

RECICLAREA DEȘEURILOR DIN MASE PLASTICE PRIN PROCEDEE MECANOCHEMICE

*dr. hab. Fliur MACAEV,
Serghei BUJOR, director general
al Companiei UISPAC,
dr. Aliona MEREUȚĂ*

PLASTIC RECYCLING BY USE THE MECHANO-CHEMISTRY

Plastic recycling is the process of recovering scrap or waste plastics and reprocessing the material into useful products. The process involves the conversion of mix of polymers into completely different by use ecologically friendly mechano-chemical procedure. Such a process would be able to accept almost any polymer or mix of polymers, including other waste.

Unul dintre cele mai evidente rezultate ale activității antropogene este formarea deșeurilor. Dintre acestea, deșeurile din mase plastice ocupă un loc deosebit datorită proprietăților lor unice.

Masele plastice sunt niște produse chimice pe baza polimerilor macromoleculari cu catene lungi. Pe plan mondial, producția de mase plastice crește anual cu 5-6 %, ajungând, în 2010, la 250 mln. de tone. În prezent, prelucrarea deșeurilor din materiale polimerice constituie o problemă de actualitate nu numai din punctul de vedere al ocrotirii mediului ambiant, ci și din cauza deficitului polimerilor. În aceste condiții, deșeurile de mase plastice devin o sursă importantă de materie primă și energie.

Soluționarea problemelor legate de protecția mediului ambiant necesită investiții semnificative de capital. Costul prelucrării și anihilării deșeurilor din mase plastice depășește aproximativ de 8 ori cheltuielile de prelucrare a majorității deșeurilor industriale și aproape de 3 ori cheltuielile de nimicire a deșeurilor menajere. Acest fapt se explică prin proprietățile specifice ale maselor plastice, care fac nepotrivite și complicate metodele cunoscute de nimicire a deșeurilor solide. Utilizarea deșeurilor polimerice permite economisirea materiei prime (în primul rând a petrolului) și a energiei electrice.

Gestionarea deșeurilor în Republica Moldova este una din problemele dificile, complexe și de parte de a fi rezolvată în conformitate cu restricțiile și standardele internaționale. Agravarea lor, mai cu

seamă a celor ce vizează deșeurile menajere solide, este generată de modul defectuos în care sunt soluționate în prezent etapele de procesare a deșeurilor. Cu cât e mai completă structura eliminării deșeurilor menajere solide, cu atât mai deplin se realizează operațiile de gestionare a acestora pe principiul dezvoltării durabile.

Situația actuală în domeniul gestionării deșeurilor în Republica Moldova [1-6], fiind similară altor țări în curs de dezvoltare, se află la etapa inițială și include doar două elemente de bază:

- sursa de generare a deșeurilor menajere solide;
- depozitul de deșeuri menajere solide.

Evacuarea deșeurilor la gunoiști rămâne a fi o modalitate primordială de anihilare a lor.

Luând în considerație îmbunătățirea calității masei plastice, ridicarea rezistenței ei la oxidare, problema utilizării deșeurilor respective devine tot mai dificilă din punct de vedere tehnic și economic. Înhumarea sau evacuarea lor la gunoiști nu are practic niciun grad de utilitate. Folosirea produselor din mase plastice în mai multe ramuri ale economiei presupune o creștere continuă a cantităților de deșeuri din aceste materiale, deci, și suprafețele destinate gunoiștilor cresc vertiginos.

În timpul de față tot mai multă atenție se atrage elaborării proceselor și metodelor de utilizare a deșeurilor din mase plastice. Deșeurile din mase plastice pot fi subdivizate în 3 categorii:

1) resturi tehnologice de producere, care se acumulează în procesul de obținere și sinteză a termoplastelor;

2) deșeuri de consum industrial, care se acumulează în urma ieșirii din uz a articolelor din materiale polimerice utilizate în diferite domenii ale economiei (anvelope amortizate, recipiente și materiale de ambalare, diferite componente ale mașinilor și echipamentelor, deșeuri de peliculă polimerică folosită în agricultură etc.). Toate aceste tipuri de deșeuri sunt relativ omogene, conțin un minim de impurități și de aceea reprezintă sursa ideală de materie din punctul de vedere al reciclării lor;

3) deșeuri menajere care se acumulează în gospodării casnice, la întreprinderile de alimentație publică etc. și, ajungând la gunoiștile municipale, devin deșeuri mixte.

Problemele privind reciclarea deșeurilor polimerice sunt multiple. Ele au specificul lor, însă aceasta nu le face insurmontabile. Cele mai mari dificultăți se referă la prelucrarea și utilizarea deșeurilor mixte. Cauza principală stă în incompatibilitatea tehnologică a termoplastelor care intră în componența deșeurilor menajere, ceea ce face ne-

cesară separarea lor pe etape. În afară de aceasta, strângerea articolelor uzate din polimeri este un procedeu complicat din punct de vedere organizatoric și până în prezent imposibil de aplicat pe teritoriul Republicii Moldova.

Majoritatea deșeurilor sunt anihilate prin îngroparea în sol sau prin incinerare. Această cale însă este economic nerentabilă și dificilă din punct de vedere tehnologic. În plus, îngroparea, scufundarea și incinerarea deșeurilor polimerice duce la poluarea mediului ambiant, reducerea suprafeței terenurilor utilizabile (organizarea gunoiștilor) etc.

