

Рисунок 3 – Область интереса с рабочего кадра при аварийном повороте плиток (а) и результат обработки (б). Область интереса с рабочего кадра при корректном расположении плиток (в) и результат обработки (г)

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лозовский, В.Э. Система технического зрения для детектирования аварийных ситуаций на разгрузочном конвейере керамической плитки / В.Э. Лозовский, Р.В. Новичихин. – Минск: Сборник 70 СНТК 2014 (в печати).
2. Гонзалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонзалес, Р. Вудс. – М.: Техносфера, 2006. – 1072 с.
3. Otsu, N. A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. – 1979. – Vol. 9, no. 1. – P. 62-66.

УДК 004.42

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНО-СУШИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Швед А.А., Здор Г.Н.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Задачей является разработка системы управления для контроля и управления технологическим процессом очистки, сушки и хранения зерна.

Для этих целей необходимо выбрать управляющий элемент (программируемый логический контроллер), который будет управлять работой всего оборудования (конвейеры, норрии, задвижки и т.д.) и обрабатывать показания датчиков. Необходимо выбрать датчики и другое оборудование для управления данным технологическим процессом. Также следует создать алгоритм работы контроллера и написать программу для автоматического контроля и управления работой комплекса.

Для диспетчеризации ручного и автоматического управления необходимо разработать SCADA-систему, которая, взаимодействуя с контроллером, сможет осуществлять управление технологическим процессом, средства сигнализации для обеспечения оперативной реакции дежурного персонала на возникновение аварийных и нештатных ситуаций. Внедрение SCADA-системы долж-

но расширить функциональные возможности системы контроля технологического процессом сушки и хранения зерна в автоматическом режиме.

Управляющая программа для ПЛК разработана с помощью инструментального программного комплекса CoDeSys.

Комплекс CoDeSys разработан фирмой 3S (Smart Software Solutions). Это универсальный инструмент программирования контроллеров и встраиваемых систем на языках МЭК 61131-3, не привязанный к какой-либо аппаратной платформе и удовлетворяющий современным требованиям быстрой разработки программного обеспечения.

Подпрограмма PLC_PRG (рисунок 1) является основной и содержит в себе все остальные программы для опроса входов, выбора режимов работы, изменения состояния механизмов, вывода сигналов управления и т.д., а также для обмена данными с ПК, на базе которого была написана SCADA – система.

Управляющая программа для ПЭВМ разрабатывается с помощью пакета Microsoft Visual Studio 2010.

Microsoft Visual Studio – линейка продуктов компании Майкрософт, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств. Данные продукты позволяют разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии Windows Forms, а также веб-сайты, веб-приложения, веб-службы как в родном, так и в управляемом кодах для всех платформ, поддерживаемых Microsoft Windows, Windows Mobile, Windows CE, .NET Framework, Xbox, Windows Phone .NET Compact Framework и Microsoft Silverlight.

Сама программа представляет собой Windows-приложение, написанное на языке C#. Разработка «своей» SCADA-системы – процесс достаточно трудоемкий, однако это позволяет сэкономить значительную часть средств, затрачиваемых на разработку автоматизированной системы управления.

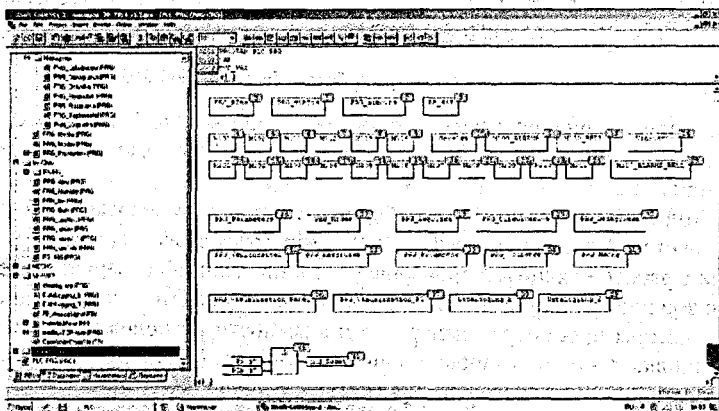


Рисунок 1 – Среда разработки CoDeSys (подпрограмма PLC_PRG)

В результате разработанная SCADA-система ничем не уступает специализированным аналогам, в ней реализованы все функции, присущие современным системам.

Внешний вид окна среды разработки Visual Studio 2010 приведен на рисунке 2.

Разработанное программное обеспечение (далее ПО) предназначено для работы в составе системы управления (СУ) комплекса зерноочистительно-сушильного ЗСК-30ША (в дальнейшем – комплекс).

