

## ИНТЕГРАЦИЯ GPS - ТРЕКЕРА С ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ «ГИС»

Васильев А.В.- студент

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

В настоящее время GPS становятся прибором широкого использования для ориентирования на местности и в пространстве.

Чтобы точно знать свое место нахождения современному человеку уже, к счастью, не нужны ни компас, ни карта, ни знания, с какой стороны на пне должен расти мох. Передовые технологии решили эту проблему легко и изящно с помощью спутниковой связи. Даже в самых диких местах, где не работают мобильные телефоны, не летают самолеты и не ездят поезда, работает GPS-навигация.

На текущий момент GPS-навигация используется в:

- **Военные цели.** Безусловно система спутниковой навигации разрабатывалась и продолжает использоваться в настоящее время прежде всего в военных целях. К примеру, для высокоточного наведения оружия на цель. Военные, а также некоторые авторизованные гражданские пользователи имеют привилегированное положение. Их GPS-приемники принимают сигналы на частоте L2, модулируемый кодом P(Y). Ключи этого кода являются государственной тайной. Преимуществом использования этих сигналов является более точное определение местоположения за счет корректировок некоторых искажений, в частности, вносимых ионосферой.

- **Морская и авиационная навигация.** Сегодня навигационные системы на базе GPS применяются на многих морских судах, а также на больших и малых самолетах. Компания ACSA разработала технологию, позволяющую использовать GPS под толщей воды. Это позволяет проводить подводные работы и искать затонувшие объекты на дне моря или океана.

- **Службы спасения.** Применение системы навигации GPS позволило значительно уменьшить затраты на поисково-спасательные работы. При спасении людей значимую роль играет фактор времени. GPS позволяет сократить время, которое требуется для спасения. Спасательные службы используют высокоточные устройства навигации, которые дают возможность определить координаты с точностью до 1 м.

- **Персональная навигация.** Любой человек может использовать систему GPS в своих личных целях. Для этого достаточно приобрести персональный GPS-навигатор. С помощью небольшого прибора можно точно определить свое положение, отметить путевые точки, сохранить трек и вернуться по нему назад. Активно используют персональную навигацию туристы, охотники, рыбаки, альпинисты и другие любители активного отдыха.

- **Научные цели.** Весьма интересным применением GPS является использование ее учеными в качестве источника точного времени. Неудивительно, ведь прием сигналов с навигационных спутников дает возможность постоянно синхронизировать часы приемника с атомными часами, которые установлены на спутнике. GPS обеспечивает наносекундную точность определения времени. Таким образом, появляется возможность проводить различные эксперименты, для которых необходима высокая точность временных отметок не только в лабораториях, где для этого имеется соответствующее оборудование, но и в любом месте.

- **Мониторинг автомобильного транспорта.** GPS-навигатор, установленный на автомобиль, позволяет решить несколько важных задач. Это и мониторинг перемещения транспорта, позволяющий контролировать работу водителей, и помощь в прокладке оптимального маршрута, что дает экономию топлива и времени. Используя GPS, мы всегда можем быть уверенными, что груз точно будет доставлен в место назначения.

- **Системы охраны.** Выпускаемые сегодня охранные системы для автомобилей нередко дополняются функцией GPS. Это позволяет отслеживать местонахождение транспортного

средства. Охранные системы с функцией GPS гарантируют эффективную защиту от угона и помогают разыскивать угнанные автомобили.

- **Отслеживание любых объектов.** В последнее время начато производство и продажа специальных миниатюрных GPS-навигаторов, которые можно вмонтировать, например, в ошейник вашего домашнего любимца и всегда быть в курсе, где он находится. Также с помощью GPS можно контролировать детей.

В основе аппаратной реализации GPS-навигатора лежит устройство называемое GPS-трекер:

- (также GPS-контроллер) — устройство приёма-передачи данных для спутникового мониторинга автомобилей, людей или других объектов, к которому оно прикрепляется, использующее GlobalPositioningSystem для точного определения местонахождения объекта. GPS-трекер содержит GPS-приёмник, с помощью которого он определяет свои координаты, а также передатчик на базе GSM, передающий данные по GPRS, SMS или на базе спутниковой связи для отправки их на серверный центр, оснащённый специальным программным обеспечением для спутникового мониторинга. Кроме GPS приёмника и передатчика важными техническими элементами трекера является GPS антенна, которая бывает как внешняя так и встроенная в трекер; аккумуляторная батарея; встроенная память. **По конструкции и сфере использования различают два класса GPS-трекеров:**

- Персональный GPS-трекер — обычно так называется GPS-трекер малых размеров. Предназначен для мониторинга за людьми или домашними животными. Функция GPS трекинга также существует у некоторых моделей сотовых телефонов.

- Автомобильный GPS-трекер (часто называемый: Автомобильный контроллер или Автомобильный регистратор) — это стационарное устройство, которое подключается к бортовой сети автомобиля или другого транспортного средства.

Трекер может применяться для определения местонахождения людей, животных, товаров или транспорта, а также других объектов. GPS трекер фиксирует данные о местоположении и с регулярными интервалами передаёт их посредством радиосвязи, GPRS-или GSM-соединения, спутникового модема на серверный центр мониторинга или просто компьютер со специальным программным обеспечением. Пользователь трекера, либо диспетчер ведущий мониторинг за объектом, может подключиться к серверу системы, используя программу-клиент либо web-интерфейс под своим логином и паролем. Система отображает местонахождение объекта и историю его перемещения на карте. Передвижения трекера можно анализировать либо в режиме реального времени, либо позже.

Проанализировав данную информацию, был спроектирован и изготовлен аппаратный комплекс, реализующий работу GPS-навигатора, который позволяет получать данные со спутников и выводить полученную информацию на LCD дисплей, а так же показать место положение объекта в геоинформационной системе 2ГИС.

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА ЛАБОРАТОРНЫМ МАЯТНИКОВЫМ ДЕФОРМАТОРОМ

А. П. Борисов – к.т.н. доцент, А. К. Жангазин – студент

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

### Состояние проблемы

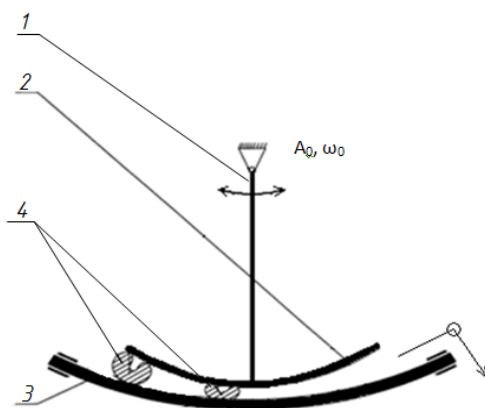
Современные схемы технологических процессов помола зерна состоят из большого числа последовательных переделов, требующих тонкой настройки процесса и затрат энергии на каждом этапе. Поэтому остаются актуальными задачи совершенствования существующих и поиска новых технологических схем переработки зерна. Зерно является дорогим сырьем,

поэтому важно использовать его с наивысшей эффективностью, то есть обеспечить максимальный выход готовой продукции, наилучшее ее качество, при минимальных удельных эксплуатационных затратах. Перед мукомолами стоит задача: сделать реальный процесс получения муки близким к идеальному.

Основным оборудованием зерноперерабатывающих предприятий для измельчения зернового сырья в муку являются вальцовые станки, рабочим органом которых является пара валков, расположенных параллельно друг другу и вращающихся в противоположные стороны с разными скоростями. Недостатком этих машин является высокие энергозатраты, переизмельчение зерна и чрезмерный нагрев продукта, что ведет к ухудшению качества вырабатываемой муки.

### Предлагаемое решение

После анализа недостатков вальцевых и вальцедековых станков, на кафедре МАПП ФГБОУ ВПО «АлтГТУ им. И. И. Ползунова» был разработан лабораторный маятниковый деформатор зерна. Схема установки представлена на рисунке 1



1 – маятник; 2 – криволинейная колеблющаяся поверхность; 3 – опорная поверхность; 4 – зерновой материал;  $\rightarrow$  – измельченное зерно.

Рисунок 1 – Функциональная схема установки маятникового типа для плющения зерна

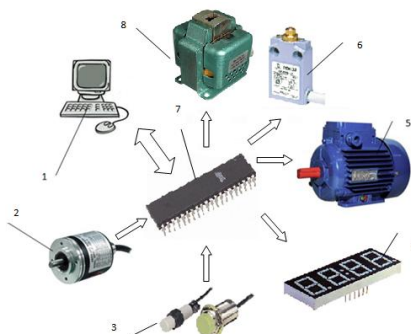
Установка для плющения зерновых материалов при помощи колеблющейся криволинейной поверхности содержит опорную поверхность 3, на которой располагается зерновой материал 4, и закрепленный подвижно на маятнике 1 криволинейная колеблющаяся поверхность 2. Маятник 1 колеблется с амплитудно-частотной характеристикой  $A_0, \omega_0$ . Криволинейная колеблющаяся поверхность 2 совершает одновременно колебания с амплитудно-частотной характеристикой маятника и вращение вокруг своей оси с частотной характеристикой. Между опорной поверхностью 3 и криволинейной колеблющейся поверхностью 2, имеющими определенную шероховатость, устанавливается необходимый зазор. Зерновой материал 4 подается на опорную поверхность 3 непосредственно в зону плющения. Криволинейная колеблющаяся поверхность 2, проходя над зерновым материалом 4, воздействует на него с усилием, и за счет возникающих между ними сил трения зерновка поворачивается вокруг своей оси в сторону, противоположную своему колебательному движению. Таким образом, в зоне контакта криволинейной колеблющейся поверхностью 2 с зерновым материалом 4 возникает мгновенный центр скоростей, и усилия, с которыми криволинейная колеблющаяся поверхность 2 действует на зерновой материал 4, сводятся к усилиям сжатия. По ходу движения криволинейной колеблющейся поверхности 2 вправо или влево зерновой материал поступает на опорную поверхность 3 и выводятся продукты плющения соответственно справа или слева.

## Автоматизация установки

Основными задачами автоматизации маятникодеформатора являются автоматическое управление колебательным процессом, процессом подачи зернового материала в зону размола, мгновенное определение энергозатрат на деформацию, а также контроль за нормальной работой установки. Таким образом, в первую очередь необходимо решить задачу управления подвижными частями деформатора: непосредственно маятником 1 (рисунок 1), а также опорной поверхностью 3.

Ниже на рисунке 2 представлен один из способов реализации автоматизированной системы. Схема предусматривает программно-аппаратную реализацию:

- управления движением маятника, с контролем угла отклонения, при помощи электрических магнитов тянущего типа 8;
- управления движением опорной поверхностью с регулированием скорости и направления (для перемещения зерна в зону размола) при помощи электрического асинхронного двигателя 5;
- взаимодействия с промышленным датчиком углового перемещения (энкодером) 2;
- светодиодной индикации результатов при помощи четырёхразрядного семисегментного индикатора 4;
- взаимодействия с ПК 1.



1 – персональный компьютер (ПК); 2 – промышленный энкодер; 3 – кнопки переключатели; 4 – светодиодный индикатор; 5 – трёхфазный асинхронный электродвигатель; 6 – концевой выключатель; 7 – микроконтроллер; 8 – электромагнит.

Рисунок 2 – Функциональная схема системы автоматизации маятникодеформатора

Рассмотрим более подробно алгоритм работы автоматизированной установки. При подаче напряжения по нажатию кнопки «Пуск» 3 (рисунок 2) пара электрических магнитов 8, размещённых по обеим сторонам от маятника в плоскости его колебаний, периодическим включением/выключением вынуждают маятник выйти из точки покоя и притянуться к одному из электромагнитов. При этом электромагнит удерживается во включённом состоянии. Зерновой материал укладывается на опорную поверхность, предварительно автоматически выдвинутую из точки деформации. Далее с помощью электрического двигателя 5, вращающего вал, на котором размещена опорная поверхность, по нажатию кнопки «Начать движение» начинается движение в точку размола (с возможностью регулирования скорости вращения электродвигателя соответствующими кнопками «+» и «-» и светодиодной индикацией скорости вращения в об/мин). Сигнал от концевой выключателя 6, размещённого в зоне деформации, при контакте с опорной поверхностью прекращает дальнейшее движение. Происходит выключение электромагнита, отпускание маятника и размол зерновки. В это же время происходит включение противоположного электромагнита, и маятник, совершив работу по деформации, притягивается к нему. Угол отклонения маятника регистрируется энкодером 2 и

используется в дальнейшем для вычислений и систематизации параметров деформации на ПК 1 в специально разработанной программе. Далее происходит вывод опорной поверхности из зоны размола в точку загрузки, и движение в обратную сторону прерывается по срабатыванию концевого выключателя в точке загрузки. По нажатию кнопки «Стоп» вся система выключается. По нажатию кнопки «Реверс» происходит экстренный возврат опорной поверхности в точку загрузки.

Рассмотренный алгоритм служит для исследования процесса деформации. Впоследствии, исходя из накопленных практически путём данных, алгоритм будет корректироваться с учётом вида и размеров злаков.

В качестве управляющего элемента автоматизированной установки используется микроконтроллер (МК) 7. Питание МК обеспечивается по шине USB. Взаимодействие с ПК осуществляется по интерфейсу RS-232, причём существует возможность управления установкой при помощи программного интерфейса на стороне ПК, дублирующего аппаратные органы управления (кнопки). Питание электродвигателя и электромагнитов происходит от выпрямленного напряжения бытовой сети 220 В, для чего в схему помещён двухполупериодный диодный мост. Управление этими элементами осуществляется при помощи так называемого транзисторного «драйвера» на полевых транзисторах. Регулирование скорости движения опорной поверхности (то есть скорости вращения электродвигателя) обеспечивается наличием механизма широтно-импульсной модуляции, встроенного в микроконтроллер.

### **Выводы**

В результате исследования методов и устройств в области зернопереработки разработана уникальная автоматизированная система управления и мониторинга процесса деформации зерна лабораторным маятниковым деформатором, программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий стабильную работу установки в целом с минимизированным вмешательством человека. В дальнейшем планируется на основе собранных с его помощью данных осуществить по необходимости доработку деформатора, внести изменения в конструкцию и наладить выпуск полномасштабных установок с внедрением на рынок зернопереработки.

#### Список литературы:

1. Злочевский, В. Л. Методика расчёта и выбора электродвигателя для привода маятниковой мельницы / В. Л. Злочевский, М. И. Стальная, А. М. Головачёв, А. П. Борисов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул.-№7 (57).-2009. – с.54-57
2. Злочевский, В. Л. Совершенствование технологии и техники размола зерна / В. Л. Злочевский // Хранение и переработка сельхозсырья.-2009.-№2.-С.28-32
3. Борисов, А. П. Разработка автоматизированной системы управления процессом разрушения зернового материала / А. П. Борисов // Ползуновский альманах.-2009.
4. Злочевский, В. Л. Автоматизированная система управления процессом разрушения зернового материала / В. Л. Злочевский, А. П. Борисов // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств, 2009

## РАЗРАБОТКА КОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В SCADA-СИСТЕМАХ УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Жердев Р.Ю. – студент, Якунин А.Г. – д.т.н., профессор  
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Наряду с развитием информационных технологий и общей тенденцией к информатизации, выделяется направление автоматизации систем контроля и учета. Различные автоматизированные системы управления (АСУ) могут быть организованы в промышленных предприятиях, жилых комплексах, офисных помещениях и других структурах. Задачи могут быть разделены на задачи учёта: сбор телеметрии, обработка полученных данных, слежение за нештатными ситуациями и т.д.; и задачи управления, то есть выбор оптимальных режимов работы, автоматизация управления, ликвидация нештатных ситуаций.

В автоматизированных промышленных системах сбора и обработки данных самым нижним звеном иерархии являются первичные датчики и устройства, такие как термометры, водосчетчики, датчики давления, датчики влажности, тепловычислители. Более высокий уровень иерархии предназначен для сбора и обработки данных с устройств нижнего уровня. Основными элементами на данном уровне являются контроллеры. Контроллеры отвечают за сбор информации с датчиков оборудования, производят её первичную обработку, передают данные на верхний уровень, вырабатывают управляющие сигналы на исполнительные механизмы.

Наиболее часто встречающимся устройством, реализующим данные функции, является программируемый логический контроллер (PLC-programmablelogiccontroller). Традиционно PLC многих производителей имеют закрытую архитектуру, собственное разработанное системное и прикладное программное обеспечение, собственную компонентную базу, а также используют собственные «закрытые» протоколы связи, что практически полностью «привязывало» всю автоматизированную систему к одному производителю. В итоге, конечная система характеризуется высокой стоимостью, ограниченным выбором устройств (только одного производителя) и малой гибкостью. К плюсам систем, построенных на основе одного производителя, можно отнести качественную техническую поддержку.

