



Völgyi Lajos

Mit kell tenni, hogy működjenek – az
élelmiszeripari gépek és berendezések
karbantartása, biztonságos működtetése



A követelménymodul megnevezése:
Gyártás előkészítése és befejezése

A követelménymodul száma: 0510-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-007-30



MIT KELL TENNI, HOGY MŰKÖDJENEK

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Fogalmazza meg a berendezések, technikai eszközök folyamatos üzemfenntartásának (karbantartás) szükségességét és az alkalmazható változatokat!

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

AZ ÜZEMFENNTARTÁS SZEREPE, MEGHIBÁSODÁSOK

Az élelmiszeriparban előállított termékek előállításában gépek, berendezések segítik az ott dolgozó emberek, szakemberek munkáját. A berendezések különböző gépelemekből vannak felépítve. Mozgó alkatrészeket tartalmaznak, melyek működésük során kopnak, elhasználódnak. Az élelmiszeriparban használt anyagok szennyezik a berendezéseket. Némelyek erős koptató hatást fejtenek ki, míg mások vegyi hatást is (pl. a savas jellegű anyagok). Azért, hogy a berendezések élettartalma meghosszabbodjon, meghibásodásukkal ne akadályozzák a termelést, karbantartási műveletek elvégzésére van szükség. A gépeket, berendezéseket gyártók éppen ezért, a gépekhez mellékelt műszaki leírásokban előírnak meghatározott időként elvégzendő, meghatározott karbantartási műveleteket, alkatrész cseréket. A berendezések üzemeltetése nem más, mint a technikai eszközök használatának, különböző szintű kiszolgálásának és javításának összetett folyamata. Az üzemeltetés során az üzemen-tartók (az alkalmazott szervezeti egységek) használják (üzemben tartják), tárolják, az üzemfenntartás keretében kiszolgálják (karbantartják), javítják a technikai eszközöket azok gyártásától a kiselejtezésükig. Ide tartozik az eszköz rendeltetésének megfelelő használata, karbantartása, javítása és bármelyikre történő várakozás. Ezeket a létezési formákat **üzemeltetési állapotnak** nevezzük. Egy vagy több technikai eszközt, az összes funkcionális elemeivel együtt az **üzemelés tárgyának** nevezzük.

Az üzemeltetés során az üzemeltetők a technikai eszközt egészében, vagy részlegesen működtetik, üzemeltetik. Az üzemeltetés lehet folyamatos, ilyenkor az eszköz működési időtartalma a meghatározó az üzemen kívüli állapothoz képest, illetve szakaszos, amikor az üzemi és üzemen kívüli állapot váltja egymást. Üzemen kívüli állapot lehet az üzemfenntartás időszaka, valamint az üzemeltetésen kívüli állapotok például a tárolás, vagy az üzem működési rendjéből adódó állásidő.

A karbantartás vagy másképpen az üzemfenntartás feladata a tárgyi eszközök (gépek, berendezések, épületek) műszaki állapotának és működési biztonságának (az adott folyamatra való alkalmasságának) folyamatos fenntartása, javítása karbantartása és felújítása. A technikai eszközök üzemeltetése üzemeltetési rendszerben történik, ami

- technikai eszköz vagy eszközök
- azok kiszolgálását, ellenőrzését, karbantartását, javítását szolgáló berendezések
- az üzemeltetést végtő (műszaki) állomány
- a kezelő személyzet
- az üzemeltetést irányító szervezet

kölcsönös együtt működése alapján valósul meg.

Az üzemeltetési folyamat üzemvitelből, üzemállapotból, és a közöttük fennálló kapcsolatból áll. Az üzemvitel a technikai eszköz üzemeltetési állapotának sorrendiségéből áll, melyet az adott üzemeltetési rendszerben előírások szabályoznak. Ezért ezt az **üzemeltetési folyamat szubjektív összetevőjének** nevezzük. Az üzemelés során sokféle, bonyolult hatásokat kiváltó és egyszerű módszerekkel nem vizsgálható, statisztikai valószínűségen alapuló üzemelési körülmény gyakorol hatást. Ennek következtében a berendezések állapota állandóan változik. Ezt az **üzemeltetési folyamat objektív összetevőjének** szokták nevezni.

A két összetevő együttes hatására végbemenő változásokat a technikai eszköz **üzemállapotával** adják meg, amit **üzemi jellemzőkkel** írhatunk le.

AZ ÜZEMELTETÉS SORÁN ELŐFORDULÓ MEGHIBÁSODÁSOK MEGHATÁROZÁSA ÉS OSZTÁLYOZÁSA

Szerkezeti jellemzők eltéréseinek tekintjük, a vizsgált rendszer szerkezetében észlelt változásokat (deformációt, méretváltozást, egyes elemek meghibásodását).

