

O APLICATIE A EFECTULUI DE PANA DE VISCOZITATE TERMICA LA COMPACTAREA MATERIALELOR LEMNOASE PRIN PRESARE ÎN BRICHETE

**Nicolae Crecan, Petru Ungur, Mircea Dinu Fodor, Dan Craciun, Vasile Bogdan,
Carmen Iancu,
Universitatea din Oradea**

Abstract

In this paper we present some theoretical and practical aspects of the recovery, treatment and behavior of some wooden materials for instance sawdust, wood flour or other vegetal-residues like multitudes of flax and hemp as briquetting. The results of the research and experiments carried out at the University of Oradea, research contract with the Enterprise of Processing flax and hemp, Palota.(country Bihor).

1.Introducere

Lemnul este cea mai răspândită substanță vegetală superioară fiind utilizat pe scară largă datorită proprietăților sale fizice, mecanice și chimice. Prin prelucrarea mecanică a lemnului rezultă ca deșeu industrial în formă de rumeguș, talas, făină de lemn cca. 15 % din masa lemnoasă tăiată. O problemă de bază actuală este depozitarea ecologică a rumegușului, recuperarea, tratarea și re folosirea lui pe scară industrială. Lemnul este un material compus natural, care conține în structură sa celuloză, fibre de celuloză (40-60%), lignina (20-30%) și uniceluloză cu componente chimice C, O, H.

Datorită structurii sale complexe cât și a rezistenței la compresiune bună, recuperarea materialelor lemnoase prin brichetare este dificilă.

Deși sunt cunoscute diferite procedee de brichetare a materialelor lemnoase în mod surprinzător acestea nu sunt aplicate pe scară industrială, astfel, efectul poluant al rumegușului de lemn lăsat în natură acționează în mod deosebit asupra mediului înconjurător datorită biodegradării în timp, sub acțiunea intemperțiilor, microorganismelor și ciupercilor.

În lucrare se prezintă un procedeu nou de brichetare a rumegușului de lemn rezultat în urma încercărilor și cercetărilor efectuate la Universitatea din Oradea, sub îndrumarea prof. dr. inginer Teodor Maghiar, a dezintegrării mecanice și a brichetării pușderiilor de in și cânepă, în cadrul unui contract cu Întreprinderea de prelucrare a inului și cânepii din Palota (judetul Bihor)

2. Fundamente teoretice

Structura microscopică a lemnului este caracterizată prin celule lungi tubulare unite între ele prin puncte de legătură, care constituie țesutul conductor pentru difuzia apei și substanțelor minerale, putând prelua ca țesut de rezistență tensiunile mecanice distorsionate. Prin uscare, evaporare a apei și a sevei, rumegușul devine liguosopic.

Datorită structurilor suficient de poroase ale rumegușului uscat, microcavitățile capilare prin forțele capilare au o acțiune de aspirare asupra unui agent lichid cu care vin în contact.

Patrundera lichidului încetează de îndată ce forțele capilare egalează presiunea gazelor incluse în pori (aer, vapori) realizându-se un echilibru între presiunea p_1 în interiorul porilor și a forțelor capilare k , multiplicată cu presiunea p_0 în spațiul înconjurător;

$$p_1 = k + p_0 \quad (1)$$

Forțele capilare sunt invers proporționale cu diametrul porilor d , lichidul cu care vine în contact rumegusul fiind aspirat în porii particulelor de rumegus, funcție de viscozitatea și tensiunea superficială a rumegusului și de gradul de netezire a suprafețelor canalelor celulare de celuloză, procesul fizic de impregnare fiind dat de relația

$$k = \frac{g \cdot r \cdot n}{d} \quad (2)$$

unde d este diametrul porilor în mm.

Astfel după impregnare, rumegusul de lemn este supus operației de compactare prin presare într-o instalație ce cuprinde un cilindru cu piston acționat mecanic și încălzit la exterior, evitându-se contactul direct între rumegus și peretii cilindrului prin intermediul materialului de impregnare polant, conducând la micșorarea frecării prin menținerea filmului de lubrifianț.

Lubrifierea ca și cele de reducere consistentă a frecării conduce la obținerea unei pelicule fluide portante.

Folosind ca soluție de impregnare a rumegusului, un mediu vâsco plastic, frecarea între peretii cilindrului și rumegus este tipică modulului Bingham

$$z = z_0 + h \frac{du}{dy} \quad (3)$$

unde z_0 este pragul de tensiune.

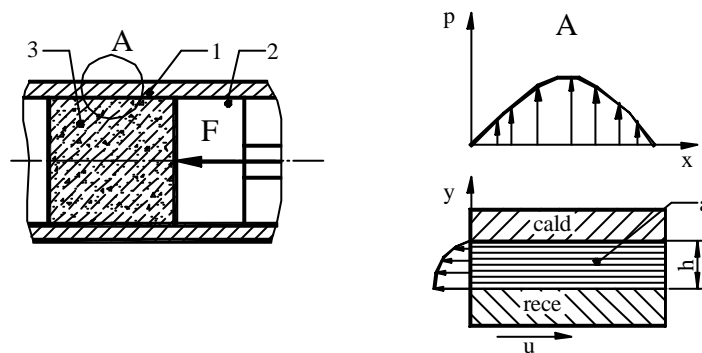


Fig.1. Portanța termohidrodinamică prin efect de pană de viscozitate termică.
1-cilindru; 2-piston; 3-rumegus; A-o peliculă de lubrifianț

