

Kevés energiával magas teljesítmény

Fordította File László
hubergroup Hungary

Alacsony energiájú UV-rendszerek. A döntést megkönnyíti egy költség–haszon elemzés, vajon megéri-e az UV-száritó rendszerek alkalmazása az akcidens íves ofszet nyomtatásban.

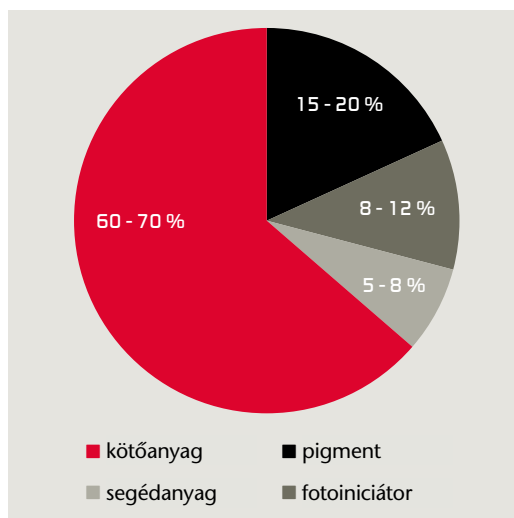
A nyomda- és médiapiac évek óta tartó szerkezeti átalakulása nem állt meg, halad tovább. A nyomdaipar jelzése szerint a csökkenő példányszámok, valamint a hirdetési piac megváltozása az arányokat a nyomtatás irányából a digitális média felé tolja el. A nyomda- és médiapiac zsugorodó piaci környezetében óriási a verseny, melyet egyrészt az iparág gyorsuló változása és fokozódó specializációja, másrészt a teljesítmény szakadatlan növelésének kényszere generál. Az akcidens íves ofszet nyomtatás számára sokoldalú előnyt nyújthat az UV-száritó rendszerek alkalmazása. Különösen vonatkozik ez a legújabb fejlesztések alacsony energiájú kikeményedési irányzatára.

AZ OFSZET FESTÉKEK SZÁRADÁSA

Az akcidens nyomtatás során használt ofszet festékek száradása olyan fizikai és kémiai folyamat, mely az oxidatív száradású gyanták és a nyomathordozóba beivódó olajok közreműködésével valósul meg. A folyamat a festékréteg megszárásával befejeződik. A száradási idő függ a felhasznált festéktípustól, a nyomathordozóra kerülő réteg vastagságától, a vízadalek minőségétől, az emulzió adalék, ill. víz tartalmától, a nyomathordozó jellegétől, ennek nedvességtartalmától, a nyomtatás sebességétől és még számtalan egyéb tényezőtől. A csökkentett IPA-tartalmú, ill. IPA-mentes nedvesítő folyadék használatával a száradás ideje – többnyire – kitolódik. Általában 16–24 óra száradási idővel kell számolni. A nyomat pihentetésével járó kieső időt bele kell kalkulálni a szállítási határidőbe, ami legkevesebb 24 óra.

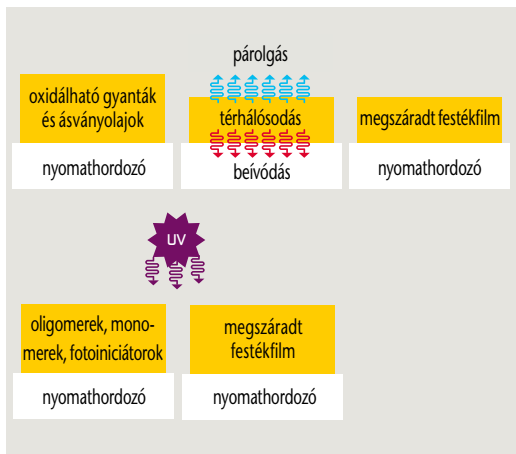
AZ UV-FESTÉKEK KIKEMÉNYEDÉSE

Az UV-kikeményedés az UV-sugárforrás, a festék összetétele (fotoiniciátorok, kötőanyag, pigmentek, adalékok, 1. ábra) és a termelési paramé-



1. ábra. Az UV-száradású nyomdafestékek felépítése

terek (a sugárzás intenzitása, nyomási sebesség stb.) szoros összjátékán alapul. A „száradási” folyamatot a nyomatot érő UV-sugárzás indítja el, mellyel a továbbiakban láncreakcióként történik a festékfilm teljes kikeményedése. Eközben a fotoiniciátorok az UV-sugárzás hatására gyökökre esnek. Ezek a gyökök térhálósítják a rendelkezésre álló monomereket és oligomereket, s ezáltal a kezdetben rövid molekulaláncok hosszú, háromdimenziós molekulaszervezetűvé válnak. Ez a folyamat a fotopolimerizáció. A gyökös UV-kikeményedés a nyomaton lévő festék 95%-ában a másodperc tört része alatt bekövetkezik, a többi pedig 24 órán belül. Az azonnali kikeményedésnek az az előnye, hogy a nyomat gyakorlatilag máris továbbfeldolgozható (2. ábra).

