

ANALIZA COMPARATIVĂ A LĂCUIRII SELECTIVE REALIZATE ANALOG ȘI DIGITAL

ROȘCA Anastasia¹

Conducător științific: Conf. dr. ing. Emilia BĂLAN

REZUMAT: Acest studiu prezintă analiza comparativă a eficienței și productivității lăcuirii selective prin metoda tradițională (analogă) și cea digitală. După identificarea particularităților lăcuirii selective, s-a examinat diferența caracteristicilor tehnice, diferența de timp pentru fabricație și costurile aferente. În urma tuturor calculelor efectuate a fost demonstrată eficiența metodei digitale de lăcuire din punct de vedere al timpului și al costurilor de materii prime utilizate în procesul de lăcuire, cât și a resurselor utilizate, cum ar fi consumurile electrice sau forța de muncă. Un dezavantaj major însă ar fi costurile mari ale utilajului, ale mentenanței acestuia, cât și instruirea operatorului. De asemenea, un aspect foarte important este factorul ecologic care este de partea metodei digitale.

CUVINTE CHEIE: lăcuire selectivă, tehnologie digitală, tehnologie tradițională, productivitate, eficiență

1 INTRODUCERE

Scopul acestui studiu este de a analiza comparativ eficiența și productivitatea lăcuirii selective prin metoda tradițională și cea digitală. Pe parcursul lucrării s-au avut în vedere următoarele obiective: studiul particularităților lăcuirii selective, analiza tehnologiei de lăcuire selectivă tradițională în comparație cu cea digitală, evaluarea comparativă a rezultatelor calculelor referitoare la cheltuieli de timp și materiale, de amortizare a utilajelor.

2 STADIUL ACTUAL

Lăcuirea selectivă clasică poate fi realizată prin două metode: cea serigrafică și litografie offset. Însă pentru ambele metode este nevoie de realizarea unei plăci care să impresioneze imaginea ce urmează a fi lăcuită, ceea ce presupune timp și costuri suplimentare.

Astăzi pot fi depășite limitele lăcuirii selective UV tradiționale cu noul utilaj digital marca MGI, model JET Varnish 3D [1], asigurând un avantaj unic materialelor finite atât din punct de vedere vizual, cât și din punct de vedere tactil.

2.1 Modelul structural-funcțional pentru lăcuire tradițională comparativ cu cel digital

Procesul tehnologic de realizare a lăcuirii este prezentat în Fig. 1 pentru lăcuirea tradițională și în Fig. 2 pentru lăcuirea digitală, prin succesiunea fazelor tehnologice ale procesului. Ca complexitate,

¹ Specializarea Tehnologii și Sisteme Poligrafice, Facultatea IMST;

E-mail: anastasiarosca@gmail.com;

