



Völgyi Lajos

Hőcserélők üzemeltetése, szerelése



A követelménymodul megnevezése:
Erjedés- és boripari nyersanyag-feldolgozás

A követelménymodul száma: 0562-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-002-30



HŐCSERÉLŐK ÜZEMELTETÉSE, SZERELÉSE

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Önnek kell betanítania a vállalathoz a hőcserélők üzemeltetésére és szerelésére újonnan felvett dolgozót. Ennek során elmagyarázza a dolgozónak, hogy milyen hőcserélők vannak, milyen a kialakításuk, felépítésük, hogyan történik üzemeltetésük, karbantartásuk?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

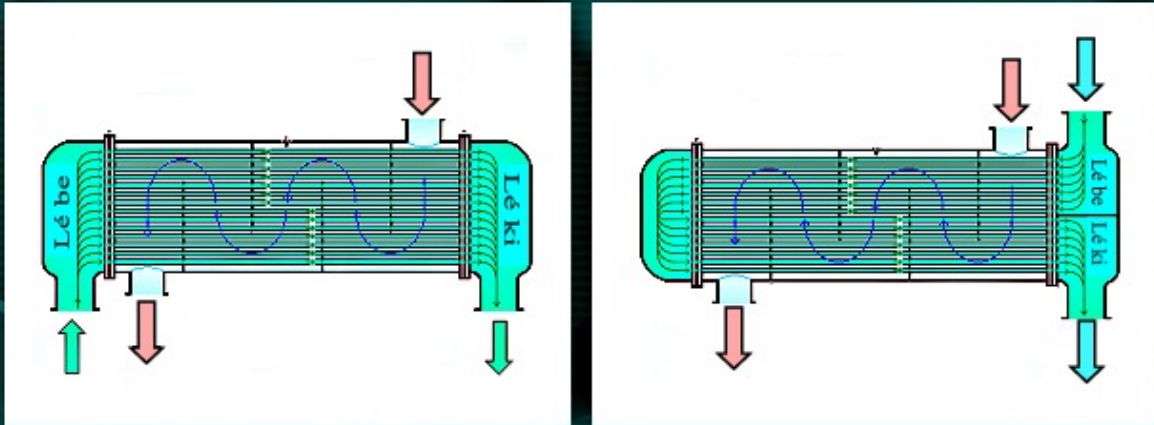
1. A hőcserélők kialakítása szerkezeti szempontból

A hőátadó felület készíthető **csövekből**, ezek a **csöves hőcserélők** és készülhetnek **lemezekből** ezek a **lemezes hőcserélők**.

Csőes hőcserélők.

A csőkötegek elhelyezés szempontjából lehetnek vízszintes elhelyezésűek és függőleges elhelyezésűek. Méret szempontjából elérhetik a 160 m² fűtőfelületet is. A kialakított járatok szempontjából lehetnek egy és többjáratúak.

Csőköteges hőcserélők – egyszeres és többszörös átömlés



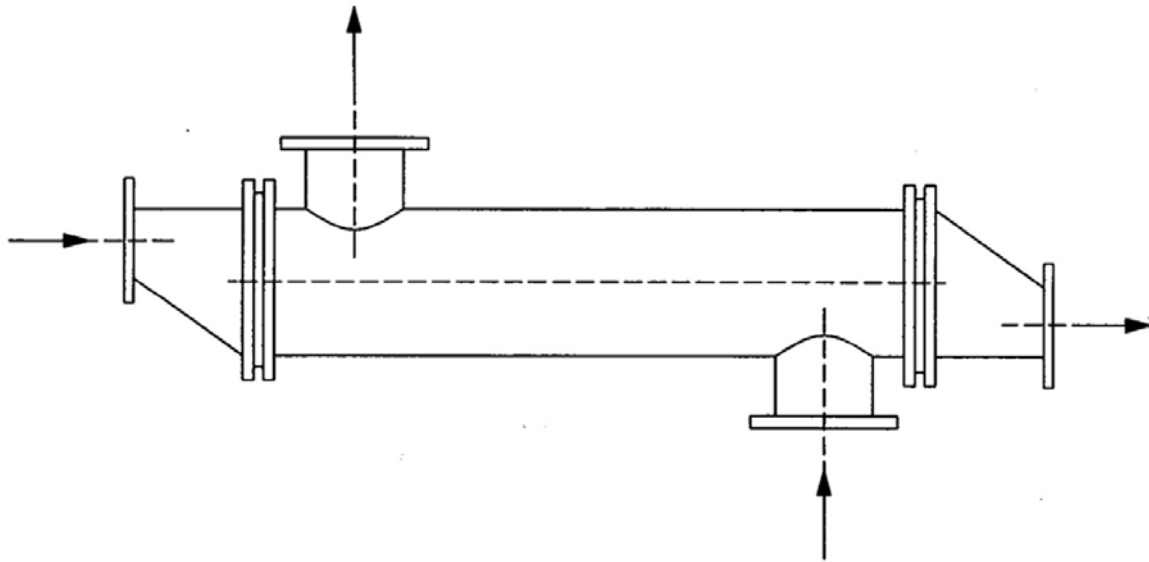
1. ábra Csőköteges bepárlók¹

A csöves hőcserélők szerkezeti felépítése:

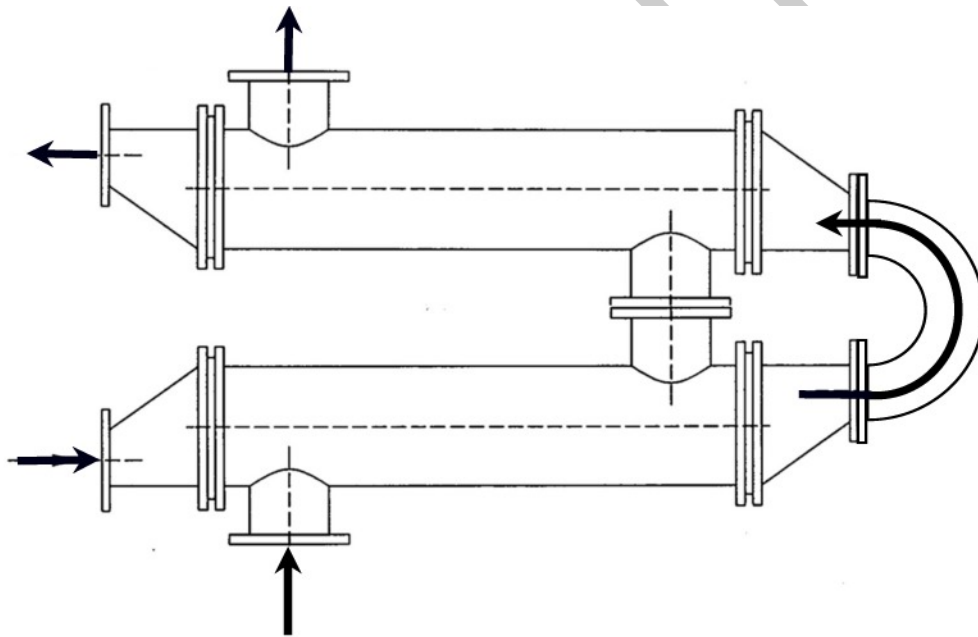
A csöveket préseléssel illesztik a csőfalakba. A csőköteget egy köpeny veszi körül általában a hőleadó közeg áramlásának biztosítására. Többjáratú hőcserélőknél a csőfalat lezáró fedelekbe találhatóak a fordító kamrák. A fedelek a csőfalakhoz oldható kötéssel (csavaros) vannak rögzítve, hogy a tisztításhoz levehetőek legyenek.

