

ПЕРЕРАБОТКА

МОЛОКА

ОТРАСЛЕВОЙ

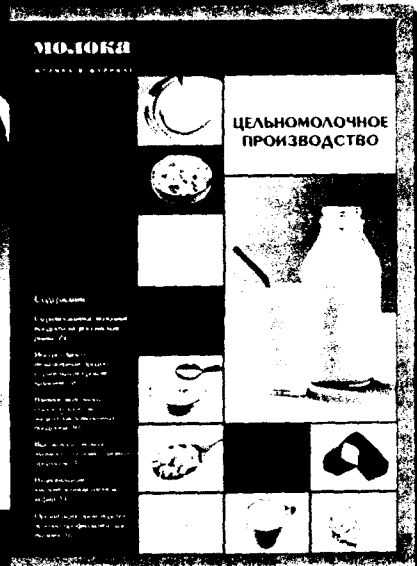
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ

ЖУРНАЛ

МАРТ 2010

ТЕМА НОМЕРА:

МОДЕРНИЗАЦИЯ В МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ



ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ

ДОЗАТОР ДЛЯ РАСФАСОВКИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА И СПРЕДОВ В КРУПНЫЕ БРУСКИ

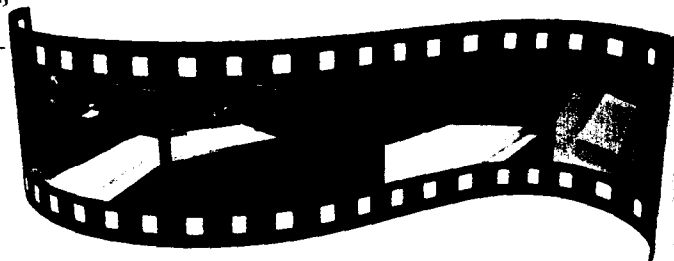
А. В. Твердохлеб, к. т. н., В. М. Сидлецкий, к. т. н., компания «Тетра-ОТИЧ»

Для маслодельной отрасли актуальным является решение проблемы расфасовки сливочного масла и спредов в бруски крупных размеров массой 2,5÷5 кг, которые удобно использовать в розничной торговле в целом виде или с последующей разрезкой на более мелкие порции. Известные расфасовочные автоматы такого формата, применяемые в масложировой промышленности, имеют чрезмерно громоздкие размеры и высокую стоимость. Их применение в молочной промышленности ограничивается финансовыми возможностями предприятий, а также небольшими производственными площадями маслодельных цехов.

Одним из недостатков при расфасовке твердопластичных продуктов является объемный метод дозирования. Требуемая масса расфасовки обеспечивается путем вытеснения порции продукта поршнем заданного сечения с регулируемым рабочим ходом. Габариты узла дозирования существенно возрастают с увеличением требуемой дозы продукта и при формовании продукта в бруски массой 2,5÷5 кг приобретают очень большие размеры. Кроме того, расфасовочное оборудование такого типа имеет сложную систему согласования рабочих узлов. Стабильность работы узла дозирования зависит от твердости и пластичности продукта и его способности прилипать к поверхности рабочих элементов.

Предприятия «Тетра-ОТИЧ» и «Альфа-СБТ» разработали концептуально новую конструкцию дозировочного автомата для расфасовки сливочного масла и спредов в бруски, завернутые в пергамент. Отличительной особенностью дозатора является то, что продукт продавливается через сечение заданной геометрии и разрезается на бруски требуемой длины. Масса продукта рассчитывается как производная от известного объема и удельной плотности продукта. Такая схема позволяет значительно уменьшить габаритные размеры дозатора и существенно уменьшить требования к адгезионным свойствам продукта (прилипание на функциональные элементы дозатора).

При разработке автомата учтено, что основная часть сливочного масла и спредов производится методом преобразования высокожирных сливок. Продукт, получаемый этим методом, на выходе из маслообразователя имеет вязкотекучую консистенцию, а твердопластичные свойства он приобретает по истечении определенного времени. Поэтому в состав дозатора входит устройство, которое учитывает имеющиеся особенности и обеспечивает необходимые реологические показатели продукта (твердость и пластичность) перед поступлением в формирующий узел дозатора.



