

6.7 | Kiselejtezett hűtőgépek környezetkímélő feldolgozása egy új walesi üzemben

Tárgyszavak: berendezés; elektromos; fluorpolimer; hulladékfeldolgozás; hűtőszekrény; klórozott szénhidrogén; visszanyerés.

A környezetre veszélyes hajtógázok visszanyerése

Mikor megállapították, hogy a fluorozott/klórozott szénhidrogének gyors ütemben károsítják a Föld ózonrétegét, a kormányok egyre nagyobb erőfeszítéseket tettek ezek használatának visszaszorítására, és a hűtőgépek szigetelőhabjainak újrafeldolgozásakor is gondoskodni kell arról, hogy ezek a veszélyes anyagok ne kerüljenek a légkörbe. Az ilyen berendezések feldolgozása során különböző anyagfrakciókat választanak szét: az alumínium/réz-, műanyag- és a poliuretánhab-frakciót. Newportban (Wales), ahol egy évi 700 000 hűtőgép hasznosítására alkalmas üzemet nyitottak, sikerült elérni egészen kiváló visszanyerési hatásfokot a fluorozott/klórozott szénhidrogének vonatkozásában.

Hatékony és gazdaságos

A rendszer óránként mintegy 100 hűtőgépet tud feldolgozni alacsony működési költségek mellett – amire az alacsony átvételi díjak miatt is szükség van. A kitermelt anyagfrakciók nagy tisztasága megkönnyíti a másodnyersanyagok hasznosítását. Az üzem pl. a Németországban előírt biztonsági szabványoknak biztosan megfelel, bizonyos paramétereiben meg is haladja azokat. Előnyei között az alábbiak említhetők:

- egylépcsős mechanikai feldolgozás, inkább a lényeges problémára, a többféle anyagból álló szerkezetek elemeinek szétválasztására koncentrálnak;

- nincsenek vágószerszámok, kisebb a kopás a szerszámokon, mint a szokásos vágó rotorokon;
- nem érzékeny a zavaró anyagok jelenlétére, nincs szükség kézi bontásra és egyes egységek előzetes eltávolítására;
- nincs szükség a kompresszor és a hab előzetes feldolgozására sem, vagy az olaj előzetes eltávolítására;
- a végtermékek igen tiszták, minőségük hozzáigazítható a vevő igényeihez;
- intelligens technológia, optimális energiahasznosítással;
- gyorsan cserélhető alkatrészek, csekély kopás, kevés leállás, alacsony karbantartási költségek.

A technológia „lelke” a darabolóegység

A rendszer leglényegesebb eleme a *keresztáramú darabolóegység*, amely mindenféle kombinált kompozit szerkezet feldolgozására alkalmas. A feldolgozandó hűtőgépeket a ciklikusan működő forgácsolóegységhez zárt láncmeghajtású szállítószalag juttatja el, amely egyszerűen zsilipként is szolgál, és megakadályozza az inert gázok bejutását a munkatérbe. A hűtőgépek egy zsilipen keresztül jutnak be a forgácsolóegységbe. Az elektronikát sem kell előre eltávolítani. A bontásra váró gépeket felgyorsítják, majd nagy sebességgel ütköztetik egymással. A komplex egységek néhány másodperces tartózkodási idő után szétesnek, ezután automatikus válogatás, szitálás és kézi válogatás következik, aminek eredményeként eladható végtermékek képződnek.

A berendezés szakaszos üzemben dolgozik. Egyszerre maximum 11 hűtőgépet gyorsítanak fel centrifugálisan, majd keresztáramban (azaz radiálisan, vertikálisan és tangenciálisan) ütköztetik és feldolgozzák azokat. Az egész feldolgozás során a hűtőgépek erős mechanikai terhelésnek vannak kitéve, aminek következtében a terhelésre eltérő módon reagáló komponensek az összetett szerkezetekben könnyebben szétválnak. A kapott anyagok szemcsemérete törési jellemzőik függvénye lesz. Az aprítás tulajdonképpen az anyagok egymáson való súrlódásának a következménye. A keményebb anyagokból (fémek, merev műanyagok) keletkező éles csúcsok a rideg anyagokat (keményhab, fóliák) tovább aprítják. Mivel a hűtőgépeket szakaszos üzemben aprítják, a tartózkodási idő szabja meg a keletkezett törmelék méret- és alakeloszlását, valamint fajta szerinti tisztaságát. A teljes feldolgozási ciklus mintegy 6 perc.

Meggyőző előnyök

A szigetelőanyagok (poliuretánhab) mechanikai feldolgozásakor a bennük levő gázok (vízgőz, halogénezett szénhidrogén-származékok, ill. pentán) felszabadulnak és feldúsulnak a keresztáramú aprítógép gázáramában, amelyet elszívnak és a benne levő szerves gőzöket/gázokat kondenzáltatják. A kondenzáció több lépésben történik. Először a vizet csapják ki, majd utána a hajtógázokat. A berendezést úgy tervezték, hogy együtt lehessen feldolgozni a pentánnal, ill. freonokkal habosított hűtőgépeket is. A gyártó szerint rendkívül nagy a hajtógázok visszanyerési hatásfoka, közel van a 100%-hoz.

A módszer nagy előnye az egylépcsős feldolgozás, ami rendkívüli módon leegyszerűsíti a technológiai sort. Mivel a hűtőgépek lényegében egymást törik össze, a szokásosnál jóval kisebb a kopás és a megszkott aprítóberendezések árának töredékére csökken a berendezés költsége. A berendezés felépítése olyan, hogy meglepően kevésbé érzékeny az esetleges zavaró anyagok jelenlétére. A kapott frakciók (PU-por, műanyagok, vas és színesfémek) biztosítják az eladhatóságot. Furcsa módon ez a feldolgozási mód meglehetősen kímélő. Az esetleges káros anyagokat tartalmazó kondenzátorok, elemek stb. nem törnek szét, hanem egyben megmaradnak és eltávolíthatók.

A keresztáramú aprítóberendezést használni lehet más olyan esetekben is, ahol bonyolult, összetett, többféle anyagot tartalmazó hulladékot kell feldolgozni. Ilyenek pl. az alábbiak:

- elektronikai hulladékok,
- ipari hulladékok vas- és színesfém tartalmú frakciója,
- szeméttégetés során keletkező salak,
- veszélyes hulladékok.

Összeállította: Bánhegyiné Dr. Tóth Ágnes

Recycling mit Superlativen. = Vefahrenstechnik, 38. k. 4. sz. 2004. p. 48–49.

Kühlgeräte-Aufbereitung mit fast 100% FCKW-Pentan-Rückgewinnung. = Verfahrenstechnik, 38. k. 4. sz. 2004. 48–49.