

При использовании данного механизма регулируется высота расположения щеток в зависимости от толщины формной пластины. Для этого на шпильку посредством втулки установлена рама, которая зафиксирована с помощью гаек. Разработанная конструкция механизмов прижима и регулировки щеток позволяет повысить качество процесса вымывания водовымывных флексографских фотополимерных печатных форм за счет исключения вероятности повреждения рельефной поверхности формной пластины, а также существенно замедлить процесс износа механизмов щеток, что увеличивает производительность процессора *Solutions Graphiques Aqua 92*. Увеличение рабочей площади щеток ускоряет процесс обработки форм, что приводит к сокращению времени изготовления флексографской формы в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нагорская, Н. В. Анализ водовымывной формной технологии во флексографском производстве / Н. В. Нагорская, Т. Е. Черкалова // 67-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов: сб. науч. работ : в 4-х ч. – Минск : БГТУ, 2016. – Ч. 3. – 465 с.

УДК 655.3.021.3

Студ. Савинко П. А.

Науч. рук. ст. преп. Анкуда Д. А.

(кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации, БГТУ)

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВЯЗКОСТИ КРАСКИ ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТНОЙ МАШИНЫ

Введение. На сегодняшний день область применения флексографии очень широка, но наиболее востребованным данный способ печати оказался в производстве этикетки и упаковки. Это объясняется тем, что флексографская печать является единственным способом, с помощью которого можно экономично запечатывать почти все используемые в упаковочной печати материалы.

Качество полученного оттиска зависит от многих факторов, одним из которых является стабильность вязкости краски. Даже минимальное отклонение от нормы в процессе печати тиража может вызвать заметное изменение цвета на оттиске. Также увеличение или уменьшение вязкости изменяет и расход краски.

Изменение вязкости краски обусловлено различными технологическими процессами. Например, циркуляция краски в красочном

аппарате и повышение ее температуры приводят в конечном итоге к увеличению вязкости, что, в свою очередь, делает непредсказуемым растискивание.

Для поддержания вязкости в заданном диапазоне целесообразно использовать автоматизированную систему поддержания вязкости. Она позволит повысить качество печати, снизить количество расходных материалов и также снизить влияние человеческого фактора.

Целью данного проекта является разработка системы автоматического поддержания вязкости спиртовых красок для флексографской печатной машины.

Основная часть. В рамках проекта разработана станция подачи жидких красок в красочный аппарат флексографской печатной машины. Основные составляющие станции подачи краски: емкости с краской и спиртом, трубопровод, насос с приводом, система фильтрации, системы термостатирования, системы циркуляции краски, также имеется комплект контрольно-регулирующей аппаратуры для контроля и регулирования параметров краски.

В процессе печати происходит постоянное испарение спирта и динамическое изменение вязкости краски. Для поддержания вязкости краски в требуемом диапазоне необходимо периодически добавлять порции спирта в систему циркуляции краски. Предлагается использовать автономное добавление спирта из емкости в бак с краской.

Для измерения вязкости краски давно используются различные ручные вискозиметры, где основным принципом работы является отсчет времени, за которое заданный объем краски вытечет через отверстие. Однако для современных высокоскоростных флексографских машин этот способ контроля не является приемлемым. Если учесть, что скорость печати достигает 600 об/мин, то пока печатник делает измерения, расход краски, по сравнению с оптимальным, может увеличиться на 10, а то и 20%.

По данным *Brookfield Engineering Laboratories* изменение вязкости всего на 1 с может увеличить расход краски на 25%. Такое изменение обусловлено тесной связью расхода краски, вязкости и уровня *pH*. Причем каждый раз для коррекции используются соответствующие добавки. Это является одной из причин непредсказуемого изменения цвета и уменьшения оптической плотности. Поэтому актуальность проблемы автоматизации поддержания вязкости красок очевидна.

Для автоматического контроля величины вязкости был выбран ротационный вискозиметр *Argosy PV-100*. Он реализует ротационный

принцип измерения вязкости, и специально предназначен для высокоточного регулирования вязкости средневязких веществ. Вискозиметр является центральным элементом управления вязкостью, поскольку именно его сигнал управляет электромагнитным клапаном подачи спирта.

В разрабатываемой автоматизированной системе добавление спирта в емкость с краской будет осуществляться за счет нормального закрытого электромагнитного клапана прямого действия. Он предназначен для открытия и прерывания подачи спирта в бак с краской в необходимый момент времени в соответствии с управляющими сигналами регулятора.

Поскольку вязкость флексографских красок лежит в очень широком диапазоне $\eta = 0,05 - 0,50$ Па·с, то применение классических регуляторов затруднено. Наилучшим решением в данном случае будет применение систем нечеткой логики.

Все системы с нечеткой логикой функционируют по одному принципу: показания измерительных приборов фаззифицируются (переводятся в нечеткий формат), обрабатываются, дефаззифицируются и в виде привычных сигналов подаются на исполнительные устройства.

Задачи управления сводятся к получению таких значений расхода и концентрации раствора, которые бы обеспечили требуемые уровни вязкости и расхода краски.

Так, в случае управления автоматизированной системой, задачей которой является контроль вязкости краски, можно ввести две лингвистические переменные: вязкость (разница между текущей и требуемой вязкостью) и расход (разница между текущим и требуемым расходом).

Значениями лингвистической переменной вязкость можно определить термы высокая, нормальная, низкая. А переменной расход зададим термы слабо, нормально, сильно. В качестве выходных переменных примем изменение положения вентиля краски и изменение положения вентиля спирта. Связь между входом и выходом зафиксируем в таблице нечетких правил.

Таблица нечетких правил для автоматизированной системы

| | | Вязкость | | |
|--------|------------|--|--|--|
| | | высокая | нормальная | низкая |
| Расход | слабый | спирт быстро открыть; краску медленно открыть | спирт медленно открыть; краску медленно открыть | спирт медленно открыть; краску быстро открыть |
| | нормальный | спирт медленно открыть; краску медленно закрыть | спирт зафиксировать; краску зафиксировать | спирт медленно закрыть; краску медленно открыть |
| | сильный | спирт медленно закрыть; краску быстро закрыть | спирт медленно закрыть; краску медленно закрыть | спирт быстро закрыть; краску медленно закрыть |

Вывод. Предлагаемая система для поддержания вязкости в флексографской печатной машине позволит улучшить качество продукции, сократить количество расходных материалов и повысить экономический показатель. Регулятор с нечеткой логикой позволит системе работать с большой номенклатурой спиртовых красок различных производителей и широким диапазоном вязкостей этих красок.

УДК 686.1.054.72

Студ. Гайтюкевич А. И.

Науч. рук. ст. преп. Анкуда Д. А.

(кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации, БГТУ)

ВИБРОСТОЛ ДЛЯ СТАЛКИВАНИЯ КОМПЛЕКТОВ ТЕТРАДЕЙ ПРИ КЛЕЕВОМ БЕСШВЕЙНОМ СКРЕПЛЕНИИ БЛОКОВ

Введение. В настоящее время в издательско-полиграфическом комплексе наблюдается процесс технического переоснащения полиграфических предприятий. Это обусловлено многими факторами, в том числе существенно возросшими требованиями к качеству печатной продукции, выпуском печатной рекламы и упаковки. Послепечатные процессы также претерпевают существенные изменения, которые приводят, в том числе, и к интеграции многообразных этапов еще недавно разрозненных видов работ. Эти изменения влекут за собой постоянные траты на новое оборудование, на которое далеко не всегда