

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

УДК 655.3

Е. В. Барковский, Д. М. Медяк, М. И. Кулак
Белорусский государственный технологический университет

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗНОСА ОФСЕТНЫХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ

В статье представлены результаты исследования износа офсетных печатных форм на примере газетной печати. Целью исследования было получение экспериментальных данных об искажении соединительного штриха и внутрибуквенного просвета и их анализ для определения характера износа офсетной печатной формы. Измеряемыми параметрами были ширина соединительного штриха, ширина вертикального штриха и ширина внутрибуквенного просвета буквы «Н».

Результатом обработки являются функции износа, которые отражают изнашивание офсетной печатной формы во время печатного процесса. По функциям износа выявлено, что вначале происходит механический износ, а затем потеря физико-химической устойчивости. Значения измеряемых параметров были получены в цифровом виде с помощью цифрового микроскопа. Полученные цифровые значения показали уменьшение ширины соединительного штриха, увеличение ширины вертикального штриха и уменьшение внутрибуквенного просвета с различной интенсивностью, а также взаимосвязь между этими параметрами, что является особенностью износа офсетных печатных форм, которая называется анизотропией.

Результаты могут быть использованы для выявления причин износа, их анализа и повышения тиражестойкости печатных форм. Методика исследования может быть применена для других видов печати.

Ключевые слова: газетная печать, офсетная печатная форма, функция износа, соединительный штрих, внутрибуквенный просвет.

E. V. Barkovskiy, D. M. Medyak, M. I. Kulak
Belarusian State Technological University

CHARACTERISTIC FEATURES OF THE OFFSET PRINTING PLATES WEAR

The article presents the results of research of the offset printing plates wear in terms of newspaper printing. The aim of research was to obtain the experimental data the hair-stroke distortion and the counter and their analysis to determine the nature of the offset printing plate wear.

The measured parameters were the hair-stroke width, the vertical stroke width and the counter width of letter "H". The result of processing are the wear functions, which reflect the offset printing plate wear during printing process. The wear functions reveal mechanical wear at the beginning and then the loss of physical and chemical stability.

The obtained digital values of the measured parameters showed a decrease of the hair-stroke width, an increase of the vertical stroke width and a decrease of the counter with different intensity. This is a peculiarity of the offset printing plate wear, which is called anisotropy.

The results can be used to identify the causes of wear, their analysis and increase of the life printing plates (durability).

Key words: newspaper printing, offset printing plate, function of wear, hair-stroke, counter.

Введение. В настоящее время сохраняется тенденция использования офсетного способа плоской печати для изготовления разнообразной полиграфической продукции. Для получения оттисков необходим ряд расходных материалов: печатные формы, офсетные резинотканевые полотна, печатная краска, бумага. Из перечисленных материалов

наиболее дорогим материалом является печатная форма.

В процессе печати происходит контактное взаимодействие в виде трения между печатной формой и офсетным полотном, а также между офсетным полотном и бумагой. Таким образом, износу подвергается печатная форма и офсетное резинотканевое полотно.

Износостойкость печатной формы определяется ее тиражестойкостью. Если печатаемый тираж превышает тиражестойкость печатной формы, то для изготовления заказа потребуются дополнительный комплект печатных форм. Комплект форм для цветной печати варьируется от 2 до 4 в зависимости от красочности. Изготовление печатных форм связано со значительными энергетическими и материальными ресурсами: электроэнергия, вода, химические растворы. Кроме того, установка нового комплекта форм связана с приладкой печатной машины и выведением ее на рабочий режим с соответствующими расходами на получение приладочных оттисков.

Печатно-технические свойства форм после изготовления и в процессе эксплуатации отличаются. В процессе эксплуатации происходит изменение исходного состояния поверхностных слоев и структуры печатных форм. Для конкретного вида формных материалов и печатных форм необходимо проводить исследования печатно-технических свойств для повышения тиражестойкости.

В статье представлены результаты проведенного исследования офсетных печатных форм. Целью исследования было получение экспериментальных данных, отражающих искажения соединительного штриха, внутрибуквенного просвета, и их анализ для определения характера износа офсетных печатных форм.

Основная часть. Для достижения поставленной цели был проведен эксперимент, который осуществлен на примере износа офсетных печатных форм газетной печати. Образцы для исследования были получены на предприятии ОАО «Красная звезда». Образцы представляли собой экземпляры газеты «Криминальное обозрение» тиражом 12 тыс. Экземпляры отбирались от 1 тыс. до 12 тыс. листопрогонов с интервалом 1 тыс.

Офсетные печатные формы были изготовлены на формных пластинах Agfa Thermal P960. Это позитивные офсетные пластины с термочувствительным слоем, не требующим предварительного прогрева, со спектральной чувствительностью в ИК-области спектра. Согласно данным производителя, пластины характеризуются высокой чувствительностью, большой шириной экспонирования и проявления, обеспечивают работу при дневном свете.

