra. Nyilvánvaló, hogy sem a nyersanyagok árán, sem a személyi költségeken nem lehet takarékoskodni, új, kevésbé költséges technológiákra pedig csak nagy kutató-fejlesztő befektetés árán lehet áttérni.

Az elmúlt évtizedekben az üzemek a termelési költségek csökkentése érdekében bevezették, majd követendő gyakorlatként folytatták a *megelőző karbantartást*. Ezt az elmúlt két évtizedben fokozatosan felváltotta a főként nagy kockázatot hordozó berendezéseknél lényegesen előnyösebb, *előrejelző karbantartás*. Ezt a hatékony és fenntartható stratégiát világszerte számos társaság jelentős beruházási igénye ellenére elfogadta, és üzemében telepítette. A gazdasági elvárások azonban több helyen nem teljesültek.

A sikertelenség egyik oka az a feltételezés volt, hogy pusztán a karbantartási részlegben végrehajtott változás hatása elegendő a termelési költség csökkentéséhez. Később az is kiderült, hogy a termelőberendezések rendelkezésre állása és a gyártási folyamat hatékonysága nem csupán a karbantartás hatékonyságától, hanem az egész szervezet összehangolt működésétől függ.

Megállapítható ugyanis, hogy csak a legmagasabb szintű vezetők által bevezetett, az egész vállalatot érintő globális változtatás képes az alkalmazottak magatartását mintegy polarizálni a költségcsökkentés egy fenntartható mértékének elérésére. Az új stratégia meghonosítása alacsony vagy középszintű menedzsment által, kellő tekintély hiányában nem bizonyult sikeresnek nagyobb mérvű szerkezeti változásokhoz, így az egyes részlegek közötti „*határfelületek*” elengedhetetlen átrajzolásához.

Mára nyilvánvalóvá vált, hogy az *előrejelzésen* alapuló karbantartás a költségcsökkentés kritikus tényezője, de ez mint állandó program csak a felső vezetés támogatásával tartható fenn.

Irodalomjegyzék

- Jenei, J.: Modulszerű fluid –management (www.eurolub.hu) <http://kenoanyag.mol.hu/magyar/szolgalattasok/kenestechnika/doc118388>
- Schmierer verboten! Na und? Selbstschmierende Kunststoffgleitlager bewahren sich unter härtesten Bedingungen. = Instandhaltung, 2006. 4. sz., jún., p. 18–19.
- Fluid Management ist Teil der Prozessoptimierung. = Instandhaltung, 2006. 4. sz., jún., p. 20–23.
- Winkler, H.: Das ist absolut nicht trivial! = Instandhaltung, 2006. 4. sz., jún., p. 24–29.
- Astrene, Th. T.: Maintaining strict safety procedures while maximizing production and efficiency are among the challenges for a lubrication specialist working in a nuclear power plant. = Tribology and Lubrication Technology, 61. k. 3. sz., 2006., p. 20–25.