

16. Огірко І. В. Напружено-деформированное состояние фотополимерных печатных форм / Я. И. Дуб, И. В. Огірко, М. Ф. Ясинский. — Львов : Изд-во ФМИ, 1987. — 70с.

17. Огірко І. В. Оптимізація деформації печатних форм на основі теорії оболонок / Р. С. Куропась, І. В. Огірко. — Львов: Вища школа. Изд-во при Львов. гос. ун-те, 1987. — 160 с.

18. Огірко І. В. Математичне моделювання друкарських форм ротаційних машин / Я. І. Дуб, І. В. Огірко, М. Ф. Ясінський. — Львів: Вища школа. Вид-во при Львів. ун-т, 1987. — 250с.

УДК 655.3.022.5

В. Б. Репета, доц., канд. техн. наук  
(Украинская академия печати, г. Львов, Украина)

## **РАСТЕКАНИЯ УФ-КРАСОК НА ОТТИСКАХ ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТИ**

Технологические процессы печати полиграфической продукции базируются на взаимодействии жидкостей с твердыми поверхностями, где важную роль играет физико-химическое явление смачивание, благодаря которому обеспечиваются растекание, краскопередача и адгезия печатных красок, праймеров, лаков и т.д.

В процессе УФ-печати краска наносится не только на запечатываемый материал, но и на ранее нанесенные УФ-отвержденные красочные слои. Иногда возникает необходимость нанести на прозрачные пленки изображение в виде плашки, например белой кроющей краской, с последующим ее запечатыванием другими красками. При этом краски будут запечатывать как полимерную пленку, так и красочный слой.

Целью нашего исследования было изучение растекания УФ-красок на незапечатанной и запечатанной поверхности полимерных пленок.

Способность краски смачивать поверхность и растекаться количественно характеризуют значением контактного угла смачивания или косинуса этого угла ( $\cos \theta$ ). Контактные углы смачивания определяли на устройстве [1] путем регистрации цифровой камерой каплей УФ-красок и тестовых жидкостей, через 30 с после нанесения на поверхность испытуемых субстратов и автоматизированным их расчетом с помощью разработанной компьютерной программы [2]. Полярные и дисперсионные составляющие поверхностной энергии от тиска определяли в соответствии с методом Оуэнса–Вендта по величине углов смачивания поверхности тестовыми жидкостями: дистиллированной водой и этиленгликолем [3, 4]. Вязкость УФ-красок определяли на ротационном вискозиметре Brookfield RVT с ротором №5 при температуре 20 °С.

Для исследования были использованы флексографские УФ-краски UVivid Flexo марок Yellow JD052, Cyan JD215, Magenta JD135, Black JD004 (Fujifilm-Sericol) и Opaque White (Pulse Roll Label Products Ltd). Субстратами служили незапечатанная полипропиленовая пленка марки STD 35 (Treofan Group) и пленка, запечатанная белой УФ-краской Opaque White.

На рис. 1 и 2 показан косинус угла смачивания УФ-красками поверхности запечатанной и чистой полипропиленовой пленки. Из рисунков видно, что краски разных цветов по-разному смачивают испытуемые поверхности. Это объясняется растеканием красок в так называемом вязком режиме. В этом режиме основная сила сопротивления при растекании – сила вязкого (внутреннего) трения в объеме жидкости [5]. Для каждой краски используются пигменты, образующие со связующим тиксотропные системы с разной степенью структурообразования и соответственно, разной вязкостью, которая и определяет степень растекания.

При анализе данных (табл. 1), наблюдается полное соответствие между полученным косинусом угла смачивания поверхностей УФ-краской и значением ее вязкости и ано-

малии. Например, пурпурная краска с минимальной вязкостью и аномалией 3,72 Па·с и 2,2 соответственно, образует на полипропиленовой пленке косинус угла смачивания 0,894, а черная краска с вязкостью 1,07 Па·с и аномалией 1,2, соответственно – 0,942.

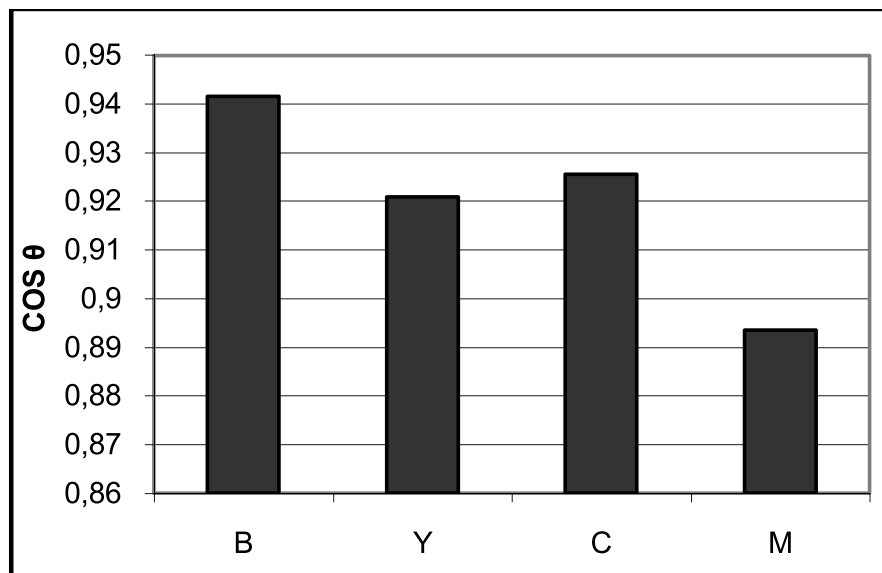


Рис. 1. Растекание флексографских УФ-красок серии UVivid по поверхности полипропиленовой пленки