Üzemeltetési jellemzők eltéréseinek nevezzük a folyamat irányítása során észlelhető, az üzemeltetési dokumentációban (működési, dinamikai, teljesítmény) előírt értékektől való eltérést.

Megengedhető eltérések azok, amelyek a rendszer optimális irányításától eltérő üzemi jellemzőket generálnak, de nem okozzák a rendszer meghibásodását, leállítását és nem csökkentik a működés biztonságát a megadott szint alá.

Nem megengedhető eltérések, azok melyek túllépnek a műszaki, gazdasági, illetve biztonsági követelmények által megszabott határokon és a rendszer meghibásodását, leállítását okozzák, vagy a rendszer működése olyan tartományba tolódik, amelyben a működés biztonsága az előírt szint alá csökken.

A meghibásodások osztályozása:

- Az eszköz (rendszer, elem) **működőképes állapotának elvesztését meghibásodásnak** nevezzük.

MIT KELL TENNI, HOGY MŰKÖDJENEK

- Az **előírásos állapot elvesztését sérülésnek** nevezzük.
- Ha a **rendszer működőképes**, de az **üzemállapot jellemzői** közül egy vagy több az **előírt tűrési értéken kívül esik**, azt **üzemzavarnak** nevezzük.

A **meghibásodás lehet** a rendszer többi elemétől **független**, vagy éppen azok meghibásodása által kiváltott **függő** meghibásodás.

A **meghibásodás lehet teljes**, amikor a javítás elvégzéséig (a működőképes állapot helyreállításáig) a rendeltetés szerinti felhasználás nem lehetséges és **részleges**, amikor a rendeltetészerű használat lehetséges, de az előírt paraméterek a tűrési határon kívül esnek.

A váratlan, hirtelen bekövetkező teljes meghibásodást, katasztrófális meghibásodásnak nevezzük.

Egy adott alkatrész, vagy rendszer meghibásodásának következményei:

- **Katasztrófa**, katasztrófa helyzet előidézése
- **Baleset vagy törés**, a feladat nem folytatható
- **Zavar**, a kitűzött feladat csak módosításokkal folytatható
- **Következménymentes**, legfeljebb különleges helyzet állt elő, a tervezett feladat biztonságosan folytatható

A bekövetkezett meghibásodás állapota:

- helyreállítható
- helyreállíthatatlan

A meghibásodások jellege:

- **Szerkezeti**, ami visszavezethető tervezési hibára, túlterhelésre, terhelésforma elégtelen ismeretére.
- **Technológiai**, ami visszavezethető tervezettől eltérő anyag használatára, eltérő technológia használatára, karbantartási hibára.
- **Üzemeltetési**, ami lehet az előírt körülményektől eltérő viszonyok használata, az előírt karbantartási, javítási, ellenőrzési munkák megadottól eltérő végrehajtása.
- **Kifáradási**, elhasználódási, "öregedési", tehát a szilárdság vagy biztonsági tartalék elvesztése

AZ ÜZEMFENNTARTÁSI RENDSZEREK, ALKALMAZHATÓ MEGOLDÁSOK, AZ ÜZEMFENNTARTÁS ALAPTÍPUSAI

1. **Hibajavító karbantartás** (ha elromlik, javítják).
 2. **Megelőző karbantartás:** (bizonyos ciklusrend szerint).
- Felülvizsgálat utáni karbantartás (terv szerinti vizsgálatok után)
 - Naptári időszakonkénti karbantartás (alkatrészek élettartalma alapján)

- Használati idő szerinti karbantartás (alkatrész csere adott működés után, állapottól függetlenül)
- Tervszerű megelőző karbantartás (TMK) (műszaki paraméterek, használati idő, igénybevétel alapján tervszerűen)

3. Diagnosztikán alapuló, vagy állapotfüggő karbantartás.

AZ EGYES KARBANTARTÁSI TÍPUSOK RÉSZLETEZÉSE

Meghibásodásig történő üzemelés.

Ez a legrégebbi és legegyszerűbb karbantartási stratégia, melynek lényege, hogy a technikai eszközt (üzemelés tárgyát) annak meghibásodásáig üzemeltetjük. Meghibásodás esetén vagy cseréljük, ha nem javítható, vagy javítjuk. Általában ezt a stratégiát alkalmazzuk olyan eszközöknél, melyek meghibásodása nem jár különösebb következményekkel (például nem akadályozza a termelést, nem jár balesetveszéllyel).

Jellemzői:

- Alkatrész kihasználtság nagy
- Megbízhatóság kicsi
- Tervezhetőség kicsi
- Költségszint magas (a termelést is akadályozhatja)
- Súlyos hibák veszélye nagy

Megelőző karbantartás.

