

И. Г. Громько, доц., канд. техн. наук;  
А. Н. Кудряшова, магистр техн. наук (БГТУ, г. Минск);  
Х. А. Бабаханова, проф., д-р техн. наук  
(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности  
г. Ташкент, Узбекистан)

## **ВЛИЯНИЕ НЕОДНОРОДНОЙ СТРУКТУРЫ ЗАПЕЧАТЫВАЕМОГО МАТЕРИАЛА НА ПЕРЕНОС КРАСКИ И КАЧЕСТВО ПЕЧАТНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Для качественного воспроизведения информации на запечатываемом материале с требуемой степенью точности и четкости появляется необходимость изучения структуры его поверхности. Эту задачу можно отнести к одной из важнейших задач процесса печати. Если речь заходит о структуре поверхности, которую подвергают запечатыванию, то она определяется формой, размерами и расположением элементов, ее составляющих.

Если рассматривать бумагу, как один из ключевых и основных материалов для запечатывания, то первичными элементами ее структуры можно считать отдельные волокна, а также элементарные частицы. Вторичные же элементы структуры образуются в результате группировки первичных элементов в процессе формования бумаги. Проанализировав структуру материала, можно выделить микро- и макронеровности. Это своеобразные неровности поверхности, которые в свою очередь связаны с элементами структуры материала [1].

Очень важно обратить внимание на впитывающую способность материала для запечатывания. Впитываемость оказывает влияние на результат закрепления краски на поверхности, поэтому необходимо иметь возможность правильной оценки впитывающей способности при изготовлении печатной продукции. Все это позволяет в конечном итоге получить качественную продукцию.

Изучая впитывающую способность бумаги, необходимо рассматривать в первую очередь структуру поверхности материала. Это связано с тем, что в зависимости от пористости бумаги, может меняться характер восприятия материалом краски. Например, пористые виды бумаги хорошо воспринимают краску. Однако при чрезмерном впитывании краска будет плохо закрепляться на запечатываемом материале.

Повышенная пористость бумаги нежелательна, например, при полноцветной печати, когда сильная или чрезмерная впитываемость приводит к потере насыщенности и гляцевитости краски. С учетом того, что механизм взаимодействия бумага-краска различен для раз-

ных видов бумаги, тщательно подбирают состав печатной краски [2].

Если перейти к рассмотрению механизма переноса краски, то с точностью можно говорить о необходимости учета структуры поверхности запечатываемого материала. Первоначально краска переносится на бумагу под действием давления, а затем впитывается. В момент контакта давление оказывает на краску двойное воздействие: вызывает проникновение краски в поры бумаги, а также приводит к раздавливанию по запечатываемой поверхности. Это проявляется сильнее с увеличением толщины красочного слоя, давления и вязкости краски. Нарастание давления в этой стадии приводит к тому, что краска быстро растекается и заполняет внешние поры поверхности бумаги. При рассмотрении гладких поверхностей, учитывается возможность заполнения микрорельефа краской.

Для оценки влияния неоднородной структуры запечатываемого материала на перенос краски и качество печатной продукции был использован математический аппарат теории фракталов [3], который позволяет рассматривать шероховатость как фрактальное образование. В данной работе были получены профилограммы с помощью профилометра-профилографа для образца бумаги, запечатанного флексографским способом четырьмя различными красками и их бинарным наложением. Основой для изучения фрактальных свойств запечатываемых поверхностей является экспериментальное измерение поверхностных свойств бумаги, а именно, измерение микропрофилей образцов. Снятые с микропрофилей данные после обработки служат основой для оценки параметров переноса краски и качества печатной продукции.

Расчетные значения фрактальной размерности структуры запечатываемой поверхности после переноса печатной краски приведены в таблице.

**Таблица – Фрактальная размерность структуры запечатываемого материала**

Краска	Среднее значение фрактальной размерности микропрофиля $D_{пр}$	Фрактальная размерность структуры $D$
С 100%	1,626	2,626
М 100%	1,601	2,601
У 100%	1,706	2,706
К 100%	1,523	2,523
С+К 100%	1,311	2,311
У+К 100%	1,462	2,462

По полученным данным видно, что фрактальная размерность меняется при изменении цвета краски. Это может быть связано с различными плотностями краски и их способностью впитываться в мате-

риал. Плотность краски зависит от плотности пигмента и связующего, а, следовательно, и от их соотношения в краске. Так как плотность пигмента в зависимости от его природы колеблется от 1500 до 3000 кг/м<sup>3</sup> и выше, то плотность краски может изменяться в широких пределах. Например, плотность пигмента голубого цвета – 1610, желтого прозрачного – 1380, белил – 2060 кг/м<sup>3</sup>. Чем выше плотность пигмента, тем более однородная по структуре поверхность после нанесения краски.

Также необходимо отметить, что значения фрактальных размерностей при бинарном наложении красок будут ниже, чем при одинарном. Использование последовательного наложения красок приводит к сглаживанию структуры запечатываемой поверхности и получению более равномерного красочного слоя. Учитывая, что перенос каждой последующей краски сопровождается уменьшением ее количества, переносимой на запечатываемый материал, то вклад первой краски в результат печатного процесса будет значительным, что демонстрируют полученные результаты. Переход первой краски происходит в условиях ее переноса на незапечатанную поверхность, поэтому помимо структуры запечатываемой поверхности именно структура краски будет оказывать существенное влияние на величину фрактальной размерности.

Таким образом, изучение влияние неоднородной структуры запечатываемого материала и учет характеристик печатной краски позволит прогнозировать ее перенос и обеспечить высокое качество печатной продукции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Громько И. Г. Влияние фрактальной структуры этикеточных видов бумаги и картона на процесс краскопереноса // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. 2009. Вып. XVII. С. 21–24.

2. Кирсанкин А. А., Михалева М. Г., Никольский С. Н., Мусохранова А. В., Стовбун С. В. Прямой метод контроля качества поверхности мелованных видов бумаги // Химия растительного сырья. 2016. № 4. С. 159–163.

3. Кулак, М. И. Методы теории фракталов в технологической механике и процессах управления / М. И. Кулак, С. А. Ничипорович, Д. М. Медяк. – Минск: Бел. наука, 2007. – 419 с.