

TENDINȚELE ACTUALE ÎN RECICLAREA ANVELOPELOR UZATE

Alexandr MALANCIUC, lector univ.

Ilie MANOLI, dr. conf. univ.

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Creșterea intensă a parcului de automobile la nivel mondial și creșterea importanței transportului auto în toate ramurile industriale și de activitate a societății impun și apariția anumitor probleme. Una din principalele dileme o prezintă acumularea în volume mari a anvelopelor uzate și respectiv necesitatea aplicării unor soluții privind reciclarea acestora.

Cuvinte cheie: anvelopă, reciclare, prelucrare, cauciuc, piroliza, cord, combustibil

Esența problemei

Conform datelor Asociației Europene de Reciclare a Anvelopelor (ETRA), anual în Europa se acumulează circa 2,7 mln. tone anvelope uzate (582 mii – în Germania, 444 mii – în Marea Britanie, 355 mii – în Italia ș. a.), în SUA – 2,8 mln. tone, în Japonia – 1 mln. tone, în Federația Rusă – 1 mln. tone ș. a.

Practica internațională arată, că numai 10% din aceste volume se prelucrează prin metoda mărunțirii și circa 20% se folosește ca combustibil alternativ. Spre exemplu, conform datelor din Ucraina, numai în regiunea capitalei anual se acumulează circa 100 mii anvelope uzate de la autoturisme și 65-70 mii anvelope de la camioane. O mică parte din acestea 2% sunt folosite ca combustibil alternativ pentru sobe. Cele rămase nimeresc la gunoiștile neautorizate, în rișe, pădurile suburbane și alte spații verzi ce duc la agravarea situației ecologice și așa complicate. Aceste informații nu includ anvelopele nesocotite din diferite motive, ca exemplu cele aruncate ilegal în mediul ambiant.



Figura 1-Depozitarea anvelopelor in aer liber

O priveliște obișnuită sunt anvelopele uzate aruncate de-a lungul drumului sau o anvelopă ce arde în gospodărie, în fișii forestiere, câmpuri, măcar că și un timp scurt de ardere a acestora emit în atmosferă o listă enormă de substanțe otrăvitoare. Bifenilul, antracenu, florantenu, pirenul, benzopirenul și multe altele. Două dintre acestea – bifenilul și benzopirenul – reprezintă niște cancerogene puternice.

Anvelopele aruncate la poligoane sau îngropate în sol nu se supun descompunerii biologice. Durata descompunerii totale a anvelopei constituie circa 600 ani. În caz de aprindere, arderea este practic imposibil de oprit. În caz de depozitare sunt locuri ideale pentru înmulțirea insectelor și rozătoarelor transmițătoare de boli infecțioase. Contactul cu precipitațiile și apele subterane duc la spălarea unui șir de substanțe organice

toxice (difenilamina, dibutilftalat, fenontrena ș. a.). Anvelopele se referă la materiale polimoleculare – reactoplastele, care spre deosebire de termoplaste, nu pot fi prelucrate la temperaturi înalte, ce formează dificultăți în reciclarea materialelor de cauciuc. Astfel reciclarea anvelopelor uzate reprezintă una din problemele ecologice actuale.

În vederea compoziției și proprietăților sale unice, ca material complex și combinat, folosirea repetată a acestuia reprezintă sursa de materie secundară prețioasă care este rațional să fie prelucrată pe cale economic oportună. Deaceea rezolvarea de succes a problemei reciclării anvelopelor constă nu în eliminarea lor din ciclul economic, dar în prelucrare, în urma căreia materialul prețios să fie returnat în procesul de producere.

Anvelopele prezintă materie polimerică importantă: în o tonă se conțin circa 700 kg cauciuc – care poate fi folosit pentru obținerea carburantului, confecțiilor de cauciuc tehnic și materialelor de construcție. În același timp, dacă se arde o tonă anvelope – în atmosferă se vor emite circa 270 kg. negru de fum și 450 kg. gaze toxice.