Lényege, hogy az üzemelés tárgyát képező technikai eszközt egy meghatározott ciklus szerint vesszük karbantartás alá. A ciklus meghatározása történhet tervezett felülvizsgálatokkal, naptári időszakokra lebontottan, használati idő alapján. Ennek legfejlettebb változata a tervszerű megelőző karbantartásnak (TMK). Ennek lényege, hogy a berendezést előre meghatározott időközönként felülvizsgálatai, javítási vagy alkatrészcsere szándékkal, tervszerűen leállítják, függetlenül attól, hogy észlelnek-e meghibásodást. Ennek egyik szemléletes példája a gépkocsik karbantartásánál alkalmazható stratégiák.



1. ábra. Gépkocsiknál alkalmazott karbantartási stratégiák (sappm501.jpg)¹

Célja a szükséges biztonság mértékéig, a gazdaságosság határán belül az állandó és optimális üzembiztonság fenntartása, továbbá csökkenteni annak valószínűségét, hogy az eszközök a javítás előtt működésképtelenné váljanak. A leállítás ütemének (ciklusrendnek) a meghatározása idő vagy teljesítményarányosan történhet. Előnye, hogy tervezhetővé teszi a karbantartó tevékenységet, a javításhoz szükséges alkatrészbeszerzést. Segítségével az abszolút üzembiztonság csak megközelíthető. Csökkenti a váratlan meghibásodások valószínűségét és az állásidő mennyiségét. Hátránya, hogy nagyok a javítási költségek, hiszen a tervbe vett munkálatokat el kell végezni és az alkatrész cseréket meghibásodásuktól függetlenül el kell végezni. Ez azonban a felülvizsgálatok statisztikai értékelése alapján módosított ciklusrenddel csökkenthető. Gazdasági elemzés alapját képezheti, annak eldöntése, hogy a ciklusidőn belül az ilyen típusú karbantartás vagy annak elmaradásából bekövetkezett anyagi, vagy egyéb kár valószínűsége, mértéke nagyobb. Ezt a módszert még ma is alkalmazzák, olyan esetben, amikor a váratlan meghibásodás anyagi, vagy egyéb következményeit feltétlenül célszerű elkerülni. A TMK rendszerű karbantartással összefüggő tevékenységek a következők:

- A berendezések működés közbeni ápolása
- Időszakos vizsgálatok

¹ <http://www.tudasmorzsak.hu/erp-cikkek/36-erp/262-az-sap-karbantartas-modulja-5-resz-megeliz-karbantartas> (2010. 07.10.)

- Kisjavítások
- Közepes javítások
- Felújítás, vagy általános javítás

A TMK rendszerű karbantartás Jellemzői:

- Nagyobb biztonság
- Tervezhetőség
- Alkatrész kihasználtság kevésbé jó, költséges

Diagnosztikán alapuló, vagy állapotfüggő karbantartás.

Alkalmazása esetén a felügyelt eszközökön időszakosan vagy folyamatosan műszeres műszaki állapot-, illetve alkalmazástechnikai vizsgálatokat végeznek, és az így kapott információk, valamint az elhasználódás törvényszerűségei és az eszközök elhasználódási sajátosságai alapján tervezik meg a javítási munkákat. A legújabb fejlesztésű berendezésekbe a gyártók már eleve betervezik kritikus helyekre a szabványos csatlakozókat, mérőpontokat. Az eljárás előnye még az is, hogy az alkatrészek elhasználódásuk határáig kihasználhatók. Az állapottól függő karbantartási rendszer alkalmazásával a javítások szervezettsége növelhető, korszerűbb javítási rendszerek alkalmazására kerülhet sor, csökkenthető a váratlan meghibásodások és nagyjavítások száma, súlyossága, a rendszeres vizsgálatok közötti ciklusidő pedig növelhető. Ideális esetben a mérési eredmények karbantartást támogató szoftver közös adatbázisába kerülnek, így a várható meghibásodások prognosztizálásán túlmenően az adatok felhasználhatóak hibaelemzésre, a karbantartási tervek pontosítására és a megfelelő stratégiai döntések meghozatalára. Hátránya, hogy a felülvizsgálatok ciklusának helyessége, a mérőeszközök, beépített jeladók, diagnosztikai és adatrögzítő eszközök pontossága nagymértékben befolyásolhatja a módszer eredményességét. A szükség szerinti javításra a meghibásodás után kerül sor és csak a meghibásodott elemre terjed ki. A javítás előre nem tervezhető, az átfutási idő hosszú lehet a további károsodás és a nagy alkatrészkészlet költségei magasak. A szakaszos ellenőrzések között felléphet nem várt meghibásodás is.

Jellemző paraméterek szerinti karbantartás.

