

Vákuumdesztilláció alkalmazása folyékony veszélyes hulladék mennyiségének csökkentése céljából az FAG Magyarország Ipari KFT.-nél



Kelemen Orsolya
 Debreceni Egyetem Műszaki Kar, Környezetmérnöki Tanszék
 4028 Debrecen Ótemető utca 2-4.
 kelemen727@gmail.com



DEBRECENI EGYETEM
 MŰSZAKI KAR

Környezet, Egészség, Biztonság Nemzetközi Szimpózium 2022

A Schaeffler cégcsoport Herzogeanurachi központú vezető autóiipari, illetve körülbelül 60 további ipari szektor vezető technológiai vállalata, amely körülbelül 90 ezer embernek biztosít munkát világszerte. Csoport egyike a vezető globális technológiai vállalatoknak, és a termelő üzemének, kutatásfejlesztési létesítményeinek és disztribútor vállalatának hálózata körülbelül 170 üzemből áll több, mint 50 országban. A csoport 75 gyártóüzeme képezi a csoport működésének sarokkövét. A Schaeffler Magyarországon 3 telephelyen képviselteti magát. A debreceni telephelyen golyós- és kúpgörgős csapágyak gyártásával foglalkoznak, míg Szombathelyen található egy kuplungszerkezeteket gyártó gyártóüzeme, illetve Budapesten egy kereskedelmi központja.



1. ábra: FAG Magyarország Ipari Kft. Határ úti telephelye

A Schaefflernél a környezettudatosság évek óta prioritást élvez termékfejlesztési, beszerzési, gyártási, szállítási és ártalmatlanítási tevékenységeik során. Az aktív környezetvédelem a társaság minden területén megvalósult. A telephelyeiken lefolytatott értékelések és tanúsítások igazolják, hogy vezető szerepet játszanak a környezetvédelem területén. A Schaeffler cégcsoport gyári világszerte az ISO 14001 szerinti tanúsítvánnyal rendelkezik. Számos, akár Európán kívüli telephelyet is a még szigorúbb EMAS előírások szerint értékelnek.



2. ábra: H₂O VACUDEST vákuumdesztilláló berendezés az FAG Magyarország Ipari Kft. -nél

Az FAG Magyarország Ipari Kft. debreceni telephelyén nagy mennyiségű technológiai folyadékot használnak fel, amely ezáltal veszélyes hulladékká válik. Ezen technológia folyadék egy emulzió amely körülbelül 95 % vizet és 5 % olajat és más adalékanyagokat tartalmaz. Ezt a nagymennyiségű hulladékot egy külső hulladékszallító partner szállítja el a gyárból melynek magas a költsége. Környezetvédelmi és költséghatékonysági irányelvektől vezérelve a cég a keletkezett szennyezett víz helyben történő ártalmatlanítására H₂O VACUDEST vákuumszűrővel működő berendezés telepítését valósította meg. Ez a berendezés szét tudja választani tisztított vízre és sűrű koncentrátum anyagra a szennyezett folyadékot. Kutatómunkámban ezen eljárás hatékonyságát és alkalmazhatóságát tanulmányoztam.

Mi is az az emulzió?

Az emulziók olyan rendszerek, amelyekben a diszpergált rész és a diszperziós közeg is folyékony halmazállapotú. Összetételük szerint háromféle emulziót különböztetünk meg: olaj a vízben, víz az olajban és olaj az olajban. Ha a víz mennyisége több mint az olajé, akkor az emulziók inkább krémesebb állagúak, ellenkező esetben fényesebbek és zsírosabb tapintásúak. A felhasználás típusától függően, az emulzió tartalmazhat akár 97% vizet is, a maradék az egy komplex összetétel, amely különböző fajta ásványi, állati és növényi anyagokat, kötő- és felületaktív anyagokat tartalmaz. A csapágygyártás során olaj a vízben típusú emulziót használnak fel. A fém megmunkálás során az emulziók feladata a hűtés, kenés, korrózióvédelem, mosás és tisztítás. A legnagyobb problémát az emulzió formájában jelenlévő olaj tartalmú szennyvizek tisztítása jelenti. A vízi ökoszisztémák jelentős szennyezője az olaj.