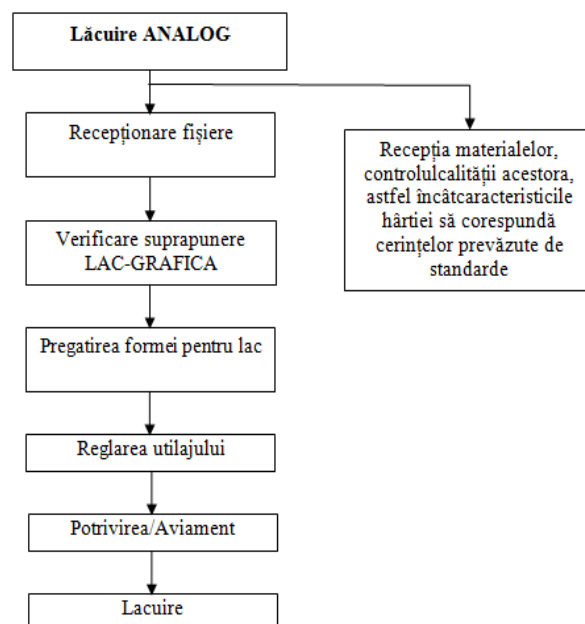


Fig. 1. Modelul structural-funcțional al procesului de lăcuire analog

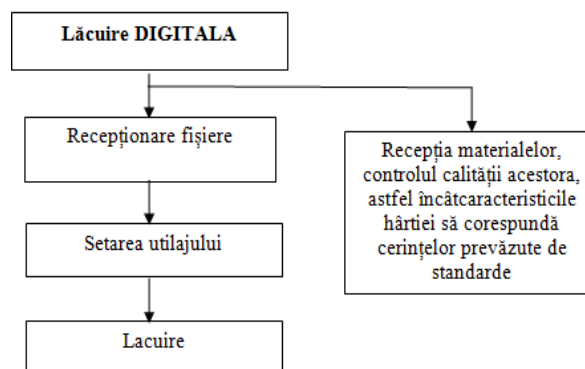


Fig. 2. Modelul structural-funcțional al procesului de lăcuire digital

Analiza comparativă a lăcuirii selective realizate analog și digital

lăcuirea analog este mult mai amplă în ceea ce privește numărul de operații și angajați încadrați în fluxul de lucru.

Personalul implicat direct în procesul de lăcuire analog este reprezentat de un operator pre-press ce realizează controlul fișierului de suprapunere a lacului pe textul tipărit, un operator care realizează formele și operatorul utilajului de lăcuire.

3 ANALIZA COMPARATIVĂ

3.1 Analiza comparativă a caracteristicilor tehnice ale utilajelor pentru lăcuirea tradițională și cea digitală

Pentru o analiză comparativă a posibilităților metodei digitale de lăcuire și a metodei tradiționale au fost analizate caracteristicile tehnice ale utilajului digital MGI JET Varnish 3D (Fig. 3) și ale utilajului tradițional KOMPAC KWIK FINISH 32 (Fig. 4, [2]) destinat atât pentru lăcuire totală, cât și selectivă.

În Tabelul 1 sunt prezentate rezultatele analizei caracteristicilor tehnice.

Analiza tehnologiei de lăcuire selectivă tradițională în comparație cu cea digitală este prezentată prin intermediul particularităților specifice ale fiecăreia și cele comune în Fig. 5.



Fig. 3. Utilaj digital marca MGI, model JET varnish 3D



Fig. 4. Utilaj tradițional KOMPAC, model KWIK FINISH 32

Tabelul 1. Analiza comparativă a caracteristicilor tehnice ale utilajelor destinate lăcuirii selective

Nr.	Caracteristici tehnice	Utilaj marca MGI, model JET Varnish 3D (metoda digitală)	Utilaj marca KOMPAC, model KWIK FINISH 32 (metoda tradițională)
		Specificații	
1.	Tehnologie de aplicare a lacului	- jet de cerneală UV MGI; - tehnologie drop-on-demand; - capuri piezo, montate pe o plăcuță solidă acoperind întreaga lățime; - tipărire la o singură trecere	- înregistrare circumferențială și laterală pentru o acoperire perfectă a lacului, utilizând plăci polimerice
2	Grosimea de lăcuire	- de la 8 μm, la fel ca în tratarea selectivă UV tradițională; - până la 100 μm pentru efectele 3D sporite și finisarea tactilă	- de la 8 μm
3	Viteza de producție	- până la 3.000 de coli format B2 pe oră (lăcuire selectivă UV uniformă); - 16 secunde pentru prima pagină (fără preîncălzire sau întârzieri de sistem)	- 4.000 coli/oră - nu este specificat timpul pentru preîncălzire și potrivire
4	Substraturi	- tipărire pe suprafețe laminate mate sau lucioase, hârtie stratificată, plastic, PVC, polipropilenă și alte materiale tratate	- tipărire pe suport de hârtie sau plastic; tipărituri digitale sau offset
5	Lacuri utilizate	- lacuri UV special formulate – cu sau fără efect sporit 3D	- compatibil cu toate tipurile de lac
6	Alimentare	- alimentare de mare capacitate, capabilă să manipuleze stive de coli de până la 60 cm	- alimentare coală în cascadă
7	Software încorporat	- management al job-urilor în așteptare; - calculator predictiv al costurilor de tipărire; - editor de imagine dedicat, pentru editarea locală rapidă pre-producție	- Kompac Air System oferă „Non-contact” cu hârtia la eliminare; - EZ Clean – patentat „Kompac Vac” pentru schimbarea lacului și curățarea mașinii în 5 minute.
8	Uscare UV	- uscare "din mers" prin intermediul lămpilor UV integrate;	- uscare UV în linie