Lényege, hogy az alkalmazott ellenőrzési és karbantartási módszerek megválasztásának, a beavatkozások időpontjának, módszereinek, gyakoriságának alapja a gyártás és felhasználás szempontjából fontos, vagy kritikus paraméterek folyamatos megfigyelése és a talált eltérésekre épülő stratégia. Előnye, hogy a gyártás és használati paraméterekre, a termék minőségi jellemzőit veszi alapul. Hátrányai, hogy minden műszaki eszköznél már gyártása pillanatában kialakulnak a paraméterek ingadozását előidéző jellemzők, úgymint:

- Tervezés gyártáseredetű szórások
- A felhasznált anyagok fizikai, kémiai ingadozása
- Üzemeltetés műszaki, gazdasági körülményei
- A gyártási folyamat statisztikai jellemzői

MIT KELL TENNI, HOGY MŰKÖDJENEK

Ennek a módszernek az alkalmazásához elengedhetetlenül szükséges a rendszer matematikai modelljének ismerete.

Jellemzői

- Maximális biztonság
- Magas alkatrész kihasználtság
- Reális tervezhetőség
- Nem minden gép diagnosztizálható gazdaságosan, vagy jól

Az élelmiszeripar egyes ágai egész évben folyamatosan 3 műszakban üzemelnek, míg mások kampányszerűen (pl. cukoripar), vagy szakaszosan, de 3 műszakban, pihenőnapok beiktatásával, illetve egy, vagy két műszakban. Éppen ezért a tervszerű karbantartás megszervezésekor mindig figyelembe kell venni az üzem működési rendjét.

ÜZEMELTETÉSI, KARBANTARTÁSI STRATÉGIÁK INFORMÁCIÓIGÉNYE

A meghibásodásig történő üzemeltetés esetén csak egy információra van szükség, azaz a berendezés üzemképes, vagy sem.

Tervszerű megelőző karbantartás esetén, valamilyen módon meg kell határozni az ellenőrzések közti időtartamot. Erre a feladatra különböző statisztikai és valószínűség számítási eljárásokat alkalmaznak. Új berendezés beállítása esetén viszont valamilyen modellvizsgálatra van szükség, amely történhet korábbi hasonló berendezések üzemeltetési tapasztalata alapján. A már rendszerben lévő berendezéseknél a meghibásodások értékelésével, az üzemeltetési folyamat modellezésével, módosíthatják a karbantartási stratégiát.

Állapotfüggő karbantartás esetén még fontosabb az egységes információgyűjtés és feldolgozás. Ez a módszer konkrét technikákra és üzemeltetési körülményekre érvényes. Nem csak az üzemeltetés tárgyának ismerete fontos, hanem a modellezés és az üzemeltetési körülmények is (például a klímaviszonyok). A folyamatot folyamatosan módosítani kell a kapott információk alapján.

A jellemző paraméterek alapján történő karbantartáshoz egyértelműen szükséges a rendszer matematikai modellje is. Pontosan ismerni kell a lejátszódó fizikai folyamatokat, hogy a rendelkezésre álló adatbázisból meg lehessen határozni a rendszer pillanatnyi állapotát, és valamilyen módon prognosztizálni lehessen a változások irányát és sebességét.

NAPI KARBANTARTÁSI FELADATOK

A meghibásodások elkerülésére a berendezéseket, vagy azok elemeit gyártók előírnak műszakonként, naponként, azaz rendszeres időközönként elvégzendő feladatokat, melyeket szintén a karbantartás körébe sorolunk, és a TMK rendszerű karbantartásnak is az egyik eleme. Ezek a következők lehetnek:

MIT KELL TENNI, HOGY MŰKÖDJENEK

- Csapágyak kenése (olajozás, zsírozás)
- Olajcsere hajtóművekben
- A berendezés, vagy részeinek tisztítása
- A berendezés egyszerű szemrevételezése, a normálistól való működés felismerésére (pl. korábban nem észlelt hangok)
- Csapágyházak esetleges túlmelegedésének megállapítása tapintással

A JÖVŐ KARBANTARTÁSI STRATÉGIÁI

A teljesség kedvéért megemlítendő, hogy az új korszerű, automatizált termelő-berendezések megjelenésével új karbantartási filozófiák és stratégiák is keletkeztek. Ezek a rendszerek már számítógéppel irányítottak, melyekhez különböző programokat fejlesztettek ki.