В целом, расфасовочный автомат выполняет следующие функции: статическую выдержку продукта с целью придания требуемых реологических свойств; формование продукта в брусок нужной геометрической формы, подачу и отрезание пергаментной ленты нужной длины и выкладывание на него брусков продукта.

Система управления дозирующей установки разработана с учетом точности изготовления и особенностями работы отдельных узлов и позволяет с максимальной точностью контролировать и выдавать на исполнительные механизмы управляющие действия. На основании предварительного анализа сильных и слабых сторон технических средств систем управления подобных устройств вместо использования систем локальной автоматизации предлагается построить систему управления на базе микропроцессорного программированного контроллера (МПК). Это связано с тем, что средства локальной автоматизации не позволяют построить систему со сложным алгоритмом управления.

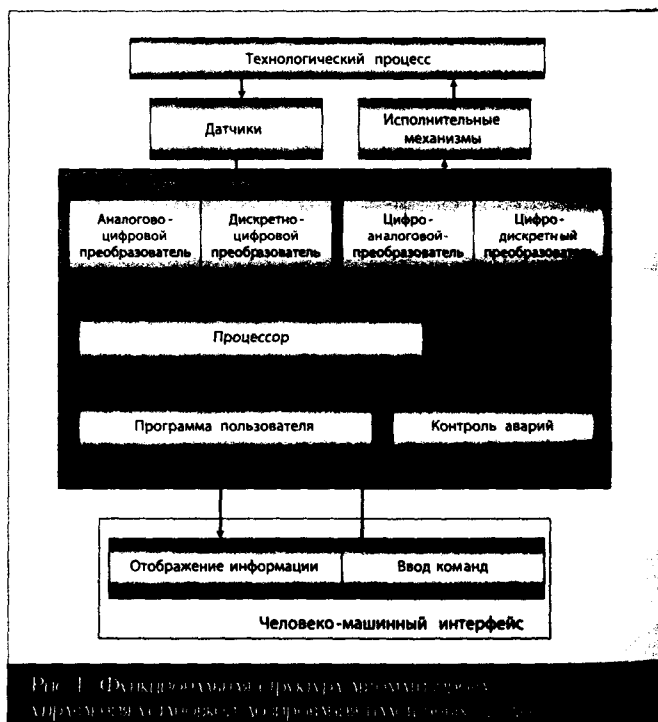
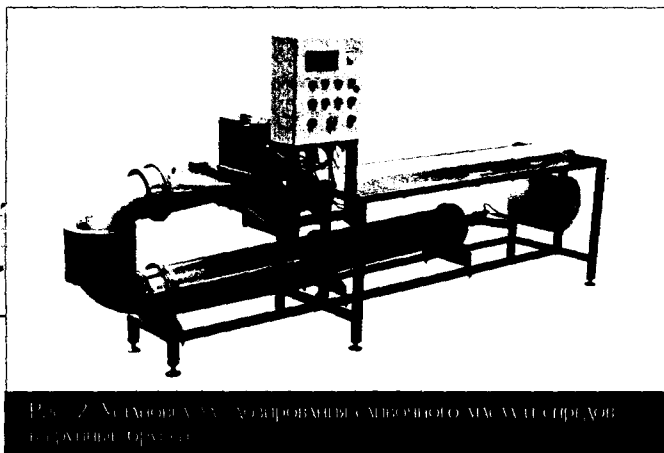


Рис. 1. Функциональная структура микропроцессорной системы управления устройством дозирования

С
ре
• у
• п
• п
про
• к
или
В
трех
где
мех
на т
терф
Та
фун
• о
дат
• в
• в
за
• ф
тел
• п
тел
рат
• о
ные
пол
Д
пос
лич
тро
ми
баз
ств
Д
ма
ра
цес
уп
по
па
у
ко



Технические характеристики установки для дозирования пластичных продуктов марки ДПП-1