В качестве офсетного полотна использовалось полотно Perfect Dot MX производства компании Meiji Rubber. Оно является универсальным офсетным компрессионным полотном, предназначенным как для листовой, так и рулонной печати. Высокопрочный тканевый каркас обладает устойчивостью к растяжению, что

обеспечивает минимальное изменение линейных размеров и толщины полотна. Шероховатость полотна составляет 0,6 мкм, твердость по Шору равна 80°А.

Оттиски были получены на рулонной печатной машине Starline S30 производства компании Manugraph.

Объективная оценка тиражестойкости печатных форм возможна на основе технологических показателей, позволяющих количественно оценивать состояние печатающих и пробельных элементов формы и сравнивать параметры штриховых и растровых изображений на оттиске в процессе печатания тиража. К основным способам определения параметров, характеризующих степень износа печатных форм, можно отнести [1]:

- 1) измерение ширины характерных штрихов непосредственно на форме;
- 2) измерение ширины характерных штрихов на оттиске;
- 3) измерение роста, профиля и глубины очка печатающих элементов форм высокой печати;
- 4) анализ качества форм и оттисков с применением методов микроскопии и микрофотографирования.

На каждом из образцов были получены значения параметров основных элементов буквы «Н». Параметрами являются ширина соединительного штриха H_1 , ширина вертикального штриха b_1 и ширина внутрибуквенного просвета b_2 . Перечисленные параметры представлены на рис. 1.

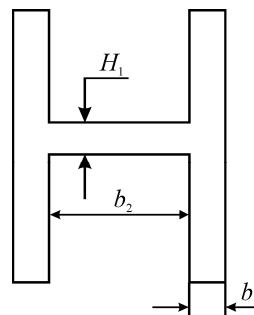


Рис. 1. Параметры буквы «Н»

- b_1 — ширина вертикального штриха;
 b_2 — ширина внутрибуквенного просвета;
 H_1 — ширина соединительного штриха

Измерения производились с помощью цифрового микроскопа U800X Digital Microscope. Примеры полученных с помощью микроскопа цифровых изображений после 1 тыс. листопрогонов представлены на рис. 2 и после 12 тыс. листопрогонов — на рис. 3.

Обработка полученных экспериментальных данных была проведена с помощью методики прогнозирования износостойкости, подробно описанной в работах [2, 3]. Результатом обработки являются функции износа элементов буквы «Н».



Рис. 2. Цифровое изображение буквы «Н» после 1 тыс. листопрогонов



Рис. 3. Цифровое изображение буквы «Н» после 12 тыс. листопрогонов

Функция износа для соединительного штриха представлена на рис. 4.

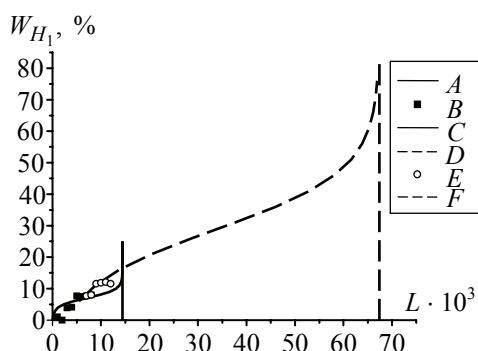


Рис. 4. Функция износа горизонтального соединительного штриха:

- A* — теоретическая функция износа 1-го вида;
B — эксперимент; *C* — асимптота;
D — теоретическая функция износа 2-го вида;
E — эксперимент; *F* — асимптота

На рис. 4 функция износа отражает зависимость изменения соединительного штриха от количества листопрогонов. Следует отметить, что можно наблюдать разделение износа офсетной печатной формы на две составляющие: механический и физико-химический износ. Механическое воздействие на офсетную печатную форму возникает в начале печатного процесса, и его асимптота составляет 14,5 тыс. листопрогонов. Механический износ на этой стадии характеризуется проявлением трения между формой и офсетным полотном, трением между формой и накатными валиками увлажняющего и красочного аппаратов, сошлифовыванием поверхности абразивными частицами, содержащимися в составе краски, а также абразивным действием бумажной пыли, отделяющейся при печатании от поверхности бумаги.

Начиная с 7 тыс. листопрогонов параллельно с механическим износом происходит потеря физико-химической устойчивости элементов формы. Изменение физико-химической устойчивости сопровождается нарушением равновесия между молекулярными силами, действующими на границах раздела: печатающие элементы печатной формы — краска, пробельные элементы — увлажняющий раствор и краска — увлажняющий раствор. Следствием нарушения может быть увеличение или уменьшение размеров печатающих элементов в результате вытеснения краски и увлажняющего раствора друг другом соответственно с печатающих или пробельных элементов.

Ширина соединительного штриха, согласно полученным измерениям, уменьшается. Тиражестойкость печатной формы составляет 67 тыс. листопрогонов.

Функция износа вертикального штриха представлена на рис. 5.