		- colile lăcuite pot fi manipulate sau finisate imediat, nu e necesar timp adițional de uscare
9	Eco friendly	- fără irosire a resurselor (electricitate irosită, hârtie și lac); - fără plăci (offset) sau ecrane (serigrafie); - fără curățare complicată sau pregătire între lucrări; - reducerea cantității de consumabile; - lăcuire fără solvent

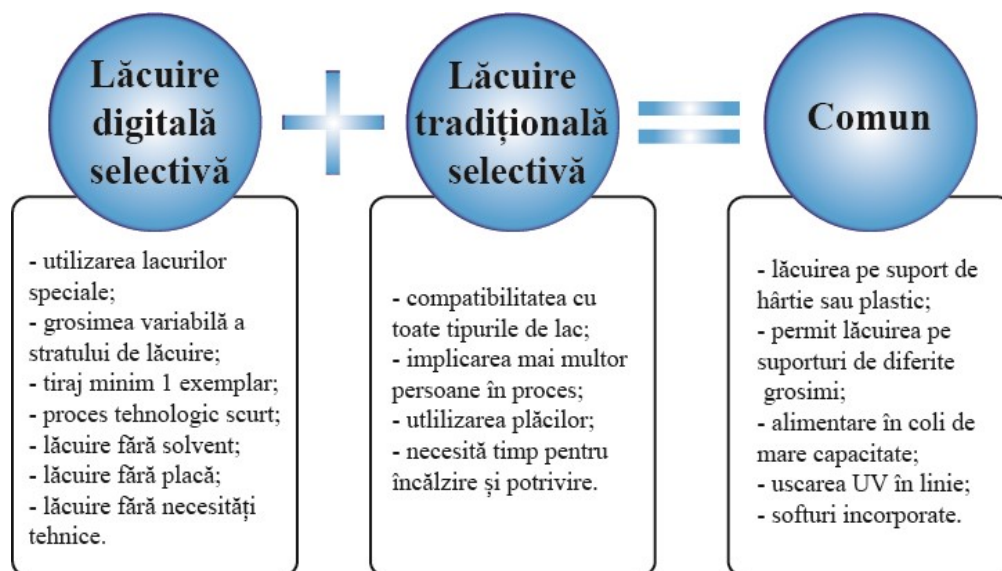


Fig. 5. Particularitățile specifice și comune ale lăcuirii selective digitale și tradiționale

3.2 Analiza comparativă a cheltuielilor de timp și cost

În Tabelul 2 se prezintă datele obținute în rezultatul evaluării timpului total de fabricație, cheltuielilor totale de materiale și de energie tehnologică pentru tipărirea tirajului de 4.000 bucăți de cărți de vizită, implicând lăcuirea selectivă realizată atât prin metoda tradițională, cât și metoda digitală. Conform acestor date, în Fig. 6 sunt prezentate comparativ rezultatele obținute.

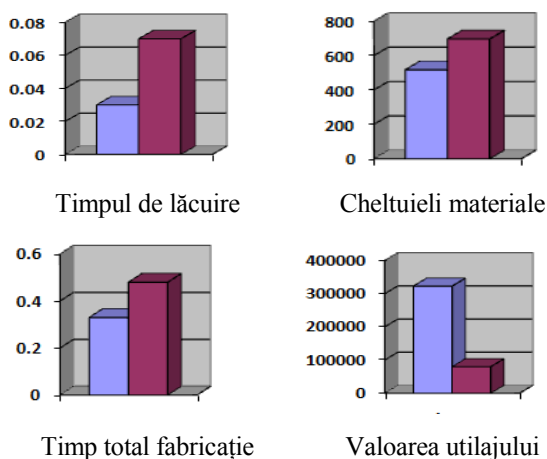


Fig. 6: albastru – digital, roșu - tradițional

Tabelul 2. Evaluarea rezultatelor calculului cheltuielilor de timp, materiale și energie electrică

Nr.	Indicatorii analizați	Consum		
		M.D.	M.T.	
1.	Timpul necesar pentru tipărirea tirajului	0,19	0,19	
2	Timpul necesar pentru fabricarea formelor pentru lăcuire	-	0,11	
3	Timpul necesar pentru lăcuire	0,03	0,07	
4	Timpul necesar pentru tăiere	0,11	0,11	
Timpul total de fabricație		0,33	0,48	
5	Consum materiale	Placă polimerică	-	201
		Bandă dublu adezivă	-	0,46
		Hârtie cretată	440	440
		Toner	55	55

4 CALCULUL UZURII UTILAJELOR IMPLICATE ÎN STUDIU

Pentru efectuarea calculului de amortizare a utilajelor productive se vor folosi informațiile prezentate în Tabelul 3.

