

2. Маманович П.А. Клиринг как элемент системы расчетов по операциям с ценными бумагами / П.А. Маманович // Банкаўскі веснік – 2009 – №10/447. – С.4-11.

3. Немцева, Ю. В. Клиринг обязательств как средство оптимизации системы внутрихолдинговых расчетов / Ю. В. Немцева, А. В. Беккер // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 6-1. – С. 85-91. – EDN VTFFYE.

УДК 655.3

Ст. преп. Е.В. Барковский
(БГТУ, г. Минск)

ДИНАМИКА ИЗНОСА ПОВЕРХНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В ЗОНЕ ПЕЧАТНОГО КОНТАКТА

Основными способами производства печатной продукции являются офсетная и флексографская печати. Технология офсетной печати заключается в передаче изображения с печатной формы на офсетное резиноканевое полотно, а затем на запечатываемый материал. Развитие офсетной печати обусловлено внедрением автоматизированных цифрового оборудования, включаемого в систему сквозного управления и контроля производственных процессов. В настоящее время сохраняется тенденция использования офсетного способа плоской печати для изготовления разнообразной полиграфической продукции благодаря своим преимуществам. Достоинством офсетной печати является возможность изготавливать печатную продукцию крупными тиражами, широкий ассортимент запечатываемого материала, высокое качество оттиска.

Флексография является способом высокой печати с применением гибких полимерных печатных форм. На флексографских печатных машинах печатается не только упаковка и этикеточная продукция, а также рекламные листовки, журналы, малоформатные книги, газеты. Однако наиболее часто этот способ используется для производства упаковки.

Следует отметить, что в развитии проблемы износа поверхностей печатного контакта наблюдается отставание в использовании фундаментальных результатов классических наук. Это отставание приводит к отсутствию или противоречивости объяснений явлений, наблюдаемых при трении и износе новых материалов при работе в сложных режимах нагружения, в новых рабочих средах. Например, в большинстве теоретических работ по трению и износу явления деформации и разрушения рассматриваются с позиций макроскопиче-

ских представлений. В классических дисциплинах доказано, что для решения проблем, возникающих из-за трения, их необходимо рассматривать с точки зрения структуры материала и с учетом несовершенств кристаллического строения. Еще большее отставание наблюдается при рассмотрении вопросов, связанных с физикой и химией поверхностных явлений. Эти обстоятельства приводят к неправильному использованию современных методов металловедения, физики твердого тела, химии поверхностных явлений и других наук и в результате – к понижению теоретического уровня исследований по трению, смазке, износу и разрыву с задачами практики.

Учитывая вышеуказанное актуальной задачей является разработка методики оценки тиражестойкости в течение процесса печати с целью предотвращения появления бракованной продукции и контроля состояния поверхностей печатного контакта. Результатом использования разработанной методики является функция износа расходного материала. Построение функций износа и расчет показателей основан на математическом преобразовании функции жизненного цикла. По функциям износа можно выделить основные стадии износа, на которых изменяются структурные параметры расходных материалов, влияющих на краскоперенос и качество печати. Чтобы сохранить параметры в пределах нормы необходимо управлять продолжительностью стадии установившегося износа.

Функция жизненного цикла описывается дифференциальным уравнением Ферхюльста-Перла [1]:

$$\frac{dy}{dt} = by(A - y), \quad (1)$$

где y – значение анализируемого показателя в некоторый момент времени t ; A – асимптота функции жизненного цикла; b – параметр задачи.

Уравнение (1) интегрируется аналитически, его решение представляет собой искомую функцию жизненного цикла:

$$y(t) = \frac{Ay_0}{y_0 + (A - y_0)e^{-Abt}}, \quad (2)$$

где y_0 – начальное значение функции y .

На основе анализа экспериментальных данных по исследованию тиражестойкости печатных форм, а также штампов для тиснения, представленного в работе [2] можно сделать вывод, что в большинстве случаев динамика износа описывается не классической S-образной функцией жизненного цикла, а обратной по отношению к ней. Уравнение обратное по отношению к (2.1) будет иметь вид:

$$\frac{dT}{dW} = bT(A - T), \quad (3)$$

где T – тираж; W – износ.

