

УДК 655.322

В. Б. Репета, кандидат технических наук, доцент (УАП, г. Львов, Украина);
Н. С. Гургалъ, аспирант (УАП, г. Львов, Украина);
Ю. А. Кукура, кандидат технических наук, доцент (УАП, г. Львов, Украина);
В. В. Шибанов, доктор химических наук, профессор (УАП, г. Львов, Украина)

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ «БУМАГА–КРАСКА» НА КАЧЕСТВО ОТТИСКОВ УФ-ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТИ

В статье описаны результаты исследования свойств поверхности самоклеящейся этикеточной бумаги и УФ-красок. Для выяснения причины снижения глянца исследованы впитывающая способность изучаемой бумаги и растекание красок по поверхности бумаги. На растекание красок по поверхности значительное влияние оказывает полярная составляющая самоклеящейся бумаги. На основе экспериментальных исследований установлено влияние поверхностной энергии и растекания красок на оптические показатели оттисков узкорулонной УФ-флексграфской печати.

The results of researches of surface properties of self-adhesive label paper and UV-inks are presented in this article. For clarification of the reason of decrease in luster absorbing ability of studied paper and spreading of paints on a paper surface are investigated. The polar component of self-adhesive paper has considerable impact on spreading of paints on a surface. On the basis of experimental studies influence of the surface energy and inks spreading on optical parameters of a print of the UV-flexo printing is established.

Введение. Современная экономическая ситуация стимулирует достижение высокого уровня качества полиграфической продукции путем совершенствования технологических процессов и материальных ресурсов флексграфского способа печати. В частности, внедрение инновационных технологий позволило увеличить разрешающую способность флексграфских фотополимерных форм до 80 лин/см и сделать флексграфию конкурентоспособной по отношению к офсетной печати. Важным фактором развития флексграфской печати является высокая потребность мирового рынка в этикеточной продукции, благодаря которой и наблюдается ежегодный прирост в 6% [1].

Процесс печати основан на взаимодействии жидких красок с твердыми поверхностями. Характер этого взаимодействия, в частности, растекание и впитывание красок, их вязкость, пористость бумаги и ее поверхностная энергия является одним из основных показателей, определяющих качество полученных оттисков.

Целью работы является исследование влияния свойств самоклеящейся этикеточной бумаги и УФ-красок на качественные показатели оттисков узкорулонной флексграфской печати.

Основная часть. Субстратами служили самоклеящаяся полуглянцевая бумага SemiGloss Premium A1010/HG 65 (Budaval), H24062D523 (Herma), MCPPrimeCoat S2000N-BG40BR (Fasson). Печать образцов проводили на ускорулонной флексграфской машине Gallus EM 280 с цифровых фотополимерных печатных форм Nyloflex FAB Digital (Flint Group), следующими сериями УФ-красок: UVivid Flexo JD (Sericol), NewV flex UF 6000 (Huber Group), Prefix MQF (Mirage Inks). Использовали анилоксовые валики линиатурой 470 лин/см, объем ячеек $2,1 \text{ см}^3/\text{м}^2$ для черной и

голубой красок, $2,2 \text{ см}^3/\text{м}^2$ – желтой и $2,0 \text{ см}^3/\text{м}^2$ – пурпурной.

Оптическую плотность и цветовые характеристики оттисков контролировали спектрофотометром SpectroEye. Глянец поверхности оттисков контролировали глянецметром ФБ-2. Краевые углы смачивания определяли фотографированием каплей тестовых жидкостей, нанесенных на поверхность испытуемой бумаги и автоматизированным их расчетом с помощью разработанной компьютерной программы [2, 3]. Полярные и дисперсионные составляющие поверхностной энергии определяли в соответствии с методикой Owens-Wendt по величинам углов смачивания поверхности тестовыми жидкостями [4]. Впитывающую способность основы бумаги определяли по стандартам ISO 535:1991 [5] и ГОСТ 12603–67 [6]. Цветовые характеристики оттисков оценивали согласно модели цвета CIE Lab по значениям полярных координат яркости L, насыщенности C и цветового тона H. Применение данных координат обосновывается стандартом DIN 5033-3 [7], поскольку они позволяют более наглядно оперировать цветокоррекцией.

Характеристика поверхности бумаги (водопоглощение и впитываемость) и оттисков (глянец поверхности) приведена в табл. 1. Из анализа глянца оттисков видно, что красочный слой на бумаге SemiGloss Premium обладает показателем, который несколько ниже по сравнению с оттисками на бумаге Herma H24062D523 и MCPPrimeCoat.