IPL:

- A TPM (Total Productiv Maintenance), teljes körű hatékony karbantartás, melynek célja maximális hatékonyságú termelőszerkezet kialakítása, a termelékenység folyamatos növelése, meghibásodások nélküli termelés, amelyben a géppark teljes élettartalmát átfogó és kiterjedt megelőző karbantartásra van szükség.
- Az RCM (Reliability-centred Maintenance), megbízhatóság központú karbantartás, mely magában foglal egy logikus döntési folyamatot az eszközök karbantartási igényének meghatározásához, figyelembe véve a lehetséges károsodás következményeit és az elvárható megbízhatóságot.
- Az RGM (Risk Based Maintenance), kockázat alapú karbantartás, mely az egyes elemek meghibásodásának valószínűségét, a meghibásodások következményeit, az üzemeltetési kockázatot veszi figyelembe.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. feladat: Tanulmányozza a "**Szakmai információtartalom**" fejezetet!

- Fogalmazza meg a berendezések üzemfenntartásának szükségességét és jellemezze a meghibásodásokat!
- Milyen karbantartási rendszerek vannak, sorolja fel főbb jellegzetességüket?

2. feladat: Tanulja meg az alapvető berendezések **működési elvét**, **technológiai szerepét**, sajátítsa el **kezelésüket**. Olvassa el egy technológiai gép, vagy berendezés gyártó által kiadott **gépkönyvének** a berendezés **kezelésére és karbantartására** vonatkozó részeit. Az ismeretek alapján végezze el a következő feladatokat:

- A szaktanár által megjelölt gép, vagy berendezés beindítása, leállítása.
- A berendezés technológia utasítás szerinti üzemeltetése.
- Vegyen részt a berendezés **napi ápolási feladataiban!**

MIT KELL TENNI, HOGY MŰKÖDJENEK

- A szaktanár által jelzett hiba esetén határozza meg a javítást végző szakműhelyt!

3. feladat: Tanulmányozza egy szervezet karbantartási rendszerét, stratégiáját! Adjon választ a következőre!

- Mi a TMK rendszerű karbantartás lényege és milyen tevékenységek alkotják?

Megoldás

1. Az élelmiszeriparban előállított termékek előállításában gépek, berendezések segítik az ott dolgozó emberek, szakemberek munkáját. A berendezések különböző gépelemekből vannak felépítve. Mozdó alkatrészeket tartalmaznak, melyek működésük során kopnak, elhasználódnak. Az élelmiszeriparban használt anyagok szennyezik a berendezéseket. Némelyek erős koptató hatást fejtenek ki, míg mások vegyi hatást is (pl. a savas jellegű anyagok). Azért, hogy a berendezések élettartalma meghosszabbodjon, meghibásodásukkal ne akadályozzák a termelést, karbantartási műveletek elvégzésére van szükség. A karbantartás vagy másképpen az üzemfenntartás feladata a tárgyi eszközök (gépek, berendezések, épületek) műszaki állapotának és működési biztonságának (az adott folyamatra való alkalmasságának) folyamatos fenntartása, javítása karbantartása és felújítása. Szerkezeti jellemzők eltérésének tekintjük, a vizsgált rendszer szerkezetében észlelt változásokat (deformációt, méretváltozást, egyes elemek meghibásodását). Üzemeltetési jellemzők eltérésének nevezzük a folyamat irányítása során észlelhető, az üzemeltetési dokumentációban (működési, dinamikai, teljesítmény) előírt értékektől való eltérést. Megengedhető eltérések azok, amelyek a rendszer optimális irányításától eltérő üzemi jellemzőket generálnak, de nem okozzák a rendszer meghibásodását, leállítását és nem csökkentik a működés biztonságát a megadott szint alá. Nem megengedhető eltérések, azok melyek túllépnek a műszaki, gazdasági, illetve biztonsági követelmények által megszabott határokon és a rendszer meghibásodását, leállítását okozzák, vagy a rendszer működése olyan tartományba tolódik, amelyben a működés biztonsága az előírt szint alá csökken.

2. Hibajavító karbantartás (ha elromlik, javítják).

Megelőző karbantartás: (bizonyos ciklusrend szerint). Felülvizsgálat utáni karbantartás (terv szerinti vizsgálatok után) ami lehet, naptári időszakonkénti karbantartás (alkatrészek élettartalma alapján), használati idő szerinti karbantartás (alkatrész csere adott működés után, állapottól függetlenül) és tervszerű megelőző karbantartás (TMK) (műszaki paraméterek, használati idő, igénybevétel alapján tervszerűen).

Diagnosztikán alapuló, vagy állapotfüggő karbantartás: A legújabb fejlesztésű berendezésekbe a gyártók már eleve betervezik a szabványos csatlakozókat, mérőpontokat. Az eljárás előnye még az is, hogy az alkatrészek elhasználódásuk határáig kihasználhatók. Hátránya, hogy a felülvizsgálatok ciklusának helyessége, a mérőeszközök, beépített jeladók, diagnosztikai és adatrögzítő eszközök pontossága nagymértékben befolyásolhatja a módszer eredményességét. A szükség szerinti javításra a meghibásodás után kerül sor és csak a meghibásodott elemre terjed ki. A javítás előre nem tervezhető, az átfutási idő hosszú lehet a további károsodás és a nagy alkatrészkészlet költségei magasak. A szakaszos ellenőrzések között felléphet nem várt meghibásodás is.

