

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СУШКИ БАРДЫ

Агеева Е.В.¹

¹Агеева Евгения Викторовна - Тамбовский государственный технический
университет

г. Тамбов, Российская Федерация

Аннотация: на основе анализа научной литературы и диссертационных исследований в данной статье представлено описание структурной системы управления технологическим процессом сушки основных отходов (барды), описан состав уровней подсистем, взаимосвязь и классификация выполняемых функций, а также ключевые особенности и специфика безопасности.

Ключевые слова: барда, система управления, процесс сушки, АСУ.

AUTOMATIC CONTROL SYSTEM FOR THE DRYING PROCESS OF BARDS

Ageeva E.V.¹

¹Ageeva Evgeniya Viktorovna - Tambov State Technical University
Tambov, Russian Federation

Abstract: based on the analysis of scientific literature and dissertation research, this article describes the structural control system for the technological process of drying basic waste (bards), describes the composition of the levels of subsystems, the relationship and classification of the functions performed, as well as the key features and specifics of safety.

Keywords: barda, control system, drying process, automated control system.

УДК 66

Для решения проблемы обработки простоев на производстве следует использовать высокоэффективные системы автоматического управления (АСУ) на базе микропроцессорного управления, поддерживающие технологические параметры процесса на определенных участках в условиях комплекса возмущающих воздействий.



АСУ строятся по традиционной централизованной схеме много лет. Основные недостатки централизованных АСУ ТП – высокая стоимость оборудования и кабелей, сложность установки, низкая надежность и сложная конфигурация.

В последнее время доля распределенных систем управления увеличивается из-за резкого снижения стоимости микропроцессорной техники, увеличения производительности и распространения промышленных сетей.

Известен ряд технологических схем переработки барды – в США, Китае и других странах наиболее широко используется технология Dried Distillers Grains with Solubles (*DDGS*) – сухие зерна барды с растворимыми веществами. *DDGS* используется для производства комбикормов и как протеиновая и витаминная добавка в кормовые рационы сельскохозяйственных животных и птицы. *DDGS* получают разделением на жидкую и дисперсную фазы, упариванием дистилляционного концентрата, совместной сушкой очищенного концентрата и дисперсной фазы [3, 5].

Функциональная структура автоматизированной системы управления технологическим процессом сушки (АСУ ТП процесса сушки) состоит из взаимосвязанных подсистем, которые классифицируются по выполняемым ими функциям:

- приобретение и первичная обработка значений технологических параметров и состояния исполнительных механизмов транспортных средств, сушилок, запорной и регулирующей арматуры;

- интерактивный ввод параметров, необходимых для выполнения расчетов в составе функциональной группы (или программной технологии) управления (ФГУ);

- графическое представление состояния технологических устройств, исполнительных механизмов, транспортных устройств, сушилок, запорной и регулирующей арматуры;

- предупреждающие сигналы, отклонения технологических параметров и программ ФГУ;



- регистрация значений параметров и истории программ бывшего СССР;
- автоматическое регулирование;
- технологические блокировки и защитные меры;
- дистанционное управление
- приводы для насосов, вентиляторов, запорной и регулирующей арматуры;
- обработка приоритетов и создание выходных команд на управление исполнительными механизмами и арматурой;
- обеспечение связи с АРМ оператора-технолога (АРМ ОТ).

Обобщенная структура системы управления процессом сушки включает следующие компоненты:

- сбор и первичная обработка данных;
- обмен данными;
- органы управления и инструменты;
- дисплей;
- архивы;
- сервисное обслуживание;
- устройства связи с объектами (УСО);
- датчики для технологических измерений процесса сушки;
- приводы, насосы, вентиляторы, запорная и регулирующая арматура.

На панели управления АСУ ТП имеется АРМ для сушки в рабочем контуре управления, с которого осуществляется мониторинг и управление оборудованием.

Диспетчерская служба должна иметь АРМ техника ACS для обслуживания программного обеспечения, в технический комплекс которых входит: настройка, отладка программного обеспечения и др.

Структура автоматизированной системы управления технологическим процессом переработки барды на базе промышленных сетей показана на рисунке 1.



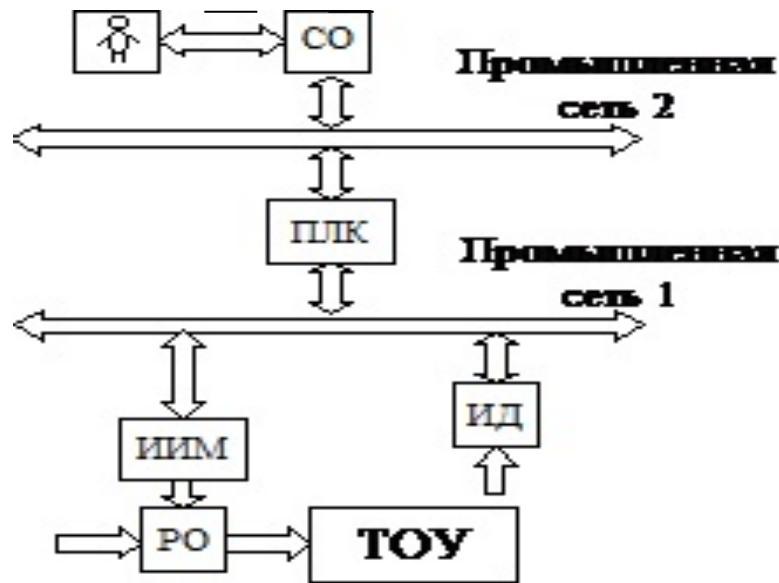


Рисунок 1 – Структура автоматизированной системы управления технологическим процессом переработки барды

Автоматизированная система управления технологическим процессом сушки иерархически структурирована на трех уровнях. При этом верхний и средний уровни программно-аппаратного комплекса построены на базе локальной компьютерной сети, а нижний уровень устанавливает связь с технологическими устройствами.

