

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТП ДОЗИРОВАНИЯ

Компания Нанко

Обосновывается необходимость внедрения на предприятиях автоматического дозирования сырья или продукции. Показано, что модернизация позволяет увеличить точность навески компонентов смеси, а следовательно, повысить качество выпускаемой продукции и производительность оборудования, уменьшить влияние "человеческого фактора".



Введение

На многих предприятиях в ТП необходимо производить навеску компонентов смеси. Дозирование — один из самых важных процессов в технологии, т.к. от точности навески зависит качество конечного продукта. Поэтому к системам автоматизации предъявляются высокие требования. Компания Нанко устанавливает системы дозирования, основанные на применении собственных контроллеров и измерительных приборов. Их использование возможно как в виде автономных систем (управление наполнением контейнера или бункера), так и в составе комплексных систем (например, приготовление смесей, сплавов и других материалов на основе библиотеки рецептов).

Эти системы дозирования успешно применяются в производстве продовольствия и кормов, химической и фармацевтической промышленности, в металлургии.

Далее следует описание одного из возможных вариантов установки системы дозирования.

Краткое описание технологии дозирования

Приходящее сырье загружается в силосы с помощью растарочной машины. Далее это сырье навешивается в дозаторах. Дозаторы оснащены тензометрическими датчиками веса или какими-либо датчиками уровня и ИМ набора сырья в дозатор и выгрузки сырья из дозатора. В качестве исполнительных механизмов могут быть клапана, шиберы, ленточные и пластинчатые питатели, насосы и т.д. Как правило, ИМ

управляются дискретными сигналами. Количество набранного в дозатор сырья зависит от времени, в течение которого происходил набор сырья в дозатор.

Программно-технические средства и архитектура системы дозирования

На нижнем уровне располагаются датчики и ИМ. На среднем уровне помимо блоков бесперебойного питания и индикации входят:

- ПЛК Нанко-053. 2-0105 сер. Изумруд (ТУ 4222-002-35221973-01);
- модули ввода/вывода Нанко-053. 2-0105;
- измерительный модуль Нанко-ДЗТ;
- модуль последовательного интерфейса Нанко- 12.6;
- релейная сборка Нанко-09РСх.

ПО для контроллеров Нанко-053.2 было разработано при помощи пакета Нанко-ФБД (язык Функциональных Блоковых Диаграмм). Фрагмент программы показан на рис. 1. Система в качестве входных сигналов принимает аналоговый сигнал с тензометрического преобразователя веса. Измерительный модуль Нанко-ДЗТ измеряет аналоговый сигнал и передает информацию в программируемый логический контроллер Нанко-053.2-0105. Дискретные сигналы поступают непосредственно на входы контроллера Нанко-053. 2-0105. ИМ управляются дискретными сигналами с выходов контроллера Нанко-053. 2-0105 с использованием релейной сборки Нанко-09РСх.

Применение ФВД позволило уменьшить время написания программ, упростить отладку и пусконаладочные работы. В дальнейшем при обслуживании

