

ANALIZA CONSTRUCTIVĂ A UNUI PLASTIFIATOR LA CALD

ZAHARIA Valerian¹

¹University POLITEHNICA of Bucharest, Romania

Abstract: În această lucrare sunt prezentate principalele componente constructive ale unui plastifiator la cald care funcționează pe principiul “alimentare din rolă și ieșire în rolă”. Soluția propusă are la bază un concept nou, de recuperare a căldurii de la ieșire și preîncălzirea materialului care urmează să intre în cuptor. Realizarea acestui concept conduce la economii substanțiale de energie. De asemenea, în lucrare sunt prezentate și câteva date tehnice care trebuie avute în vedere pentru obținerea unor parametri optimi de producție.

Key words: *heat laminating, technical specifications, plasticizer, paper enveloping.*

1. INTRODUCERE

Majoritatea plastifitoarelor la cald care se comercializează astăzi sunt construite pe principiul prelucrării materialelor în formă de rolă/bobină și eliminarea lor în formă de coală.

Pentru o serie de produse tipografice, cum ar fi etichetele plastificate în rolă pentru tipărire pe imprimante cu transfer termic, este însă necesară o configurație de tip alimentare din rolă și eliminare în rolă.

Pornind de la această cerință și neidentificând la alți producători utilajele necesare formatului impus pentru acest tip de produse tipografice, s-a proiectat și construit un plastifiator de tip „din rolă în rolă”. Acest plastifiator poate fi utilizat și pentru alte game de produse tipografice.

2. CARACTERISTICI TEHNICE

În figura 1 este prezentat utilajul realizat, de plastifiat și înnobilat hârtie. Acesta funcționează pe principiul laminării la cald.

Caracteristicile tehnice ale utilajului sunt:

- viteza de lucru – 25 m/min;
- lățimea maximă a rolei – 720 mm;
- diametrul maxim al rolelor de intrare – 500 mm;
- rolele de intrare pot fi – două de hârtie și două de folie de plastifiat;
- rolele de ieșire – pot fi maximum șase;
- diametrul maxim de ieșire – 600 mm;
- puterea maximă – 5000 W distribuiți uniform în patru secțiuni;
- puterea motorului de antrenare – 1000 W;
- gabarit – $L \times l \times h = 4 \times 1,4 \times 2$ m.

Plastifiatorul poate fi configurat pentru următoarele situații de lucru: plastifiere pe o față a hârtiei, plastifiere pe ambele fețe ale hârtiei, plastifiere a două role paralele de hârtie.



Figura 1: Plastifiator – vedere generală

La ieșire, produsul plastifiat poate fi tăiat în role mai mici, în număr de 6, dispuse pe 3 arbori .

Reglajul tensiunii de întindere a foliei și hârtiei se face manual. Tot manual este realizată și alinierea laterală a rolerelor de intrare față de direcția de lucru a utilajului. Traseul și sensul de lucru al materialului prin mașină mai este numit „ Web”.

3. CONSTRUCȚIA PLASTIFIATORULUI

Plastifiatorul la cald s-a construit în condiții de produs unicat și, de aceea, procesele de lucru propuse au avut în vedere evitarea costurilor ridicate pentru dispozitivele auxiliare de montaj. S-au folosit soluții tehnice proprii pentru realizarea centririi cilindrilor și a valțurilor tipografice cauciucate pe batiul utilajului.

Batiul utilajului nu s-a obținut prin turnare, deoarece prețul ar fi exorbitant. S-a adoptat soluția de construcție a unui cadru rigid din țevă rectangulară, gen grindă cu zăbrele pentru rigidizare, pe care s-au montat două fețe laterale, din tablă groasă de 6 mm. Pe aceste fețe se găsesc poziționate lagărele cilindrilor de ghidare și antrenare a materialului de plastifiat. Pentru prelucrarea acestora, cele două fețe din tablă au fost suprapuse și rigidizate, formând un pachet. După trasarea manuală a poziției lagărelor, a capacelor de prindere a lagărelor, s-au executat simultan

alezajele necesare, pe ambele fețe laterale. În acest fel, după montaj, paralelismul cilindrilor a fost realizat cu o precizie foarte bună. La darea în funcțiune a plastifiatorului, această soluție de prelucrare și-a dovedit calitățile, abaterile în timpul operațiunii de înnobilitare fiind nesemnificative, chiar inexistente pentru unele produse.