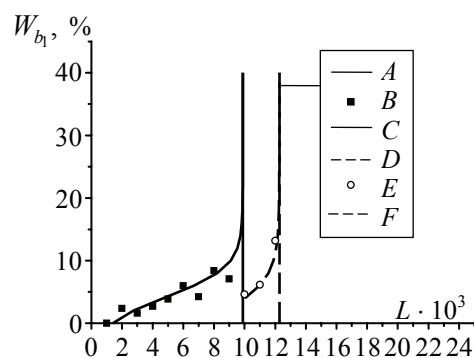


Рис. 5. Функция износа вертикального штриха: *A* — теоретическая функция износа 1-го вида; *B* — эксперимент; *C* — асимптота; *D* — теоретическая функция износа 2-го вида; *E* — эксперимент; *F* — асимптота

Изнашивание вертикального штриха происходит аналогично износу соединительного штриха. Однако предельное значение асимптоты составляет 12,3 тыс. листопрогонов. Изменение физико-химических свойств начинается с 9,9 тыс. листопрогонов. Потеря физико-химической устойчивости происходит более интенсивно, чем соединительного штриха. Следует отметить, что ширина вертикального штриха при изнашивании увеличивается в размерах.

Функция износа для внутрибуквенного просвета представлена на рис. 6.

Как показано на рис. 6, износ пробельных элементов не характеризуется разделением на две составляющие. Асимптота функции износа внутрибуквенного просвета составляет 12,3 тыс. листопрогонов. Характер износа внутрибуквенного просвета зависит от характера износа вертикального штриха, так как при увеличении ширины вертикального штриха просвет уменьшается.

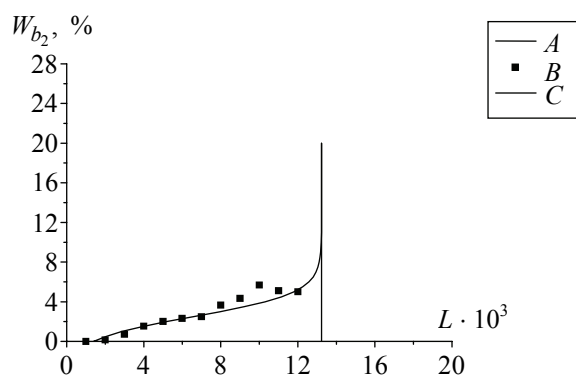


Рис. 6. Функция износа внутрибуквенного просвета:

A — теоретическая функция;
 B — эксперимент; C — асимптота

Асимптоты внутрибуквенного просвета и вертикальных штрихов отличаются незначительно, что показывает взаимосвязь между данными параметрами.

Характерной особенностью износа форм офсетной печати является четко выраженная анизотропия. В машинном направлении износ происходит более интенсивно, так как в этом направлении наблюдается проскальзывание формы и абразивное сошлифовывание ее поверхности. В результате сошлифовывания растровых точек уменьшается толщина соединительного элемента. Абразивное воздействие на пробельные элементы приводит к потере их физико-химической устойчивости, и они начинают воспринимать краску. Поэтому происходит увеличение ширины вертикального штриха.

Заключение. Представленную в статье методику можно использовать для других видов печатных форм, способов и видов печатания. Результаты позволяют выявить факторы, влияющие на процесс изнашивания печатных форм. Регулируя выявленные факторы, можно управлять тиражестойкостью печатных форм.

Литература

1. Раскин А. Н. Ромейков И. В., Бирюкова Н. Д. Технология печатных процессов. М.: Книга, 1989. 432 с.
2. Кулак М. И., Сидельник О. В. Прогнозирование тиражестойкости печатных форм // Труды БГТУ. 2012. № 9: Издат. дело и полиграфия. С. 19–22.
3. Барковский Е. В., Медяк Д. М., Кулак М. И. Моделирование износа офсетного полотна // Труды БГТУ. 2013. № 8: Издат. дело и полиграфия. С. 7–11.

References

1. Raskin A. N., Romejkov I. V., Birjukova N. D. *Tehnologia pechatnyh processov* [Printing technology]. Moscow: Kniga Publ., 1989. 432 p.
2. Kulak M. I., Sidel'nik O. V. Forecasting of the life of printing plates. *Trudy BGTU* [Proceeding of BSTU], 2012, no. 9: Publishing and Printing, pp. 19–22 (In Russian).
3. Barkovskiy E. V., Medyak D. M., Kulak M. I. Modeling of the wear of blanket. *Trudy BGTU* [Proceeding of BSTU], 2013, no. 8: Publishing and Printing, pp. 7–11 (In Russian).

Информация об авторах

Барковский Евгений Валерьевич — аспирант кафедры полиграфических производств, Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: jek0612@yandex.by

Медяк Диана Михайловна — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры полиграфических производств, Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: medyak@belstu.by

Кулак Михаил Иосифович — доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой полиграфических производств, Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: kulak_mi@tut.by

Information about the authors

Barkovskiy Evgeniy Valer'evich — graduate student, the Department of Printing Technologies, Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: jek0612@yandex.by

Medyak Diana Mihajlovna — Ph. D. Engineering, assistant professor, assistant professor of the Department of Printing Technologies, Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: medyak@belstu.by

Kulak Mihail Iosifovich — D. Sc. Physics and Mathematics, professor, head of the Department of Printing Technologies, Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: kulak_mi@tut.by

Поступила 18.03.2015