Kisebb fűtőfelületű (elemes rendszerű) hőcserélőkből modulszerűen építhető nagyobb fűtőfelület, ami bármikor tovább bővíthető.

¹ [www.sze.hu/~iro/Hő...011_1\)/.../10_Felületi%20hőcserélők.ppt](http://www.sze.hu/~iro/Hő...011_1)/.../10_Felületi%20hőcserélők.ppt) (2010-07-10)



2. ábra Elemes, csöves hőcserélő



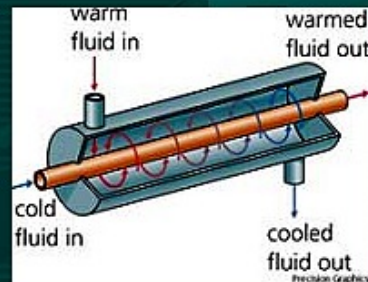
3. ábra Kéttagú elemes hőcserélő

Kisebb anyagmennyiségekre készültek a következő kivitelű hőcserélők, ezek az úgynevezett cső a csőben típusú hőcserélők. Ezekből szintén kialakítható, több összekapcsolásával nagyobb fűtőfelület.

Cső a csőben hőcserélők



- kisebb üzemekbe
- nagy nyomású belső tér esetén



Shanghai Ritai Medicine
Equipment Project Co., Ltd.

4. ábra Cső a csőben hőcserélő²

Spirál hőcserélők ideális hőátadási és áramlástechnikai jellemzőkkel rendelkeznek a nehéz ipari alkalmazások széles köre számára. Ezek a hőcserélők alkalmasak olyan viszkózus és szemcsés termékek kezelésére, amelyek más típusú hőcserélők esetén eltömődést vagy korróziót okozhatnak.

²http://oktatas.ch.bme.hu/oktatas/konyvek/vegymuv/VM_Torzsz/Manager/VeBi_BSc/hocsere-beparlas_vebibsc.pdf (2010-07-10)

³http://local.alfalaval.com/hu-hu/kulcstechnologiak/hocsere/spiral_hocserelek/pages/default.aspx (2010-07-10)



5. ábra Spirál hőcserélő³

Lemezes hőcserélők.

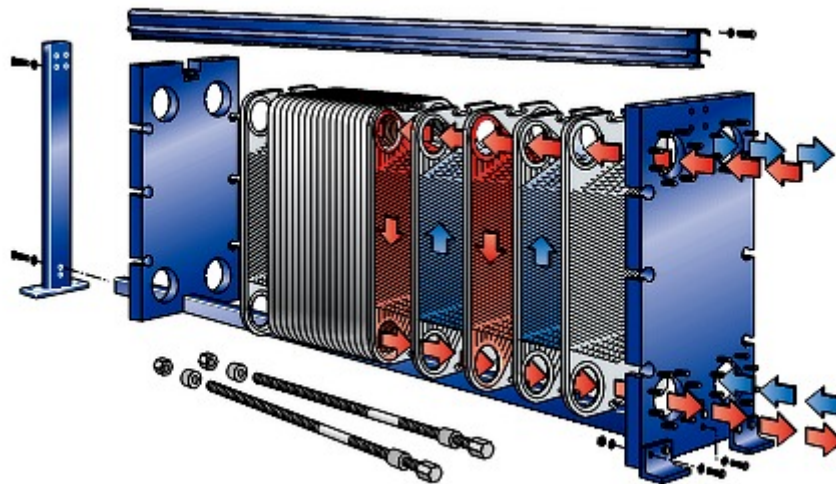
A modulrendszerű hőcserélő építésben jelentős szerepet töltenek be a lemezes hőcserélők. Széles méretválasztékban gyártják, lehetnek tömítéssel szereltek vagy forrasztott kivitelben gyártottak.



6. ábra Lemezes hőcserélők⁴

Szerkezeti felépítésüket a következő ábra mutatja.

⁴http://local.alfalaval.com/hu-hu/kulcstechnologiak/hocsere/lemezes_hocserelok/tomitett-lemezes-hocserelok/Documents/tomitett_lemezes_hocserelok.pdf (2010-07-10)

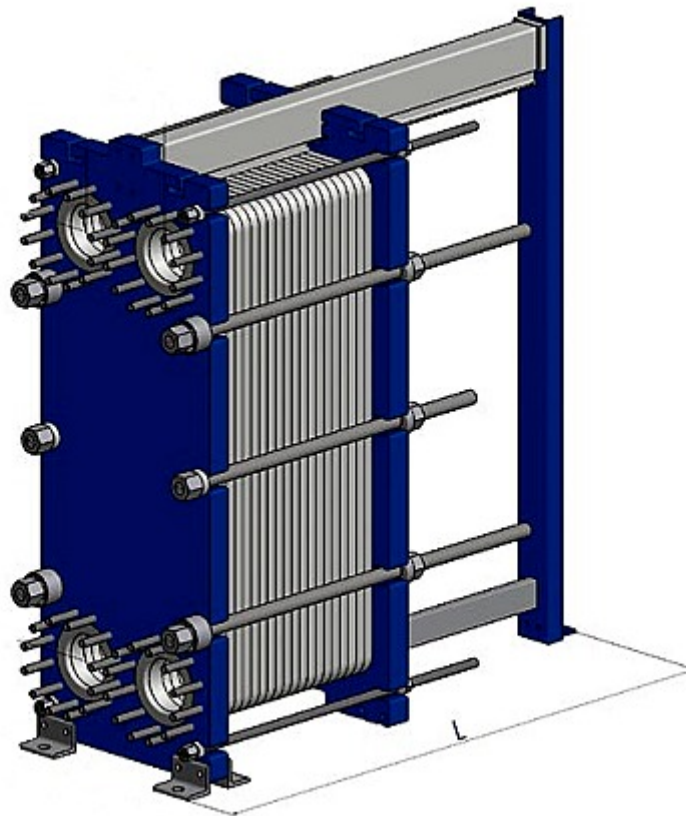


7. ábra Lemezes hőcserélők felépítése⁵

Látható, hogy a lemezek a felületnövelés érdekében bordázottak és egymás mellett úgy helyezkednek el, hogy egyik oldalukon a hőátadó a másik oldalukon a hőfelvevő közeg áramlik.

