

Электромашинный агрегат представляет собой два двигателя - испытуемый и двигатель постоянного тока с независимым возбуждением – объединенные на общий вал. Нагрузка на валу создается регулированием потока в обмотке возбуждения двигателя постоянного тока. Регулирование потока осуществляется с помощью однофазного автотрансформатора на стороне переменного тока с последующим его выпрямлением.

Для измерения температур перегрева отдельных узлов испытуемого электродвигателя используются термопреобразователи сопротивления ДТС014-50М.В3.20/0.5, монтируемые на испытуемый асинхронный электродвигатель. Эти датчики подключаются к двухканальным измерителям ТРМ – 200. Далее для передачи информации и управления эти приборы объединяются в сеть RS – 485. Для архивации данных используется модуль сбора данных МСД200. Для согласования приборов с персональным компьютером используется преобразователь интерфейсов АС3-М. Для измерения температуры обмотки статора используется опыт «вольтметра - амперметра».

С помощью данной установки возможно снятие тепловых режимов испытуемого асинхронного электродвигателя при:

- При пуске и регулировании амплитуды гладкого напряжения;
- При питании от системы «Тиристорный регулятор напряжения – асинхронный электродвигатель»;
- При питании от системы «Преобразователь частоты – асинхронный электродвигатель».

Такая конструкция позволяет работать испытуемому асинхронному электродвигателю только в режиме с переменной нагрузкой в первом квадранте.

Для расширения функциональности комплекса была разработана цифровая система управления, которая реализует:

- Формирование режимов работы испытуемого асинхронного электродвигателя;
- Регулирование нагрузки на валу;
- Управление станцией управления;
- Регистрация контролируемых величин в режиме on-line с последующим занесением данных в архив.

В ее основе лежит программируемый логический контроллер ПЛК 110-220.60.Р-М. Используя твердотельные реле, данный контроллер управляет силовыми каналами питания испытуемого асинхронного электродвигателя и формирует согласно задающего воздействия характер изменения нагрузки в функции времени.

В настоящее время в качестве программного обеспечения используются два программных пакета:

- Trace Mode;
- LabView.

Для отображения экспериментальных данных на персональном компьютере используется SCADA – система Trace Mode v5. На ее базе был создан тренд, в котором данные отображаются в текстовой и графической форме. На данный момент происходит переход на шестую версию данного программного пакета.

Для настройки приборов и параметров эксперимента применяется программный пакет LabView. На его базе был разработан графический интерфейс, с помощью которого можно запрограммировать режим работы испытуемого асинхронного электродвигателя, настроить график изменения нагрузки, запрограммировать приборы, и, в конечном счете, запустить эксперимент в полностью автоматическом режиме.

Применение вышеуказанной автоматизации научно — исследовательского комплекса позволяет значительно расширить возможности тепловых испытаний асинхронных электродвигателей.

УДК 004.584

РАЗРАБОТКА SCADA-СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ СЛОЯ ЛЬНОТРЕСТЫ

Улыбышев С.К., студ., Дроздов В.Г., к.т.н., проф.

*Костромской государственной технологической университет,
г. Кострома, Российская Федерация*

Реферат. В статье анализируются особенности системы диспетчерского управления

программно-техническим комплексом для автоматизированного распознавания характеристик слоя льнотресты. Разрабатываемая система позволит оперативно контролировать и управлять технологическим процессом производства длинного волокна.

Ключевые слова: SCADA, автоматизированные системы, льнотреста, микроконтроллер, человеко-машинный интерфейс.

Разрабатываемая SCADA-система представляет собой комплекс аппаратного и программного обеспечения для реализации функций сбора и обработки информации по контролируемому комплексу, функций контроля и управления, а также функций, связанных с общим информационным обеспечением. В связи с этим система обеспечивает высокую производительность и максимально возможную гибкость сетевой инфраструктуры.

SCADA-системы служат для решения множества задач, таких как [1]:

- обмен данными с контроллером в реальном времени;
- обработка информации в реальном времени;
- обмен данными «без проводов» по каналу связи Bluetooth;
- логическое управление;
- отображение информации на экране монитора в удобной и понятной для человека форме;
- ведение базы данных реального времени с технологической информацией;
- аварийная сигнализация и управление тревожными сообщениями;
- подготовка и генерирование отчетов о ходе технологического процесса;
- создание системы авторизации по паролю.

SCADA-система позволяет задавать текущую конфигурацию программно-технического комплекса, определять физическое подключение датчиков к системе и необходимые параметры для обмена со всеми устройствами в процессе переработки льнотресты.