Другой разновидностью промышленных контроллеров, являются контроллеры, построенные на базе архитектуры персонального компьютера. Промышленные контроллеры, созданные на основе архитектуры IBM PC и открытые для использования программного обеспечения независимых производителей, получили название PC-совместимые (PC-based). В настоящее время, унификация технологий ПК уже привела к тому, что современные PC-совместимые контроллеры стоят дешевле, имеют более высокую производительность, а надежность не ниже, чем у традиционных PLC, тем не менее, их цена остается достаточно высокой.

При внедрении промышленных контроллеров в SCADA-систему, необходимо учитывать ряд важных факторов. Необходимость программирования контроллеров с учетом требований к SCADA-системе затрудняет её развертывание существующим персоналом организации, появляется необходимость приглашения специалистов со стороны, что уменьшает гибкость всей системы и увеличивает стоимость ее эксплуатации. В связи с чем, появляется необходимость в разработке контроллера с унифицированным программным обеспечением, настройка которого под конкретные задачи сбора и обработки данных может производиться штатными сотрудниками.

При разработке SCADA-системы учета энергоресурсов на базе АлтГТУ, решались следующие задачи:

- Получение и обработка данных с тепловычислителей 7КТ (объемный расход жидкости, температура, давление, энергия).
- Температурный мониторинг помещений.

– Обработка первичных сигналов с герконовых водосчетчиков.

– Организация резервирования.

Устройство спроектировано на базе микроконтроллера ATmega64 фирмы Atmel. Данный контроллер содержит достаточный объем flash-памяти – 64 Кбайта и работает на частоте 16 МГц. Поскольку сбор данных ведется с достаточно низкоскоростных устройств, и передаваемый трафик небольшой, производительности микроконтроллера будет хватать для поставленных целей.

Для сбора данных с интеллектуальных устройств, содержащих последовательные порты, реализован модуль обмена данными по интерфейсу RS-232 на основе универсального асинхронного приемо-передатчика. Для организации подсчета импульсов водосчетчиков используется аналого-цифровой преобразователь микроконтроллера.

Промышленная сеть строится на базе протокола RS-485, что позволяет достичь больших расстояний при передаче данных. Для подключения разработанного устройства к сети RS-485, используется микросхема-трансмисмиттер.

Операции добавления и удаления датчиков и устройств максимально упрощены и не требуют изменения программного обеспечения контроллера, то есть его перепрограммирования, и могут выполняться любым персоналом организации. Данные факторы позволяют существенно упростить развертывание SCADA-системы учета энергоресурсов и ее ведение.

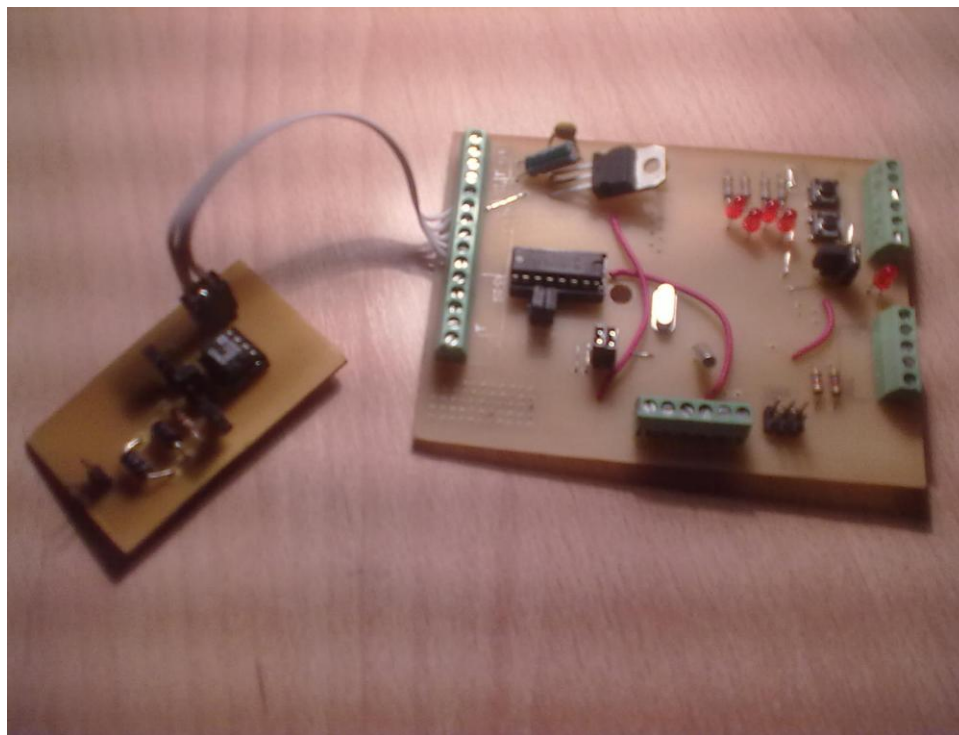


Рисунок 1– Общий вид устройства

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТЕНДОМ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Зыков А.С. - студент

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

В последнее время многие технические устройства, системы и приборы становятся программно-техническими или исключительно программными. В качестве примера можно привести медицинские приборы, которые включают в своем составе микроконтроллеры, выполняющие функцию управления всеми составными частями и модулями – выбор канала АЦП, настройка величины зондирующего тока, вывод результатов на бумагу или отображение на дисплее, также часто реализуется обмен данными с персональным компьютером; цифровые фотоаппараты, которые посредством анализа внешних факторов микропрограммой, включенной в их состав, изменяют настройки съемки, производят цифровую стабилизацию и масштабирование снимков, позволяют хранить фотографии на карте памяти или внутренней памяти фотоаппарата и применять к ним графические фильтры и эффекты, а также осуществлять передачу снимков на персональные компьютеры и поддерживать вывод фотографий и видеосюжетов на внешние устройства (телевизоры, проекторы); системы слежения, которые посредством разнообразных технических датчиков (освещенности, влажности, температуры, звука) и видеокамер, позволяют контролировать местоположение и состояние объекта слежения, анализируя и распознавая полученные снимки местности.

Переход к программно-технической реализации позволяет сэкономить сырье, упростить техническую часть, уменьшить габариты, повысить гибкость и универсальность изделий.

Направление «Информатика и вычислительная техника» включает в предметы, такие как Электротехника, Электроника, Схемотехника и другие, выполнение лабораторного практикума по которым, требует наличия специальных стендов, включающих в себя специальные устройства такие как: мультиметры, датчики, блоки питания, генераторы сигналов, терморегуляторы. Традиционно, для управления стендом применяются технические средства: тумблеры, переключатели, кнопки, шкалы, индикаторы, дисплеи, с помощью них можно включать стенд и отдельные устройства, выбирать режимы работы, настраивать параметры, а также визуально контролировать их. Переход к программно-технической системе управления уменьшит размеры стенда, так как от многих регуляторов и индикаторов, за исключением самых основных, можно будет избавиться, а также облегчит и увеличит скорость, как процесса изготовления, так и использования стенда. Использование монитора компьютера, в качестве индикатора и табло для устройств, увеличит качество отображения, добавит цветность, масштабируемость и настройку внешнего вида. Получаемые от стенда данные можно хранить в первичной или вторичной памяти компьютера с целью построения графика изменения величин во времени. Задание величин, посредством цифровой клавиатуры компьютера, увеличит точность, в сравнении с аналоговыми регуляторами.

Программно-техническая система управления стендом будет состоять из двух распределенных частей:

- программная часть, включающая в себя:
  - программу для компьютера;
  - программы для микроконтроллеров (входят в состав устройств стенда);
- техническую часть, включающую в себя:
  - модуль связи;
  - микроконтроллеры в составе устройств;
  - ПК.



На рисунке 1 представлена схема взаимодействия узлов программно-технической системы. Центром системы является модуль связи станда, который физически подсоединён ко всем устройствам, подлежащим управлению, и ПК. Все устройства имеют в своём составе микроконтроллеры, которые реализуют обмен информацией между устройством и модулем, а также управляют АЦП, ЦАП, таймерами, ШИМ, тем самым осуществляя непосредственный контроль устройства (в соответствии с заложённой программой и получаемыми от ПК командами). Программа на компьютере являет собой интерфейс между пользователем и стандом. Посредством программы пользователь отправляет команды устройству на включение/выключение, чтение/ запись данных и иные команды, а также отправляет/получает сами значения( уровни напряжений, величины частот и т.д.).

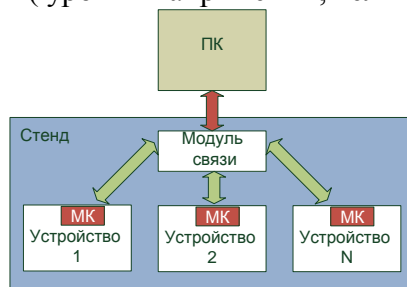


Рисунок 1 - Схема взаимодействия технических узлов системы

В качестве сетевого протокола на уровне ПК-Модуль связи используется USB, на уровне Модуль связи-Устройства UART.

Вся передаваемая информация представляется в определенном виде, каждая посылка имеет объем в 8 бит, первые три определяют операцию, последние три являются её аргументами, например:

(000) 00001 - Выбрать для обмена устройство под номером 1.

(010) 00000 - Прочитать данные со всех АЦП с выбранного устройства.

(100) 01100 - Посылка с данными (пять бит, для передачи больших величин применяются несколько посылок).

Важными требованиями к разрабатываемой системе управления являются расширяемость и легкая модифицируемость. Добавление очередного устройства, известного типа, должно сводиться к простому подсоединению к сети и программированию микроконтроллера устройства базовой ( стандартной) программой, а также присвоению уникального номера, описания и начальных установок (все данные хранятся в EEPROM памяти микроконтроллера), через программу на компьютере (производится автоматически, после первого подключения).

Добавление устройства нового типа влечет за собой необходимость модификации базовой программы для микроконтроллеров (изменение назначения портов, режимов таймеров, ацп и д.р.), а также программы для ПК (написание класса, производного от базового, учитывающего все особенности устройства), что, в случае, грамотной структуры программ и универсальности протокола является довольно простой операцией.

Список литературы:

1. «Журнал сетевых решений/LAN» , № 03, 2012. Развитие систем видеоаналитики [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.osp.ru/lan/2012/03/13014175/>

2. Устройство цифровых фотоаппаратов [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://novotarbееvo.narod.ru/festival/tur\\_fisic/cifr\\_fot.htm](http://novotarbееvo.narod.ru/festival/tur_fisic/cifr_fot.htm)

3. Комплексы аппаратно-программные с цифровой записью суточной ЭКГ (по Холтеру) Диамант-Холтер [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.td-str.ru/file.aspx?id=12291>

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ КАРДИОДИАГНОСТИКИ

Кайгородов А.В. – студент, Якунин А.Г. – д.т.н., профессор  
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Современная функциональная диагностика располагает самыми различными инструментальными методами исследования. Некоторые из них доступны только узкому кругу специалистов. Самым распространенным и доступным методом исследования является электрокардиография, используемая в основном в кардиологии. Однако она с успехом применяется и при исследовании больных с заболеваниями легких, почек, печени, эндокринных желез, системы крови, а также в педиатрии, гериатрии, онкологии, спортивной медицине и т.д. Ежегодно производят десятки миллионов электрокардиографических исследований. Этот метод в настоящее время стал достоянием широкого круга врачей – не только специалистов, занимающихся функциональной диагностикой, но и кардиологов, терапевтов, педиатров, спортивных врачей, физиологов и т. д.

Необходимо отметить, что реализация аппаратно-программных комплексов для исследования ЭКГ в целом одинакова у разных производителей (рисунок 1). При этом электрические характеристики комплексов определяются требованиями действующих стандартов к электрографической аппаратуре, что обуславливает весьма сходные параметры практических всех имеющихся на рынке систем.

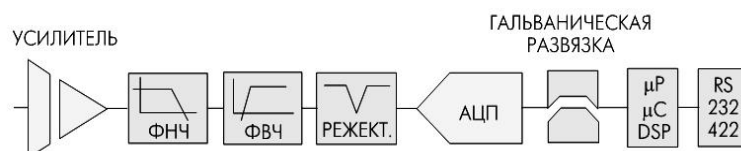


Рисунок 1. Типичная структурная схема электрокардиографа [1]

Основной часто встречающийся принцип построения кардиографов заключается в оцифровывании неотфильтрованного сигнала с выхода инструментального усилителя и дальнейшей обработкой полученного сигнала на ПК. Такой способ снимает необходимость установки различных аналоговых фильтров внутри кардиографа, однако увеличивает расходы, связанные со стоимостью многоразрядных АЦП.[3] Фильтрация сигнала перед его оцифровкой позволяет ограничиться средствами самих микроконтроллеров для обработки сигнала и последующей его передачей на ПК.

Проанализировав вышеуказанные аспекты построения кардиографов, было принято решение создать кардиограф отвечающий следующим требованиям:

1. Применение аналоговой фильтрации для шумоподавления.
2. Использование АЦП, встроенного в микроконтроллер, в связи с чем – уменьшение стоимости прибора.

В качестве усилителя малых сигналов были использованы инструментальный усилитель AD620 и его аналог INA114. Оба представленных усилителя показали одинаковые характеристики в сопоставимом ценовом диапазоне.

Гальваническая развязка по питанию построена на базе микросхемы MAX253, так и развязку интерфейса, реализованную на быстродействующем оптроне 6N137.

В ходе работы было разработано устройство, отвечающее поставленным требованиям, в которое встроены защита от дефибрилятора и гальваническая развязка пациента от вычислительного блока. Показания осциллографа представлены на рисунке 2.

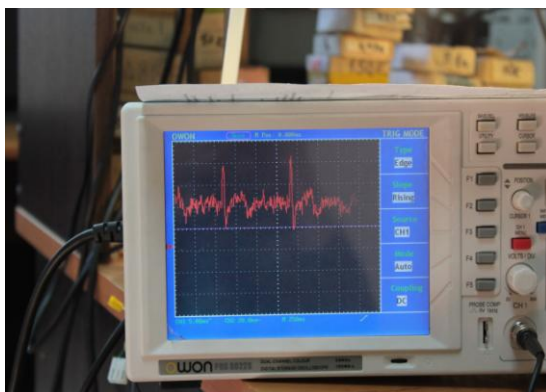


Рисунок 2. Осциллограмма выходного сигнала.

Список литературы:

1. Компани-Бош Э., Хартманн Э. Электрокардиограф на базе микроконвертора // Компоненты и технологии, №6, 2004.-104-108.
2. Автоматический анализ ЭКГ: проблемы и перспективы // Здоровоохранение и медицинская техника, №1, февраль, 2004.
3. Бондаренко А.А. Проблемы современной электрокардиографии // Медицинская техника, №6, 2003.-С.36-39.

#### ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СБОРА, ОБРАБОТКИ И РЕТРАНСЛЯЦИИ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В УНИВЕРСИТЕТСКОМ КАМПУСЕ

Кунц Р.В. – студент, Якунин А.Г. - д.т.н., профессор, Сучкова Л.И. – к.т.н., профессор  
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

На сегодняшний день практически не осталось сферы жизнедеятельности человека, в которой не использовались бы информационные технологии. Особое место в многообразии информационных технологий занимают автоматизированные системы диспетчерского контроля и сбора данных (SCADA - системы), основное назначение которых – автоматизация деятельности, связанной со сбором, хранением, обработкой и визуализацией информации. Однако, как оказалось предлагаемые решения невозможно применить на базе АлтГТУ, так как это требует замены большого количества тепло-, водо- и электросчётчиков. Кроме этого, данные системы, как правило, работают со своей базой данных и не позволяют экспортировать данные в уже существующую базу.

Для решения поставленной задачи разработана SCADA-система, которая позволяет использовать существующие программные и аппаратные ресурсы университета. На текущий момент её архитектура представляет собой программно-аппаратный комплекс, включающий следующие компоненты (рис. 1):

- технологический компьютер (ТК);
- шина устройств 1-Wire;
- температурные датчики, подключенные к шине 1-Wire;
- адаптер DS9490R – устройство для сопряжения шины температурных датчиков с технологическим компьютером;
- удаленный сервер баз данных под управлением СУБД MySQL;
- программное обеспечение jSCADA, установленное на ТК;
- WEB-приложение, расположенное на удалённом сервере;
- микроконтролеры 7188 для сбора данных с тепловычислителей 7КТ;

- преобразователь шины RS232 в шину RS485 и обратно (микроконтроллер 7520).

ТК управляет всеми процессами, протекающими в системе. Дополнительно он выполняет функцию мастера шины 1-Wire, т.е. осуществляет опрос датчиков и управляет настройками адаптера. Подсистема сбора температурных данных построена с использованием однопроводного интерфейса передачи данных 1-Wire фирмы DallasSemiconductor и представляет собой микролокальную сеть температурных датчиков DS18S20.