A lemezek a két végfal között helyezkednek el, a hőcserében résztvevő közegek be és kivezetése a végfalakon van és a lemezeket a két végfal csavaros összeszorításával fogják össze. A lemezek közti tömítés biztosítja a rendszer zártságát. A bővíthetőséget a következő 8. ábra mutatja, ahol látható, a nagyobb keretrendszer, ami további lemezek behelyezését teszi lehetővé.

⁵http://local.alfalaval.com/hu-hu/kulcstechnologiak/hocserelok/lemezes_hocserelok/tomitett-lemezes-hocserelok/Documents/tomitett_lemezes_hocserelok.pdf (2010-07-10)



8. ábra Lemezes hőcserélő bővíthetősége⁶

Nem tartoznak szorosan a tárgyalt hőcserélőkhöz a következő hőcserélők, de előfordulásuk miatt célszerű megismerni őket.

- Tartályban elhelyezett csőkígyó, a tartályban lévő közeg melegítésére

⁶http://local.alfalaval.com/hu-hu/kulcstechnologiak/hocserelok/lemezes_hocserelok/tomitett-lemezes-hocserelok/Documents/tomitett_lemezes_hocserelok.pdf (2010-07-10)



9. ábra Tartályban elhelyezett csőígyó

- Léghűtők kereskedelmi és ipari hűtési, légkondicionálási, valamint fagyasztási alkalmazásokban

MUNKANYAG



10. ábra Levegő melegítésére vagy hűtésére szolgáló hőcserélő (klíma berendezés)⁷

- A kapartfalú hőcserélők, kíméletes kezelést igénylő élelmiszeripari termékek hevítésére és hűtésére használhatók. A hőcserélőben egy kaparókéssel ellátott forgó tengely távolítja el a terméket a berendezés belső faláról. Két lehetséges változatuk van. Az egyik, nagy viszkozitású és rostokat/szemcséket tartalmazó italok és élelmiszerek gyártása során, a másik, szivattyúzandó, nagy viszkozitású, ragacsos, illetve szemcsés termékek hőkezelésére alkalmazható.

⁷[http://www.sze.hu/~iro/H%F5-%20%E9s%20%C1raml%E1stan%20G%E9pei%20\(AG_011_1\)/Diasorozatok/10_Fel%FCleti%20h%F5cser%E9l%F5k.ppt#287,1,Hőcserélők \(2010-07-10\)](http://www.sze.hu/~iro/H%F5-%20%E9s%20%C1raml%E1stan%20G%E9pei%20(AG_011_1)/Diasorozatok/10_Fel%FCleti%20h%F5cser%E9l%F5k.ppt#287,1,Hőcserélők (2010-07-10))



11. ábra Kapartfalú hőcserélő⁸

2. Hőcserélők kiegészítő tartozéka

A hőcserélőkben a folyadék közegeget külső szivattyúk mozgatják. Ez azért is szükséges, hogy a jó hőátadáshoz szükséges áramlási sebességet biztosítani lehessen. A tömegáramot célszerű szabályozott szelepekkel biztosítani, melyek általában az egyik közeg (pl. melegítendő) megkívánt hőmérsékletéről szabályozza a hőátadó közeg mennyiségét.

A helyes technológiai irányítás megköveteli, a hőcserélők be és kimeneti oldalain a hőmérséklet ellenőrzésére, hőmérők beépítését, ha folyamati rányító rendszer is van, akkor a hőmérséklet távadókat is be kell építeni. A műszerek leolvasásának rendjét technológiai utasítások tartalmazzák.

Ugyanígy szükséges a nyomásmérők beépítése, melyek egyrészt figyelmeztetnek az elrakódásra (a nyomás megemelkedik), másrészt mutatják, hogy a berendezés az engedélyezett nyomáson üzemel-e.

A hőcserélők legalsó pontján leeresztő szelepek, a legmagasabb pontján pedig légtelenítő szelepek helyezkednek el.

Gőzfűtés esetén a kondenzvíz elvezetéséről, illetve a nemkondenzálódó gázok elvezetéséről is gondoskodni kell. Ehhez megfelelő csomók és szerelvények szükségesek a hőcserélőn. Kondenzvíz elvezetésére kondenzvíz leválasztó beépítése is szükséges.

⁸ <http://local.alfalaval.com/hu-hu/kulcstechnologiak/hocsere/kapartfalu-hocsereelok/pages/default.aspx> (2010-07-10)

3. Hőcserélők üzemeltetése

A hőcserélőkhöz a gyártók minden esetben mellékelnek egy telepítési és üzemeltetési leírást (gépkönyvet). A telepített hőcserélőket mindenkora az üzemeltető által szolgáltatott üzemi feltételekkel tervezték, így például a rendszer indulásánál, vagy leállításánál fellépő, a normál üzemi nyomásnál nagyobb hirtelen nyomáscsúcsok (nyomáslökések) súlyosan károsíthatják a hőcserélőket. A berendezéseket a tervezéshez megadott feltételektől eltérő paraméterekkel üzemeltetni nem szabad. A hőcserélők üzemeltetésénél különösen ügyelni kell az alábbiakra:

Testi sérüléseket okozhatnak.

- Égési sérülés a hőcserélő vagy a berendezés más részeinek érintésekor
- Nyomás alatti közeg ellenőrizetlen kiengedése, mellyel szintén égési, vagy egyéb sérülés veszélye áll fenn

A berendezések károsodását okozhatják:

- Külső erőhatások
- Korrózió
- Vegyi hatás
- Vízütés
- Megengedettnél magasabb hőmérséklet
- Fagyás. Ha a hőcserélő vízzel, vagy vizet tartalmazó közeggel van feltöltve és nem üzemel, viszont fagypont alatti hőmérsékletnek van, elfagyhat, ami a hőcserélő tönkremenetelét okozhatja.