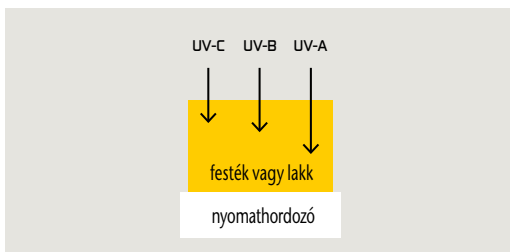


2. ábra. A nyomat rétegvastagsága a hagyományos száradás (fent) és az UV-kikeményedés után (lent)

KÜLÖNBÖZŐ SZÁRÍTÓRENDSZEREK

Az UV-sugárzás A, B és C hullámhossz területekre oszlik. Mindhárom területnek más a hullámhossz spektruma, és eltérő hatással vannak a festék száradására (3. és 7. ábra).

- ♦ Az UV-A-sugárzás hosszúhullámú és a 315–380 nm közötti spektrumban található. Ezek a sugarak a festék mély- és átszáradására vannak hatással.
- ♦ Az UV-B-sugárzás középhullámú és a 280–315 nm-es spektrumban oszlik el. Ezek képzik a festék felületi és mély száradása közötti összekötő kapcsolatot.
- ♦ Az UV-C-sugárzás rövidhullámú és 200–280 nm spektrumának határa. A festék felületi száradására vannak hatással.

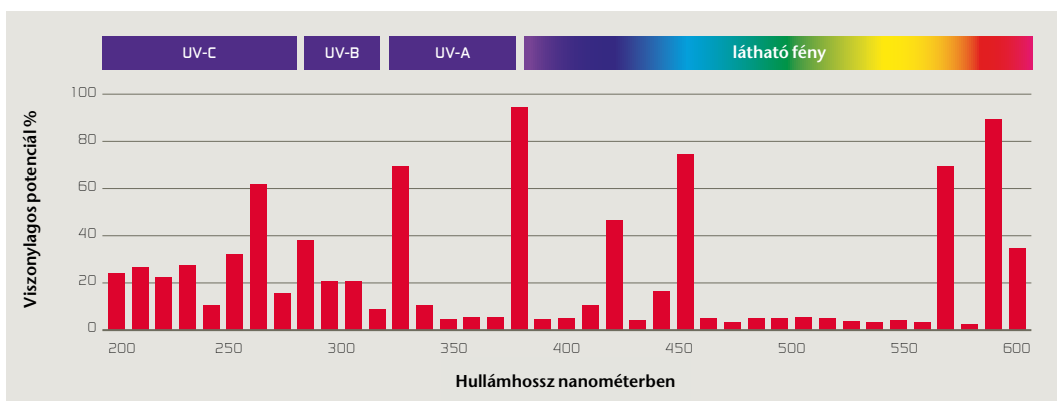


3. ábra. Különböző fotoiniciátorok kombinációjával, melyek különböző hullámhosszokon ösztönzik a reakciót, gyorsítható a festékfilm felszíni és mély átkeményedése