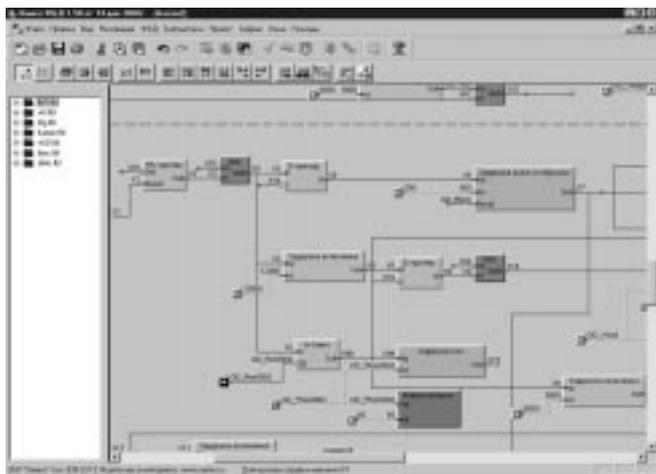


Рис. 1. Фрагмент программы ФБД для управления процессом дозирования

Время	Навеска сырья	Время цикла	Время сбора	Состояние
12:00:00	1000	10	10	OK
12:00:10	1000	10	10	OK
12:00:20	1000	10	10	OK
12:00:30	1000	10	10	OK
12:00:40	1000	10	10	OK
12:00:50	1000	10	10	OK
12:01:00	1000	10	10	OK
12:01:10	1000	10	10	OK
12:01:20	1000	10	10	OK
12:01:30	1000	10	10	OK
12:01:40	1000	10	10	OK
12:01:50	1000	10	10	OK
12:02:00	1000	10	10	OK
12:02:10	1000	10	10	OK
12:02:20	1000	10	10	OK
12:02:30	1000	10	10	OK
12:02:40	1000	10	10	OK
12:02:50	1000	10	10	OK
12:03:00	1000	10	10	OK
12:03:10	1000	10	10	OK
12:03:20	1000	10	10	OK
12:03:30	1000	10	10	OK
12:03:40	1000	10	10	OK
12:03:50	1000	10	10	OK
12:04:00	1000	10	10	OK
12:04:10	1000	10	10	OK
12:04:20	1000	10	10	OK
12:04:30	1000	10	10	OK
12:04:40	1000	10	10	OK
12:04:50	1000	10	10	OK
12:05:00	1000	10	10	OK

Рис.2. Представление архивной информации в виде отчета для печати или просмотра

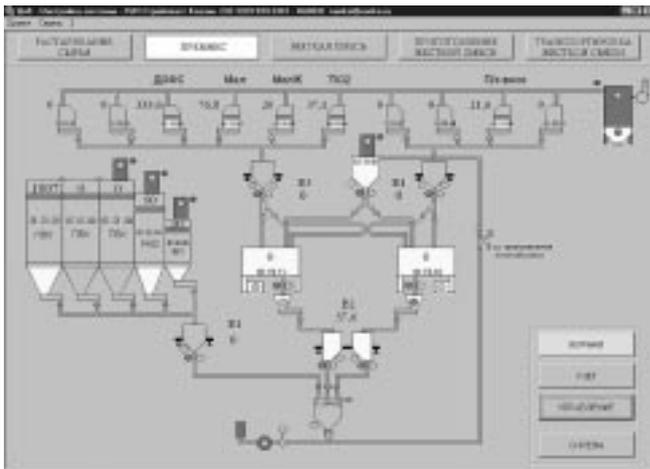


Рис.3. Мнемосхема ТП

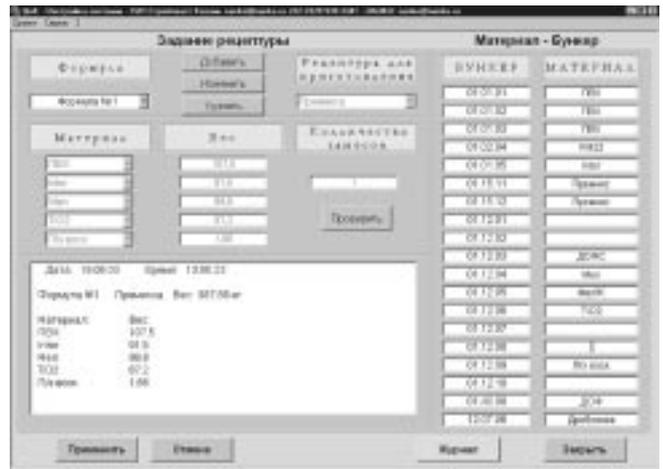


Рис.4. Задание рецептуры

системы персоналом цеха есть возможность вносить изменения в технологию производства.

Средний уровень предназначен для решения следующих задач:

- сбор информации о состоянии оборудования;
- автоматическое управление исполнительными механизмами в соответствии с заданным алгоритмом;
- передача информации о состоянии системы на верхний уровень;
- включение блокировок и аварийной сигнализации в нештатных ситуациях;
- обработка поступающих команд от оператора.

Верхний уровень системы представляет собой АРМ оператора. Аппаратно АРМ реализован на базе IBM PC совместимого компьютера Pentium III, функционирующего под управлением операционной системы Microsoft Windows 2000 Professional. Обмен данными с ПЛК организуется через COM-порт с помощью модуля последовательного интерфейса.