A hőcserélőt csak a megengedett közegekkel szabad üzemeltetni.

A melegebb közeg nem áramolhat át a hőcserélőn anélkül, hogy a hideg közeg ne áramolna. Ha hideg közeggel is fel van töltve a hőcserélő, de nem áramlik, előfordulhat, hogy felforr és ez a hőcserélő károsodását okozhatja. A hirtelen nyomás és hőmérsékletváltozásokat meg kell akadályozni. Karbantartást, tisztítást csak 40 °C alatti hőmérsékleten szabad végezni.

Üzembe helyezésnél betartandó szabályok:

Üzembe helyezésre kerülhet sor egyszer a telepítés után, valamint tisztítási és karbantartási munkák elvégzése után.

Ellenőrizni kell, hogy minden csatlakozás előírás szerint van-e kialakítva. Lemezes hőcserélőknél különösen ügyelni kell arra, ha a berendezést szilárd anyagot nem tartalmazó közegekre tervezték, hogy a berendezés előtt a megfelelő szűrőberendezés be legyen építve, kapcsolva. A közegek nyomását és hőmérsékletét ellenőrizni kell, hogy ne legyenek nagyobbak, mint a megengedett. A megengedett értékek mindig szerepelnek a hőcserélők adattábláján. Először hideg, majd a meleg kört kell indítani

Betartandó lépések a primer oldalon:

- A rendszert teljesen légteleníteni kell
- A szivattyú és a hőcserélő közti szakaszoló szelepet (tolózárát) el kell zárni
- A hőcserélő visszatérő ágába épített eltérő szerkezetet teljesen ki kell nyitni
- Indítani kell a szivattyút
- A hőcserélő bemeneti oldalán lévő elzáró szerelvényt fokozatosan nyitni kell
- Ha szükséges a rendszert ismét légteleníteni kell

A szekunder oldalon ugyanezeket a lépéseket kell elvégezni.

Ha az egyik közeg gőz:

- A gőzszelep legyen teljesen elzárva
- A hőcserélőből a kondenzátum legyen teljesen eltávolítva
- Először a hideg oldalt kell indítani, majd a gőzt
- A gőzszelepet lassan kell indítani, ezzel megakadályozható a gőzvezetékben lévő kondenzátum által okozott vízütés, és csökkenthető a hőcserélőt érő nyomásnövekedés
- Gondoskodni kell arról, hogy a kondenzvíz leválasztón a kondenzátum el legyen vezetve

Működés közbeni ellenőrzés:

- Ellenőrizni kell, hogy a szivattyúk, vagy vezérlő szelepek okoznak-e a rendszerben nyomáslökéseket. Ha igen, le kell állni és a hibát el kell hárítani. A folyamatos nyomáslökések, főként a lemezes hőcserélőknél, a lemezek tönkremenetelét okozhatják.
- Szemrevételezéssel ellenőrizni kell, hogy a tömítéssel ellátott részekben nincs-e szivárgás
- Ellenőrizni kell, hogy a légtelenítő szelepek zárva legyenek, nehogy felesleges légbeszívás történjen a rendszerbe.
- Üzem közbeni viszonyokon csak akkor szabad változtatni, ha a műszerek által mutatott paraméterek eltérnek a technológiában megkívánt értékektől

A berendezések leállítása esetén teendő lépések:

Ha a hőcserélőt rövid időre kell leállítani lépések a következők:

- Meleg oldalon az elzáró szerelvényt fokozatosan el kell zárni, míg a hideg oldalon a teljes áramlás fennmarad
- A meleg oldali keringtető szivattyút le kell kapcsolni
- A hőcserélőt 40°C alá kell hűteni
- Hideg oldalon az elzáró szerelvényt fokozatosan be kell zárni
- A hideg oldali keringtető szivattyút le kell állítani
- Minden szakaszoló szerelvényt be kell zárni

Ha a készüléket hosszabb időre kell leállítani az első lépések megegyeznek a rövid leállítási esetén teendőkkel, a további lépések a következők a szétszereléshez:

- Hagyni kell a berendezést teljesen lehűlni
- Le kell üríteni az összes kört
- Csöves előmelegítőknél a fedeleket leszorító, lemezes hőcserélőnél a lemezeket össze fogó csavarokat meg kell tisztítani és be kell kenni, majd a csavarokat meg kell lazítani. Továbbiakban a berendezés szétszerelését a gépkönyvekben leírtak szerint kell folytatni.

4. Üzemzavar elhárítás

Szivárgás a hőcserélőn:

- Ellenőrizni kell a kapcsolódó szerelvények tömítéseit

- Csöves hőcserélőknél a nyitható fedelek tömítéseit, lemezes hőcserélőknél, ha vannak a gumibetéteket, forrasztottnál a forrasztásokat kell ellenőrizni

Primer és szekunder oldalak keveredése:

- Csöves hőcserélőknél a jelenség csőlyukadásra utal
- Lemezes hőcserélőknél egyrészt a lemezek lyukadása, vagy repedése okozhatja, lemezkötegben a tömítések deformálódása

Üzemi körülmények eltérnek a technológiában megkívánt értékektől, nem megfelelő a teljesítmény:

- Be kell állítani a megfelelő értékeket
- Levegő van a rendszerben, légteleníteni kell
- Túl nagy a nyomásesés, a térfogatáram nagyobb az előírtnál, be kell állítani a megfelelő térfogatáramot
- Túl nagy a nyomásesés, a hőcserélő elpiszkolódott, eltömődött, át kell öblíteni, ki kell tisztítani
- Túl nagy a nyomásesés, levegő van a rendszerben, légteleníteni kell

Szinte az összes szivárgási zavar esetén először meg kell próbálnia szorító csavarok után húzását, és ha ez nem segít, a berendezést ki kell fogni a rendszerből, mert a tömített felületeken a tömítés cseréje csak így végezhető el. Van azonban egy úgynevezett "hideg szivárgás" ami hirtelen hőmérséklet csökkenés hatására áll be, viszont ha a hőmérséklet stabilizálódik, a szivárgás megszűnik.

