

Segédberendezések a műanyagok újrafeldolgozásához

Tárgyszavak: műanyag hulladék; regranulálás; agglomerálás; vágóberendezés; őrlőberendezés; granuláló.

Agglomerátumok készítése műanyag hulladékból

A kölni **Pla.to GmbH** berendezései segítségével a legkülönbözőbb műanyag hulladékokból (fóliákból, habokból, műszálakból és más hőre lágyuló műanyagokból) megfelelő nyomáson és hőmérsékleten olyan agglomerátumok készíthetők, amelyek műanyag-feldolgozó gépeken már minden további nélkül feldolgozhatók vagy hozzákeverhetők friss műanyag granulátumokhoz. A nemesítési eljárás során olyan önthető, homogén, pormentes ömlesztett áru keletkezik, amelynek halmazsűrűsége 480 kg/m^3 is lehet. Az agglomerátumok gyártásához kétféle készülék áll rendelkezésre, az egyik 300, a másik 550 kg/h maximális teljesítménnyel.

A készülék új vonása, hogy valamennyi lényeges egységet (az etetőtartályt, a daraboló-tömörítő egységet, a hűtőegységet és a kapcsolószekrényt) egyetlen kompakt berendezéssé szerelték össze. *Ez egyszerűbbé teszi a szállítást és az üzembe helyezést, és mintegy 30%-kal csökkenti a helyigényt.* Az agglomerátumok sok tekintetben hasonlítanak a friss műanyagok granulátumaihoz, bár felületük kevésbé egyenletes. *Ennek az az oka, hogy a nyomás és sűrűsödés hatására a műanyag az olvadási (vagy üvegesedési) hőmérsékletnek csak a közelébe jut el, ahol plasztikussá válik, de nem ömlik meg teljesen.*

Mivel a hulladék műanyagra rövidebb ideig hat a hő, elkerülhető a termikus degradáció. Ez azt jelenti, hogy nem csak a mechanikai, hanem nagyrészt az optikai jellemzők is megmaradnak. Az agglomerátumok feldolgozhatók hagyományos extrúziós vagy fröccsöntő gépeken. A műanyag hulladékot az agglomerátumképzés előtt 20–70 mm nagyságú darabokra őrlik késes vagy hengeres őrlőberendezések segítségével. Az alaprendszerbe beépítették azokat az egységeket, amelyek az elő- és utókezeléstől függetlenül minden rendszerhez hozzátartoznak (az adagoló- és agglomerálóegység, egy hűtőegység, ciklon, cellás kerékszilip, kompresszor).

Az adagolóegység feladata az, hogy a nagy térfogatú őrleményt egy csiga segítségével tömörítse, majd folyamatosan az utána jövő tárcsákra juttas-

sa. Az áthidalások képződését forgó lapátokkal akadályozzák meg az adagolóegységben. A csiga két centrikusan elrendezett tárcsa közé nyomja a műanyagot, ahol az a súrlódás és gyűrőlemek hatására felmelegszik. A két tárcsa között a műanyag spirális úton mozog. A nyomás és hőmérséklet hatására a műanyagdarabkák szalagszerű részecskékké alakulnak, amelyek hossza kb. 30 mm. A centrifugális erő hatására a lágy műanyag kirepül a tárcsapár közül, a levegőáram hatására továbbsodródik és lehül. A hőszabályozást úgy érik el, hogy a tárcsapárt hűtik. Agglomeráció után a lágy műanyagrészecskék a pneumatikusan továbbító légáramban hűlnek le. Mivel a levegőt fúvó kompresszor a tiszta gázoldalon van, forgó alkatrészei nem kerülnek érintkezésbe a műanyaggal. Ez csökkenti a kopást és a zajszintet a hagyományos rendszerekhez képest, és csökken a kompresszor energia-felhasználása is.

