

Автоматизированная система управления технологическим оборудованием

Марков А.Н.; Столбанов Н.А.; Жук Г.А.

Кафедра СУ, ФИТУ

БГУИР

Минск, Республика Беларусь

e-mail: markov.a.n@yandex.ru

Аннотация — Доклад информирует о процессе создания программного комплекса, предназначенного для автоматизации производства комбикормовой продукции на предприятии «Малоярославец Хлебопродукт» г. Малоярославец, РФ.

Ключевые слова: технологическое оборудование; автоматизированное управление; контроль; комбикорм

I. ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ АСУ ТП

1 Реализация наладочного, автоматизированного и автоматического режимов работы производственных элементов.

2 Реализация контроля работы, диагностики неисправностей технологического оборудования и обработки аварийных ситуаций.

3 Реализация взаимодействия программного комплекса с базой данных для хранения технологической информации и информации об аварийных ситуациях.

4 Разработка алгоритмов, связанных с созданием, сохранением, выборкой и использованием рецептов.

5 Реализация авторизованного доступа к управлению технологическим процессом.

II. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Исходя из целей удовлетворения требований к составу аппаратно-программных средств АСУ ТП для цеха кормов, по [1] была выбрана иерархическая структура комплекса с тремя выделенными уровнями управления.

На первом (верхнем) уровне организуется автоматизированное рабочее место оператора АСУ ТП для осуществления функций директивного супервизорного управления технологическими процессами.

На втором (среднем) уровне реализовано пять программируемых логических контроллеров, один для линии подготовки и транспортировки компонентов кормов, четыре для основного производства и транспортировки готовой продукции. Все пять контроллеров обеспечивают управление технологическими процессами в реальном масштабе времени, а также прием аналоговых и дискретных сигналов от «полевого» оборудования и надежную передачу информации на верхний уровень.

На третьем (полевом) уровне реализованы шкафы и панели автоматики; тензометрические датчики силы (веса) для оборудования ими весовых дозаторов; весовые индикаторы, предназначенные для проведения аналого-цифрового преобразования сигнала, поступающего от тензометрического датчика с последующим его выводом на дисплей и передачей информации на верхний уровень; датчики положений исполнительных механизмов; необходимые датчики критических уровней материалов в бункерах.

Выбор функциональных элементов был произведен исходя из общих требований, предъявляемых к системе

управления, а также в зависимости от назначения конкретного элемента.

III. СРЕДА РАЗРАБОТКИ

Учитывая функции, которые необходимо было реализовать, остановились на применении системы диспетчерского управления и сбора данных, программного пакета для сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте управления. Эти системы решают ряд задач: обмен данными с устройствами, обработка информации в реальном времени, отображение информации на экране монитора в удобной и понятной для оператора форме, ведение базы данных реального времени с технологической информацией, аварийная сигнализация и управление тревожными сообщениями, подготовка и генерирование отчетов о ходе технологического процесса, осуществление сетевого взаимодействия, обеспечение связи с внешними приложениями.

Рассматривая спектр предлагаемых SCADA, отдали предпочтение продукту TRACE MODE российской компании Adastra Research Group, Ltd. Помимо множества достоинств этой среды разработки, которые также имеются и в других SCADA, компания Adastra предоставляла поддержку в освоении своего продукта.

IV. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ

Учитывая [2], реализованы следующие режимы работы.

Наладочный режим работы предназначен для проведения пусконаладочных работ и реализован в виде работы со специальным интерактивным экраном с активными изображениями всех физических входных и выходных точек подключения на модулях ПЛК.

Автоматизированный режим работы заключается в возможности управления отдельными элементами линий с учетом места и роли этих элементов в технологическом процессе в целом. При этом происходит полный контроль работы всех механизмов, входящих в элемент управления, а также обработка аварийных ситуаций. Автоматизированный режим предполагает анализ состояния дискретных и аналоговых входов и выходов, блокировку возможных ошибочных действий оператора и блокировку элементов при возникшей необходимости по ходу технологического процесса. Для каждого механизма разрабатывается алгоритм работы, по которому происходит реализация программы. По команде оператора включается программный модуль, отвечающий за соответствующий механизм.

Для практической реализации технологических процессов, рационального использования оборудования, а также управления отдельными участками и процессом в целом организованы технологические линии, которые по функциональному назначению делятся на линии приема и подготовки

сырья, производственные линии и линии транспортировки, размещения и хранения готовой продукции. Схематично все линии изображены на рисунке 1. Для каждой из указанных линий реализуется автоматический режим работы. С точки зрения построения алгоритмов работы в автоматическом режиме, их структура включает в себя алгоритмы работы независимых механизмов в автоматизированном режиме и представляет собой задание порядка и правил их использования, что непосредственно определяется технологическим процессом создания того или иного вида комбикормовой продукции.