Когда происходит одно или больше событий, оператор или диспетчер получают предупреждение несколькими способами [2]:

- звуковой сигнал;
- текстовое сообщение;
- динамическое изменение цвета узла и текста, связанного с «проблемным» устройством в комплексе.

Для решения поставленной задачи рабочий экран SCADA-системы, выполненный в виде программы для ПК, разбит на несколько информационных зон.

Зона статуса – отражает текущее состояние всех датчиков и устройств.

Зона результатов – отражаются выходные параметры системы, полученные после обработки данных микроконтроллером.

Зона истории нарушений – включен список всех событий тревоги в хронологическом порядке, как они были получены.

Зон истории сигналов тревоги – отображается дата и время входа сигналов в состояние тревоги и выхода из него. Также реализованы средства поиска и фильтры, дающие удобства при просмотре ведомостей событий по группам сигналов и индивидуальным сигналам. Также система предоставляет список нарушений в работе, показывающий все оборудование, находящееся в ненормальном состоянии.

Помимо вышеуказанных компонент, реализован генератор отчетов, который дает возможность создавать отчеты по сохраненным данным: ежедневные, недельные, месячные, годовые. Генератор отчетов имеет средства статистического анализа данных за соответствующий период. Эти средства должны настраиваться пользователем по его потребностям.

Создание собственной SCADA-системы, а не использование готовых аналогов обусловлено техническими характеристиками программно-технического комплекса [3], поскольку для создания максимально дешевого, простого в изготовлении и настройке конкурентоспособного устройства для автоматизированной оценки стеблевого слоя льна было решено использовать в качестве основного элемента микроконтроллера Arduino. В отличие от устройств, спроектированных в исследованиях [4,5,6], использование микроконтроллера вместо ПК позволяет компактно разместить оборудование и уменьшить себестоимость устройства, не теряя в производительности.

Прототип устройства построен на базе платы Arduino-совместимого аппаратно-программного средства для построения систем автоматики и робототехники. Программная

часть состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры. Аппаратная часть представляет собой набор печатных плат, продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями. Достоинством этого варианта является то, что архитектура полностью открыта [7,8]. Arduino может использоваться как для создания автономных объектов автоматизации, так и подключаться к программному обеспечению на компьютере через стандартные проводные и беспроводные интерфейсы. Ардуино и Ардуино-совместимые платы спроектированы таким образом, чтобы их можно было при необходимости расширять, добавляя в устройство новые компоненты. Именно поэтому выбор плат Ардуино на этапе создания прототипа является весьма оправданным [9].

По принципиальной схеме был собран прототип устройства, имитирующий параметры слоя на входе слоеформирующей машины МТА.

Исходный код алгоритма работы программно-технического комплекса состоит из нескольких основных частей:

– Подключение дополнительных библиотек для работы с дисплеем, датчиком температуры и влажности;

– Объявление соответствия датчиков пинам на плате;

– Инициализация констант;

– Инициализация датчиков и установление необходимых пинов в режим записи в процедуре `setup()`;

– Определение расстояния при помощи дальномеров, запуск функций `checkBalance` (проверка калибровки), `setBalance` (установка начальных значений), `checkColour` (определение цвета) и `printColour` (вывод информации на дисплей).

Необходимость слежения за состоянием всех подключенных к микроконтроллеру устройств обуславливается дальнейшими исследованиями по повышению качества распознавания характеристик слоя льнотресты.

Таким образом, создание собственной SCADA-системы для уникального программно-технического комплекса оправдано по нескольким причинам [11].

Во-первых, с помощью SCADA можно показать все подключённые устройства в виде модели, что позволяет увидеть, где именно находятся важные узлы оборудования, их реальные состояния в режиме реального времени, а также с лёгкостью ими управлять. Управление происходит с помощью понятного человеко-машинного интерфейса.

Во-вторых, применяемое программное обеспечение способно собирать информацию от датчиков и контроллеров, анализировать данные, создавать свою собственную статистику по использованию разного вида и выводить эту информацию в виде отчётов.

В-третьих, используя функциональные возможности ПО можно автоматически вести журнал аварий и событий, а также создавать графики измеряемых параметров.

В-четвертых, диспетчеризация способствует предотвращению возникновения различного рода аварийных ситуаций, так как имеет функции своевременного сообщения дежурному оператору об угрозе их появления.