A tömítések hibáit rendszerint a következők okozzák:

- A tömítés elöregedése
- A megengedetnél magasabb hőmérséklet
- Nyomáslökések
- Vegyi hatás
- Helytelen szerelésből származó deformáció
- Az összehúzó csavarok nem megfelelő szorítása

A teljesítménycsökkenés okai:

- A csövek, lemezek elrakódása
- Szivattyúk, vagy szabályzó szelepek hibái
- A bevezetett közegek hőmérséklete nem felel meg a hőcserélő méretezéséhez megadott értékekkel
- Gőzfűtésnél a gőzáram nem megfelelő, ami vagy a szabályzó szelep hibájára utal, vagy a kondenzvíz leválasztó nem működik rendesen és a hőcserélő feltelt kondenzátummal
- A készülék egyenáramban üzemel ellenáram helyett, meg kell vizsgálni a bekötést, illetve a szivattyúk áramlási irányát
- Légzár alakult ki a hőcserélőben, vagy a kapcsolódó csővezetékben

5. Hőcserélők karbantartása

Minden hőcserélő rendszeres karbantartást igényel, mellyel eltávolíthatjuk a lerakódásokat, szennyeződéseket az esetleges ráégetéseket és a megtelepedett mikroorganizmusokat. A lerakódások a hőátadást csökkentik, a mikroorganizmusok viszont káros bomlásokat indíthatnak el a hőcserében, résztvevő anyagokban. A lerakódások eltávolítása történhet mechanikus úton, amikor tisztító eszközökkel (kaparók, kefék, nagynyomású víz) és történhet vegyi úton, amikor kémiai eszközökkel, a hőcserélők mindkét oldalát átmosva távolítjuk el a lerakódásokat, szennyeződéseket. A vegyi tisztításhoz ismernünk kell a lerakódások összetételét, mert attól függően alkalmazhatunk lúgos, savas, vagy egyéb vegyszereket. Ezek után általában mindig alkalmazni kell valamilyen semlegesítő szert is. A vegyszeres tisztítás körültekintő munkát igényel, fokozottan oda kell figyelni a munkavédelmi előírásokra és az előírt egyéni védőeszközöket kell alkalmazni. A mechanikus tisztítás a hőcserélők szétszerelését igényli, míg a vegyi tisztítás nem jár a készülék szétszerelésével. Általában a két tisztítási mód együttes alkalmazása a leghatékonyabb. A lerakódások megakadályozhatók, ha lehetőség van (engedélyezett) lerakódás gátlók adagolására a technológiában. A fertőtlenítés általában a berendezés fertőtlenítő szerrel történő, majd az azt követő semlegesítő átmosását jelenti. A nem megfelelő tisztítás a következőkhöz vezet:

- Nem megfelelő térfogatáram
- Nem kielégítő hőáram
- A hőcserélő élettartalmának csökkenése

A tisztításon kívül évente legalább egyszer a következő karbantartási műveleteket is célszerű elvégezni:

- Meg kell vizsgálni a hőcserélő általános állapotát és meg kell keresni bármiféle szivárgás jeleit, helyét
- A hőcserélőt le kell tisztítani, át kell vizsgálni, hogy nem találunk-e a felületen sérülésre utaló jeleket, ezeket, ha szükséges ki kell javítani
- Csavarkötéseket meg kell tisztítani, lemezes hőcserélőknél meg kell vizsgálni a rudazatot is nem rozsdásak-e, meg kell tisztítani, és molibdén zsírral, vagy korróziógátló inhibitorral enyhén be kell kenni, ügyelve arra, hogy a lemeztömítésekhez ne kerüljön zsír. Ha a hátsó keretlapon görgő is van a csapágyakat meg kell kenni könnyű gépolajjal.

6. Hőcserélők szerelése

Csöves hőcserélők szerelésénél meg kell különböztetnünk a nagyobb többjáratú és az elemes kisebb hőcserélők szerelését. Ebben az esetben szerelésen a hőcserélők mechanikus tisztításra történő előkészítését (kinyitását) és ismételt üzembe állítását értjük. A nagyobb többjáratú előmelegítők, akár vízszintes akár függőleges elrendezésűek, a végfalai nyithatók. Ezeknek a mechanikus tisztításhoz való előkészítése nem más, mint ezeknek a végfalaknak a kinyitása, hogy a csövek belseje hozzáférhető legyen, Egyébként csőlyukadáskor is a kilyukadt csöveket is csak így lehet cserélni. Ezen munkák elvégzésére speciális szerszámok vannak, vagy erre szakosodott cégek végzik. Természetesen ezt a műveletet csak akkor lehet elkezdni, ha a berendezések leállítása során leírt lépéseket végrehajtottuk. Kisebb elemes hőcserélőknél a berendezést ki kell kötni és valamilyen emelő szerkezettel ki kell emelni a csővezeték rendszerből és csak így válik hozzáférhetővé a csőköteg. Bonyolultabb a lemezes hőcserélők szerelése.

Ha a lemezeket el kell távolítani a tisztítás céljából, azokat mindig egyenként kell eltávolítani és meg kell számozni, hogy ugyanabban a sorrendben kerüljenek visszaszerelésre. Ha egy lemezt cserélni kell Lyukadás, vagy repedés miatt a szomszédos lemezeit is cserélni kell. A lemezeknek tisztának száraznak és olaj illetve zsírmentesnek kell lenniük. Ha olaj, vagy zsírfolt van a lemezen akkor nagy a valószínűsége, hogy a tömítések elcsúsznak, kicsúsznak a helyükről a készülék összehúzása során. Ha a tömítések porosak, szennyezettek, szivárgást okozhatnak. Biztosítani kell, hogy a lemezeken a tömítések felfekvésére szolgáló felületek simák és tiszták legyenek, és ne legyenek sérültek. **Mindig új tömítést kell használni.** A tömítések lehetnek ragasztás nélküliek, vagy ragasztottak. Ragasztott tömítésű lemezes hőcserélők szétszerelésénél a régi ragasztás nyomait is el kell távolítani. A lemezek pontos szerelésének lépései a hőcserélőkhöz adott gépkönyvekben megtalálható.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. feladat

Tanulmányozza a "Szakmai Információtartalom" fejezetet. Adjon választ a következőkre:

- Milyen szerkezeti felépítésű hőcserélőket ismer?

2. feladat

Szakmai gyakorlat során ismerkedjen meg az iparágban alkalmazott hőcserélő típusokkal.

