

STUDIUL CARACTERISTICILOR DE REZISTENȚĂ ALE PUNGILOR DIN HÂRTIE

Elena BOCANCEA

Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Textile și Poligrafie, Departamentul Design și Tehnologii în Textile și Poligrafie, grupa DTP-171, Chișinău, Republica Moldova

Autorul corespondent: Bocancea, Elena, elena.bocancea@ntp.utm.md

Rezumat. În cadrul popularizării conceptului de sustenabilitate, pungile din hârtie sunt adesea preferate celor din plastic. Totuși, acestea par a fi mai puțin rezistente și practice, în comparație cu pungile din materiale polimerice. În lucrarea respectivă se pune drept scop realizarea unor contribuții privind evaluarea rezistenței pungilor din hârtie la tracțiune și alungire în condiții variabile de umiditate. În cadrul studiului s-au identificat soluțiile constructive de care depinde rezistența pungilor din hârtie.

Cuvinte cheie: pungă, hârtie, rezistență, tracțiune, umiditate

1. Generalități despre varietatea pungilor de hârtie de pe piața autohtonă

La mijlocul sec. XIX, pungile din hârtie au făcut o adevărată revoluție în modalitatea de ambalare a bunurilor de consum [1]. Actualmente, în cadrul popularizării conceptului de sustenabilitate, pungile din hârtie sunt adesea preferate celor din plastic, dar și impuse prin Legea nr.231/2010, art. 20 ce prevede interzicerea utilizării din 1 ianuarie 2019 a pungilor din plastic. Pungile din hârtie se regăsesc în diverse spații comerciale într-o varietate mare de forme, soluționări estetice și constructive. În prezent, pungile de hârtie țin pasul cu evoluția materialelor și a tehnologiilor de fabricație, fiind un mijloc popular de publicitate. Clasificarea pungilor din hârtie în funcție de particularitățile constructive este prezentată în figura 1.

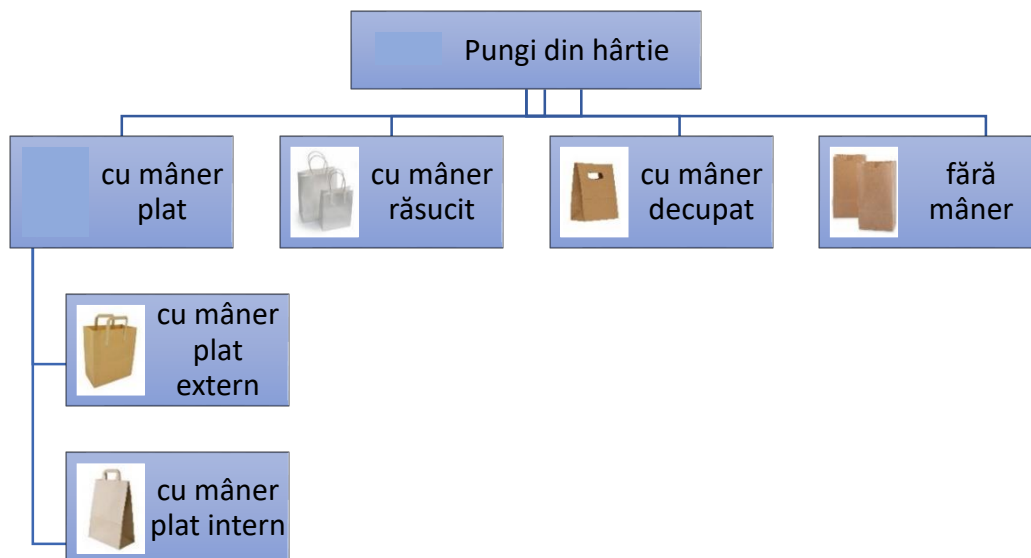


Figura 1. Clasificarea pungilor din hârtie în funcție de particularitățile constructive

2. Contribuții privind evaluarea rezistenței la tracțiune și alungire a pungilor din hârtie, în condiții variabile de umiditate a aerului

Rolul de bază al pungilor din hârtie este cel de a facilita transportarea unor greutăți. Din acest motiv, la determinarea calității pungilor, atenție sporită este acordată rezistenței acestora la tracțiune și alungire. Conform standardului EN13590.2003 [2] ce vizează sistemul de certificare a calității pungilor din hârtie, rezistența acestora se determină prin umplerea pungilor cu greutate și

ridicarea repetată a acestora. La testarea pungilor, trebuie să se țină cont de dimensiunile acestora, deoarece acestea sunt direct proporționale cu masa greutateților cu care sunt umplute pungile. Metodologia de testare conformă standardului european poate fi cercetată conform sursei respective [2].

