

UV-lakkozások összehasonlító vizsgálata

Vajda Fruzsina könnyűipari mérnök

Óbudai Egyetem, RKK, Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet

Témavezető: Görgényi-Tóth Pál

A nyomdaipari technológiák fejlődésének köszönhetően napjainkban egyre elterjedtebb a különböző felületnemesítési eljárások alkalmazása, amelyek segítségével egyedi, különleges vizuális hatások, illetve fizikailag ellenállóbb termékek előállítására van lehetőségünk. A felületnemesítési technológiák célja a nyomtatott termékek értékének növelése esztétikai szempontok alapján, illetve a tartósságuk fokozása.

A dolgozat célja a felületnemesítési technológiák közül az UV-lakkozási technológiák néhány képviselőjének vizsgálata, valamint az így készült nyomatok összehasonlítása volt.

UV-lakkozás során egy fotopolimer réteg kerül a hordozó felületére, ami UV-sugárzás hatására polimerizálódik, így egy fényesen csillogó, akár tapintással is érzékelhető, kidomborodó réteget kaphatunk. Napjainkban egyre elterjedtebb a digitális inkjet technológián alapuló 3D UV-lakkozás, mely technológiával a nyomtatott ív meghatározott elemeire változtatható vastagságú, nagyon magas fényű lakk hordható fel. Míg a hagyományos technológiák esetében a lakkréteg vastagsága 1–20 mikrométer, a 3D-lakkozással akár a 100 mikrométeres nagyságrendű rétegvastagságot is lehet nyomtatni. A variálható rétegvastagságnak, az ez által keltett háromdimenziós hatásnak és a fényességnek köszönhetően rendkívül változatos és különleges hatások érhetők el a nyomaton.

A lakkozás, mint felületnemesítés többféle technológiával is előállítható. A hagyományos nyomtatási technológiák alkalmazásával és a digitális nyomtatás eszközeivel egyaránt. Mindegyik eljárás más előnyökkel és hátrányokkal rendelkezik. Fontos szempont a választásnál a késztermék célja, illetve az adott technológia által biztosított lehetőségek.

A lakkozás, mint felületnemesítés befolyásolja a hordozó alapvető tulajdonságait. Hatással van például az érzékelt színingerre, a felületi érdeségre és a dörzsállóságra.

A szakdolgozatban a különböző technológiák által előidézett eltérések, változások meghatározására és számszerűsítésére különböző vizsgálatokat végeztünk el. Az alkalmazott vizsgálatokkal meghatározhatók a különböző termékek jellemzői, tulajdonságai, illetve megállapítható a megfelelőségük a műszaki előírások és a szabványok követelményeinek.

A vizsgálatok elvégzéséhez a Prime Rate Kft. készített mintákat ofset és műnyomó hordozóra. A nyomdában lévő Scodix felületnemesítő gép (inkjet elven működő gép, amely alkalmas teljes felületi és formalakkozott termékek előállítására, különböző típusú lakkok használatára és eltérő vastagságú lakkrétegek létrehozására) segítségével készült két különböző típusú lakkozás, mindegyik az általuk használt legnagyobb, illetve legkisebb rétegvastagsággal. Alvállalkozó bevonásával, szita lakkozott mintákon is el tudtunk végezni néhány mérést.

A vizsgált felületnemesített mintákon az összehasonlíthatóság érdekében, azonos körülmények között, egymás után végrehajtott méréseket végzünk. A nyomatok meghatározott paramétereit: vastagság, felületi érdesség, színíngerkülönbség (öregítés hatására is), vonalvastagság és dörzsállóság.

A nyomatvizsgálatok elvégzéséhez az egyetemi eszközöket, illetve a Pénzjegynyomda Zrt. laboratóriumában található berendezéseket használtuk.

A vastagságméréshez mikrométert, az érdeségméréshez INNOVATEST TR-200, a színíngermérésekhez Xrite eXact spektrofotométert, a dörzsállósághoz Staining Testert, öregedésvizsgálathoz Q-SUN xenonlámpás kamrát és a mikroszkópos vizsgálathoz Hirox RH-2000 digitális mikroszkópot használtunk.

A vastagság- és az érdeségméréssel egyértelműen megállapítható, hogy az ofset hordozók nem alkalmasak arra, hogy adott vastagságú, egyenletes lakkréteget kapjunk a nemesítés eredményeképpen. A műnyomó papírok esetén a

vastagságtértek közelebb álltak a technológiák névleges értékeihez, illetve alacsonyabb volt az R_a érdességértékük, azaz simább, egyenletesebb volt a felületük.

