

По графикам были найдены точки пересечения порогового значения между браком и качественной продукцией со значениями, полученными в ходе эксперимента.

Точки пересечения находились с помощью команды `root` в пакете `MathCad`. Значения этих точек позволило сделать выводы о том, при каких параметрах на данном оборудовании можно получить качественную продукцию.

В данных условиях удовлетворительное качество ламинирования можно получить для мелованной бумаги в интервале 280 – 350 г/м<sup>2</sup>, для картона в интервале 250 – 280 г/м<sup>2</sup>. Наилучшее качество ламинирования можно получить для мелованной бумаги 350 г/м<sup>2</sup>, для картона плотностью 260 г/м<sup>2</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Припрессовка полимерной пленки (ламинирование пленкой). Электронный доступ: [http://www.chinkopack.ru/articles/postprinting\\_technologies/postprinting\\_technologies-2-2.php](http://www.chinkopack.ru/articles/postprinting_technologies/postprinting_technologies-2-2.php).

2. Оборудование для полиграфии и офиса / Промышленные рулонные ламинаторы / Рулонный ламинатор KDFM 720. Электронный доступ: — <https://officetechnica.deal.by/pl1518985-rulonnyj-laminator-kdfm.html>.

УДК 655.028

Студ. Е. Д. Березко

Науч. рук. ст. препод. И. В. Марченко  
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

### **ГИБРИДНОЕ ЛАКИРОВАНИЕ В ОТДЕЛКЕ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

Лакирование на сегодняшний день является одним из самых распространенных видов отделки печатной продукции, сочетающим как защитные, так и декоративные функции. Что вообще лакирование представляет собой: лакирование — процесс облагораживания печатной продукции путем нанесения на нее слоя лака [1].

Целью работы является исследование технологии гибридного лакирования для оформления полиграфических изделий.

На данный момент развитие полиграфической продукции достигло высокого уровня и казалось бы потребителей ничем не удивить, но благодаря появлению такого понятия как гибридное лакирование, многие печатные изделия обрели собственный неповторимый стиль и

эксклюзивность. Гибридное лакирование — это смешанное лакирование двумя видами лаков для получения разнотипных эффектов.

Сущность гибридного лакирования заключается в следующем: лист запечатывается краской, после чего наносится выборочный масляной офсетный лак и сплошной УФ-лак. За счет того, что офсетный лак еще не закрепился, нанесенный УФ-лак не успевает растечься по его поверхности и под действием последующего УФ-излучения мгновенно высыхает. Геометрия конечной структуры поверхности зависит от количества нанесенного УФ-лака, которое регулируется разными растровыми валами с различным объемом ячеек. В тех местах, где офсетный лак отсутствует, нанесенный УФ-лак дает глянцевое покрытие.

При лакировании масляным лаком и УФ масляной лак выборочно наносят на оттиск толстым слоем и на него «по сырому» сплошным слоем наносят УФ-лак. Там, где УФ-лак лег на масляной, возникает матовость либо текстурный эффект. На местах, где масляного лака нет, УФ-лак дает высокий глянец.

С помощью гибридного лакирования можно достичь таких эффектов как:

*высокий глянец поверхности*: поскольку УФ-лак наносится на практически высушенную поверхность красочного слоя, он ложится ровным слоем без провалов и подтеков. В результате получается равномерная по толщине пленка, которая обеспечивает стабильную и сплошную «зеркальность». Ключевым фактором отменного глянца является состав УФ-лака — это вещество радикальной полимеризации, которое, в отличие от лаков катионной полимеризации, может быть наложено тончайшим слоем;

*«апельсиновая корка»*: этот эффект, добавляющий оттискам тактильных свойств, достигается в результате использования в пятой или последующих печатных секциях традиционного печатного лака: УФ-лак «провалится» в областях, где предварительно был нанесен печатный лак, и образует матовый слой или характерную рельефность; на остальных же участках изображения сохранится зеркальный эффект;

*насыщенные цвета*: именно лак превращает цвета напечатанного изображения в яркие и эффектные. Краски как будто приподнимаются с поверхности листа. Использование комбинации гибридных красок и УФ-лака только усиливает данную особенность: в гибридной печати степень глянца в зависимости от запечатываемого материала может достигать от 85 до 92 %, причем с течением времени она оста-

ется стабильно высокой и «провалы» лака не возникают даже после трех суток;

*точность совмещения и аккуратные градиенты:* филигранная точность совмещения областей с глянцевым и матовым текстурным эффектом, аккуратные градиентные переходы одной области в другую достигаются именно благодаря линейности процесса и специфическому характеру поведения гибридных красок и лаков. Если нанести такой печатный масляный лак на выборочные области печатного листа, а затем покрыть весь оттиск УФ-лаком, на упомянутых участках образуется эффект draw-back, спровоцированный несмачиванием УФ-лаком масляных поверхностей — глянцевый лак не растекается и не образует зеркальной поверхности. На незалакированных участках, напротив, глянцевый эффект проявляется в полной мере. Такая комбинация выборочного лакирования обладает серьезным преимуществом и высочайшей точностью совмещения. К тому же необходимость в изготовлении форм для выборочного лакирования исчезает, а вместе с ней пропадает и риск неточного совмещения;

*защитные возможности:* еще один «спецэффект» гибридной печати достигается благодаря возможности воспроизводить скрытые изображения. Прежде завуалированные образы, призванные защищать от подделок, могли содержаться только в растровых структурах. Однако технология гибридной печати позволяет за счет нанесения контрастных прозрачных лаков как бы проявлять необходимую картинку [2].

