

2. *Оскаленко, Г. Н.* Исследование дробления и измельчения силикатных и других материалов в центробежной роторной мельнице-дробилке : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.05.06. — Днепропетровск : [б. и.], 1965. — 27 с.

3. *Ложечников, Е. Б.* Процессы непрерывной обработки порошковых материалов : моногр. / Е. Б. Ложечников, А. К. Гавриленя. — Минск : БНТУ, 2009. — 218 с.

Материал поступил в редакцию 26.06.2013 г.

М. И. Кулак, Д. М. Медяк, Е. В. Барковский

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», Минск

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗНОСА ОФСЕТНОГО ПОЛОТНА

Представлена методика моделирования износа офсетного полотна. Рассмотрена модель с использованием функции жизненного цикла, которая позволяет определять параметры износа офсетного полотна. Приведены результаты эксперимента, подтверждающие применение функции жизненного цикла для моделирования износа офсетного полотна.

The methodology for modeling wear blanket is presented in the article. The model with the utilization of a function of life cycle is considered, which allows to determine the parameters of wear blanket. The results of the experiment, confirming the application of the function of life cycle for modeling wear blanket are given.

Ключевые слова: офсетное полотно, износ, офсетная печать, функция жизненного цикла, метод наименьших квадратов.

Key words: blanket, wear, offset printing, life cycle function, least squares method.

Введение. Офсетное резиноканевое полотно представляет собой композицию из нескольких слоёв тканевого материала с односторонним резиноканевым покрытием, которое в процессе печати воспринимает краску с печатающих элементов печатной формы и передаёт её на бумагу. Свойства поверхности офсетных резиноканевых пластин влияют на переход краски с печатной формы на запечатываемый материал, на скорость отделения листа от поверхности офсетного полотна в процессе печати и качество воспроизведения растровых элементов и плашек на оттиске [1].

Офсетное полотно выходит из строя, как правило, не из-за старения, а в результате повреждений или перегрузок. Подобные повреждения возникают или на небольшом участке полотна, или на всей поверхности. Это указывает на то, что офсетное полотно в процессе печати подвергается изнашиванию, что оказывает негативное влияние на

качество оттисков. Таким образом, рассматриваемая тема является актуальной, поскольку затрагивает вопросы, связанные с достижением необходимого качества полиграфической продукции.

Целью работы является получение и исследование модели износа офсетного полотна. Задачами исследования являются моделирование процесса износа офсетного полотна и оценка применения данной модели для прогнозирования состояния поверхности офсетного полотна.

Методология и методы исследования. Для того чтобы установить более точно поведение офсетного полотна на стадии печатного процесса, можно применить функцию жизненного цикла. Функция жизненного цикла описывается дифференциальным уравнением Ферхюльста—Перла [2]

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

где b — параметр функции;

y — значение анализируемого параметра в некоторый момент времени t ;

A — асимптота функции жизненного цикла.

Для проверки теоретических данных был проведён эксперимент, в котором использовался метод определения сопротивления истиранию при скольжении. Сущность метода заключается в истирании образцов, прижатых к абразивной поверхности вращающегося с постоянной скоростью диска, при постоянной нормальной силе и определении показателей сопротивления истиранию. Для проведения исследования использовался прибор типа МИ-2 для определения сопротивления истиранию при скольжении. Схема данного прибора представлена в ГОСТ 426-77. Также стандарт содержит этапы проведения эксперимента [3].

Для проведения эксперимента были взяты образцы офсетного полотна Advantage Plus фирмы Sava и офсетного полотна Vulcan Eco фирмы Reeves.

Обработка экспериментальных данных проводилась с использованием обратной функции жизненного цикла. В этом случае уравнение обратное по отношению к выражению (1) будет иметь вид [4]

$$\frac{dN}{dW} = bN(A - N), \quad (2)$$

где N — количество циклов вращения диска прибора.

Решение (1) соответственно имеет вид [4]

$$N(W) = \frac{AN_0}{N_0 + (A - N_0)e^{-AbW}}, \quad (3)$$

где N_0 — начальное количество циклов, при которых износ становится заметным.

Функцию (3) можно обратить, выразив износ W как функцию количества циклов вращения диска прибора N :

$$w(N) = \frac{1}{Ab} \ln \left[\frac{(A - N_0)N}{N_0(A - N)} \right]. \quad (4)$$

Для определения параметров функции (4) использовался метод наименьших квадратов. Расчёты были произведены с помощью программного обеспечения Mathcad.

Организация исследования. Исследование проводилось в учреждении образования «Белорусский государственный технологический университет».

Результаты исследования и их обсуждение. Анализируя зависимости (таблица 1, рисунок 1), следует отметить, что офсетное полотно Advantage Plus является менее износостойким, чем офсетное полотно Vulcan Eco. Асимптота, которая является характеристикой предельного значения износа, офсетного полотна Advantage Plus меньше, чем у офсетного полотна Vulcan Eco. Меньшее значение асимптоты для Advantage Plus означает, что данное офсетное полотно разрушится быстрее, чем Vulcan Eco. Величина асимптоты зависит от структуры и качества материалов, используемых при изготовлении офсетного полотна.