№	Наименование показателя	Значение показателя
1	Производительность при выработке, кг/ч, не менее	1200
2	Режим работы	Непрерывный
3	Установленная мощность, не более, кВт	3
4	Потребление за час работы при выработке крестьянского масла:	
	электроэнергии, не более, кВт	3
	сжатого воздуха, не более, л/мин	50
5	Габаритные размеры, не более, мм:	
	длина	3700
	ширина	800
	высота	1800
6	Масса, не более, кг	230

Система автоматизации установки предусматривает реализацию следующих контуров управления:

- управление подачи продукта на установку;
- поддержание заданного веса продукта;
- поддержание заданных геометрических размеров продукта;
- контроль параметров для идентификации нештатной или аварийной ситуации.

В данном случае система управления строится, как трехуровневая автоматизированная система управления, где на первом уровне находятся датчики и исполняющие механизмы, на втором – промышленный контроллер, а на третьем – элементы системы человеко-машинного интерфейса (рис. 1).

Такая система обеспечивает выполнение следующих функций:

- опрашивание и последующая обработка сигналов от датчиков;
- выполнение рабочих алгоритмов управления;
- выполнение производственной и аварийной сигнализации;
- формирование управляющих действий для исполнительных механизмов;
- передача сигналов от датчиков, положений исполнительных механизмов, сигналов диагностики на пульт оператора;
- обеспечение возможности оператору изменять заданные значения для регуляторов и ручное управление исполнительными механизмами.

Датчики и исполнительные механизмы установлены непосредственно на технологическом оборудовании. Их количество и тип определен в зависимости от алгоритмов контроля и управления, которые реализованы в промышленном микропроцессорном контроллере. При подборе элементной базы акцент сделан на точность измерения и быстродействие срабатывания исполнительных механизмов.

Для облегчения работы оператора разработан человеко-машинный интерфейс, в который входит панель оператора. Это позволяет вести контроль за технологическим процессом и, в случае необходимости, вмешиваться в процесс управления. Для отображения аварийных сообщений используются текстовые сообщения, которые выводятся на панель оператора.

Использование промышленного микропроцессорного контроллера позволило добиться не только уменьшения

времени на разработку и наладку системы, но и гибкости в работе установки. Для выбранного контроллера характерным является использование модулей ввода-вывода с набором разных входных и выходных сигналов, что позволяет путем незначительных изменений дополнительно подключать датчики и исполнительные механизмы по техническому заданию заказчика.

Положительной стороной промышленного контроллера являются мощные средства программирования в стандарте IEC 1131.3 (языки программирования IL, LAD, ST, SFC, FBD), которые позволяют не только создавать программы для сложных алгоритмов, но и вносить изменения непосредственно силами обслуживающего персонала. При этом, используя такие языки программирования, как LAD (ladder diagram) и ST (structured text), разрабатывать алгоритмы, а затем переносить их в контроллер в виде программы могут специалисты – инженеры-электрики.

В качестве человеко-машинного интерфейса для взаимодействия с установкой используется пульт с текстовой операторской панелью. С помощью этого пульта можно запустить установку для работы в автоматическом режиме или перевести в ручной режим работы и управлять исполнительными механизмами с помощью кнопок. Контролировать состояние исполнительных механизмов, наличия бумаги, давления воздуха и напряжения питания можно по лампам световой сигнализации, которые находятся на лицевой стороне пульта. Для ввода в систему управления настроек показателей выходного продукта (вес и его геометрические размеры) и настроек работы исполнительных механизмов в автоматическом режиме используется текстовая операторская панель, на которую также выводятся сообщения технологической и аварийной сигнализации.

Внешний вид и технические характеристики установки для дозирования пластичных продуктов марки ДПП-1 приведены на рис. 2 и в таблице соответственно.

В процессе эксплуатационных испытаний установки сделаны следующие выводы:

Предлагаемая система дозирования пластичных пищевых продуктов обеспечивает высокую точностью расфасовки в крупные блоки массой 2÷5 кг;

Процесс интенсифицируется за счет работы установки в полном автоматическом режиме с согласованием работы всех ее узлов и исключением ошибки персонала. ●