Evaluarea experimentală a implicat câte 4 exemplare a câte 7 tipuri de pungi din hârtie kraft, cu gramaj și soluții constructive diferite, prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Particularitățile constructive ale pungilor implicate în cercetare

Nr.	Materialul pungii	Tipul mânerului	Caracteristici dimensionale ale pungii, cm (L × l × h)	Alte particularități constructive
1	Kraft natur, 70g/m ²	răsucit	25 × 10 × 30.5	Distanța între sforile mânerului – 10 cm
2	Kraft albit, 100g/m ²	răsucit	23 × 10 × 31	Distanța între sforile mânerului – 10 cm
3	Hârtie color, 115 g/m ²	răsucit	22 × 11 × 29	Distanța între sforile mânerului – 8 cm
4	Hârtie cu imprimeu, 100 g/m ²	răsucit	26 × 12 × 32	Distanța între sforile mânerului – 6,5 cm
5	Kraft natur, 70 g/m ²	plat intern	24 × 11 × 31	Fără întărire a fundului pungii
6	Kraft natur, 70 g/m ²	plat intern	22 × 10 × 32	Cu întărire a fundului pungii
7	Kraft natur, 80 g/m ²	decupat	25 × 10 × 31	Deschiderea mânerului – 9 × 3 cm

Evaluarea pungilor la rupere a presupus solicitarea la utilizarea a 5 greutateți cu masa a câte 1 kg, un higrometru, destinat pentru măsurarea umidității relative a aerului și a temperaturii în depozite și încăperi pentru materiale.

Fiecare mostră din cele 7 tipuri de pungi a fost condiționată timp de 24 de ore în mediu cu umiditate relativă a aerului diferită (70%, 85% și 95%). Ulterior, pungile au fost testate la greutateți cu masa de 3, 4 și 5 kg, solicitate la oscilații timp de 20 de ori. Rezultatele și observațiile din cadrul experimentului au fost înscrise în tabelul 2.

Tabelul 2

Evaluarea rezistenței la tracțiune și alungire a pungilor din hârtie, în condiții variabile de umiditate

Nr. pungii	Umiditatea relativă, %	Masa greutateților,			Nr. de oscilații (la ultima greutate)	Observații
		3kg	4 kg	5kg		
1	2	3	4	5	6	7
1	70	✓	✓	✓	20	A rezistat bine la toate oscilațiile
	85	✓	✓	✓	20	
	95	✓	✓	✓	20	
	Umezită	✓	✓	✓	20	
2	70	✓	✓	✓	20	A rezistat bine la toate oscilațiile
	85	✓	✓	✓	20	A rezistat bine la toate oscilațiile
	95	✓	✓	✓	20	Mânerul a început să se dezlipească
	Umezită	✓	✓	✓	20	A rezistat bine la toate oscilațiile
3	70	✓	✓	✓	20	A rezistat bine la toate oscilațiile
	85	✓	✓	✓	20	A rezistat bine la toate oscilațiile
	95	✓	✓		9	Mânerul s-a rupt
	Umezită	✓	✓	✓	20	A rezistat bine la toate oscilațiile
4	70	✓	✓	✓	20	A rezistat bine la toate oscilațiile
	85	✓	✓	✓	7	Mânerul s-a rupt
	95	✓	✓		2	Mânerul s-a rupt
	Umezită	✓	✓	✓	8	Mânerul s-a dezlipit definitiv și punga s-a rupt pe muchia laterală

Continuarea tabelului 2

1	2	3	4	5	6	7
5	70	✓	✓	✓	20	A rezitat bine la toate oscilațiile
	85	✓	✓	✓	20	S-a uzat mânerul
	95	✓	✓	✓	20	S-a dezlipit puțin mânerul
	Umezită	✓	✓	✓	20	S-au remarcat deformări ale mânerelor
6	70	✓	✓	✓	20	A rezitat bine la toate oscilațiile
	85	✓	✓	✓	20	
	95	✓	✓	✓	20	
	Umezită	✓	✓	✓	20	
7	70	✓			6	Mânerul s-a deteriorat
	85	✓			5	Mânerul s-a deteriorat
	95	✓			3	Mânerul s-a deteriorat
	Umezită	✓			2	Mânerul s-a deteriorat

În figura 2 sunt prezentate formele de deformare a pungilor, observate în decursul realizării experimentului. S-au constatat astfel de deformări, cum ar fi: ruperea mânerului, dezlipirea parțială sau definitivă a mânerului, ruperea pungii.



