MŰANYAGOK ÉS A KÖRNYEZET

Poliuretán (PU) újrahasznosítás: kihívások és innováció

Hivatkozás: Urbina, A., Polyurethane (PU) Recycling: Growing Challenge and Innovation, Plastics Engineering, 2024. június 19.
https://www.plasticsengineering.org/2024/06/polyurethane-pu-recycling-growing-challenge-and-innovation-005198/#

Tárgyszavak: 1. Környezet/reciklálás 2. 3.
4. Poliuretán 5. Kihívások 6. Innováció

Az ipari és háztartási hulladék gyors növekedése miatt a poliuretán (PU) újrahasznosítása fontos kutatási témává lépett elő. A cikk feltárja a PU újrahasznosításának jelenlegi állapotát és kilátásait, kiemelve a legfontosabb technológiai fejlesztéseket és a folyamatban lévő kezdeményezéseket.

A PU újrahasznosítására számos módszer áll rendelkezésre: mechanikus újrahasznosítás, monomer visszanyerés, alapanyag újrahasznosítás, égetés és hulladéklerakás. A mechanikai újrahasznosítás olcsó és egyszerű folyamat, amely magában foglalja a PU hab újraőrlését, a részecske darabok izocianáttal történő újrakötését és a ragasztóanyaggal való préselést. A kémiai újrahasznosítás kihasználja az uretán lánckötések termikus reverzibilitását. Szerves vegyületeket használ a PU monomerekké és oligomerekké történő depolimerizálására, amelyek poliolokra és aminokra szeparálhatók. Az elsődlegesen használt kémiai eljárások közé tartozik az ipari méretekben végrehajtott acidolízis és glikolízis.

A termokémiai újrahasznosítás a műanyag hulladékot gázzá és olajjá alakítja pirolízissel, gázosítással és hidrogénezéssel. A pirolízis újra az érdeklődés középpontjába került a szén-dioxid megkötése és a vegyipar számára újrafelhasználható anyagok előállítása terén. Ezek a kémiai folyamatok rendkívül reaktív C2-es és C3-as építőelemeket hoznak létre, amelyek nélkülözhetetlenek az értékes intermedierek és vegyi anyagok előállításához.

Számos ország kezdeményezett PU hab begyűjtő programokat a matracok és bútorok rugalmas habhulladékának kezelésére. Ezeknek az újrahasznosítási programoknak a célja értékláncok kialakítása a gyűjtéstől az új anyagok és alkalmazások létrehozásáig, ami jelentős kutatást és technológiai fejlesztést igényel. Az Egyesült Államokban a rugalmas habhulladék fizikai újrahasznosítására összpontosítanak a szőnyegipar számára. Az EU által finanszírozott „PUReSmart” projekt célja egy olyan teljesen körforgásos termék életciklus kifejlesztése, amely a PU-t valóban fenntartható anyaggá teszi.

A jövőre nézve kulcsfontosságú a PU szerkezetének újratervezése a könnyebb újrahasznosítás érdekében. Néhány ígéretes megközelítés közé tartozik a kémiailag újrahasznosítható poliuretánok előállítása β-metil-δ-valerolakton (MVL) poliészterből, amely MVL monomerré reciklálható. Ezenkívül a vinilóg uretán vitrimerek hőre lágyuló műanyagként újrafeldolgozhatók, bár továbbra is kihívást jelent a habbá történő visszaalakításuk.

A PU hulladék kezelésével kapcsolatos kihívás jelentősen ösztönzi az innovációt az újrahasznosítási technológiákban. A mechanikai és kémiai módszerektől a termokémiai folyamatokig különféle stratégiák vannak a feltárás és a megvalósítás szakaszában világszerte. A polimer szerkezet újragondolásával és az újrahasznosítási technikák fejlesztésével a PU áttérhet egy fenntarthatóbb életciklusra, figyelembe véve a környezetvédelmi és gazdasági aggályokat.

Cikk nyelve: angol
Készítette: dr. Lehoczki László