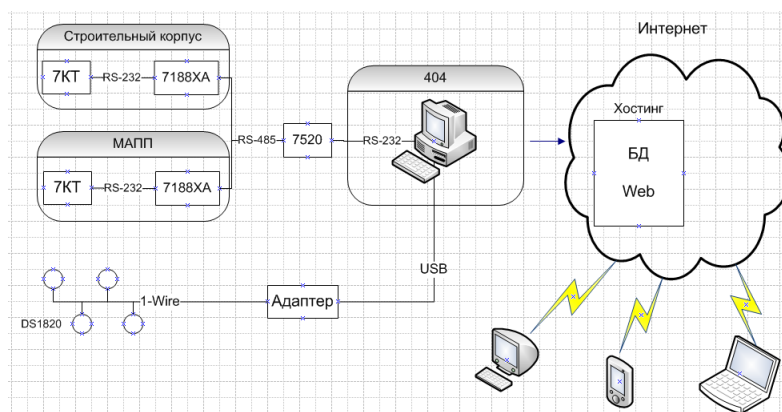


Рисунок 1. Архитектура системы

Для хранения собранных температурных данных спроектирована база данных под управлением СУБД MySQL. Данный программный продукт является свободно распространяемым, обладая при этом высокими показателями быстродействия и надежности, что обусловило выбор его для реализации комплекса. Сервер баз данных может быть удаленным, что делает возможным централизованное хранение и доступ к данным из любой точки планеты посредством сети Internet.

Ядром разработанной системы является программное обеспечение jSCADA, осуществляющее опрос датчиков, обработку полученных показаний и их последующую запись в базу данных. Архитектура jSCADA (рис. 2), основанная на концепции многопоточности, исходя из которой объекты приложения - это потоки, взаимодействие между которыми осуществляется посредством потока-диспетчера, увеличивая тем самым производительность и стабильность системы.

Объект ядра представляет собой набор экземпляров классов, обеспечивающих необходимую функциональность. Таким образом, объектами ядра являются «Диспетчер», «Менеджер внешних модулей», «Консоль управления» и «Менеджер сериализации». Объекты ядра взаимодействуют с внешними модулями ввода/вывода, сетевыми модулями, модулями работы с БД. Обмен данными между объектами ядра реализован при помощи блокирующей FIFO очереди `LinkedBlockingQueue` из коллекции классов Java. Единицей обмена данными между потоками является пакет, представляющий собой JSON-объект из четырёх пар ИМЯ/ЗНАЧЕНИЕ: `command` (команда пакета), `from` (источник пакета), `to` (приемник пакета), `body` (данные в формате JSON-массива). Данный формат позволяет унифицировать обмен данными не только между объектами ядра, но и между приложениями в сети.

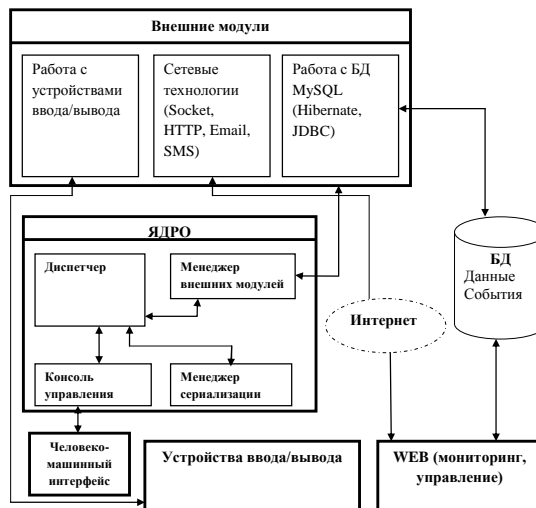


Рисунок 2. Архитектура jSCADA

Для достижения быстродействия и стабильной работы системы графическое ядро было вынесено на WEB-сервер. Для управления системой предусмотрен объект «Консоль управления», в котором в качестве тестового варианта реализован интерфейс командной строки, хотя архитектура программы позволяет разрабатывать графические человеко-машинные интерфейсы (HMI).

Объект «Менеджер внешних модулей» объединяет в себе XML-парсер и загрузчик java-классов. На вход XML-парсера поступает файл в XML-формате, содержащий список и расположение внешних модулей.

Пример файла внешних модулей:

```
<root><plug-in name="Meteo" path="meteo" autostart="true"/></root>
```

На выходе мы получаем уже распознанный документ. На следующем шаге загрузчик классов перебирает список модулей и, имея относительный или абсолютный путь, находит jar-файл. Так как в данном файле может находиться не один, а несколько java-классов, то в главном классе объявлена точка входа:

```
public static void main(String[] args) {}
```

На заключительном этапе загрузчик получает конструктор класса, передаёт в него параметры, зависящие от типа класса, и добавляет в список внешних модулей уже ссылку на экземпляр данного класса. После обработки всего списка объекту «Диспетчер» передаётся список рабочих объектов.

Объект «Менеджер сериализации» позволяет периодически сохранять состояние потоков в последовательность байтов. Данный подход избавляет от необходимости при запуске программы использовать «Менеджер внешних модулей», так как загрузка состояний потоков из байтов происходит с меньшими вычислительными затратами, чем работа XML-парсера и java-загрузчика, что при работе на микроконтроллерах является важным показателем. Кроме того, использование десериализации после непредвиденного завершения работы системы с большим количеством измеряемых узлов даёт возможность быстро восстановить работоспособность всей системы. Главное требование сериализации – это реализация классом интерфейса Serializable.

Рассматривая внешние модули надо сказать, что хотя они выполняют разные действия, но имеют схожую реализацию, наследуя свойства класса Basis из пакета jAPI. Следует пояснить, что в ходе реализации приложения возникла необходимость в создании пакета, который бы включал в себя инструменты и шаблоны, упрощающие создание новых объектов. Класс Basis реализует интерфейсы Runnable и Serializable, содержит методы запуска и остановки потока, обмена данными с «Диспетчером», средства,

идентифицирующие объект и позволяющие осуществлять логирование событий в нём. Можно сказать, что данный класс является каркасом, на основе которого создаются новые объекты. Данная реализация позволяет легко разрабатывать компоненты системы, добавляя в класс Basis шаблоны и инструменты из пакета JAPI.

На данном этапе WEB-приложение для мониторинга реализовано с применением PHP и AJAX-технологии (рис. 3).



Рисунок 3. WEB-мониторинг

Таким образом, разработанное программное обеспечение позволяет организовать сбор данных с узлов учёта, их последующую обработку и запись в базу данных, используя программно-аппаратную базу АлтГТУ.

Список литературы:

1. Втюрин В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы АСУТП. - СПб, 2006. – 152 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА БАРАБАННЫМ МАЯТНИКОВЫМ ДЕФОРМАТОРОМ

А.П. Борисов – к.т.н., доцент, Л.Л. Леонов – студент  
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

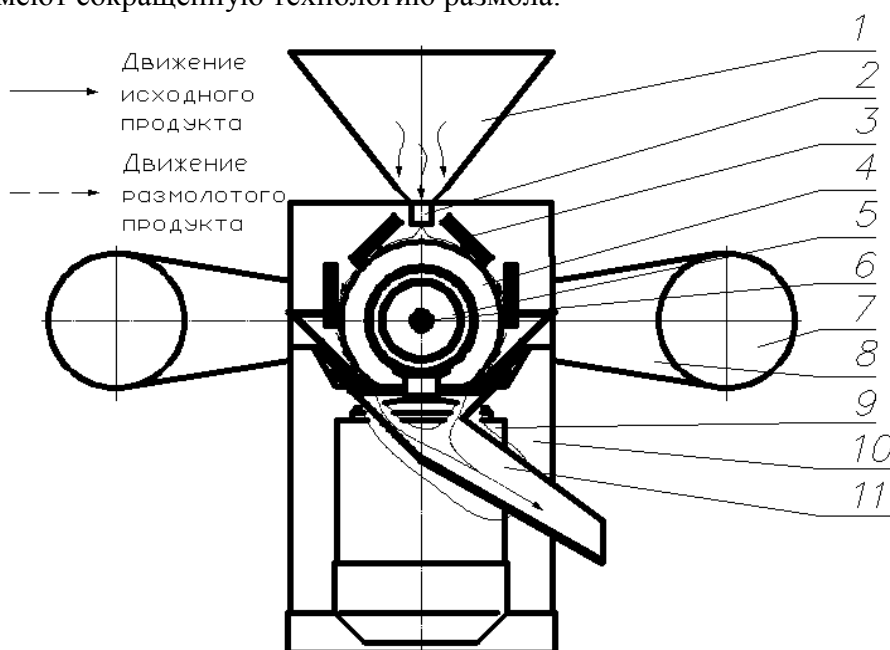
Мука – пищевой продукт, получаемый в результате измельчения зерна различных культур. Во всех странах, где печеный хлеб служит одним из основных продуктов питания, огромное количество зерна пшеницы и в меньшей степени ржи перерабатывают в муку – основное сырье для хлебопечения, производства макаронных и кондитерских мучнистых изделий. Современная технология мукомольного производства сформировалась лишь в конце XIX в. после создания вальцового станка, отсева, ситовечной машины, а затем и вибропневматических машин. В XX в. совершенствование оборудования и технологических процессов продолжилось, что позволило увеличить степень извлечения эндосперма зерна, так как основой научно-технических разработок всегда было стремление наиболее полно извлечь эндосперм из зерна. Наиболее эффективное решение - это постепенное (поэтапное) извлечение эндосперма. Принцип такой технологии заключается в первоначальном грубом дроблении зерна, очищенного от примесей и подготовленного к измельчению, в получении промежуточных фракций, а затем в раздельном измельчении фракций различной крупности.

Зерно является дорогим сырьем, поэтому важно использовать его с наивысшей эффективностью, то есть обеспечить максимальный выход готовой продукции, наилучшее ее качество, при минимальных удельных эксплуатационных затратах. Перед мукомолами стоит задача: сделать реальный процесс получения муки идеальным.

Потенциальные технологические ресурсы типичного зерна весьма велики. Оно содержит от 78% до 84% эндосперма с зольностью 0,35 – 0,55%. Это значит, что при полном использовании зерна можно было бы выработать до 84% муки высоких сортов. Однако при достигнутом в последние годы общем выходе сортовой муки 78% и действующих нормах качества еще имеется разрыв между потенциальными возможностями и фактическим использованием зерна, свидетельствующим о наличии резервов в мукомольной промышленности.

На кафедре МАПП ФГБОУ ВПО «АлтГТУ им. И. И. Ползунова» был разработан барабанный маятниковый деформатор зерна. Деформатор зерна предназначен для измельчения зерна на стадии его подготовки к размолу. Деформатор разворачивает зерно, отделяя оболочку. После деформации, дробленного таким образом зерна, на вальцовых станках выход муки высшего качества повышается на 3,5...5% по отношению к традиционным способам помола. Энергозатраты на помол в целом снижаются на 5...10%.

На основе проведенных экспериментов по исследованию процесса измельчения, получены сведения о том, что при использовании маятникового измельчителя как предсистемы увеличивает общий выход муки на 2% в сравнении с использованием первых трех дранных систем без предсистемы. Планируется, что эта установка будет использована как предсистема для фермерских мельниц, которые нуждаются в первичном измельчении зерна, так как имеют сокращенную технологию размола.



1 – бункер, 2 –приемный патрубок, 3 –дека, 4 – валок, 5 – электрическая тормозная муфта, 6 – вал, 7 – груз , 8 – маятник, 9 – электродвигатель, 10 – станина, 11 – выводной лоток.

Рисунок 1 – Функциональная схема барабанного маятникового деформатора

Исходный продукт из бункера 1 через приемный патрубок 2 поступает в пространство между вальцом 4 и неподвижной декой 3. Валок, жестко закрепленный с цапфами, совершает колебательные движения с амплитудой необходимой для размола зерновки с одной стороны и укладки, «микро-дозирования» в рабочей зоне с другой стороны. За счет

такого способа укладки зерновок осуществляется, в теории, разрушение зерновок по бороздки. В установке разработан полый валок для снижения материалоемкости. Для придания большей инерции системе и установке менее мощного привода используется маятник 8, жестко закрепленный на валу. Маятник имеет форму «бабочки» с закрепленными на концах грузами 7, для придания инертности системе. Привод осуществляется от электродвигателя 9 через электрическую тормозную муфту 5.

Поставлена задача разработать автоматизированную систему сбора и контроля данных, мониторинг кинематических и динамических параметров движения барабанного маятникового деформатором. Так же исследовать физические процессы, влияющие на измельчение зернового материала.

Для автоматического управлением процессом измельчения используется микроконтроллер фирмы Atmel ATMEGA-16A. Для определения вращательных характеристик вальца используется энкодер. Это устройство, предназначенное для определения угла поворота вращающихся объектов в сигналы (импульсный цифровой код, электрический сигнал), определяющие угол поворота объекта. Рабочий параметр датчика - количество импульсов за один оборот. Остановка вала влечет за собой остановку передачи импульсов. Подвижная часть энкодера жестко закрепляется на вальце. Микроконтроллер посчитывает импульсы и через интерфейс RS-232 передает данные на ПК.

Для обработки полученных данных разработана универсальная программа, для сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте управления. Колебательное движение вальца достигается за счет двух электромагнитов, управляемых микроконтроллером.

Такая схема управления процессом измельчения позволяет:

- автоматически регулировать производительность;
- следить в автоматическом режиме за всеми параметрами размольного процесса;
- определять затраты энергии и кинетические характеристики размола;
- полностью дистанционно управлять процессом.

Список литературы:

1. Злочевский, В. Л. Совершенствование технологии и техники размола зерна / В. Л. Злочевский // Хранение и переработка сельхозсырья.-2009.-№2.-С.28-32
2. Борисов, А. П. Разработка автоматизированной системы управления процессом разрушения зернового материала / А. П. Борисов // Ползуновский альманах.-2009.
3. Сайт «Центр Научно-технического Развития Зерноперерабатывающей Промышленности» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://intensifikachia.ucoz.com>



## ПОСТРОЕНИЕ КАТАСТРОФОУСТОЙЧИВОГО РЕШЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ VMWAREVSPHERE ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОМИТЕТА АДМИНИСТРАЦИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ПО ФИНАНСАМ, НАЛОГОВОЙ И КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКЕ

Марченко Д.И. – студент, Дитятев П.В. – зам. председателя комитета Администрации Алтайского края по финансам, налоговой и кредитной политике; Чугунов Г.А. – ст. преподаватель

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Согласно статистике средний уровень загрузки процессорных мощностей у серверов под управлением Windows не превышает 10%, у Unix-систем этот показатель лучше, но, тем не менее, в среднем не превышает 20%. Низкая эффективность использования серверов объясняется широко применяемым с начала 90-х годов подходом "одно приложение – один сервер", т. е. каждый раз для развёртывания нового приложения компания приобретает новый сервер. Очевидно, что на практике это означает быстрое увеличение серверного парка и как следствие – возрастание затрат на его администрирование, энергопотребление и охлаждение, а также потребность в дополнительных помещениях для установки всё новых серверов и приобретении лицензий на серверную ОС[1].

Виртуализация ресурсов физического сервера позволяет гибко распределять их между приложениями, каждое из которых при этом "видит" только предназначенные ему ресурсы и "считает", что ему выделен отдельный сервер, т. е. в данном случае реализуется подход "один сервер — несколько приложений", но без снижения производительности, доступности и безопасности серверных приложений. Кроме того, решения виртуализации дают возможность запускать в разделах разные ОС с помощью эмуляции их системных вызовов к аппаратным ресурсам сервера[2].

В основе виртуализации лежит возможность одного компьютера выполнять работу нескольких компьютеров благодаря распределению его ресурсов по нескольким средам. С помощью виртуальных серверов и виртуальных настольных компьютеров можно разместить несколько ОС и несколько приложений в едином местоположении. Таким образом, физические и географические ограничения перестают иметь какое-либо значение. Помимо энергосбережения и сокращения расходов благодаря более эффективному использованию аппаратных ресурсов, виртуальная инфраструктура обеспечивает высокий уровень доступности ресурсов, более эффективную систему управления, повышенную безопасность и усовершенствованную систему восстановления в критических ситуациях[2].

Приведем основные достоинства технологии виртуализации:

1. Эффективное использование вычислительных ресурсов. Вместо 3-х, а то и 10 серверов, загруженных на 5-20% можно использовать один, используемый на 50-70%. Кроме прочего, это еще и экономия электроэнергии, а также значительное сокращение финансовых вложений: приобретается один высокотехнологичный сервер, выполняющий функции 5-10 серверов. С помощью виртуализации можно достичь значительно более эффективного использования ресурсов, поскольку она обеспечивает объединение стандартных ресурсов инфраструктуры в единый пул и преодолевает ограничения устаревшей модели "одно приложение на сервер".

2. Сокращение расходов на инфраструктуру. Виртуализация позволяет сократить количество серверов и связанного с ними IT-оборудования в информационном центре. В результате этого потребности в обслуживании, электропитании и охлаждении материальных ресурсов сокращаются, и на IT затрачивается гораздо меньше средств[3].

