

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ СТАБИЛЬНОСТИ ЭМУЛЬГИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОФСЕТНЫХ КРАСОК

Бражников А.Ю.¹, Нагорнова И.В.², Трапезникова О.В.³, Варепо Л.Г.³

¹ООО «Омскбланкиздат»

²Московский государственный университет печати им. И.Федорова

³Омский государственный технический университет

Abstract

The algorithm of stability evaluation of offset inks emulsifying ability is presented. The two-parted algorithm makes it possible to choose an offset ink taking into account a temperature mode and wetting solution parameters.

Key words: offset printing, wetting solution, emulsifying ability

Введение. Эмульгирующая способность краски и характер ее влияния на качество печати являются ключевыми факторами оценки при выборе краски. Без знаний характера взаимодействия тестируемой краски с увлажняющим раствором определенного состава и параметров, не имеет смысла оценивать другие печатно-технические свойства офсетных красок[1–5].

Под термином – *стабильность эмульгирующей способности печатной краски*, подразумевается свойство печатной краски в течении длительного (или необходимого) времени сохранять степень эмульгирования в допустимых значениях(в диапазоне) под воздействием одного (или более) меняющегося параметра в процессе печати.

На процесс эмульгирования печатной краски с увлажняющим раствором оказывает существенное влияние следующие факторы: время взаимодействия; температурный режим, при котором образуется печатная эмульсия; концентрация спирта в увлажняющем растворе; параметры и состав увлажняющего раствора; режим подачи увлажнения[5, 6–9]. Поэтому, при оценке эмульгирующей способности краски необходимо учитывать диапазон изменчивости воздействующих факторов, которые оказывают влияния на данный процесс в печатной машине в реальных условиях.

Наряду с вышеуказанными дестабилизирующими факторами необходимо выделить еще один, который является естественным следствием принципа офсетной печати. Это фактор можно обозначить, как

разницу пропорций при взаимодействии красочной массы с увлажняющим раствором.

Причины возникновения данного фактора заключаются в следующем:

В процессе каждого цикла вращения формного цилиндра, красочный накатной валик контактирует с печатными и пробельными элементами формной пластины. Печатные элементы, контактируют с увлажняющим накатным валиком и на своей поверхности несут водную прослойку, которая мигрирует в красочный аппарат. Накатной красочный валик, контактируя с увлажненными пробельными областями формной пластины переносит увлажняющий раствор в красочный аппарат. Увлажняющий раствор покрывает форму и красочный слой равномерным слоем. Толщина красочного слоя варьируется по красочным зонам, в зависимости от суммарной площади печатных элементов в этой красочной зоне. Поэтому красочный слой разной толщины контактирует с одним количеством воды во всех зонах. В зонах с большим количеством печатных элементов, толщина красочного слоя и краскосъем выше, чем в зонах где преобладают пробельные элементы. В таких зонах, с учетом высоких скоростей на которых работают современные машины, эмульгирование краски будет минимальным из-за непродолжительного контакта. В красочных зонах, для которых характерна наименьшая толщина слоя и величина, красочный слой в большей мере будет подвержен повышенному эмульгированию. Повышенное эмульгирование в этих зонах будет способствовать, колебаниям значений оптической плотности[10].

Цель настоящей работы является разработка алгоритма оценки стабильности эмульгирующей способности красок, которая позволит осуществлять подбор краски с учетом реальных условий в процессе печати.

Алгоритм оценки эмульгирующей способности офсетных красок

В процессе печати нет возможности контролировать и влиять на все воздействия, оказывающие дестабилизирующее действие на свойства печатной краски. Поэтому в основе анализа лежит сравнение значений величин исследуемой характеристики краски в зависимости от сложно контролируемого параметра, с целью оценки стабильности краски по отношению к меняющемуся параметру в рабочем диапазоне. Значения величин исследуемой характеристики краски вне рабочего диапазона не имеют практической значимости, т.к. они не достигаются в реальных цеховых условиях.

На практике крайне важно оценивать диапазон возможных колебаний степени эмульгирования печатной краски в условиях печати под воздействием температурных колебаний и процента содержания изопропилового спирта (ИПС) в увлажняющем растворе. Для этого предлагается использовать разработанный алгоритм оценки возможных колебаний степени эмульгирования с учетом температурного режима и непостоянства концентрации ИПС в увлажняющем растворе, который позволяет сделать вывод о стабильности печатной краски.