Заключение. Адекватность модели износа офсетного полотна, полученной с помощью функции жизненного цикла, подтверждается экспериментально. Модель износа позволяет учитывать поведение офсетного полотна во время процесса печати. Результаты моделирования могут быть использованы в дальнейшем для выбора материалов требуемого качества и улучшения выпуска продукции.

Т а б л и ц а 1 — Значения параметров функции жизненного цикла для офсетных полотен

Исследуемый элемент	Вид износа	Значения параметров			Значения критерия Фишера	
		$A \times 10^3$, циклы	b	N_0 , циклы	расчётные, F_p	табличные, F_r
Офсетное полотно Vulcan Eco	По массе, удельный, %	69,236	$11,000 \cdot 10^{-3}$	0,25	1,113	5,05
Офсетное полотно Advantage Plus	По массе, удельный, %	60,048	$6,808 \cdot 10^{-3}$	3,80	1,013	2,40

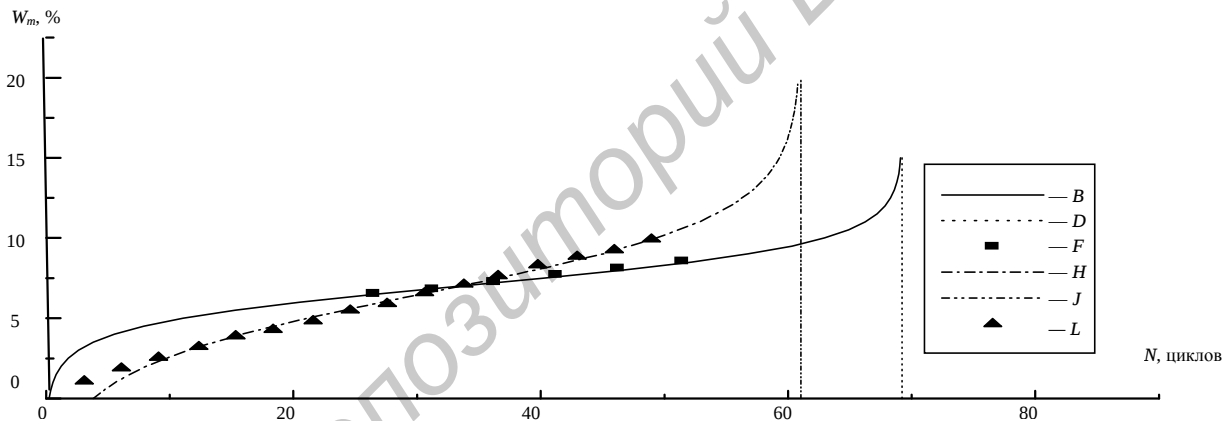


Рисунок 1 — Кинетика износа образцов офсетного полотна

Примечание. B — офсетное полотно Vulcan Eco; H — офсетное полотно Advantage Plus; F — экспериментальные значения исследования образцов офсетного полотна Vulcan Eco; L — экспериментальные значения исследования офсетного полотна Advantage Plus; D , J — асимптота.

Список цитируемых источников

1. *Зоренко, О.* Друкарсько-технічні властивості гумотканинних полотнищ офсетного плоского друку / О. Зоренко, О. Розум // Технологія і техніка друкарства. — 2003. — № 1. — С. 18—23.
2. *Ничипорович, С. А.* Анализ жизненного цикла комплекта основного технологического оборудования предприятий / С. А. Ничипорович, Е. С. Мирончик, О. В. Барушко // Тр. БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2007. — Вып. XV. — С. 61—64.
3. Резина. Метод определения сопротивления истиранию при скольжении : ГОСТ 426-77. — Взамен ГОСТ 426-66 ; введ. 18.02.77. — М. : Изд-во стандартов, 1977. — 8 с.
4. *Кулак, М. И.* Прогнозирование тиражестойкости печатных форм / М. И. Кулак, О. В. Сидельник // Тр. БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2012. — Вып. XX. — С. 18—22.

Материал поступил в редакцию 27.06.2013 г.

М. В. Нерода, С. А. Саханько

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ОПТИМИЗАЦИЯ ГАЗОПЛАЗМЕННОГО МЕТОДА НАНЕСЕНИЯ УПРОЧНЯЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ МАРКИ ПГ-СР4 НА СФЕРИЧЕСКУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ШАРОВОГО ПАЛЬЦА АВТОМОБИЛЯ МАЗ

Представлены результаты исследований эффективности применяемого технологического процесса газоплазменного метода нанесения упрочняющего покрытия марки ПГ-СР4 на сферическую поверхность шарового пальца автомобиля МАЗ.

The most effective way to handle the ball stud MAZ is the application of the method of gas-plasma coating wear-resistant coating of the reinforcement of the brand PG-CP4. This method allows reinforcing protective coating with desired physical and mechanical properties (hardness 60...65 HRC). The results of studies on the effectiveness of the process used flame method reinforcement application marks PG-CP4 on the spherical surface of the ball stud MAZ.

Ключевые слова: шаровой палец, упрочняющее покрытие, оптимизация.

Key words: ball pin, hardening coating, optimization.

Введение. Одним из «слабых» узлов автомобиля МАЗ является рулевое управление, в частности, сочленение «шаровой палец-сухарь». Основным недостатком этой пары является низкая износостойкость, в результате чего возникает необходимость трёхкратной замены её деталей до капитального ремонта автомобиля.