Jellemző paraméterek szerinti karbantartás. Lényege, hogy az alkalmazott ellenőrzési és karbantartási módszerek megválasztásának, a beavatkozások időpontjának, módszereinek, gyakoriságának alapja a gyártás és felhasználás szempontjából fontos, vagy kritikus paraméterek folyamatos megfigyelése és a talált eltérésekre épülő stratégia. Előnye, hogy a gyártás és használati paraméterekre, a termék minőségi jellemzőit veszi alapul. Hátrányai, hogy minden műszaki eszköznél már gyártása pillanatában kialakulnak a paraméterek ingadozását előidéző jellemzők.

3. Ennek lényege, hogy a berendezést előre meghatározott időközönként felülvizsgálati, javítási vagy alkatrészcsere szándékkal, tervszerűen leállítják, függetlenül attól, hogy észlelnek-e meghibásodást. Célja a szükséges biztonság mértékéig, a gazdaságosság határára belül az állandó és optimális üzembiztonság fenntartása, továbbá csökkenteni annak valószínűségét, hogy az eszközök a javítás előtt működésképtelenné váljanak. A leállítás ütemének (ciklusrendnek) a meghatározása idő vagy teljesítményarányosan történhet. Előnye, hogy tervezhetővé teszi a karbantartó tevékenységet, a javításhoz szükséges alkatrészbeszerzést. Segítségével az abszolút üzembiztonság csak megközelíthető. Csökkenti a váratlan meghibásodások valószínűségét és az állásidő mennyiségét. Hátránya, hogy nagyok a javítási költségek, hiszen a tervbe vett munkálatokat el kell végezni és az alkatrész cseréket meghibásodásuktól függetlenül el kell végezni. Ez azonban a felülvizsgálatok statisztikai értékelése alapján módosított ciklusrenddel csökkenthető. Gazdasági elemzés alapját képezheti, annak eldöntése, hogy a ciklusidőn belül az ilyen típusú karbantartás vagy annak elmaradásából bekövetkezett anyagi, vagy egyéb kár valószínűsége, mértéke nagyobb.

Tevékenységei:

A berendezések működés közbeni ápolása

Időszakos vizsgálatok

Kisjavítások

Közepes javítások

Felújítás, vagy általános javítás

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Sorolja fel a jelenleg alkalmazott üzemfenntartási rendszereket!

2. feladat

Írja le mit értünk a berendezések üzemeltetésén?

3. feladat

Sorolja fel az üzemelés során tapasztalható lényeges eltéréseket!

MIT KELL TENNI, HOGY MŰKÖDJENEK

8. feladat

Röviden vázolja a jövő karbantartási stratégiáit!

Four horizontal lines for writing the answer to the 8th task.

9. feladat

Határozza meg az üzemfenntartás feladatát!

Four horizontal lines for writing the answer to the 9th task.

10. feladat

Mit nevezünk az üzemelés tárgyának és mit az üzemelési állapotnak?

Four horizontal lines for writing the answer to the 10th task.

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Hibajavító karbantartás (ha elromlik, javítják).

Megelőző karbantartás: (bizonyos ciklusrend szerint).

Felülvizsgálat utáni karbantartás (terv szerinti vizsgálatok után)

Naptári időszakonkénti karbantartás (alkatrészek élettartalma alapján)

Használati idő szerinti karbantartás (alkatrész csere adott működés után, állapottól függetlenül)

Tervszerű megelőző karbantartás (TMK) (műszaki paraméterek, használati idő, igénybevétel alapján tervszerűen)

Diagnosztikán alapuló, vagy állapotfüggő karbantartás.

Jellemző paraméterek szerinti karbantartás.

2. feladat

A berendezések üzemeltetése nem más, mint a technikai eszközök használatának, különböző szintű kiszolgálásának és javításának összetett folyamata. Az üzemeltetés során az üzemben-tartók (az alkalmazott szervezeti egységek) használják (üzemben tartják), tárolják, az üzemfenntartás keretében kiszolgálják (karbantartják), javítják a technikai eszközöket azok gyártásától a kiselejtezésükig.

3. feladat

Szerkezeti jellemzők eltéréseinek tekintjük, a vizsgált rendszer szerkezetében észlelt változásokat (deformációt, méretváltozást, egyes elemek meghibásodását).

Üzemeltetési jellemzők eltéréseinek nevezzük a folyamat irányítása során észlelhető, az üzemeltetési dokumentációban (működési, dinamikai, teljesítmény) előírt értékektől való eltérést.