3. Снижение затрат на программное обеспечение. Некоторые производители программного обеспечения ввели отдельные схемы лицензирования специально для виртуальных сред. Так, например, покупая одну лицензию на Microsoft Windows Server 2008 Enterprise, вы получаете право одновременно её использовать на 1 физическом сервере и 4

виртуальных (в пределах одного сервера), а WindowsServer 2008 Datacenter лицензируется только на количество процессоров и может использоваться одновременно на неограниченном количестве виртуальных серверов.

4. Повышение гибкости и скорости реагирования системы. Виртуализация предлагает новый метод управления IT-инфраструктурой и помогает IT-администраторам затрачивать меньше времени на выполнение повторяющихся заданий — например, на инициацию, настройку, отслеживание и техническое обслуживание. Многие системные администраторы испытывают неприятности, когда "рушится" сервер. И нельзя, вытащив жесткий диск, переставив его в другой сервер, запустить все как прежде. На поиск драйверов, настройку, запуск нужно время и ресурсы. При использовании виртуального сервера — возможен моментальный запуск на любом "железе", а если нет подобного сервера, то можно скачать готовую виртуальную машину с установленным и настроенным сервером, из библиотек, поддерживаемых компаниями разработчиками гипервизоров (программ для виртуализации).

5. Несовместимые приложения могут работать на одном компьютере. При использовании виртуализации на одном сервере возможна установка Linux и Windows серверов, шлюзов, баз данных и прочих абсолютно несовместимых в рамках одной не виртуализированной системы приложений.

6. Повышение доступности приложений и обеспечение непрерывности работы предприятия: Благодаря надежной системе резервного копирования и миграции виртуальных сред целиком без перерывов в обслуживании вы сможете сократить периоды планового простоя и обеспечить быстрое восстановление системы в критических ситуациях. "Падение" одного виртуального сервера не ведёт к потере остальных виртуальных серверов. Кроме того, в случае отказа одного физического сервера возможно произвести автоматическую замену на резервный сервер. Причем это происходит незаметно для пользователей без перезагрузки. Тем самым обеспечивается непрерывность бизнеса.

7. Возможности лёгкой архивации. Поскольку жесткий диск виртуальной машины обычно представляется в виде файла определённого формата, расположенный на каком-либо физическом носителе, виртуализация даёт возможность простого копирования этого файла на резервный носитель как средство архивирования и резервного копирования всей виртуальной машины целиком. Возможность поднять из архива сервер полностью еще одна замечательная особенность. А можно поднять сервер из архива, не уничтожая текущий сервер и посмотреть положение дел за прошлый период.

8. Повышение управляемости инфраструктуры: использование централизованного управления виртуальной инфраструктурой позволяет сократить время на администрирование серверов, обеспечивает балансировку нагрузки и "живую" миграцию виртуальных машин.

Целью работы являлась разработка проекта оптимизации использования ресурсов серверной группы и повышения уровня безопасности хранения данных в информационной системе комитета администрации Алтайского края по финансам, налоговой и кредитной политике посредством построения катастрофоустойчивого решения на платформе виртуализации VMwarevSphere.

Для осуществления данной цели были изучены существующие технологии виртуализации, выбраны из них наиболее подходящие для решения задач предприятия, осуществлён подбор оборудования (серверы, системы хранения данных). Для программного решения выбран продукт VMwarevSphere 5 Enterprise, потому что он в полной мере подходит для разрешения поставленных задач, обладает высокой производительностью и безопасностью.

В конечном итоге был разработан проект системы, которая эффективно использует вычислительные ресурсы, обладает высоким уровнем безопасности, имеет достаточно защищённую систему хранения и канал передачи данных от потерь информации, сокращает эксплуатационные затраты, повышает доступность приложений и обеспечивает непрерывность работы предприятия. Данная система развёрнута на реальном оборудовании в

комитете администрации Алтайского края по финансам, налоговой и кредитной политике.

Список литературы:

1. Комплексный подход Sun к применению виртуализации [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/its/article/detail.php?ID=118759>
2. Виртуализация серверов. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.osp.ru/cw/2007/09/4038424/>
3. Виртуализация серверов. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.trinitygroup.ru/solution/infrastructure/virtualization/server/>

## ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РАСЧЕТА РАБОТЫ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО МАЯТНИКОВОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ

Пахоменко А.В. - студент

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

Основными критериями оценки эффективности процесса измельчения любых твердых тел, в том числе и зерна, являются степень измельчения и удельная энергоемкость процесса. Степень измельчения определяют как отношение суммарной поверхности частиц продукта после измельчения к суммарной поверхности частиц исходного продукта. С экономической точки зрения весьма важным критерием оценки эффективности процесса измельчения является удельная энергоемкость, в качестве показателя которой можно использовать величину работы, затраченной на образование единицы новой поверхности.

Помимо оценки эффективности процесса измельчения значительный интерес для технологов представляют особенности тканей зерна. В процессе измельчения сам ход разрушения зерновки, расход энергии на измельчение и строение продуктов измельчения будут зависеть от свойств зерновки. На основе получаемых при измельчении поверхностей, можно получить важные сведения о свойствах и качестве зерна.

Внедрение компьютеризованных приборов для расчета получаемых при измельчении поверхностей позволит наглядно продемонстрировать процесс измельчения зерна для анализа его структурно-механических свойств, качества и состава, а также для оценки самого процесса измельчения на маятниковом измельчителе.

Ввиду того, что маятниковый измельчитель является относительно новой разработкой, процесс измельчения не изучался достаточно глубоко. Расчет работы на измельчение зерна позволит значительно снизить затраты энергии на процесс дробления зерна и позволит размалывать продукт до оптимального размера, диктуемого технологией производства, так как слишком большое измельчение приведет к увеличению вновь образованной поверхности и безразмерного множителя, а следовательно, к дополнительным затратам энергии.

Немалое значение имеют также состояние, вид и параметры рабочих поверхностей установки и подвод продукта в зону измельчения. Так как изменение параметров рабочих поверхностей и также изменение метода подвода продукта в зону измельчения, в совокупности с оптимальным размером получаемых при измельчении поверхностей могут привести к увеличению полезного выхода при незначительном увеличении энергозатрат.

Для определения работы измельчения были предложены две энергетические теории измельчения: поверхностная и объемная. Автором поверхностной теории является немецкий ученый П. Риттингер (1867). В соответствии с этой теорией работа, необходимая для дробления, прямо пропорциональна вновь образованной поверхности, то есть

$$A_S = f(\Delta S) = \alpha_{nn} \Delta S$$

где  $\alpha_{nn}$  - коэффициент пропорциональности, учитывающий поверхностное натяжение;  
 $A_S$  - приращение удельной поверхности.

Русский ученый В.Л. Кирпичев в 1874 г, а затем немецкий ученый Ф. Кик в 1888 г.

предложили объемную теорию измельчения. Они установили что работа, затраченная на измельчение тела, прямо пропорциональна объему или массе разрушаемого тела, то есть

$$A_{vk_1\Delta M} = f(V_v) = f(M_v) = k_1\Delta M_v = k_0\Delta M_v,$$

где  $A_{vk_1\Delta M}$  - работа, затраченная на измельчение тела;

$k_0, k_1$  – коэффициенты пропорциональности;

$\Delta V_v, \Delta M_v$  - часть деформируемого объема или массы тела.

В 1928 г. советский ученый П.А. Ребиндер предложил объединить обе теории и оценивать работу измельчения формулой.

$$A_p = k_v \cdot k_n \cdot V_m + \alpha_{нов} \cdot \Delta S$$

где  $A_p$  – расход энергии на разрушение;

$k_n$  – коэффициент, характеризующий физико-механические свойства разрушаемого тела;

$k_v$  – коэффициент, учитывающий какая часть объема частицы деформируется;

$V_m$  - объем разрушаемого тела;

$\alpha_{нов}$  - удельная поверхностная энергия разрушаемого тела;

$\Delta S$  - образованная при разрушении новая поверхность.

Обычно размеры определяют специальными приборами – микрометрами или часовыми проекторами, однако применение этих приборов для целей практической оценки размеров зерна, расчета площадей поверхностей зерна и работы на измельчение довольно трудоемко и длительно.

Помимо рассмотренных выше методов оценки размеров зерна, на зерноперерабатывающих предприятиях оценку размеров производят методом просеивания на ситах с круглыми отверстиями разных диаметров или же продолговатыми одинаковой длины, но разного поперечника. Диаметр круглых отверстий сит или поперечных варьируют от пределов возможных колебаний линейных размеров исследуемых культур.

Существует еще одна альтернатива рассмотренным выше методам для оценки характеристик зерна и расчета характеристик маятникоизмельчителя, например, получение фотоизображений зерна, с последующим выделением контуров зерновки. Полученные контуры можно использовать для определения линейных размеров зерна, с помощью которых, можно будет рассчитать работу на измельчение, а также площади поверхностей зерновки до и после прохождения через маятниковый измельчитель.

В качестве примера можно рассмотреть математический пакет Matlab, включающий в себя помимо математических функций, набор инструментов для обработки изображений, а также обладающий возможностями для написания программ на одноименном языке программирования с использованием пользовательского интерфейса.

Однако, ввиду высокой цены специализированных программ для обработки изображений и программ для комплексных математических расчетов. Кроме того, использование математических пакетов потребует дополнительных действий, в частности, осуществление фотосъемки, последующей обработки снимка и расчетов. В связи с этим возникает вопрос о разработке специализированной программы для оценки размеров зерна и расчета работы на измельчение.

Целью дипломной работы является разработка программного комплекса для расчета работы измельчения маятникового измельчителя для более глубокого изучения процесса измельчения, в частности, изучения энергетических характеристик, повышение полезного выхода, а также оценки экономической эффективности данной установки.

Список литературы:

1. Технология переработки зерна. Под ред. Г.А. Егорова. Изд. 2-е, доп. и перераб. - М., «Колос», 1977, - 376 с.

2. Зерно и продукты его переработки. Козьмина Н.П. –М., Издательство технической и экономической литературы по вопросам заготовок, 1961, -520 с.

3. Борисов А. П. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук «Режимы процесса разрушения зерна посредством маятникового измельчителя», 2009, -22 с.

4. Ребиндер, П. А. Исследование в области поверхностных явлений /П.А. Ребиндер // Труды Гипроцветметалл. - 1930, т.1.

5. Совершенствование кондиционирования и измельчения пшеницы и ржи. Наумов И.П.А. «Колос», 1975, - 176 с.

## РАЗРАБОТКА ETHERNET-UART КОНВЕРТОРА С WEB-УПРАВЛЕНИЕМ

Попов Р. В. – студент, Якунин А. Г. – д.т.н., профессор.

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

### Введение.

Исторически сложилось, что специфичное электронное оборудование для управления или мониторинга чаще всего подключают к компьютерным системам посредством таких интерфейсов как RS-232, RS-485, ModBus, 1wire, CAN. Все эти интерфейсы в той или иной степени объединяет проблема потери скорости с увеличением расстояния линии связи, фиксированное максимальное расстояние линий связи, обеспечение помехозащищенности, и, всегда, задача прокладки новой инфраструктуры, на которую накладываются вышеперечисленные ограничения [1]. Более того, для передачи данных на значительные расстояния, возникает необходимость во включении промежуточных ЭВМ для дальнейшей пересылки, подключенных к более универсальным и масштабируемым каналам связи.

Таким образом, возникают дополнительные расходы на промежуточные узлы (ретранслирующие ЭВМ), которые, ко всему прочему, не всегда удобно применять, ввиду производственных (агрессивная окружающая среда), экономических (программно-аппаратное обеспечение) и эксплуатационных (потребление электроэнергии, обслуживание) факторов. Более того, мощности полноценных ЭВМ для этих целей оказываются излишними, а потому они будут простаивать.

В то же время, сейчас практически наверняка можно сказать, что эти же компьютерные системы, на момент необходимости взаимодействия с некоторым оборудованием, уже будут объединены в сеть посредством сети Ethernet, которая развита почти повсеместно, хорошо масштабируется и управляется, а так же характеризуется доступностью оборудования и больше того – является самым распространенным способом выхода в интернет. Это значительно расширяет горизонты взаимодействия электронного оборудования с компьютерными системами в буквальном смысле этого слова.

### Актуальность.

Актуальность данной работы заключается в том, что она является вкладом в развитие и модернизацию информационно-измерительных систем и автоматизированных систем управления, а так же системах «умный дом», в частности делает более гибким и универсальным подключение и эксплуатацию конечного оборудования (датчики, управляемые механизмы) в компьютерных системах.

### Практическая значимость.

Обеспечение более гибкого и универсального подключения и эксплуатации конечного оборудования (датчики, управляемые механизмы) в компьютерных системах. Более того, появляется возможность подключить конечное оборудование к сети интернет практически напрямую, а значит, появляется возможность взаимодействовать с ним почти с любой точки земного шара, где есть интернет.

### Новизна.

На сегодняшний день, Ethernet модули внедряются достаточно слабо, не смотря на то, что производители предлагают различные готовые решения. Но они обладают такими недостатками, как избыточность [4, 6, 7], закрытость [2, 3, 4, 5] и высокая цена [3, 5, 7], а

чаще – комбинацией этих и некоторых других недостатков.

В разрабатываемый Ethernet модуль закладывается идея уменьшения этих недостатков, за счет разработки минимальной рабочей конфигурации и открытости. В этом и заключается новизна данной разработки.

Постановка задачи.

Разработать прототип минимального Ethernet модуля с WEB управлением и на его базе реализовать выполняющего функции конвертора интерфейсов Ethernet-UART.

Материалы и методы.

Для разработки Ethernet модуля были применены следующие основные функциональные элементы, которые с точки зрения стека протоколов TCP/IP выполняли функции следующих уровней:

- Управляющий микроконтроллер Atmega8-16 – прикладной, транспортный, сетевой;
- Ethernet контроллер ENC28J60 – канальный, физический.

Управление Ethernet контроллером осуществляется через интерфейс SPI.

Результаты:

В результате работы, был изготовлен опытный Ethernet модуль, удовлетворяющий поставленным требованиям. Минимальная конфигурация для TCP занимает около 5 КБ ROM и около 512 байт RAM. Дальнейшее увеличение требований к памяти управляющего микроконтроллера, будет пропорционально сложности и объему WEB интерфейса под конкретную задачу. Пропускная способность доходит до 150 кб/с, чего более чем достаточно для передачи управляющих команд, либо сбора данных с датчиков в реальном времени при малых объемах данных.

Список литературы:

1. П. В. Агуров. Последовательные интерфейсы ПК. Практика программирования. СПб. : БХВ-Петербург, 2004 г.
2. Преобразователь интерфейса Ethernet — RS-232/RS-485 ОВЕН ЕКОН 131 // ОВЕН. Оборудование для автоматизации. : [сайт]. URL: <http://www.owen.ru/catalog/54053333>
3. Преобразователь интерфейса Ethernet — RS-232/RS-485 ОВЕН ЕКОН 134 // ОВЕН. Оборудование для автоматизации. : [сайт]. URL: <http://www.owen.ru/catalog/14035676>
4. TinyNET - Ethernet модуль на основе МК AVR ATmega128 и Ethernet-контроллера RTL8019AS // PROTOSS Electronic Laboratory. : [сайт]. URL: <http://prottoss.com/projects/Tiny.NET/tinynet.htm>
5. AVR460: Встраиваемый Веб-сервер // Рынок микроэлектроники . : [сайт]. URL: <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/app/micros/avr/AVR460.htm>
6. AVR-ETHERNUT V.1.3 // ТерраЭлектроника. : [сайт]. URL: [http://www.terraelectronica.ru/catalog\\_info.php?CODE=244336&Name=AVR-ETHERNUT%20V.1.3&Razdel=845&TableName=class\\_19\\_2\\_26\\_2&Open=1](http://www.terraelectronica.ru/catalog_info.php?CODE=244336&Name=AVR-ETHERNUT%20V.1.3&Razdel=845&TableName=class_19_2_26_2&Open=1)
7. AVR-ETHERNUT V.3.0 // ТерраЭлектроника. : [сайт]. URL: [http://www.terraelectronica.ru/catalog\\_info.php?ID=967&CODE=211534](http://www.terraelectronica.ru/catalog_info.php?ID=967&CODE=211534)

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ПРОЦЕССОМ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА

Сапрыкин И.С. - студент

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

Основным веществом, загрязняющим воздух на зерноперерабатывающих предприятиях, является зерновая, мучная пыль, а так же пыль комбикормового производства. Образование такой пыли значительно ухудшает санитарно-гигиенические условия на предприятии, повышает взрывоопасность, ведет к потерям продукта.

Для снижения затрат и улучшения санитарно-гигиенических условий на производстве чаще всего применяются инерционно-гравитационные пылеотделители (циклоны).