АРМ позволяет реализовать следующие функции:

- обеспечение удобного и информативного интерфейса оператора;
- получение от ПЛК информации о состоянии системы в целом;
- создание и ведение архивов аварийных ситуаций и действий оператора, удобный поиск нужных событий;
- просмотр и печать технологических отчетов (рис.2), журнала событий;
- ведение учета прихода и расхода сырья;
- задание для ПЛК режима работы;
- разделение уровней доступа пользователей;
- индикация аварийных и информационных сообщений.

ПО АРМ оператора реализовано на основе SCADA-системы Нанко ДНК'2002.

Основной задачей при разработке программной части верхнего уровня являлось создание простого и понятного пользовательского интерфейса.

Вся информация, поступающая от ПЛК, отображается на мнемосхеме (рис. 3). Вся технологическая

линия разделена на участки, которые отображаются на своей мнемосхеме. Переключать мнемосхемы можно используя кнопки, расположенные в верхней части окна. Каждый технологический участок управляется своим контроллером, таким образом, повышается надежность и облегчается обслуживание всей системы.

Для облегчения работы операторов и строгого соблюдения технологии создания рецептуры занимается технолог цеха. Изменения в форме задания рецептуры (рис. 4.) возможны только при знании пароля. Все изменения сохраняются в базе данных. При управлении системой оператор только выбирает формулу и используемые в данный момент бункера. Гибкое изменение параметров навески, удобное отображение отчетов и результатов навески позволяют операторам производить точное дозирование (навеску) в автоматическом режиме.

Алгоритм навески

В случае стабильных характеристик системы применим упрощенный алгоритм дозирования. Для настройки алгоритма задаются следующие параметры: максимальное время навески (Tmax); максимальный допустимый вес сырья в дозаторе (Vmax); отрицательная максимально допустимая погрешность (PM); положительная максимально допустимая погрешность (PP); упреждение перед началом довески (SD); время довески (TD); время паузы между довесками (TP); максимально допустимое число довесок (C).

Для проведения навески алгоритм дозирования должен принимать следующие сигналы: текущий вес (V); задание (ZV); начать навеску (Start); прекратить навеску (Stop). Алгоритм формирует сигналы: Out (набор сырья осуществляется в случае когда, Out в состоянии логической единицы); Terr; Cerr; MVErr; Per; NEnd.

С получением сигнала Start сигнал Out переключается в состояние логической единицы и начинается процесс навески. При достижении весом значения ZV-SD сигнал Out обнуляется, выдерживается пауза, рав-

ная TP и начинается процесс довески. Во время довески Out переключается в состояние логической единицы на время TD, после чего выдерживается пауза, равная TP, если V не в диапазоне от ZV-PM до ZV+PP, то процесс довески повторяется. За счет пауз и довесок алгоритм учитывает инерцию при получении весового сигнала (обусловленную применением цифровой фильтрации) и механические колебания дозатора с сырьем, возникающие в результате изменения веса.

Если V в диапазоне ZV-PM...ZV+PP, то навеска заканчивается и формируется сигнал NEnd. Формируется аварийный сигнал: TErr, если навеска не успела закончиться в течении Tmax; SErr, если проведено циклов довески больше, чем C; MVErr, если V больше, чем Vmax, при этом автоматически обнуляется Out; Per, если V больше, чем ZV+PP, при этом автоматически обнуляется Out.

В случае нестабильных характеристик системы (например, значительно меняется скорость набора в зависимости от давления в пневмосистеме или уровня заполнения бункеров с сырьем) применяется усложненный алгоритм дозирования. В нем TD вычисляется перед каждым циклом довески как $(ZV-PM - V) \cdot t$ (время, в

течении которого происходил набор на предыдущем шаге)/(набранный за предыдущий шаг вес). При этом если TD не находится в диапазоне Tdmin...Tdmax, то TD приравнивается к ближайшей границе интервала. Таким образом, алгоритм частично становится самонастраивающимся. В одинаковых условиях, как показала практика, самонастраивающийся алгоритм обеспечивает сокращение числа довесок в 3 – 4 раза.

Подобным образом возможна доработка алгоритма для любого процесса дозирования, например, для управления вибраторами в случае зависания сырья в бункерах, или для настройки TP, SD и коэффициента цифровой фильтрации в зависимости от уровня вибрации и/или ZV.