Для выяснения причины снижения глянца была исследована впитывающая способность поверхности изучаемой бумаги и установлено, что наименьшей впитывающей способностью обладает самоклеящаяся бумага MCPPrimeCoat – 60 с ($28 \text{ г}/\text{м}^2$), а несколько большей впитывающей способностью – Herma H24062D523 и SemiGloss

Premium, 44 с (43 г/м²) и 45 с (40 г/м²), соответственно. Хотя бумага производства Fasson и обладает низким показателем впитывания, глянец красочной поверхности почти не уступает глянту на бумаге производства Herma. Разница в глянце на бумаге с одинаковой впитывающей способностью указывает, вероятно, на влияние другого фактора, поэтому было исследовано растекание красок на этих поверхностях.

Таблица 1
Характеристика поверхности бумаги и оттисков

Бумага	Водопоглощение Кобб ⁶⁰ , г/м ²	Впитываемость, с	Глянец поверхности, %			
			Без краски	Flexo JD	UF 6000	MQF
MCPrime	28	60	10	31	24	30
SemiGloss	40	45	10	27	21	25
H24062D	43	44	9	31	27	34

Для проверки этого предположения были взяты УФ-краски одной серий желтого, голубого и черного цветов, которые различаются по природе пигментов. Результаты исследований приведены в табл. 2.

Таблица 2
Растекание красок на поверхности бумаги

УФ-краска	Бумага	Цвет	cos θ
UVivid Flexo JD	Herma H24062D523	У	0,872
		С	0,863
		К	0,855
	SemiGloss Premium	У	0,819
		С	0,812
		К	0,796
	MCPrime Coat Fasson	У	0,856
		С	0,852
		К	0,828
Prefix MQF	Herma H24062D523	У	0,864
		С	0,857
		К	0,839
	SemiGloss Premium	У	0,814
		С	0,787
		К	0,782
	MCPrime Coat Fasson	У	0,853
		С	0,827
		К	0,824
NewV flex UF 6000	Herma H24062D523	У	0,845
		С	0,889
		К	0,868
	SemiGloss Premium	У	0,804
		С	0,823
		К	0,791
	MCPrime Coat Fasson	У	0,827
		С	0,865
		К	0,798

Из табл. 2 видно, что все УФ-краски различного производства плохо растекаются на поверхности бумаги SemiGloss Premium, что является причиной снижения глянца красочных слоев на этой поверхности. Для изучения причины такой разницы в растекании УФ-красок, сравнили составляющие поверхностной энергии самоклеящейся бумаги. Результаты испытания приведены на рис. 1.

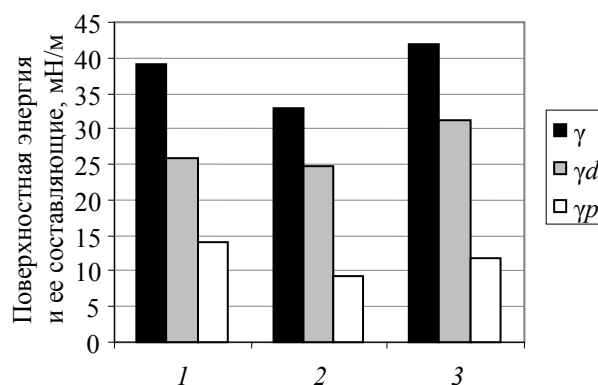


Рис. 1. Поверхностная энергия (γ), дисперсионная (γ_d) и полярная (γ_p) составляющие для поверхности самоклеящейся этикеточной бумаги:
1 – Herma H24062D523; 2 – SemiGloss Premium;
3 – MCPrime Coat Fasson

Из диаграммы видно, что причиной плохого растекания красок по поверхности бумаги является низкая поверхностная энергия, при этом значительное влияние оказывает полярная составляющая, которая для бумаги SemiGloss Premium является минимальной. Наглядно разницу в растекании УФ-краски демонстрирует рис. 2.

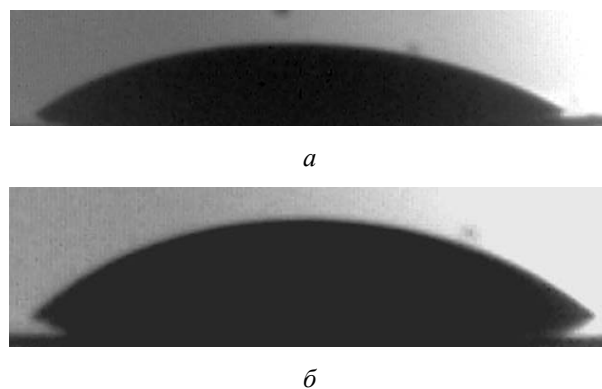


Рис. 2. Растекание желтой краски Flexo JD по поверхности бумаги:
а – MCPrime Coat Fasson; б – SemiGloss Premium

Разницу в растекании печатных красок различных цветов (табл. 2) можно объяснить тем, что фталоцианиновые пигменты голубых красок и сажа в черных красках характеризуются

повышенной способностью к структурообразованию и как следствие, наблюдается снижение их способности к растеканию.