Megengedhető eltérések azok, amelyek a rendszer optimális irányításától eltérő üzemi jellemzőket generálnak, de nem okozzák a rendszer meghibásodását, leállítását és nem csökkentik a működés biztonságát a megadott szint alá.

MIT KELL TENNI, HOGY MŰKÖDJENEK

Nem megengedhető eltérések, azok melyek túllépnek a műszaki, gazdasági, illetve biztonsági követelmények által megszabott határokon és a rendszer meghibásodását, leállását okozzák, vagy a rendszer működése olyan tartományba tolódik, amelyben a működés biztonsága az előírt szint alá csökken.

4. feladat

Hibajavító karbantartás az, amikor csak akkor javítunk, ha a berendezés elromlott. Jellemzői:

Alkatrész kihasználtság nagy

Megbízhatóság kicsi

Tervezhetőség kicsi

Költségszint magas (a termelést is akadályozhatja)

Súlyos hibák veszélye nagy

A TMK (tervszerű megelőző karbantartás) esetén bizonyos ciklusok betartásával (használati idő, műszaki paraméterek alapján kialakított) tervszerűen történik a karbantartás.

Jellemzői:

Nagyobb biztonság, tervezhetőség, alkatrész kihasználtság kevésbé jó, költséges

5. feladat

A berendezések működés közbeni ápolása időszakos vizsgálatok, kisjavítások, közepes javítások, felújítás, vagy általános javítás

6. feladat

Működőképes állapot elvesztése – meghibásodás

Előírásos állapot elvesztése – sérülés

A rendszer működőképes, de az üzemállapot jellemzői közül egy vagy több az előírt tűrés értékén kívül esik – üzemzavar

A meghibásodás lehet a rendszer többi elemétől független, vagy éppen azok meghibásodása által kiváltott függő meghibásodás.

A meghibásodás lehet teljes, amikor a javítás elvégzéséig a rendeltetés szerinti felhasználás nem lehetséges és részleges, amikor a rendeltetés szerinti használat lehetséges, de az előírt paraméterek a tűrés határon kívül esnek.

MIT KELL TENNI, HOGY MŰKÖDJENEK

A váratlan, hirtelen bekövetkező teljes meghibásodást, katasztrófális meghibásodásnak nevezzük.

7. feladat

Egy adott alkatrész, vagy rendszer meghibásodásának következményei:

Katasztrófa, katasztrófa helyzet előidézése

Baleset vagy törés, a feladat nem folytatható

Zavar, a kitűzött feladat csak módosításokkal folytatható

Következménymentes, legfeljebb különleges helyzet állt elő, a tervezett feladat biztonságosan folytatható

A bekövetkezett meghibásodás állapota: helyreállítható, helyreállíthatatlan

A meghibásodások jellege:

Szerkezeti, ami visszavezethető tervezési hibára, túlterhelésre, terhelésforma elégtelen ismeretére.

Technológiai, ami visszavezethető tervezettől eltérő anyag használatára, eltérő technológia használatára, karbantartási hibára.

Üzemeltetési, ami lehet az előírt körülményektől eltérő viszonyok használata, az előírt karbantartási, javítási, ellenőrzési munkák megadottól eltérő végrehajtása.

Kifáradási, elhasználódási, "öregedési", tehát a szilárdság vagy biztonsági tartalék elvesztése.

8. feladat

Az új korszerű, automatizált termelő-berendezések megjelenésével új karbantartási filozófiák és stratégiák is keletkeztek. Ezek a rendszerek már számítógéppel irányítottak, melyekhez különböző programokat fejlesztettek ki.

TPM, teljes körű hatékony karbantartás, melynek célja maximális hatékonyságú termelőszerkezet kialakítása, a termelékenység folyamatos növelése, meghibásodások nélküli termelés, amelyben a géppark teljes élettartalmát átfogó és kiterjedt megelőző karbantartásra van szükség.

RCM, megbízhatóság központú karbantartás, megbízhatóság központú karbantartás, mely magában foglal egy logikus döntési folyamatot az eszközök karbantartási igényének meghatározásához, figyelembe véve a lehetséges károsodás következményeit és az elvárható megbízhatóságot.

RGM, kockázat alapú karbantartás, kockázat alapú karbantartás, mely az egyes elemek meghibásodásának valószínűségét, a meghibásodások következményeit, az üzemeltetési kockázatot veszi figyelembe.