În figura 2 sunt prezentate batiul și fețele laterale ale plastifiatorului.



Figura 2: Fețele laterale și cadrul rigid al plastifiatorului

3.1 Relizarea cuptorului de plastifiere

Cuptorul de plastifiere încălzește folia de plastic pe care este depus cleiul „hot melt”. Este realizat din două plăci de fontă cu dimensiunea de 760 × 400 × 50 mm. În aceste plăci metalice sunt executate prin frezare niște canale, în care sunt montate rezistențe din nichelină, izolate cu mărgelile de ceramică. În fiecare placă, canalele sunt împărțite în două secțiuni pentru un control cât mai precis al temperaturii. Cele două plăci componente ale plitelor cuptorului se pot îndepărta prin pivotare, pe două articulații. Acest lucru este necesar pentru controlul interiorului cuptorului, curățarea lui și, totodată, pentru evitarea topirii foliei în cuptor în cazul opririlor accidentale.

Centrarea și alinierea fețelor interioare ale cuptorului față de materialul de plastifiat trebuie executate cu mare atenție. Cele două fețe sunt apropiate la o distanță de 0,5 mm față de material și de 1 mm una de alta. Cuptorul nu are contact fizic cu folia. Transferul termic se realizează cu ajutorul aerului, prin convecție.

Temperatura de lucru este reglată prin utilizarea unui termostat programabil cu microprocesor. La pornire, plastifiatorul are un timp de încălzire de 20 min până la atingerea parametrilor optimi. Microprocesorul permite ca acesta să fie programat astfel încât să comande preîncălzirea cuptorului înainte de începerea programului de lucru. În acest fel se elimină timpii morți de producție Temperatura poate fi reglată teoretic într-un ecart de 0,1°C, dar practica a demonstrat că, datorită inerției termice, aceasta este reglată cu diferențe de ± 2°C.

La intrarea și ieșirea din cuptorul de plastifiere se găsesc două perechi de valuri tipografice acoperite cu cauciuc siliconic pentru a rezista la temperatura de plastifiere. Acestea au un diametru de 65 mm și sunt antrenate sincron, cu aceeași turație, pentru ca materialul plastifiat să nu fie supus la tensiuni suplimentare în timpul încălzirii.

Lipirea este realizată la ieșirea din cuptor prin presarea executată de perechea de valuri montată în această zonă a utilajului. După efectuarea lipirii, materialul este purtat printr-o incintă de răcire. Aerul, cu ajutorul ventilatoarelor, este recirculat și preîncălzește materialul de la intrarea în cuptor, în special hârtia sau materialul aflat între foliile de plastifiat. La acestea, regimul de transfer termic este îngreunat datorită poziției lor față de plite.

Acest procedeu asigură o economie de energie electrică, căldura fiind recuperată și refolosită la preîncălzirea materialului de intrare în cuptor. Totodată, cele două fețe la ieșire, sunt răcite concomitent, și uniform. În acest fel, se evită deformarea produsului final.

Cuptorul de plastifiere, împreună cu valurile din cauciuc siliconic, sunt prezentate în figura 3.



Figura 3: Detaliu constructiv – cuptorul de plastifiere și valurile cauciucate

3.2 Cuțitele de tăiere

După răcirea materialului plastifiat, tăierea acestuia la dimensiunile menționate de clienți se realizează cu ajutorul unor cuțite rotative, reglabile între ele, prin deplasarea și blocarea lor pe axul de antrenare.

În figura 4 sunt prezentate cuțitele de tăiere.

