



A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2011

VALORIFICAREA DEȘEURILOR DIN PET-URI ȘI REALIZAREA UNOR MATERIALE COMPOZITE NOI ARMATE CU PULBERI/FIBRE METALICE

Paula CHILAT, Radu VASIU, Tiberiu CĂTUNEANU

PET WASTE RECOVERY AND MAKING NEW COMPOSITE MATERIALS ARMED WITH POWDER/FIBRES METAL

Reuse of PET waste will result in prevention and environmental protection involves use of these recycled materials substantial energy savings compared to using raw materials. Making parts of recycled PET reinforced with powders and/or metal fibers are required due to mainly support the benefits conferred by the presence of recycled polymeric material which is lighter than metals, which leads to increased operational efficiency.

Keywords: composite materials, recycling, PET sites
Cuvinte cheie: materiale compozite, reciclare, PET - uri

1. Introducere

Reciclarea a apărut din conștientizarea faptului că pierderea/diminuarea resurselor demonstrează o slabă gospodărire a mediului. Deșeurile din PET-uri sunt depozitate în spații și locuri deschise, blocând suprafețe mari de teren, care ar putea fi utilizate în alte scopuri, în același timp punând în pericol sănătatea populației, calitatea vieții și a mediului, afectând în mod negativ peisajul. Aceste depozite, constituind zone periculoase, insalubre, cu pericol de impurificare a apelor subterane și de suprafață, se număra printre obiectivele recunoscute ca generatoare de impact și risc pentru mediu și sănătatea publică.

Este foarte importantă reciclarea acestor deșeuri polimerice, deoarece aproximativ jumătate din volumul ocupat în spațiile de depozitare, este format din ambalaje, marea majoritate din aceste materiale.

2. Materiale compozite polimerice

În domeniul utilizării materialelor reciclate în realizarea unor noi materiale din deșeuri (deșeuri polimerice, PET-uri cu un puternic impact negativ asupra mediului) țara noastră este mult în urma realizărilor existente în prezent pe plan mondial și în UE.

Materialele compozite polimerice dețin ponderea cantitativă a utilizărilor actuale (peste 80 %) și de perspectivă. Aceasta se explică prin prisma proprietăților specifice remarcabile, net superioare materialelor tradiționale și materialelor compozite cu matrice metalică și ceramică:

- greutate specifică redusă;
- rezistență superioară la agenți chimici;
- proprietăți mecanice superioare (rezistență specifică și modul specific înalt);
- proprietăți termice și electrice îmbunătățite, comparativ cu a materialelor plastice;
- proprietăți dirijat diferențiate.

Datorită costului mult mai mare comparativ cu celelalte tipuri de fibre, cele de bor, deși au performanțe mecanice superioare la solicitări de întindere, comprimare, lovire și o rezistență mare la oboseală, nu sunt folosite decât în acele domenii și aplicații care să justifice utilizarea economică a acestora, cum ar fi: construcții aeronautice și aerospațiale și tehnică militară.

Caracteristicile mecanice ale acestora depind nu numai de proprietățile componentelor, dar și de tăria legăturii interfaciale pulbere/fibră – matrice. Pentru îmbunătățirea adeziunii interfaciale, fibrele de sticlă și fibrele de carbon cu aderență mică la matrici polimerice, sunt supuse unor tratamente speciale termice, chimice și de finisare cu pelicule de polimeri pelicologeni.

3. Metode de obținere a pieselor din materiale compozite polimerice utilizând PET-uri reciclate

Reutilizarea deșeurilor de PET va avea ca rezultat prevenirea și protecția mediului. Folosirea acestor materiale reciclate implică

economii substanțiale de energie în comparație cu utilizarea materialelor brute.