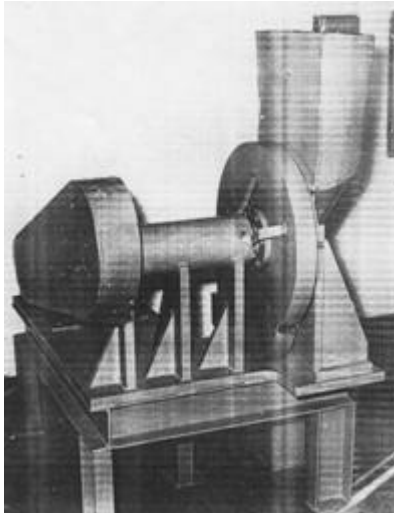
Datorită faptului că lubrifianțul ales are o variație a vâscozității cu temperatura $h = h(T)$, filmul autoportant între bricheta de rumegus și peretii cilindrului se va forma la cald (prin încălzirea electrică a peretilor cilindrului, efect Joule), datorită efectului de pană de viscozitate (fig.1).

Efectul de portanță datorat variației viscozității pe grosime a filmului, ca urmare a variației temperaturii este dedus din relația:

$$\frac{dp}{dx} = h \frac{d^2u}{dy^2} + \frac{du}{dy} \cdot \frac{dh}{dy} \quad (4)$$

unde termenul $\frac{du}{dy} \cdot \frac{dn}{dy}$ reprezinta pana de viscozitate.

3. Rezultate practice ale cercetarilor



La Universitatea din Oradea s-au efectuat cercetari si încercari experimentale de brichetare a puzderiilor de in si cânepa, în cadrul unui contract de cercetare, beneficiar, Întreprinderea de prelucrare a inului si cânepii Palota (jud. Bihor)

Puzderiile de cânepa, au fost maruntite mecanic într-un dezintegrator mecanic cu cutite redat fotografic în figura 2, realizat la Universitatea din Oradea.

Dupa maruntirea mecanica, puzderiile de cânepa au fost impregnate prin pulverizare superficiala în vrac sau bitum cald sub forma lichida, fiind dupa aceea supuse operatiei de compactare prin presare într-o instalatie experimentală de brichetat, redată fotografic în figura 3.

Fig. 2 Dezintegrator mecanic, model Universitatea Oradea, fotografie



Fig. 3. Instalatia experimentală de brichetat puzderii de cânepa, fotografie.

De remarcat faptul ca instalatia cuprinde un cilindru cu piston actionat mecanic si încalzit la exterior la temperatura de topire a bitumului.

Într-o prima faza a procesului de brichetare la impregnarea puzderiilor cu bitum în stare lichida, datorita capilaritatii puzderiilor de cânepa si in, acestea absorb lichidul în straturile superficiale aderând pe suprafata lor unde prin racire ramâne fixat în stare solida ca o pelicula de vopsea.

În faza a doua de comportare mecano-termica, puzderiile sunt supuse actiunii de comprimare în cilindrul încalzit la exterior cu rezistenta electrica, fiind presate de catre un piston adecvat.

Datorita temperaturii cilindrului, bitumul solid se topeste, trecând în stare lichida formând un strat lubrifiant între peretii cilindrului si suprafata exterioara a brichetei, ceea ce conduce la

o micșorare semnificativa a fortei de compresiune.

În faza a treia, la expulzarea brichetei, aceasta se prezinta ca in figura 4.



Fig. 4. Fotografia unei brichete din puzderii de cânepa

Din figura 4 se observa usor ca, stratul superficial de bitum, negru mai închis, are rol de lubifiant la cald si de liant la rece, puzderiile de cânepa fiind mentinute compact.

Brichetele astfel obtinute se introduc în pungi de material plastic biodegradabil, putând fi depozitate usor.

Rezultatele cercetarii teoretice si experimentale de brichetare a puzderiilor de cânepa si in, pot fi aplicate cu succes si altor deseuri industriale ca rumegus de lemn, coji de seminte de floarea soarelui etc.

Aspectele de noutate din lucrare constau în:

- aplicatie a legii lui Bingham de curgere a fluidelor newtoniene
- aplicatie a proprietatii lubrifiante la cal a bitumului în stare lichida si de liant în stare solida.

4. Concluzii

Prin aplicarea si generalizarea procedului de compactare a puzderiilor de cânepa experimentat la Universitatea din Oradea se obtin urmatoarele avantaje:

- se actioneaza benefic asupra mediului, reducându-se actiunea nociva a rumegusului de lemn asupra vegetatiei silvestre;
- se recupereaza si se valorifica superior, deseul industrial în forma de rumegus;
- se obtine un combustibil solid la un pret de cost scazut.

Bibliografie

1. Pavelescu, D. Tribotehnica, Bucuresti, Editura Tehnica, Bucuresti, 1983.
2. Pascovici, D. Mircea, Lubrificatia, prez ent, perspective, Editura Tehnica, Bucuresti, 1985.
3. Hubca, Gheorghe, s.a., Materiale compozite, Editura Tehnica, Bucuresti, 1999.
4. Bara Vasile, Studii si cercetari în cadrul proiectului Phare-CBC."Surse de poluare în regiunea Crisuri-Mures",cod0040009-03-01-R0003-01/2002-2003, Universitatea din Oradea, Facultatea de Protectia Mediului.