

Roncsautók műanyag elemeinek újrahasznosítása Kínában

Míg a nyugati országokban a magas bérek miatt nem gazdaságos a használt autók műanyagtartalmának visszanyerése, Kínában megéri kézi munkával kiszerezni az újrafelhasználható műanyag alkatrészeket. A jelenleg még kellő szakértelem nélkül végzett munkát egy kínai egyetem próbálja szervezettebbé tenni.

Tárgyszavak: műanyag hulladék; autóipar; hulladékhasznosítás; roncsautó; Kína.

A jelenlegi helyzet

Kínában 2010-ben mintegy 95 millió autót használtak, 4,8 millió vontak ki a forgalomból, amelyekben mintegy 480 ezer tonna műanyag vált hulladékká. A Nemzeti Fejlesztő és Reformbizottság (NDRC, **National Development and Reform Comission**) 2006-ban a roncsautókban egyre növekvő mennyiségben előforduló, nehezen újrahasznosítható műanyagok visszaforgatására műszaki tervet dolgozott ki. *Országszerte 356 minősített autóbontó és 800 visszagyűjtő vállalat működik.* A gépkocsikat a fejlett országokban elterjedt szétszerelés helyett először fészítővassal bontják szét, és kiválasztják azokat a műanyagokat tartalmazó alkatrészeket is, amelyeket a roncs acetilén-oxigén lángvágó eszközökkel darabolása során elégetnének.

A sanghaji autóbontó vállalat dolgozói az üléseket kézzel fészítik ki, és kibontják belőlük a PUR habot. Ez a cég máshonnan is gyűjti a PUR-t tartalmazó különböző termékeket, pl. matracokat, bútorokat. A PUR habot tisztítás nélkül feldarabolják, ehhez ragasztót adagolnak, az így nyert masszát összesajtolják és a felhasználó igényeinek megfelelő méretre szabják. A gyártmány könnyen azonosítható, mert a fehér habot piros, sárga és rózsaszínű komponensek tarkítják. A gyártmány szilárdsága, rugalmassága, kényelemérzete gyengébb, mint az eredeti PUR-é. Ára azonban viszonylag alacsony, mindössze 160 USD/tonna, ezért főképp kis illegális matrac- és bútorgyártó vállalkozók vásárolják és dolgozzák fel.

A bontóvállalatok többnyire alkalmi munkásai a műanyagokat tapintással és némi rutinból válogatják szét. Az ily módon nem azonosítható műanyagokból mintát vesznek, meggyűjtik és a kiáramló gázok színe, füstje és szaga alapján különböztetik meg őket.

A lökhárítók és az üzemanyagtartályok anyagait szétválogatják. A szerelvényfalak közül csak azokat gyűjtik össze, amelyek egyetlen műanyagból készültek. A fémből és műanyagból készült műszerfalból a műanyagokat kiégetik, és csak a fémet hasznosítják. Ha az alkatrészben több egymástól szét nem választható műanyag van,

az egészet hulladékként kezelik. *A szétválogatott műanyagok ára kb. 475 USD/ tonna, és főképp újrafeldolgozásra szakosodott kisvállalatok vásárolják, amelyek általában háztartási cikkeket; tálakat, dobozokat, tartályokat, szigetelőanyagokat, csöveket, zsákokat, hulladékgyűjtőket gyártanak belőlük.*

Az üzemanyagtartályokat oldószertartalmú szennyvízzel öblítik ki, a mosóvíz további kezelés nélkül többnyire a folyóvizekbe kerül. A tartályok anyagából virágtartókat, vödröket, tartályokat, cipősarkokat, műanyag/fa kompozitokat, tetőfedő elemeket gyártanak. A költséges bontás és visszaforgatás meggátolja más, pl. az építőiparban alkalmazott termékek (műanyag ajtók, belső álmennyezetek) hasznosítását. *A bontók hulladékkezelési gyakorlata miatt a kinyerhető műanyagokból igényes termékek nem gyárthatók.*

Gazdaságossági számítások

Az autórongsokból visszaforgatható műanyagok gazdaságos újrahasznosításának feltételeit a bontás, a szállítás és a feldolgozás költségei határozzák meg. A bontás menetének megtervezésével csökkenteni lehet a költségeket. A fejlett országokban a magas bérköltségek miatt a műanyagokat, műanyag alkatrészeket általában nem szerelik ki, hanem az egész autóval együtt kerülnek a zúzóba. Kínában az alacsony bérek miatt a kiszerelés megtérül.