Reciclarea acestora se realizează prin spălarea, presarea și mărunțirea sub forma de fulgi sau granule, putând fi astfel utilizate în aplicațiile din domeniul metalurgiei pulberilor pentru realizarea unor semifabricate sau piese (roți dintate) din compozite polimerice armate cu pulberi și/sau fibre metalice care se impun datorită, în principal, avantajelor conferite de prezența suportului de material polimeric reciclat care este mai ușor decât metalele, fapt care conduce la creșterea eficienței funcționale; prețurile pe unitatea de volum pentru material reciclat sunt de 2 până la 10 ori mai mici decât cele ale metalelor, astfel încât, chiar dacă repere din material plastic trebuie să fie mai masive pentru obținerea unei rigidități echivalente cu cea a metalelor, tot este mai avantajoasă utilizarea acestora.

Aceste piese (roți dintate) cu proprietăți superioare celor din materiale tradiționale au pătruns în domeniile de vârf ale tehnicii, dar și în alte domenii industriale, ceea ce se datorează și caracteristicilor tehnologice ale materialului compozit: prelucrabilitate ușoară, cu posibilitatea obținerii de piese finite printr-o singură operație sau prin operații nu deosebit de dificile, operații în multe cazuri posibil de mecanizat și automatizat, ceea ce determină situarea costurilor la niveluri relativ scăzute, competitive.

Tehnologia de obținere a roților dintate din materialul compozit prin presarea la cald implică presarea în același timp cu creșterea temperaturii. Ca mediu pentru realizarea presiunii se poate utiliza un gaz (azot sau argon). Presiunile de lucru, care sunt aplicate în cadrul metodei de presare la cald, sunt, în mod obișnuit, cuprinse între 100 MPa și 300 MPa. Metoda de presare la cald combină presarea și sinterizarea, conducând la consolidarea particulelor sub formă de pulbere și dispariția golurilor și a porilor. Prin presare la cald se urmărește producerea roților dintate cu caracteristici îmbunătățite.

Caracteristicile deosebite ale roților dintate se bazează pe sinergismul între materialul de armare sub forma de fibre sau particule metalice care conferă rezistență la intemperii, coroziune și are rolul de a prelua o mare parte din solicitările și matrice sub forma de deșeurii PET, care posedă un modul de rezistență ridicat.

Folosirea materialului complementar sub formă de particule prezintă unele avantaje importante, cum ar fi:

- cost scăzut - în comparație cu fibrele, particulele sunt mult mai ieftine;

- tehnologii simple de înglobare și dispersare a particulelor în matrice;
- posibilitatea obținerii unor materiale izotrope.

4. Concluzii

Pe lângă avantajul de protecție și remediere a mediului, utilizarea deșeurilor de PET-uri reciclate și realizarea din subprodusele obținute a unor materiale compozite armate cu pulberi și/sau fibre metalice prin presare la cald, prezintă o serie de avantaje:

- posibilitatea utilizării ca materie primă, în stare solidă, a amestecului granular de subprodus reciclat – fibre/pulbere de armare preparat în prealabil prin tehnologia specifică metalurgiei pulberii (dozare, omogenizare), mult mai simplă și mai puțin costisitoare decât omogenizarea componentului fibros/pulverulent în matrice;
- asigurarea unei distribuții quasi - uniforme a particulelor de component de armare în masa totală a produsului, ceea ce duce la o quasi - izotropie a proprietăților;
- asigurarea unei mai bune încapsulări a particulelor de armare de către matricea polimerică.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Popescu, V., Horovitz, O., Damian, L., *Compozite cu matrice polimerică*, Editura U.T. Press, Cluj Napoca, 2001.
- [2] Seres, I., *Ingineria materialelor termoplastice*, Editura Imprimeriei de vest, Oradea, 1996.
- [3] Artemenko, S.E., Beshshaposhnikova, V.I., *Polimer molds, Fibre Chemistry*, vol. 29, 1997, pag. 218 – 219.
- [4] Hancu, L., Iancău, H., *Tehnologia fabricării pieselor din materiale plastice*, Alma Mater, 2003.

Ing. Paula CHILAT
Ing. Radu VASIU
CSP I, Director General, membru AGIR
Ing. Tiberiu CĂTUNEANU
membru AGIR
S.C. ICPT TEHNOMAG CUG S.A Cluj-Napoca