ПО обеспечивает возможность:

- контролировать работу комплекса из операторской при помощи ПЭВМ во всех режимах;
- управлять работой комплекса в режиме «Автоматический» (с ПЭВМ);
- просматривать данные о температурах, включении/выключении исполнительных механизмов, срабатывании датчиков и элементов защиты, действиях оператора. Данные сохраняются в памяти ПЭВМ, только если ПО запущено в работу и имеется связь ПЭВМ со шкафом управления отделением сушки.

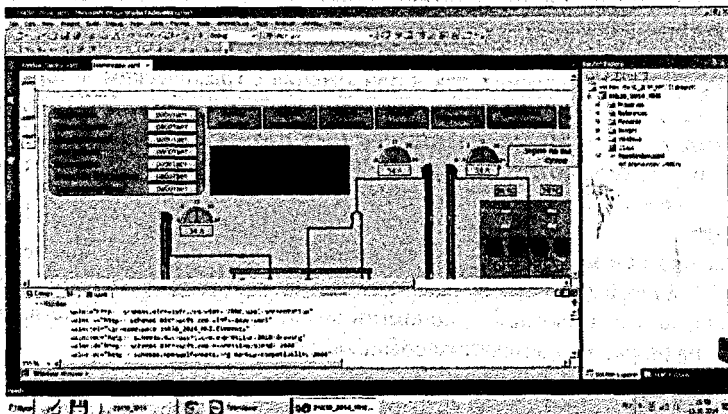


Рисунок 2 – Среда разработки Visual Studio 2010

Вид главного окна программы представлен на рисунке 3. Мнемосхема занимает центральную часть экрана и представляет собой схематическое изображение комплекса.

В исходном состоянии все устройства и механизмы комплекса изображаются серым цветом. Работаящие механизмы изображаются зеленым цветом.

Если в работе механизма произошел сбой, приведший к аварийному останову механизма или маршрута, то такой механизм изображается красным цветом.

Индикаторы просмотра температур и влажности расположены на изображении сушилки в месте установки данных датчиков. Индикаторы просмотра нагрузок норий расположены рядом с соответствующими нориями.

Индикатор количества открытых выгрузного устройства, а также кнопка обнуления этого количества (кнопка «Сброс») расположены под сушилкой.

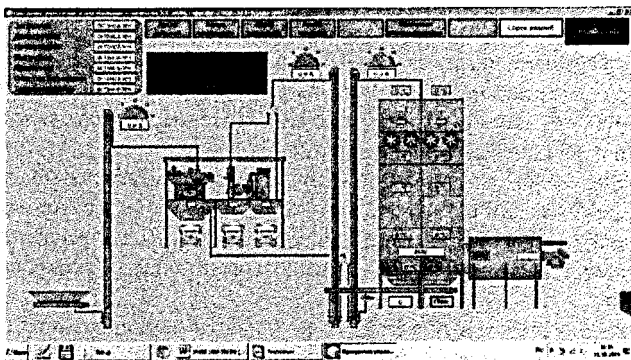


Рисунок 3 – Вид главного экрана

В ходе исследования предметной области выявлено, что устаревшее оборудование, высокая аварийность и низкий уровень автоматизации создают серьезные проблемы для качественной очистки и сушки зерна. В связи с этим была разработана автоматизированная система управления зерносушильно-очистительным комплексом.

Были реализованы мониторинг и диспетчеризация наиболее важных параметров зерносушильно-очистительного комплекса на базе SCADA системы. Это предоставило оператору возможность удаленного управления оборудованием, качественно контролировать протекание технологического процесса. При этом обеспечиваются визуализация работы всех составных частей комплекса, маршрутов движения зерна, управления, комплексная обработка и хранение информации.

Программа управления полностью протестирована на работоспособность всех имеющихся в ней команд и запросов и используется по назначению.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Троелсен, Э. Язык программирования C# 2010 и платформа .NET 4/ -М.: Издательство «Вильямс», 2010. – 1392 с.

УДК 004.42

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ПОДЪЕМА ПОДВЕСКИ АВТООПЕРАТОРА ДЛЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ ДО 250 КГ

Овцов С.А., Карнович Д.С., Сарока В.В.

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Республика Беларусь

Работа порталного автооператора гальванической линии имеет строго циклический характер, при этом переходные режимы движения их механизмов занимают значительную часть от всей длительности рабочего цикла автооператора.

ВЫПУСК
Брестского государственного
технического университета