A műanyagot a levegőáramból egy ciklon választja el, majd a már sűrített műanyag cellás kerékszilipen keresztül egy meleg granulálóba kerül, ahol megfelelő méretű darabokra vágják. Annak érdekében, hogy az anyag a vágás során ne melegedjen át ismét, az egységet hideg levegővel fúvatják át. Míg a regranulálásnál vízűtésre van szükség, az agglomerációhoz többlépcsős léghűtés is elengedő. A magasabb hőmérsékleten lágyuló műanyagokat (pl. poliamidok, poliészterek) a szállítólevegővel való két-háromszori átöblítés is kellően lehűti.

A sűrített levegő továbbviszi a granulált agglomerátumot a granulátorból, és tovább is hűti azt. A cikk-cakkos úton haladó granulált agglomerátumot elválasztják a porfrakciótól. Mivel a poliamidok és a poliészterek nagyon érzékenyek a nedvességre, és a kis visszamaradó nedvesség is komoly degradációt idézne elő a feldolgozás során, ezeket a műanyagokat a feldolgozás előtt tovább szárítják. Ahhoz, hogy a szárítás során az agglomerátumok ne tapadjanak össze, arra van szükség, hogy nagy legyen a kristályossági hányad. A kristályosság növekedése az agglomeráció kívánt mellékhatása (a nagy ömledéknyúlás következménye).

Az agglomerálással tehát egyszerre számos előnyös hatás érhető el: a halmazsűrűség növekedése, az önthetőség javítása, a nagyobb kristályosság és a homogenitás. Különösen jól használható az eljárás szálak, vágott szálak és fóliák hulladékának újrahasznosításához.

Egy másik hulladékgranuláló berendezés

A német **Pallman** cég *Palltruder PFV* márkanéven kínál olyan aprítóberendezést, amely hőre lágyuló és természetes anyagokból száraz, homogén, önthető, nagy halmazsűrűségű granulátumot állít elő. A próbák során a gravimetrikus adagolóba folyamatosan fát, műanyagot és adalékokat juttattak. Ezután az anyagkeveréket a súrlódási hő és nyomás hatásának tették ki és egyenletesen plasztifikálták. A képződő vízgőzt elszívták, a képződő „mesterséges fát” (*Pallwood*) pneumatikusan egy granulátorba vezették, ahol homo-

gén és egyenletes méretű granulátumot képeztek belőle. A granulátum közvetlenül is feldolgozható, de egy köztes tárolóban is elhelyezhető. A kapott granulátum a szokásos műanyag-feldolgozási módszerekkel dolgozható fel.

Őrlőberendezések

A gyártási hulladék visszavezetése és az újrafeldolgozás iránti igény növekedése elkerülhetetlenné teszi a különböző aprító/őrlő berendezések használatát. Ezek között vannak elődarabolók és központi malmok is, amelyek utódarabolókat táplálnak. A darabolóberendezés jellegének megfelelően általában állítani lehet olyan fontos paramétereket, mint a vágási frekvencia, az anyagbevezetés sebessége, a granulátum adagolási sebessége. *A kétlépcsős darabolás általában gazdaságosabb, kisebbek a karbantartási és energiaköltségek, mint az egylépcsősé. Ha többféle anyagról van szó, külön válogatóegységet is lehet alkalmazni. A drágább, ásványi anyaggal töltött műszaki műanyagokhoz pedig zárt hasznosítási kört alkalmaznak.* Vannak olyan kisebb malmok is, amelyeket fröccsgépek mellett lehet elhelyezni. Ezekre a kompakt tervezés és kivitelezés jellemző; néha lehetőség van arra, hogy közvetlenül a feldolgozógép motorjával hajtsák meg őket. Az ásványi anyagokkal töltött és erősített műanyagok elterjedése miatt az őrlőműveknek kopásállóaknak kell lenniük. Ezt el lehet érni a kamra falának felületkezelésével vagy kopólemezek alkalmazásával.