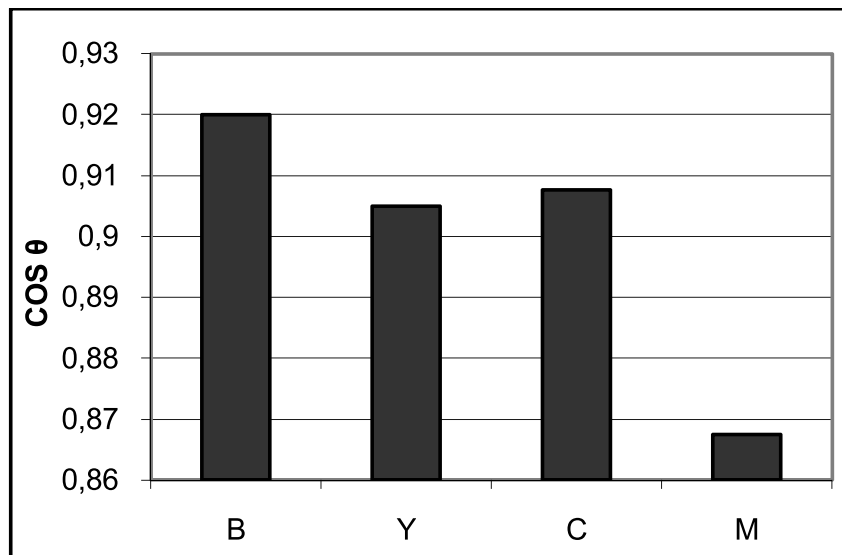


Рис. 2. Растекание флексографских УФ-красок серии UVivid по поверхности отвержденного слоя белой УФ-краски

Таблица 1. Реологические свойства печатных красок

Краска	Вязкость, Па·с		Аномалия вязкости
	$\eta_{\max}$	$\eta_{\min}$	
Yellow JD052	5,2	2,02	2,9
Cyan JD215	2,6	1,96	1,3
Magenta JD135	8	3,72	2,2
Black JD004	1,3	1,07	1,2

На поверхности чистой полипропиленовой пленки УФ-краски отличаются лучшим растеканием в сравнении с растеканием на плашке белой краски. Для выяснения такой разницы были определены энергетические характеристики поверхности оттиска (табл.2).

Таблица 2. Энергетическая характеристика поверхности оттиска

Поверхность	Поверхностная энергия за О-В методом, мН/м		
	Общая	Дисперсионная составляющая	Полярная составляющая
Полипропиленовая пленка STD 35	47,1	37,1	10,0
Слой УФ-краски opaque White	43,0	38,5	4,5

Из таблицы видно, что поверхность полипропиленовой пленки характеризуется большей поверхностной энергией и полярной составляющей в сравнении с красочным слоем, что и способствует лучшему растеканию красок. Следует отметить, что хотя поверхностная энергия слоя белой краски уступает энергии пленки, в обоих случаях она будет достаточной для смачивания, растекания и образования адгезионной связи, так как выполняется условие качественной печати УФ-красками, в соответствии с которым поверхностная энергия субстратов не должна быть меньше 41-42 мН/м.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шибанов В.В., Репета В.Б., Муравський Л.І., Вороняк Т.І. Змочування картонів фотополімеризаційноздатними лаками // Наукові записки. – Львів: УАД, – 2002. – №5. – С.58-62.
2. Репета В.Б. Свідоцтво авторського права на твір №28766 від 15.05.2009. Комп'ютерна програма «Аналіз кінетики розтікання рідин».
3. Некоторые проблемы физической химии / под. ред. А. Е. Чалых. – М.: ИФХ РАН, 1997. – С.54-58.
4. Repeta Vyacheslav. Influence of Surface Energy of Polymer Films on Spreading and Adhesion of UV-Flexo Inks // Acta Graphica. – 2013. – № 3–4. – P. 79-84.
5. Сумм Б. Д. Физико-химические основы смачивания и растекания: монография / Б. Д. Сумм, Ю. В. Горюнов. – М.: Химия, 1976. – 232 с.

УДК 686.1.024.7

О. П. Старченко, ст. преп., канд. техн. наук;  
И. В. Марченко, ст. преп. магистр техн. наук;  
(БГТУ, г. Минск)

### **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ КЛЕЕВОГО СКРЕПЛЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ КНИГ В МЯГКОЙ ОБЛОЖКЕ С УПРОЧНЕННЫМ КОРЕШКОМ**

**Введение.** Опыт применения технологии бесшвейного скрепления в типографиях Беларуси и за рубежом показывает, что более широкому внедрению этой технологии препятствует нестабильная прочность получаемой продукции. Однако технологии клеевого бесшвейного скрепления (КБС) постоянно совершенствуются. Новые возможности КБС появились благодаря использованию полиуретановых клеев. В Беларуси новая технология скрепления внедряется медленно, сказывается недостаток опыта у типографий и