3. Tanulja meg a hőcserélők kezelését, felhasználva ezen berendezések műszaki leírását, kezelési utasítását, valamint a folyamatra vonatkozó technológiai utasításokat. Az ismeretek alapján végezze el a következő feladatokat:

- A szaktanár által megjelölt hőcserélő be és kifogása a technológiai folyamatban.

- A berendezés technológiai utasítás szerinti üzemeltetése, a mérőműszerek által mutatott értékek értelmezése.

3. feladat

Vegyen részt egy hőcserélő tisztításában, szétszerelésében.

MEGOLDÁS

1. A fűtőfelület kialakítása szempontjából vannak csöves és lemezes hőcserélők.

Csőes hőcserélők

A csöveket préssel illesztik a csőfalakba. Többjáratú hőcserélőknél a csőfalat lezáró fedelekbe találhatóak a fordító kamrák. A csőköteget egy köpeny veszi körül általában a hőleadó közeg áramlásának biztosítására. A fedelek a csőfalakhoz oldható kötéssel (csavaros) vannak rögzítve, hogy a tisztításhoz levehetőek legyenek.

A csöves hőcserélők lehetnek álló, vagy fekvő elrendezésűek.

Járat szempontjából lehetnek egyjáratúak, és többjáratúak.

Kisebb hőátadó felülettel rendelkező hőcserélők modulszerűen összekapcsolhatók, ezeket elemes hőcserélőknek nevezzük.

Speciális hőcserélők

a cső a csőben

tartály melegítése csőkígyóval

spirál csöves

kapartfalú

Levegő melegítésére szolgáló hőcserélő (klíma berendezés)

Lemezes hőcserélők

A lemezek a felületnövelés érdekében bordázottak és egymás mellett úgy helyezkednek el, hogy egyik oldalukon a hőátadó a másik oldalukon a hőfelvevő közeg áramlik.

A lemezek a két végfal között helyezkednek el, a hőcserében résztvevő közegek be és kivezetése a végfalakon van és a lemezeket a két végfal csavaros összeszorításával fogják össze. A lemezek közti tömítés biztosítja a rendszer zártságát. A bővíthetőséget további lemezek behelyezését teszi lehetővé.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Foglalja össze a hőcserélők karbantartási rendszerét!

MUNKANYAG

2. feladat

Sorolja fel a hőcserélőkön található műszereket és azok szerepét!

MUNKANYAG

3. feladat

Beszéljen a hőcserélők szereléséről teljes körűen

MUNKANYELV

4. feladat

Beszéljen a hőcserélők üzemelése során előforduló üzemzavarokról és azok elhárításáról!

MUNKANYELV

5. feladat

Beszéljen a hőcserélők üzemeltetésének általános szabályairól!



MUNKANYELV

6. feladat

Beszéljen a hőcserélők üzembe helyezésének szabályairól!

Blank writing area with horizontal lines for the answer. A large watermark 'MUNKANYELVANYAG' is visible diagonally across the page.

7. feladat

Beszéljen a hőcserélők menet közbeni ellenőrzésének és leállításának szabályairól!

A large rectangular area with horizontal lines for writing, overlaid with a large, diagonal watermark reading "MUNKANYAG".

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Minden hőcserélő rendszeres karbantartást igényel, mellyel eltávolíthatjuk a lerakódásokat, szennyeződéseket az esetleges ráégetéseket és a megtelepedett mikroorganizmusokat. A lerakódások a hőátadást csökkentik, a mikroorganizmusok viszont káros bomlásokat indíthatnak el a hőcserében, résztvevő anyagokban. A lerakódások eltávolítása történhet mechanikus úton, amikor tisztító eszközökkel (kaparók, kefék, nagynyomású víz) és történhet vegyi úton, amikor kémiai eszközökkel, a hőcserélők mindkét oldalát átmosva távolítjuk el a lerakódásokat, szennyeződéseket. A vegyi tisztításhoz ismernünk kell a lerakódások összetételét, mert attól függően alkalmazhatunk lúgos, savas, vagy egyéb vegyszereket. Ezek után általában mindig alkalmazni kell valamilyen semlegesítő szert is. A vegyszeres tisztítás körütekintő munkát igényel, fokozottan oda kell figyelni a munkavédelmi előírásokra és az előírt egyéni védőeszközöket kell alkalmazni. A mechanikus tisztítás a hőcserélők szétszerelését igényli, míg a vegyi tisztítás nem jár a készülék szétszerelésével. Általában a két tisztítási mód együttes alkalmazása a leghatékonyabb. A lerakódások megakadályozhatók, ha lehetőség van (engedélyezett) lerakódás gátlók adagolására a technológiában. A fertőtlenítés általában a berendezés fertőtlenítő szerrel történő, majd az azt követő semlegesítő atmoszféra jelenti. A nem megfelelő tisztítás a következőkhöz vezet:

Nem megfelelő térfogatáram

Nem kielégítő hőáram

A hőcserélő élettartalmának csökkenése

A tisztításon kívül évente legalább egyszer a következő karbantartási műveleteket is célszerű elvégezni:

Meg kell vizsgálni a hőcserélő általános állapotát és meg kell keresni bármiféle szivárgás jeleit, helyét

A hőcserélőt le kell tisztítani, át kell vizsgálni, hogy nem találunk-e a felületen sérülésre utaló jeleket, ezeket, ha szükséges ki kell javítani

Csavarkötéseket meg kell tisztítani, lemezes hőcserélőknél meg kell vizsgálni a rudazatot is nem rozsdásak-e, meg kell tisztítani, és molibdén zsírral, vagy korroziógátló inhibitorral enyhén be kell kenni, ügyelve arra, hogy a lemeztömítésekhez ne kerüljön zsír. Ha a hátsó keretlapon görgő is van a csapágyakat meg kell kenni könnyű gépolajjal.

2. feladat

A tömegáramot célszerű szabályozott szelepekkel biztosítani, melyek általában az egyik közeg (pl. melegítendő) megkívánt hőmérsékletéről szabályozza a hűtendő közeg mennyiségét.

A helyes technológiai irányítás megköveteli, a hőcserélők be és kimeneti oldalain a hőmérséklet ellenőrzésére, hőmérők beépítését, ha folyamatirányító rendszer is van, akkor a hőmérséklet távadókat is be kell építeni. A hőmérőkkel ellenőrizhetők a megkívánt hőfokok, és ha azok eltérnek a technológiában előírt értékektől, be kell avatkozni.

Ugyanígy szükséges a nyomásmérők beépítése, melyek egyrészt figyelmeztetnek az elrakódásra (a nyomás megemelkedik), és a jó hőcsere érdekében a hőcserélőt ki kell fogni és meg kell tisztítani. másrészt mutatják, hogy a berendezés az engedélyezett nyomáson üzemel.

