

МОДЕЛИРОВАНИЕ АСУ НА ПРИМЕРЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ ЛИНИИ В ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. А. Чепуштанов, А. В. Тарасов, Н. С. Горяев

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова
г. Барнаул

Введение

Автоматизация производственных процессов – важнейшая часть современной промышленности, один из главных приоритетов технологического прогресса.

Автоматизация производственных процессов вне сомнения приводит к повышению производительности труда и предприятия в целом, улучшению качества продукции, а также повышению уровня безопасности на производстве.

Диспетчерское управление и сбор данных (SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition) является основным и в настоящее время остается наиболее перспективным методом автоматизированного управления сложными динамическими системами (процессами).

В последнее время резко возрос интерес к проблемам построения высокоэффективных и высоконадежных систем диспетчерского управления и сбора данных. С одной стороны, это связано со значительным прогрессом в области вычислительной техники, программного обеспечения и телекоммуникаций, что увеличивает возможности и расширяет сферу применения автоматизированных систем. С другой стороны, развитие информационных технологий, повышение степени автоматизации и перераспределение функций между человеком и аппаратурой обострило проблему взаимодействия человека-оператора с объектом управления.

Таким образом, задача подготовки высококвалифицированных кадров, вооруженных современными знаниями, практическими навыками, является одной из важнейших задач современной системы образования. Поэтому остро ощущается необходимость совершенствования содержания обучения, средств и методов подготовки специалистов.

В силу тех требований, которые предъявляются к системам SCADA, спектр их функциональных возможностей определен и реализован практически во всех пакетах. Основные возможности и средства, присущие

всем системам и различающиеся только техническими особенностями реализации [1, 2]:

- автоматизированная разработка, дающая возможность создания программного обеспечения (ПО) системы автоматизации без реального программирования;
- средства сбора первичной информации от устройств нижнего уровня;
- средства управления и регистрации сигналов об аварийных ситуациях;
- средства хранения информации с возможностью ее пост-обработки (как правило, реализуется через интерфейсы к наиболее популярным базам данных);
- средства обработки первичной информации;
- средства визуализации представления информации в виде графиков, гистограмм и т.п.;

Основу большинства SCADA-пакетов составляют несколько программных компонентов (база данных реального времени, ввода-вывода, предыстории, аварийных ситуаций) и администраторов (доступа, управления, сообщений).

Для разработки лабораторного стенда была выбрана программа отечественного производителя компании «ИнСАТ» [3] MastyrSCADA. MasterSCADA - SCADA-пакет, реализующий полностью объектную технологию разработки проектов, благодаря которой возможно многократное сокращение трудозатрат при разработке и тиражировании проектов.

MasterSCADA – открытая система, что означает не только возможность создавать свои функциональные блок и модули, но и, что главное, - возможность использовать стандартные интерфейсы (OPC, OLE DB, ActiveX) и форматы файлов (XML, HTML, mdb, scv) на всех уровнях. Благодаря этому стыковка с любыми внешними продуктами не вызывает никаких проблем.

Объекты MasterSCADA имеют полный набор функций и свойств: динамическое изображение, окно управления, мнемосхемы и документы, сообщения и логику контроля и

управления, расчеты и расписания, наследуемые свойства. Пользовательские объекты могут тиражироваться с автоматической привязкой к аппаратуре благодаря мастеру связей.

MasterSCADA обладает всеми функциями полноценного программно-технического комплекса, включая метрологическую поверку параметров, паспортизацию оборудования, автоматизацию настройки систем регулирования, обмен данными с любыми внешними системами и открытыми интерфейсами для расширения на всех уровнях.

На основе принципов работы данного программного продукта и был реализован экспериментальный стенд, работа которого будет описана далее.

Описание стенда

Экспериментальный стенд состоит из двух частей: программной (MasterSCADA и хранилище данных в MS Excel) и аппаратной части (датчиков, преобразователей интерфейса, ЭВМ и объекта автоматизации моделей технологических машин между которыми движется продукт - зерно).

Технологические машины представляют собой упрощенную модель начальной части поточно-транспортной линии хлебоприемного пункта, включающая в себя: ленточный транспортер, норию и накопительный бункер. Сыпучий продукт (зерно) поступает сначала на ленточный транспортер, с него на норию, с нории в накопительный бункер. Управление данной линией заключается во включении и выключении электродвигателей транспортера и нории в начале и конце работы, при заполнении бункера доверху, а также моделирование аварийных ситуаций (механических и технологических). К механическим аварийным ситуациям относятся: порыв ленты конвейера, нории. Примером технологической аварийной ситуации является: переполнение зерном башмака нории, срабатывание датчика скорости на конвейере, срабатывание датчика уровня в нории. Элементами АСУ поточно-транспортной линии (рисунок 1) являются: датчики уровня зерна в бункере LE2a и датчик уровня в башмаке нории LE1a, датчики скорости ленточного транспортера и нории SE1a и SE2a соответственно, преобразователи первичных сигналов датчиков скорости и уровня SS1б и LS2б, силовых выключателей (электромагнитных пускателей) NS1 и NS2 и ручного управления (кнопочных станций) HS по месту и на пульте управления.