Список использованных источников

1. Сайт компании «HORK», [Электронный ресурс] URL: <http://www.hork.ru/> (дата обращения 09.10.2015).
2. Низова А.Н., Бойчук В.С. Разработка SCADA-системы управления энергосетью предприятия – Научно-технический журнал «Электротехнические комплексы и системы управления» №1, 2006.
3. Улыбышев С.К., Дроздов В.Г. Программно-технический комплекс для автоматизированного распознавания характеристик слоя льнотресты. – Научные труды молодых ученых КГТУ, 2015.
4. Виноградова А.Е. Совершенствование метода оценки качества льняной тресты. Дисс. к.т.н., - Кострома, 2005.
5. Петров С.С. Управление режимом работы мяльно-трепального агрегата по показателю отделяемости льнотресты. дисс. к.т.н., - Кострома, 2007.
6. Писаревский А.Н., Чернявский А.Ф., Афанасьев Г.К. и др. Системы технического зрения (принципиальные основы, аппаратно и математическое обеспечение). Ленинград: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1988. – 424 С.
7. Официальный сайт платформы Arduino, [Электронный ресурс]. URL: <http://arduino.cc> (дата обращения 21.11.2014).
8. Русскоязычный портал о платформе Arduino, [Электронный ресурс]. URL:

- <http://arduino.ru> (дата обращения 21.11.2014).
9. Интернет - СМИ «Хабрахабр», [Электронный ресурс]. URL: <http://www.habrahabr.ru/> (дата обращения 10.11.2014).
10. Сайт Паяльник, [Электронный ресурс]. URL: <http://schem.net/software/> (дата обращения: 02.12.2014).
11. Сайт компании «ПИК», [Электронный ресурс] URL: <http://www.pic-engineering.ru/> (дата обращения 16.09.2015).

4.2 Дизайн

УДК 745.522.2 В

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ТКАНИ НА ЦВЕТОВЫЕ ЭФФЕКТЫ В СЛУЦКОМ ПОЯСЕ

Казарновская Г.В., к.т.н., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены возможные цветовые эффекты в слуцком поясе в зависимости от линейной плотности утков и вида переплетения на внешних сторонах ткани.

Ключевые слова: цветовые эффекты, система нитей, уток, переплетения.

Слуцкие пояса отличаются большей сложностью технологии изготовления, нежели пояса, сотканые на других мануфактурах. Технологической особенностью исторического аналога является то, что прокладывание утков в середине и в бордюре осуществляется не по всей ширине пояса, а так же наличие большого числа утков, выполняющих роль «броше». И только в кайме золотые и черные утки прокладываются по всей ширине пояса. В ручном ткачестве такой характер прокладывания уточин представляет особую сложность, в машинном способе его реализовать практически не возможно [1].

По технологии, разработанной в Витебском государственном технологическом университете, слуцкие пояса вырабатываются на современном шести челночном ткацком станке фирмы «MAGEBA», где все утки прокладываются по ширине заправки станка. Это обстоятельство внесло существенные корректировки в подбор сырья для копии слуцких поясов и в разработку переплетений для воспроизведения цветовых эффектов. В результате исследования исторического образца слуцкого пояса, изготовленного на «Слуцкой мануфактуре» в первой половине 19 века, определены виды нитей, используемые в поясе. Основа: прижимная-шелк-сырец линейной плотностью 3,27 текс x 3, настилочная – шелк-сырец линейной плотностью (3,27 текс x 3) x 3-трощеная. Уток: шелк-сырец линейной плотностью 3,27 текс x 5, золотая нить, состоящая из сердечника и обкруточной нити, в сердечнике – шелк-сырец 3,27 текс x 5, обкруточная – золотая проволока плоского сечения около 40 текс. В современном поясе вместо шелка-сырца используется шелковая пряжа линейных плотностей, близких к историческому аналогу, кроме утка: в утке шелковая пряжа двух линейных плотностей 10 и 20 текс.

Слуцкий пояс (рисунок 1) является двухсторонним четырехлицевым. В основе только шелковые нити, в утке пояса использованы шелковые и золотые нити.

Размеры пояса: ширина – 35 см; длина – 343 см. Концы пояса декорированы двумя мотивами стилизованных цветочных деревьев на золотом фоне. Середник пояса украшают золотые петушиные гребешки, размещенные на гладком, но дифференцированном колористическом фоне: с правой стороны он наполовину вишневый, наполовину белый, с левой стороны на половину коричневый, на половину розовый. Мотивы симметричных цветочных деревьев с использованным рисунком в голове наиболее часто повторялись в поясах Слуцкой мануфактуры.

Уточные нити распределены по челночным коробкам следующим образом:

- 1 челночная коробка – золото;
- 2 челночная коробка – коричневый (темно-синий, черный);
- 3 челночная коробка – розовый;