Х.А. Бабаханова, д-р техн. наук, проф.;

М.М. Абдуназаров, ст. преп.;

З.К. Галимова, канд. техн. наук

(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент)

И.Г. Громыко, канд. техн. наук, доц.

(БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ЗАПЕЧАТЫВАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ПАРАМЕТРОВ ПЕЧАТНОГО ПРОЦЕССА НА КАЧЕСТВО ПЕЧАТНОЙ ПРОДУКЦИИ

Качество печатной продукции зависит от целого ряда факторов, среди которых можно выделить параметры структуры запечатываемой поверхности и режимы работы печатного оборудования. Поверхностные свойства бумаги определяют не только графическую точность воспроизведения элементов изображения, но и точность воспроизведения градации и цвета. Влияние таких режимных параметров, как давление печати, скорость работы оборудования, подача краски сказываются на количестве краски, перешедшей на запечатываемый материал, то есть на значениях оптической плотности оттисков, и, следовательно, на качестве печатной продукции [1].

Одним из важнейших режимных параметров печатного процесса является скорость печати, которая определяет время контакта формы с запечатываемым материалом. Однако при прочих равных условиях переход краски на запечатываемый материал с различными структурными параметрами будет происходить по-разному.

Для определения данной зависимости были получены оттиски на различных видах печатной бумаги. Предварительно, с помощью метода атомно-силовой микроскопии были построены профилограммы поверхности исследуемых образцов. Для этих целей применялся полуконтактный режим. Во время сканирования система обратной связи регистрировала изменения амплитуды и фазы колебаний кантилевера, которые формировали изображение и распределение фазового контраста. Таким образом, отслеживая частоту и фазу колебаний кантилевера, можно сделать вывод об изменении силы, действующей со стороны поверхности и, следовательно, о рельефе.

На топографических изображениях, полученных в режиме постоянной амплитуды, высота профиля передана цветом: чем выше деталь рельефа, тем она светлее. Изображение профиля рельефа поверхности было получено при использовании трех кадров – 750, 1500 и 3500 нм. Обработка результатов эксперимента позволила рассчитать

средние значения шероховатости [2].

Для изучения влияния поверхностных свойств бумаги на качество воспроизведения и выявления связи между шероховатостью поверхности бумаги и оптической плотностью были получены оттиски при скоростях 8000, 10 000 и 12 000 отт./ч и выполнен денситометрический контроль. Как показывают полученные данные, толщина красочного слоя на печатном оттиске, выраженная через значения оптической плотности, практически одинакова. Это позволяет сделать вывод, что поверхность исследуемых видов бумаги шероховатая, но ровная. При этом можно выделить три группы геометрических неровностей: 1 – микронеровности, или неровности малого шага и высоты, определяющие микрогеометрию поверхности; 2 – волнистость, или неровности большого шага; 3 – макронеровности (отклонения действительной формы поверхности от заданной) [3]. Анализ профилей поверхностей позволил сделать вывод, что исследуемые поверхности являются шероховатыми, но ровными, причем существенное значение приобретают микронеровности, или неровности малого шага и высоты, определяющие микрогеометрию.

Исследование влияния скорости печати на качество воспроизведения позволило сделать вывод, что ее увеличение не привело к существенному снижению оптической плотности оттисков и ухудшению качества печати. Однако более чувствительной к изменению скорости печати оказалась менее шероховатая бумага. На грубошероховатой поверхности внедрение краски в структуру бумаги, связанное с проникновением в углубления, т. е. на участки с пониженным давлением, привело к снижению оптической плотности и неравномерной пропечатке изображения.

Для определения степени влияния скорости печати на подачу краски, увеличение которой приводит к широко распространенному дефекту печати, то есть потере градаций в тенях растровых изображений, был рассчитан относительный контраст печати. Контраст печати – величина, определяемая заполнением теней в момент приближения растровой точки к оптической заливке. Эта величина объясняет появление мутности и ненасыщенности изображения при соблюдении денситометрических стандартов оптических плотностей 100-процентных плашек.

На основании полученных данных было определено, что чем меньше шероховатость бумаги, тем выше контраст печати, и выше качество изображения. Это позволило установить оптимальные значения оптических плотностей с учетом поверхностных свойств бумаги для различных скоростей печати. Более низкие значения оптичес-

ских плотностей и контраста печати на шероховатых видах бумаги характеризуют неравномерное распределение пигментов печатной краски в неровностях запечатываемой поверхности, что приводит к получению ненасыщенного изображения. Близкое к нулевому значению величина коэффициента контраста печати свидетельствует о полном затекании краски на пробельные элементы растрового поля и увеличению их относительной площади. Чем менее развита структура запечатываемой поверхности, тем больше значение коэффициента контраста и выше качество воспроизводимого изображения.

Исследование зависимости изменения оптической плотности оттиска и контраста от скорости печати показало наибольшую чувствительность для более развитой структуры бумаги в силу неравномерного распределения краски по запечатываемой поверхности. При этом заполнение пор и неровностей поверхности зависит прежде всего от времени контакта бумаги и краски: чем меньше это время, тем меньше вероятность заполнения узких пор и капилляров. Краска закроет только поверхность бумаги и устья внешних пор, не попадая в узкие углубления, поэтому поверхность будет закрыта меньшим количеством краски. Малое время контакта также окажется недостаточным для вытеснения воздуха из пор бумаги [3].

Таким образом, результаты исследований позволили сделать вывод, что продолжительность контакта печатной формы с бумагой существенным образом не оказало влияния на количестве краски, перешедшей с формы на поверхность запечатываемого материала, т.е. на значения оптической плотности оттисков и на качество печатной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Раскин, А.Н., Ромейков, И.В., Бирюкова, Н.Д. Технология печатных процессов / А.Н. Раскин, И.В. Ромейков, Н.Д. Бирюкова. – М.: Книга, 1989. – 301 с.
2. Бабаханова, Х.А., Галимова, З. К., Абдуназаров, М.М., Исмоилов И.И. Исследование шероховатости бумаги из вторичного сырья методом атомно-силовой микроскопии / Х.А. Бабаханова, З.К. Галимова, М.М. Абдуназаров, И.И. Исмоилов // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2020. Том 20. № 5. – С. 661–666.
3. Козаровицкий, Л.А. Бумага и краска в процессе печатания / Л.А. Козаровицкий. – М.: Книга, 1965. – 368 с.