Циклоны применяются для сухой очистки больших объемов воздуха, конструктивные элементы которых обеспечивают вращательное или поступательное движение воздушного потока. По сравнению с другими пылеотделителями циклоны обладают следующими преимуществами: простота конструкции, надежность и экономичность; удовлетворительная работоспособность, долговечность и ремонтпригодность; большая пропускная способность при сравнительно невысоких аэродинамических сопротивлениях.

Коэффициент очистки обычных циклонов может достигать 97-98%, а улучшенных и модернизированных конструкций на отдельных видах продукта даже 99% и выше.

Следует отметить, что реальная эффективность очистки воздуха в циклонах в производственных условиях гораздо ниже (порядка 80%), что обусловлено различными причинами, одной из таких причин, например, может являться невыполнение условия по соответствию входной скорости оптимальному значению.

Для увеличения эффективности циклона необходим контроль над его техническими параметрами, такими как степень очистки, объем очищаемого воздуха, потери давления.

На сегодняшний день для этих целей чаще всего применяются аналоговые и портативные цифровые приборы.

Каждый вид приборов обладает своими преимуществами и недостатками. Так, аналоговые приборы обладают относительно невысокой ценой, но уступают в точности измерений цифровым аналогам, ввиду неизбежного износа подвижных частей и большого влияния человеческого фактора. Портативные цифровые приборы, в свою очередь, обладают высокой точностью, мобильностью, но, как правило, сравнительно дороги.

Основным недостатком использования рассмотренных приборов является отсутствие возможности одновременного контроля совокупности технических параметров, что не позволяет своевременно установить причину снижения эффективности работы циклона-пылеотделителя.

Проанализировав недостатки используемых методов и средств измерения, было предложено разработать автоматизированную систему управления и мониторинга процессом очистки воздуха.

Систему можно представить следующим образом.

Программируемый логический контроллер с управляющей программой является главным элементом системы.

Датчики давления, расхода и концентрации пыли, позволяют контролировать эффективность работы циклона-пылеотделителя.

В качестве исполнительного устройства в системе служит частотный преобразователь, позволяющий изменять скорость вращения вала асинхронного электродвигателя вентилятора.

Передача данных с датчиков и частотного преобразователя на контроллер осуществляется через последовательные линии связи RS-485 по протоколу Modbus RTU, а также по токовому интерфейсу.

Управляющая программа разработана в среде программирования SMLogix, и написана

на языке функциональных блоков (FBD).

Программа позволяет одновременно получать информацию о таких параметрах, как степень запыленности, давление и скорость воздушного потока, а также корректировать скорость воздушного потока, изменяя и контролируя скорость вращения вала электродвигателя. В программе реализована защита электродвигателя, исключающая его работу в режимах, не предусмотренных производителем.

Список литературы:

1. Центр Научно-технического Развития Зерноперерабатывающей Промышленности [Электронный ресурс] // Режим доступа [[http://intensifikachia.ucoz.com/index/aehtrocentrobezhnyj\\_separator/0-6](http://intensifikachia.ucoz.com/index/aehtrocentrobezhnyj_separator/0-6)]
2. Злочевский, В.Л. Моделирование процесса движения продуктов размола в кольцевом вращающемся канале / В.Л. Злочевский, О.Н. Терехова, И.А. Еремина, М.Н. Белоусов // Вестник Государственного Аграрного Университета. – Барнаул. -2009.-с.6
3. Злочевский В.Л. Пневмоцентробежный классификатор-разгрузитель / В.Л. Злочевский, О.Н. Терехова, В.Г. Плотников // Техника в сельском хозяйстве. – Москва. - 2007.-с.4
4. Злочевский В.Л. Моделирование поля скоростей сепарирующего воздушного потока в поле инерционных сил / В.Л. Злочевский, М.А. Седешев // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. – Барнаул. -2007.-с.1
5. Терехова О.Н. Пневмоцентробежное сепарирование дисперсных материалов / О.Н. Терехова // Вестник Государственного Аграрного Университета. – Барнаул. -2008.-с.4
6. Терехова О.Н. Экспериментальные исследования работы циклона с коническими элементами / О.Н. Терехова, И.А. Еремина // Техника в сельском хозяйстве. – Москва. -2009.-с.3

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫМ ТРЕХФАЗНЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ ПРИ ПОМОЩИ ОДНОФАЗНОГО-ТРЕХФАЗНОГО НИЗКОЧАСТОТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

Сыроватченко А.С. - студент

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

Регулируемые преобразователи частоты широко используются в электроприводах. Значение регулируемого электропривода в современном производстве непрерывно возрастает. Это обусловлено двумя причинами. Во-первых, применение регулируемого электропривода позволяет существенно упростить кинематику машин, а в ряде случаев исключить механическую передачу. Во-вторых, создание новых, более совершенных технологических процессов и применения систем программного управления и АСУ требует поддерживать высокую точность и быстродействие рабочих органов механизмов.

Частотные преобразователи используются для очень точного управления скоростью вращения трёхфазных асинхронных двигателей при этом сокращают энергопотребление устройства и обеспечивают защиту двигателя. С помощью частотных преобразователей можно осуществлять дистанционное наблюдение и управление асинхронным двигателем.

В состав преобразователей частоты входят четыре основных элемента (рисунок 1):

- Выпрямитель управляемый или неуправляем, формирует пульсирующее напряжение постоянного тока при его подключении к одно/трехфазной питающей электросети переменного тока.
- Промежуточная цепь одного из трех типов:
  - преобразующая напряжение выпрямителя в постоянный ток.
  - стабилизирующая или сглаживающая пульсирующее напряжение постоянного тока и



подающая его на инвертор.

○ преобразующий неизменное напряжение постоянного тока выпрямителя в изменяющееся напряжение переменного тока.

• Инвертор, формирует частоту напряжения электродвигателя. Инверторы могут конвертировать неизменное напряжение постоянного тока в изменяющееся напряжение переменного тока.

• Электронная схема управления, которая посылает сигналы в выпрямитель, промежуточную цепь и инвертор и получает сигналы от данных элементов.

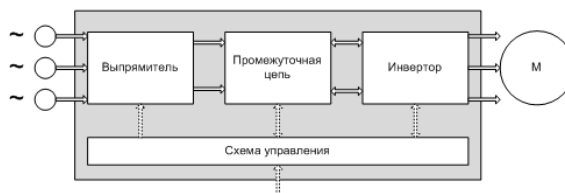


Рисунок 1 - Схема преобразователя частоты

По виду связи нагрузки с источником энергии или типу промежуточного преобразования сетевого напряжения выделяют три типа преобразователя частоты:

- С промежуточным звеном постоянного тока.
- С непосредственной связью питающей сети цепи нагрузки.
- С промежуточным звеном переменного тока повышенной частоты.

Трёхфазный полупроводниковые преобразователи частоты, ведомый трёхфазной сетью, образованы из трёх трёхфазных нулевых тиристорных выпрямителей, выходами подключённых к входам трёх обмоток статора, включённых в звезду. При этом нулевая точка источника питания подсоединяется к нулевой точке трёхфазного асинхронного двигателя.

Основными недостатками этого низкочастотного полупроводникового преобразователя частоты, ведомого трёхфазной сетью, являются отсутствие возможности использования в однофазной сети и нарушения режима работы асинхронного двигателя и его характеристик вследствие подачи на обмотки статора однонаправленного выпрямленного напряжения.

Трёхфазный полупроводниковые преобразователи частоты, ведомый однофазной сетью, содержат полупроводниковые вентили, в качестве которых используют три симистора или шесть тиристоров. Полупроводниковые вентили включены по трем нулевым встречно-параллельным схемам выпрямления. В каждой нулевой встречно параллельной схеме выпрямления один из выходов симистора или тиристора подключен к нулю питающей сети, а другой выход к соответствующей обмотке статора. Средняя точка каждой из трёх схем подключена к соответствующему входу одной из статорных обмоток трёхфазного асинхронного двигателя. При этом статорные обмотки электродвигателя соединены по типу звезда, а нулевой вывод электродвигателя подключен к фазе питающей сети.

Основными недостатками описанного устройства регулирования частоты вращения трёхфазного асинхронного электродвигателя от однофазной сети являются узкий диапазон регулирования скорости электродвигателя ввиду получения одного вида вращающегося магнитного поля, неравномерность получаемого вращающегося магнитного поля, вследствие использования нулевого провода. Регулирование частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя осуществляется частотным методом, когда формированием выходного напряжения осуществляется за счет модуляции сети напряжением более низкой частоты, что требует не только сложной системы управления, но и значительно ухудшает качество получаемой частоты.

Использование однофазно – трёхфазного преобразователя частоты в однофазной сети предназначено для создания вращающегося магнитного поля статора при коммутации

полупроводниковых вентилях, как в положительный, так и в отрицательный полупериоды питающего напряжения в заданной последовательности для обеспечения фиксированного положения магнитного потока, что позволяет получить требуемое направление тока в обмотках статора для создания вращающегося магнитного поля при векторно-алгоритмической последовательности коммутации обмоток, что существенно отличается от частотного метода регулирования.

Расширение диапазона регулирования скорости электродвигателя достигается за счет получения вращающихся с разной частотой магнитных полей путем изменения векторно-алгоритмической последовательности коммутации обмоток.

Получение более равномерного вращающегося магнитного поля достигается путем исключения нулевого провода.

Список литературы:

1. Сарбатова Р.С. Тиристорные преобразователи частоты в электроприводе [Текст] - Москва: Изд-во «Энергия», 1980
2. Преобразователи частоты просто о сложном (перевод с английского) [Текст] - Москва: ЗАО «Данфосс», 2006
3. Преобразователи частоты [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://masters.donntu.edu.ua/2007/fema/berezhnoy/library/a4.htm>
4. Глазенов Т.А. Полупроводниковые системы импульсного асинхронного электропривода малой мощности [Текст] - Ленинград: ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ, 1983
5. Регулирование частоты вращения синхронных двигателей. Вентильный двигатель. [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://www.induction.ru/library/book\\_002/glava6/6-15.html](http://www.induction.ru/library/book_002/glava6/6-15.html)

## ПРОЕКТ РЕОРГАНИЗАЦИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ АДМИНИСТРАЦИИ ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА

Тюлькин А.Г. - студент

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

Проект реорганизации компьютерной сети администрации Октябрьского района состоит из нескольких пунктов:

- описание текущего состояния сети и инвентаризация оборудования;
- описание существующих проблем в сети организации;
- описание решения выявленных проблем;
- подбор требуемого оборудования;
- подбор программного обеспечения, отвечающего всем запросам сотрудников администрации;
- монтаж кабельной системы и установка оборудования;
- настройка и тестирование сети.

На данный момент на предприятии реализована локальная сеть включающая в себя 71 компьютер из которых:

- на первом этаже 15 компьютеров;
- на втором этаже 20 компьютеров;
- на третьем этаже 27 компьютеров;
- в отдельно стоящих зданиях находятся отдел архитектуры (Молодежная, 2), в котором располагаются 6 компьютеров и отдел опеки (Калинина, 8а) с 3 компьютерами.

Так же установлен файловый сервер под управлением OS WindowsServer 2003, почтовый сервер под управлением OS Linux и отдельный сервер, сочетающий в себе файловый и почтовый сервера, под управлением WindowsServer 2008, который сейчас

находится в резерве. В будущей сети текущие сервера будут использоваться не в главном здании, а на других площадках.

По мере роста количества компьютеров увеличивалось число коммутаторов и ретрансляторов, что существенно повлияло на пропускную способность сети. Присутствует централизованная антивирусная защита.

Ниже на рисунке 1 представлена принципиальная схема сети администрации Октябрьского района г. Барнаула.

Данный орган исполнительной власти размещен на 3-х площадках города:

- основное здание – пр-т Комсомольский, 108 а;
- отдел архитектуры– ул. Молодежная, 2;
- отдел опеки – ул. Калинина, 8 а.

Все отделы оснащены компьютерной сетью. Для поддержания сетевых сервисов на каждой из площадок созданы узлы связи разной мощности, связь между которыми присутствует и организована по разным технологиям. С отделом опеки организован VPN туннель на базе сетей провайдера Dianet. Отдел архитектуры связан с центральным зданием напрямую по средствам оптико-волоконной связи, что обеспечивает высокую скорость и стабильность связи.

Проблемы в данном случае состоят, во-первых, в том, что оборудование установленное во всех узлах сети не обеспечивает достаточной производительности, так как оборудование закупалось лишь для обеспечения элементарной работы, но не были учтены возрастающие нагрузки. Во-вторых, оборудование не обладает достаточной отказоустойчивостью, что связано с тем, что при первичной организации сети руководствовались достаточно скудным бюджетом и закупалось не самое качественное оборудование. В-третьих, при нынешней организации сети не обеспечена достаточная сохранность данных, потому что не организовано резервное копирование данных, сейчас оно рассчитано только на базы данных, а рабочие файлы резервному копированию не подвергаются. В-четвертых, на данный момент существует проблема не рационального использования компьютерного оборудования, в том числе не рациональное использование коммутаторов в сети. Одни из них загружены полностью, в то время как другие не используют весь свой потенциал.

Необходимо решить проблемы производительности, отказоустойчивости и сохранности данных. Также, необходимо обеспечить шифрование данных, так как пользователи обмениваются конфиденциальной информацией. Выход в сеть Интернет должен осуществляться через единый шлюз, который обеспечивает защиту и контент-фильтрацию. Связь должна осуществляться на высокой скорости, поскольку требуется большая пропускная способность сети для обеспечения комфортной работы всех сетевых сервисов.

Реорганизация компьютерной сети позволяет решить проблемы уже существующей сетевой структуры, а именно:

- недостаточная надежность и отказоустойчивость оборудования, из-за старого и не дорогого оборудования;
- плохая масштабируемость и модифицируемость сети, вследствие не модульности оборудования;
- плохая защищенность данных от вредоносных программ и взлома, из-за отсутствия централизованной антивирусной защиты и межсетевых экранов(firewall).

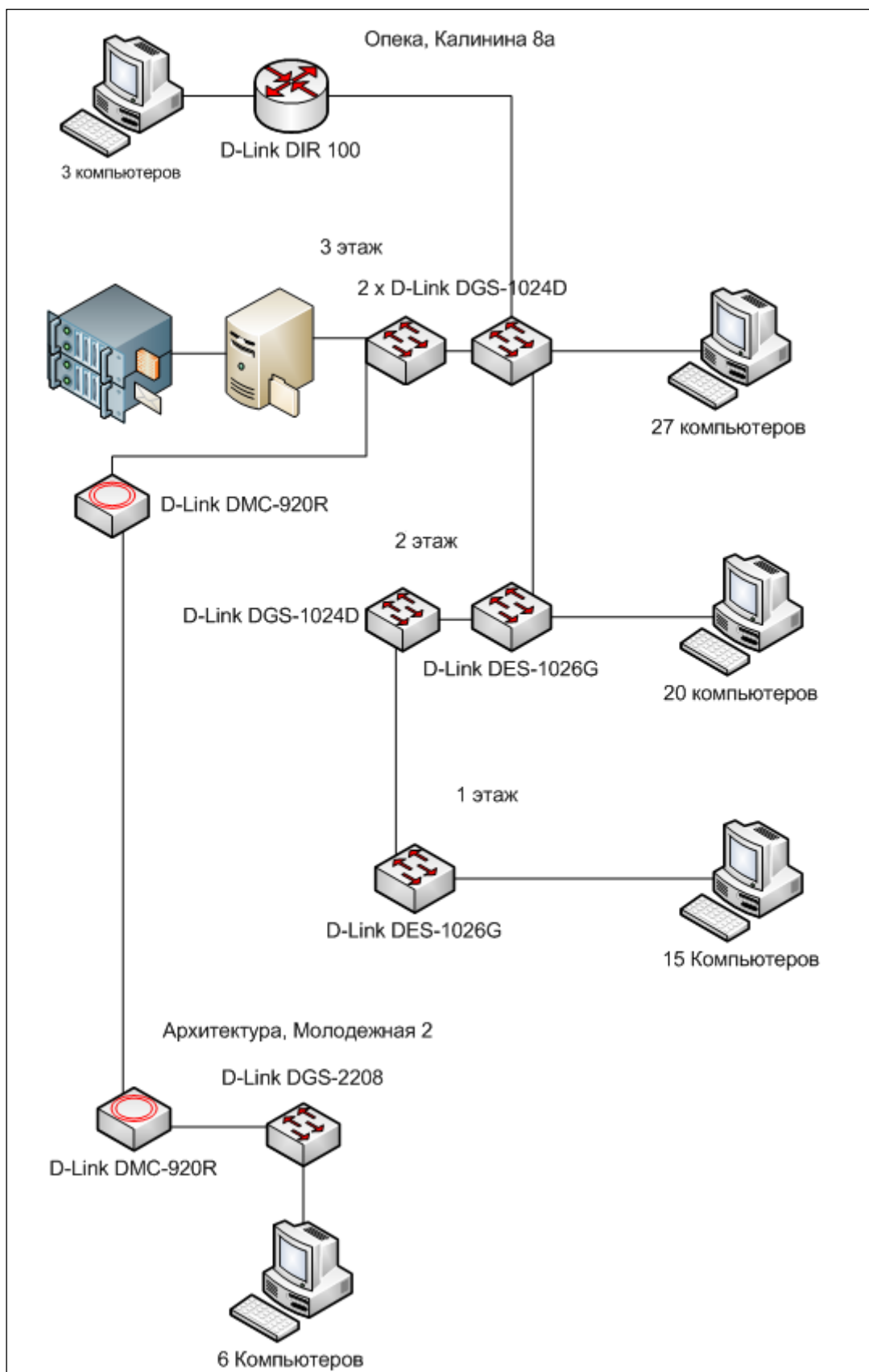


Рисунок 1 - Принципиальная схема сети администрации Октябрьского района

После реорганизации сети будут реализованы следующие сервисы:

- электронный документооборот, позволяющий упростить обмен документами на

предприятия;

- централизованное хранение данных и их защита, а так же резервное копирование, повышают надежность хранения информации и ее доступность для разных отделов;
- электронная почта и мгновенные сообщения, делают более легкой коммуникацию сотрудников;
- видеоконференции и другие средства связи, облегчают проведение собеседований и решение вопросов на расстоянии без личного присутствия всех участников встречи;
- централизованный и контролируемый выход в интернет для всех сотрудников, позволяет проводить отсев нежелательного контента и ограничивать доступ к ресурсам сети не связанным с работой.

