

№2 2008

АВТОМАТИЗАЦИЯ в промышленности

Обсуждаем тему:
Автоматизация пищевой промышленности с.20

Копию засвідчую
Вчений секретар
спеціалізованих вчених
рад НУХТ *Собінов В.А.*

WWW.EFO.RU



Panasonic

Beijer
ELECTRONICS EXTER

VIPA
art of automation

Статьи по автоматизации пищевых производств читайте на стр. 22 – 29

ООО «ЭФО»

WWW.EFO.RU

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ: Т: (812) 331-0964, 331-0965 Ф: (812) 320-1819 E-MAIL: EVE@EFO.RU	МОСКВА: (495) 933-0743 MOSCOW@EFO.RU	КАЗАНЬ: (843) 518-7920 KAZAN@EFO.RU	ЕКАТЕРИНБУРГ: (343) 378-4122 URAL@EFO.RU	РОСТОВ-НА-ДОНУ: (863) 220-3679 ROSTOV@EFO.RU	ПЕРМЬ: (342) 220-1944 PERM@EFO.RU	НИЖНИЙ НОВГОРОД: (831) 434-1784 NNOV@EFO.RU
--	--	---	--	--	---	---

ПОСЕТИТЕ НАШИ ИНТЕРНЕТ-САЙТЫ: WWW.EFO.RU WWW.KORPUSA.RU WWW.ATMEL.RU WWW.ALTERA.RU WWW.POWEL.RU



№ 2 2008

АВТОМАТИЗАЦИЯ в промышленности

Учредители:

Университет новых информационных технологий управления при Институте проблем управления им. В.А. Трапезникова
Российской Академии наук,
ООО Издательский дом
"ИнфоАвтоматизация"

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций
Свидетельство о регистрации ПИ № 77-13085
Входит в списки научных журналов ВАК Министерства образования РФ.

Подписные индексы:
каталог "Роспечать" – 81874
Объединенный каталог
"Пресса России" – 39206

Главный редактор
АРИСТОВА Н.И.

Редакционная коллегия:
Аблин И.Е., Алексеев М.А.,
Аристова Н.И., Власов С.А.,
Григорьев Л.И., Деревяго Е.В.,
Дозорцев В.М., Егоров Е.В., Жиров М.В.,
Захаров Н.А., Зилонов М.О.,
Ицкович Э.Л., Кабанов П.Н.,
Калянов Г.Н., Крошкин А.Н.,
Мякишев Д.В., Павлов Б.В.,
Перцовский М.И., Синенко О.В.,
Толмасская И.И., Уваров А.В., Харазов В.Г.,
Цукерман Ю.Д., Чадаев В.М.

Художественный редактор
Каменская Е.А.

Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут быть полностью или частично воспроизведены без письменного разрешения редакции.

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов материалов.

За достоверность сведений, представленных в журнале, ответственность несут авторы статей и рекламодатели.

Адрес редакции:
117997, Москва, ул. Профсоюзная, 65,
ИПУ РАН, офис 360.
Телефоны: (926) 212-60-97,
(495) 334-91-30.
Факсы: 334-91-30, 334-87-59.
E-mail: avtprom@ipu.rssi.ru
info@avtprom.ru
http://www.avtprom.ru
ISSN 1819-5962

Подписано в печать 05.02.08
Формат 60x88 1/8. Бумага кн.-журн.

Печать офсетная
Заказ 5/01

Отпечатано в типографии
ООО "Типография "Солист"

Содержание

Содержание журнала "Автоматизация в промышленности"

Филлипов Д.В. Новая концепция проектирования от компании EPLAN 3

Ефанов Д.В. ОС PV LynxOS как основа современных систем ответственного применения 6

Никитин О.А. Методы расчета производственного расписания: сравнительные характеристики 8

Содержание журнала "Автоматизация в промышленности"

БАЗИС-21.Ц – универсальный промышленный контроллер нового поколения от ЗАО "Экоресурс" 12

Лысенко О.Н. Решения SICK-Stegmann для создания сервоприводов 15

Система Global Control в установках для плазменной резки 18

Содержание журнала "Автоматизация в промышленности"

Содержание журнала "Автоматизация в промышленности"

Павлов И.А. Уровень развития ИТ в пищевой промышленности 20

Полосин В.Л. Автоматизация технологических переделов при производстве растительного масла 22

Сидлецкий В.М., Швед С.Н., Кушков В.Н. АСУ станциями сокодобывания и сокоочистки 26

Курлаев С.В. Модернизация АСУ линией транспортеров ОАО "НИДАН-ГРОСС" 30

Миненко А.А., Купреев М.Е. Автоматизация отделения сушки сахара 33

Савицкий Ю.В., Савицкая Н.М. АСУТП ТЭЦ сахарного завода им. Алиева в Азербайджане 35

