MŰANYAGFAJTÁK, KOMPOZITOK, BIOMŰANYAGOK

A poliamidok reciklálása – áttekintés

Hivatkozás: Tonsi, G.: Nylon Recycling Processes: a Brief Overview
Chemical Engineering Transactions 100k. p. 723–730.
https://www.cetjournal.it/cet/23/100/122.pdf

Tárgyszavak: 1. Anyag 2. Polimer 3. Műszaki műanyag
4. Fenntarthatóság 5. Reciklálás 6. Depolimerizálás

Poliamidból évente 8 millió tonna körüli mennyiséget gyártanak. Ennek nagyjából negyede PA66, a többi PA6. PA66-nál a műanyagipari felhasználás több mint 50%, poliamid 6-nál a helyzet fordított: kétharmadot a szálgyártás használja. A poliamidoknál jelenleg a felhasznált alapanyag mindössze 2%-a származik reciklálásból, míg poliészternél ez 15%. A poliamidok reciklálására három különböző technológia lehetséges.

Termomechanikai: A homogén hulladékot megolvasztják, majd újra granulálják. Laboratóriumi mérések szerint a tiszta PA6 hatszor reciklálható így. Eddig a gyakorlatban az alábbi esetekben sikerült megoldani a reciklálást termomechanikai alapon: a szőnyegeknél, ahol PP és ragasztó anyag is van jelen, a halászhálóknál, ahol csak a használat során bekövetkezett szennyeződés zavar, és a szálformájú gyártási hulladékoknál, ahol a hulladék tömörítése és szárítása a kritikus. Ezekben az esetekben a végtermék mindig műanyag kompaund.

Oldószeres: Polimerkeverékek esetében a különböző anyagokat oldással különítik el. Laboratóriumi méretben számtalan megoldás ismeretes, egyelőre nem alkalmazzák iparilag.

Kémiai reciklálás, azaz a depolimerizáció: Jelenleg is már általánosan használt technológia. Elsősorban a PA-t gyártó cégek használják. A reciklálás során kapott monomer ugyanis a kiindulási monomerrel azonos, így felhasználása gazdaságosan integrálható a gyártásukba. Mindazonáltal a reciklálás költsége meghaladhatja a petrolkémiai folyamat költségét. A recikláltnak nevezhető terméknek azonban marketing értéke van. A poliamidok depolimerizációja több különböző módszerrel végezhető:

- *Hidrolízis:* savas, lúgos közegben, vagy magas hőmérsékleten – ezek közül jelenleg csak a savas hidrolízist használják ipari méretben.
- *Pirolízis:* 300 °C-on lúgos katalizátor jelenlétében, csak PA6, egyelőre kísérleti üzemben.
- *Enzimes lebontás:* a fenntarthatóság szempontjából a legígéretesebb, egyelőre csak laboratóriumi méretben.
- *Transzamidálás ammóniával:* hatékony, egyelőre kutatás, a DSM szabadalmaztatta PA6-ra.
- *Glikolízis:* Rossz a kihozatal.
- *Oldószerrel segített depolimerizáció:* szénhidrogén, alkohol, vagy ionos folyadékok jelenlétében, egyelőre kutatás szintjén.

A fent leírt technológiák közül a termomechanikai reciklálás adja a legjobb eredményt gazdaságilag és a fenntarthatóság szempontjából, de ez csak a homogén hulladékok esetében használható. A vegyes hulladékok esetén egyelőre a hidrolízissel történő depolimerizációt használják ipari méretben, és az oldószeres technológia is jó alternatíva lehet. Az intenzív kutatások eredményeinek megvalósítása a jövő kérdése.

Cikk nyelve: angol
Készítette: Máthé Csabáné dr.