Reieșind din cele expuse, multe țări industriale deja de mult timp pun problema reciclării anvelopelor uzate, elaborând metode și programe ce țin de încurajarea colectării și prelucrării anvelopelor. Problema constă în aceea că anvelopa constă din câteva genuri de materiale, diferite prin formă și compoziție. La reciclarea lor sunt utilizate un șir de metode noi și tradiționale, dintre care unele nu presupun direct prelucrarea propriu-zisă.

Aceste tehnologii diferă prin tipul producției finite, economicitate, tehnologicitate și nivel ecologic. Sunt cunoscute câteva tipuri de bază a prelucrării și reciclării deșeurilor de cauciuc, inclusiv anvelopelor uzate:

- folosirea anvelopei întregi în diverse scopuri;
- arderea pentru obținerea energiei;
- mărunțirea mecanică cu obținerea granulelor și prafului ;
- piroliza.

Utilizarea universală

Studiile privind difuziunea substanțelor organice toxice din anvelope au arătat că în mediu de oxizi (sol, apa etc.) din cauciuc se elimină metale grele, iar în medii acide se mărește difuziunea hidrocarburilor policiclice aromatice.

Anvelopele uzate pot fi folosite la stoparea eroziunilor, construirea barierelor antifonice de-a lungul autostrăzilor ș. a.

Arderea

Metoda obținerii energiei prin arderea anvelopelor este destul de criticată de ecologiștii mondiali, deoarece acest proces servește la eliminarea unei cantități mari de oxid de sulf și a multor altor substanțe toxice. Totuși arderea este larg utilizată în multe țări ale lumii. În estul Europei (Marea Britanie, Germania, Italia), energia electrică și căldura din deșeurile cauciucoase se obține de mai bine de un sfert de secol. Cauciucul anvelopei mărunțit, folosit ca combustibil, elimină cu 10-16 % mai multă căldură ca cărbunele.

Actualmente a primit răspundere și altă direcție de utilizare a anvelopelor – folosirea ca combustibil la uzinele de ciment. Această metodă nu necesită careva utilaje speciale, nu înrăutățește calitatea cimentului și nu este legată de cheltuieli capitale mari. Gazul sulfuric, eliminat în mod obișnuit, se transformă în gips (sulfură de calciu).

O altă ramură ce necesită consumuri mari de energie, producerea hârtiei și celulozei, tot folosește anvelopele uzate. De obicei combinatele de carton-celuloză pentru încălzire folosesc rămășițe de lemn, însă din cauza umidității este necesar de adăugat cărbune, astfel anvelopele reprezintă o alternativă ieftină.

În legătură cu necesitatea ocrotirii mediului și respectării normelor legislative, instalațiile ce ard anvelopele trebuie să fie dotate cu instalații costisitoare de reținere a substanțelor nocive din emisii. Sursele financiare necesare în acest caz scad eficiența economică a anvelopelor ca combustibil. Astfel, se pierde avantajul economic al folosirii lor ca combustibil ieftin, comparativ cu alte metode de prelucrare.

Mărunțirea mecanică

Această metodă este cea mai populară și permite de a separa componentele de bază a anvelopei : cauciuc, oțel și materiale textile, deasemenea transformă cauciucul în materie primă de calitate.



Figura 2 - Linie tehnologică de mărunțire a anvelopelor

Avantajul de bază a metodei date este că cauciucul sub formă de granule și praf își păstrează proprietățile chimice și fizice.

Materialele rezultate pot fi folosite ca înlocuitori ale materiilor prime costisitoare chiar și pentru fabricarea produselor calitative cu ajutorul tehnologiilor inovatoare de prelucrare.

La baza tehnologiei stă mărunțirea mecanică a anvelopei în bucăți de dimensiuni reduse, cu separarea ulterioară a cordului de textil sau oțel bazată pe principiul „creșterii fragilității” cauciucului la viteze mari de contact reciproc, obținându-se granule de cauciuc, apoi prin extrudare se obțin prafuri fin dispersate (0,2 mm).

Altă metodă propusă spre implementare reprezintă metoda barodestructivă. Tehnologia este bazată pe fenomenul „pseudofluidității” cauciucului la presiuni mari și scurgerii prin orificiile camerei speciale. Cauciucul și cordul textil se separă de cordul metalic și inelele talonului, mărunțindu-se în granule, prelucrate ulterior prin separare și mărunțire fină.