Față de viteza utilajului de plastifiere, viteza periferică a cuțitului la contactul cu materialul este mai mare cu 25%. Această viteză face ca materialul să fie tăiat printr-o falsă așchiere și nu prin strivire. Se evită astfel formarea de microfisuri pe marginea de tăiere a materialului plastifiat și ruperea sau sfâșierea lui cu ușurință.

3.3 Grupul motor

Antrenarea materialului de plastifiat prin plastifiator se realizează cu ajutorul valurilor cauciucate. Celelalte valuri, fiind metalice, au rol de ghidare.

În proiectare s-a avut în vedere ca fiecare rolă de material să treacă cel puțin prin două valuri de ghidare astfel ca unghiul diedru format să asigure o bună stabilitate a materialului pe direcția traseului tehnologic și o netezire a acestuia, cât mai uniformă, înainte de plastifiere.

Grupul format din 3 valuri, notat cu 11 în figura 5, au rolul de a tensiona uniform straturile multiple ale viitorului material plastifiat și de a elimina bulele de aer prinse între folii.



Figura 4: Detaliu - cuțite de tăiere

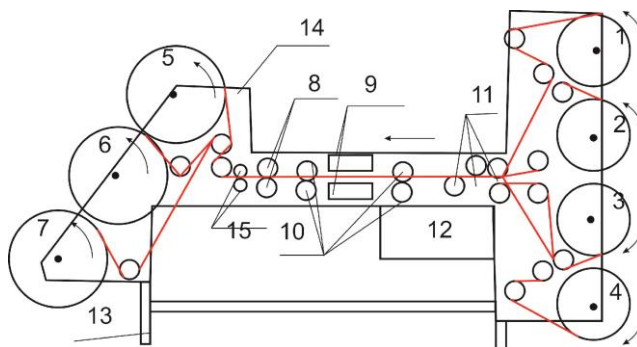


Figura 5: Traseul tehnologic al materialului în plastifiator:

- 1, 2, 3, 4 – role de intrare (de plastifiat); 5, 6, 7 – role de ieșire (plastificate);
- 8 – cuțite de tăiat; 9 – cuptor de plastifiat; 10 – valuri cauciucate de antrenare;
- 11 – valuri de tensionare și netezire; 12 – tablou de comandă;
- 13 – cadru rigid al plastifiatorului; 14 – fețe laterale din tablă;
- 15 – role eliminare surplus de tăiere

Grupul motor este format din motor, reductor, regulator de turație tip inverter. Invertorul folosit este realizat de firma Bonfiglioli și este tipul SIN10 S 220 09 AF.

În figura 5, cu linie roșie a fost marcat traseul materialului prin plastifiator. Rebobinarea este realizată independent, pe trei arbori principali pe care se găsesc câte două bobinate acționate printr-un cuplaj cu ambreiaj cu frecare. Toate cele 6 bobine pot avea tensiuni și viteze de strângere diferite una față de alta.

5. CONCLUZII

Soluția tehnologică propusă pentru realizarea plastifiatorului, cu fețe de tablă paralele și poziționare a lagărelor pentru valorile de cauciuc prin găurire în pachet, a condus la scăderea costurilor de producție foarte mult pentru un produs unicat.

Folosirea microprocesoarelor permite preprogramarea încălzirii cuptorului și scurtarea timpilor de așteptare în producție.

Recuperarea căldurii și folosirea ei pentru preîncălzirea materialelor de plastifiat duce la economii de energie electrică.

Acest plastifiator și-a dovedit fiabilitatea în timp.

Prezentarea generală a lui constituie o experiență pozitivă care trebuie transmisă și celorlalți utilizatori de utilaje și echipamente poligrafice.

6. BIBLIOGRAFIE

- [1] *** - Fișe tehnice. Microprocesor Controlle-timer, Vellman K60000 Kit.
- [2] *** - Fișe tehnice. Inverter Bonfiglioli Vectron SYN 10 S 220 09 AF.
- [3] *** - Fișă tehnică Laminator No. 3895 – Deli Group CO. Ltd.
- [4] *** - *Dolga Valer, Proiectarea sistemelor mecatronice, Ed. Politehnica, 2007, SBN 978-973-625-573-1*