Таблица 3
Цветовые характеристики оттисков

Марка бумаги	Марка краски	Цвет	Параметр			
			D	H	C	L
Herma H24062D523	Flexo JD	К	1,41	67	5	26
		С	1,80	234	62	52
		М	1,53	356	73	44
		У	1,76	92	105	85
	UF 6000	К	1,41	66	1	23
		С	1,38	233	57	54
		М	1,54	358	74	45
		У	1,17	92	81	86
	MQF Mirage	К	1,33	67	1	26
		С	1,58	234	60	52
		М	1,38	357	70	45
		У	1,34	90	87	84
MCPrime Coat Fasson	Flexo JD	К	1,39	77	4	26
		С	1,84	231	63	52
		М	1,81	358	74	44
		У	1,76	92	106	86
	UF 6000	К	1,50	77	1	24
		С	1,33	231	63	55
		М	1,54	359	74	45
		У	1,30	92	106	87
	MQF Mirage	К	1,30	70	1	26
		С	1,59	234	60	52
		М	1,42	357	70	45
		У	1,37	90	92	85
SemiGloss Premium	Flexo JD	К	1,38	77	5	24
		С	1,51	232	57	51
		М	1,36	357	68	45
		У	1,34	71	103	84
	UF 6000	К	1,51	75	3	19
		С	1,33	232	56	53
		М	1,52	357	72	43
		У	1,27	91	83	84
	MQF Mirage	К	1,28	72	1	23
		С	1,55	233	59	50
		М	1,41	357	70	43
		У	1,35	92	86	83

В случае с серией красок MQF, несколько лучше растекается голубая краска, что можно объяснить наличием поверхностно-активных веществ, которые используют для снижения степени структурообразования. При этом вязкость желтой краски составляла 3,12 Па·с, голубой – 3,6 Па·с и черной – 6,0 Па·с (вискозиметр

Брукфильда RVT, температура 17°C). В табл. 3 приведены результаты исследования цветowych характеристик оттисков.

Результаты исследования цветowych характеристик показали, что пределы впитывающей способности бумаги на эти характеристики значительного влияния не имеют. Незначительное снижение оптической плотности оттисков и их яркости имеет место при печати на бумаге SemiGloss Premium, которая обладает низкой поверхностной энергией и как следствие – снижение количества печатной краски при передаче из фотополимерной печатной формы на бумагу.

Заключение. Таким образом, на основании выполненных исследований можно сделать выводы, что одним из решающих факторов, который определяет оптические показатели поверхности оттисков УФ-флексографской печати в системе «бумага-краска» является поверхностная энергия бумаги, в частности ее полярная составляющая, которая определяет степень растекания УФ-красок и соответственно качество оттисков.

Литература

1. Labels: Adding Value to Packaging [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://whattheythink.com/news/59522-labels-adding-value-packaging>. – Дата доступа: 03.02.2013.
2. Гургаль, Н. С. Взаємозв'язок між показником одностороннього змочування і поверхневою енергією етикеткових паперів / Н. С. Гургаль, В. Б. Репета, І. В. Новосад // Наукові записки. – Львів: УАД, 2012. – № 2. – С. 163–167.
3. Аналіз кінетики розтікання рідин (комп'ютерна програма): свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 28766, Україна / В. Б. Репета. – Дата реєстр. 15.05.2009.
4. Некоторые проблемы физической химии: сб. науч. ст. / ИФХ РАН; ред. А. Е. Чалых – М.: 1997. – С. 54–58.
5. Paper and board. Determination of water absorptiveness. Cobb method: ISO 535:1991. – Switzerland: International Organization for Standardization, 1991. – 4 p.
6. Бумага и картон. Метод определения поверхностной впитываемости капельным способом: ГОСТ 12603–67. – Введ. 07.02.67. – М.: Издательство стандартов, 1999. – 4 с.
7. Colorimetry. Colorimetric measures: Standard DIN 5033-3. – Berlin: DIN, 1992. – 5 s.

Поступила 05.03.2013