Алгоритм оценки эмульгирующей способности включает в себя два этапа.

Первый этап. Построение зависимостей степени эмульгирования от исследуемого параметра увлажняющего раствора в виде кинетической кривой осуществляется экспериментальным методом схожим с [11–12]. Отличительной особенностью является то, что краска в стакане перемешивается при помощи устройства при скорости вращения 400 об/мин. Смешивание производится в три этапа: 1-ый этап: 24 цикла по 5 секунд; 2-ой этап: 3 цикла по 60 секунд; 3-ий этап: 2 цикла по 120 секунд. На первом и на втором этапе в каждом цикле в стакан с краской добавлялось по 30 мл. увлажняющего раствора и смешивание производилось при температуре краски и УР – 25 градусов. На третьем этапе смешивания производится с 30 мл. увлажняющего раствора при температуре краски и УР – 30 градусов.

После каждого цикла из стакана выливалась вся свободная жидкость, а стакан с краской и захваченным увлажняющим раствором взвешивался. В таблицу заносились значения полученные путем вычитания измеренного значения после смешивания веса краски с поглощённым увлажняющим раствором и начальной массы стакана с краской и венчиком.

Второй этап. Анализ полученных результатов.

- На основе полученных экспериментальных данных строятся кинетические кривые эмульгирования всех испытуемых красок с указанием температурных условий и параметров увлажняющего раствора.
- Процесс эмульгирования по форме кривой делится на четыре стадии: 1 – стадия начальная; 2 – стадия активного водопоглощения; 3 – стадия замедления; 4 – стадия насыщения (рис. 1).

Алгоритм деления полученной кинетической кривой эмульгирования на стадии следующий:

1. А – Начальная точка пересечения кривой с осью ОХ. Е – последняя точка на кривой, равная итоговому значению степени эмульгирования на 300-ой секунде (рис.1).

2. Проводятся две касательные к двум наиболее выраженным прямолинейным участкам на кривой. В результате пересечения касательных с кинетической кривой получаем отрезки BC – стадия активного поглощения и DE – стадия насыщения.

3. Отрезок AB характеризуем как начальную стадию эмульгирования, CD – как стадию замедления.

4. t_1, t_2, t_3, t_4 – продолжительность стадий в секундах.

- Анализируются каждая стадия эмульгирования по следующим параметрам:

1. Каждая стадия характеризуется по величине угла наклона кривой: α – начальная стадия, β – стадия активного насыщения, δ – стадия замедления, γ – стадия насыщения (рис.1);

2. продолжительность стадии в секундах;

3. скорость эмульгирования $VЭ$, грамм/сек.;

4. степень эмульгирования $CЭ$, %;

- Производится сравнение полученных данных испытуемых красок. Разделение кинетической кривой на 4 стадии, которая была построена на основе экспериментальных данных полученных, в

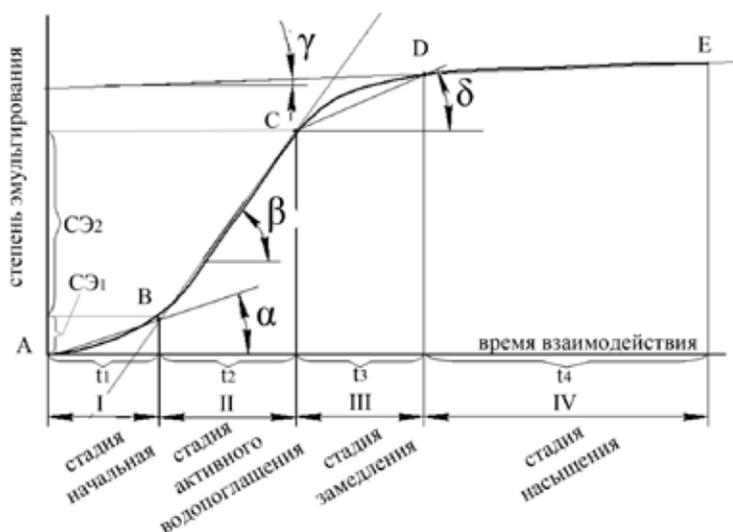


Рис. 1. Оценка эмульгирования офсетной краски с увлажняющим раствором

результате фиксирования СЭ с 5-ти секундным интервалом, позволяет более тщательно изучить характер эмульгирования краски с первых секунд взаимодействия.