Процесс обработки возникающих аварийных ситуаций частично реализуется в самих алгоритмах работы устройств и механизмов, однако контроль некоторых аварий вынесен в специальные программные модули.

1. Взаимодействие с базой данных заключается в записи, хранении и использовании необходимой информации. Такой информацией является: подробные отчеты об аварийных ситуациях, технологические рецепты и база компонентов комбикормов, отчет действий оператора, база текущего содержимого бункеров и др.

Комплекс средств защиты информации персонального компьютера от несанкционированного доступа к ней предназначен для обеспечения конфиденциальности информации, хранимой на

рабочей станции, разграничения доступа к информации, обеспечения защиты от изменения данных. Для реализации этих требований были созданы два виртуальных авторизованных пользователя: «оператор» и «администратор». Каждому из них приписываются собственный пароль и права доступа.

2. По [3] в технологии приготовления комбикормов наиболее важное место занимает процесс дозирования, подчиненный особым требованиям по точности соотношения ингредиентов в конечной смеси [4]. В целях повышения точности дозирования разработан специальный алгоритм, включающий основные достижения и передовые идеи по данному вопросу.

[1] Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы проектирования. М.: СОЛОН-Пресс, 2004, с.256.

[2] Клюев А.С. Настройка средств автоматизации и автоматических систем регулирования. Справочное пособие. М.: Энергоавтомиздат, 1989, с.368.

[3] Шевцов А.А. Оптимизация технологии приготовления полифункциональных смесей. Ростов н/Д.: 2004, с. 254.

[4] РД РБ 02150.019-2004. Правила организации и ведения технологических процессов производства продукции комбикормовой промышленности. Мн.: 2004, с.266.

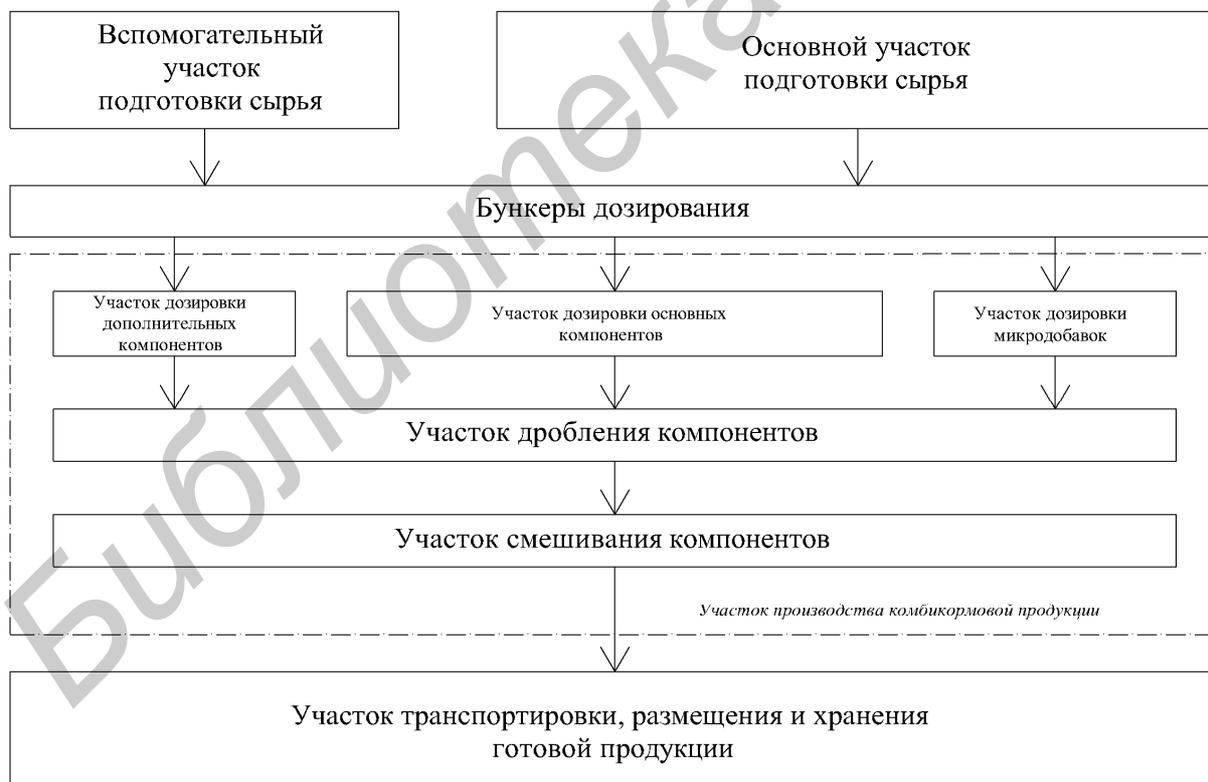


Рис. 1. Структурная схема комбикормового завода