Нижний уровень системы включает датчики со стандартизованным выходом (за исключением датчиков температуры), датчики прямого управления и прямого действия, контактные концевые выключатели клапанов (или бесконтактные преобразователи информации о конечных положениях клапанов), контактные реле, локальные элементы управления, включая аварийные кнопки. Нижний уровень системы должен быть построен таким образом, чтобы были возможны ремонтные работы, проверка механизмов без связи с верхними уровнями АСУ и аварийное отключение механизма в случае отказа среднего и верхнего уровней системы.

Системы сушки следует разделить на функциональные группы по технологическому принципу.



В цех по сушке перегонного материала производительностью ~ 90 т / сут могут быть включены следующие компонентные элементы и функциональные группы устройств (ФГО):

- емкости с бардой и фильтры барды;
- декантеры для разделения твердой и жидкой фракций;
- испарители нисходящего потока (I этап, II этап);
- испарители с принудительной циркуляцией (III ступень);
- циркуляторный сепаратор (I, II и III этап);
- компрессор вторичного пара;
- сборник сиропа;
- промывочная колонна;
- емкости для парового конденсата;
- трубчатые сушилки;
- паровентиляторы;
- вентиляторы пневмотранспорта;
- транспортные устройства – шнеки и т.д.;
- насосное оборудование;
- системы парового пожаротушения и взрывозащитные устройства сушилок.

Средний уровень системы в структуре АСУ ТП основан на микропроцессорных контроллерах в составе локальной компьютерной сети и предлагает:

- прием и аналого-цифровое преобразование сигналов, поступающих с нижнего уровня;
- формирование пакетов этой информации и их передача по локальной сети на верхний уровень;
- внедрение программ контроля и управления, включая автоматическое регулирование, блокировку и автоматическое переключение;



- прием с верхнего уровня сети и преобразование цифровых сигналов в аналоговые и релейные сигналы по установленным алгоритмам;
- передача команд объекту управления.

На среднем уровне реализованы функции технологической блокировки (ТБ) и дистанционного управления (ДУ) с наиболее ответственных исполнительных механизмов (ИУ), а также автоматического управления (АР) и технологической защиты (ТЗ) АСУ ТП сушки.

Для аппаратного и программного обеспечения среднего уровня предъявляются жесткие требования к надежности и времени отклика на поступающие сигналы. Необходимо гарантировать, что ЦП реагирует на внешние события, исходящие от объекта, в течение времени, указанного для каждого события.

Верхний уровень системы предназначен для реализации алгоритмов ФГУ технологических устройств и связанных с ними систем управления и устройств контроля безопасности, СБУ, алгоритмов расчета, а также для формирования поста оперативного управления ВПУ. СБУ реализует множество различных методов диагностики и прогнозирования случайных процессов [1, 4].

В действительности уровень управляющего компьютера может быть представлен различными архитектурами, от одного компьютера до больших компьютерных систем (мэйнфреймов).

Рабочие станции и серверы объединены в локальную сеть. Очевидно, что для обеспечения функционирования плоскости управляющего компьютера требуется специальное программное обеспечение.

Несмотря на то, что поставляемые зарубежными производителями технологические схемы производства *DDGS* в достаточной степени оснащены автоматизацией и поддержанием заданных параметров, особое внимание необходимо уделить вопросу безопасности в процессе сушки с учетом всех негативных влияющих факторов, которые повлиять на объект из нормальной работы. Как показывает статистика, одним из таких факторов является наличие ошибок в управленческих решениях человека [2].



В настоящее время известно множество факторов, влияющих на принятие человеком управленческих решений (тип работы, стресс, психологическое напряжение, состояние работы и т. д.). Однако есть системы, в которых возникают дополнительные трудности: процесс управления инициируется наличием различных неопределенностей. Это может быть излишняя сложность объектной модели, неоднозначность и неформализация алгоритмов управления или плавающие границы между описаниями возможных состояний системы. Все это требует разработки специального программного обеспечения, реализованного на основе искусственного интеллекта, чтобы обеспечить эффективное и безопасное функционирование в процессе сушки барды.

Список литературы

1. Труды ИСА РАН: Системы управления и моделирование. Динамические системы. Управление рисками и безопасностью. Методы и модели в экономике. Прикладные аспекты информатики / Под ред. С.В. Емельянова. – М.: Красанд, 2014. - 124 с.
2. Информационные системы и технологии управления: Учебник / Под ред. Г.А. Титоренко. - М.: Юнити, 2013. - 591 с.
3. Основы управления использованием радиочастотного спектра. Том 1: Международная и национальная системы управления РЧС. Радиоконтроль и радионадзор / Под ред. М.А. Быховского. - М.: Красанд, 2012. - 340 с.
4. Агравал, Г.П. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: Учебное пособие / Г.П. Агравал. - СПб.: Лань, 2013. - 208 с.
5. Аксёнова, П.В. Электронные системы управления автотракторных двигателей: Учебное пособие / П.В. Аксёнова, А.М. Ермаков. - СПб.: Лань, 2016. - 200 с.
6. Александров, В.А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей: Уч. Пособие / В.А. Александров, С.Ф. Козьмин, Н.Р. Шоль и др. - СПб.: Лань, 2012. - 624 с.
7. Амблер, Т. Основы информационных и телекоммуникационных технологий. Часть 5. Системы управления базами данных. Учебное пособие / Т. Амблер. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 112 с.
8. Анохин, В.В. Системы управления. Инжиниринг качества / В.В. Анохин, А.А. Варжапетян, А.Г. Варжапетян и др. - М.: Вузовская книга, 2012. - 320 с.