Последовательность операций при гибридном лакировании имеет следующий вид:

- подача чистого листа;
- печать в несколько красок;
- нанесение масляного или УФ-лака выборочно (с офсетной формы);
- нанесение ВД или УФ-лака с лакового полотна через камерно-ракельную секцию;
- вывод отлакированного листа с двойным эффектом: матовая или структурированная лаковая пленка в областях соприкосновения базового (масляного или УФ-лака) и покровного (ВД или УФ-лака) лаков.

Конструкционные особенности офсетной машины для гибридной печати:

1. Пять секций для печати традиционными и гибридными красками. При условии использования рекомендуемых расходных материалов, в машине можно использовать стандартный декель.

2. Гибридные краски полимеризуются в несколько этапов. Если в машине насчитывается более пяти красочных секций, либо же печатные работы характеризуются высокой степенью запечатки, если есть необходимость работать на высоких скоростях, наносить белила или металлизированные краски, рекомендуется оснащать машину второй промежуточной УФ-сушкой.

3. Лакировальная секция с двойной системой рециркуляции, позволяющая быстро переключаться с одного типа лака на другой.

4. Удлиненная приемка скрывает систему обдува горячим воздухом и ИК-сушки, необходимую при печати традиционными офсетными красками и ВД-лаком.

5. Финальная УФ-сушка, включающая три сменные лампы разной мощности. На максимально возможном удалении можно разместить устройство распыления противоотмарывающего порошка — чтобы предотвратить так называемый «эффект стеклянной пластины», которому в первую очередь подвержены оттиски с УФ-лакированием: из-за того, что между гладкими листами в стопе полностью выдавливается воздух и образуется вакуум, как между двумя стеклянными пластинами, листы практически невозможно разделить.

6. Опциональная система очистки воздуха, обеспечивающая обязательный отвод озона.

При гибридном лакировании по технологии off-line процессы печати и лакирования разделяются и выполняются в отдельных технических системах: печатной машине и автономной лакировальной машине.

Для автономного лакирования используется лакировальная система, в которую входят:

- печатная секция для снятия противоотмарывающего порошка;
- печатная секция для нанесения масляного лака;
- устройство для прямого последующего нанесения УФ-лака;
- УФ-сушильное устройство.

Печатные работы проводятся с минимальной подачей противоотмарывающего порошка.

При использовании технологии гибридного лакирования необходимо: использовать быстросохнущие печатные краски, что ускорит их закрепление на оттиске; использовать высокоглянцевую мелованную бумагу, а лаки наносить в максимально возможном количестве; при использовании ИК-сушки необходимо следить, чтобы температура стопы не превышала 32°C, иначе есть риск слипания стопы. Обдув воздухом должен быть максимально возможным для быстрого высы-

хания лака; использовать специальные противоотмарывающие порошки на основе силикона, которые благодаря своим гидрофобным свойствам позволяют получить качественную лаковую пленку.

Гибридная печать расширяет границы возможного и позволяет не просто выделять глянецом необходимые сюжеты, но и комбинировать их с матовыми эффектами и рельефными элементами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мастерская своего дела/Флексография/Способы лакирования. [Электронный ресурс] // официальный сайт. – Режим доступа: <https://msd.com.ua/fleksografiya/sposoby-lakirovaniya>. – Дата доступа: 10.04.2019.

2. КомпьюАрт/Технология гибридного лакирования. [Электронный ресурс] // официальный сайт. – Режим доступа: <https://compuart.ru/article/25272>. – Дата доступа: 10.04.2019.

УДК 655.3.022.75

Выпускник А. Н. Кудряшова  
Науч. рук. ст. преп. С. К. Грудо  
(кафедра полиграфических производств, БГТУ)

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЗАПЕЧАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ С УЧЕТОМ ФРАКТАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ**

К отделочным процессам относятся операции по улучшению внешнего вида, повышению качества и прочности полиграфической, этикеточной и упаковочной продукции.

Отделкой полиграфической продукции называют различные процессы, направленные на улучшение ее потребительских свойств — товарного вида, эстетического восприятия, удобства пользования, износостойкости, водостойкости, а также защитных свойств. Назначение отделочных операций: улучшение внешнего вида продукции, защита от внешних воздействий, придание необходимой геометрической формы, придание специальных технологических свойств, защита от подделки [1].

Одним из самых важных характеристик запечатываемого материала принято считать микрогеометрию поверхности, механические свойства, способность впитывать краску, химические свойства [2]. Все эти параметры оказывают существенное влияние на качество получаемой печатной продукции.