9. feladat

A karbantartás vagy másképpen az üzemfenntartás feladata a tárgyi eszközök (gépek, berendezések, épületek) műszaki állapotának és működési biztonságának (az adott folyamatra való alkalmasságának) folyamatos fenntartása, javítása, karbantartása és felújítása. Az üzemeltetési folyamat üzemvitelből, üzemállapotból, és a közöttük fennálló kapcsolatból áll. Az üzemvitel a technikai eszköz üzemeltetési állapotának sorrendiségéből áll, melyet az adott üzemeltetési rendszerben előírások szabályoznak. Ezért ezt az üzemeltetési folyamat szubjektív összetevőjének nevezzük. Az üzemelés során sokféle, bonyolult hatásokat kiváltó és egyszerű módszerekkel nem vizsgálható, statisztikai valószínűségen alapuló üzemelési körülmény gyakorol hatást. Ennek következtében a berendezések állapota állandóan változik. Ezt az üzemeltetési folyamat objektív összetevőjének szokták nevezni.

A két összetevő együttes hatására végbemenő változásokat a technikai eszköz üzemállapotával adják meg, amit üzemi jellemzőkkel írhatunk le.

Az üzemeltetés során az üzemeltetők a technikai eszközt egészében, vagy részlegesen működtetik, üzemeltetik. Az üzemeltetés lehet folyamatos, ilyenkor az eszköz működési időtartama a meghatározó az üzemen kívüli állapothoz képest, illetve szakaszos, amikor az üzemi és üzemen kívüli állapot váltja egymást. Üzemen kívüli állapot lehet az üzemfenntartás időszaka, valamint az üzemeltetésen kívüli állapotok például a tárolás, vagy az üzem működési rendjéből adódó állásidő.

10. feladat

A berendezések üzemeltetés nem más, mint a technikai eszközök használatának, különböző szintű kiszolgálásának és javításának összetett folyamata. Az üzemeltetés során az üzemben-tartók (az alkalmazott szervezeti egységek) használják (üzemben tartják), tárolják, az üzemfenntartás keretében kiszolgálják (karbantartják), javítják a technikai eszközöket azok gyártásától a kiselejtezésükig. Ide tartozik az eszköz rendeltetésének megfelelő használata, karbantartása, javítása és bármelyikre történő várakozás. Ezeket a létezési formákat üzemeltetési állapotnak nevezzük. Egy – vagy több technikai eszközt, az összes funkcionális elemeivel együtt az üzemelés tárgyának nevezzük.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM:

Dr. Pokordi László: Karbantartás elmélet 1–11 oldal

http://www.muszeroldal.hu/measurenotes/karb_elm.pdf

1. Az üzemelés folyamata
2. Üzemeltetési és karbantartási stratégiák
3. Paraméter eltérések és meghibásodások

Eiler Emil: Tallózás az ipari karbantartás szakirodalmában

Magyar Grafika 2007/6

www.mgonline.hu/archive/200711/1/200711_5-13.pdf (2010-07-10)

AJÁNLOTT IRODALOM:

Gépek, berendezések gépkönyvei.

A(z) 0510–06 modul 007–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 541 02 0000 00 00	Erjedés- és üdítőital-ipari termékgyártó
33 541 02 0100 21 01	Ecetgyártó
33 541 02 0100 31 01	Élesztőgyártó
33 541 02 0100 31 02	Gyümölcspálinka-gyártó
33 541 02 0100 31 03	Keményítőgyártó
33 541 02 0100 31 04	Sörgyártó
33 541 02 0100 33 01	Szesz- és szeszestitalgyártó
33 541 02 0100 31 05	Szikvízgyártó
33 541 02 0100 31 06	Üdítőital- és ásványvízgyártó
31 541 01 1000 00 00	Húsipari termékgyártó
31 541 01 0100 21 01	Baromfifeldolgozó
31 541 01 0100 21 02	Bélfeldolgozó
31 541 01 0100 31 01	Bolti hentes
31 541 01 0100 21 03	Csontozó munkás
31 541 01 0100 21 04	Halfeldolgozó
31 541 01 0100 31 02	Szárazáru készítő
31 541 01 0100 21 05	Vágóhídi munkás
33 541 03 0000 00 00	Molnár
33 541 03 0100 31 01	Keveréktakarmány-gyártó
33 541 05 1000 00 00	Pék-cukrász
33 541 05 0100 21 01	Gyorspékészeti sütő és eladó
33 541 05 0100 21 02	Mézeskalács-készítő
33 541 05 0100 21 03	Sütőipari munkás
33 541 05 0100 21 04	Száraztésztagyártó
33 541 06 0000 00 00	Tartósítóiipari termékgyártó
33 541 07 1000 00 00	Tejtermékgyártó
33 541 07 0100 21 01	Elsődleges tejkezelő
33 541 07 0100 31 01	Friss és tartós tejtermékek gyártója
33 541 07 0100 31 02	Sajtkészítő
33 541 04 0000 00 00	Pék

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

11 óra

MUNKKANYAG