Calea principală de utilizare a deșeurilor din mase plastice este reutilizarea sau reciclarea. După cum s-a demonstrat, cheltuielile capitale și de exploatare pentru aplicarea principalelor metode de reciclare a deșeurilor sunt echivalente sau, în unele cazuri, mai mici decât cele necesare pentru nimicirea lor. Aspectele pozitive ale reciclării sunt obținerea produselor de consum pentru diferite domenii ale economiei naționale și lipsa poluării repetate a mediului ambiant.

Din aceste considerente, reciclarea deșeurilor reprezintă nu numai o soluție rațională din punct de vedere economic, ci și preferabilă ecologic pentru rezolvarea problemelor de utilizare a deșeurilor din mase plastice.

Alegerea parametrilor tehnologici de prelucrare a deșeurilor din mase plastice și a domeniilor de utilizare a articolelor confecționate din ele este condiționată de proprietățile lor fizico-chimice, mecanice și tehnologice, care într-o măsură considerabilă diferă de cele ale polimerului inițial.

Pentru a transforma deșeurile de termoplaste în materie primă bună pentru confecționarea diferitelor articole de consum, este necesară prelucrarea lor preventivă – preponderent prin măcinare și granulare. Măcinarea este o etapă importantă de pregătire a deșeurilor pentru prelucrarea lor ulterioară, deoarece gradul de măcinare determină densitatea, friabilitatea și mărimea particulelor produsului final. Reglarea gradului de măcinare permite mecanizarea procesului de prelucrare, creșterea calității produsului prin nivelarea caracteristicilor lui tehnologice, reducerea duratei altor operațiuni tehnologice, simplificarea echipamentului de prelucrare. Una dintre metodele de perspectivă este măcinarea criogenică, care permite obținerea pulberilor cu grad de dispersie de 0,5...2 mm. Aplicarea acestei metode are multiple avantaje: reducerea duratei de amestecare, a consumului de energie și timpului de lucru necesar pentru deservirea mecanismelor de amestecare, distribuirea mai bună a componentelor în amestec, reducerea distrugerii cantității de macromolecule etc.

De menționat că deformarea mecanică a mase-

lor plastice duce, de obicei, nu numai la schimbarea formei corpului solid, ci și la acumularea defectelor în el care provoacă schimbarea proprietăților lui fizico-chimice, inclusiv a reactivității [7-10].

La prelucrarea mai multor polimeri are loc o interacțiune de tipul reacției chimice. Totuși, și în cazul activării termice a reacțiilor în faza solidă, pentru inițierea reacțiilor mecanochemice este necesară aplicarea unei cantități suficiente de energie mecanică. Energia poate fi adusă prin utilizarea unui reactor-activator. Schimbările care au loc în materia supusă prelucrării sunt ireversibile, în timp ce proprietățile fizico-chimice, de exemplu, ale unei pelicule din polietilenă care a fost utilizată timp de două sezoane, după presare și extruziune sunt aproape total regenerate.

Acumularea defectelor poate fi utilizată în chimia mecanică pentru accelerarea reacției cu participarea maselor plastice solide, reducerea temperaturii proceselor și pentru alte moduri de intensificare a reacțiilor chimice în faza solidă. O asemenea abordare poate fi promovată în cazul prelucrării deșeurilor mixte.

Aplicarea activării mecanice a substanțelor pentru producerea materialelor noi a fost împiedicată anterior de lipsa morilor activatoare. În prezent, aceste mori sunt elaborate și pot fi folosite pentru utilizarea repetată a maselor plastice la producerea materialelor noi și pentru lărgirea domeniului de utilizare a materialelor polimerice.

Bibliografie

1. Bold O. V., Mărăcineanu G. A. Managementul deșeurilor solide și industriale. București, 2003, p.61-105.
2. Cibotaru V., Angelescu A. Gestionarea deșeurilor urbane. Economia, 1/2004, p. 78-83.
3. Departamentul Statisticii și Sociologiei al Republicii Moldova // Anuarul Statistic al Republicii Moldova anul 2003. Chișinău: Statistica, 2003, p. 704.
4. Duca Gh., Țugui T. Managementul deșeurilor. / Chișinău, Tipografia „Știință”, 2006, p. 248.
5. Programul Național de Valorificare a Deșeurilor de producere și managerie, HG nr.606 din 28.06.2000. Monitorul Oficial al Republicii Moldova.
6. Țugui T. Elemente strategice în planificarea managementului deșeurilor menajere solide conform directivelor UE // The 3rd International Conference “Ecological Chemistry”, May 20-21 2005, Chisinau, Moldova. Book of Proceedings, p.591-597.
7. Симионеску К., Опреа К., Механохимия высокомолекулярных соединений, пер. с рум., М., 1970.
8. Барамбойм Н. К., Механохимия высокомолекулярных материалов, 2 изд., М., 1971.
9. Торнер Р. В., Основные процессы переработки полимеров, М., 1972.
10. Казале А., Портер Р., Реакции полимеров под действием напряжений, пер. с англ., Л., 1983.