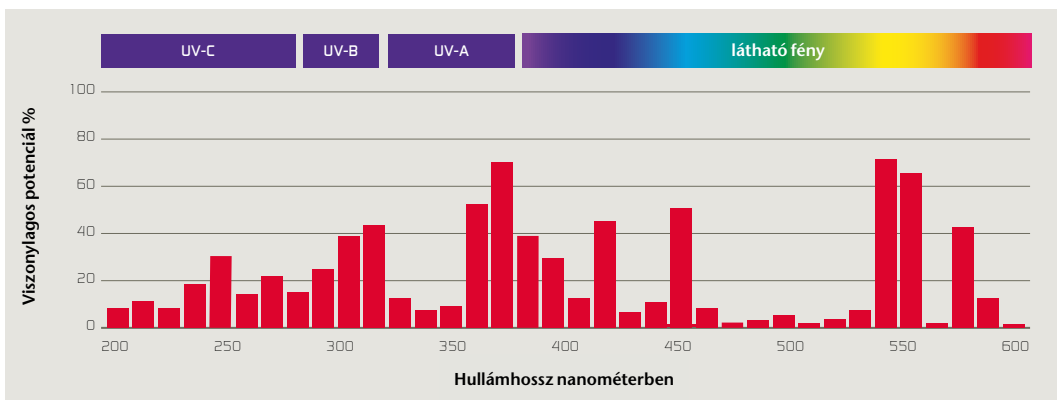
Pillanatnyi eredmények

- ♦ Az UV-száritórendszerek által az akcidenes íves nyomtatás változatos előnyökhöz juthat.
- ♦ Különösen határozottan megmutatkozik ez az alacsony energiaszükségletű kikeményedés legújabb fejlesztéseinél, ahol a műszaki és gazdasági előnyök már világosan látszanak.
- ♦ A nyomdafestékgyártók új műszaki fejlesztésekkel jelentek meg és a biztonságos alkalmazáshoz megfelelő termékeket kínálnak.
- ♦ A gazdaságossági elemzés összehasonlítja a különböző száradási rendszerek paramétereit, jellemzőit, és ezzel segítséget nyújt a beruházások döntéshozatalában.

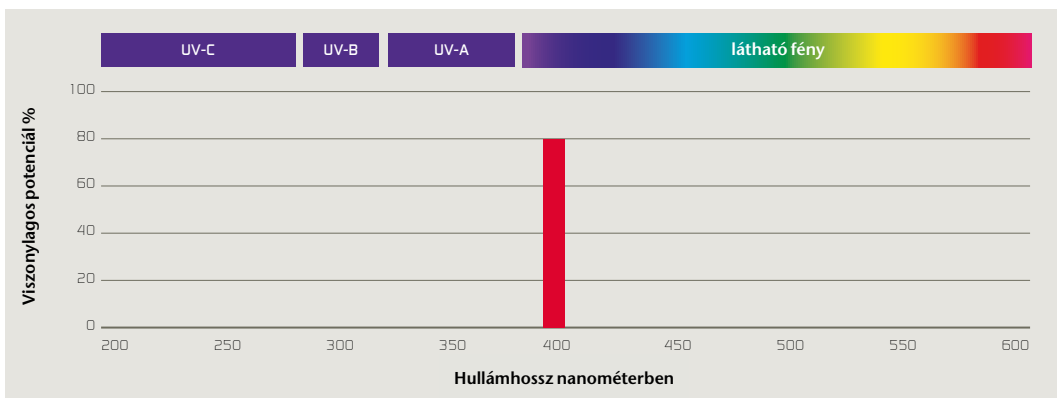
A higany-sugárzók széles UV-spektrumban, főleg három hullámhosszon, 254 nm-en, 315 nm-en és 366 nm-en sugároznak (4. ábra). Ezek az UV-nyomtatás általános használati követelményeinek mind megfelelnek.



4. ábra. A standard UV-száritás sugárzási spektruma higany-sugárzóval



5. ábra. A vassal feljavított higanyugárázó sugárzási spektruma



6. ábra. A LED-UV-sugárázó sugárzási spektruma

Az olyan különleges esetekben, mint a speciális festék használata, rendkívül magas festékréteg vagy fedőfehérrel nyomtatás, egyre gyakrabban vassal feljavított higanyugárázókat alkalmaznak, melyekkel a sugárzás maximuma eltolódik. Ezek a lámpák az UV-A és UV-B sávokban erősebben sugároznak (5. ábra), mint a hagyományosak. A tiszta higanyugárázókkal összehasonlítva, ezek a lámpák az UV-A sávban 2,4-szer több energiát továbbítanak, ezáltal a nyomat mélyszáradása is jelentősen jobb lesz.

Egy ideje már megjelentek a piacon a LED-UV szárítórendszerek. A LED lámpák monokromatikus sugárázó, melyek kizárólag az UV-A sávban sugároznak (6. ábra). UV LED rendszereket különböző hullámhosszú kivitelben ajánlanak, 365 nm-től kezdődően, tizenként emelkedve 405 nm-ig.