Procesul constă în formarea bucăților de anvelope care se încarcă în cameră specială și sub influența temperaturii și presiunii se separă cauciucul. Metoda dată permite obținerea granulelor de cauciuc de circa 0,8 mm.

Una din metodele de perspectivă a reciclării o prezintă procedeul ozonării. Constă în înlăturarea talonului, tăierea anvelopei în patru, prelucrarea prin acțiune mecanică și tratare cu gaz ozonizat în camere speciale. În procesul prelucrării, ozonul distruge legăturile cauciucului, iar acțiunea mecanică formează microfisuri și cauciucul se înlătură de pe cordul metalic. În rezultat se obține praf cu particule de 0,1-0,2 mm.



Figura 3 – Utilaj pentru tăierea talonului anvelopei uzate

De asemenea se implementează metoda cea mai ecologică de separare a cauciucului prin acțiunea jetului de apă sub presiune înaltă. Operația de bază se petrece în camere speciale, unde sub acțiunea jetului se separă cauciucul de cordul metalic, apoi se separă apa din cauciuc. Apa se întoarce în pompe prin recirculare. Particulele finale sunt de circa 0,05-1 mm. Consumul de energie este de 1 kWth pentru 1 kg. cauciuc.

De asemenea se folosește metoda dizolvării anvelopei în solvenți organici. La bază stă descompunerea materialelor polimerici sub acțiunea temperaturilor moderate în mediul de dizolvanți. În rezultatul termofluidizării se obține o masă consistentă ce prezintă o suspensie de negru de fum și hidrocarburi. Temperatura procesării este 240-250°C, presiunea maximă de 6,1 Mpa. În reactor sub influența temperaturii și presiunii, în prezența solvenților, cauciucul se dizolvă în trei componente: petrol sintetic (50%), carbon tehnic (30%) și cord metalic.

Piroliza

Anvelopa constă din circa 48% cauciuc care poate fi folosit la obținerea combustibililor alternativi, pentru aceasta se folosește piroliza – descompunerea termică a deșeurilor fără acces de aer.

Este necesară dezmembrarea în părți a anvelopei, ce asigură ușurarea trecerii amestecului de aburi și gaz. Produsul primar la prelucrare este condensatul captat de dispozitivul cu răcire lichidă, reziduul dur de carbon și cord metalic și produse gazoase.

Condensatul lichid reprezintă amestec de substanțe organice cu conținut de sulf. Conform indicatorilor fizico-chimici aceasta reprezintă un bun carburant pentru cazangerii și este analogic unsorii M40. Reziduurile dure pot fi folosite ca combustibili în brichete, ce corespund cu cele mai bune soiuri de cărbune sau ca adaosuri în metalurgie. Produsele gazoase (metan, etan, acetilena ș.a.) se propun a fi utilizate pentru necesitățile tehnologice.

Concluzii

Cele expuse confirmă actualitatea problemei reciclării anvelopelor uzate în materie secundară în scopul obținerii resurselor energetice suplimentare (alternative) și a unui șir de produse industriale.

Efectul reciclării este dublu: ecologic și economic. Aspectul ecologic presupune diminuarea impactului asupra poligoanelor de deșeuri și explorării zăcămintelor țării. Cel economic vizează folosirea rațională a sistemului de evaluare a ciclului de viață a produsului ce va contribui la obținerea indicatorilor economici performanți.

Bibliografie

1. <http://www.autoexpert.com.ua>, nr. 2 2007, „Reciclarea anvelopelor – efect dublu” – Iulia Nichitchenko
2. <http://www.ct-line.ru/waste/rubber.html>
3. http://www.noi.md/md/news_id/35115#close
4. <http://www.canal3.md/ro/news/combustibil-din-pneuri-made-in-moldova>
5. http://www.lafarge.md/wps/portal/md/7_3-TheNews_Detail
6. http://www.lafarge.md/wps/portal/md/6_2-Sustainability_ambitions