Figura 2. Deformări ale pungilor în rezultatul experimentării

Analiza rezultatelor experimentale și a observațiilor remarcate în decursul acestuia, a condus la următoarele constatări privind rezistența pungilor din hârtie în condiții variabile de rezistență la umiditatea mediului:

- Majoritatea tipurilor de pungi din hârtie aflate în uzul comercial sunt suficient de rezistente la tracțiune și alungire. Din tabelul 5.3. se observă că practic 4 din 7 tipuri de pungi implicate în experiment au trecut testul cu succes, chiar și în condiții de umiditate înaltă a mediului. În același timp, trebuie considerat faptul că, greutatea de 3 – 5 kg nu sunt utilizate cazul pungilor de dimensiunile mici, acestea rezistând timp mai îndelungat la greutatea cu masa sub 1-2 kg, fără apariția deteriorărilor.
- Umiditatea aerului influențează caracteristicile de rezistență ale pungilor din hârtie. Pungile cu numărul 2, 3, 4 și 5 au demonstrat reducerea rezistenței odată cu creșterea umidității relative a aerului. Totodată se remarcă că, rezistența pungilor condiționate timp de 24 de ore într-un mediu cu umiditate relativă a aerului ridicată sunt mai puțin rezistente decât cele umezite cu pulverizatorul de apă.
- Cel mai sensibil element constructiv al pungii la diferite solicitări de rezistență este mânerul. Aproape toate deteriorările aduse pungilor în cadrul experimentului s-au produs la nivelul mânerului. Din acest considerent trebuie acordată o atenție sporită construcției și calității acestuia.

- Distanța între sforile mânerului răsucit este importantă. Dintre toate pungile cu mâner răsucit (numerele 1, 2, 3 și 4), punga numărul 4 a înregistrat cele mai slabe rezultate, din cauza distanței mici între sforile mânerului (doar 6,5 cm) în comparație cu celelalte pungi cu același tip de mâner (8-10 cm).
- Pungile cu mâner plat sunt la fel de rezistente ca cele cu mâner răsucit. Pungile cu mâner plat au tendința să se roadă și se pot dezlipi puțin din partea interioară, pe când pungile cu mâner răsucit pot să cedeze dacă sforile nu sunt fixate suficient. Deși ambele tipuri de pungi au aspecte sensibile, ambele sunt potrivite pentru transportarea greutăților, înregistrând rezultate bune în cadrul experimentului.
- Mânerul decupat nu este practic. Mânerul decupat (punga din hârtie kraft natur, 80 g/m²) nu este o soluție constructivă potrivită pentru pungile din hârtie, întrucât o astfel de pungă are capacități reduse de transportare a greutăților. Acest tip de mâner are tendința să se rupă pe partea interioară a pungii. Această soluție constructivă este potrivită doar în cazul pungilor pentru cadouri, cu masă redusă, asigurându-se o întărire suficientă a mânerului pe interior.
- Întărirea fundului pungii cu un strat de carton nu este obligatorie. În mare parte, pungile fără suportul din carton au trecut testul la fel de bine ca și cele cu întărire. Deși s-ar putea ca prezența suportului din carton la fundul pungii să preia din sarcina exercitată asupra mânerului, sporindu-i rezistența, acest element nu este unul indispensabil pentru pungile din hârtie.
- Gramajul hârtiei în limitele a 70 – 100 g/m², nu influențează semnificativ rezistența hârtiei la tracțiune și alungire. În cadrul experimentului, pungile din hârtie kraft de 70 g/m² nu au înregistrat rezultate de rezistență mai slabe decât cele din hârtie cu gramajul mai mare.

Concluzii și recomandări

În rezultatul realizării lucrării și a interpretării rezultatelor, se poate concluziona că, în mare parte, pungile din hârtie aflate în comerț sunt suficient de rezistente la acțiunea greutăților la care sunt expuse (până la 3 kg). Prin testarea experimentală a pungilor la tracțiune și alungire s-a demonstrat că cel mai sensibil element constructiv al pungii este mânerul. Mânerul plat și mânerul răsucit prezintă două soluții la fel de rezistente, implicând și anumite sensibilități. Cel mai puțin rezistent tip de mâner s-a dovedit a fi mânerul decupat.

Se recomandă ca la soluționarea constructivă a pungii să se acorde atenție sporită rezistenței fixării mânerului, întrucât de aceasta depinde în mare parte rezistența întregii pungi. Sforile mânerului trebuie plasate la o distanță suficientă una de alta, deoarece distanța prea mică implică riscuri deosebite de rupere a mânerului și a pungii.

Pungile din hârtie sunt sensibile la umiditatea înaltă a aerului. Depozitarea pungilor din hârtie pe o perioadă îndelungată într-un mediu umed, reduce din caracteristicile de rezistență ale acestora și poate avea efecte nedorite la umezirea lor instantă (de exemplu, în timpul ploii). Pungile din hârtie kraft cu gramajul cuprins între 70 – 100 g/m² prezintă aceleași caracteristici de rezistență la tracțiune și alungire.

Referințe

1. *Istoricul pungii cu fund plat*. Colecția Muzeului de Artă Modernă din New York, [online] [accesat 10.11.2020]. Disponibil: https://www.moma.org/learn/moma_learning/margaret-e-knight-and-charles-b-stilwell-flat-bottomed-paper-bag-1870s-1880s/
2. *The Green Book: facts and figures about paper bags*. From quality standard to EU legislation and branding issues”, p. 26.