Tabelul 3. Informații generale despre utilajele incluse în studiu

Nr.	Denumirea utilajului	Valoarea de intrare, €	Norma de amortizare, %
1.	MGI model JET Varnish 3D (metoda digitală)	320.000	10
2.	KOMPAC KWIK 32 (metoda tradițională)	80.000	10

Norma de amortizare (N_A) se va calcula cu relația:

$$N = \dots \quad (1)$$

Uzura utilajului (A) (amortizarea utilajului) se calculează în baza valorii de intrare a utilajului și a normelor de amortizare prin metoda liniară, cu relația (2) [1]:

$$A = V_{in} \times N_A / 100 \% \quad (2)$$

Determinarea amortizării pentru imprimanta MGI model JET Varnish 3D (metoda digitală) este:

$$A = 320.000 \text{ €} \times 10 \% / 100 \% = 32.000 \text{ €/an.}$$

Determinarea amortizării pentru mașina KOMPAC model KWIK FINISH 32 (metoda tradițională) este:

$$A = 80.000 \text{ €} \times 10 \% / 100 \% = 8.000 \text{ €/an.}$$

4.1 Calculul fondului util de lucru

Fondul de timp util (T_{ut}) este timpul în decursul căruia utilajul realizează operațiuni tehnologice de fabricație a producției și se exprimă ca diferența dintre fondul de timp de regie și cheltuielile de timp care sunt luate în calcul de către normele de timp și de productivitate (timpul pentru reparații, examinări periodice, verificări și staționări tehnologice). Se determină cu relația (3) [3]:

$$(T_{rep} + T_{e.,v.} + T_{st.t}) \quad (3)$$

Determinarea fondului de timp util (în cazul unei singure ture):

$$T_{ut} = 1.992 \text{ ore} - (64 \text{ ore} + 4 \times 12 \text{ ore} + 12 \times 8 \text{ ore}) = 1.784 \text{ ore.}$$

Determinarea fondului de timp util (în cazul când sunt 2 ture):

$$T_{ut} = (1.992 \text{ ore} - (64 \text{ ore} + 4 \times 12 \text{ ore} + 12 \times 8 \text{ ore})) \times 2 = 3.568 \text{ ore.}$$

4.2 Calculul numărului de tiraje pe an

Numărul de tiraje (N_{tr}) posibil de realizat într-un an se determină prin împărțirea fondului de timp util (T_{ut}) la durata procesului de fabricație (T_{fab}). Se determină conform relației (4) [3]:

$$\dots \quad (4)$$

Determinarea numărului de tiraje pentru MGI model JET Varnish 3D (metoda digitală):

$$T_{fab} = \dots \quad (5)$$

$$T_{fab} = 5.000 \text{ coli} / 3.000 \text{ coli/oră} = 1,6 \text{ ore/tiraj}$$

$$N_{tr} = 3.568 \text{ ore/an} : 1,6 \text{ ore/tiraj} = 2.230 \text{ tiraje/an}$$

Determinarea numărului de tiraje pentru KOMPAC model KWIK FINISH 32 (metoda tradițională):

$$T_{fab} = 5.000 \text{ coli} / 3.000 \text{ coli/oră} = 1,6 \text{ ore/tiraj} \\ (+ \text{ potrivire forme și avia ment})$$

$$N_{tr} = 3.568 \text{ ore/an} : 2,1 \text{ ore/tiraj} = 1.699 \text{ tiraje/an}$$

În Fig. 6 este prezentată diferența de tiraje pe an pentru metoda digitală și cea tradițională.