Vákuumdesztilláció

A folyadékelegyek szétválasztásának egyik leggyakrabban alkalmazott módszere a gőzfolyadék egyensúlyon alapuló desztilláció. A művelet a szétválasztandó komponensek illékonyságának a különbségén alapszik. A vákuumdesztilláció egy technika, amelyet a keverék alkotóelemeinek csökkentett nyomáson történő elválasztására használnak. Ezt az eljárást akkor alkalmazzák, ha a keverék komponenseinek forráspontját nehéz elérni, vagy ha magasabb hőmérséklet okozza a vegyületek bomlását, nem pedig párologtatást. A csökkentett nyomás miatt a komponensek alacsonyabb forráspontúak, mint általában. A vákuumdesztilláció egyik fő előnye más módszerekkel szemben, hogy ez a folyamat alacsony hőmérsékletet igényel, mivel a forráspont csökken a csökkentett nyomás miatt. Egy másik fontos szempont, hogy ez a módszer elkerüli a kulcskomponensek lebomlását (ami tipikus pl. magas hőmérsékleten). Ezen desztillációs módszernél magasabb a hozam és a tisztaság.

Ahogy a 4. ábra is mutatja a folyamat végén kapott víz szemmel láthatóan is nagy tisztaságú. Ezen víz frakció minőségi paramétereit akkreditált laboratórium ellenőrizte, mely alapján megállapítást nyert, hogy az ivóvízre vonatkozó minőségi előírásoknak szinte minden értékében megfelel.



4. ábra: A kiindulási emulzió (balra) és a vákuumdesztilláció végén kikerülő víz (jobbra)

A tisztított víz újrahaználási lehetőségei:

1. Öntözés
2. Emulzió bekeverés
3. Felhasználás mosóvíz komponensek előmosásához

A cél

A cél a visszanyert víz újrahaználata. Ezzel csökkentve a környezeti terhelést, valamint a kezeléssel és vízhasználattal járó költségeket egyaránt.



3. ábra: A vákuumdesztilláció végtermékeinek aránya

A 3. ábrán a desztilláció folyamatának kiinduló anyaga és a végtermékek aránya látható: 95% víz és 5% olaj és más anyagok. A vákuumdesztillálásnak köszönhetően 95%-kal csökkent az elszállítandó veszélyes hulladék mennyisége, ami jelentős nyereséget jelent a vállalat számára.

Eredmények

- A visszanyert víz újrahaználataának lehetőségei folyamatos fejlesztés alatt állnak. Jelenleg a központi rendszerbe visszatáplálva az emulzió bekeverésére szolgál, ezzel megtakarítva azt a jelentős mennyiségű ivóvizet ami az emulzió 95%-át alkotja.
- Továbbá kiépült az a rendszer is, mely a visszanyert víz eljuttatását segíti az előmosókhoz, ahol a hőkezelés előtt álló komponensek előmosásához szolgál majd mosóvízként. Ennél a felhasználási megoldásnál nem csak vizet, hanem energiát is megtakarítanak, ugyanis az előmosást 60°C-os vízzel végzik. Ez jelenleg a körülbelül 22°C-os csapvíz felfűtésével valósul meg, amely villamos energiát igényel. A desztillálóból kikerülő víz 50°C-os, ami azt jelenti, hogy a jelenlegi 38°C helyett csupán 10°C-al kellene megnövelni a víz hőmérsékletét.
- Az öntözési időszakban tervezik továbbá a visszanyert víz öntözési célú felhasználását a telephely területén.

Felhasznált irodalom:

- Schaeffler.hu – Vállalat történet
- Cséfalvy Edit, Mika László Tamás: Vegyipari Művelettan, ELTE Kémiai Intézet, Budapest, 2008.
- D. J. Shaw: Bevezetés a kolloid- és felületi kémiába, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.