Ezzel elkerülhető a berendezés esetleges tönkremenetele.

A műszerek leolvasásának rendjét technológiai utasítások tartalmazzák.

3. feladat

Csőves hőcserélők szerelésénél meg kell különböztetnünk a nagyobb többjáratú és az elemes kisebb hőcserélők szerelését. Ebben az esetben szerelésen a hőcserélők mechanikus tisztításra történő előkészítését (kinyitását) és ismételt üzembe állítását értjük. A nagyobb többjáratú előmelegítők, akár vízszintes akár függőleges elrendezésűek, a végfalai nyithatók. Ezeknek a mechanikus tisztításhoz való előkészítése nem más, mint ezeknek a végfalaknak a kinyitása, hogy a csövek belseje hozzáférhető legyen, Egyébként csőlyukadaskor is a kilyukadt csöveket is csak így lehet cserélni. Ezen munkák elvégzésére speciális szerszámok vannak, vagy erre szakosodott cégek végzik. Természetesen ezt a műveletet csak akkor lehet elkezdni, ha a berendezések leállítása során leírt lépéseket végrehajtottuk. Kisebb elemes hőcserélőknél a berendezést ki kell kötni és valamilyen emelő szerkezettel ki kell emelni a csővezeték rendszerből és csak így válik hozzáférhetővé a csőköteg.

Bonyolultabb a lemezes hőcserélők szerelése.

Ha a lemezeket el kell távolítani a tisztítás céljából, azokat mindig egyenként kell eltávolítani és meg kell számozni, hogy ugyanabban a sorrendben kerüljenek visszaszerelésre. Ha egy lemezt cserélni kell Lyukadás, vagy repedés miatt a szomszédos lemezeit is cserélni kell. A lemezeknek tisztának száraznak és olaj illetve zsírmentesnek kell lenniük. Ha olaj, vagy zsírfolt van a lemezen akkor nagy a valószínűsége, hogy a tömítések elcsúsznak, kicsúsznak a helyükről a készülék összehúzása során. Ha a tömítések porosak, szennyezettek, szivárgást okozhatnak. Biztosítani kell, hogy a lemezeken a tömítések felfekvésére szolgáló felületek simák és tiszták legyenek, és ne legyenek sérültek. Mindig új tömítést kell használni. A tömítések lehetnek ragasztás nélküliek, vagy ragasztottak. Ragasztott tömítésű lemezes hőcserélők szétszerelésénél a régi ragasztás nyomait is el kell távolítani. A lemezek pontos szerelésének lépései a hőcserélőkhöz adott gépkönyvekben megtalálható.

4. feladat

Szivárgás a hőcserélőn:

Ellenőrizni kell a kapcsolódó szerelvények tömítéseit

Csőves hőcserélőknél a nyitható fedelek tömítéseit, lemezes előmelegítőknél, ha vannak a gumibetéteket, forrasztottnál a forrasztásokat kell ellenőrizni

Primer és szekunder oldalak keveredése:

Csőves hőcserélőknél a jelenség csőlyukadásra utal

Lemezes hőcserélőknél egyrészt a lemezek lyukadása, vagy repedése okozhatja, lemezek közt a tömítések deformálódása

Üzemi körülmények eltérnek a technológiában megkívánt értékektől, nem megfelelő a teljesítmény:

Be kell állítani a megfelelő értékeket

Levegő van a rendszerben, légteleníteni kell

Túl nagy a nyomásesés, a térfogatáram nagyobb az előírtnál, be kell állítani a megfelelő térfogatáramot

Túl nagy a nyomásesés, a hőcserélő elpiszkolódott, eltömődött, át kell öblíteni, ki kell tisztítani

Túl nagy a nyomásesés, levegő van a rendszerben, légteleníteni kell

Szinte az összes szivárgási zavar esetén először meg kell próbálni a szorító csavarok után húzását, és ha ez nem segít a berendezést ki kell fogni a rendszerből, mert a tömített felületeken a tömítés cseréje csak így végezhető el. Van azonban egy úgynevezett "hideg szivárgás" ami hirtelen hőmérséklet csökkenés hatására áll be, viszont ha a hőmérséklet stabilizálódik, a szivárgás megszűnik.

HŐCSERÉLŐK ÜZEMELTETÉSE, SZERELÉSE

A tömítések hibáit rendszerint a következők okozzák:

A tömítés elöregedése

A megengedetnél magasabb hőmérséklet

Nyomáslökések

Vegyhatás

Helytelen szerelésből származó deformáció

Az összehúzó csavarok nem megfelelő szorítása

A teljesítménycsökkenés okai:

A csövek, lemezek elrakódása

Szivattyúk, vagy szabályzó szelepek hibái

A bevezetett közegek hőmérséklete nem felel meg a hőcserélő méretezéséhez megadott értékekkel

Gőzfűtésnél a gőzárám nem megfelelő, ami vagy a szabályzó szelep hibájára utal, vagy a kondenzvíz leválasztó nem működik rendesen és a hőcserélő feltelt kondenzátummal

A készülék egyenáramban üzemel ellenáram helyett, meg kell vizsgálni a bekötést, illetve a szivattyúk áramlási irányát

Légzár alakult ki a hőcserélőben, vagy a kapcsolódó csővezetékben

5. feladat

Hőcserélők üzemeltetése

A hőcserélőkhöz a gyártók minden esetben mellékelnek egy telepítési és üzemeltetési leírást (gépkönyvet). A telepített hőcserélőket mindenkora az üzemeltető által szolgáltatott üzemi feltételekkel tervezték, így például a rendszer indulásánál, vagy leállításánál fellépő, a normál üzemi nyomásnál nagyobb hirtelen nyomásnövekedések (nyomáslökések) súlyosan károsíthatják a hőcserélőket. A berendezéseket a tervezéshez megadott feltételektől eltérő paraméterekkel üzemeltetni nem szabad. A hőcserélők üzemeltetésénél különösen ügyelni kell az alábbiakra:

Testi sérüléseket okozhatnak.

Égési sérülés a hőcserélő vagy a berendezés más részeinek érintésekor

Nyomás alatti közeg ellenőrizetlen kiengedése, mellyel szintén égési, vagy egyéb sérülés veszélye áll fenn

A berendezések károsodását okozhatják:

Külső erőhatások, korrozio

Vegy hatás

Vízütés

Megengedettnél magasabb hőmérséklet

Fagyás, ha a hőcserélő vízzel, vagy vizet tartalmazó közeggel van feltöltve és nem üzemel, viszont fagypont alatti hőmérsékletnek van, elfagyhat, ami a hőcserélő tönkremenetelét okozhatja.