Для решения данного уравнения необходимо произвести разделение переменных и проинтегрировать его. Функция износа как функция от тиража будет иметь следующий вид:

$$W(T) = \frac{1}{Ab} \ln \left[\frac{(A - T_0)T}{T_0(A - T)} \right]. \quad (4)$$

Параметр T_0 характеризует начальную величину тиража, при которой износ становится заметным. Асимптота A является характеристикой предельного значения износа. Превышение ее значения означает, что износ и разрушение будет происходить на мезо- и макроструктурном уровне. Параметр b характеризует интенсивность процессов изнашивания на стадии установившегося износа. Этот параметр удобен для сравнительных исследований процесса износа печатных форм из различных материалов, условий изготовления и эксплуатации. Пример функции износа офсетного резинотканевого полотна по массе представлен на рис. 1.

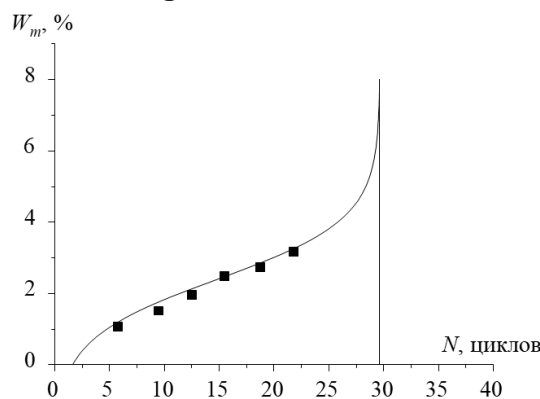


Рисунок 1 – Пример функции износа по массе

Для контроля состояния, например, печатных форм могут быть использованы датчики на основе методов цифрового микроскопирования для фиксирования формы растровой точки на стадиях изготовления печатных форм по технологии СтР. Например, система проявочного процессора ZAC FLH-Z фирмы Fujifilm с помощью датчиков, таймеров и технологии DECA (Developer Enviromental Condition Analyzer) интеллектуальная система автоматического контроля анализирует причины отклонений в параметрах и изменяет настройки программного обеспечения.

На рис. 2 представлен алгоритм использования цифровых методов для контроля поверхностей материалов в зоне печатного

контакта, применение которого описано в [3].

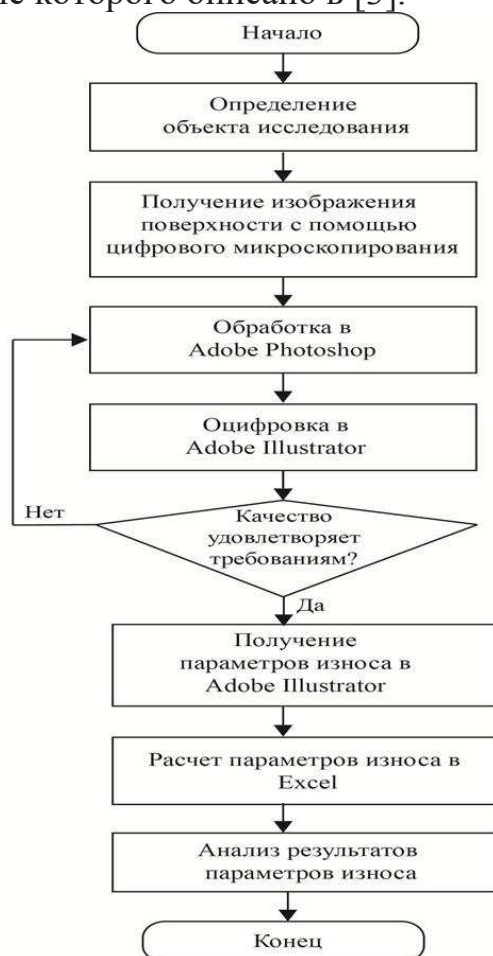


Рисунок 2 – Алгоритм контроля состояния поверхностей печатного контакта

Анализ результатов параметров износа заключается в построении функции износа. Таким образом, алгоритм может быть использован при входном контроле материалов и допечатных стадиях, чтобы установить стадии износа поверхностей в зоне печатного контакта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулак, М. И. Методы теории фракталов в технологической механике и процессах управления полиграфические материалы и процессы / М. И. Кулак, С. А. Ничипорович, Д. М. Медяк. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 419 с.
2. Розум О. Ф. Управление тиражестойкостью печатных форм. – К.: Тэхніка, 1990. – 128 с.
3. Барковский, Е. В. Математический анализ изобразительной информации в Adobe Illustrator / Е. В. Барковский, Ф. Д. Мезяк, В. Н. Блжевич // Вестник Санкт-Петербургского университета технологии и дизайна. Серия 1. Естественные и технические науки. – 2020. – № 3. – С. 72–75.