Заключение

АСУТП дозированием компонентов позволяет повысить количество и качество выпускаемой продукции за счет повышения точности и скорости составления смеси и строгого соблюдения технологии. Несомненным достоинством АСУТП, внедренной компанией Нанко, является возможность изменения технологических параметров и коррекции алгоритмов работы системы обслуживающим персоналом цеха.

Контактные телефоны: (095) 232-33-29, 939-45-41, 939-39-22.

[Http://www.nanko.ru](http://www.nanko.ru)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБОРОВ С ЦИФРОВОЙ КАМЕРОЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ОБЛАЧНОСТИ НА КОЛЕБАНИЯ БЕЛИЗНЫ

В.Н. Леонтьев, А.К. Хмельницкий (СПГУРП)

В последние годы наметился прогресс в области создания измерительной техники для контроля оптических свойств бумаги и оттисков в связи с появлением, так называемых, систем технического зрения, основанных на применении цифровых камер для ввода визуальной информации, и ее обработки с помощью компьютера. Это позволило давать объективную оценку качества бумаги и полиграфической продукции. В статье представлены исследования, проводившиеся с использованием прибора АНФОР-022, который оценивает однородность просвета бумаги. Результаты исследований могут послужить рекомендацией для работников полиграфии и целлюлозно-бумажной промышленности по выбору бумаги для той или иной печатной продукции.

С каждым днем требования к качеству печати растут. Это вызвано совершенствованием печатного оборудования и расширением его возможностей, а также существенно увеличившейся насыщенностью различных изданий иллюстративными компонентами.

Качество оттиска определяется как технологическими параметрами печатного процесса, так и свойствами красок и бумаги. Последние, в свою очередь, зависят от характеристик целлюлозы, древесной массы, наполнителей и т.п., а также от параметров ТП производства бумаги на специализированном оборудовании [1].

Было бы ошибочно полагать, что качество печати можно улучшить исключительно за счет применения новых технологий печати без одновременного использования качественных бумажных материалов.

Бумага является важным звеном в цепочке, составляющим качество печатной продукции. Без знания печатных свойств бумаги сложно получить качественную печатную продукцию.

Полиграфисты часто сталкиваются с проблемой неоднородности печати, которая вызвана обычно облачно-

стью бумаги. Явление "облачности" (пучки не разобранных волокон) объясняется неравномерным распределением волокон при отливе или плохом размоле. В настоящее время на большинстве целлюлозно-бумажных предприятий (ЦБП) облачность оценивается субъективно, "на глаз" и, практически, остается неуправляемым параметром при производстве бумаги.

Проводился эксперимент по использованию экспертных оценок для оценки облачности. Его результаты показали, что когда речь шла о заведомо различающихся по облачности бумагах, эксперты (6 человек) давали схожие оценки качеству бумаги. Однако, когда эксперимент проводился с одной и той же бумагой, но полученной при различных режимах изготовления, оценки экспертов отличались до противоположных. Это привело к выводу о невозможности использования метода экспертных оценок при определении характеристик бумаги по облачности.

В последние годы наблюдается прогресс в области создания измерительной техники для контроля оптических свойств бумаги и оттиска. В результате появи-

лась возможность исследовать влияние свойств бумаги на качество полиграфической продукции.

Фирмой НТЦ "Промприбор" (Санкт-Петербург) разработана установка АНФОР-02-2 для оценки качества просвета бумажного полотна и волокнистых полуфабрикатов. Установка обеспечивает объективность оценки качества бумажного полотна, характеризуя его численными показателями. В отличие от зарубежных аналогов данный прибор может замерять 12 параметров, характеризующих просвет бумаги. Принцип действия прибора: с помощью осветителя в проходящем свете создается ярко освещенный участок бумажного образца, изображение которого проецируется на цифровую камеру, по команде с клавиатуры изображение образца с помощью фрейграбера заносится в компьютер, где производится обработка изображения и расчет 12 параметров, характеризующих качество просвета. В данной установке обрабатывается изображение образца размером 100x100мм². Число обрабатываемых точек – 200000, число градаций яркости – 256 точек.