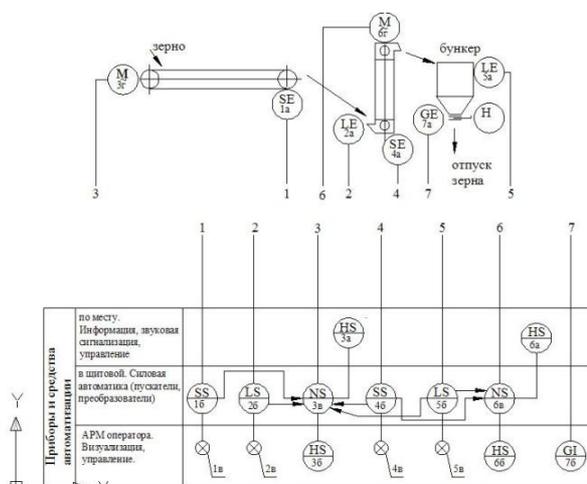


Рисунок 1 – Функциональная схема АСУ поточно-транспортной линии

Работа виртуального стенда заключается в следующем: оператор воздействует на кнопку HS, тем самым передаёт сигнал на магнитный пускатель NS3в, который, в свою очередь, передаёт сигнал на двигатель ленточного конвейера M3г. После этого аналогичным способом подаётся сигнал на двигатель нории. При этом транспортная система работает в штатном режиме, также предусмотрена отработка аварийных ситуаций: при порыве ленты, заклинивании подшипника резко изменится скорость натяжного барабана и сработает датчик скорости ленточного конвейера SE1a. При этом сигнал пойдёт на преобразователь сигналов SS1б. С него сигнал одновременно идёт оператору (в виде светового сигнала) и в щитовую на магнитный пускатель NS3в, который останавливает двигатель ленточного конвейера M3г.

Аналогичным образом работает схема аварийной остановки нории. При переполнении башмака нории срабатывает датчик уровня, с него сигнал пойдёт на преобразователь сигналов, а оттуда оператору и в щитовую. При этом двигатель ленточного конвейера также остановится.

При срабатывании датчика уровня в бункере схема срабатывания та же, только остановлены будут как двигатель конвейера, так и двигатель нории.

Описанный порядок работы поточно-транспортной линии и ее АСУ является упрощенной моделью реальной транспортной системы на ЗПП, что позволяет использовать ее для обучения.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АСУ НА ПРИМЕРЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ ЛИНИИ В ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

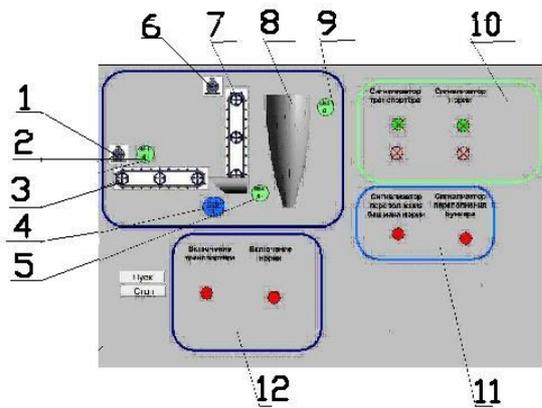


Рисунок 2 – Модель схемы транспортно-поточной линии, реализованная в MasterSCADA

Реализация стенда в MasterSCADA (рисунок 2) представляет собой мнемосхему функционального блока «Поточно-транспортная линия». Он оснащён кнопками «Пуск» и «Стоп», которыми запускается работа двигателей ленточного конвейера (поз.1) и нории (поз.6), и на мнемосхеме анимировано запускается их работа. Работа их визуализируется, для чего предусмотрены отдельные элементы-сигнализаторы (поз. 10,11). Текущее состояние системы отображается цветом: зелёный – штатный режим, чёрный – остановка, красный – авария, мигающий красный – неквитированное событие аварии. В виртуальном стенде реализована отработка описанных ранее аварийных ситуаций (обрыв ленты конвейера, переполнение башмака нории, переполнение бункера), Это происходит следующим образом: опера-

тор, нажимая на кнопку получает имитацию работы поточно-транспортной линии.

Разработанный виртуальный стенд предусматривает подключение к нему реального физического оборудования: программируемого логического контроллера, который будет управлять объектами поточно- транспортная линия хлебоприёмного пункта (конвейера, нории и т. д.). Информация о работе стенда хранится во внутренней базе данных с возможностью передачи информации на отдельное внешнее хранилище, управляемое одной из популярных систем управления баз данных (MS SQL, Oracle . и т. д.)

Заключение

Актуальность использования SCADA-систем в разработке автоматизации пищевой промышленности не вызывает сомнений. Разработанный виртуальный стенд, используя все преимущества программного пакета MasterSCADA, реализует автоматизацию поточно-транспортной линии и может использоваться как в научно-исследовательских, так и в учебных целях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев Е.Б. SCADA-системы – взгляд изнутри / Е.Б. Андреев, Н.А. Куцевич, О.В. Синенко. – М.: Издательство РТСофт, 2004 – 176 с.
2. Благовещенская М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами. Учеб. для ВУЗов/ М.М. Благовещенская, Л.А. Злобин. –М.: Высш. шк., 2005.- 768 с.: ил. ISBN 5-06-004863-2.
3. ИнСАТ – Интеллектуальные Системы автоматизации Технологии – промышленная автоматизация во всех отраслях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.insat.ru. – Загл. с экрана.