Первая стадия – начальная, показывает как краска в первые секунды взаимодействует с увлажняющим раствором. Чем меньше угол α и больше время t_1 , тем выше стойкость краски к первоначальному эмульгированию, такое свойство краски еще называют – емкостью эмульгирования. Если угол α близок по значению к углу β , то это характеризует краску как активно поглощающую с первых секунд взаимодействия с увлажняющим раствором. В этом случае первую и вторую стадию можно объединить. СЭ1 показывает сколько увлажняющего раствора захватила краска на начальной стадии.

Вторая стадия – активного поглощения, показывает как краска после прохождения первой стадии переходит в стадию активного поглощения воды, и угол наклона кривой β увеличивается. Чем больше угол β и меньше время t_2 тем быстрее краска захватывает воду.

Третья стадия – замедления, показывает характер снижения скорости поглощения краской воды.

Четвертая стадия – насыщения, характеризует насыщение краски. Считается, что краска достигла максимального насыщения если угол γ близок к нулю.

Чем меньше углы наклона – α , β , δ , γ кинетической кривой на четырех стадиях, и чем продолжительнее сами стадии, тем более стабильна краска в определенный отрезок времени.

Заключение. Для достижения требований стандартов качества действующих в полиграфической отрасли, офсетная краска должна не только соответствовать по колориметрическим характеристикам, но и обеспечивать минимальную вариацию оптической плотности, за счет свойства стабильности эмульгирующей способности. Представленный алгоритм оценки стабильности эмульгирующей способности краски информативен. Позволяет дать более полную характеристику офсетной краски на всех стадиях процесса эмульгирования:

- оценить степень влияния дестабилизирующих факторов и выбрать наиболее значимые;
- подобрать офсетную краску с учетом реальных условий печати в цехе: температурного режима и с учетом параметров увлажняющего раствора.

Библиографический список

1. Qingyi Chen. Emulsification rate of sheet-fed offset ink and its effect on printed quality – Rochester Institute of Technology: RIT Scholar Works, 1986. – 68 p.
2. Koivula H. Studies in offset ink - Abo Akademi University Department of Chemical Engineering: Doctoral Thesis, 2012. - 96 p.
3. Савастано Д. Сложности эмульгирования [Электронный ресурс] / Д. Савастано // Publish. — 2008. — № 1. — Режим доступа: <http://www.publish.ru/publish/2008/01/4841762/>
4. Boonkuernoorn, N. A Study to determine the relationship between emulsification and tack of offset lithographic inks/ Naruchart Boonkuernoorn. – Rochester Institute of Technology: RIT Scholar Works, 1994. – 147 p.
5. Jašúrek B. et al. Study of Rheological Properties and Tack of Offset Printing Inks. International circle Issue No 4 2011, 18-23
6. Leach, RH& Pierce, RJ& Hickman, EP& MacKenzie, MJ& Smith, HG (Eds.), The Printing Ink Manual, 2007, Fifth Edition, p.766-803
7. U Bertholdt, Rheology of heat-set web offset ink emulsions, European Coatings Journal Supplement Printing Inks, 2007, No. 5, p. 184-188
8. Бозоян М.А., Нечипоренко Н.А. Влияние режимов подачи увлажняющего раствора на цветовые характеристики оттисков в листовой офсетной печати // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела (ISSN 2072-6775), - 2015, -3, 14-22 ст.
9. Бозоян М.А., Нечипоренко Н.А. Влияние режимов подачи увлажняющего раствора на оптические и градиационные характеристики оттиска в листовой офсетной печати // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела (ISSN 2072-6775), - 2015, -3, 3-13 ст.
10. Kushlyk B. Adjustment of Ink and Water Supply in Offset Printing\\ Journal of Materials Science and Engineering B 3 (8) (2013) – u.545-550.
11. <https://www.sunchemical.com/?wpdmact=process..how is news ink quality controlled> [обращались 25 января 2016].
12. Патент РФ 2044752. Дата публикации: 27.09.1995. Авторы патента: Листратенко В.И., Дембовская Ю.В. Патентообладатель: Все союзный научно-исследовательский институт полиграфии. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2044752> (дата обращения: 01.02.2016).