Az új fejlesztésű alacsony energiaszükségletű (Low Energy) UV-festékek, melyek a vassal fel-

javított higany- és LED-sugárázókkal harmonizálnak, a hagyományos higanyugárázókkal elérhető azonos eredményhez 80%-kal kevesebb energiát igényelnek. Ezek a festékek, speciális fotoiniciátorokkal pontosan ezekre a hullámhossz sávokra vannak beállítva, így aztán a festékfilm száradásához jelentősen keskenyebb hullámhossz sáv elegendő.

ALACSONY ENERGIASZÜKSÉGLETŰ UV-TECHNOLÓGIA

Az UV-technológia alkalmazása és különösen az alacsony energiaszükségletű rendszerek az akcidenes nyomtatás számára az alábbi műszaki és üzemgazdasági előnyöket nyújtja:

- ♦ Az UV-sugárázás azonnali száradást eredményez, már a kirakóban szárazak az ívek, azonnal feldolgozhatóak. Ezáltal a továbbfeldolgozás „just in time” lehetséges, a felesleges



7. ábra. Hullámhossz spektrum

pihentetés elhagyható és az ehhez szükséges raktárterület szabaddá válik, más célra hasznosítható. Így már a megrendelések 24 órás átfutási ideje megvalósítható.

- ♦ A közvetlenül megszáradó nyomat nem igényel porozást, ezzel is növelve a megtakarítást.
- ♦ Az UV-festékek mechanikai ellenálló képessége magasabb, mint a hagyományos festékeké (a dörzs- és átnyomódástereszteken jobb eredményt nyújtanak 8. ábra), ezért a védőlakkozás, pl. diszperziós lakkal, szükségtelen. Az anyagtakarékosság mellett ez az energia-költség kifejezett csökkenését is jelenti, mivel a diszperziós lakk szárítóberendezésének helyére az alacsony energiaszükségletű UV-festék szárítóegysége kerül.
- ♦ Az új UV-lámpa technológiával a száradás során nem képződik ózon. Az ózonszívás a továbbiakban szükségtelen és így jelentősen javulnak a gépen a munkafeltételek.
- ♦ Ehhez a szárítási technológiához magas reaktivitású vagy magas érzékenyséű UV-festékeket használnak, ezáltal a gépen lévő szárító lámpák száma is csökkenthető. Az ebből következő alacsonyabb áramszükséglethez előnyként adódik még a jelentősen visszaeső hőkibocsátás. Megszűnik a hűtés és a nyomat hőterhelése is néhány fokkal csökken, viszont

a diszperziós lakkozott hagyományos festékek nyomott termékekkel összehasonlítva nem ritkaság a 20 °C-os eltérés sem.

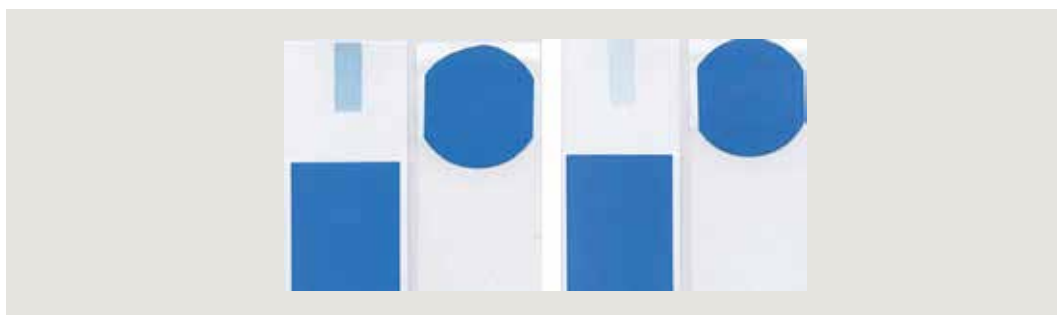
- ♦ Az azonnali száradás lehetővé teszi a nyomathordozók sokkal szélesebb választékának használatát, azokat is, melyek a hagyományos akcidens nyomtatás során napjainkban is problémásak. Ezek lehetnek natúr- és újrahasznosított papírok vagy akár nem szívóképes nyomathordozók, mint a mázolt papírok és fóliák.
- ♦ A kb. 10–15%-kal alacsonyabb festékszükséglet és a hagyományos festékeknel fényesebb nyomatok teszik teljessé az UV-festékrendszerek előnyeinek sorát. Mint elvárható, a skála-festékei teljesen megfelelnek az ofszetnyomtatás ISO szabványainak.