Az őrlésnél fontos az őrlemény portalanítása – mind a levegő tisztán tartása, mind az őrlemény jó minősége miatt. Ennek egyik eszköze a vágási sebesség csökkentése, amelyet az őrlött anyag jellemzőihez kell hozzáigazítani. *A hagyományos aprítási technológiáknak egyre inkább versenytársaivá válnak a jóval kisebb sebességgel működő fogaskerék-malmok.* Egyik előnyük a tengelyirányú kényszermozgatás és az aprítást elősegítő centrifugális erő jelenléte. Az utóbbi növeli az aprítási teljesítményt, csökkenti a tartózkodási időt, a termikus igénybevételt, a portartalmat, az energiafelhasználást és a kopást. *A piacon egyre inkább megkövetelt kis szemcseméret alacsony hőmérsékleten, kímélő módszerekkel végzett őrléssel érhető el.*

A feldolgozó üzemekben főként komplett, beépített megoldásokat várnak el a szállítóktól. A komplett megoldás azt jelenti, hogy gondoskodni kell az oda- és elszállító rendszerekről, a hangszigetelésről és a hulladékkezelésről is. Ez azzal is jár, hogy a megoldást a mindenkori megrendelő igényeihez és adottságaihoz kell igazítani. Az őrlemény szállítására leginkább pneumatikus eszközöket használnak.

Önbeállító kések vágóberendezésekben

A német **Getecha** cég új őrlőberendezéseiben arra helyezi a hangsúlyt, hogy a gépelemek könnyen hozzáférhetők legyenek a karbantartás, tisztítás,

anyag-, szín- és késcsere során. Az RS 1600-as sorozatban a forgórészt és a szitát is nagyon egyszerű elérni, szerszám használata nem szükséges. Egy kézmozdulattal ki lehet venni mind a szitát, mind az őrleményt gyűjtő vályút. Az őrlemények keveredését a szita és az őrlőkamra megfelelő kialakításával előzik meg.

A rendszer egyik előnye az önbeállító kés (amely megkönnyíti az élesítést) és a rotor, valamint az álló kés. A vágórés és a vágókör késcsere és köszörülés után is ugyanaz marad, nem kell külön beállítani. Ez szavatolja az őrlemény állandó minőségét a kés egész élettartama alatt. Az állandó, pormentes őrleményminőséget pedig a viszonylag alacsonyabb fordulatszámmal biztosítják. A szálerősítésű anyagok őrléséhez felületkezelt kést és kopás ellen védett szitát használnak.

A modulszerű felépítés lehetővé teszi, hogy a berendezést az egyedi igényekhez igazítsák (különbéféle tölcsekre, állványzat, porelszívó, tároló, szintmérő megoldások beépítésével stb.). A vágórés a megrendelő kívánsága szerint változtatható, a vágókör azonban állandó érték.

Dr. Bánhegyi György

www.polygon-consulting.ini.hu

Schnettler, H.: Teamwork. = Plastverarbeiter, 56. k. 1. sz. 2005. p.44–45.

Hoffmans, W.: Mahlwerke. = Plastverarbeiter, 56. k. 1. sz. 2005. p. 47.

Granulat mit hohem Schüttgewicht herstellen. = Plastverarbeiter, 56. k. 1. sz. 2005. p. 51.

Selbst nachstellende Messer. = Kunststoff Berater, 2004. 10.sz. p. 46.

Röviden...

Lakkozott hűtőszekrény-fogantyú poliacetálból

A **Gorenje** cég egyik mosógéptípusát lakkozott poliacetálfogantyúval és zárószerezettel szereli fel. Ez a fogantyú a **DuPont** cég új lakkozható *Delrin DS500*-as poliacetáljából az első sorozatgyártás. A lakkozást a DuPont cég *Cromax* nevű vizes lakkjával végzik egy ugyancsak a DuPont-nál előállított felületkezelő rendszerrel végzett krómmentes marás után. A lakk bármilyen színű lehet, hasonlíthat az alumínium- vagy a krómfelülethez is. A lakkozott poliacetál rendkívül esztétikus. További tervezett alkalmazása lehet a testápoló szerek flakonjának, sporteszközöknek, orvosi berendezéseknek a díszítése.

(KunstStoff Trends, 2004. 6. sz. p. 8.)