1. táblázat. Különböző lakkrétegek vastagsága műnyomó és ofszet papíron

Lakkréteg vastagság [μm]	Műnyomó papír	Ofszet papír
SPOT UV (5 μm)	0,33	0,00
SPOT UV (25 μm)	25,00	3,00
3D UV (50 μm)	35,67	6,00
3D UV (80 μm)	80,00	23,33
Szita	2,67	0,33

2. táblázat. A vizsgált felületek érdessége (R_a)

Érdesség R_a [μm]	Műnyomó papír		Ofszet papír	
	papír	lakk	papír	lakk
SPOT UV (5 μm)	0,372	0,417	2,931	2,931
SPOT UV (25 μm)	0,379	0,083	2,122	2,777
3D UV (50 μm)	0,502	0,093	2,966	2,665
3D UV (80 μm)	0,454	0,052	2,942	0,603
Szita	0,499	0,197	2,076	2,819

A színínger-különbségek (ΔE^*_{00}) meghatározása során számszerűsített eltérésértékeket kaptunk a felületnemesítés nélküli és a lakkozott felületű papírok színeinek módosulásáról. Az így kapott értékek bizonyítják, hogy a hordozóra felvitt lakkréteg – vastagságától és összetételétől függően – minden esetben befolyásolja a színíngert. A vékonyabb rétegek (szita, 5 μm SPOT UV) hatására alig észrevehető eltérésről beszélhetünk, míg a vastagabb lakkrétegeknél már jól látható, illetve nagy színínger-különbségeket kapunk.

A dörzsállósági vizsgálatok során a műnyomó papírok, mindegyik típusú lakkréteggel, ellenálltak a maximumnak meghatározott, 1000 dörzsölési ciklus alatti koptatásnak, illetve csak alig látható karcok jelentek meg a felületükön. Az ofszet hordozók azonban jóval alacsonyabb számú (100–400) dörzsölési ciklus hatására is jelentősen roncsolódtak.

Az öregítőkamrás vizsgálat célja annak meghatározása volt, hogy napsugárzás hatására miként változik az egyes minták színíngere. A vizuális

értékelés és a számított ΔE^*_{00} értékek egyértelmű eltéréseket mutattak a színíngerek között. A legjelentősebb változás a 3D UV-lakkal nemesített mintákon jelentkezett erőteljes sárgulás formájában.



1. ábra. SPOT UV (25 μm) ofszet papíron

A digitális mikroszkóppal végzett vizsgálat célja a lakkozott minták eredeti állománytól való eltérésének megfigyelése volt. A mért vonalvastagságok és a számított – névleges értékektől való – eltérések (3. táblázat) azt mutatták, hogy míg a vastagabb vonalak esetén másfél-kétszeres növe-



2. ábra. SPOT UV (25 μm) műnyomó papíron

3. táblázat. Az állományban szereplő 5 és 0,5 pontos vonalvastagságoktól való eltérések a nyomatokon mért értékek alapján mm-ben és százalékosan

Vonalvastagság eltérés	Ofszet papír				Műnyomó papír			
	vastag vonal (5 p)		vékony vonal (0,5 p)		vastag vonal (5 p)		vékony vonal (0,5 p)	
	[mm]	%	[mm]	%	[mm]	%	[mm]	%
SPOT UV (5 µm)	1,12	163	0,40	329	1,11	163	0,41	334
SPOT UV (25 µm)	1,40	179	0,65	471	2,81	259	1,42	907
3D UV (50 µm)	1,23	170	0,55	414	1,22	169	0,54	408
3D UV (80 µm)	1,47	183	0,78	544	1,37	177	0,80	556



3. ábra. 3D UV (50 µm) ofszet papíron



4. ábra. 3D UV (50 µm) műnyomó papíron



kedés figyelhető meg, addig a vékonyabbaknál ez akár ötszörös is lehet. Egy kiugró esetben pedig kilencszeres méretváltozás történt.

A lakk terülésének mértéke meghatározó paraméter a grafikai elemek és a felületnemesítés összehangolása során. Főként a vékony vonalakat és kisméretű betűket tartalmazó szövegek esetén a grafikai elemek könnyen értelmezhetetlenné válhatnak lakkozás hatására (1–4. ábrák).

Összegezve a vizsgálatok eredményeit, egyértelműen megállapítható, hogy az ofszet nyomathordozó nem alkalmas közvetlenül UV-lakkozás-

sal történő felületnemesítésre. A papír porózus szerkezete és érdes felülete végett a polimer könnyen beivódik és szétfut, valamint esztétikailag sem megfelelő minőségű nyomatképet eredményez.

A műnyomó papír ellenben alkalmas UV-lakkozásra, ugyanis létrehozható fényesen csillogó nyomatkép, és akár tapintással is érzékelhető hatások. A megfelelő eredmény elérése érdekében azonban figyelembe kell venni az adott polimerek kölcsönhatását a nyomathordozóval, és a céloknak megfelelően megválasztani a paramétereiket a felületnemesítés során.