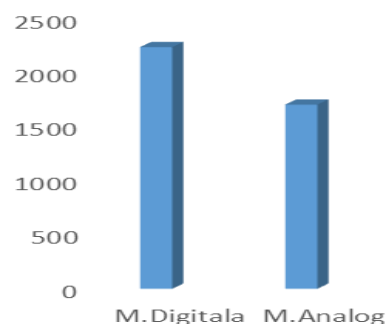


Fig. 6. Diagrama comparativă a tirajelor pe an pentru metoda digitală și tradițională

4.3 Calculul amortizării ce revine unui tiraj

Valoarea amortizării pentru tiraj se va calcula conform relației (5) [1]:

$$\dots \quad (6)$$

Determinarea amortizării pentru tiraj mediu pentru MGI model JET Varnish 3D (*metoda digitală*)

$$A_{tr} = 32.000 \text{ €/an} : 2.230 \text{ tiraje/an} = 13,4 \text{ €/tiraj}$$

Determinarea amortizării pentru tiraj pentru KOMPAC model KWIK FINISH 32 (*metoda tradițională*):

$$A_{tr} = 8.000 \text{ €/an} : 1.699 \text{ tiraje/an} = 4,7 \text{ €/tiraj}$$

5 CONCLUZII

În această lucrare s-a analizat în mod special metoda de lăcuire digitală în comparație cu metoda de lăcuire tradițională și s-a creat o viziune de ansamblu asupra acestei tehnologii bazată pe:

- puncte forte:
 - productivitate ridicată;
 - rezultat instant și prezentare client;
 - posibilitatea lăcuirii unui singur exemplar;
 - fără plăci (offset) sau ecrane (serigrafie);
 - fără curățare complicată sau pregătire între lucrări;
 - reducere a cantității de consumabile;
- oportunități:
 - metodă rapidă-exactă-ieftină;
 - lăcuire cu grosimea stratului de lac variabilă, poate fi adaptat flexibil la nevoile clientului;
 - reducerea costurilor electrice;
 - lipsa operator pre-press - realizare + control fișiere suprapunere lac-tipar;
 - posibilitatea personalizării folosind date variabile;
- puncte slabe:
 - cost înalt al utilajului;
 - necesitate de training pentru operator;
 - rentabilitate redusă față de tiraje mari;
- amenințările:
 - costuri mari pentru mentenanță;
 - piața locală nepregătită.

În urma tuturor calculelor efectuate a fost demonstrată eficiența metodei digitale de lăcuire atât din punct de vedere al timpului și costurilor de materii prime utilizate în procesul de lăcuire, cât și a resurselor utilizate, cum ar fi consumuri electrice sau forța de muncă. Un dezavantaj major îl constituie costurile înalte ale utilajului, ale mentenanței acestuia, instruirea operatorului.

Metoda digitală este mai avantajoasă pentru tiraje mici și medii din perspectiva economisirii materialelor pentru fabricarea plăcilor de lăcuire și oferă posibilitatea realizării unui singur exemplar atât din punct de vedere tehnologic, cât și economic, deoarece prețul unui exemplar nu este influențat de tiraj.

S-a remarcat faptul că metoda tradițională de lăcuire selectivă este mai eficientă pentru tiraje mari, prețul unui exemplar fiind invers proporțional tirajului, astfel încât, cu cât tirajul este mai mare, prețul unui exemplar va fi mai mic.

Un aspect foarte important este factorul ecologic. Acesta este de partea metodei digitale.

6 BIBLIOGRAFIE

- [1]. *MGI JET Varnish 3D*, sursă disponibilă online http://www.transilvae.ro/ro/produse/MGI/JETvarnish_3_D/, accesat la data: 11.04.2017
- [2]. *Kompac Kwik Finish 32*, sursă disponibilă online <http://www.naroti.ro/masina-de-lacuit-uv-total-si-selectiv/>, accesat la data: 11.04.2017
- [3]. Osoba A., *Planificarea sistemelor de fabricație în poligrafie*, U.T.M., Chișinău, 2014.

7 NOTAȚII

Următoarele simboluri sunt utilizate în cadrul lucrării:

- M.D. – metoda digitală;
- M.T. – metoda tradițională (analog);
- N_A – norma de amortizare;
- T – perioada de funcționare utilă;
- V_{in} – valoare de intrare a utilajului, €;
- N_A – norma de amortizare, %;
- T_{ut} – fondul de timp util;
- T_r – fond de timp de regie;
- T_{rep} – fond de timp pentru reparații, ore;
- T_{ex} – fond de timp pentru examinări, ore;
- T_{ver} – fond de timp pentru verificări, ore;
- $T_{st.t}$ – fond de timp pentru staționări tehnologice (în % din fondul de timp de regie), ore;
- T_{fab} – timpul de fabricație;
- A_{tr} – amortizarea pentru tiraj;
- A – amortizarea;
- N_{tr} – numărul de tiraje.