Климонов Д.М. АСУТП молочного комбината 37

Шауро В.С. Применение техники Automation Direct в автоматизации пищевой промышленности 38

Средства автоматизации ТЕКОН в пищевой и перерабатывающей промышленности 41

Клюте У. Технология микроволнового измерения для сахарной промышленности 44

Амлинг М., Визенер Х.-П., Шумахер Б. Точность – лучший рецепт 48

Применение насосного оборудования в пищевой промышленности 51

Патрахин В.А. Комплексный подход к вопросам автоматизации в пищевой промышленности 53

Демидов В.М. MES в пищевой отрасли. Практика использования АСУ производством для мясоперерабатывающего предприятия IRIUS FPM 57

Мостепанов В.А. Практический опыт автоматизации предприятий пищевой промышленности на базе системы ИС-ПРО 63

Содержание журнала "Автоматизация в промышленности"

Будущее за автоматизированными информационно управляющими системами 67

В.М. Сидлецкий, С.Н. Швед, В.Н. Кушков
(Национальный университет пищевой промышленности)

Представлены структура, функциональные особенности и возможности системы управления, реализованной на Ждановском сахарном заводе (Винницкая область, Украина). Система базируется на ПЛК серии SPEED7 фирмы VIPA и SCADA-пакете Genesis32 фирмы ICONICS.

Отличительной особенностью сахарной промышленности является сезонность, многоструктурность и динамический характер производства. Сезонность производства и условия хранения сырья вносят определенные коррективы в функционирование сахарного завода (происходят изменения технологических режимов).

В начале технологической цепочки находятся сокодобывающее и сокоочистное отделения, от работы которых зависит темп и ритмичность функционирования завода в целом. Они в конечном счете определяют качественные и количественные показатели производства. Для управления этими участками на Ждановском сахарном заводе внедрена автоматическая система на базе ПЛК серии SPEED7 фирмы VIPA и SCADA-пакета Genesis32.

Процесс получения сока диффузионным способом состоит в противоточном вымачивании нарезанной стружки сахарной свеклы горячей водой. При этом сахара и часть нес сахаров постепенно переходят в воду, в результате чего содержание их в стружке снижается, а в воде — увеличивается.

Экстракция сахара из свеклы осуществляется в непрерывно действующих аппаратах, причем наибольшее распространение приобрели колонные, наклонные двухшнековые и ротационные диффузионные аппараты.

Типовая колонная диффузионная установка (рис. 1) включает вымачиватель колонного типа, ошпариватель, подогреватели сока и оборудование подготовки воды для питания аппарата.

Для станции сокоочистки очень важно соблюдение технологического режима, от которого зависит доброкачественность сиропа при уваривании диффузионного сока. При повышении доброкачественности очищенного сока на одну единицу можно получить дополнительно сахара до 0,25% от массы перерабатываемой свеклы. Поддержание значений технологических параметров в допустимых режимах имеет решающее значение в процессе устранения нес сахаров и в результате для повышения эффективности сахарного производства в целом.

Для получения высокого эффекта очистки диффузионного сока необходимо выделить нес сахара из сока, максимально использовать адсорбционные свой-

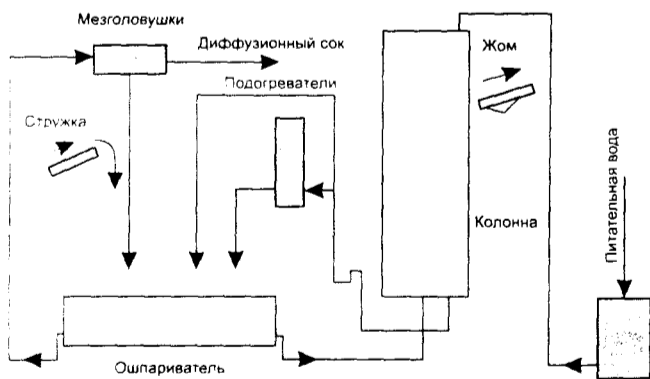


Рис. 1. Технологическая схема диффузионной станции колонного типа

ство частиц карбоната кальция, быстро отделять созданный осадок.

Типовая технологическая схема процесса очистки, включает стадии преддефекации, основной холодногорячей дефекации, сатурации с последующей фильтрацией сока, дефекации перед II сатурацией, II сатурации с фильтрацией и сульфитации.