KÖLTSÉG–HASZON ELEMZÉS

A kérdés az, mennyire fajsúlyosak a fent felsorolt, hagyományos technológiával szembeni előnyök egy új beruházás döntéshozatalában? Erre a választ példaképpen egy költség–haszon elemzésben kapjuk, mely már a tervezés során is segédeszközként szolgálhat.

Ilyenkor minden műszaki és gazdaságossági jellemzőt figyelembe kell venni, és az előnyöket egyértelműen meghatározva három szinten kell rangsorolni. A műszaki előnyök rangsorát mindenki önmagának határozza meg, s ezeket mindig a termelési környezet sajátos adottságaihoz kell igazítani (1. táblázat).

Természetes, hogy a műszaki előnyök mellett az összehasonlító költségzámításokat is el kell végezni. A költségek összehasonlítása során mindkét festékrendszer minden jelentős kiadását össze kell vetni azért, hogy megállapítható



8. ábra. Átnyomódás-ellenállási összehasonlító teszt vizsgálati eredménye. Balra a hagyományos festékekkel, jobbra az UV-festékekkel készült nyomat tesztje. A vizsgálat közvetlenül a nyomtatás után történt. Nyomathordozó: 90 g/m²-es matt papír

Feltételek	Súlypontozás	Hagyományos festékrendszer	UV-kikeményedésű festékrendszer
Műszaki kezelés	1	+	-
Száradás	9	-	+
Just-in-time gyártás	9	-	+
A festék ára	9	+	-
Festékszükséglet	1	-	+
Az UV-szárítás energiaköltsége	3	+	-
A védőlakk energiaköltsége	9	-	+
A védőlakk költsége	9	-	+
Alkalmazkodása a különleges nyomathordozókhoz	1	-	+
A termék átfutási ideje	9	-	+
Pihentetési idő és helyszükséglet	9	-	+
Gumihengerek üvegesedése	9	+	-
Védőruházat	3	+	-
Mechanikai ellenállás	3	-	+
Púder alkalmazása	1	-	+
Összes előny		25	60

1. táblázat. – Költség–haszon elemzési példa; ebben a példában az UV-kikeményedésű rendszer jelentősen magasabb együttes hasznot nyújt

1 = kis különbség / 3 = nagy különbség / 9 = nagyon nagy különbség // + előny / – hátrány

legyen, melyik festékrendszer éves költsége alacsonyabb. Emellett a felhasználás adatainak számításánál alapvetően a következő reális, tervezett adatokat kell megadni:

- ♦ tervezett kapacitás,
- ♦ a rendelkezésre álló gépek,
- ♦ termelési idő (az átlagos rendelésnagyságot figyelembe véve),
- ♦ nyomási sebesség.

Ezekből kideríthető az éves kihatási mennyiség, megállapíthatók a felhasználás adataival a beszerzési költségek, a festék-, a lakk-költség, az energia és a karbantartás/javítás költségei. Az alacsony energiaszükségletű UV-festékek egységára noha több, mint a duplája a hagyományos festékeknek, azonban kb. 15%-kal kiadósabbak. A diszperziós lakkozó rendszerek energiaköltségének viszont csak a harmadát használja fel.

SZÉLES KÖRŰ LEHETŐSÉGEK

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az alacsony energiaszükségletű UV-technológia (a gépgyártók eltérő piaci elnevezései – úgymint a „H-UV”, „LE-UV”, „LEC-UV”, ill. LED-UV” – ismer-

tek, és egy technológiát fednek le) a nyomdák számára nagy lehetőségeket rejt abban, hogy a jövőben megtarthassák a küzdelmek árán megszerzett akcidenz piacot. A munkavédelemre vonatkozóan jelentős haladás könyvelhető el (az UV-szárítóknak az ozonképződés megszűnt), és az energiaköltségek határozott csökkenése miatt az UV-technológia már nem csak egy keskeny piaci szegmens, hanem az ofset piac tartós és szilárd szelete, melyért keményen megdolgoztak. A sugárzásra keményedő festékrendszerek jelentős európai növekedése – az EUPIA 8%-os mennyiségi növekedést mutatott ki (2013-ban 27 391 t, 2015-ben 31 755 t) – s e technológiának minden szakvásáraon megtalálható bemutatkozásai igazolják ezt a trendet.



Dipl. Ing. Carsten Zölzer
1972-ben született,
a müncheni Műszaki
Egyetem Gépészeti Karán
diplomázott. 2004 óta
különböző funkciókban a
hubergroup alkalmazottja,
2012 óta az UV-termék-
menedzsment vezetője