При помощи этой установки были проведены исследования облачности бумаги на 18 образцах, выбранных из ассортимента шести ЦБП. Был определен индекс формования, параметр, который иллюстрирует облачность бумаги. Индекс формования определяется по выражению:

$$I = \frac{N_c}{\Phi_{\max} - \Phi_{\min}},$$

где N_c – число точек (элементов) образца бумаги, имеющих яркость, равную среднеарифметической яркости всех точек Φ_{cp} ; Φ_{\max} и Φ_{\min} – соответственно максимальное и минимальное значения яркостей точек образца бумаги.

Но знания только одной облачности бумаги недостаточно для суждения о том, к каким последствиям может привести печать на бумаге, имеющей плохой просвет.

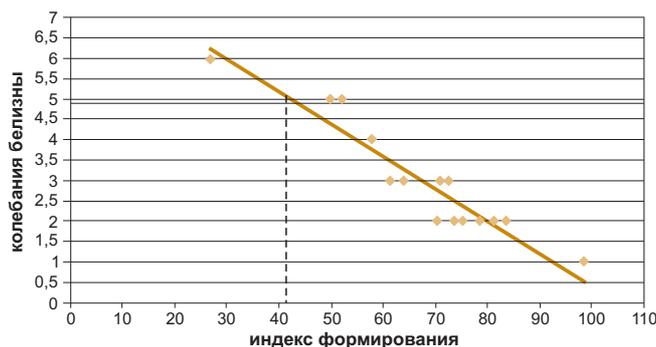


Рис. 1. Зависимость колебаний белизны от индекса формования

Необходимо также рассмотреть белизну бумаги (ее колебания на образце бумаги), которая является одним из важнейших свойств бумаги, влияющих на качество полиграфической продукции. Белизна – свойство бумаги отражать большую часть падающего на нее света рассеянно и равномерно по всей видимой части спектра. От нее зависят контрастность изображения, точность цветопередачи при многокрасочной печати, качество и внешний вид печатной продукции в целом.

Авторами была получена зависимость колебаний белизны от облачности бумаги (рис.1). Известно, что допустимые колебания белизны составляют 5% [2]. Отсюда следует, что бумагу с индексом формования $I < 42$ можно использовать только для оклейки корешка и форзаца. А для печатной продукции необходимо использовать бумагу с индексом формования $I > 42$.

Результаты, представленные в данной статье, могут послужить рекомендацией работникам полиграфии по выбору необходимой бумаги для печати.

Список литературы

1. *Фляте Д.М.* Свойства бумаги. М.: Лесная промышленность. 1986.
2. *Раскин А.Н.* Технология печатных процессов. М.: Книга. 1989.

Леонтьев В.Н. – канд. техн. наук, доцент кафедры АХТП, *Хмельницкий А.К.* – аспирант Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров.

Контактный телефон (812) 598-03-48.

Версия 2.0 SCADA-пакета MasterSCADA вышла в свет

Новая версия первого в России объектно-ориентированного SCADA-пакета MasterSCADA, реализованного по технологии "OPC в ядре системы", содержит ряд "революционных" изменений. MasterSCADA стала вертикально-интегрированным SCADA-пакетом комплексной разработки АСУТП. Функциональность SoftLogic реализуется благодаря включению в состав SCADA-пакета модуля создания схем функциональных блоков и выпуску исполнительной системы для PC-совместимых контроллеров.

В состав новой версии вошел принципиально новый графический редактор – развитая функциональность нового модуля резко снижает трудоемкость разработки мнемосхем.

Возможность создания отказоустойчивых систем с распределенной клиент-серверной архитектурой теперь реализуется за счет резервирования серверных операторских станций. Для поддержки "тонких" клиентов выпущен сервер Ин-

тернет-публикаций, обеспечивающий удаленный доступ к высокому темпом обновления информации ко всем документам проекта MasterSCADA.

В новой версии содержится множество усовершенствований, среди которых мастер назначения "горячих" клавиш, новая концепция создания динамического изображения объектов и др.

Стоимость MasterSCADA не изменилась и по-прежнему осталась самой низкой в отрасли с отрывом от конкурентов в 2...10 раз. Для всех покупателей версии 1.3 версия 2.0 будет поставлена бесплатно, а для пользователей более ранних версий – за 15% стоимости.

Зарегистрированные пользователи могут скачать новую версию бесплатной инструментальной системы с ftp-сервера компании ИнСАТ или отправить заявку на получение диска по почте.

Контактный телефон (095) 195-69-92.