Задачи контроля и управления

При работе диффузионной установки необходимо поддерживать оптимальные значения качественных показателей, в частности, концентрацию сухих веществ в диффузионном соке и количество сахара в жоме. Непосредственное управление этими параметрами невозможно, поэтому их регулируют путем изменения косвенных параметров. К последним относятся показатели материального баланса, теплового режима, нагрузки аппаратов. На станции требуемый режим обеспечивается за счет введения контуров: контроля и управления расходом стружки по ленточным весам, установленным на транспортере; стабилизации производительности свеклорезок; поддержания уровня сока в колонне; стабилизации откачки диффузного сока; регулирования откачки сока из колонны; контроля содержания сухих веществ диффузионного сока на выходе из ошпаривателя; стабилизации температуры питательной воды и циркуляционного сока, за счет которой достигается необходимый температурный режим; контроля pH сока в колонне; измерения перепада давления на ситах колонны и ошпаривателя; определения удельной нагрузки на электродвигателях приводов ошпаривателя и колонны.

АСУ станцией сокоочистки выполняет задачи:

- стабилизации расходов сока на 1-ю и 2-ю сатурации в зависимости от расхода диффузионного сока на производство и с учетом уровней в холодном дефекаторе и сборнике фильтрованного сока первой сатурации;
- регулирования соотношений: расходов циркуляционного сока 1-й сатурации к расходу сока на производство; общего расхода известкового молока к расходу сока на производство; расхода известкового молока на 2-ю сатурацию к расходу сатурируемого сока;
- стабилизации pH сока на конечной ступени преддефекации;
- регулирования подачи газа в сатуратор 1А по разомкнутой схеме в связи с неинформативностью значения pH с учетом расхода сатурируемого сока;
- стабилизации pH соков 1-й и 2-й сатураций воздействием на расход сатурационного газа;
- регулирования давлений сатурационного газа в коллекторе и перед форсунками на 2-й сатурации;
- регулирования температур сока перед 1-й и 2-й сатурациями, а также перед фильтрацией сока 1-й сатурации;
- контроля уровней во всех сборниках отделения и буферных сборниках примыкающих участков процесса;
- контроля концентрации содержания CO_2 в сатурационном газе.

На каждой из станций система автоматизации выполняет следующие функции:

- принятие и последующая обработка сигналов от датчиков температуры, давления, уровня, расхода, концентрации, величины pH;
- реализация рабочих алгоритмов, алгоритмов аварийных ситуаций, подача управляющих сигналов на соответствующие исполнительные механизмы;
- контроль состояния приводов оборудования;
- требуемые блокировки при управлении оборудованием;
- передача диагностирующей информации, сигналов с датчиков и исполнительных механизмов на операторскую станцию;
- оперативный централизованный контроль в РВ и вывод информации о ходе ТП в графической форме;
- предупредительная и аварийная сигнализация об отклонениях измеренных или расчетных значений технологических параметров от допустимых пределов;
- контроль ввода оператором заданий и уставок с целью предотвращения возможных ошибок;
- прием от оператора команд управления исполнительными механизмами в дистанционном режиме работы со щита;
- формирование и отображение архивной информации о параметрах ТП, состоянии технологического оборудования и сигналах управления;
- архивирование значений технологических параметров работы оборудования, ведения протокола нарушений и технологического журнала работы системы и действий оператора.

Система автоматизации проектировалась как трехуровневая иерархическая система управления. На нижнем уровне находятся датчики и исполнительные механизмы; на среднем — контроллер, коммутационная аппаратура, преобразователи для двигателей постоянного и переменного тока; на верхнем — АРМ оператора.

Интегрированная система автоматизации обеих станций отвечает принципам унификации и взаимозаменяемости.

Средства измерения параметров

Все используемые датчики, исполнительные механизмы и преобразователи представляют собой серийные компоненты и имеют унифицированные сигналы: 4...20, 0...20 мА, 20...100 кПа.

На объекте существовала необходимость измерения разницы давлений и уровня вязких, агрессивных и загрязненных сред (сокостружечная смесь, сульфитированная вода). Для этого были использованы датчики давления KOBOLD (Германия) с унифицированным выходом, разработанные для тяжелых условий эксплуатации и имеющие внешнюю мембрану. Эти датчики просты в монтаже и имеют малые габариты при высоком классе точности.

В качестве датчиков температуры использовались термометры сопротивления ТСП производства АОЗТ "Тера". Показатели качества (pH) измерялись с помо-

шью датчиков и вторичных приборов производства ООО "ВП Дилис" (г. Обухов), а концентрация CO_2 — оптическим газоанализатором 122ФА01 С-М (ПП "Современные оптические технологии", г. Киев) на базе разработки Укрналитприбора. Для определения расхода сырья использовались имевшиеся на предприятии расходомеры, а также датчики и преобразователи расходов фирм Siemens и Endress+Hauser.