A szállítás költsége és ezzel a visszaforgatott anyag ára csökkenthető, ha az ország fejlettebb térségeiben működő rongsobontókhoz közel létesítenek műanyag-hulladékból másodnyersanyagot gyártó üzemeket.

A fejlett országokban a darabolt rongsokból nehezen kiválogatható műanyagokban fékfolyadék és sebességváltó folyadék, motor- és gázolaj-szennyeződés fordulhat elő, ami megnehezíti a tisztítást, ezért azokat nem válogatják ki. Kínában olcsóbb a műanyagok darabolás előtti kiválogatása, ezért az újrahasznosítás viszonylag gazdaságosabb.

Új megoldások

Az országban a forgalomból kivont autók kezelésével foglalkozó autóbontók, autórongsok anyagát hasznosító vállalatok alkalmazottainak tudása alacsony színvonalú, a középfokú iskolák, illetve egyetemek pedig érdektelenek az e területen dolgozók oktatásában. A kínai Tudományos és Technológiai Minisztérium (**Ministry of Science and Technology of Peoples's Republic of China**) támogatásával a sanghaji **Jiao Tong Egyetem** egy munkacsoportja (GDT, Green Design Team) a járművek használatát követő, környezetvédelmi érdekek érvényesítését is biztosító oktató-fejlesztő programot dolgozott ki. Feladata, hogy meghatározza a rongsok bontásának, az azokból kikerülő anyagok hasznosításának, továbbá az e területen alkalmazandó céleszközök, berendezések kifejlesztésének, továbbá az autókban fellelhető műanyagok visszaforgatásának optimális műszaki feltételeit.

Az autóiipar vállalatait a *QC/T797-2008* szabvány kötelezi arra, hogy termékeikben a 100 grammnál nagyobb mennyiségben alkalmazott műanyag alkatrészeket, to-

vábbá a gumit és a hőre lágyuló elasztomereket fajtánként megkülönböztetve jelölik meg. Számos esetben azonban ezt pontatlanul végzik el, mert a gyártás folyamán eltérnek a korábban előírt utasításoktól, és a jelölésnél az eredeti utasításokban szereplő adatokat tüntetik fel. Az autóiparban nagyon sok vállalat működik, és az előírások ki-kényszerítése nehéz feladat. Jelenleg a visszaforgatás során ez a szabvány még nem érvényesülhet, mert a bontóba kerülő autók zömét 2008 előtt gyártották. A GDT *NIR spektroszkópiai eljárást* alkalmaz a műanyagok azonosítására, amellyel az autókban alkalmazott műanyagok (polipropilén, polietilén, ABS, poliamid, polikarbonát, PMMA) 95%-os valószínűséggel megkülönböztethetők. A hulladékot nagy nyomású eljárásokkal tisztítják meg. A különböző műanyagok szétválasztására további összetett módszereket is javasolnak. *A figyelem főképp a szerelvényfalak, a lökhárítók és az üzemanyagtartályok műanyaghányadának visszaforgatására irányul.*

Stratégiák

A használatból kivont autók anyagának újrahasznosításában a legnagyobb gondot a képzett szakemberek hiánya okozza. A Jiao Tong Egyetem ennek feloldása érdekében tette meg az első lépéseket. A járművek számának gyors növekedése miatt a jelenlegi és főképp zömében kézi munkán alapuló szűkös kapacitás bővítése elodázhatatlan feladat.

Az első lépések egyike az alkatrészgyártás olyan irányú fejlesztése, hogy a műanyagból, illetve a több anyagból gyártott alkatrészekből a műanyag elemek kézzel könnyen kiszerezhetők, kiválogathatók legyenek.

Ösztönözni kell a visszaforgatott műanyag alkatrészek, illetve a visszaforgatás révén nyert másodnyersanyagok ismételt hasznosítását. Erre jelenleg kevés hajlandóság mutatkozik.

A tervezés terén indokolt a bontást szem előtt tartó konstrukciók kifejlesztése, ezen belül a műanyagok típusválasztékának szűkítése. Követendő példa a **BMW** csehországi autóbontó üzeme Landshutban; ahol egyetlen anyagtypusból gyártanak egész szerelvényfalakat. További példa lehet a **DuPont** autógyára, ahol a könnyen bontható szerkezetek terjedése érvényesül.

Összeállította: Pál Károlyné

Zaho, Q., Yang, Y és Chen, M.: Recycling automotive plastics in China = Plastics Engineering, 68. k. 7. sz. 2012. júl/aug. p. 10–14.