Проект реорганизованной компьютерной сети будет предложен к рассмотрению на реализацию главе администрации.

### Список литературы:

- 1 Максимов Н. Компьютерные сети. – М.: Издательский дом "Форум", 2010. - 464 с.: ил.
- 2 Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Символ-Плюс, 2001. – 484 с.: ил.
- 3 Чекмарев Ю.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 184 с.: ил.

## РОБОТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС В ЛИНИЯХ ШТУЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Агапов М.Н. к.т.н., доцент, Шилов А.С. - студент

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

Значительная часть молочной, кондитерской и другой пищевой продукции выпускается в виде штучных товаров. Контроль, съем с линии и упаковка осуществляются персоналом вручную, что снижает производительность труда и увеличивает стоимость единицы продукции. Учет товара также производится персоналом. Это требует дополнительной занятости и провоцирует появление ошибок [1]. Использование средств вычислительной техники в совокупности с промышленным роботом позволит заменить ручной труд и вести учет выпуска продукции автоматически.

В данной работе рассмотрен вариант использования роботокомплекса на линии производства мороженого в стаканчиках. Использование комплекса позволит также вывести персонал из загазованного аммиаком помещения.

Роботизированный комплекс на базе серийного робота РФ-202М разработан на кафедре «Машины и аппараты пищевых производств» АлтГТУ, а система управления – на кафедрах «Системы автоматизированного проектирования» и «Вычислительные системы и информационная безопасность».

Разработанный комплекс состоит из робота, макетного образца конвейерной линии и системы управления (рис. 1).

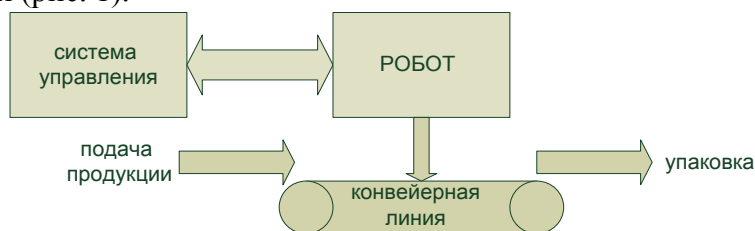


Рис. 1. Структурная схема автоматизированного комплекса на базе робота РФ-202М

**Робот РФ-202М** имеет два захвата, которые жестко зафиксированы между собой (рис.

2). Он имеет 6 степеней свободы:

- выдвижение левой руки
- выдвижение правой руки
- схват левой руки
- схват правой руки
- вертикальный подъем и опускание обеих рук
- поворот обеих рук

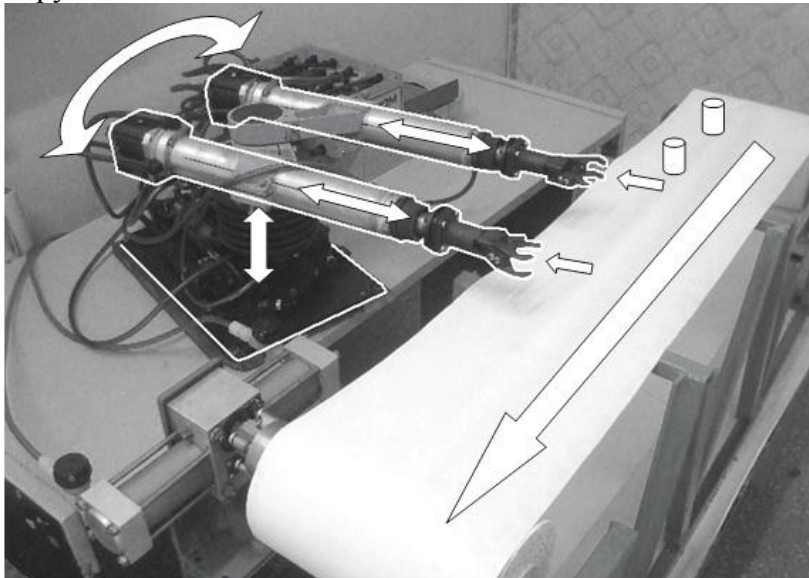


Рис. 2. Робот РФ-202М: стрелками на рисунке указаны степени свободы

Величина выдвижения рук и угла поворота могут настраиваться конструктивной подстройкой.

**Модель транспортной линии** выполнена в пошаговом режиме работы, как и реальная промышленная линия. Все исполнительные механизмы робота являются пневматическими, поэтому для удобства использования линии в процессе выполнения программы привод ее исполнительного механизма сделан также пневматическим с углом поворота 180 градусов.

**Система управления** представляет собой плату управления с микроконтроллером и персональный компьютер, оснащенный программой.

Плата управляет исполнительными механизмами роботоконкомплекса и производит опрос текущего состояния его датчиков. Аппаратные возможности микроконтроллера позволяют, если это необходимо, задавать простую последовательность операций, выполняемую без участия компьютера.

Персональный компьютер позволяет задавать сложную последовательность команд, а также производить контроль, учет, корректировку действий комплекса и необходимые расчеты.

Взаимодействие между компьютером и платой управления осуществляется в виде обмена транзакциями: компьютер отправляет микроконтроллеру команду либо запрос. Если микроконтроллер получает команду, он формирует сигналы управления роботоконкомплексом и отправляет компьютеру отчет о результате выполнения, если запрос – отправляет запрашиваемые данные для анализа.

**Плата управления** представляет собой универсальное управляющее устройство, которое можно использовать для любого аналогичного промышленного робота. Основой платы является микроконтроллер atmega8535-16pu [2]. Он производит обмен данными с компьютером, управление исполнительными механизмами робота и конвейерной линии, а также получение информации от датчиков. Обмен данными с компьютером производится

по промышленному интерфейсу RS-232, что позволяет использовать для управления платой широкий спектр современной вычислительной техники. Включение необходимых исполнительных механизмов робота и конвейерной линии осуществляется с помощью силовых ключей, подключенных к портам микроконтроллера. Подключение датчиков также осуществляется к портам микроконтроллера. Процесс работы платы можно визуальнo контролировать с помощью светодиодов, которые отображают состояние питания платы, силовых ключей и обмена данными с компьютером. Это упрощает диагностику неисправностей. Плата гальванически отвязана от персонального компьютера с помощью оптронных пар, что обеспечивает безопасность оператора и самого компьютера в случае каких-либо сбоев или перепадов напряжения. Наличие интерфейса внутрисхемного программирования позволяет модифицировать программную прошивку микроконтроллера, не вынимая его из платы.

**Программа для персонального компьютера** позволяет оператору задавать и контролировать действия роботокомплекса. Интерфейс представлен на рисунке 3.

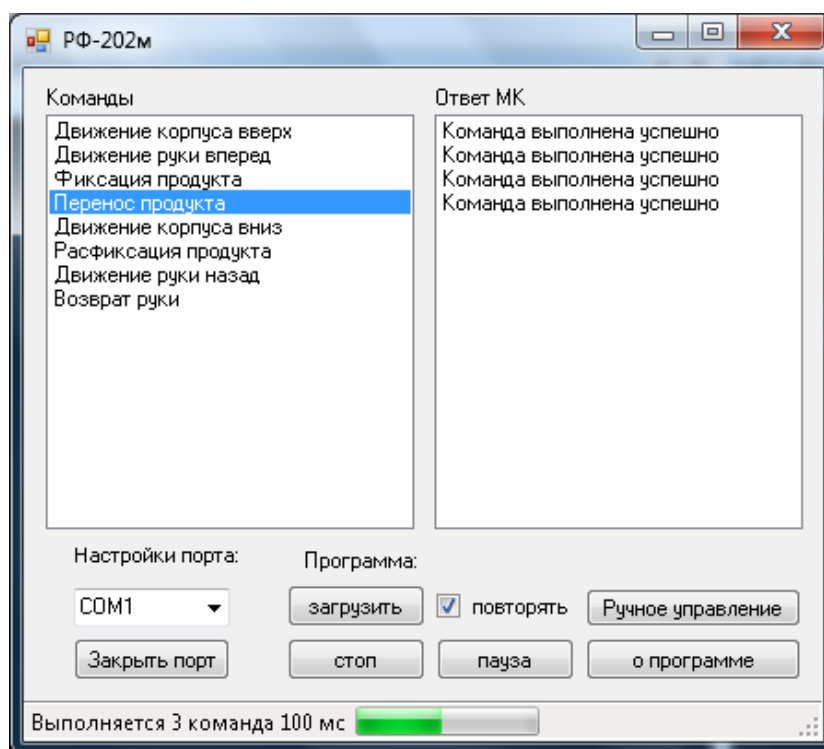


Рис. 3. Интерфейс программы

Программа для роботокомплекса задается в конфигурационном файле в виде последовательности команд. Каждой команде присвоено имя и задано время ее выполнения. Оператор может использовать несколько программ, загружая разные конфигурационные файлы. Текущий список команд отображается в левой части окна.

Во время работы программы в правой части окна напротив каждой команды выводится информация о результате ее выполнения. Анализ успешности выполнения команды строится на основе данных, полученных от микроконтроллера. Если в ответном сообщении он проинформирует о каком-либо сбое или ответ не придет вообще, программа выведет сообщение об ошибке.

В нижней части окна расположены кнопки управления и статусная строка, отображающая все промежуточные действия и вспомогательные сообщения.

Управление ходом программы осуществляется кнопками *старт/стоп* и *пауза/продолжить*. Для циклического повторения загруженной программы необходимо

установить checkbox (галочку) *повторять*. Текущая команда выделяется синим цветом, а время ее выполнения выводится в статусной строке. В программе предусмотрен режим ручного управления, который удобен для отладки оборудования. В этом режиме управление роботокomплексом осуществляется с помощью двух верхних рядов буквенных клавиш. Нажатие клавиши включает закрепленный за ней исполнительный механизм, отпускание выключает его.

**Разработанный роботокomплекс** может быть внедрен на предприятия по производству мороженого в стаканчиках. Годовой экономический эффект при режиме работы в одну смену за счет только вывода персонала составит около 500.000 рублей.

Роботокomплекс может быть также использован в учебном процессе АлтГТУ для демонстрации студентам современных средств автоматизации.

Список литературы:

- 1) Ключников В.В. Проектирование систем управления технологическими процессами и аппаратами пищевых производств: учеб. пособие для вузов. / В.В. Ключников. – Барнаул, 2010 г.
- 2) [www.atmel.com](http://www.atmel.com) [Электронный ресурс]

## РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ВЕРОЯТНОСТНЫХ АВТОМАТОВ И СЕТЕЙ ПЕТРИ

Таныгин А.А. - студент

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Понятие «автомат», как некоторое устройство, выполняющее определенный вид действий, зародилось уже давно и прочно вошло в нашу жизнь. Однако, гораздо более важно понятие автомата, как математической абстракции, модели устройств, позволяющей промоделировать и исследовать их работу.

Существующие программные продукты для конструирования и анализа работы сетей Петри и вероятностных автоматов не обладают необходимой широтой функционала либо слишком сложны для освоения неподготовленным пользователем, по этой причине появляется необходимость в разработке гибкой и удобной инструментальной системы, которую возможно применять при изучении студентами дисциплины «Теория автоматов».

Основными преимуществами разработанного программного продукта являются:

- простой, эргономичный, дружелюбный к пользователю интерфейс;
- возможность выбора вида исследуемого автомата (простая сеть Петри, цветная сеть Петри, сеть Петри с приоритетами, временная сеть Петри, вероятностный автомат Мили, вероятностный автомат Мура);
- изменение рабочего пространства пользователя в зависимости от выбранного вида исследуемого автомата;
- функции непрерывного и пошагового анализа работы автоматов;
- возможность сохранения данных о работе программы для последующего анализа.

Интерфейс программы разработан с расчетом на то, что пользователь не имеет специальной подготовки для работы с ней. Главное окно не перегружено элементами управления, а каждый из них снабжен всплывающей подсказкой о его назначении, что способствует быстрому освоению программы и простой работе. Также программный продукт снабжен подробным руководством пользователя.

Во время работы пользователь может выбрать вид исследуемого автомата, и интерфейс рабочего пространства перестроится под заданный вид, при этом выдается запрос о сохранении результатов работы, если ранее пользователем были сделаны какие-либо изменения.

В том случае, если конструируется сеть Петри, пользователю предоставляется



инструмент визуального редактирования. В специальном поле, отображающем вид сети Петри, пользователем из выбираемых блоков «собирается» сеть Петри, устанавливаются связи между позициями и переходами, кратности этих связей. В случае работы с расширениями сетей Петри, доступны дополнительные инструменты: установка цвета меток и переходов для цветных сетей Петри, расстановка приоритетов переходов для сетей Петри с приоритетами или временных границ срабатывания переходов для временных сетей Петри. В случае конструирования вероятностного автомата пользователем задаются таблицы переходов и выходов, описывающие поведение автомата.

После завершения конструирования пользователь может перевести программу в режим моделирования для анализа работы автомата. Предусмотрено как пошаговое, так и непрерывное выполнение. В режиме моделирования программа выводит дополнительные сведения о работе анализируемого автомата, в какое состояние он перешел, какой выходной сигнал сформировал, в случае анализа сети Петри программа сообщает о сработавших переходах, также предусмотрен подробный режим вывода, в котором, например, для сети Петри выводится информация о причинах, по которым на данном шаге сработали или не сработали определенные переходы (расставленные приоритеты, временные рамки, цвета меток), а для вероятностных автоматов сообщается, в каком состоянии и по какой причине находится автомат.

В режиме конструирования пользователю доступно сохранения результатов работы, а в режиме моделирования – сохранение данных о работе автомата для дальнейшего анализа. Сохранение сконструированного автомата происходит в файл в формате XML и содержит в себе всю информацию, которая была введена пользователем, к тому же есть возможность сохранить графическое представление автомата в графический файл в формате BMP. Данные о моделировании сохраняются в текстовый формат для удобства их чтения и обработки пользователем.

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОИСКА УЯЗВИМОСТЕЙ В WEB-ПРИЛОЖЕНИЯХ

Мещеряков А.А. - студент, Загинайлов Ю.Н. - к.в.н., профессор  
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Современные web-приложения находят применение для решения различных задач. Возможность работы через Интернет, обеспечения взаимодействия независимо от платформы, простота разработки и отладки обуславливают высокую популярность web-приложений при построении современных информационных систем. Поэтому проблема защищенности web-приложений весьма актуальна. Согласно [1] вероятность обнаружения критической ошибки достигает 80%. Наличие уязвимостей позволяет злоумышленникам нарушить конфиденциальность, доступность и целостность защищаемой информации, что может принести значительный ущерб организации.

Наиболее эффективный способ поиска уязвимостей в web-приложениях – это ручной анализ кода. Но его применение сталкивается с рядом сложностей, связанных с большими временными затратами, а также с требованием высокой подготовки специалистов, проводящих поиск. Поэтому для облегчения работы целесообразно применение специального программного обеспечения поиска уязвимостей.

На сегодняшний день в web-приложениях выявлено огромное количество уязвимостей. Для систематизации информации об уязвимостях разработан ряд классификаций. Наиболее полные из них являются WASC THREAT CLASSIFICATION [2] и OWASP Top Ten [3].

Для реализации программного обеспечения поиска уязвимостей web-приложений были выбраны уязвимости, связанные с внедрением кода. Примером таких уязвимостей являются межсайтовое выполнение сценариев (Cross-Side Scripting, XSS [4]), внедрение операторов SQL (SQL-injection [5]), выполнение команд операционной системы (OS Commanding) и т.д.

Данные уязвимости базируются на передаче недостаточно проверенных данных пользователя в критичные функции.

Методы автоматического обнаружения уязвимостей web-приложений можно разделить на две основные группы:

- Методы, использующие принцип «черного ящика» и анализирующие работу web-приложения без доступа к его исходному коду.
- Методы, использующие принцип «белого ящика» и анализирующие исходные коды web-приложения.

Первая группа методов рассматривает web-приложение с точки зрения внешнего злоумышленника. В эту группу входят следующие методы:

1. Метод получения идентифицирующей информации о web-приложении и выявления уязвимостей с помощью бюллетеней безопасности.
2. Метод тестирования на проникновение.

Вторая группа методов состоит из:

- Метод статического анализа исходных кодов.
- Метод динамического анализа исходных кодов.

Для поиска уязвимостей в web-приложениях применяется модель уязвимости на основе меток (taint mode [6]).

Принципы данной модели:

1. Все данные полученные из внешних источников (массивы `$REQUEST[]`, `$_POST[]`, `$_GET[]` и т.д.) являются ненадежными.
2. Все данные полученные из локальных источников являются надежными.
3. Ненадежные данные не должны использоваться в критичных функциях (при построении SQL-запросов, выполнение внешних команд и т.д.).
4. Ненадежные данные могут стать надежными, после применения к ним фильтрующих функций (`mysql_real_escape_str()` и др.).

Применение данной модели позволяет выявить уязвимости web-приложения, связанные с внедрением кода (sql-injection, xss, code-injection, remote/local file including и т.д.).

Недостатком приведенной модели является невозможность вычисления межмодульных взаимодействий. Это приводит к тому, что при использовании данной модели, остаются невыявленными такие уязвимости как, например, хранимые XSS (stored XSS). Для решения этой проблемы в модели отменяется второй принцип и применен алгоритм нахождения межмодульных связей[7].

Алгоритм нахождения межмодульных связей заключается в отслеживании попадания опасных выражений из входных переменных web-приложения в локальные хранилища (базы данных, файлы и т.д.) и последующее их использование в качестве аргументов критичных функций. Для отслеживания межмодульных связей программное обеспечение анализирует множество путей выполнения web-приложения, полученных в результате динамического анализа.

Согласно приведенной модели для поиска уязвимостей в web-приложениях разработан описанный ниже алгоритм.

На первом этапе выполняется статический анализ исходного кода web-приложения с целью выявления входных параметров, а также возможных путей выполнения приложения. Для более гибкой конфигурации программного обеспечения пользователь может самостоятельно указать наименование, тип и конкретное значение некоторых параметров.

На основе полученных на первом этапе данных формируется план фаззинга, включающий в наборы тестовых запросов, отправляемых web-приложению. Запросы включают в себя потенциально опасные выражения, обработка которых web-приложением может привести к реализации уязвимостей различных классов.

На следующем этапе производится фаззинг приложений по ранее сформированному

плану и фиксируются пути выполнения web-приложения. Данные пути отображают реальные значения команд и переменных, используемых приложением, при получении конкретных входных параметров.

Анализ путей позволяет выявить наличие уязвимости, когда параметры, содержащие «опасные» выражения, попадают в критичные функции. Также на этом этапе корректируется и дополняется план фаззинга. Это необходимо для выявления уязвимостей в межмодульном взаимодействии, а также при выявлении на этапе выполнения новой информации о функционировании web-приложения.

На финальном этапе программное обеспечение генерирует отчет, предоставляемый пользователю. Для наиболее удобного восприятия информации, содержащейся в отчете, все найденные уязвимости разбиваются на группы по степени критичности, возможности эксплуатации и достоверности.

Разработанное программное обеспечение предназначено для специалистов по защите информации, занимающихся анализом безопасности web-приложений. Программное обеспечение анализирует исходный код web-приложения и выводит отчет о найденных уязвимостях. На рисунке 1 представлен пример отчета по найденным уязвимостям в web-приложении.

Для программного обеспечения разработано руководство пользователя, позволяющее в короткие сроки полностью освоить работу с программным продуктом.

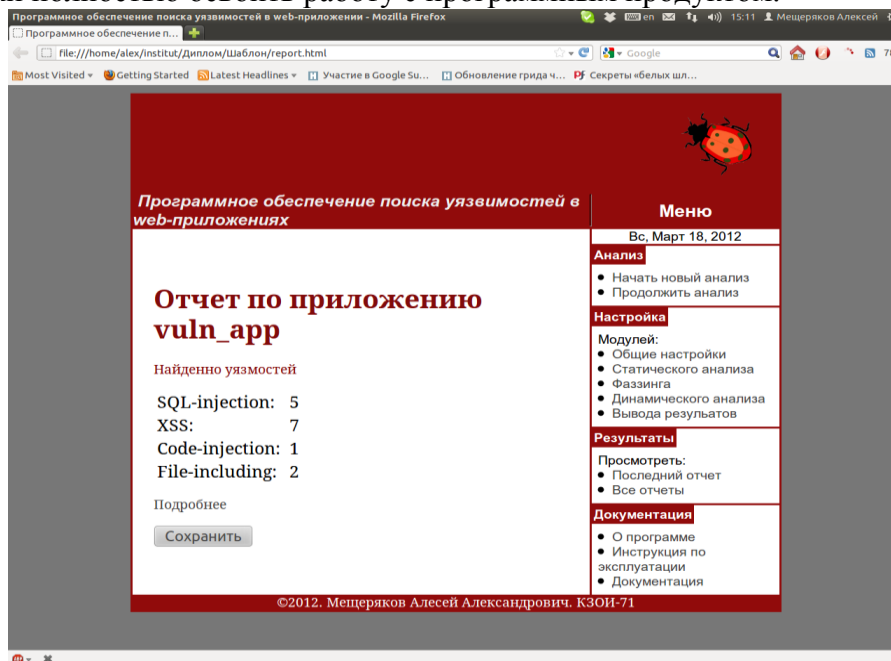


Рисунок 1 — Отчет программного обеспечения поиска уязвимостей

Использование программного обеспечения поиска уязвимостей в web-приложениях позволяет существенно повысить эффективность работы специалистов по защите информации, а также повысить уровень информационной безопасности web-приложений.

Список литературы:

1. Positive Technologies. Статистика уязвимостей веб-приложений за 2009 год. - <http://www.securitylab.ru/analytics/394205.php>
2. WASC THREAT CLASSIFICATION - [http://projects.webappsec.org/w/page/13246978/Threat Classification](http://projects.webappsec.org/w/page/13246978/Threat%20Classification)
3. OWASP Top Ten - [https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP\\_Top\\_Ten\\_Project](https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Top_Ten_Project)

4. Википедия. Межсайтовый скриптинг - [http://ru.wikipedia.org/wiki/Межсайтовый\\_скриптинг](http://ru.wikipedia.org/wiki/Межсайтовый_скриптинг)
5. Википедия. Внедрение SQL-кода - [http://ru.wikipedia.org/wiki/Внедрение\\_SQL-кода](http://ru.wikipedia.org/wiki/Внедрение_SQL-кода)
6. Taint checking - [http://en.wikipedia.org/wiki/Taint\\_checking](http://en.wikipedia.org/wiki/Taint_checking)
7. D. Balzarotti, M. Cova, V. Felmetger, G. Vigna – Multi-Module Vulnerability Analysis of Web-based Applications

## СЕРТИФИКАЦИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Кириченко М. Е. – студент, Пивкин Е. Н. – к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Осуществление контроля уровня знаний, навыков и умений выпускников высших профессиональных учебных заведений, ведущих подготовку специалистов по информационной безопасности, основывается главным образом на защите дипломного проекта и сдаче студентами государственного междисциплинарного экзамена.

В случае дополнительного профессионального образования, форма контроля уровня знаний определяется учебным центром, осуществляющим обучение.

Основными недостатками выше рассмотренных подходов к подтверждению квалификационного уровня специалистов по информационной безопасности, являются:

- низкая эффективность, связанная с фактором субъективности – учебные заведения проводящие обучение, так же осуществляют и контроль знаний;
- отсутствие единых требований к уровню контроля знаний – обучающие центры самостоятельно выбирают формы контроля;
- высокая динамика развития предметной области – обучающие центры не успевают обновлять и дополнять существующие программы обучения. [1]

Анализ рынка труда показывает, что в настоящее время специалисты, устраивающиеся на работу или активно работающие в области информационной безопасности всё чаще, вынуждены для подтверждения своего профессионального уровня предъявлять не только диплом о высшем образовании, но и документы, дополнительно подтверждающие их профессиональный уровень. Этим обуславливается потребность в дополнительном образовании и сертификации знаний. Недостаточное предложение соответствующих услуг со стороны отечественных программ и учебных центров привели к появлению на рынке образовательных услуг зарубежных программ обучения и сертификации специалистов в области информационной безопасности.

Обычно выделяют два направления сертификации:

- вендорную – признанные производители систем и технологий защиты (Novell, Oracle, Microsoft, Kaspersky Lab, Cisco, Guardian Edge и др.) создают собственные линейки сертификаций, которые соответствуют разным уровням применения продукта/технологии, экспертного знания и построения решений на основе продуктов данной компании;
- обобщенную, являющуюся результатом обобщения знаний по ключевым доменам информационной безопасности (CISSP, SCP, CFE). [2]

Эффективность реализации первой группы программ сертификации контролируется фирмами – разработчиками продуктов/технологий, которые заинтересованы в поддержании ее высокого уровня.

Вторая же группа программ сертификации, как правило, не учитывает специфику обеспечения информационной безопасности на российских объектах, связанную с существующей нормативной базой. Кроме этого, чаще всего, они реализуются на иностранном языке. Несмотря на данные недостатки, а также на высокую стоимость обучения и сертификации, популярность таких программ растет из-за сертификата зарубежного образца. [3]

Изменение создавшейся ситуации и повышение качества сертификации, возможно при создании отечественной системы сертификации специалистов в области информационной безопасности. Данная система может включать в себя следующие компоненты:

- разработку и утверждение высокоуровневых программ обучения, предполагающих коррекцию существующих квалификационных характеристик и образовательных стандартов подготовки специалистов с высшим образованием;
- разработку и утверждение высокоуровневых программ обучения дополнительного образования;
- основанные на первых двух пунктах комплекты программ сертификации;
- создание доверенных центров сертификации;
- установление единого регламента проведения сертификации и выдачи соответствующих документов.

Для создания предложенной системы, возможно активное привлечение ведущих высших учебных заведений и центров дополнительного образования.

В свою очередь, доверенные центры сертификации могут быть созданы на базе Региональных учебно-научных центров по проблемам информационной безопасности в системе высшей школы, либо на основе центров дополнительного профессионального образования.

Для контроля над созданием и функционированием данной системы представляется целесообразным привлечение государственных сил в лице Министерства образования и науки Российской Федерации и Федеральной службы по техническому и экспертному контролю.

Список литературы:

1. Сертификация специалистов по информационной безопасности [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – [М., 2009]. – Режим доступа: <http://iso27000.ru/chitalnyizai/obuchenie-i-sertifikaciya-specialistov-v-oblasti-bezopasnosti/sertifikaciya-specialistov-po-informacionnoi-bezopasnosti/>
2. Особенности и проблемы сертификации специалистов по информационной безопасности [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – [М., 2008]. – Режим доступа: [http://www.itsec.ru/articles2/control/osoben\\_probl\\_sertif\\_spec\\_inform\\_bezopasn](http://www.itsec.ru/articles2/control/osoben_probl_sertif_spec_inform_bezopasn)
3. Программы сертификации [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – [М., 2010]. – Режим доступа: <http://planetahr.ru/publication/3962>

## ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ОБРАБОТКИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В БАНКЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Терешкин Р.А. – студент, Шарлаев Е.В. – к.т.н, доцент  
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

С 1 января 2012 года вступили в силу изменения в ФЗ-229 "Об исполнительном производстве", в соответствии с которыми начал функционировать "Банк исполнительных производств", размещенный на сайте Федеральной службы судебных приставов (<http://www.f22.fssprus.ru/iss/ip/>). В соответствии с данным Федеральным законом, сведения, размещенные в банке, являются общедоступными. Такими сведениями являются:

- 1) дата принятия судебного акта, акта другого органа или должностного лица;
- 2) номер исполнительного документа;
- 3) дата возбуждения исполнительного производства;
- 4) номер исполнительного производства;
- 5) наименование должника (для граждан - фамилия, имя, отчество (при его наличии), дата рождения; для организаций - наименование и юридический адрес);

б) требование, содержащееся в исполнительном документе, за исключением требования, содержащегося в исполнительном документе, выданном на основании судебного акта, текст которого в соответствии с законодательством Российской Федерации не подлежит размещению в сети "Интернет", и данных о взыскателе.

Сведения, содержащиеся в банке, можно разделить на 2 категории - сведения, относящиеся к деятельности ФССП, и персональные данные должника.

Банк представлен в виде поисковой системы. Обязательными критериями поиска являются:

- 1) регион проживания;
- 2) фамилия должника;
- 3) имя должника.

Результат поиска только по обязательным критериям является избыточным и содержит персональные данные других должников, проживающие в одном регионе, имеющие одинаковые фамилии и имена.

Обработка персональных данных регулируется ФЗ-152 "О персональных данных". В новой редакции данный законопроект не содержит такого понятия, как общедоступные персональные данные.

Данным законом определяется принцип обработки персональных данных, одним из которых является наличие цели обработки персональных данных у оператора. Статья 6.1 ФЗ-229 явно определяет цель функционирования "Банка исполнительных производств" - осуществление задач по принудительному исполнению судебных актов, актов других органов и должностных лиц.

Результат функционирования "Банка исполнительных производств" не соответствует напрямую заявленной цели. Цель данного банка должна звучать по-иному - информирование населения на предмет наличия исполнительных производств в их отношении. Та цель обработки данных, которая сформулирована в статье 6.1 ФЗ-229, может осуществлена только соответствующим должностным лицом - судебным приставом. Для судебного пристава существуют специализированная информационная система с базой данных должников и та информация, представленная в Банке является для него недостаточной. Для достижения цели по информированию в систему должны быть введены дополнительные обязательные параметры поиска, позволяющие точно идентифицировать субъекта, сделавшего запрос. Такими параметрами могут выступать ИНН, серия и номер паспорта и др.

В новой редакции ФЗ-152 "О персональных данных" не содержит такого понятия, как общедоступные персональные данные. Однако, ФЗ-229 считает, что сведения, содержащиеся в "Банке исполнительных производств" являются общедоступными и являются таковыми до дня окончания или прекращения исполнительного производства. Соответственно, "Банк исполнительных производств" на определенный срок времени можно рассматривать как общедоступный источник персональных данных. Однако, статья 8 ФЗ-152 "О персональных данных" определяет, что формирование такого источника возможно только с письменного согласия субъекта персональных данных, но такого согласия на практике никто не требует. В этой же статье говорится, что прекращение обработки наступает по требованию субъекта.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что положения ФЗ-229 в отношении "Банка исполнительных производств" противоречат положениям ФЗ-152.

Выходом из сложившегося положения можно считать следующее:

- 1) внести поправку в ФЗ-229 в раздел о цели функционирования Банка конкретной цели, определяющей важнейшие принципы обработки персональных данных, точно определенная цель снимет множество сопутствующих проблем;
- 2) индивидуализировать результат поиска, правильной работой системы можно считать результат, в котором содержатся сведения, касающиеся непосредственно субъекта, отправившего запрос.

Совокупность данных мер позволит решить возникшую проблему.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 2 октября 2007 г. N 229-ФЗ "Об исполнительном производстве";
2. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ "О персональных данных".

## ЗАЩИТА ТОВАРОВ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ

А. С. Чурсин – студент, Е.Н. Пивкин - к.т.н, доцент  
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Фальсификация товаров, документов и продукции в последнее время приобрела массовый характер. Имущественный и моральный урон наносится гражданам и предприятиям подделкой товаров, ценных бумаг и фальсификацией документов. Мошенники используют современную копировальную технику и другие новейшие технические средства. Высокая прибыль от реализации поддельной продукции, обогащение путем фальсификации различного рода документов питают теневой бизнес и криминальные структуры. Государство теряет колоссальные средства от невыплаты налогов. Проблема массового потребления фальсифицированных товаров приобрела черты национального бедствия и становится существенной угрозой для интересов личности, общества и государства, а, следовательно, для национальной безопасности страны.

Разработка способов защиты товаров и документов от фальсификации, ставящих заслон на пути мошенников, является решением важной задачи государственного масштаба.

Основным способом защиты товаров потребительского рынка, документов и продукции в настоящее время являются системы маркирования. В целях защиты знаков маркировки, а также документов и ценных бумаг от фальсификации в настоящее время используются специальные методы печати, специальные краски с особыми оптическими и магнитными свойствами, голограммы и т.п. Однако сегодня злоумышленник может иметь все возможные компоненты и оборудование для производства поддельных документов. Широко применяемая система нотариального заверения документов также не обеспечивает абсолютной надежности.

Для защиты информации от преднамеренных или случайных искажений в электронном документообороте находит широкое использование электронная цифровая подпись[2]. Однако механизмы электронно цифровой подписи уместны для применения не только для электронных документов, она может также применяться для защиты товаров от фальсификации.

Теоретически возможно разработать способ идентификации контролируемого объекта и способ подтверждения подлинности информации. Если на каждую единицу товара наносить специальный защитный знак, имеющий поле для записи контрольно-учетной информации в виде двумерного штрихового кода и в буквенно-цифровой форме. Контрольно-учетная информация может подписываться электронной цифровой подписью, которая вместе с контрольно-учетной информацией будет наноситься на защитный знак в штриховом коде. Электронная цифровая подпись на предметах должна формироваться по алгоритму с использованием секретного ключа маркировщика, является уникальной и гарантирует целостность контрольно-учетной информации от подделки. Попытки изменить хотя бы один бит в контрольно-учетной информации или в ЭЦП должны быть выявлены при проверке[1].

Для наиболее ценных и критически важных материальных объектов специальный защитный знак должен иметь комплексную защиту от подделки, в том числе: голографический защитный элемент; контрольно-учетную информацию в виде штрихового кода и буквенно-цифровой форме; специальную метку, выполненную бесцветной специальной краской, светящуюся при ИК - облучении; графические элементы; просечки, служащие для защиты от переклеивания, оригинальную форму.

Сочетание штрихового кодирования и ЭЦП может применяться для защиты бумажных

документов. Предпосылкой для реализации данного способа является широкое использование компьютеров для подготовки документов. Это дает возможность применить программные средства криптографической защиты информации, использующих алгоритм формирования и проверки ЭЦП. Защите может подлежать выделенная часть информации (контрольные фрагменты), нанесенной на бумажном носителе.

Выделенная контрольная информация в цифровой форме подписывается ЭЦП. Контрольная информация и соответствующая ей ЭЦП преобразуются в двухмерный штриховой код. Печать документа может осуществляться на защищенном бланке с использованием принтера с одновременным нанесением двухмерного штрихового кода. Промаркированный документ (сертификат соответствия, платежное поручение, товарно-транспортная накладная) поступает пользователю, вводится в хозяйственное или финансовое обращение и т.п. Двухмерный штриховой код может также наноситься на специальный защитный знак, который размещается на защищаемом документе.

При верификации с промаркированного документа осуществляется считывание штрихового кода и его преобразование, проверка подлинности ЭЦП и отображение контрольной информации на дисплее или путем печати на принтере для визуального сравнения с информацией, нанесенной на документе в обычной, буквенно-цифровой форме.

Если ЭЦП подлинная, то осуществляется визуальное сравнение контрольной информации, выделенной из штрихового кода, с информацией в бумажном документе в обычной буквенно-цифровой форме. Совпадение контрольной информации с информацией, отображенной в документе, гарантирует его подлинность.

Использование секретного ключа при формировании ЭЦП и соответствующего ему открытого ключа при проверке ЭЦП однозначно подтверждает маркировщика, т.е. авторство исполнителя документа или лица подписавшего (заверившего) документ.

Таким образом, использование ЭЦП в сочетании со штриховым кодированием и другими защитными технологиями позволяет решить задачу защиты товаров, продукции и документов от фальсификации. Рассмотренные способы защиты товаров, продукции и документов также позволяют автоматизировать обработку бумажных документов, применить инструментальные методы контроля подлинности защитных знаков, обеспечивающих объективность проверок.

#### Список литературы:

1. Национальный удостоверяющий центр [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – М., 2010.- Режим доступа: <http://www.nucrf.ru/> - Загл с экрана.
2. Электронная цифровая подпись [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – М., 2012.- Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Электронная\\_цифровая\\_подпись](http://ru.wikipedia.org/wiki/Электронная_цифровая_подпись) - Загл с экрана.

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СПОСОБ БОРЬБЫ С МАХИНАЦИЯМИ В СФЕРЕ ЖКХ

Яркин А.С. – студент, Шарлаев Е.В. – к.т.н, доцент  
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В современной России проблемы в сфере ЖКХ и их решения были основой для предвыборной кампании одного из кандидатов в президенты. Махинации в жилищно-коммунальной сфере достигли в стране громадных масштабов. В Генеральной прокуратуре создается специальная группа по контролю за сохранностью бюджетных средств в системе ЖКХ. Возникает классическая проблема взаимоотношения двух сторон – две стороны не смогут договориться о доверительных отношениях, если эти отношения поставщик-потребитель. Контролирующей стороной должно выступать государство, но решить быстро и комплексно за счет средств бюджета не получится. Создавать подразделение в местной



администрации возможно, однако объем махинаций в ЖКХ не уменьшится, а наоборот – возрастет вместе с ценой обслуживания.

Возможный вариант решения данной проблемы – интеграции информационных технологий в сферу контроля над действиями жилищно-коммунальных хозяйств. Принцип контроля основан на предоставлении данных с приборов учета в реальном времени потребителю и статистическом анализе.

Общая схема подачи энергоресурсов потребителю представлена на рисунке 1.

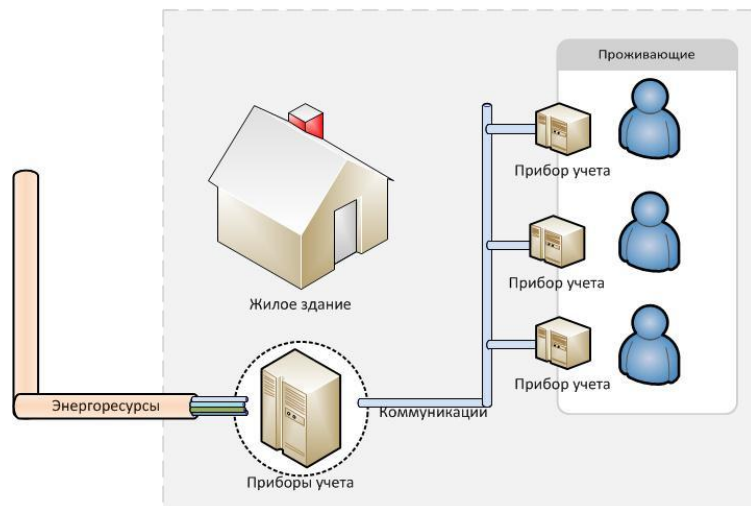


Рисунок 1 – Общая схема подачи энергоресурсов

Энергоресурсы потребителю – это подача горячей, холодной воды, отопления, электроэнергии, подача газа, предоставляемые управляющей компанией конечному потребителю.

Основными видами учета коммунальных ресурсов в сфере ЖКХ являются подомовой (учет на вводах) и поквартирный. В первом, в большей степени, заинтересованы поставщики ресурсов и органы муниципальной власти. Во втором – администрация различного рода управляющих компаний, ТСЖ.

Реализация автоматического учета потребляемых энергоресурсов возможна только при условии неизменности получаемых данных – сохранение их достоверности. Неизменность данных достигается:

- 1) Дублирование данных на несколько независимых серверов и систем;
- 2) Отображение данных в режиме реального времени и аналитическая обработка получаемых данных[1].

Схема контроля неизменности получаемых показаний представлена на рисунке 2.

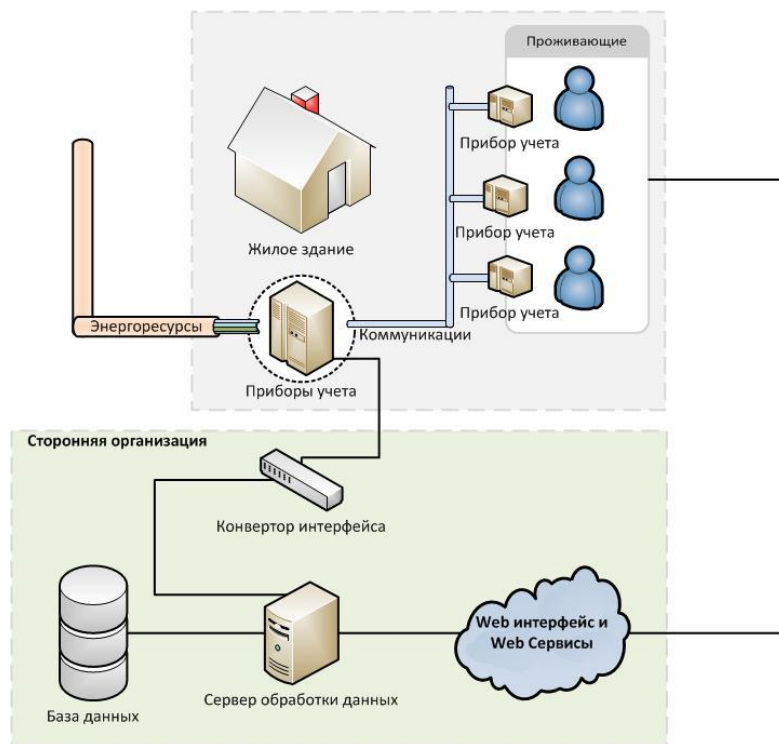


Рисунок 2 – Контроль неизменности данных

Принцип предоставления достоверных сведений – открытость данных, возможность получить интересующую информацию в любой момент времени. По своей структуре система включает в себя:

- прибор учета;
- конвертор интерфейса;
- канал связи;
- сервер для обработки данных;
- база данных для хранения полученной информации;
- web интерфейс для доступа потребителей к информации.

Приборы учета монтируются на основные системы подачи энергоресурсов[2].

Преобразователи (конверторы) последовательных интерфейсов используются для подключения систем сбора данных, контроллеров, регистраторов и других устройств с интерфейсом RS-232/422/485 к последовательному порту компьютера.

В качестве канала связи между конвертором интерфейса и сервером обработки данных может выступать:

- Оптоволоконная сеть;
- Ethernet-сеть;
- GSM;
- Wi-fi/wi-max/3g/4g.

На сервере обработки данных должно быть установлено специальное программное обеспечение, позволяющее опрашивать прибор и получать с него данные. Имеется ряд ограничений – определенное количество подключаемых устройств, фиксированные правила предоставления полученных данных.

В качестве альтернативы возможно написание собственных драйверов, не требующих больших затрат, для взаимодействия сервер-прибор, так как прибор учета – база данных, хранящая показания в определенный момент времени.

Камнем преткновения создаваемой системы является сервер обработки получаемых данных и база данных для хранения. Аналоги в свободном доступе отсутствуют, но наличие

документации по всем видам приборов учета, хранимой в них информации и конверторам интерфейсов огромное количество – это позволит создать свою, уникальную систему хранения и предоставления данных, позволяя избежать существенных вложений в приобретение специального ПО.

Для организации представленной сети не требуется специальных разрешений от Государства или аттестации объектов информатизации, необходимо лишь заключение договоров между организацией занимающейся аудитом данных с приборов учета, управляющей компанией и жильцами, готовыми получать экономию средств, за сравнительно небольшую оплату.

Список литературы:

3. Проектирование корпоративной информационно-аналитической системы [Электронный ресурс] / Технологии корпоративного управления – Режим доступа: [http://www.iteam.ru/publications/it/section\\_92/article\\_1281/](http://www.iteam.ru/publications/it/section_92/article_1281/)

4. Технологии сбора данных с приборов учета тепла [Электронный ресурс] / Интернет портал «всё для строительства и ремонта» –Режим доступа: [http://www.vashdom.ru/articles/kamstrup\\_6.htm](http://www.vashdom.ru/articles/kamstrup_6.htm),

## ВВОЗ ПРОДУКТОВ, СОДЕРЖАЩИХ КРИПТОГРАФИЮ, НА ТЕРРИТОРИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дышлевой Ю.И. – студент, Шарлаев Е.В. – к.т.н, доцент  
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Человек уже давно пытается сохранить наиболее важные для него сведения втайне от других. Современные криптографические средства являются мощным средством, позволяющим воплотить эту идею в реальность. Но на самом деле, не так-то просто обзавестись этими самыми средствами. Целью работы является анализ и определение необходимого минимума для успешного приобретения современных криптографических средств.

### **Законодательное регулирование вопроса**

В соответствии с указом №334 от 1995 года

К ШС относится продукция, реализующая криптографический алгоритм с длиной ключа:

- 40 бит и более для симметричного шифрования
- 128 бит для асимметричного шифрования

Ввоз осуществляется только с разрешения ФСБ (ФАПСИ) и лицензии Минпроторга(МЭРТ)

В соответствии с постановлением правительства №957 от 2007 г.

К ШС не относится продукция, реализующая криптографический алгоритм с длиной ключа:

- менее 56 бит для симметричного и 128 бит для асимметричного шифрования
- беспроводного оборудования, осуществляющего шифрование информации только в радиоканале с максимальной дальностью беспроводного действия без усиления и ретрансляции менее 400 м

В законодательстве предусмотрено разделение ШС по задачам использованию криптографии (защита данных, защита управления и т.п.)

- шифрование технологического канала

Отнесение продукции к ШС осуществляет ЦЛСиЗГТ на основании технических экспертиз, проводимых аккредитованными лабораториями

В соответствии с новыми правилами ввоза от 1.01.2010

Эти правила охватывает все товарные коды, в которых может встречаться продукция с криптографией.

Вводится разделение криптографии по длинам ключей и применению

- «Слабая» криптография – безлицензионный ввоз по нотификации, подаваемой производителем:
  - «Короткие» ключи
  - Защита канала управления
  - Аутентификация
  - Беспроводное оборудование < 400 м.
  - Продукты, где криптография заблокирована производителем
- «Сильная» криптография – процесс ввоза не поменялся (требуется разрешение ФСБ и лицензия Минпромторга)
  - Шифрование пользовательских данных – VPN, etc.

#### **Необходимые лицензии и прочие документы**

Для распространения или технического обслуживания ИС необходимо наличие соответствующих лицензий ФСБ на территории РФ

Для ввоза оборудования на территорию России может быть необходимо:

- Для «сильной» криптографии - импортная лицензия МинПромТоргаРоссии, полученная импортером на основании положительного решения Центра по лицензированию, сертификации и защите государственной тайны (ЦЛСиЗГТ) ФСБ России и подписанного контракт внешнеторговой сделки
- Для «слабой» криптографии - зарегистрированная ФСБ нотификация вендора.
- Для не криптографической продукции – письмо вендора про отсутствие шифрования

#### **Правила ввоза шифровальных средств**

##### Ввоз шифровальных средств по нотификации

Ввоз и вывоз шифровальных средств осуществляется на основании информации о зарегистрированной в согласующем органе государства - участника таможенного союза нотификации (уведомления) без оформления иных разрешительных документов, предусмотренных настоящим Положением о ввозе шифровальных средств.

Заполнение нотификации осуществляется изготовителем продукции или лицом, уполномоченным изготовителем продукции, однократно на один тип шифровального средства на основании собственных доказательств.

Нотификация позволяет перемещать шифровальные средства через таможенную границу таможенного союза любыми лицами в любых количествах без повторных обращений заявителей и таможенных органов в согласующие органы государств – участников таможенного союза.

##### Ввоз шифровальных средств по лицензии

Шифровальные средства, которые по своим характеристикам не могут быть нотифицированы, ввозятся по стандартной схеме.

Процедуры, связанные с получением заключения ФСБ России и лицензии Минпромторга России проводят лица, осуществляющие ввоз и вывоз шифровальных средств.

Ввоз и вывоз шифровальных средств осуществляется на основании разовой лицензии, выдаваемой при наличии заключения о возможности ввоза или вывоза шифровальных средств.

##### Заключение о возможности ввоза или вывоза шифровальных средств

Заключение о возможности ввоза или вывоза шифровальных средств выдает Центр по лицензированию, сертификации и защите государственной тайны ФСБ России (ЦЛСЗ).

Сложившая практика такова, что ЦЛСЗ в заявлении о выдаче заключения на ввоз или вывоз шифровального средства с указанием его полного наименования, идентифицирующих признаков хочет дополнительно получить информацию о количестве ввозимого, конечном пользователе, номерах лицензий на распространение шифровальных средств всех продавцов.

Дополнительно требуется представить техническое описание на шифровальное средство.

Заключение требуется а лицензия не нужна при:

- при ввозе и вывозе шифровальных средств для осуществления ремонта или замены в соответствии с обязательствами по договору (контракту, соглашению);
- при временном ввозе и временном вывозе шифровальных средств в целях:
  - проведения научно-технической экспертизы;
  - научных исследований;
  - экспонирования на выставках;
- при ввозе и вывозе шифровальных средств в целях обеспечения собственных нужд организаций без права их распространения и оказания третьим лицам услуг в области шифрования;
- при транзитных перевозках шифровальных средств через территорию государств – участников таможенного союза.