Для измерения напряжения и тока на двигателях постоянного тока свеклорезок, приводов колонны, оппаривателя и насосов сокоотружки были использованы преобразователи постоянного напряжения (0...440В/4...20мА) и трансформаторы тока (0...100А/4...20мА) фирмы Микрол (г. Ивано-Франковск).

В качестве исполнительных механизмов были использованы пневматические механизмы: МИП и ПСП. Для регулирования скорости двигателей приводов постоянного тока применялись тиристорные преобразователи.

Для плавного регулирования скорости асинхронных двигателей применялись частотные преобразователи S200 Vector фирмы Lenze. Преобразователи данной серии используются для плавного регулирования скорости в установках и механизмах с постоянной нагрузкой. При их использовании стало возможно более точное регулирование расходов сырья, а также увеличился срок службы двигателя.

С помощью двух унифицированных аналоговых выходов на частотном преобразователе можно контролировать силу тока и напряжение на самом двигателе (а при необходимости и частоту). Отпадает необходимость в использовании преобразователей постоянного напряжения и трансформаторов тока, которые применяются для двигателей постоянного тока.

При проектировании системы была предусмотрена возможность перехода с автоматического режима на ручной и обратно, причем переход на автомат должен быть безударным. Возможность перехода реализована со щита управления диффузией с помощью вторичных приборов фирмы Микрол, со щита управления сокоочисткой — с помощью индикаторов и пневматических панелей от фирмы ДП "Сахавтомат инж.", а также из SCADA-системы, установленной на рабочих станциях оператора.

Для автоматического управления системой использован контроллер фирмы VIPA с процессором SPEED7 (рис. 2). VIPA — немецкая компания, специализирующаяся на разработке и производстве ПЛК, совместимых с контроллерами фирмы Siemens по системе команд. ПЛК серии SPEED7 хорошо известны в мире и все большую популярность завоевывают на

Украине. Контроллеры VIPA с успехом используются в системах промышленной автоматизации с большим числом сигналов, повышенными требованиями к надежности оборудования и к временным параметрам контуров управления, подходят для управления производствами периодического, непрерывного и непрерывно-периодического типа.

На объекте был установлен высокоскоростной CPU, построенный на базе микросхемы SPEED7. В нем выполнение операции с плавающей запятой занимает всего 0,084 мкс, а операция над битом или словом — 0,014 мкс. Благодаря этому время цикла ПЛК может составить всего 100 мкс.

Процессор поддерживает систему инструкций S7-300/S7-400 от Siemens и может быть запрограммирован как с помощью ПО WinPLC7 (VIPA), так и с помощью STEP 7 (Siemens). В нашем случае программа управления процессом была написана с помощью ПО WinPLC7.

Система построена по модульному принципу, модули System 300 от VIPA механически идентичны модулям S7-300 и могут использоваться с ними в одной стойке на одной линейке. Также модули расширения допускают прямую взаимозаменяемость с однотипными модулями S7-300.

Процессоры VIPA SPEED7 поддерживают сетевые протоколы Ethernet и Profibus-DP. Данные от контроллера передаются на компьютер с установленной SCADA-системой посредством OPC-сервера от VIPA.

При создании системы автоматизации на одной станции необходимо было установить 15 модулей расширения, а на второй станции — 10 модулей (VIPA SPEED7 допускает использование до 32 модулей на одной стойке).

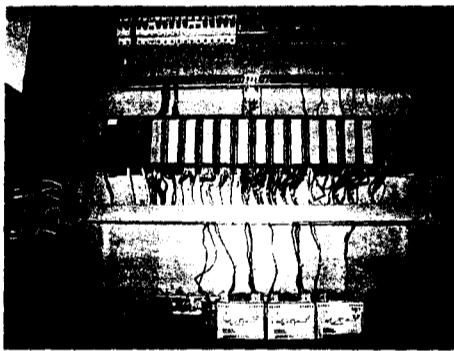


Рис. 2

Используемые при создании проекта процессорный модуль CPU 315-4NE11 от VIPA имеет встроенные интерфейсы MP21, Profibus DP-мастер и Industrial Ethernet.

Один порт Ethernet служит для связи с программаторами и средствами операторского интерфейса, второй поддерживает протоколы TCP/IP, UDP, ISO-он-TCP с RFC1006.

В нашем проекте первый порт используется для конфигурирования, программирования, наладки и диагностики контроллера с помощью WinPLC7 (версии 3.55) в режиме on-line, второй — для двух групп соединений (рис. 3):

- для связи с программой SCADA/HMI Genesis32 (вер. 7) через VIPA OPC Server, выполняющимся им на ПК,

- для связи с контроллером-партнером через S5-совместимые коммуникации на транспортном протоколе TCP/IP.