A hőcserélőt csak a megengedett közegekkel szabad üzemeltetni.

A melegebb közeg nem áramolhat át a hőcserélőn anélkül, hogy a hideg közeg ne áramolna. Ha hideg közeggel is fel van töltve a hőcserélő, de nem áramlik, előfordulhat, hogy felforr és ez a hőcserélő károsodását okozhatja. A hirtelen nyomás és hőmérsékletváltozásokat meg kell akadályozni.

Karbantartást, tisztítást csak 40 oC alatti hőmérsékleten szabad végezni.

6. feladat

Üzembe helyezésre kerülhet sor egyszer a telepítés után, valamint tisztítási és karbantartási munkák elvégzése után.

Ellenőrizni kell, hogy minden csatlakozás előírás szerint van-e kialakítva. Lemezes hőcserélőknél különösen ügyelni kell arra, ha a berendezést szilárd anyagot nem tartalmazó közegekre tervezték, hogy a berendezés előtt a megfelelő szűrőberendezés be legyen építve, kapcsolva. A közegek nyomását és hőmérsékletét ellenőrizni kell, hogy ne legyenek nagyobbak, mint a megengedett. A megengedett értékek mindig szerepelnek a hőcserélők adattábláján.

Először hideg, majd a meleg kört kell indítani

Betartandó lépések a primer oldalon:

A rendszert teljesen légteleníteni kell

A szivattyú és a hőcserélő közti szakaszoló szelepet (tolózárát) el kell zárni

A hőcserélő visszatérő ágába épített eltáró szerkezetet teljesen ki kell nyitni

Indítani kell a szivattyút

A hőcserélő bemeneti oldalán lévő elzáró szerelvényt fokozatosan nyitni kell

HŐCSERÉLŐK ÜZEMELTETÉSE, SZERELÉSE

Ha szükséges a rendszert ismét légteleníteni kell

A szekunder oldalon ugyanezeket a lépéseket kell elvégezni.

Ha az egyik közeg gőz:

A gőzszelep legyen teljesen elzárva

A hőcserélőből a kondenzátum legyen teljesen eltávolítva

Először a hideg oldalt kell indítani, majd a gőzt

A gőzszelepet lassan kell indítani, ezzel megakadályozható a gőzvezetékben lévő kondenzátum által okozott vízütés, és csökkenthető a hőcserélőt érő nyomásnövekedés

Gondoskodni kell arról, hogy a kondenzleválasztón a kondenzátum el legyen vezetve

7. feladat

Működés közbeni ellenőrzés:

Ellenőrizni kell, hogy a szivattyúk, vagy vezérlő szelepek okoznak-e a rendszerben nyomáslökéseket. Ha igen, le kell állni és a hibát el kell hárítani. A folyamatos nyomáslökések, főként a lemezes hőcserélőknél, a lemezek tönkremenetelét okozhatják.

Szemrevételezéssel ellenőrizni kell, hogy a tömítéssel ellátott részeken nincs-e szivárgás

Ellenőrizni kell, hogy a légtelenítő szelepek zárva legyenek, nehogy felesleges légbeszívás történjen a rendszerbe.

Üzem közbeni viszonyokon csak akkor szabad változtatni, ha a műszerek által mutatott paraméterek eltérnek a technológiában megkívánt értékektől

A berendezések leállítása esetén teendő lépések.

Ha a hőcserélőt rövid időre kell leállítani a lépések a következők:

Meleg oldalon az elzáró szerelvényt fokozatosan el kell zárni, míg a hideg oldalon a teljes áramlás fennmarad

A meleg oldali keringtető szivattyút le kell kapcsolni

A hőcserélőt 40°C alá kell hűteni

Hideg oldalon az elzáró szerelvényt fokozatosan be kell zárni

A hideg oldali keringtető szivattyút le kell állítani

Minden szakaszoló szerelvényt be kell zárni

Ha a készüléket hosszabb időre kell leállítani az első lépések megegyeznek a rövid leállítás esetén teendővel, a további lépések a következők a szétszereléshez:

Hagyni kell a berendezést teljesen lehűlni

Le kell üríteni az összes kört

Csőes előmelegítőknél a fedeleket leszorító, lemezes hőcserélőnél a lemezeket összefogó csavarokat meg kell tisztítani és be kell kenni, majd a csavarokat meg kell lazítani. Továbbiakban a berendezés szétszerelését a gépkönyvekben leírtak szerint kell folytatni.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Bass Emil, Csernus András

A vegyipari gépek és műveletek kalorikus és diffuzív fejezetei I. (Hőcserélők csoportosítása)
Kézirat Tankönyvkiadó 1963

Dr, Iró Béla SzE.MTK Gépzerkezettan és Mechanika Tanszék Hőcserélők
[http://www.sze.hu/~iro/H%F5-%20%E9s%20%C1raml%E1stan%20G%E9pei%20\(AG_011_1\)/Diasorozatok/10_Fel%FCleti%20h%F5cser%E9l%F5k.ppt#287,1,H%F5cser%E9l%F5k](http://www.sze.hu/~iro/H%F5-%20%E9s%20%C1raml%E1stan%20G%E9pei%20(AG_011_1)/Diasorozatok/10_Fel%FCleti%20h%F5cser%E9l%F5k.ppt#287,1,H%F5cser%E9l%F5k) (2010-07-10)

Kulcstechnológiák:

<http://local.alfalaval.com/hu-hu/kulcstechnologiak/pages/default.aspx> (2010-07-10)

<http://local.alfalaval.com/hu-hu/kulcstechnologiak/hocsere/Pages/default.aspx> (2010-07-10)

EHCS típusjelű egyenescsöves, építőelemes hőcserélők:

<http://www.termaltechnika.hu/pics/hocsereelok.pdf> (2010-07-10)

ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI UTASÍTÁS

http://www.google.hu/search?q=h%C5%91cser%C3%A9l%C5%91k+karbantart%C3%A1sa&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&client=firefox-a&rlz=1R1GGGL_hu___HU316 (2010-07-10)

AJÁNLOTT IRODALOM

Az iparágban használatos hőcserélők gépkönyvei.

A(z) 0562–06 modul 002–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

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.
Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató