

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИМПЕДАНСОМЕТРИИ В ВИБРАЦИОННЫХ ВИСКОЗИМЕТРАХ

Алейников А.С. – студент, Кривобоков Д.Е. – к.т.н., доцент

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

Непрерывные методы измерения параметров жидких сред необходимы для автоматизации различных технологических процессов в химической, нефтехимической промышленности, энергетике и т.д. При этом часто необходимо определять вязкость непосредственно в рабочем объеме трубопровода. Но в промышленных масштабах этот процесс является затруднительным. Это связано с многими проблемами. Одна из них – загрязнение датчика, что, в свою очередь, делает невозможным использование в промышленных масштабах приборов, имеющих сложную конструкцию.

Целью данной работы является исследование возможности применения импедансометрии в вибрационных вискозиметрах. В результате выполнения работы должны быть получены рекомендации по контролю вязкости на основе частотной зависимости импеданса пьезорезонатора.

Выбор метода измерения определяет принцип работы вискозиметра. Исходя из классификации широко применяют два метода измерения вязкости: ротационный и вибрационный

Ротационный метод вискозиметрии заключается в том, что исследуемая жидкость помещается в малый зазор между двумя телами, необходимый для сдвига исследуемой среды. Одно из тел на протяжении всего опыта остаётся неподвижным, другое, называемое ротором ротационного вискозиметра, совершает вращение с постоянной скоростью. Очевидно, что вращательное движение ротора вискозиметра передается к другой поверхности. Отсюда следует тезис: момент вращения ротора ротационного вискозиметра является мерой вязкости [3].

Вибрационный метод вискозиметрии считается наиболее перспективным, не содержит вращающихся частей, что значительно упрощает конструкцию датчика, особенно при необходимости проведения измерений в тяжелых условиях, агрессивных средах. Сущность вибрационного метода заключается в том, что в исследуемую жидкость помещается зонд, который совершает колебательные движения за счет внешней гармонической силы. Одним из таких зондов является пьезорезонатор, эквивалентную схему которого и предстоит исследовать и при необходимости уточнить [1].

Изначально была взята за основу общепринятая эквивалентная схема замещения пьезорезонатора, затем исследовалась зависимость его полного сопротивления от частоты колебаний сканирующего сигнала с определением частот резонанса [2] (рисунок 1).

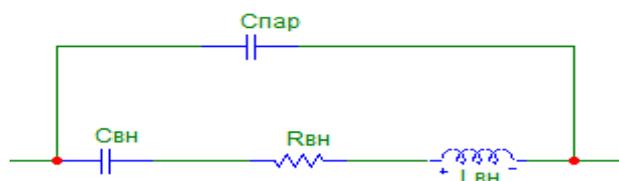


Рисунок 1 – Общепринятая схема замещения пьезорезонатора

В ходе обработки экспериментальных данных производился подбор эквивалентной схемы замещения, при которой учитывалось взаимодействие пьезорезонатора с жидкостью, были собраны несколько вариаций схем замещения, на основе которых были построены графики и произведен анализ полученных данных. В ходе чего было установлено, что схему замещения необходимо дополнить элементами сопротивления R и индуктивности L , отражающие взаимодействие пьезорезонатора с жидкостью, а также были определены значения элементов схемы замещения пьезорезонатора, представленные на рисунке 2.

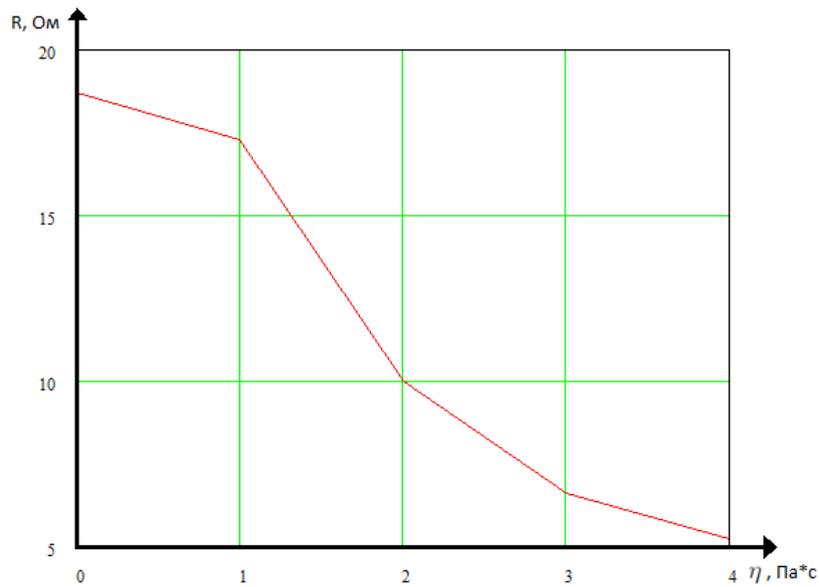


Рисунок 2 - Зависимость дополнительного резистора $R_{\text{доп}}$ от вязкости растворов

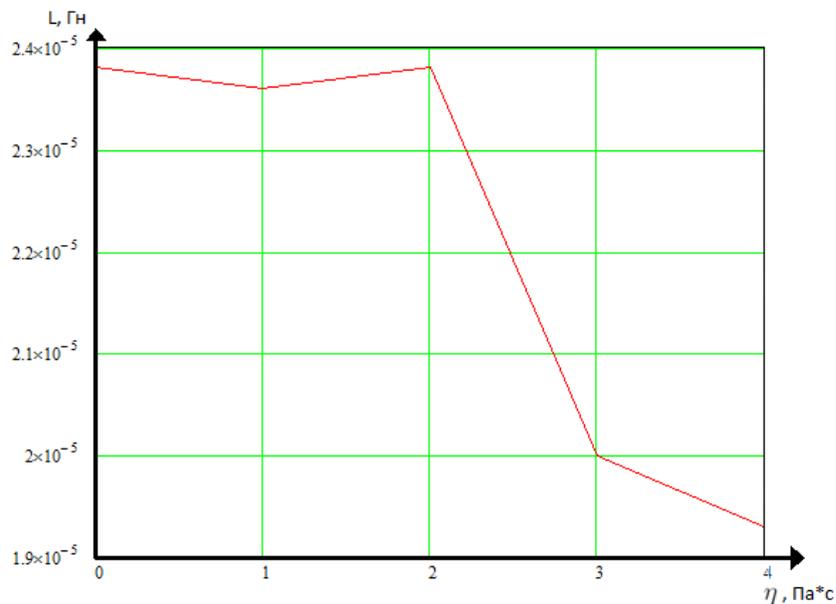


Рисунок 3 – Зависимость дополнительной индуктивности $L_{\text{доп}}$ от вязкости

Уточненная схема замещения пьезорезонатора представлена на рисунке 4.

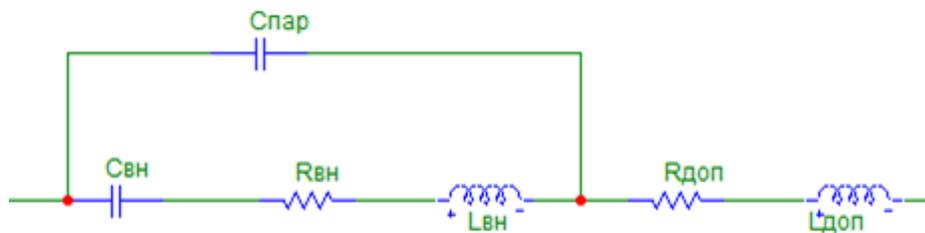


Рисунок 4 – ЭЭСЗ с учетом взаимодействия пьезорезонатора с жидкостью

Выводы. В рамках работы были рассмотрены методы определения вязкости, выполнены экспериментальные исследования зависимости импеданса пьезорезонатора от воздействия вязкости, определена эквивалентная схема замещения, при которой учитывалось взаимодействие пьезорезонатора с жидкостью. Дальнейшим этапом работы является синтез и исследование электрической эквивалентной схемы замещения измерительной

пьезорезонансной системы, по конструкции приближенной к первичному измерительному преобразователю вязкости.

Литература:

1 Седалищев В.Н. Пьезорезонансные МСК – датчики: Уч. пособие / В.Н. Седалищев; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012. – 204 с.

2 Седалищев В.Н. Датчик на основе акустически связанных пьезорезонаторов / В.Н. Седалищев, П.И. Госьков // Труды АГТУ. – Барнаул, 1993. – Вып. 1. – С. 155-162.

3 Спектроскопические системы [Электронный ресурс]. – <http://www.spectrosystems.ru/methods/viskozimetr.shtml>. – Загл. с экрана

РАЗРАБОТКА КАНАЛА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ЖИДКИХ СРЕД ЕМКОСТНЫМ МЕТОДОМ

Асямов П.С. – студент, Лукьянов В.Г. – к.т.н., доцент

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

Актуальной проблемой во многих отраслях промышленности, таких, как пищевая промышленность, нефтепереработка, химическая промышленность, теплоэнергетика, является измерение и контроль уровня жидких сред. Однако особый интерес вызывает применение уровнемеров в резервуарных парках нефтеперерабатывающей промышленности для измерения уровня наиболее дорогостоящих – светлых нефтепродуктов. Но при работе с опасными веществами недостаточно знать лишь уровень этих веществ, необходимо еще обеспечить систему защиты от переливов, которые наносят ущерб не только предприятию, но и таят в себе угрозу для экологии и персонала предприятия. Для этого и используются информационно-измерительные системы (ИИС) – совокупность аппаратных, программных и методических средств, обеспечивающих от объекта автоматизированный дистанционный сбор, преобразование, передачу, обработку, хранение и представление в форме, доступной для восприятия оператором или управляющей системой.

Целью данной работы является разработка канала информационно-измерительной системы для измерения уровня жидких сред емкостным методом.

На данный момент в различных отраслях промышленности применяются различные методы и средства измерений, которые выбираются исходя из требований, предъявляемых технологическим процессом и характером измеряемой среды. Применяемые емкостные методы, которые являются наиболее простыми и дешевыми, но обладающие хорошей точностью порядка 1,5%, делятся на несколько групп. К первой группе относятся контактные емкостные уровнемеры, которые имеют различные конструкции с электродами, находящимися в измеряемой жидкой среде. Ко второй группе относятся емкостные методы с преобразованием давления столба жидкости в перемещение и емкость. При измерении уровня жидких сред возникают проблемы, связанные с наличием неизмеряемого уровня, влиянием активного сопротивления преобразователя на работу контактных емкостных уровнемеров, непригодностью для измерения жидкостей, содержащих примеси. Чтобы избежать этих проблем при измерении и контроле жидких сред, наиболее эффективно применить метод с преобразованием давления столба жидкости в перемещение и емкость [1, 3].

Для достижения поставленной цели необходимо разработать канал информационно-измерительной системы, который будет преобразовывать емкость, изменяющуюся под действием давления столба жидкости, в электрический сигнал, передающийся на регистратор и далее на ПК. Функциональная схема данного канала представлена на рисунке 1 [2].

В разрабатываемой измерительной системе выходной сигнал формируется частотой биений двух частот колебаний от генераторов Γ_1 и Γ_2 , собранных по одной схеме. В

колебательный контур генератора Γ_2 включена рабочая емкость C_p , характеризующая уровень жидкой среды в объекте исследования. Частота f_2 зависит от рабочей емкости и будет постоянно изменяться, а частота f_1 останется постоянной. При этом разностная частота на выходе смесителя будет пропорциональна емкости, а значит и измеряемому уровню жидкости. В дальнейшем эта частота обрабатывается регистратором, который преобразует эту частоту в значение уровня и передает показания на ПК.

Для обработки электрического сигнала и передачи результата на ПК системе будет использован регистратор Ф1771 - АД, который реализует непрерывное, независимое для каждого канала измерения регулирование на основе современной элементной базы.

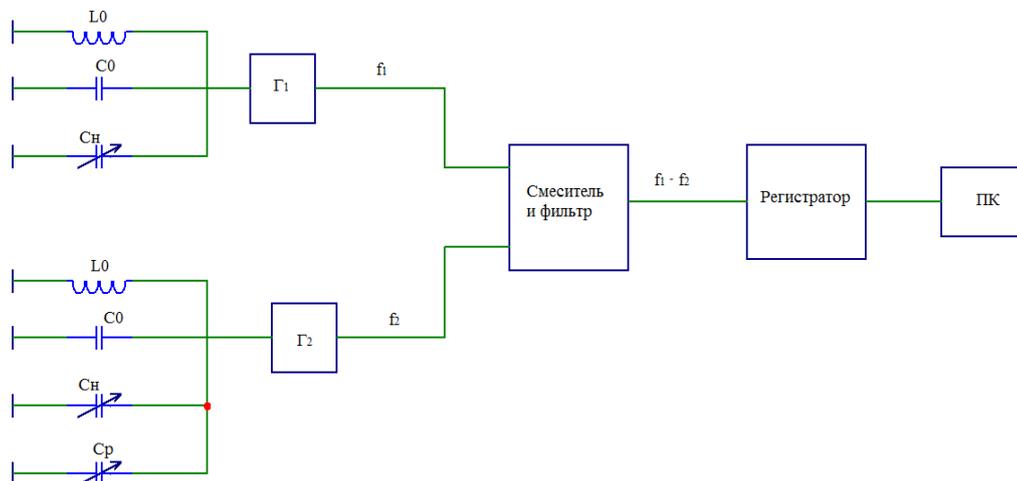


Рисунок 1 – Функциональная схема канала ИИС

Данный регистратор имеет малые габаритные размеры 255x205x165мм, напряжение питания 24 В постоянного или 220 В переменного тока и потребляемую мощность не более 35 Вт, что полностью удовлетворяет производственным требованиям для создания гибкой измерительной системы с возможностью оперативной перестройки и модернизации.

Выводы. В рамках данной работы были рассмотрены емкостные методы измерения уровня жидких сред. Предложен канал информационно-измерительной системы, обеспечивающий прием, обработку сигнала, а также хранение результата и вывод его в форме, доступной для восприятия. Подобран многоканальный регистратор, который позволяет при необходимости в дальнейшем перестраивать и модернизировать систему.

Дальнейшей задачей работы является разработка программного обеспечения для канала ИИС, которое позволит обрабатывать результат измерений и тем самым контролировать объект измерений.

Литература:

1 Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учебник. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 361 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51354. – Загл. с экрана.

2 Кузьмин Ю.Г. Измерительные информационные системы [Текст и графика]: Курс лекций по дисциплине «Измерительные информационные системы». Часть 1 и 2. /Ю.Г. Кузьмин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 119 с и 154 с. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/>. – Загл. с экрана.

3 КИПИА от А до Я [Электронный ресурс]: Технологии и методы измерения уровня – Режим доступа: http://knowkip.ucoz.ru/publ/teplotekhnicheskie_izmerenija/izmerenie_urovnja/tekhnologii_i_metody_izmerenija_urovnja_sredy/4-1-0-55. – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ЛОКАЛЬНОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ С ВЫХОДОМ В СЕТЬ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ОПЕРАТОРОВ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Белкин А.Н. – студент, Москвин Р.И. – студент, Юденков А.В. – к.т.н.

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

В настоящее время телефонная связь является неотъемлемой частью работы практически каждого предприятия и прочно закрепилась в жизнедеятельности каждого из нас. Для решения производственных задач сотрудникам предприятий ежедневно приходится совершать большое количество звонков по телефону, причем связываться приходится как с внутренними абонентами предприятия, так и с внешними. Значимость телефонной связи особенно остро ощущается при возникновении каких-либо неисправностей из-за которых может стать затруднительной работа как отдельных подразделений, так и в целом всего предприятия. Однако, на развертывание и обслуживание сети связи требуются ощутимые финансовые затраты. За пользование услугами сотовой и стационарной телефонной связи требуется ежемесячно вносить абонентскую плату. Снижению общих затрат на телефонную связь может способствовать оптимизация действующей сети связи, в частности, создание корпоративной телефонной сети с выходом в сеть общего пользования операторов сотовой связи. При грамотном проектировании сети можно одновременно со снижением затрат добиться и улучшения качества связи.

Для организации телефонной связи по IP-сетям используется специальное оборудование - шлюзы IP-телефонии. Каждый шлюз должен быть соединен с телефонным аппаратом или абонентской линией АТС, пользователи которых будут являться абонентами IP-шлюза. Два абонента разных IP-шлюзов, разделенные расстоянием в тысячи километров, могут общаться в режиме реального времени, оплачивая только время подключения к IP-сети. С равным успехом IP-шлюз может использоваться и в корпоративной сети телефонной связи [1].

Для операторов фиксированной телефонной связи введение IP-телефонии в спектр услуг открывает совершенно новые рынки сбыта, новых клиентов и возможности развития. Для корпоративных клиентов многократное снижение затрат на междугородные (международные) переговоры, организация виртуальных частных сетей между удаленными филиалами, звонок из Интернета на корпоративном Web-сайте. Для частных пользователей - многократное снижение затрат на междугородные переговоры, все услуги связи от одного оператора, роуминг по городам России и Мира, звонок с компьютера, звонок с Web-сайта (рисунок 1) [2].

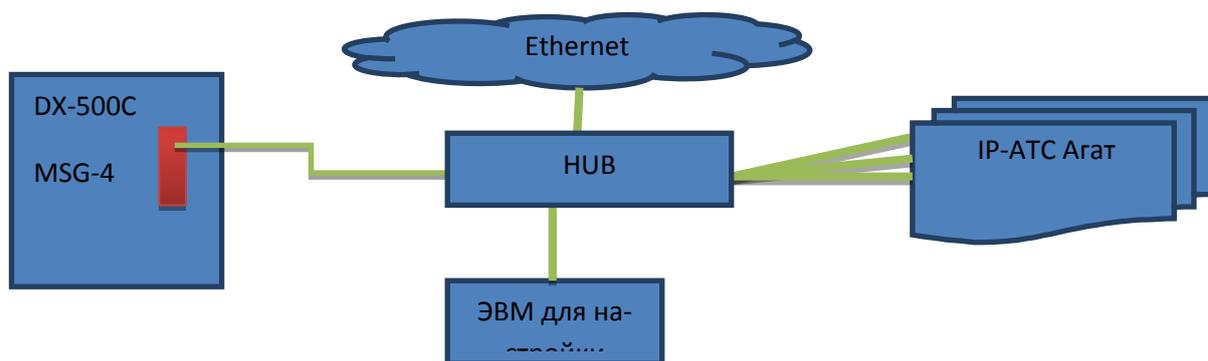


Рисунок 1- Схема коммутации

Изменение маршрута добиться ряда ощутимых улучшений в работе телефонной сети:

- значительное сокращение расходов на оплату исходящих звонков на сотовые телефоны;
- увеличение количества сотрудников, которым можно будет программно разрешить исходящие звонки на сотовые телефоны;

- расширение спектра дополнительных услуг телефонной связи, т.к. для клиентов и сотрудников все исходящие звонки на сотовые телефоны из всех офисов будут направлены по внутренним линиям на соответствующие GSM- шлюзы;

- прием/рассылка SMS (из специальной программы, SMS через e-mail или WEB);
- переадресация входящих звонков на мобильные телефоны сотрудников.

Для оптимизации сети потребуется решить следующие основные задачи:

- рассмотреть варианты проектирования сети;
- определить комплектацию УПАТС «МиниКом DX-500С»;
- осуществить обзор GSM шлюзов;
- разработать алгоритмы коммутации локальной сети и подразделений в других городах;
- рассчитать стоимость проекта.

В ходе работ по подготовке проекта оптимизации сети был осуществлен подбор оборудования, было принято решение организовать развертывание сети на базе цифровой коммутационной системы «МиниКом DX-500С» (рисунок 2).

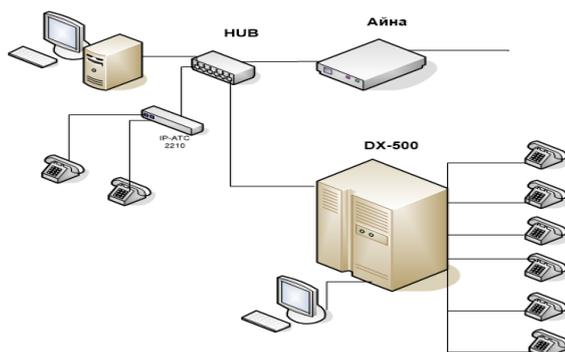


Рисунок 2 – Схема подключения

Принцип действия коммутационной системы можно представить следующим образом. Кассета с многослойной кросс-платой на 256 портов– DX-500N-Cr250-1(2) имеет слоты для установки двух модулей ЦКП, одного кластера ИКМ-трактов, двух абонентских кластеров и восьми модулей аналоговых или цифровых интерфейсов. Абонентский кластер DX-500L-ADK-Pr– модуль управляющего устройства на 128 портов, обеспечивающий взаимодействие с портами абонентов и соединительных линий. Соединение происходит через микросхему ELIC, которая выделяет сигнальную информацию из входных шин IOM-2 и мультиплексирует оставшиеся речевые тайм-слоты в четырех мегабитные шины Highway. Благодаря наличию четырех ELIC имеется возможность резервирования абонентских модулей «партнёра». В режиме реального времени абонентский кластер постоянно отслеживает исправность модулей, обслуживаемых как им самим, так и обслуживаемых соседним кластером, наличие на них питающих напряжений и при необходимости перехватывает управление модулями «партнера».

Модуль DX-500N-16S-Pr на 16 внутренних аналоговых линий с блоком питания и submodule DX-500N-16SD-Pr на 16 внутренних аналоговых линий – устанавливается на модуль DX-500N-16S-Pr. Модуль и submodule внутренних аналоговых линий представляют собой 8 наборов микросхем DuSLIC. SLIC (микросхема PEB4266) осуществляет гальваническую развязку, согласование между четырёхпроводной низковольтной микросхемой SLICOFI и двухпроводной симметричной телефонной линией, подачу линейного питания, вторичную защиту от перенапряжений.

SLIC кроме четырёхпроводной линии передачи аналогового сигнала связан с SLICOFI внутренней трёхпроводной командной линией. Микросхема SLICOFI (PEB3265) выполняет преобразование сигнала в цифровую форму, фильтрацию, сжатие по логарифмическому закону, проводит измерение внешнего воздействия на линии. Каждая SLICOFI может одновременно работать с двумя микросхемами SLIC.

Связь восьми микросхем SLICOFI с абонентским кластером осуществляется по специализированной шине IOM-2. Модуль аналоговых интерфейсов (DX-500N-32M или DX-

500М-32М) осуществляет преобразование сигналов из аналоговой в цифровую форму и обратно, генерация сигналов сигнализации происходит в установленном submodule.

Шлюз MSG-4 для IP телефонии предназначен для сопряжения учрежденческо-производственной автоматической телефонной станции (УПАТС) «МиниКом DX-500» с сетями пакетной передачи данных.

На всех модулях установлен процессор технического обслуживания «M51», позволяющий производить диагностику работы модуля и установленного на него submodule и передавать полученные данные в абонентский кластер для мониторинга [2].

В ходе проведенного анализа существующих GSM-шлюзов был выбран 8-ми канальный GSM-шлюз AllVoIP AV2008. Аналоговый GSM-шлюз AllVoIP AV2008 представляет собой маршрутизатор для связи аналоговой телефонии и беспроводных сетей GSM. AV2008 имеет 8 FXS, FXO и GSM интерфейса. AllVoIP AV2008 можно использовать вместо обычного телефонного аппарата, как сотовый телефон, что позволяет отправлять абоненту сообщения и получать телефонные звонки. При этом, можно осуществлять до 8 звонков из PBX (АТС), PSTN (ТфОП) в GSM сеть и наоборот [3].

Аналоговый GSM-шлюз AV2008 имеет внутреннюю маршрутизацию исходящих вызовов. При подключении «в разрыв» городской линии и прохождения трафика через AllVoIP AV2008, проверяет набираемый префикс в телефонном номере, и в зависимости от этого, GSM-шлюз осуществляет мобильное соединение, предварительно выдав два «звуковых сигнала» для подтверждения осуществления мобильного соединения. В случае отсутствия данного оператора в списке или отсутствия GSM-сети, производится маршрутизация звонка через телефонную сеть общего пользования (ТфОП). При этом выдается звуковое предупреждение на мобильный телефон, позволяющее различать соединение при работе через офисную автоматическую телефонную станцию (АТС) [3]. IP-АТС Агат и МиниКомDX-500С соединяются по IP каналам, взаимодействуют по протоколу SIP.

Таким образом, в рамках оптимизации предложено создание внутренней телефонной сети с использованием технологий IP-телефонии и создан выход во внешнюю сеть через многоканальный GSM-шлюз. Основным преимуществом IP-телефонии является возможность использования сети Интернет или любой другой IP-сети для ведения международных, междугородных местных и локальных телефонных разговоров с поддержкой функции передачи факсов в режиме реального времени.

Спроектированная сеть на основе УПАТС «МиниКом DX-500С» позволит осуществлять стыковку выделенных ведомственных сетей с сетями других предприятий, производить выход на сети общего пользования, работать в цифровых сетях с интеграцией служб (ISDN), а также в подсистемах операторов ручного обслуживания, диспетчерских центрах, информационных центрах и центрах обслуживания пассажиров. Также возможно создание системы микросотовой связи стандарта DECT, сопряжение с транкинговыми и спутниковыми системами связи [1].

Литература:

1. Википедия Свободная энциклопедия // http://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница [Электронный ресурс]: [сайт]/ Wikimedia Foundation, Inc. – Электрон, дан. – М., 2016. – режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IP-телефония>. – Загл. с экрана.

2. Руководство по эксплуатации. УПАТС «МиниКом DX-500». Часть 1. Техническое описание ЕКВМ.465483.001 РЭ1. – 166 с.

3. Аналоговый GSM-шлюз AllVoIP AV2008 // <http://www.allvoip.ru/> [Электронный ресурс]: [сайт]/ Компания AllVoIP – Электрон, дан. – М., 2016. – режим доступа: <http://www.allvoip.ru/catalog/AV2008.html>. – Загл. с экрана

РАЗРАБОТКА МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ВИДЕОКУРСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ "АНАЛОГОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА" ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ "ПРИБОРОСТРОЕНИЕ"

Вершинин А.М. – студент, Котлубовская Т.В. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В настоящее время всё активнее происходит внедрение информационных и телекоммуникационных технологий в сферу высшего образования. Компьютер стал более доступным и мобильным устройством. С его помощью обеспечивается выполнение учебной работы как в аудитории, так и вне стен учебного заведения. А это уже приводит к глобальным изменениям условий и принципов функционирования высших учебных заведений, которые, в свою очередь, вызывают необходимость пересмотра традиционных подходов к организации работы и используемых образовательных технологий [1].

Увеличение умственной нагрузки на занятиях заставляет размышлять над тем, как поддерживать у студентов интерес и активность к изучаемому предмету во время всего занятия. Колоссальную помощь в решении этого вопроса оказывает компьютер, а усвоение нового материала улучшается при использовании мультимедийных программных продуктов или мультимедиа.

Целью работы является разработка мультимедийного видеокурса по дисциплине «Аналоговые измерительные устройства».

В образовании мультимедийные продукты разрабатываются преподавателями в зависимости от задач учебного курса. Это могут быть: лекции, видеоуроки, учебные пособия, учебные презентации, учебные фильмы. Достаточно инновационное направление в образовании – это интерактивное дистанционное обучение с использованием мультимедийных обучающих программ [2].

При создании мультимедиа-приложений очень важен выбор программного продукта, при помощи которого весь материал будет собран воедино.

Существующие программные продукты можно разделить на три группы:

- алгоритмические языки, предназначенные для непосредственной разработки программы;
- специализированное программное обеспечение, предназначенное для создания презентаций, публикации их в сети (быстрая подготовка приложений);
- авторские инструментальные решения [3].

Создание мультимедиа-приложений с использованием алгоритмических языков программирования требует глубоких знаний в области программирования и значительных временных затрат на их создание.

Специализированное программное обеспечение, в первую очередь, ориентируется на передачу информации компьютер – пользователь.

Авторские инструментальные решения позволяют создавать интерактивные приложения с высокой степенью взаимодействия, но они не всем по карману.

На сегодняшний день, самым простым и быстрым способом создания мультимедиа-приложений является использование программ создания презентаций.

Программы для создания презентаций – это программное обеспечение, предназначенное для создания слайдов, иллюстрирующих и сопровождающих сообщение докладчика. Существует множество таких программ. Отличие составляет интерфейсное решение и набор изобразительных и анимационных эффектов.

Проанализировав достоинства и недостатки существующих программ для создания презентаций, для разработки видеоуроков по дисциплине «Аналоговые измерительные устройства» будет использоваться хорошо зарекомендовавшая себя программа – MS PowerPoint. В ней можно создавать слайды с цветным текстом, фотографиями, иллюстрациями, чертежами, таблицами, графиками и видеороликами и эффектные переходы

между слайдами. Функция анимации дает возможность создавать анимированный текст и иллюстрации. В презентацию могут быть добавлены звуковые эффекты и закадровый текст.

К тому же, презентацию можно напечатать и предоставить студентам раздаточные материалы для еще более глубокого усвоения материала [1].

В стандарте дисциплины «Аналоговые измерительные устройства» весь теоретический материал разделен на 5 модулей, которые должны быть представлены на 9 лекциях. (На рисунке 1 изображен скриншот приложения для первого модуля, реализованный в MS PowerPoint). Эти лекции будут разбиты на 30 видеороликов по 10-15 минут каждый, в которых разместится самая важная информация. Видеоролики будут иметь звуковое сопровождение.

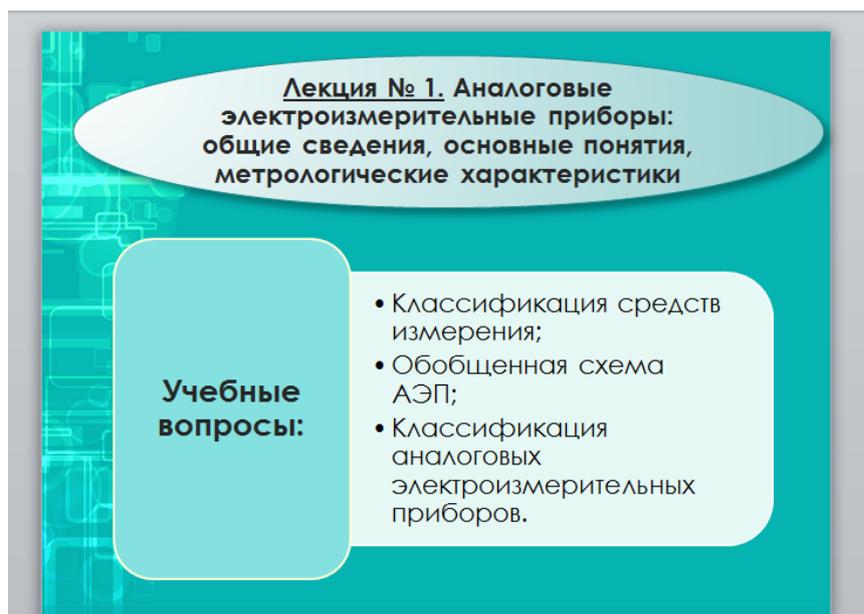


Рисунок 1 – Скриншот приложения для первого модуля

Выводы: В данной работе рассмотрены формы мультимедийного и дистанционного обучения, проведен аналитический обзор существующих программных сред для создания мультимедийных приложений, сформирован теоретический материал согласно стандарту дисциплины и учебному плану; частично реализован мультимедийный видеокурс для обучения студентов всех форм обучения, включая дистанционную. Разработка мультимедийного видеокурса по дисциплине «Аналоговые измерительные устройства» значительно повысит качество образования студентов всех форм обучения в данной предметной области.

Литература:

1. Абросимов А. Г. Развитие информационно-образовательной среды высшего учебного заведения на основе информационных и телекоммуникационных технологий. – Автореферат. дисс. док. пед. наук., М., 2005

2. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.

3. Программные среды для создания мультимедиа-приложений. Сайт информационных технологий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inftech.webservis.ru/it/multimedia/ar11.htm>

РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕК 3-D МОДЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ САД-СИСТЕМ

Галецкий А.А. – студент

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

Основной задачей приборостроения является создание приборов и систем, которые дешевы в производстве. Так, добиться экономии средств при производстве электронных приборов помогают САПР печатных плат. Такие САПР позволяют виртуально создавать печатные платы начиная с создания принципиальной электрической схемы и заканчивая просмотром 3D модели готовой платы. Одной из таких систем является DipTrace. Однако указанная система имеет существенный недостаток - в ней отсутствует программа библиотек отечественной элементной базы.

Целью данной работы является создание библиотеки 3D моделей отечественных электронных устройств для программы DipTrace.

Система автоматизированного проектирования и разводки печатных плат DipTrace состоит из четырех модулей. Первый модуль это Schematic, он используется для создания принципиальной электрической схемы устройства. Вторым модулем - PCB Layout, используется для оптимизации расположения компонентов с помощью автоматического или ручного трассировщика. С помощью данного модуля возможно построить трехмерное изображение печатной платы со всеми компонентами. Следующие модули - это Component Editor и Pattern Editor. Они используются для редактирования компонентов и корпусов соответственно. Программа DipTrace выбрана для использования в данной работе, так как она имеет функцию 3D моделирования печатной платы, а также имеет встроенные редактор компонентов и редактор корпусов, что значительно облегчит работу по созданию библиотеки электронных устройств.

3D моделирование - это процесс создания виртуальных трехмерных моделей любых объектов, позволяющий максимально точно представить, как будет выглядеть изделие. Существует множество различных программ для трехмерного моделирования, с помощью этих программ можно создать модель любой степени сложности. В целях поиска программы, подходящей для решения задачи работы проведен обзор нескольких программных пакетов. Продукт российской компании АСКОН Компас-3D позволяет спроектировать устройство и оформить на него необходимый для его изготовления полный комплект документации, соответствующий действующим стандартам ЕСКД и ГОСТ. Функционал программы 3D Studio Max направлен на архитектурную визуализацию и позволяет создать и оценить модель внутренней или наружной отделки здания до начала строительства. Также имеет инструменты, позволяющие работать с технологией 3D печати. Бесплатный продукт Blender обладает широким функционалом, и широко используется разработчиками игр. Программа AutoCAD компании Autodesk имеет полный набор инструментов для моделирования. Также есть функция управления 3D печатью и функция, позволяющая работать с 3D сканированием [1].

С помощью программы SolidWorks возможна разработка изделий любой степени сложности. Программа имеет понятный интерфейс и функции, необходимые для достижения задач данной работы – это возможность твердотельного моделирования и возможность экспорта в различные форматы. Поэтому для решения поставленной задачи, а, именно, создания 3D моделей электронных устройств, выбран именно этот программный пакет.

Для создания библиотек разработаны трехмерные модели следующих элементов:

1) отечественные цифровые микросхемы:

а) TTL/ТТЛШ серий 133, 155, 530, 531, 533, 555, 1530, 1531, 1533;

б) КМОП серии 1594;

2) отечественные диоды серий КД270, КД271, КД272, КД273;

3) отечественные транзисторы серий КТ, КУ, КС, КР, КД.

На рисунке 1 представлена трехмерная модель микросхемы КР1438УН2.

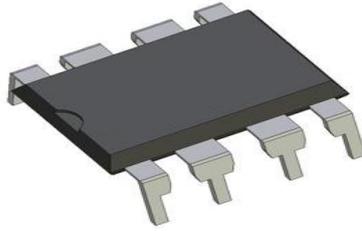


Рисунок 1 – 3D модель микросхемы KP1438UH2, созданная в программе SolidWorks

На рисунке 2 представлено условное обозначение микросхемы KP1438UH2, созданное в модуле Pattern Editor программы DipTrace.

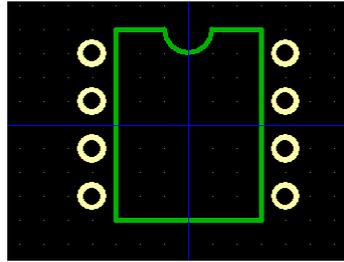


Рисунок 2 – Условное обозначение микросхемы KP1438UH2, разработанное в программе DipTrace

Для создания библиотеки и внесения в нее 3D моделей и условных обозначений электронных устройств необходимо:

- 1) создать 3D модель элемента с помощью программы SolidWorks;
- 2) запустить Редактор корпусов в программе DipTrace;
- 3) создать условное обозначение элемента;
- 4) в окне «Свойства корпуса» нажать кнопку «3D модель» и выбрать созданную в SolidWorks трехмерную модель;
- 5) чтобы сохранить созданную библиотеку необходимо в панели задач выбрать меню «Библиотека», далее «Сохранить как». После этого заполнить название библиотеки и директорию, где она будет сохранена.

Выводы. В ходе аналитического обзора САПР DipTrace были рассмотрены следующие модули программы: модуль Schematic, позволяющий создавать принципиальные электрические схемы, модуль PCB Layout, позволяющий создавать макеты печатных плат, модули Component Editor и Pattern Editor, позволяющие редактировать компоненты и корпуса соответственно. Для 3D моделирования из программ Компас-3D, 3Ds max, AutoCAD и SolidWorks была выбрана программа SolidWorks, так как она имеет удобный для работы интерфейс и возможность экспорта в формат, позволяющий импортировать модель в DipTrace. Созданы трехмерные модели микросхем серии KP. Следующим этапом работы является создание условных обозначений в программе DipTrace и добавление трехмерных моделей условного обозначения в библиотеки.

Литература:

1. Габидулин В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2014. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 280 с.

К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВЕ СЕНСОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРОСТРАНСТВА «FUZZY SET»

Герман Е.В. - студент, Осокин Ю.А. – к.т.н., доцент

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

Актуальной проблемой является повышение качества получения сенсорной информации при контроле движения объекта в среде с неустойчивыми параметрами. На точность измерения координат объекта существенную роль оказывает соответствие характеристик сенсорных устройств с требованиями соответствующих технологий производственной сферы.

Для оценки определенного курса движения при свободной системе ориентации подвижного объекта в неопределенной среде типа «fuzzy set» существенную роль может оказать применение статистических методов, применение корреляционного и регрессионного анализа. Корреляционные связи выявляются при использовании представительных выборок и с применением методов математической статистики. Однако эти связи характеризуют лишь сопутствие появляющихся признаков. При этом интерес представляет такой эффект, когда значения одного признака свидетельствуют о вероятности появления определенных значений другого признака.

В настоящее время существует множество технологических схем на основе видеосенсоров. Примером таких технологий является оптическая система с изменяемым преломлением – VArIable Refraction Optical System (VAROS) [1]. В этой технологии (Canon), реализованной лучшие достижения в оптике и точной механике. Она позволяет оптимизировать конструктивное содержание устройств. В схеме сканирующего устройства применен поворотный оптический механизм. В процессе сканирования стеклянный элемент поворачивается. Существенная роль здесь отводится линзе Галилео (рисунок 1).



Рисунок 1 – Технология сканирования Canon с использованием линзы Галилео

В схеме, выполненной по технологии TwinPlate [2] (Agfa), прозрачные и непрозрачные элементы располагаются в отдельных зонах. Это обеспечивает качественную цветопередачу при высоком диапазоне. При сканировании прозрачных зон уменьшается количество рассеивающих эффектов на оптическом пути луча. Это приводит к более качественной проработке изображений в тенях и увеличению динамического диапазона.

При этом отсутствует стеклянная поверхность между оригиналом и CCD линейкой (рисунок 2), исключая появление помех от пыли, и появления колец Ньютона от соприкосновения слайда со стеклом. Также, в процессе сканирования оригиналов одного типа можно монтировать оригиналы другого, что значительно ускоряет работу и повышает производительность сканера [2].

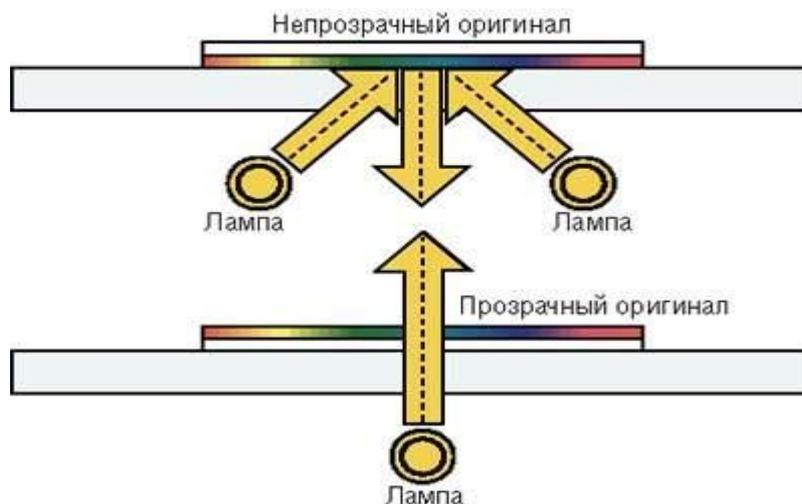


Рисунок 2 – Технология сканирования TwinPlate

Практически приемлемым вариантом является схема сенсорного устройства, приведенного на рисунке 3.

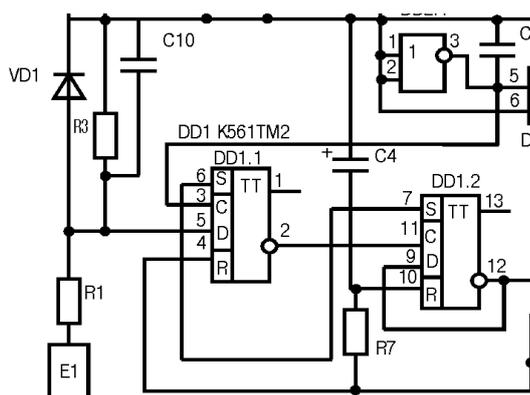


Рисунок 3 – Фрагмент схемы сенсорного устройства

Устройствам, работающим в неопределенной среде, необходимы выносные сенсорные головки. Все рассмотренные варианты схем малоэффективны и громоздки в условиях среды «fuzzy set», многие из них не применимы в производственных условиях, по причине их применения только в лабораторных средах.

Таким образом, для оценки определенного курса движения при свободной системе ориентации подвижного объекта в неопределенной среде типа «fuzzy set» были проанализированы технологии: VAROS и TwinPlate.

Первая технология обладает следующими недостатками: дороговизна линзы, длительное время сканирования; у второй технологии - сложность эксплуатации и настройки зон.

Вывод. Приемлемым вариантом является схема сенсорного устройства дистанционного управления, т.к. она обеспечивает автоматизацию процесса получения сенсорной информации при контроле движения объекта на расстоянии, отсутствии надобности ежеминутного нахождения поблизости для настройки и снятия результата.

Литература:

1 Canon. Технологии в сканировании [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://http://ww2.canon.ru/products/about.asp?id=3037> . – Загл. с экрана.

2 Publish – 101 способ заработать на печати. Профессия сканер [Электронный ресурс]
Режим доступа: http://www.publish.ru/articles/200101_4042943 . – Загл. с экрана.

3 Осокин Ю. А. Методические указания к практическим работам по курсу «Основы проектирования приборов и систем» для студентов специальности 19.09.00. /Алт. гос.техн.университет им.И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2002. – 47с.

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ САД-СИСТЕМ

Глухов Н.И. – студент

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

Совершенствование САПР позволяет уменьшить затраты на разработку и дальнейшую эксплуатацию изделий, увеличить производительность труда инженеров. Например, система Altium Designer позволяет создавать, редактировать и править макеты электронных устройств в виде электрических и программных интегральных схем. Трассировщик, используемый в программе, позволяет разводиться печатные платы с высокой плотностью элементов. Разработчики систем автоматизированного проектирования постоянно обновляют программные продукты и расширяют функциональные возможности. Обновление элементной базы приводит к появлению огромного количества библиотек электронных устройств. Как правило, в стандартных библиотеках большинство компонентов отсутствуют, и рано или поздно встает вопрос, как о создании перечня элементов, так и доступности компонентов и их монтажа на печатной плате. В системе Altium Designer по умолчанию отсутствуют библиотеки для отечественных электронных устройств. Эта проблема решается с помощью создания библиотеки на основе базы данных [1].

Целью работы является разработка базы данных отечественных электронных устройств для редактора печатных плат системы Altium Designer.

Разработка, поддержка и доступ к базе данных происходит с помощью специального программного обеспечения – системы управления базами данных. С помощью средств создания базы данных проектировщик переводит концептуальную модель базы в физическую структуру.

На данный момент существует множество систем управления базами данных и классифицируются они по разным признакам: по способу доступа к базе данных (клиент – серверные СУБД, файл – серверные СУБД, встраиваемые СУБД), по схеме лицензирования (бесплатные СУБД, коммерческие промышленные СУБД).

Обработка данных в клиент-серверных СУБД происходит в одном месте – на сервере. Там же и хранятся эти данные, доступ к ним имеет только сервер и СУБД. В файл-серверных СУБД у приложений есть общий доступ ко всем файлам базы данных и каждое приложение самостоятельно их обрабатывает. Встраиваемые СУБД предоставляются в виде готового программного продукта, не требуя самостоятельной установки. Для реализации базы данных в работе выбрана файл-серверная платформа Microsoft Access. К достоинствам этой системы можно отнести:

- простой графический интерфейс
- хранение данных в одном файле, как и положено современной реляционной СУБД. К данным относятся не только информация в таблицах, но и другие объекты базы данных
- распространенность продукта
- возможность импорта/экспорта данных в различные форматы
- постоянное обновление программы

Недостатками являются проблемы с многопользовательским доступом к базе данных, ненадежная система защиты и восстановления информации и ограничения, связанные с размером файла базы данных (не более 2 Гб).

Для разработки графического отображения и посадочных мест компонентов электронных устройств используется инструмент создания компонентов в среде Altium

Designer. Выбор этой программы обусловлен тем, что библиотека создается для среды Altium Designer, и, соответственно, чтобы не возникло конфликтов с посадочными местами, компоненты разрабатываются в этой же среде. Графическая модель устройства проектируется перед созданием базы данных. Затем в процессе заполнения базы к соответствующему устройству привязывается его графическая модель. Выполнены схемы для операционных усилителей серии К (рисунок 1).

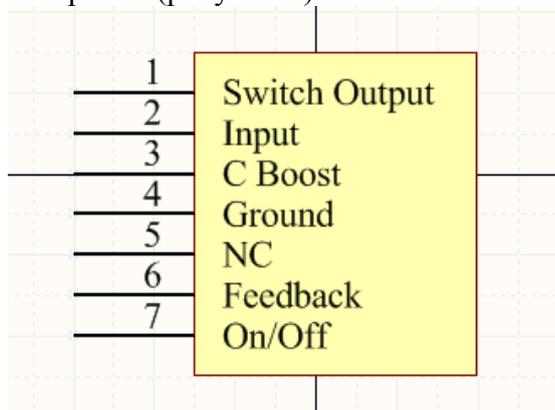


Рисунок 1 – Пример компонента, созданного в Altium Designer

Следующим этапом является разработка библиотеки на основе базы данных для отечественных электронных устройств. В базе указан тип элемента, его параметры и графическое отображение устройства (рисунок 2).

Тип компонентов	31 параметр						Произвольное количество параметров		
	Общие поля						Уникальные поля		
	Пар.1	Пар.2	Пар.3	Пар.4	Пар.5	Пар.n	Пар.1	Пар.2	Пар.k
Резисторы (таблица 1)									
Диоды (таблица 2)									
... (таблица t)									

Рисунок 2 – Структура базы данных

К преимуществам можно отнести простоту поиска параметров компонента, возможность использовать символы, хранящиеся в библиотеке для разных компонентов. Также библиотеку можно интегрировать в систему складского и бухгалтерского учета, для ведения учета расхода устройств и компонентов.

К недостаткам этого подхода можно отнести сложность создания библиотеки, т.к. на производстве придется выделять сотрудника, обученного созданию и поддержке работоспособности баз данных. Также к недостаткам относится невозможность заполнить таблицу связей вывода компонента и его посадочного места.

На сегодняшний день Altium Designer позволяет провести большое количество анализов печатной платы с использованием передаточных функций, методов Фурье и Monte-Carlo. Также поддерживаются почти все существующие выходные форматы файлов: Gerber, NC Drill, ODB++, VHDL, IPC-D-356 и многие другие. Проект Altium Designer находится в виде служебного файла, в котором содержатся ссылки на отдельные документы. Проекты бывают четырех типов: проект печатных плат(PCB), программируемой логики(FPGA), интегрированные библиотеки компонентов (Integrated Library) и VHDL описания. Также

система имеет широкий набор инструментов для подключения внешних библиотек (рисунок 3).

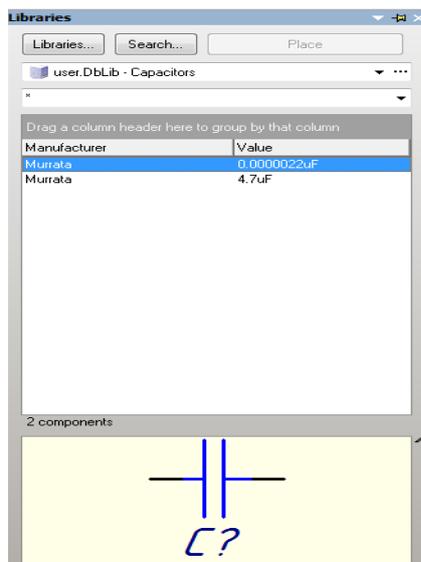


Рисунок 3 – Вид элемента библиотеки, созданной с помощью базы данных

Следующим шагом в работе является подключение базы элементов к модулю редактора печатных плат системы Altium Designer. Данная задача осуществляется с помощью инструмента подключения внешних библиотек.

Для подключения библиотеки нам потребуется файл формата “.DbLib”. В программе Altium Designer указываем тип базы данных (Microsoft Access) и указываем путь к файлу созданной базы данных. После подключения базы в Altium Designer появится список созданных таблиц и запросов. Сохраняем файл “.DbLib” и приступаем к заполнению базы данных необходимыми параметрами. Затем конвертируем базу в формат интегрированной библиотеки и подключаем ее с помощью команд Tools>Offline Integrated Library Maker.

Выводы. В ходе выполнения данной работы были рассмотрены теоретические вопросы по системам управления базами данных. Произведен выбор программного обеспечения, анализ предложенного подхода к созданию библиотеки электронных устройств. предложено решение поставленных задач. С внедрением в Altium Designer базы данных облегчается поиск документации для ее удобной корректировки и использования. Разработка базы данных позволяет сократить время создания библиотеки устройств, т.к. нет необходимости вносить данные об устройстве непосредственно в САПР.

Литература:

1. Сабунин А.Е. Altium Designer: новое поколение в проектировании электронных устройств. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. – 425с.

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ»

Грипина К.С. – студент, Зрюмова А.Г. – к.т.н., доцент

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

В современной системе образования значимое место занимают информационные технологии, которые улучшают качество и продуктивность процесса обучения, расширяют сферу его применения. Постоянно совершенствуются новые модели организации учебного

процесса на основе принципа самостоятельного обучения студента с помощью разных информационных ресурсов.

Основными информационными ресурсами обучения становятся электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК). Они позволяют решить в любых условиях значительно больше полноценных практических заданий – от изучения лекционных занятий до видео уроков данной дисциплины, позволяют проводить компьютерный тренинг, который определит уровень знаний, умений и навыков [1].

Таким образом, целью работы становится разработка электронного учебного курса по дисциплине «Информационные технологии в дизайне» для студентов разных форм обучения направления подготовки «Приборостроение».

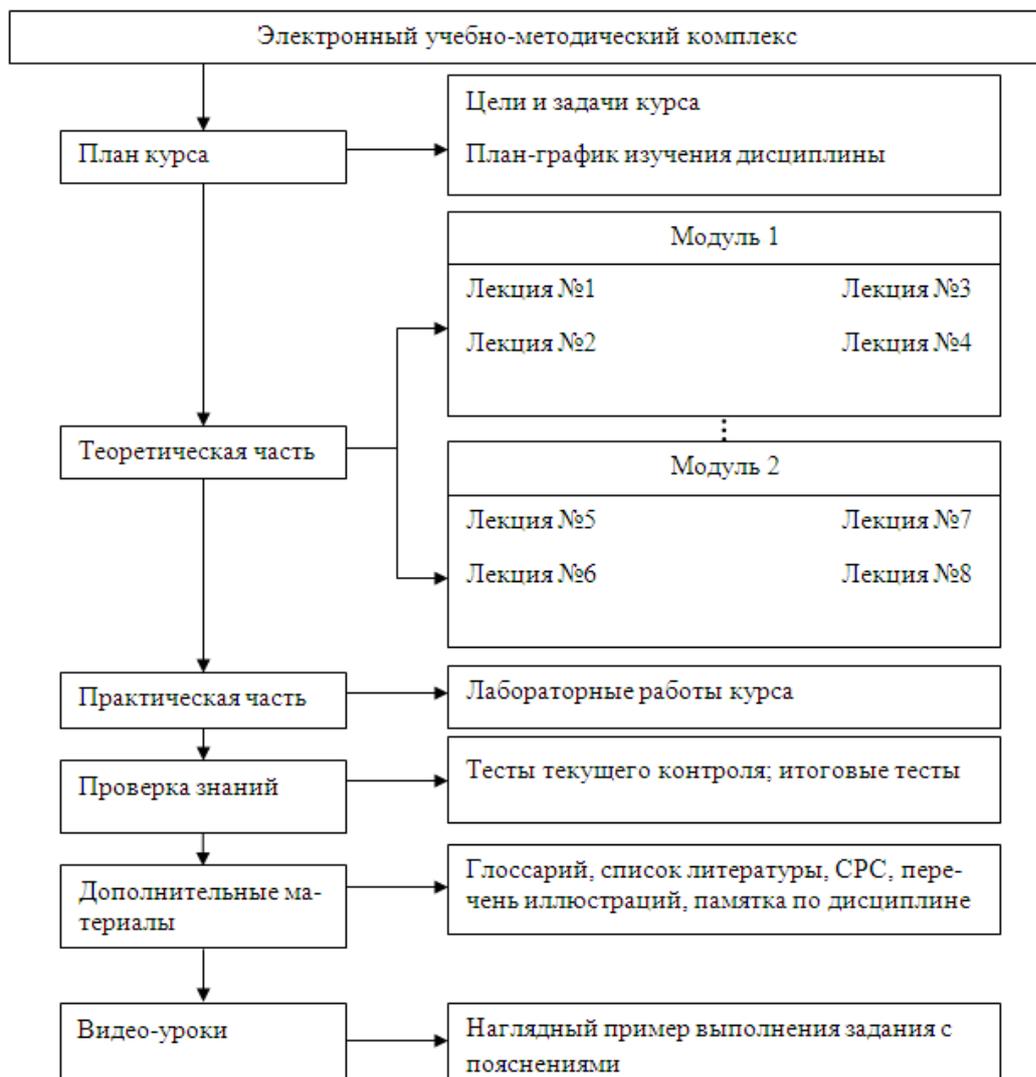


Рисунок 1 – Структура ЭУМК

При создании структуры УМК учебно-методические материалы группируются в темы. Эта подборка включает план курса: предоставляет сведения о дисциплине – цели и задачи курса, проводит обзор для студента по изучению дисциплины; теоретическая часть: является структурным элементом модуля и раскрывает один из важных элементов содержания; практическая часть: включает лабораторные задания; проверка знаний: обеспечивает текущий контроль знаний, итоговое тестирование; дополнительные материалы: перечень иллюстраций, образец титульного листа для отчета, глоссарий, СРС, памятка и список рекомендуемой литературы; видео-уроки: образец выполнения лабораторных работ с пояснениями [1, 3-5].

Структура курса дисциплины «Информационные технологии в дизайне» представлена на рисунке 1.

Были выбраны следующие программные средства для разработки данного сайта:

1) Denwer - удобная бесплатная система создания и отладки сайтов на локальной рабочей станции без необходимости подключения к Интернету. Программный продукт высокого качества. Дистрибутив ядра системы небольшого размера, легко скачивается, устанавливается, имеет простую и гибкую настройку. Отличный инструмент для программиста на PHP, MySQL и др.;

2) Notepad++ - является бесплатным редактором текстовых файлов и поддерживает синтаксис огромного количества языков программирования (более пятидесяти) в среде Windows. Программа потребляет достаточно мало системных ресурсов и, соответственно, совсем не требовательна к железу компьютера, при этом она имеет огромные возможности — как для текстового редактора, и неплохую скорость работы;

3) Camtasia Studio – программа для создания видео-уроков – это специальный набор инструментов, который позволяют записывать все то, что происходит на экране компьютера. Camtasia Studio имеет очень большой функционал, она удобна в работе с видео и является бесплатным продуктом;

4) для реализации компьютерных тестов выбран пакет Adobe Flash, который позволяет гармонично сочетать текст, графику, аудио- и видеoinформацию. Наличие встроенного языка программирования позволяет использовать среду Flash для создания интерактивных программ. Кроме этого, программы, созданные с помощью данного программного продукта, можно размещать на web-страницах. Однако он редко используется для проверки знаний обучаемых. Именно это и определяет актуальность разработки компьютерных тестов в среде Adobe Flash с использованием языка программирования ActionScript [2].

Выводы. Была изучена литература по разработке ЭУМК, был произведен обзор инструментальных средств и выбраны программные среды для создания сайта. Разработан дизайн сайта, произведена его верстка. Также переработан лекционный и практический материал для заполнения контента ЭУМК по дисциплине «Информационные технологии в дизайне» для студентов направления подготовки «Приборостроение» для всех форм обучения. Разработана система тестирования и записаны видео-уроки по данной дисциплине.

Литература:

1. Современный электронный учебно-методический комплекс – основа информационно-образовательной среды вуза / П.А. Мандрик, А.И. Жук, Ю.В. Воротницкий // Информатизация образования – 2010: педагогические аспекты создания информационно-образовательной среды: материалы междунар. науч. конф., Минск, 27-30 окт. 2010 г. – Минск : БГУ, 2010. – С. 197-201.

2. Созонова А.С. Разработка тестов в среде Adobe Flash (на примере дисциплины «Компьютерные сети») [Электронный ресурс]: Режим доступа: www.scienceforum.ru. – Загл. с экрана.

3. Зрюмова А.Г. Информатика: учеб. пособие [по направлению подгот. 200100 "Приборостроение"] /А. Г. Зрюмова, Е. А. Зрюмов, С. П. Пронин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. – 177 с.

4. Зрюмов Е.А. Базы данных для инженеров: учеб. пособие /Е. А. Зрюмов, А. Г. Зрюмова; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 131 с.

5. Зрюмов Е.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Информационные технологии в дизайне" / Е. А. Зрюмов, А. Г. Зрюмова; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова, Каф. "Информ. технологии". – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 28 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ СБОРА ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРОВ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Гудков П.А. – студент

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

У всех людей дома установлены счетчики электроэнергии и, чтобы узнать показания, нужно дойти до счетчика и передать их управляющей компании. На это уходит время. Это все можно автоматизировать, разработав систему, которая собирала бы эти данные дистанционно. Человек часто совершает ошибки, сравнивая показания счетчика электроэнергии, или же забывает передать их в управляющую компанию, поэтому управляющая компания выставляет счет по средним показаниям счетчика. Также счетчик электроэнергии может находиться в трудно доступном месте. Данная разработка направлена на экономию времени пользователя и ликвидацию частых ошибок при передаче показаний.

Алгоритм работы пользователя с системой следующий. Для того, чтобы посмотреть показания с счетчика дистанционно, потребителю следует написать смс - сообщение на номер, привязанный к системе, со специальным текстом, затем потребитель получит обратное смс - сообщение с текстом текущих показаний. Аналогичные системы имеют большую стоимость на рынке, и полны лишнего функционала. Данная разработка имеет приблизительную стоимость около 1200 рублей. В то время как аналогичная система компании "ЭФФА", предлагает нам купить автономный счётчик-регистратор импульсов ASR-100 от 2500 рублей.

Целью данной работы является разработка системы автоматизации сбора показаний приборов учета электроэнергии, которая будет иметь необходимые функциональные возможности, проще в пользовании и дешевле для потребителя.

Существуют множество способов, как считать информацию со счетчика. Например, использовать цифровой выход и считывать информацию через интерфейс или использовать импульсный выход. Импульсный выход позволяет получать пользователю неполную информацию, т.е. если мы используем многотарифный счетчик, то этот вариант не подходит для реализации. Использовать цифровой выход следует, если установлен многотарифный счетчик, и вам нужны другие данные счетчика помимо показаний [1].

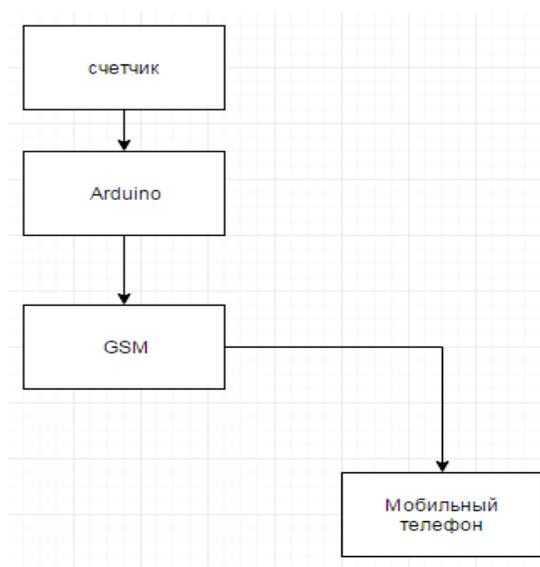


Рисунок 1 – Структурная схема канала ИИС

Отсюда можно сделать вывод: лучше всего использовать импульсный выход, т.к. нам не нужны другие данные, помимо показаний счетчика, и система направлена на пользователей, проживающих в квартирах, где зачастую стоят многотарифные счетчики.

В разрабатываемой системе подразумевается считывание информации только об одной физической величине, свойственной данному объекту, поэтому представлять структурную схему будем следующим образом (рисунок 1).

Чтобы собрать такую систему, потребуются следующие компоненты: счетчик электроэнергии с импульсным выходом (откуда идет считывание информации), аппаратная платформа Arduino, gsm - модуль.

Arduino подключается к импульсному выходу счетчика (рисунок 2).

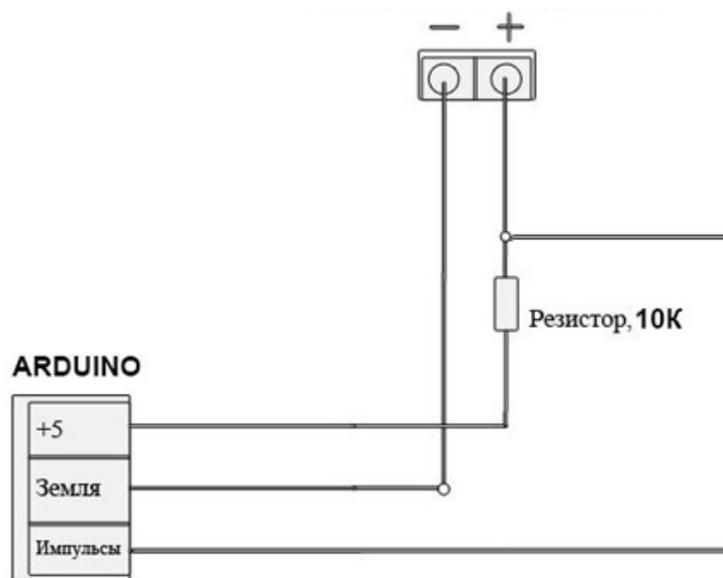


Рисунок 2 – Схема для подключения к импульсному выходу

Алгоритм подсчета потребляемой энергии. Нам нужно знать количество импульсов которое проходит за 1 кВт/ч. Посчитать сколько Ватт будет приходиться на 1 импульс. Затем умножить количество импульсов на полученные данные. Количество импульсов которое проходит за 1 кВт/ч можно узнать из документации к счетчику, или на самом счетчике.

Выводы. В рамках работы были рассмотрены методы чтения информации со счетчика электроэнергии. Выбран наиболее подходящий способ чтения информации и описан алгоритм подсчета потребляемой электроэнергии.

Дальнейшей задачей работы является создание программного кода для Arduino, реализующего алгоритм обработки информации, поступающей от счетчика электроэнергии через импульсный выход.

Литература:

1. Роцин, В.А. Схемы выключения счетчиков электрической энергии: Практическое пособие [Электронный ресурс] : Электрон. дан. – М. : ЭНАС, 2008. – 110 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=38553. – Загл. с экрана.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Гусев С.С. – студент, Надвоцкая В.В. – к.п.н., доцент

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

Одним из необходимых условий здорового и высокопроизводительного труда является обеспечение чистоты воздуха и нормальных метеорологических условий в рабочей зоне производственных помещений. Приточно-вытяжная вентиляция - это система, в которой воздух подается в помещение приточной вентиляцией, а удаляется вытяжной вентиляцией,

работающими одновременно. Обычно, приточная вентиляция состоит из следующих элементов: воздухозаборное устройство для забора чистого воздуха; воздуховоды, по которым воздух подается в помещение; фильтры для очистки воздуха от пыли; калориферы предназначены для нагрева входящих потоков; системы кондиционирования обеспечивают охлаждение входящих потоков; вентилятор; приточные насадки; регулирующие устройства, которые устанавливаются в воздухоприемном устройстве и на ответвлениях воздуховодов. Количество приточного воздуха должно соответствовать количеству удаляемого (вытяжки); разница между ними должна быть минимальной. Установки вытяжной вентиляции включают в себя: вытяжные отверстия или насадки; вентилятор- устройство для очистки воздуха от пыли и газов; воздуховоды - устройство для выброса воздуха. Например, в цехах электровакуумного производства, возможны такие схемы воздухообмена, когда во всем помещении поддерживается избыточное по отношению к атмосферному давлению, для которого особенно важно отсутствие пыли [1, 7].

Поэтому целью работы является проектирование автоматизированной вентиляционной системы предприятия. Рассматриваемым объектом является производственное помещение металлообработки.

Комплексы разделяются на:

- а) общеобменные - обеспечивают воздухообмен во всем пространстве помещения;
- б) местные - обеспечивают воздухообмен на отдельном участке помещения;
- в) смешанные - помимо общего воздухообмена, на отдельных участках помещения осуществляется местное вентилирование (рисунок 1).



Рисунок 1 - Принудительная промышленная вентиляция и кондиционирования с зондами местной вытяжки

При проектировании подобного рода систем руководствуются нормами по вентиляции и метрологическим условиям в производственном помещении, например, СНиП 41-01-2003 [2].

В рамках выполненной работы было произведено обследование объекта. Помещение представляет собой производственный цех, в котором выполняются гальванические работы, в связи с этим проектируемая система предназначена для очистки от мелкодисперсной пыли тяжелых металлов и аэрозолей. Поэтому при выполнении расчетов необходимо учитывать, что содержание пыли и газов в подаваемом воздухе не должно превышать 30 % ПДК в воздухе рабочей зоны [5].

Поскольку проектируемая система совмещена с воздушным отоплением, то в проекте предусмотрено резервное устройство вентиляции. При выходе из строя одной из установок необходимо обеспечить не менее 50 % требуемого воздухообмена.

В разрабатываемой системе используется система фильтров на основе мембран молекулярных сеток обеспечивающих тонкую фильтрация до 2,5% ПДК. *Молекулярные фильтры* состоят из слоя минерального или органического вещества, толщиной 5 - 10

молекул, нанесенного на микроскопическую сетку. Они представляют собой относительно дешевое устройство для разделения составных частей атмосферного воздуха, а также для защиты его от вредных и отравляющих газов, молекулы которых больше молекул кислорода и азота (рисунок 2) [3].

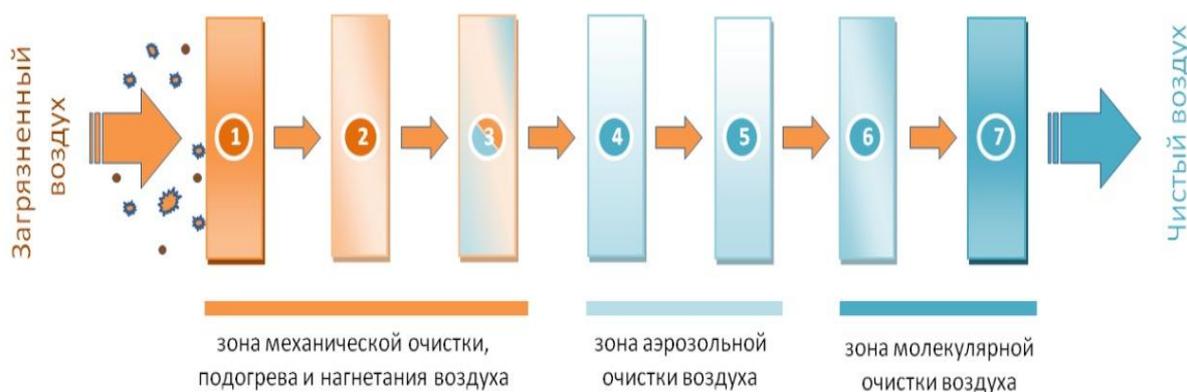


Рисунок 2 – Схема очистки воздуха с помощью мембран молекулярных сеток

При выборе датчиков температуры мы руководствовались тем, что в помещении необходимо контролировать температуру теплоносителя (холодоносителя) и воздуха в системах внутреннего теплоснабжения, отопления с местными отопительными приборами, воздушного отопления и приточной вентиляции, кондиционирования.

В системе используются термопары, измеряющие температуру в производственном помещении, датчик на калорифере, позволяющий вести контроль и управления нагрева воздушных масс, термодатчик на выходе приточной вентиляции, определяющий нагрев подаваемого воздуха, термопары на обвязке калорифера [4].

Рассмотрев допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне производственных помещений и произведя расчет расхода и температуры приточного воздуха, были получены характеристики для выбора калорифера. В разрабатываемой системе используется мембранный калорифер [6].

Вся полученная информация передается на пульт управления с интерактивным дисплеем.

Затем были проведены следующие вычисления: расчет производительности по кратности воздухообмена, расчет производительности вентиляции по количеству людей, расчет количества диффузоров, расчет количества решеток, расчет давления создаваемого вентилятором, расчет скорости потока воздуха и площадь сечения воздуховодов, расчет допустимого уровня шума.

Дальнейшим этапом работы является выполнение проекта согласно плану помещения, в него входят план размещения систем отопления, вентиляции, электрики.

Выводы. В работе были проанализированы различные виды систем вентиляции, в частности, общеобменные, местные и смешанные, оборудование, используемое в подобных системах. Рассмотрены нормативные документы для проектирования и установки систем вентиляции. На основании выполнения расчетов подобраны элементы проектируемой системы, включающие в себя датчики, контрольное устройства, генераторы, фильтры.

Литература:

- 1 Гринин А.С., Новиков В.Н. Безопасность жизнедеятельности. М./ ФАИР – ПРЕСС, 2002. – 288 с.
- 2 Арустамов Э.А., Дашков и К°, Безопасность жизнедеятельности. М./ 2003. – 496 с.
- 3 Смирнов А.Т., Фролов М.П. Основы безопасности жизнедеятельности. М.: ООО Фирма Издательство АСТ, 2002. – 320 с.

- 4 Русака О.Н. Безопасность жизнедеятельности. / под ред. СПб.: ЛТА, 1991. – 358 с.
- 5 Русака О.Н. Справочная книга по охране труда в машиностроении / Машиностроение, 1995. – 289 с.
- 6 ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Ленинград, Гидрометиздат, 1986. – 161 с.
- 7 Бурова М. Журнал "Управление персоналом" [Электронный ресурс] Дыхательная система. – Режим доступа: <http://www.top-personal.ru/issue.html?1633>. – Загл. с экрана.

АКУСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ КАК АЛЬТЕРНАТИВА СУЩЕСТВУЮЩИМ МЕТОДАМ

Дедяев К.Е. – студент, Дорожкин М.В. – студент, Надвоцкая В.В. – к.п.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Определение качества изделий в настоящее время является довольно важной задачей в производстве. Чтобы точно определить качество изделия, применяются различные методы, одним из таких методов является определение шероховатости поверхности изделий. В настоящее время существует множество методов определения шероховатости. Можно выделить два основных – это контактный и бесконтактный метод (рисунок 1).



Рисунок 1 – Методы определения шероховатости поверхностей

Простейшим ощупывающим прибором для контактного контроля шероховатости может служить индикаторный глубиномер, представляющий собой индикаторную головку часового типа, закрепленную в специальной колодке с плоской опорной поверхностью так, чтобы стержень индикатора выступал на 1,5-2 мм ниже опорной поверхности [3]. Пользуясь отверстиями в колодке, прибор можно установить на контролируемой поверхности так, чтобы конец стержня индикатора касался дна впадины, глубину которой хотят измерить. Главным недостатком данного метода является то, что данный способ применим лишь для измерения грубых поверхностей. Еще один из способов контактного определения шероховатости поверхности являются профилографы и профилометры. Суть этого метода в том, что твердый щуп (чаще всего им служит алмазная игла) скользит по контролируемой поверхности, неровности которой вызывают соответствующие им вертикальные колебательные перемещения щупа. Перемещения щупа с помощью соответствующих механизмов могут быть преобразованы в отклонения светового луча, механические

перемещения пера или чаще всего в электрические импульсы. Недостатком данного метода является длительный промежуток времени для определения качества изделия.

Контактные методы имеют ряд серьезных недостатков, таких как длительность измерений, грубая оценка поверхностей, из этого следует вывод что данные методы подходят только для измерения грубых изделий и обязательно наличие лабораторного помещения.

К бесконтактным методам определения шероховатости поверхности относится метод светового и теневого свечения. Принцип данного метода заключается в следующем: пучок световых лучей, поступающих от источника света через узкую щель шириной около 0,1 мм, направляется объективом под углом α на контролируемую поверхность. Отражаясь от этой поверхности, лучи через объектив переносят изображение щели в плоскость фокуса окуляра. Если контролируемая поверхность является идеально ровной, то в окуляре щель будет иметь вид светящейся прямой линии (обычно зеленого цвета). Если на поверхности имеется канавка, то в плоскости окуляра наблюдается искривленная светящаяся линия. Недостаток такого метода - это использование микроскопа, который значительно увеличивает время измерения [2, 3].

Микроинтерференционный метод определения шероховатости поверхности. В интерференционных средствах измерения шероховатости поверхности используется интерференция двух или большего числа когерентных пучков лучей (вышедших из одной точки источника света, имеющих одинаковое направление колебаний, одинаковые частоты и постоянную разность фаз). В лазерной интерферометрии разрешающая способность в метровом диапазоне может быть до 0,1 мкм, а при специальных измерениях даже до 10^{-7} мкм. Из этого следует, что если внутренняя поверхность одной из пластин имеет какие-нибудь неровности, то интерференционные полосы имеют вид колец. Это позволяет использовать картину для измерения малых неровностей поверхности, применяя необходимые увеличения. Недостаток данного метода в том, что оборудование дорогостоящее и большие габариты прибора. Бесконтактные методы определения шероховатости поверхности имеют ряд недостатков, таких, как дороговизна (цена прибора порядка 100 тыс. руб), потребность в лаборатории для проведения измерений, большие габариты прибора. Но данные методики отличаются большой точностью измерения [4].

Из вышесказанного можно сделать вывод, что существующие методики определения шероховатости имеют ряд существенных недостатков: долгое время измерения, большая цена, измерения грубых поверхностей и невозможность применять эти методы непосредственно на производстве. Поэтому создание более простого и дешевого метода, позволяющего проводить измерения непосредственно на производстве, актуально. Назовем данный метод акустическим.

Суть метода заключается в следующем:

- поверхность изделия обрабатывают иммерсионной жидкостью;
- на изделие подается сигнал с пьезорезонатора высокой частоты;
- сигнал считывают приемником и заносится в компьютер;
- далее система получает сигнал с поверхности без иммерсионной жидкости и в программе происходит сравнение сигналов. Чем больше будет шероховатость поверхности, тем больше будет потери.

По потерям можно будет оценить качество изделия. Среднее значения параметра шероховатости \bar{P} будет находиться по формуле 1.

$$\bar{P} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n R_j, \quad (1)$$

где k – число единичных длин оценки;

R_j – значение параметра, определенное на одной базовой длине;

n – число базовых длин на единичной длине оценки [1].

Вывод. В работе выполнен анализ контактных и бесконтактных методов определения шероховатости поверхности, выявлены недостатки в виде долгого время измерения, большой цены, измерением грубых поверхностей и не возможностью применять эти методы непосредственно на производстве. Предложен акустический метод, который реализует определение шероховатости поверхности. С помощью этого метода можно будет достаточно быстро и точно определить шероховатость исследуемой поверхности. Благодаря использованию высоких частот исключается ошибки из-за внешних звуковых воздействий.

Литература:

1. ГОСТ 25142-82 Шероховатость поверхности. Термины и определения – Москва: Изд-во стандартов, 1982. - 10с.
2. Коломийцов Ю. В., Интерферометры. Основы инженерной теории, применение [Текст] / Коломийцов Ю. В. – Изд. Машиностроение. Лен. отд., 1976. – 296с.
3. Егоров В.А., Оптические и щуповые приборы для измерения шероховатости поверхности [Текст] / Егоров В.А. – Москва, Издание второе исправленное и дополненное издательство «машиностроение», 1965. – 222 с.
4. Джесси Р., Интерферометр [Текст] / Джесси Р. – Издательство VSD, 2012. - 108с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ ПРОЕКТИРУЕМОГО УСТРОЙСТВА

Дорожкин М.В. – магистрант, Деяев К.Е. – магистрант,
Надвоцкая В.В. – к.п.н., доцент

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

Компьютерное моделирование на сегодняшний день можно назвать одним из самых эффективных методов изучения сложных систем, встречающихся в различных областях инженерной деятельности. Оно нашло применение не только в сфере разработки геометрических моделей различных конструкций, но и стало неотъемлемой частью исследований многих физических процессов. Глубокая интеграция моделирования в исследовательскую работу привела к значительному снижению объема стендовых испытаний, применяемых при проверке разрабатываемых приборов. Данное обстоятельство объясняется не только возможностью получать необходимые данные на ранних стадиях проектирования, но и в тех случаях, когда реальные эксперименты невозможны по ряду причин или могут дать непредсказуемый результат [1, 2].

В настоящее время на рынке программного обеспечения существует целый ряд различных программ достаточно успешно справляющихся с задачами имитационного моделирования. Многие из них используют подобные алгоритмы расчетов и позволяют просчитать модель объекта – оригинала с достаточно высокой степенью точности и достоверности. Главное отличие таких комплексов заключается во времени расчета, которое зачастую зависит от производительности вычислительной машины, а также возможностей построителя сетки, позволяющие работать с двумерными (2D) или трехмерными (3D) моделями.

К программным пакетам, способным производить расчеты в двумерных координатах относятся такие среды как Femm, Elcut, Universel и другие. Для получения расчетов в трехмерных координатах применяют программные комплексы Ansys multiphysics, Jmag Designer, MagNet, ThermNet и многие другие. Следует сказать, что сейчас практически все программные продукты позволяют моделировать одновременно как в 2D, так и в 3D, что значительно расширяет область их применения [2, 3, 4].

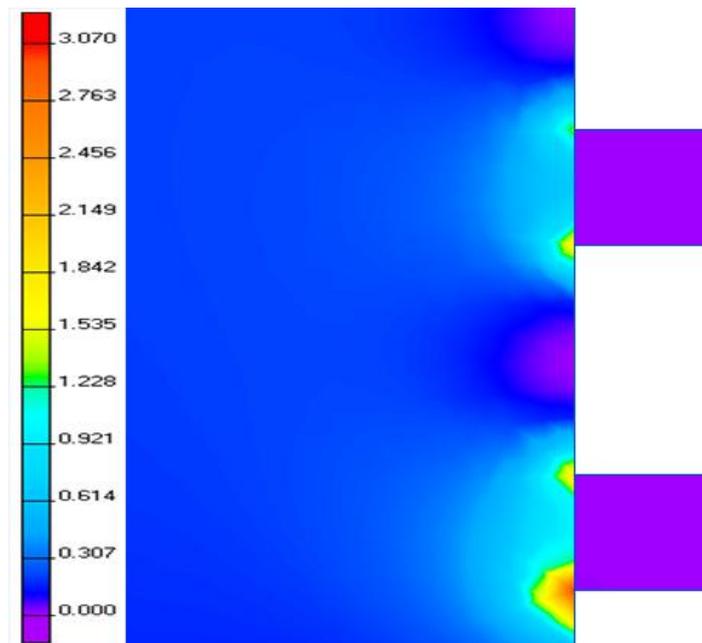


Рисунок 1 – Карта тепловыделения в исследуемом материале при использовании плоских электродов

Особый интерес представляют программы, совмещающие в себе целый ряд инструментов, позволяющих реализовать моделирование сложных физических процессов, являющихся следствием протекания других процессов. Рассмотрим, к примеру, электроконтактную технологию, в которой за счет прохождения электрического тока в материале выделяется джоулево тепло и происходит разогрев объекта. В данном случае на распределение тепла в объеме или сечении объекта влияет много факторов. Одни из них связаны с характеристиками электрического тока и проводимостью материала, другие же зависят от геометрической конфигурации самого объекта.

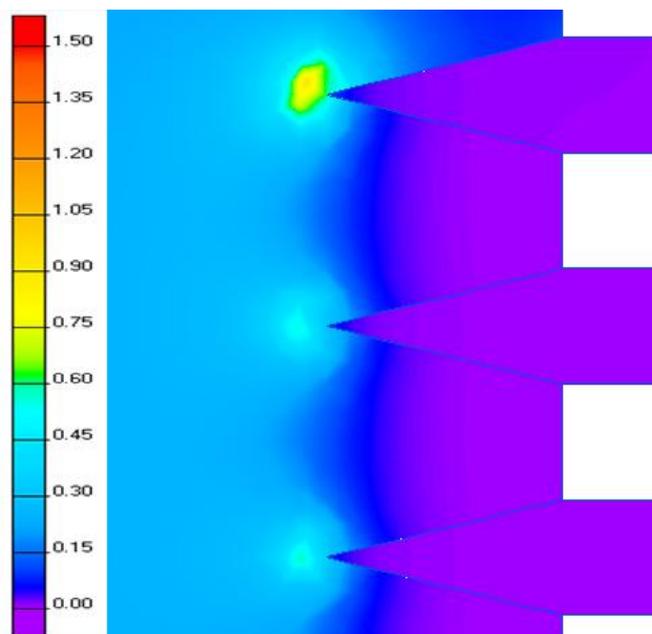


Рисунок 2 – Карта тепловыделения в исследуемом материале при использовании игольчатых электродов

Изображения, полученные в результате моделирования электроконтактного разогрева материала (рисунок 1 и 2) демонстрируют влияние геометрии электродов на тепловыделение в исследуемом материале. Можно видеть, что распределение тепла в сечении модели при использовании плоских электродов (рисунок 1) и тепла, выделившегося с применением электродов игольчатой формы (рисунок 2) различается. При построении этих моделей использовалось одно и то же значение проводимости среды, напряжения на электродах и частоты тока. Как видно из полученных рисунков, различается не только картина распределения тепла, но и значение локального максимума, которое при использовании плоских электродов в два раза выше значения тепла, выделившегося в той же системе, но с игольчатыми электродами. Данный пример демонстрирует возможности компьютерного моделирования в расчетах тепловыделения при известных электрических параметрах. Простота и логичность имитационных моделей позволяет определить основные факторы, влияющие на поведение изучаемого физического объекта, а также исследовать отклик системы на изменения ее параметров [5].

В заключении необходимо сказать, что применение моделирования на стадиях проектирования дает возможность получать предварительные данные для оценки дальнейшего направления исследований. Однако не стоит полностью полагаться только на компьютерное моделирование. Сколь бы достойные результаты оно не показывало, модель остается моделью, а значит информацию об исследуемом физическом процессе необходимо подтверждать экспериментально, проводя финальные физические испытания.

Литература:

1. Солдатов, А. В. Моделирование тепловых режимов электронной аппаратуры с учетом результатов газогидродинамического анализа // Молодежь и наука: сборник материалов IX Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 385-летию со дня основания г. Красноярска [Электронный ресурс]. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2013. – Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2013/section085.html>, свободный.
2. Никулин Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. – СПб: БХВ-Петербург, 2003. – 560 с.
3. Elcut. Моделирование электромагнитных, тепловых и упругих полей методом конечных элементов. Руководство пользователя. Санкт-Петербург. ООО «Тор», 2013.
4. Басов К. А. ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование.- М.: ДМК Пресс, 2006. – С.240.
5. Майер Р.В. Компьютерное моделирование: Моделирование как метод научного познания. Компьютерные модели и их виды // Научный электронный архив. Режим доступа – <http://econf.rae.ru/article/6722> , свободный, 2016.

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА “ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА”

Зайферт В.Э. – студент, Патрушев Е.М. – к.т.н. доцент,
Патрушева Т.В. – старший преподаватель

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

Дисциплина “Измерительно-информационные системы” имеет своей целью изучение студентами состава и принципов построения измерительных информационных систем. Изучение дисциплины должно создавать фундамент инженерных знаний для последующего изучения дисциплин специальности. Знания по дисциплине приобретаются студентами в процессе ознакомления с основными понятиями измерительных информационных систем (ИИС) и их классификацией, изучения состава технических и программных средств ИИС, их

структуры и основных характеристик, изучения методов ввода и обработки аналого-цифровой информации в ИИС, изучения стандартных интерфейсов, структур и алгоритмов работы ИИС. Умения формируются при проведении практических и самостоятельных занятий на технических и программных средствах ИИС в лабораториях [1, 5].

Целью работы является разработка лабораторного практикума по теме “ИИС для измерения скорости ветра” в рамках дисциплины “Измерительные информационные системы”.

В ходе выполнения работы рассмотрены несколько методов измерения скорости ветра. Первый метод предполагает использование чашечного анемометра принцип действия которого заключается в том, что при наличии ветра начинает вращаться ротор и по скорости его вращения можно определить скорость ветра. Второй метод с помощью крыльчатого анемометра принцип действия его схож с принципом действия чашечного анемометра. Третий метод с использованием термоанемометра, принцип действия которого основан на теплоотдаче электрически нагреваемой поверхности чувствительного элемента. Чувствительный элемент при помощи электроизмерительного моста вырабатывает выходной сигнал, который пропорционален квадратному корню из скорости потока. Четвёртый метод предполагает наличие ультразвукового анемометра, принцип действия заключается в том, что звуковая волна, пущенная с излучателя приходя на приёмник, будет иметь либо опережение, либо задержку в зависимости от направления ветра [2, 3].

Выполнив детальный обзор имеющихся методов, выбор был сделан в пользу ультразвукового способа измерения, ввиду его следующих преимуществ:

- отсутствие каких-либо подвижных элементов или хрупкой нити накаливания;
- измерение скорости потока без какого-либо нарушения его аэродинамической структуры;
- чувствительность анемометра к направлению контролируемого потока;
- широкий диапазон измерения скорости воздушного потока (0,02 ÷ 30 м/с);
- возможность точно измерения очень низких скоростей воздуха;
- безынерционность анемометра (до 300 измерений в секунду с возможностью осреднения за любой промежуток времени) [4].

В качестве программного обеспечения используется среда MATLAB, так как она предоставляет большое количество функций для анализа данных, покрывающие практически все области математики, в частности, разреженные матрицы, матрицы и линейная алгебра, целочисленная арифметика, многочлены и интерполяция, дифференциальные уравнения, математическая статистика и анализ данных и пр.

Структурная схема предлагаемого устройства представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структурная схема канала ИИС:

ГС – генератор сигнала; ПС – приёмник сигнала; БЦЭ – блок цифровой электроники;
ИПС – микропроцессорная система; СО – средство отображения

Устройство работает следующим образом: генератор сигнала (ГС) формирует прямоугольный импульс с синусоидальным заполнением, который подаётся на излучающий ультразвук пьезоэлемент. Принятый другим пьезоэлементом сигнал, прошедший воздушный промежуток будет иметь задержку:

$$t_1 = \frac{l}{c+v}, \quad (1)$$

$$t_2 = \frac{l}{c-v}; \quad (2)$$

где t_1 – время задержки прохождения сигнала по направлению ветра;
 t_2 – время задержки прохождения сигнала против направления ветра;
 c – скорость звука в нейтральной среде;
 l – расстояние между излучающим и приёмным пьезоэлементами;
 v – скорость ветра.

Приёмник сигнала (ПС) осуществляет фильтрацию помех и обнаружение излучённого импульса.

Блок цифровой электроники (БЦЭ) осуществляет измерение интервалов времени t_1 и t_2 времяимпульсным методом, с помощью счётчиков получают две величины полученных импульсов N_1 и N_2 :

$$N_1 = f * t_1 \quad (3)$$

и

$$N_2 = f * t_2, \quad (4)$$

где f – частота задающего генератора, f подбирается таким образом, чтобы $v = 1$ м/с и $c = 330$ м/с $N_1 - N_2 \geq 10$.

Значения, полученные счётчиками N_1 и N_2 , подаются в микропроцессорную систему (МПС) где по программе производится вычисление следующим образом:

$$v = \frac{l}{2} \left(\frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} \right) = \frac{lf}{2} \left(\frac{1}{N_1} - \frac{1}{N_2} \right). \quad (5)$$

Средство отображения (СО) получает значение скорости ветра, усреднённое по нескольким измерениям.

Выводы. В работе были рассмотрены чашечный, крыльчатый, термический и ультразвуковой методы измерения скорости ветра. Для работы был выбран ультразвуковой в связи с его перечисленными преимуществами над остальными. Структурная схема ИИС включает в себя блоки: генератор сигнала; приёмник сигнала; блок цифровой электроники; микропроцессорная система; средство отображения.

На этапе проверки работоспособности смоделированной ИИС планируется сравнить полученные сигналы с исходными и на этом основании сделать вывод о правильности функционирования смоделированной ИИС. В результате проделанной работы планируется получить полноценные варианты для выполнения лабораторных расчётов, с многообразием входных данных.

Литература:

1. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога [Электронный ресурс] : справочник. – Электрон.дан. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 380 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=60989/ – Загл. с экрана.
2. Граф, Р.Ф. Энциклопедия электронных схем. Том 6. Часть I. Книга 4 [Электронный ресурс] : Р.Ф. Граф, Шиитс В. – Электрон. дан. – М. : ДМК Пресс, 2007. – 272 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=864. – Загл. с экрана.
3. Анемометры – разработчики и изготовители [электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.anemometers.ru/apa.html>;
4. Особенности построения датчиков ветра, работающих в составе объектов специального назначения «Известия ТулГУ. Технические науки», 2014 год. – №12 – доступ из ЭБС Лань.
5. Зрюмова А.Г. Информатика [Текст и графика]: Курс лекций по дисциплине «Информатика». / А.Г. Зрюмова; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ. – Режим доступа: <http://it.fitib.altstu.ru/neud/inf.> – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БАЗЫ ДАННЫХ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ»

Зубань А.О. – студент, Зрюмова А.Г. – к.т.н., доцент

Зрюмов Е.А. – к.т.н., доцент

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

В современном мире из-за постоянного увеличения объема информации и ограниченности учебного времени, возникает необходимость в интенсификации обучения. Обуславливают этот фактор разработка и внедрение нестандартных технологий, которые основываются на применении вычислительной техники с использованием активных методов обучения во всем их многообразии и комплексности. Активизировать весь процесс, выявить системы, приемы, методики, которые повышают активность студентов в учебно-познавательной деятельности. Развитие информационных технологий дало неповторимую, новую возможность проведения занятий – внедрение дистанционной формы обучения. Благодаря дистанционной форме обучения студент сам может выбрать необходимое время и место для изучения материала. Благодаря информационным технологиям у людей с ограниченными способностями появляется возможность получить традиционное образование. Затраты на обучение значительно сокращаются. Электронные учебники чаще всего используются в дистанционной форме обучения. Главными плюсами данных учебников являются: мобильность, доступность, актуальность уровня развития передовых научных знаний [1, 5].

Целью данной работы является разработка учебно–методического комплекса по дисциплине «Базы данных» для студентов направления подготовки «Приборостроение».

С появлением электронных учебников обновление информации и доступ к ней становится проще. Огромнейшее количество упражнений, задач, тестирующих систем, иллюстрирование помогают по-новому преподнести различного рода информацию. Из-за всех этих факторов дистанционное обучение занимает высокие позиции в различных мировых формах образования.

Создать электронный учебник можно различными способами. Наиболее распространены «мастера» для создания электронных учебников и традиционные способы с использованием текстовых редакторов [2].

В настоящее время большинство программистов используют для создания электронных учебников языки HTML, PHP, JAVA и т.д. HTML – язык для создания текстовых учебников с гиперссылками и иллюстрациями. Есть возможность вставки интерактивных демонстраций, созданных средствами Macromedia Flash, Java и другими. Преимущества языка: универсальность формата; небольшой объем кода; возможность использования под любой операционной системой [2, 3].

Создание интерактивного прототипа является неотъемлемой частью проектирования любого web-сайта и мобильного приложения. Данный прототип дает полное представление о работе сайта и приложения, о его основных функциях и о логике переходов между страницами. Таким образом, объединение всех наработок на этапе проектирования в одно целое позволяет быстро разобраться с логикой сайта и приложения на этапе реализации.

Для создания интерактивных прототипов мобильных приложений существует множество систем проектирования. Для проектирования прототипа был использован Ninjamock, выбор был обусловлен бесплатной версией с широким функционалом, множеством шаблонов и возможностью создавать связи и переходы между страницами [1]. На рисунке 1 представлена схема переходов между страницами на web-сайте и приложении.

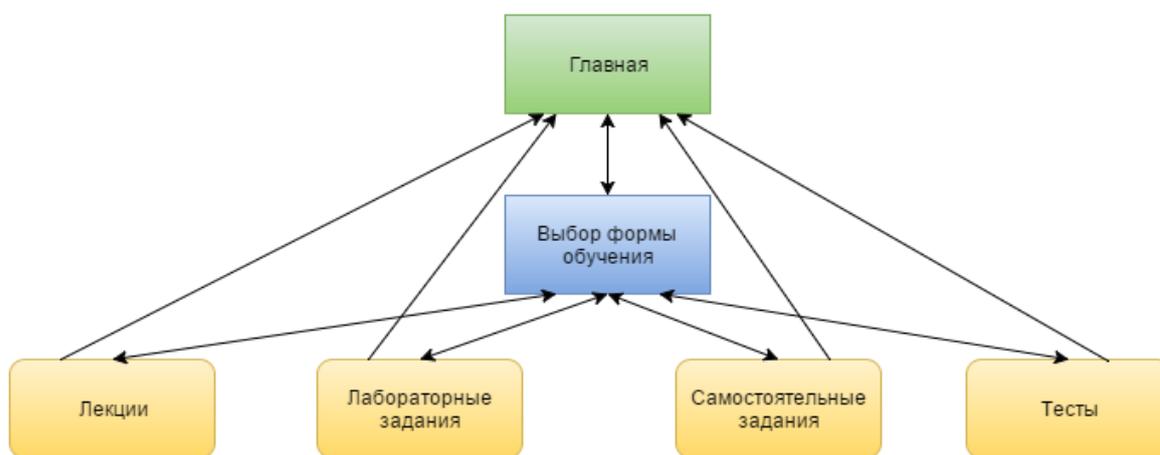


Рисунок 1 – Схема переходов между страницами на web-сайте и приложении

На рисунке 2 представлены дизайны главной страницы сайта и приложения, где студент после выбора формы обучения определяет необходимую категорию для дальнейшей самостоятельной работы [4].

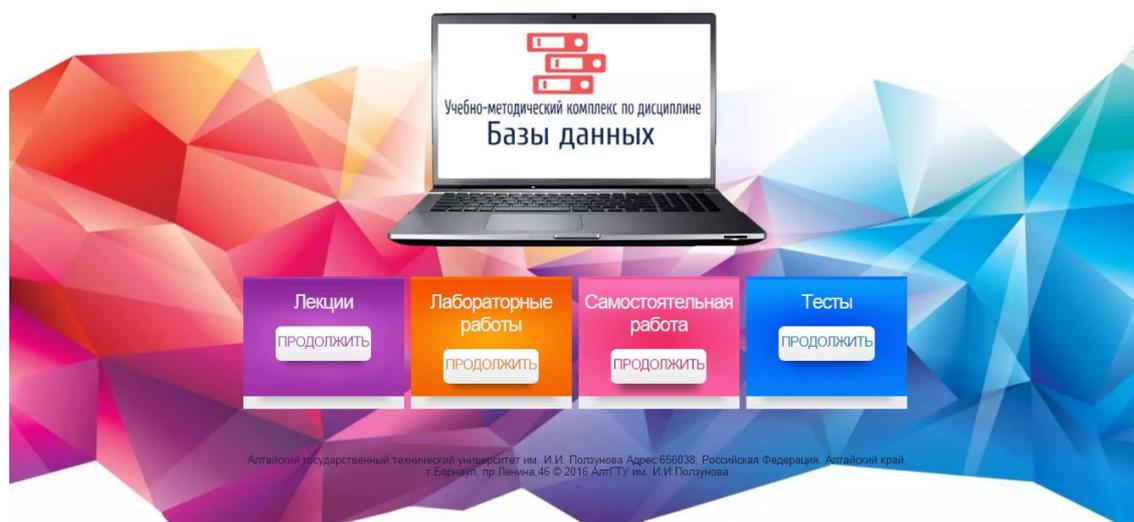


Рисунок 2 – Дизайн web-сайта

Выводы. В рамках работы были рассмотрены способы создания электронных пособий по дисциплине «Базы данных» направления подготовки «Приборостроение». Исходя из технических требований к учебно-методическому комплексу и мобильному приложению с учетом доступности себестоимости выбрано программное обеспечение для создания сайта и приложения Ninjamock, с помощью которого разработан индивидуальный дизайн сайта. Полностью реализовано приложение для операционной системы Android, доступное в будущем для скачивания с Google Play. Благодаря созданию электронных методических пособий студент сам может выбрать необходимое время и место для изучения материала.

Литература:

1. Берлев С.В. Основные методические принципы построения и организации сетевых учебно-методических средств обучения [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/423/76423/57659?p_page=14. – Загл. с экрана.
2. Ковалев Д. А. Методы и средства разработки электронных учебников. Технология DJANGO для веб-приложений на языке PYTHON [Электронный ресурс] Вестник Волжского

университета им. В.Н. Татищева, 2009, №13: Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article>. – Загл. с экрана.

3. Автоматизированное проектирование: сборник статей / АлтГТУ. И. И. Ползунова. - Барнаул, 2014 [Электронный ресурс]: Android. – Режим доступа: <http://www.programma.x-pdf.ru/16tehnicieskie/213390-1-avtomatizirovannoe-proektirovanie-sbornik-statey-barnaul-2014-udk-6585201156-avtomatizirovannoe-proektirovanie-sbor.php>. – Загл. с экрана.

4. Зрюмов, Е. А. Базы данных для инженеров: учеб. пособие / Е. А. Зрюмов, А. Г. Зрюмова; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. –131 с.

5. Создание электронных пособий [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-sredstva-razrabotki-elektronnyh-uchebnikov-tehnologiya-django-dlya-veb-prilozheniy-na-yazyke-python>. – Загл. с экрана.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОРАДАРА КАК ЭФФЕКТИВНОГО СРЕДСТВА ОЦЕНКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ

Имамова В.Р. – студент, Тимофеев В.В. – к.т.н., доцент

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

Строительство любой автомобильной дороги способствует экономическому развитию прилегающих к ней районов: расширяются существующие и появляются новые населенные пункты, предприятия; активизируется и совершенствуется хозяйственная деятельность, социальная и культурная жизнь существующих населенных пунктов; улучшается транспортная связь между населенными пунктами, районами и областями. В то же время всё это приводит к росту интенсивности движения и нагрузок на дорогу, в результате чего ускоряется ее износ. В сложных климатических условиях выраженного континентального климата Алтайского края, поддержание качества дорожного полотна на должном уровне является проблемной задачей. Контроль состояния автомобильных дорог – актуальное направление обеспечения безопасности дорожного движения, включающее комплекс мер, в том числе и по контролю технических параметров эксплуатационного состояния дорожного полотна. Аналогичные задачи решаются при проектировании строительства и капитального ремонта автодорог. В этой связи особую актуальность приобретают экономичные и мобильные методы обследований дорожных конструкций, основанные на использовании приборов неразрушающего контроля [1, 3].

Целью данной работы является поиск эффективных методов оценки эксплуатационного состояния автомобильных дорог различных категорий в современных условиях ограничения средств на диагностику дорожных конструкций для последующего планирования ремонта и реконструкции автомобильных дорог.

Существует несколько методов оценки состояния дорог: метод сравнения технических параметров и характеристик, по транспортно-эксплуатационным показателям, метод сравнения потребительских свойств.

Суть оценки состояния по техническим параметрам и физическим характеристикам состоит в сопоставлении фактических значений этих параметров и характеристик с нормативными, требуемыми или проектными. Однако этот метод имеет ряд недостатков, основные из них:

1. Состоит в очень большом числе оцениваемых параметров и характеристик дороги, которые в различных методиках колеблются от 10 - 15 до 40 и более, причем их оценки могут иметь различные количественные или качественные значения на каждом участке.

2. Недостаток состоит в том, что методы оценки состояния дорог по степени соответствия их технических параметров и физических характеристик нормативным требованиям в прямом виде не оценивают транспортно-эксплуатационные показатели дорог, т.е. их потребительские свойства. Они оцениваются только косвенно, предположительно [1,6].

Грунтово-гидрогеологические изыскания очень трудоемки, поэтому при их выполнении плотность шурфов, буровых и зондировочных скважин очень низкая, и результаты изысканий носят интервальный характер. Более того, при прокладке новых трасс автомобильных дорог или разведке карьеров дорожно-строительных материалов не всегда механические буры могут быть доставлены к месту проведения работ, а ручным бурением также трудно добиться требуемой плотности. Геологический же разрез между двумя скважинами (или шурфами) прогнозируется геологом исходя из его знаний и опыта работы. Качественно выполненные мероприятия по оценке эксплуатационного состояния дороги послужат залогом объективного, в техническом отношении, составления сметной документации и долговременной эксплуатации дорожного полотна после завершения ремонтных работ.

В этой связи, с учётом современных достижений научно-технического прогресса существенный интерес представляет метод комплексного исследования технических параметров и характеристик автомобильных дорог с использованием георадара. Георадар - радиолокатор, для которого исследуемой средой может быть земля, грунт (отсюда наиболее распространенное название), пресная вода, горы.

Помимо традиционных геофизических методов, на застроенных территориях может быть использован метод радиоволнового зондирования с помощью георадара - переносного импульсного радиолокатора, позволяющего осуществлять разделение сред с различной диэлектрической проницаемостью по отраженному сигналу. В России подобные приборы уже широко применяются, например, в геофизике.

Георадиолокационное исследование осуществляется при помощи георадара. Георадар – это мобильный электронный геофизический прибор, позволяющий получать непрерывный разрез исследуемой среды и записывать его в файл для дальнейшей обработки, анализа и документирования.

Принцип действия георадара основан на методе радиолокации: излучение в зондируемую среду электромагнитных импульсов и регистрация отражённых сигналов от неоднородностей и объектов в толще среды. Подобный метод является методом неразрушающего исследования и контроля [2, 3].

Основными видами деформаций и разрушений дорожной одежды являются: потеря прочности дорожной одежды; просадки нежестких дорожных одежд; проломы; сквозные трещины [1]. В то же время указанные разрушения автомобильных дорог преимущественно вызываются недостаточным знанием геологического строения при проектировании или непредсказуемым поведением грунтовых вод, особенно в местах между выполненным бурением. Ошибки, допущенные из-за неправильной оценки грунтово-гидрогеологических условий, очень дорого обходятся дорожникам, и их устранением приходится заниматься ежегодно, так как изменить направление эксплуатируемой автомобильной дороги не так-то просто. А значит, необходимы высокопроизводительные, экологически чистые и неразрушающие методы определения грунтово-гидрогеологического строения, позволяющие получить непрерывные разрезы. К таким методам и относится подповерхностная радиолокация, реализованная в грунтовых (контактных) георадарах. Область применения георадаров в дорожном строительстве: оценка запасов дорожно-строительных материалов в карьерах; оценка качества выполняемых дорожно-строительных работ; обследование автомобильных дорог; обследование искусственных сооружений; обследование существующих транспортных сооружений; наблюдение за состоянием дорожных конструкций. По времени прохождения сигнала и известной мощности слоя можно судить о влажности грунтов земляного полотна. Избыточная влажность грунтов укажет на необходимость выполнения работ по его осушению. В том случае, когда толщина слоев из стабильных материалов не выдержана, необходимо поднять земляное полотно, или обеспечить отвод поверхностных вод, или понизить уровень грунтовых вод. Максимальная амплитуда сигнала георадара, как правило, проявляется на границе грунтовых вод, которая достаточно хорошо читается по радарограмме.

Частота зондирующего импульса георадара лежит в пределах от 25 МГц до 3 ГГц, длины волн в исследуемых средах лежат в пределах от первых сантиметров до нескольких метров. Разрешающая способность георадарных исследований по глубине – не хуже половины длины волны и может быть улучшена в процессе математической обработки полевого материала [6].

Ориентировочная глубина зондирования составляет для песков, гравийно-галечниковых отложений, как правило, 25-30 (максимально до 40 м), глинистых грунтов - 8-10 м, что для решения поставленных задач контроля более, чем достаточно [3,6].

Глубинность георадарных исследований зависит от частоты зондирующего импульса и составляет около 25 метров в "лёгких" для георадиолокации грунтах с диэлектрической проницаемостью 3-6 и удельным затуханием 1-2 дБ/метр (сухие песок, известняк, скальные породы, мёрзлый грунт). В суглинистых грунтах глубинность исследования снижается. Глубинность исследований можно существенно повысить, применяя в ходе обработки полевого материала специализированные компьютерные алгоритмы распознавания полезных сигналов в области шумов радарограммы [3,4,6].

Обычно георадар включает в себя нескольких антенных блоков, имеющих различные центральные частоты зондирующих импульсов [4].

Выбор антенных блоков обуславливается задачей георадарного обследования – например, для измерения толщин конструктивных слоёв дорожной одежды используются высокочастотные антенные блоки с частотой 900 – 1700 МГц, имеющие глубинность менее двух метров, но высокую разрешающую способность. Напротив, для оценки мощности месторождения кварцевого песка высокое разрешение не требуется, однако требуется максимальная глубинность. В этом случае применяются низкочастотные антенные блоки, настроенные на центральную частоту зондирующего импульса 25- 150 МГц [6].

Выводы. Использование метода георадарного исследования эксплуатационного состояния дорог позволяет эффективно решить задачу контроля состояния дорожного полотна.

Использование георадара позволяет решить следующие задачи:

- выявить подземные полости и пустоты, трещины, зоны разуплотнения действующих и неиспользуемых коммуникаций и коллекторов различного назначения;
- определить глубину заложения фундаментов, свай, противодиффузионных завес, дренажных систем, мостовых опор, выявления в них трещин и повреждений;
- исследовать грунтовый массив под основанием существующих дорожных сооружений;
- обследовать насыпи, полотна автомобильных и железных дорог, тела земляных плотин для достоверной оценки их состояния;
- установить глубину залегания грунтовых вод;

При относительно существенных первичных затратах, связанных с приобретением оборудования, достигается минимизация экономических издержек при его эксплуатации. Количественная оценка экономической эффективности в рамках настоящей работы не выполнялась, однако, ожидаемый экономический эффект использования данного метода контроля является вполне реальным [6].

Литература:

1. Васильева А.П. Справочная энциклопедия дорожника. Строительство и реконструкция автомобильных дорог I Том. М. 2005.
2. Беляев В.В., Маюнов А.Т., Разиньков С.Н. Состояние и перспективы развития "нелинейной" радиолокации // Зарубеж. радиоэлектроника. Успехи соврем. радиоэлектроники. - 2002. - № 6. - С. 59-78.
3. Гуреев И.Н. Распознавание объектов в грунте // 2 Всес. науч.-техн. конф. "Устройства и методы прикл. электродинам.", 9-13 сент. 1991: Тез. докл. / Моск. авиац. ин-т. - М., 1991. - С. 68.

4. Георадар "Грот" // Приборы. - 2002. - N 11(29). - С. 18.

5. Кулижников А.А., Лушников Н.А. Почему буксует георадарный контроль// Автомобильные дороги. - М., 2003, № 9. - 16-17 с.

СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства [Электронный ресурс]: Правила производства работ в районах с особыми природно-техногенными условиями. – Режим доступа: http://www.georadar-pro.ru/georadar_pro_0003.html . – Загл. с экрана.

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ КОМПЛЕКСНОЙ АНТИКРАЖНОЙ СИСТЕМЫ

Исаков А.Н. – студент, Юденков А.В. – к.т.н., старший преподаватель

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

В настоящее время, когда имеется большое многообразие разного вида товаров и ускоряется переход от маленьких магазинов до огромных супермаркетов, специализирующихся в той или иной сфере (продукты питания, одежда, бытовая техника и т.д.), усложняется задача обеспечения сохранности товаров. Минимизировать возможность незаконного выноса товаров из магазина поможет установка антикражного оборудования, т.к. визуально или только через систему видеонаблюдения достаточно сложно уследить за действиями каждого человека, находящегося в торговом зале. Применение антикражной системы будет оправдано для любых торговых помещений с большим количеством покупателей, т.к. повысит эффективность мер, направленных на предотвращение незаконного выноса товаров, и будет способствовать снижению затрат за счет оптимизации численности персонала, задействованного в обеспечении сохранности товаров.

Для разработки проекта комплексной антикражной системы требуется провести анализ существующих антикражных систем (антикражных рамок и систем видеонаблюдения), выявление их основных преимуществ и недостатков.

В настоящее время существует 7 видов антикражных рамок, но в России используется только 3 из них:

- радиочастотная;
- акустомагнитная;
- электромагнитная.

Все эти технологии объединяет принцип действия, который основан на обнаружении однобитных транспондеров [2] – элементов, принимающих только два значения: 1 (в зоне действия оборудования) и 0 (вне зоны действия оборудования). Ниже будут рассмотрены каждая из технологий антикражной рамки и выявлены их достоинства и недостатки:

В радиочастотной антикражной системе транспондер представляется в виде LC-контура, настроенного на резонансную частоту, в котором обмотка катушки наносится на металлическую фольгу толщиной не более 25 мкм, а для изготовления пластин конденсатора используется фольгированная плёнка толщиной 20мкм. Принцип действия системы заключается в следующем. При попадании транспондера под электромагнитное поле рамки в нём будет появляться ток той же частоты, но противоположного направления. Основываясь на законе взаимной индукции, он будет уменьшать действие электромагнитного поля, вызвавшего его, что в свою очередь приведёт к уменьшению напряжения как на катушке передатчика, так и на катушке приёмника.

К преимуществам радиочастотной антикражной системы можно отнести относительно большой диапазон разноса рамок (до 2 метров), что позволит повысить их пропускную способность.

К недостаткам относится:

– низкая доля обнаружения транспондеров (70-75%) по сравнению с другими технологиями, что предполагает возможность до 30 % удачных попыток незаконного выноса

товаров. Отчасти это обусловлено влиянием металлов и металлосодержащих веществ на вероятность обнаружения транспондера;

- транспондеры, созданные для данной технологии – одноразовые, т.е. деактивировав их, активировать их будет невозможно. Данный недостаток повышает общую себестоимость системы;

- возможность злоумышленникам самовольно деактивировать транспондер кустарными деактиваторами.

- ложные срабатывания.

Акустомагнитная антикражная система – система, в которой транспондер представлен в виде пластикового кубика размером 40x14x2, содержащий в себе одну или несколько намагниченных металлических плоских пластинок изготовленных из ферритмагнитного материала. В основу действия системы положено явление магнитострикции, которое заключается в следующем: при попадании транспондера под действие магнитного поля передатчика, его металлическая пластина под действием поля начинает колебаться (образовывает своё затухающее магнитное поле), благодаря чему он легко обнаруживается приёмником. К преимуществам данной системы относятся:

- высокая доля обнаружения транспондеров (85-90%), т.е. более высокая надежность срабатывания;

- транспондеры, созданные на основе данной технологии после деактивации могут быть активированы неограниченное число раз, что благоприятно сказывается на общей себестоимости применения данного вида систем;

- невозможность деактивировать транспондер кустарным деактиватором.

Недостатками являются ограниченное расстояние между антикражными рамками (не более 1,4м), т.к. происходит рассинхронизация на расстояниях превышающих данную величину и высокая общая стоимость оборудования.

Электромагнитная антикражная система – транспондер представлен в виде самоклеющейся бирки длиной, не превышающей 20 сантиметров, внутри которой содержится металлическая пластина аморфного металла. Принцип действия заключается в следующем: при попадании транспондера под действие переменного магнитного поля передатчика намагниченность транспондера достигает предельного значения (состояние насыщения) и во внешнем магнитном поле возникают гармоники, которые свидетельствуют о том, что транспондер находится в поле действия антикражной системы.

К преимуществам относятся:

- доля обнаружения транспондеров (85%);

- низкая стоимость оборудования;

- транспондеры, созданные для данной технологии после деактивации, активируются неограниченное число раз;

- антикражная система не создаёт помех транспондеру.

К недостаткам системы можно отнести необходимость соблюдения требований к ориентации транспондера относительно антикражной системы.

Системы видеонаблюдения (СВН) являются одним из самых распространенных компонентов антикражных систем и занимают важное место в общей структуре систем обеспечения безопасности объектов физических и юридических лиц. Подобные системы используются довольно широко для охраны объектов, контроля посетителей на участках торговых центров, складов и т.д. Современные СВН состоят из видеокамер и оборудования по обработке сигналов с видеокамер и отображения изображения. Дополнительно может быть добавлено оборудование по мониторингу сигнала в реальном времени (запись с камер происходит только при любом заметном движении, в ином случае запись не производится), системы распознавания лиц, система контроля унесенных предметов и многое другое [1].

Существует 2 вида видеокамер – аналоговые и сетевые (IP-видеокамеры). Аналоговая видеокамера – устройство, предназначенное для преобразования изображения, в электрический сигнал (аналоговый). Довольно простое устройство для видео-мониторинга,

обычно идёт в комплекте с видеорегистратором, который осуществляет сборку, обработку, хранение и передачу изображения на экран монитора, либо возможна конфигурация со встроенным видеорегистратором.

У аналоговой видеокамеры имеется ряд преимуществ: от низкой цены и простоты монтажа до возможности установки улучшенного объектива для чёткого распознавания объектов, дополнительных аккумуляторных батарей (увеличение время автономной работы) и т.п. [4]. Существенный недостаток аналоговой видеокамеры заключается в необходимости использования приставки к видеорегистратору или гибридного видеорегистратора для подключения к сети Интернет, что создаёт некоторые трудности по выбору места расположения оборудования.

Сетевая видеокамера (IP-видеокамера) [3] – совмещает в себе все возможности аналоговой видеокамеры и компьютера, она имеет свой микропроцессор, своё устройство обработки визуального изображения, перевод его в цифровой вид и наличием Ethernet или беспроводного интерфейса. Видеосигнал, полученный с подключенной к интернету сети сетевой видеокамеры, можно просматривать из любой точки планеты.

Опираясь на проведенный обзор оборудования, с учетом требований ГОСТов и СНИПов, устанавливающих основные требования к размещению системы видеонаблюдения и антикражных рамок, становится возможным подготовить проект комплексной антикражной системы.

Литература:

1. Пескин А.Е. Системы видеонаблюдения. Основы построения, проектирования и эксплуатации. –М.: Горячая линия. – Телеком 2013. –256с.: ил (доступ из ЭБС “Лань”)
2. Video-REC [Электронный ресурс]: Техническое описание – Режим доступа: <http://video-rec.ru/helpful-information/eas/the-principle-of-operation-of-anti-theft-systems/> – Загл. с экрана.
3. AxisComunications[Электронный ресурс]: Техническое описание – Режим доступа: <http://www.axis.com/ru/ru/learning/web-articles/technical-guide-to-network-video/network-cameras> – Загл. с экрана.
4. Nabudau.ru [Электронный ресурс]: Техническое описание – Режим доступа: <http://nabludau.ru/analogovye-kamery-videonablyudeniya> – Загл. с экрана.

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА НА ОСНОВЕ СМАРТФОНА

Кадиров Р.В. – студент, Зрюмов Е.А. – к.т.н., доцент, Зрюмов П.А. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В настоящее время слежение за здоровьем, стало неотъемлемой частью жизнедеятельности человека. В первую очередь, контролю подвергаются жизненно важные органы, одним из таких органов является сердце, наблюдение за которым осуществляется посредством измерения пульса.

На данный момент существует много способов измерения сердечного ритма человека, в том числе при помощи метода пальпации (ручного), электрокардиографа, монитора сердечного ритма или пульсометра. Для любителей активного образа жизни, и для тех, у кого нет под рукой специального устройства для слежения за пульсом, актуальным является способ измерения при помощи камеры смартфона. Для осуществления замеров необходим лишь телефон со встроенной камерой и вспышкой и приложение для измерения сердечного ритма на мобильном телефоне.

Примерами приложений для измерения сердечного ритма на ОС Android являются Heart Beat Rate [2]; Instant Heart Rate [3]; Runtastic Heart Rate [4].

Основная проблема имеющихся на данный момент приложений для измерения пульса

заключается в том, что точность заложенных в них алгоритмов является недостаточной. Возникает потребность в улучшенном, более эффективном алгоритме измерения пульса.

Поэтому целью данной работы является разработка средства для измерения сердечного ритма на основе смартфона.

Процесс измерения пульса происходит следующим образом: пользователь прикладывает палец к камере, затем приложение на смартфоне начинает захватывать кадры, по которым проводится анализ изменения цвета кожи пальца, в связи с пульсацией крови.

В одной из рассмотренных научных работ предложен алгоритм, предполагающий фильтрацию сигнала при помощи скользящего среднего. Отфильтрованный сигнал разбивается на окна фиксированной длины, после это сигнал в каждом окне сравнивается синусоидальным шаблоном. Если сигнал совпадает с шаблоном, то подсчитывается количество пиков в окне. Частота пульса вычисляется по формуле:

$$HR = n * \frac{60}{l}, \quad (1)$$

где HR – частота пульса;

n – количество пиков;

l – длина окна в секундах [1].

В другой научной работе авторы нормализуют сигнал, используя сглаживающее дифференцирование. Далее производится подсчет количества пиков нормализованного сигнала. Частота пульса вычисляется, как и в предыдущей работе, по формуле (1).

Главной идеей третьей рассмотренной статье, было решение считать не количество пиков сигнала, а среднее расстояние между ними. Формула для расчета принимает следующий вид:

$$HR = \frac{frame_rate * 60}{mean}, \quad (2)$$

где HR – частота пульса;

frame_rate – частота кадров исходного видеофайла;

mean – среднее значение разностей между соседними пиками из набора с наименьшим значением дисперсии расстояний[1].

Авторы вышеперечисленных алгоритмов по расчету пульса не предусматривают какой-либо анализ при захвате кадров с камеры телефона. В данной работе при наборе значений красной компоненты изображений происходит проверка наличия пиков на заданном интервале времени t.

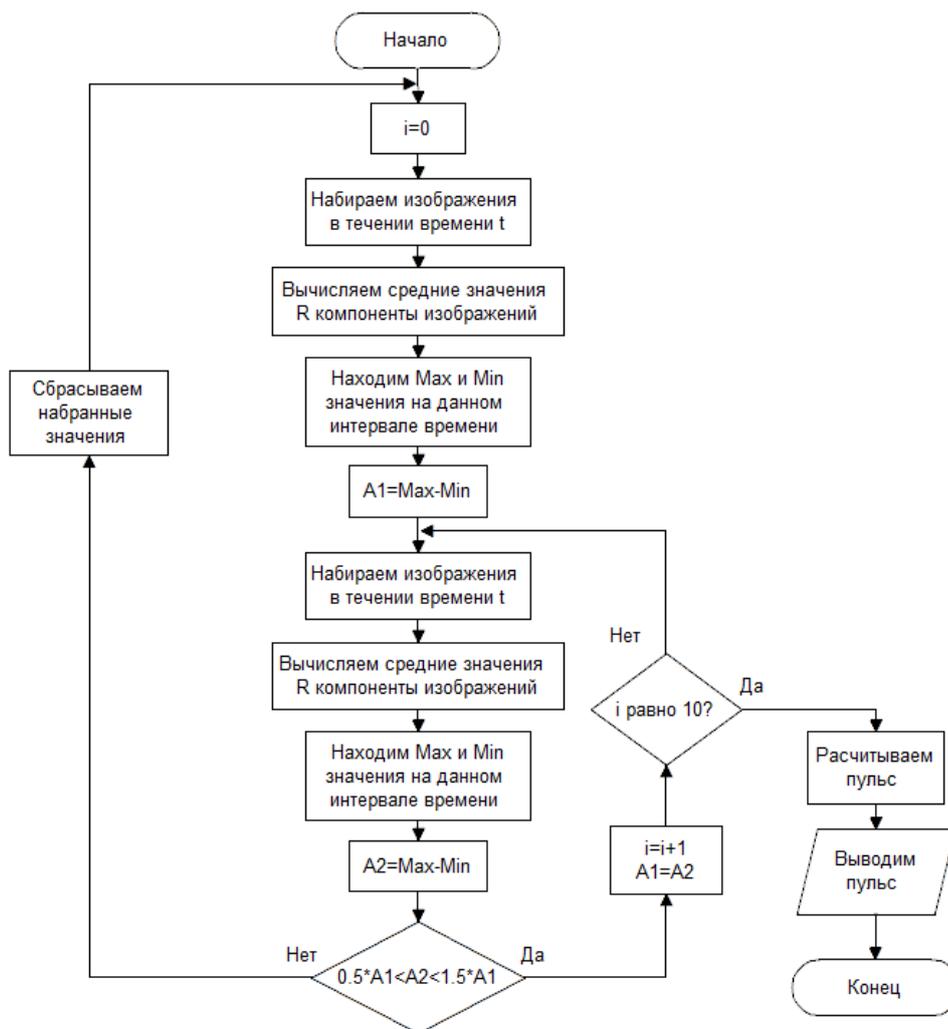


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма по набору значений R компоненты изображения для расчета пульса

После набора достаточного количества значений для расчета сердечного ритма, массив сглаживается по следующей формуле:

$$S_n = S_n + 2 * S_{n+1} + 2 * S_{n+2} + 2 * S_{n+3} + 2 * S_{n+4} + S_{n+5} \quad (3)$$

Вычисление пульса производится по десяти пикам, формула имеет следующий вид:

$$pulse = \frac{60 * 10 * f_{IV}}{I_{10} - I_1}, \quad (4)$$

где f_{IV} – частота захвата кадров в секунду;

I_1 – порядковый номер первого пика, I_{10} – порядковый номер десятого пика.

Вывод. В результате разработки приложения и внедрения вышеописанного алгоритма будет получен измеритель пульса, точность измерения которого будет выше, чем у аналогов, из-за учета неравномерности временных интервалов получения изображений с камеры телефона.

Литература:

1. Лаурэ Д.А., Лагутина Н.С., Парамонов И.В. Разработка алгоритма измерения частоты пульса человека с помощью камеры мобильного телефона / В.А. Соколов // Моделирование и анализ информационных систем. – 2014. – №4. – С. 91–103.
2. Heart Beat Rate [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.bio2imaging.HeartBeatRate>.

3. Instant Heart Rate [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=si.modula.android.instantheartrate>.
4. Runtastic Heart Rate [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.runtastic.android.heartrate.lite>.

РАЗРАБОТКА ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ

Колипов К.С. - студент, Селиванова Д.А. - студент, Афонин В.С. - к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

На сегодняшний день проблема энергоэффективности очень актуальна для всех отраслей и стран мира. Так как биологические ресурсы со временем имеют свойство заканчиваться, все страны мира задумываются над вопросом как эффективнее использовать то, что есть сегодня. При создании стиральных и посудомоечных машин им присваивается класс энергоэффективности. Для контроля за классом энергоэффективности создают испытательные стенды. Данная система производит замер использования ресурсов потребления стиральными и посудомоечными машинками. Система измеряет потребление ресурсов и строит графики, исходя из этого можно анализировать потребление ресурсов.

Целью работы является разработка испытательного стенда для определения энергоэффективности бытовых приборов.

Энергетическая эффективность - отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к их затратам, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю [1].

В зависимости от энергоэффективности стиральным и посудомоечным машинам присваивается класс энергоэффективности. При ввозе в страну импортного оборудования необходимо проверять соответствие заявленного класса реальным показателям.

Исследуя аналоги испытательных стендов было выявлено, что аналогов промышленного масштаба в России нет. Такие системы, как, например, PV 1236 предназначены для измерения эффективности только электродвигателей, что не подходит для нашего проекта. Существуют зарубежные аналоги, которые измеряют большое количество параметров, но у них есть свои недостатки: достаточно дорогостоящие, не контролируют все необходимые параметры. Поэтому целью работы является разработка испытательного стенда [2].

Для определения энергоэффективности бытовой техники установка создает стационарные условия (температура, химический состав, давление воды, стабильность энергопитания). В ходе испытания измеряется потребление воды и электрической энергии. Следовательно, структурная схема будет следующей (рисунок 1).

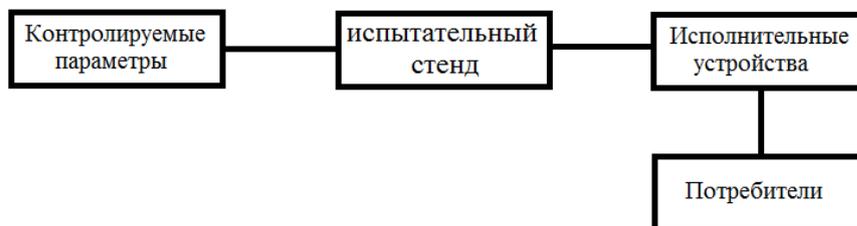


Рисунок 1 - Структурная схема испытательного стенда

Исходя из этого делаем вывод, что в системе будут такие приборы, как датчик давления, датчик температуры, датчик уровня жидкости, счетчик электроэнергии, счетчик воды.

Таблица 1 - Характеристики датчиков системы [3]

Тип	Название	Диапазон измерения	Количество
Датчик температуры	T7413A1009	-25...130 °С	3
Датчик уровня жидкости	LMP 331	0... 400 м	2
Датчик давления	DMP 331	0...40 бар	1
Счетчик электрической энергии однофазный	"Энергомера" CE 102M	-	7
Счетчик электрической энергии трехфазный	"Энергомера" CE 301 R33	-	1
Счетчик воды	VALTEC VLF-15U	-	1

Опираясь на стационарные условия, сделаем выбор датчиков, которые подходят по диапазону измерения (таблица 1).

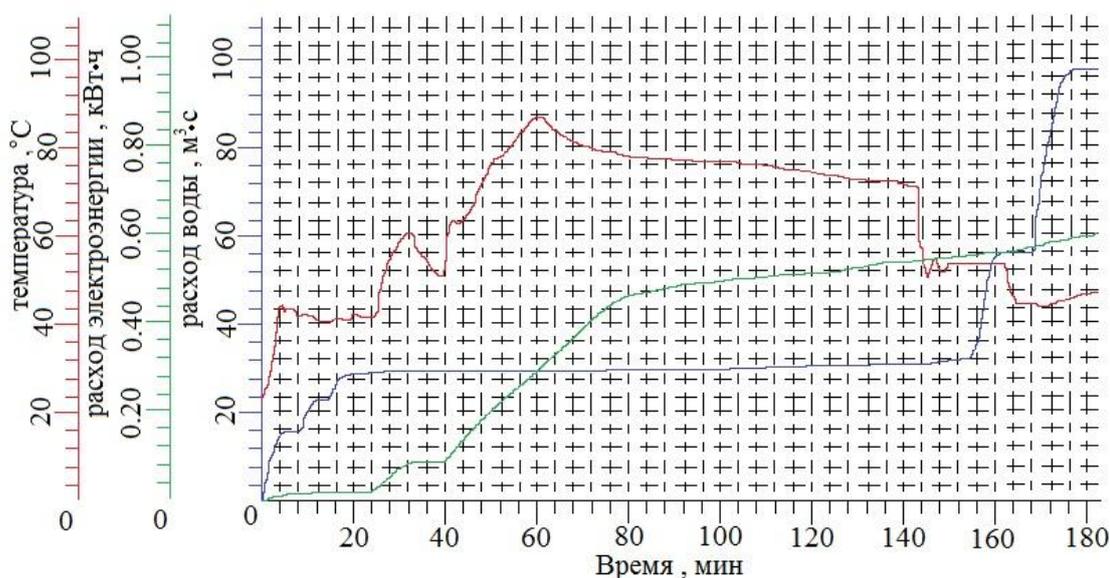


Рисунок 2 - График параметров расхода воды и электроэнергии

При включении ПК должен обеспечивать автоматический запуск необходимого программного обеспечения. На этом этапе открывается окно тестирования аппаратной части. После чего открывается окно подготовки приборов, где отображается состояние всех датчиков и исполнительных устройств. После подготовки необходимых параметров начинается процесс исследования. Включается насос, который создает давление в коллекторе. При этом в ходе работы по выбранным каналам идет ежесекундное снятие параметров расхода воды и электроэнергии и отображение в графике (рисунок 2).

В процессе работы системы происходит постоянный опрос состояния датчиков. Ориентируясь на состояние датчиков, оператор передает информацию на исполнительные устройства (нагреватели, насосы и т.д.). Связь со всеми элементами установки производится с помощью модулей ввода-вывода, которые позволяют считывать показания с датчиков и передавать указания на исполнительные устройства. С модулями ввода-вывода осуществили связь посредством COM порта стенда, по интерфейсу RS-485. Когда будут достигнуты все условия, подготовленная вода подается к потребителю. В процессе выполнения оператор наблюдает за всеми циклами работы установки. Исходя из полученных результатов оператор устанавливает класс энергоэффективности.

Выводы. В рамках выполнения работы был проведен анализ существующих аналогов, В ходе работы была разработана структурная схема испытательного стенда и определены необходимые датчики и счетчики для контроля показаний. Испытательный стенд будет проверять реальный класс энергоэффективности бытовых приборов.

Литература:

1. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 400 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42193. – Загл. с экрана.

2. Крылов Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Медведев В. Н. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 176 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10251. – Загл. с экрана.

3. Кашкаров А.П. Датчики в электронных схемах: от простого к сложному. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 200с.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ НА СТАНКЕ С ЧПУ

Комаров Г.А. – студент, Надвоцкая В.В. – к.п.н., доцент

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

В настоящее время целью экономической деятельности любого предприятия является удовлетворение потребностей заказчиков товаров и услуг при обеспечении максимальной прибыли для самого предприятия. Эффективно решить эту проблему можно только с применением компьютерных информационных технологий, где основную роль играют системы автоматизированного проектирования. САПР представляет собой организационно-техническую систему, состоящую из комплекса средств автоматизации проектирования, взаимосвязанного с подразделениями проектной организации, выполняющую автоматизированное проектирование [1].

Примерами систем автоматизированного проектирования могут служить:

- автоматизированные системы управления, роль которых сводится к автоматизации простейших учетных и отсчётных функций;
- конструкторские системы автоматизированного проектирования (САД), заменявшие чертёжную доску и кульман экраном дисплея;
- технологические САПР (САМ), облегчающие подготовку технологической документации и управляющих программ для станков с ЧПУ;
- автоматизированные системы инженерных расчётов (САЕ).

Задачей САПР является максимально возможная автоматизация значительной части процессов проектирования, при этом наряду с вычислительными процессами автоматизируются и такие как накопление и обработка информации о проектируемом изделии, разработка вариантов проектных решений, отбор вариантов проектных решений, принятие, контроль и оформление решений, выпуск технологической документации.

Технологической документацией является стандартизированный документ, который содержит необходимые сведения, инструкции для персонала, выполняющего некий технологический процесс или техническое обслуживание объекта [2].

Целью работы является разработка алгоритма обработки детали на станке с ЧПУ для ОАО «Алтайвагон». Предметом разработки является подпорная деталь для увеличения массы перевозки груза для новых вагонов.

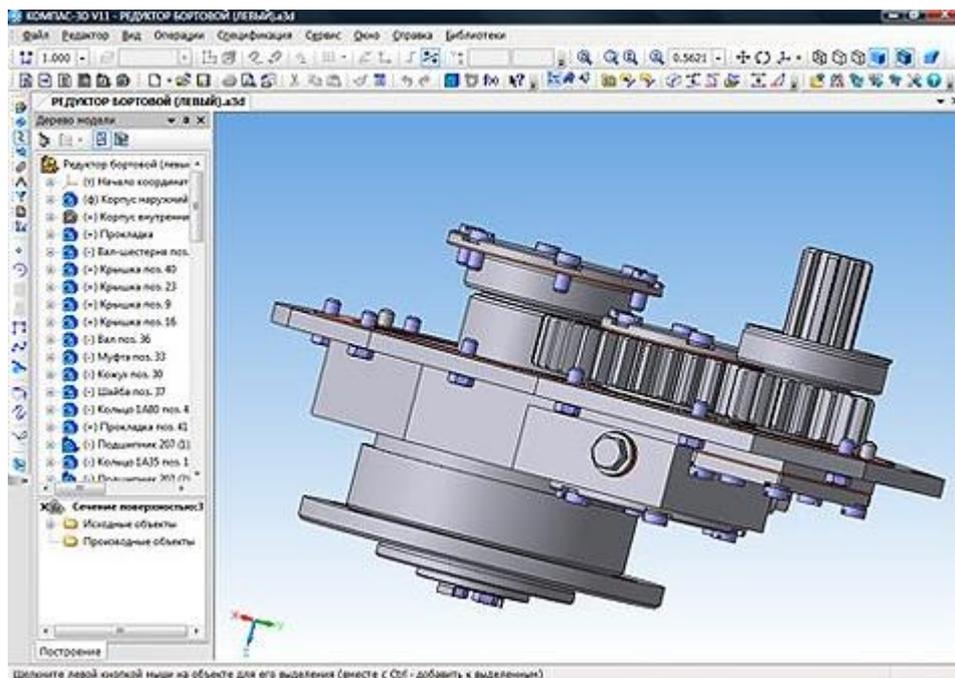


Рисунок 1 - Проектирование 3D - модели в Компас - 3D

Проанализировав системы автоматизированного проектирования и черчения Autocad и компас 3D сделан вывод, что для использования будет достаточно системы компас 3D, так как это бесплатная программа, имеющая все необходимые параметры для реализации данного проекта. В выбранной системе координат в выбранной плоскости создаем основу детали и эскизы остальных элементов. Следующим шагом является получение объемной заготовки детали путем применения различных операций - вращение, выдавливание, соединение с эскизами остальных элементов (рисунок 1) [4].

Для написания электронной модели технологической карты используется программа SprutCAM, благодаря которой можно создать 3D-схемы станков и всех его узлов и производить предварительную виртуальную обработку с контролем кинематики и максимальной достоверностью.

С помощью SprutCAM производится выбор технологических операций и переходов обработки, выбор режущего инструмента, расчет режимов резания: определение скорости резания; определение частоты вращения силового привода; определение скорости подачи режущего инструмента, что позволяет наглядно программировать сложное многокоординатное оборудование [3].

Следующим этапом работы является написание текстового файла с командами перемещения и технологическими командами для управляющей программы станка с числовым программным программированием в программе Intuwiz G-code Generator, которая служит для помощи при программировании станков с числовым программным управлением.

Вывод. В рамках работы был проведен анализ и выбор системы автоматизированного проектирования для проектирования подпорной детали для увеличения массы перевозки груза для новых вагонов. Разработана 3D-модель. Электронная модель технологической карты разработана с применением программы SprutCAM: определены и рассчитаны технологические операции, режимы работы оборудования. Дальнейшей задачей работы является написание.

Литература:

1. Фуфаев Э.В. Компьютерные технологии в приборостроении : учеб. Пособие для студ. высш. Учеб. Заведений / Э.В. Фуфаев, Л.И. Фуфаева. – М. : Издательский центр “Академия”, 2013. – 336 с.

2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. М. Из-во МГТУ им. Баумана, 2002 г. – 256 с.
3. Брод М. [Электронный ресурс]: КОМПАС: проектируем "сверху вниз". – Режим доступа: <http://www.softkey.info/reviews/review15098.php>. – Загл. с экрана.
4. SprutCAM [Электронный ресурс]: САМ-система для разработки управляющих программ для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров. – Режим доступа: <http://www.sprut.ru/products-and-solutions/products/sprutcam/?tab=137>. – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВИДЕОЗАХВАТА ИЗОБРАЖЕНИЯ С ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО АППАРАТА

Кочанов П.А. – студент

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

Эндоскопия – метод визуального исследования полых органов и полостей организма с помощью оптических приборов (эндоскопов), снабженных осветительным устройством [1]. Документирование результатов эндоскопического исследования дает возможность не только поставить диагноз, но и изучать динамику патологических процессов в организме. Однако, в большинстве случаев в медицинских учреждениях используются аналоговые варианты, т.к. зачастую из-за недостаточного финансирования покупается бюджетное оборудование или используется оборудование, купленное достаточно давно. На данный момент информацию, которую эндоскопист получает с помощью эндоскопа, можно закрепить только в текстовом виде, поэтому возможность для сохранения медицинских изображений пока отсутствует.

Поэтому целью данной работы является разработка аппаратно-программного комплекса для получения медицинских изображений с эндоскопического аппарата для оборудования Диагностического центра Алтайского края.

К возможностям эндоскопа можно отнести получение медицинских изображений и видеоматериалов, взятие материалов для различных анализов и пр. Современные эндоскопы делятся на жёсткие эндоскопы и гибкие фиброскопы, которые относятся к приборам волоконной оптики. При помощи гибких эндоскопов можно обследовать те органы, которые остаются недоступными для осмотра жесткими эндоскопами. На данный момент наиболее используемыми считаются видеоэндоскопы, поскольку они снабжаются миниатюрными видеокамерами на участке рабочей части, находящемся на противоположном конце от наблюдателя, и передают информацию в электронном виде. За счет этого качество изображения намного выше, чем у фиброскопов.



Рисунок 1 – Raspberry Pi

Существует множество видеостандартов и интерфейсов, например: HDMI, DVI, VGA, SCART, RCA, S-Video и др. В Диагностическом центре Алтайского края на данный момент используются видеоэндоскопы марок Olympus и Pentax. После обследования рабочих мест (под рабочим местом понимается эндоскопическая стойка с различным оборудованием) выяснилось, что во всех случаях в оборудовании имеется RCA разъем и в большинстве S-

Video. Следующим шагом явился поиск комплектующих и сборка аппаратного обеспечения для проведения опытных испытаний. Первоначально для захвата медиафайлов рассматривалось взаимодействие Raspberry Pi и EasyCap. Raspberry Pi – это миниатюрный одноплатный компьютер, содержащий в себе минимальный набор необходимых комплектующих для работы (рисунок 1).

EasyCap – это устройство, которое позволяет напрямую через USB-порт захватывать аудио- и видеосигнал (рисунок 2).



Рисунок 2 – Устройство EasyCap

Но в ходе предварительного тестирования EasyCap показал низкое качество полученного видеосигнала и нестабильную работу, что недопустимо.

В итоге, в качестве устройства для захвата медицинских изображений и записи видео был выбран TV-тюнер AverMedia PCI M733A ввиду наличия платы, что исключает финансовые затраты, присутствия всех необходимых разъемов – RCA и S-Video; также важно, что плата поддерживается в Linux, имеются необходимые функции, а именно, захват кадров и поддержка записи.



Рисунок 3 – Плата AverMedia PCI M733A

Для манипулирования платой, исходя из вышеописанных целей, необходимо разработать программное обеспечение. Требования к ПО, которые были выявлены в ходе анализа поставленных задач:

- 1) должно работать как служба в фоновом режиме под управлением ОС Debian;
- 2) отслеживает нажатие необходимых клавиш подключенного манипулятора (на первом этапе – мышь или клавиатура);
- 3) в зависимости от нажатой клавиши выполняет:
 - а) кнопка А – захват изображения из видеопотока и сохранение его в указанную директорию;
 - б) кнопка Б – начало записи видео из видеопотока и сохранение его в указанную директорию;

в) кнопка В – окончание записи видео из видеопотока и сохранение его в указанную директорию.

Для реализации ПО возможными решениями являются использование языков программирования bash или python.

Bash – один из вариантов командной оболочки Bourne shell, которая подверглась модернизации. Bash является самой популярной разновидностью командной оболочки UNIX. Наиболее часто встречается в среде Linux, т.к. в большинстве случаев используется в качестве предустановленной командной оболочки. Bash является командным процессором, который работает, как правило, в интерактивном режиме в текстовом окне. Также имеется возможность читать команды из файла (скрипта).

Python – это высокоуровневый язык программирования, целью которого является увеличение производительности разработчика. Данный язык программирования активно развивается, новые версии выходят регулярно, постоянно добавляются различные языковые свойства и т.д. Python относится к модели объектно-ориентированного программирования, однако, также поддерживает и другие парадигмы.

Python был выбран в качестве «инструмента» для реализации программного обеспечения по следующим причинам:

1) написание на bash займет большое количество времени даже для написания примитивных конструкций;

2) если будет реализован алгоритм захвата изображения на bash, как фиксация одного события, то такое решение не подходит для варианта с видео, так как нужно будет зафиксировать одно нажатие, выполнить соответствующую команду и ждать второй команды.

В итоге было реализовано программное обеспечение, которое удовлетворяет всем предъявленным требованиям.

Следующим этапом работы является создание рабочего образца аппаратно-программного комплекса, производство отладки и испытаний в рабочих условиях.

Выводы. В ходе написания работы были рассмотрены теоретические вопросы, касающиеся эндоскопии. Были рассмотрены электронные устройства для преобразования аналогового видеосигнала в цифровой видеопоток, различные видеостандарты и интерфейсы, языки программирования. Произведен поиск комплектующих, подобрано аппаратное обеспечение в виде TV-тюнера AverMedia PCI M733A и сборка аппаратного обеспечения для проведения опытных испытаний. Определен язык программирования и разработано программное обеспечение для получения медицинских изображений и записи видео. В дальнейшем планируется создание, тестирование и отладка рабочего образца системы видеозахвата изображения с эндоскопа.

В будущем, для простоты манипулирования рабочим процессом, возможна замена текущего манипулятора (клавиатуры) на пульт для презентаций Logitech Wireless Presenter R400.

Литература:

1. Малая медицинская энциклопедия: в 6-ти т. РАМН. Гл. ред. В. И. Покровский, - М., «Медицина», 1996г., - Т. 6. Токсины - Ящур. 1996. - 544 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В УЧРЕЖДЕНИЯХ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Легчилина А.В. - студент, Зрюмов П.А. - к.т.н., доцент

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

В настоящее время российское образование претерпевает существенные изменения, вызванные формированием современной модели образования в связи с внедрением в учебно-воспитательный процесс информационных технологий, соответствующих современным техническим возможностям.

Так, стремительное развитие информационных технологий привело к тому, что ни одно дошкольное учреждение не может обойтись без компьютера. Его использование стало необходимо для упрощения отчетности и управления. В настоящее время существуют программные средства, позволяющие эффективно планировать и осуществлять процесс управления дошкольным образовательным учреждением, но, несмотря на многообразие программного обеспечения, на данный момент времени не существует разработанных программных средств, которые помогали бы планировать педагогическую деятельность, так как именно планирование служит основой содержания воспитательно-образовательной работы в ДОУ.

Поскольку на сегодняшний день до сих пор не удалось добиться автоматизации ручного труда в этой области, целью данной работы является разработка системы планирования, учета и мониторинга в дошкольном образовательном учреждении, которая путем внедрения компьютеризации в образовательный процесс, позволила бы расходовать малое количество времени и сил на составление и оформление документации.

Как правило, планирование своей работы педагоги ведут в удобной для них форме, т.е. единой для всех разработанной документации не существует, а предлагаемые варианты их составления, сводятся к переписыванию содержания из годового в месячный, из месячного в ежедневный. Зачастую уже имеющиеся рекомендации ориентируют на отдельные качественные характеристики, нежели на целостный процесс и технологию планирования, что еще больше запутывает и дезориентирует специалистов дошкольного образования. Следовательно, возникают множественные трудности в планировании: отсутствие четкой и простой модели планирования, слабая реализация принципов воспитания и обучения, отсутствие взаимосвязи разных видов деятельности, перегруженность или недогруженность планов, несбалансированное распределение обязанностей между исполнителями и неравномерное планирование сроков мероприятий [1].

Поскольку одно из обязательных условий планирования состоит в том, что планы должны быть оформлены в письменном виде, возникает проблема не только в формах ведения такой документации, которая решается путем анализа педагогической литературы и уже существующей практики планирования, но и в рутинной работе, возникающей при составлении и написании педагогического плана.

В итоге может возникнуть не достаточно эффективный процесс обучения, который повлечет за собой в дальнейшем негативные последствия.

В связи с этим, в результате выполнения работы необходимо создать такую систему планирования педагогического процесса, которая позволит педагогу своевременно заполнять и аккуратно вести установленную документацию, значительно сократив объем затрачиваемого времени на ее составление и оформление, четко планировать свою воспитательно-образовательную деятельность, анализировать и выявлять на ранних этапах недостатки качества образования, оперативно получать и изменять необходимую информацию в удобной форме и при этом будет доступна любому пользователю, даже обладающему начальными навыками работы с компьютером. Учитывая недостаточную техническую оснащенность в образовательных учреждениях, разработанная система не будет требовать подключение к сети Интернет, а также современного оборудования.

Выводы. Итогом работы является единая система планирования педагогической деятельности в соответствии с разработанной программой дошкольного образования и отвечающей всем федеральным государственным требованиям. Систематизированы два вида планирования: перспективное и календарное. Проанализированы и разработаны алгоритмы контрольно-оценочных мониторинговых процедур в оценке качества образовательных достижений детьми.

Литература:

1. Поршнева И.О. Рекомендации к планированию летней оздоровительной работы в ДОУ [Электронный ресурс]: В помощь заместителей заведующих дошкольными образовательными учреждениями. – Режим доступа: <http://skachate.ru/kultura>. – Загл. с экрана.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

Линев А.А. – студент, Надвоцкая В.В. – к.п.н., доцент

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

С точки зрения учебного процесса использование информационных технологий при изучении какой-либо дисциплины повышает усвояемость материала за счет зацепления за визуальные образы. Такая методика в полной мере может быть реализована посредством мультимедиа-презентаций.

Презентация - это программа, содержащая текстовую информацию, звуковое сопровождение, статичную и анимированную графику, как в отдельности, так и в совокупности друг с другом. Презентация отличается от других способов представления информации большей информационной насыщенностью, интерактивностью, возможностью быстрой реструктуризации содержания и дополнения информацией. Презентация отличается возможностью быстрого поиска нужной информации, при этом углубляясь в нее настолько, насколько это необходимо для достижения конкретных поставленных целей. Благодаря высокой вариативности процесса изучения материала, пользователь может приступить к изучению темы урока с ознакомления с общими сведениями о ней, продолжить углубленное изучение посредством разбиения тем на модули, снабженные более подробной информацией по рассматриваемой теме, закрепленные гиперссылками, кнопками или иными графическими объектами. Презентация, являясь частью учебного процесса, становится не просто источником информации, но и средством привлечения внимания слушателей, позволяет изменить исходное отношение аудитории к лекции на более заинтересованное и почувствовать себя в центре информационного поля, благодаря интерактивности.

Целью работы является создание теоретического курса лекций для обучения по дисциплине «Патентование» посредством мультимедиа-лекций в формате презентаций для студентов очной, заочной и дистанционных форм обучения.

Существует несколько основных видов преподнесения информации в презентациях, таких, как текстовый, текстово-графический, графический, анимационный, гиперссылочный и автономный виды. Они были рассмотрены в предыдущей публикации.

Исходя из их сравнения и всестороннего рассмотрения плюсов и минусов, а так же обоснованности применения было решено использовать тип презентации построенного в ключе гиперссылочного вида, оптимального с точки зрения восприятия и затрат времени и сил на ее изготовление.

Такая презентация позволяет от начала и до конца держать обучаемого в напряжении, акцентировать его внимание на каких-либо конкретных важных моментах. За счет возможности взаимодействия между слайдами посредством гиперссылок, возможно так же самостоятельное изучение и повтор пройденного материала.

Неотъемлемой частью качественного урока, в основе которого лежит презентация, можно назвать детально проработанную теоретическую базу и стиль повествования, включающий в себя различные способы и методы удержания внимания обучаемого, такие как:

- логическая организация повествования - в процессе изложения материала, возникающие вопросы позже получают развернутые ответы.

- выразительность повествования - красочность речи преподавателя, его интонация, яркие визуальные образы, грамотность постановки информационного ряда.

- диалогизация повествования - задача риторических вопросов и обращений к аудитории, провокационные заявления, привлекающие внимание и вызывающие несогласие обучающихся, но затем в ходе дальнейшего изложения, сводящиеся к консенсусу или опровержению выдвинутого ранее утверждения.

- доверительное обсуждение - преподаватель ставит в пример свой личный опыт и аудитория начинает относиться к этой информации более заинтересованно и воспринимают рассказчика как объект диалога.

- приостановка повествования – пауза или отступление от повествования поможет подготовить обучающихся к восприятию новой порции информации. При переключении внимания с одного объекта или темы на другую и обратно обучающийся не только отдыхает от восприятия выдаваемой информации, но и подготавливает себя к последующему восприятию изучаемого предмета.

Презентация по продолжительности не должна превышать 90 минут, иначе обучаемые потеряют к ней интерес и, вследствие, перегрузки информацией перестанут ее воспринимать в дальнейшем. По дисциплине «Основы патентоведения» предусмотрено 17 часов лекций, разбитых на 6 модулей. Что касается количества слайдов, то их нужно рассчитывать исходя из имеющейся информации и известной продолжительности лекции. Обычно на объяснение одного слайда уходит в среднем 2 минуты, отсюда для лекции в полтора часа в полной мере подойдет количество слайдов равное 40-45. Стоит учесть, что, как правило, после окончания лекции необходимо уделить некоторое время на обсуждение возникших вопросов.

Интерактивные формы ведения занятий позволяют более эффективно использовать часы лекционных занятий, студенты сосредоточены не на фиксации конспекта лекций, а на содержании излагаемого материала за счет минимизации затрат времени на отображение на доске графического контента. Динамизм предъявления информации, визуализация способствует познавательной активности и дополнительной мотивации к самостоятельной работе учащихся. Занятие с параллельной демонстрацией презентации по сравнению с обычной лекцией обладает большей вероятностью усвоения информации – более 43%, против 26% при отсутствии мультимедиа-сопровождения. Экономится время преподавателя на написание формул и графиков на доске, за счет чего увеличивается объем выдаваемой информации.

Не маловажную роль в презентации играет «зацепление» за образы. Видя правильно построенную визуальную составляющую, сопровождающуюся речью преподавателя, обучаемый лучше воспринимает выдаваемый материал, а при визуальном и звуковом акцентировании внимания на той или иной проблеме или вопросе, еще и запоминает ее как однородную аудиовизуальную информацию. Таким образом, обучающийся запоминает не конкретные данные, а их комплекс, что способствует более широкому пониманию темы.

Для создания презентаций можно воспользоваться следующими приложениями:

- OpenOffice.org Impress – программа, сродни всем известному PowerPoint.

- ProShow Producer - ПО, которое дает возможность на высокочастотном уровне формировать эффектные презентации.

- Kingsoft Presentation Free - бесплатное программное обеспечение для создания презентаций.

- LibreOffice Impress – еще один хороший «клон» PowerPoint.

- EBook Maestro FREE - бесплатный вариант программного продукта с функцией создания электронных книг.
- SmartDraw - ПО, для создания визуального контента - графиков, схем и диаграмм.
- Adobe Photoshop CS – лучший инструмент для создания визуального контента.
- Microsoft Office PowerPoint – самая известная на данный момент программа, позволяющая добиться больших результатов в работе с презентациями.

Microsoft PowerPoint имеет интуитивно понятный пользовательский интерфейс, в нем просто работать как профессионалу, так и человеку, чья деятельность не связана напрямую с информационными технологиями.

PowerPoint предстает собой неоспоримого фаворита из числа программ для формирования презентаций. С его помощью любой материал свободно преобразовывается в безупречно выполненные слайды и диаграммы, как нельзя лучше подходящие для демонстрации в ходе лекционных занятий.

Подготовка и утверждение графических и мультимедийных материалов для наполнения слайдов происходила непосредственно с преподавателем. В качестве функциональных компонентов лекций могут быть использованы не только разъяснения базовых понятий по дисциплине «Основы патентоведения», но и контекстные (по ходу занятия) вопросы, задачи, цитаты из глоссария и ссылки на литературу для самостоятельного изучения.

После структуризации и разбиения по темам исходного лекционного материала происходит создание дизайна и внешнего вида слайдов презентации в программе Adobe Photoshop, затем создается последовательность слайдов, органы управления и интерфейс презентации, курс презентаций наполняется информационной составляющей и реструктурируется с оглядкой на сопровождающий материал, дабы исключить несостыковки. Репетируется демонстрация презентации, выявляются и устраняются недочеты, дорабатывается сопровождающий материал.

Завершенный цикл презентаций может иметь один из несколько различных типов форматов, таких как:

- формат .ppt и .pptx дает возможность изменения и редактирования презентации в будущем. Для открытия файла такого формата необходима установленная программа PowerPoint;

- формат .pps или .ppsx предполагает под собой демонстрацию на ПК, где предустановлена или PowerPoint, или PowerPoint Viewer. Последняя служит для открытия презентаций только в режиме просмотра. Эта программа необходима тем, у кого нет PowerPoint, но нужна возможность ознакомиться с презентациями, подготовленными в нем. Данный формат подразумевает работу с презентацией, не выходящей за рамки непосредственно демонстрации, без редактирования. Файл такого формата представляет собой подобие исполняемого [1].

Выводы: В данной работе рассмотрены основные типы и правила создания презентаций, произведен анализ отдельных программных продуктов и их групп, используемых для создания презентаций, представлены основные этапы разработки мультимедиа-курса лекций в среде Microsoft Office PowerPoint для аудиторных занятий по дисциплине «Патентоведение», произведена структуризация теоретического материала по предмету, частично реализован курс лекций посредством цикла взаимосвязанных между собой темами презентаций и сопровождающий презентации материала для преподавателя.

Литература:

1. Программные среды для создания мультимедиа-приложений. Сайт информационных технологий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inftech.webservis.ru/it/multimedia/ar11.htm>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Лопатин К.С. – студент, Надвоцкая В.В. – к.п.н., доцент

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

Научно-познавательная передача или фильм о каких либо научных открытиях и достижениях вызывает интерес с первых кадров благодаря сюжетной составляющей, правильно построенной последовательности выдаваемого материала от простого к сложному, качества видеосъемки, компьютерной графики и монтажа. Видеоурок, как часть учебного процесса, имеет сходную цель – максимально привлечь внимание обучаемого к изучаемому материалу и за счет «зацепления» за образы увеличить запоминаемость какой-либо конкретной информации.

Видеоурок – это созданное посредством технологии нелинейного монтажа учебное пособие в формате мультимедиа, позволяющее не только показывать в динамике все этапы урока и акцентировать внимание обучающихся на каких-либо его важных моментах, но и сохранять понимание важности второстепенной информации. Также видеокурс в целом направлен на снижение финансовых затрат на лабораторное оборудование, проведение опытов, приглашение специалистов для проведения тренингов и различные экскурсии для обучающихся. Плюсом видеокурса является то, что провести обучение с его помощью может человек, не обладающей специальной подготовкой, а также возможность повторения, самостоятельного и дистанционного обучения.

Целью дипломной работы является создание теоретического курса обучения по дисциплине «Патентоведение» посредством мультимедиа-лекций в формате видеокурса для студентов с ограниченными возможностями, а так же очной, заочной и дистанционной формы обучения.

Существует несколько основных видов преподнесения информации в видеокурсах, таких как презентационный, анимационный 2D-3D, научно-публицистический, публицистический и художественно-публицистические виды. Их мы рассмотрели в предыдущей публикации, выбрав как отправную точку художественно-публицистический вид – наиболее оптимальный вид, в той или иной степени включающий в себя все достоинства остальных.

Художественно-публицистический вид хорош тем, что способен заинтересовать даже не проявляющих до этого интереса к изучаемой дисциплине студентов.

Видеоуроки по продолжительности можно разделить на 5 типов:

- первый и самый короткий длится от 1 до 5 минут, он может содержать в себе объяснение какого-то конкретного явления или термина, отдельный опыт или эксперимент;

- видеоурок продолжительностью 5 – 10 минут призван осветить какую-либо тему, не вдаваясь в подробности и не отвлекаясь на обсуждение вопросов, косвенно связанных с рассматриваемой темой;

- наиболее оптимальный для восприятия и снабженный полной смысловой нагрузкой видеоурок имеет длительность 10 – 20 минут. За это время происходит детальное рассмотрение темы, упоминание схожих и связанных с ней деталей для более объемного и вдумчивого понимания. Здесь возможно присутствие опытов, экспериментов, терминологических и сюжетных отступлений, за счет чего растет усвояемость материала;

- видеоурок от 20 до 40 минут строится намного сложнее предыдущих, в таком видеоуроке обязательно присутствие прослеживаемого сюжета от простого к более сложному. Так же в процессе монтажа такого видеоурока необходимо создание запоминающихся образов, улучшенной 2D и 3D графики, анимации и видеоэффектов, для того, чтобы у обучающегося было желание досмотреть его до конца;

- последний и самый сложный тип длится от 40 минут до 1 часа и более. При создании видеоурока данного типа надо понимать, что эта колоссальная работа под силу в основном профессионалам.

Таким образом, оптимальным с точки зрения восприятия и затрат является 20-минутный видеоурок, построенный в ключе художественно-публицистического стиля. Такой урок позволяет от начала и до конца держать обучаемого в напряжении, акцентировать его внимание на каких-либо конкретных важных моментах. За счет средней продолжительности видеофайла и сюжетной подачи информации, основанной на заранее проработанном сценарии, интерес к изучаемой дисциплине не только не будет падать, но и расти параллельно с изучением всего цикла видеоуроков. Такая тенденция обусловлена присутствием в видеокурсе четкого и органичного, собранного и проработанного сюжета, а также периодических отступлений от информационной нагрузки. Стоит отметить, что так называемые «лирические отступления», как внесюжетные элементы повествования, в нашем случае играют роль «физминутки» для мозгов, так как непрерывное восприятие информации влечет за собой рассеянность внимания и неспособность воспринимать ее в дальнейшем.

Для создания мультимедийных видеокурсов можно воспользоваться как отдельными программами, так и несколькими приложениями сразу:

- CorelDRAW – программа для создания высококачественных векторных 2D-изображений.

- Anime Studio Pro 15 – приложение для создания сложной векторной 2D-анимации.

- Google SketchUp 8 – продукт для создания и интегрированной видеозаписи статичных 3D-моделей и объектов.

- Magic Particles – инструмент для создания визуальных видеоэффектов на основе частиц.

- AutoPlay Menu Builder – продукт, имеющий объектно-ориентированный интерфейс, для создания оболочки и структуризации информации, в том числе видеофайлов.

- Adobe Audition 2.0 – программа для всестороннего монтажа аудиофайлов и многопоточного озвучивания.

- Pinnacle Studio 15 – основной инструмент для постобработки и нелинейного монтажа видеофайлов.

Для создания видеокурса лекций в работе используется множество программ из списка выше, что вкуче с имеющейся информацией дает лучший результат, нежели использование одного приложения.

Процесс создания видеокурса начинается с разработки теоретической базы, служащей фундаментом для всей остальной работы. Исходя из существующего плана лекционных занятий по предмету, дорабатывается теория и делится на отдельные темы и модули, таким образом, чтобы на каждый видеоурок приходилось приблизительно одинаковое эфирное время. Важно понимать, что теория по предмету, написанная на бумаге, не будет достаточно точно совпадать по времени зачитывания и воспроизведения конечного результата, поэтому план каждого видеоурока необходимо удерживать в голове на протяжении всего процесса разбиения на темы. Это нужно для того, чтобы не перегрузить информационной нагрузкой один видеоурок и не сделать скучным другой.

После разбиения по модулям разрабатывается поэтапный план и сценарий каждого видеоурока, определенного темами лекций. На данном этапе производится сбор данных, их структуризация, берутся интервью у компетентных в определенных вопросах лиц. Полученная в ходе интервью информация сравнивается с имеющимися данными, основанными на стандартных лекционных записях. При выявлении неоднозначностей или умалчивании каких-либо вопросов в ходе интервью, недостающая информация записывается повторно с отражением всех особенностей и тонкостей, либо с участием интервьюируемого, либо в форме рассказа от лица ведущего.

Параллельно начинается работа с CorelDRAW, Anime Studio и Google SketchUp. Создается анимационная часть видеокурса.

Когда интервью и другой материал с участием компетентных лиц и организаций отснят и от внешних факторов больше ничего не зависит, редактируется старый и прописывается новый сценарий с учетом полученных данных. Производится съемка основного сюжета, разбитого на отдельные лекционные темы. В программе Pinnacle Studio составляются черновые проекты с минимальной пост-обработкой, представляющие собой лишь отображение сюжета. Готовые с точки зрения информативности видеоуроки просматриваются и дорабатываются. Так, в ходе отбора информации из взятых ранее интервью, отсеивается материал, который напрямую не связан с той или иной темой. Его можно использовать как дополнительную информацию в видеоуроках, хронометраж которых получился меньше остальных.

Затем используются программы Magic Particles, Adobe Audition, а так же Pinnacle Studio. Весь отснятый и созданный материал монтируется, озвучивается и просматривается. Реструктурируется сценарий и снимаются недостающие сцены, в конце каждого видеоурока добавляются вопросы по темам, создаются красочные вступления для каждого урока, содержащие главный посыл, тему, о которой в нем пойдет речь. Затем все снова монтируется, производится цветокоррекция и добавляются спецэффекты в программе Pinnacle Studio.

Выводы: В данной работе представлен анализ методов создания видеокурса лекций посредством ряда сред и программ, а так же при помощи приборов видеофиксации для обучения студентов с ограниченными возможностями по дисциплине «Патентоведение». В процессе работы выполнена обработка теоретического курса лекций, исходя из сценарного плана видеокурса, поделенного на отдельные темы, описанные в каждом конкретном видеоуроке. рассмотрены различные типологии и правила создания видеоуроков, отдельные программы, как средства создания и разработки видеокурса, структурирован теоретический материал по предмету. Разработаны анимационные и натурные части теоретического курса лекций, написан сценарий раскадровки, выполнены договоренности с компетентными лицами в вопросе патентоведения, составлен список мест и график съемок.

Литература:

1. Надвоцкая, В.В. Использование информационных технологий для реализации интерактивных форм проведения занятий / Надвоцкая В.В., Линева А.А.// Материалы XII Международной научно-технической конференции "ВИС-2015", Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2015. – с. 94-95
2. Надвоцкая, В.В. Использование информационных телекоммуникационных технологий для обучения студентов с ограниченными возможностями / Надвоцкая В.В., Лопатин К.С.// Материалы XII Международной научно-технической конференции "ВИС-2015", Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2015. – с. 83-85

**РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ»
ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ»**

Майорова И.В. – студент, Зрюмова А.Г. – к.т.н., доцент

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

В настоящее время образование претерпевает значительные изменения, связанные с внедрением ФГОС нового поколения, использованием инновационных педагогических и развитием информационных технологий. Профессиональные образовательные программы переориентированы на заявленные работодателями компетенции.

Особая роль в реализации в этого процесса отводится информационно-обучающей среде, которая все больше и больше использует дидактические средства, основанные на высокотехнологичных компьютерных, мультимедийных и коммуникационных технологиях.

Такой подход к организации учебного процесса открывает принципиально новые образовательные возможности, требует выявления обоснованных критериев отбора таких средств, их классификации, выработки соответствующих методик оценки качества. Среди всей совокупности высокотехнологичных дидактических средств, востребованных современной педагогической практикой, наибольший интерес представляют электронные образовательные ресурсы, где в качестве основного интегрированного типа электронных образовательных ресурсов заявлен электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) [4].

Внедрение электронных учебно-методических комплексов в процесс обучения создает принципиально новые педагогические инструменты, предоставляя, тем самым, и новые возможности [1].

Цель исследования - разработать электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Экономический анализ и бухгалтерский учет» для студентов направления подготовки «Приборостроение».

Электронный учебно-методический комплекс состоит из лекционных и практических занятий с обязательным контролем промежуточных и текущих знаний [2].

Структура очной и очно-заочной формы обучения представлена на рисунке 1.

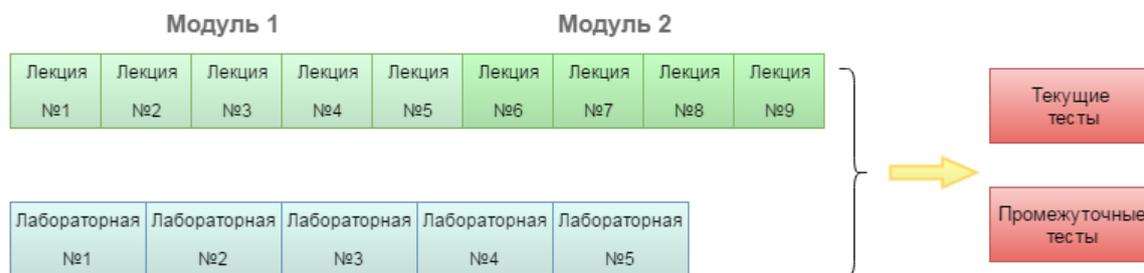


Рисунок 1- Структура очной и очно-заочной формы обучения

У заочной формы обучения структура курса отличается и представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Структура заочной формы обучения

Для реализации ЭУМК было выбрано следующее программное обеспечение:

- 1) язык гипертекстовой разметки HTML, для создания web-страниц;
- 2) язык программирования, специально разработанный для написания web-приложений PHP, т.к. PHP позволяет создавать качественные web-приложения за короткие сроки;
- 3) таблицы стилей CSS, для описания HTML страниц;
- 4) система управления базами данных MySQL [3].

На рисунке № 3 представлена главная страница ЭУМК, на ней студент может перейти к необходимому образовательному контенту.

С помощью современных программных средств был реализован образовательный интернет-ресурс, который будет доступен на сайте АлтГТУ. На рисунке 3 представлен дизайн и содержание главной страницы.

Студент самостоятельно определяется с видом работ, может пройти курс видеоуроков по 1С Предприятию 8.3 и пройти тесты как текущего, так и промежуточного контроля знаний.

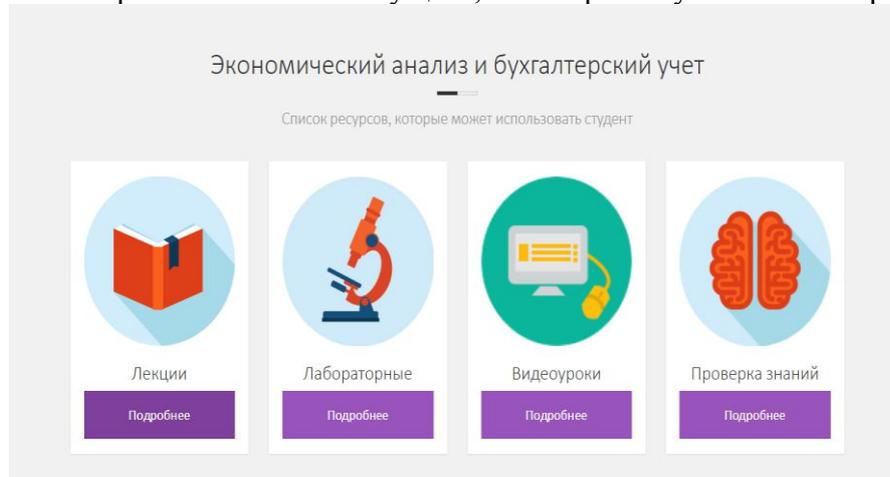


Рисунок 3 – Дизайн web-сайта ЭУМК

Выводы. В данной работе проанализирована научная, методическая и техническая литература по теме. Для реализации ЭУМК выбрано программное обеспечение и разработан дизайн сайта. Электронный учебно-методический комплекс позволит студенту самостоятельно выбирать время и место для изучения дисциплины «Экономический анализ и бухгалтерский учет».

Литература:

1. Ульянов Л. Основы программирования на PHP [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 286 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1236 – Загл. с экрана.
2. Сорокин, А.В. Программирование в 1С Предприятие 8.0 [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – М. : ДМК Пресс, 2009. – 273 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1248 – Загл. с экрана.
3. Харрингтон Д. Проектирование объектно ориентированных баз данных [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – М. : ДМК Пресс, 2007. – 272 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1231 – Загл. с экрана.
4. Жукова Е.Л. Электронный учебно-методический комплекс как основной электронный образовательный курс// ГОУ СПО «РКСИ», 2010. С. 223 – 224.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОМПЕНСАЦИОННОЙ СХЕМЫ

Малахов А. А. – студент, Котлубовская Т. В. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

При разработке контрольно-измерительной аппаратуры время проектирования в значительной мере зависит от выбора элементной базы и среды разработки. По возможности, необходимо применять известные, классические решения, будь то распространенное схемное

решение или готовая программная библиотека. Это позволяет избежать ошибок на этапе проектирования устройства и снижает время отладки.

Наука постоянно движется вперед, давая возможность создавать более совершенные приборы. Но для решения конкретных задач, например, определения работоспособности тензорезисторов, необходимы приборы, реализующие определенные функции.

Целью работы является разработка устройства для измерения параметров компенсационной схемы.

Разрабатываемое устройство должно производить проверку целостности трех последовательно включенных тензорезисторов, проверку номиналов каждого тензорезистора, проверку пайки разъемов к схеме, выявление замыканий.

Современные микросхемы имеют высокую плотность интеграции, что позволяет производителям электронных компонентов размещать в одном чипе сразу несколько устройств, таких как: АЦП, ЦАП, ЦПУ, ПЗУ, ОЗУ, таймеры, интерфейсы и много другое. Одна высоко интегрированная микросхема может выполнять все необходимые для реализации устройства функции.

Разрабатываемое устройство должно иметь измерительную схему, позволяющую измерять сопротивление цепи в нескольких точках, устройство индикации, устройство управления.

Для реализации таких функций устройство должно содержать следующие блоки:

- блок питания;
- процессор или блок логических элементов;
- аналогово-цифровой преобразователь;
- источник опорного напряжения;
- мультиплексор;
- источник тактового сигнала;
- экран.

Функциональная схема разрабатываемого устройства представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Функциональная схема разрабатываемого устройства

Для реализации устройства применим микроконтроллер ATmega32A семейства AVR фирмы Atmel в планарном 44-х выводном корпусе TQFP [1]. Данный микроконтроллер имеет необходимое для реализации схемы количество портов ввода-вывода, достаточное количество энергонезависимой памяти (32Кб), требует напряжения питания 5В, имеет встроенный источник тактового сигнала и 10-ти битный АЦП последовательного приближения с мультиплексированным входом и встроенным источником опорного

напряжения.

Принципиальная схема и печатная плата будет разрабатываться в среде автоматического проектирования Diptrace [2]. Данная САПР имеет русскоязычный интерфейс, бесплатна для относительно несложных проектов (имеет ограничение по количеству выводов), позволяет легко и быстро спроектировать устройство.

Программа для микроконтроллера будет написана на языке Си в среде разработки CVAVR. Данная среда разработки имеет встроенный конфигуратор проекта, который позволяет настроить необходимые регистры микроконтроллера, библиотеки работы с периферией микроконтроллера и распространенными внешними устройствами. Поддерживает большинство распространенных программаторов, что дает возможность прошить микроконтроллер напрямую из среды разработки [3].

При написании прошивки для микроконтроллера в среде CVAVR будет использован встроенный в него генератор программного кода, позволяющий быстро настроить порты ввода-вывода, создать функции опроса АЦП, подключить необходимые библиотеки (рисунок 2).

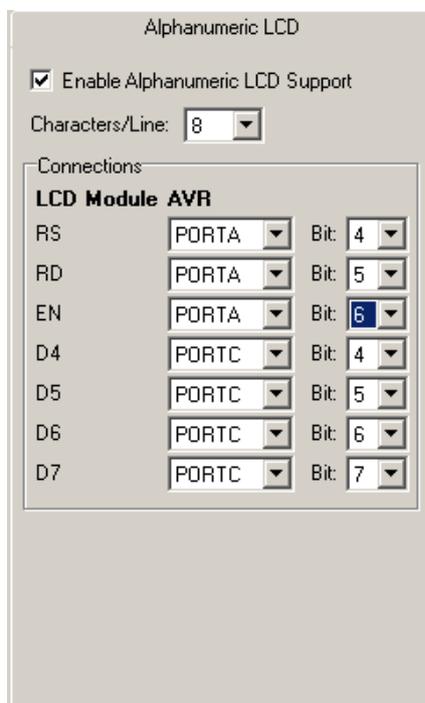


Рисунок 2 – Генератор кода

Выводы. На данном этапе работы разработана функциональная схема устройства с описанием отдельных блоков. В дальнейшем планируется разработка принципиальной схемы, печатной платы и программного обеспечения.

Литература:

1. ATmega32A-AU, Микроконтроллер 8-Бит, AVR, 16МГц, 32КБ Flash [TQFP44]. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chipdip.ru/product/atmega32a-au/>
2. [Программа](#) для разработки принципиальных схем и печатных плат DipTrace. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://akvakomp.ru/manual/programs/diptrace/>
3. Лебедев М. Б. Code Vision AVR. Пособие для начинающих.- Серия: "Программируемые системы". – М.: Изд-во «Додэка XXI», 2008. – 592 с.

РАЗРАБОТКА КАНАЛА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДАТЧИКА

Наумов С.Г. – студент, Надвоцкая В.В. – к.п.н., доцент

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

Для определения соответствия параметров микроклимата общим требованиям к оптимальным и допустимым показателям в образовательных учреждениях требуется проводить измерения температуры как самих помещений, так и температуры внутренней поверхности ограждений и отопительных приборов.

Измерение температуры воздуха в закрытых помещениях, школах, квартирах, детских, лечебных учреждениях, производственных помещениях и др. проводится с соблюдением следующих правил: при измерении температуры воздуха необходимо защищать термометр от действия лучистой энергии печей, ламп и прочих открытых источников энергии. В жилых помещениях измерение температуры воздуха проводят на высоте дыхания (1,5 м от пола) в центре комнаты. Для более точных измерений одновременно термометры устанавливаются в центре комнаты, наружном и внутреннем углах на расстоянии 0,2 м от стен [1].

Измерения температуры, как и измерения любых других физических величин, не являются абсолютно точными и всегда выполняются с некоторыми погрешностями. При измерении изменяющейся во времени температуры возникают динамические погрешности, обусловленные нестационарностью процесса. Поэтому термометр для определения результирующей температуры должен находиться в точке замера перед измерением не менее 5-10 минут [1].

Ввиду высокой инерционности прибора цель работы - разработка канала информационно-измерительной системы (ИИС) для измерения температуры акустическим методом.

В настоящее время в производстве существует разнообразный ряд технических средств, которые могут решать задачи по измерению и контролю температуры окружающей среды (воздуха). Выбор метода измерения определяет принцип работы средства измерения температуры. Исходя из классификации методов и средств измерения термодатчики можно разделить на две группы: контактные и бесконтактные.

К контактными датчикам относятся механические, терморезистивные и полупроводниковые.

Бесконтактные инфракрасные термодатчики обычно применяются для измерения температуры поверхностей твердых предметов и для измерения температуры газовой среды непригодны.

Еще одним методом измерения температуры является акустический. Он основан на зависимости скорости распространения звуковых волн от температуры среды.

Поскольку для поставленной цели необходим набор унифицированных блоков измерения на каждом технологическом этапе, то разрабатываемая информационно-измерительная система (ИИС) будет представлять собой совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, которые предназначены для автоматического получения измерительной информации от ряда ее источников, а также для ее передачи и обработки.

В разрабатываемой системе подразумевается поступление сигнала измерительной информации только одной физической величины, свойственной данному объекту, поэтому ИИС будет содержать только один канал измерения, структурная схема представлена на рисунке 1 [2].

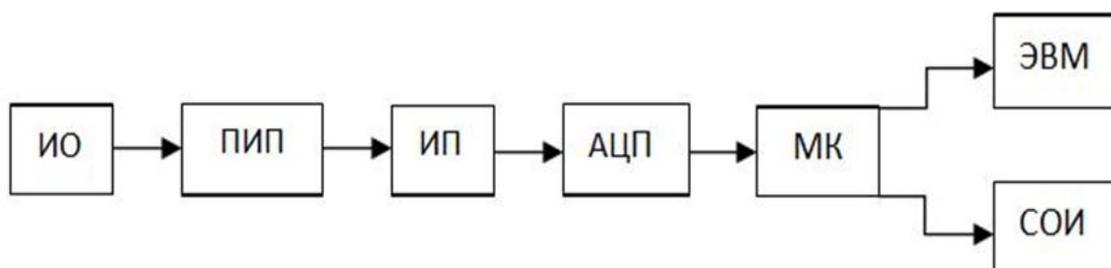


Рисунок 1 – Структурная схема канала ИИС:

ИО - исследуемый объект; ПИП - первичные измерительные преобразователи; ИП – измерительный преобразователь тока в напряжение; АЦП – аналогово-цифровой преобразователь; МК – микроконтроллер; СОИ – средство отображения информации; ЭВМ – вычислительная машина

В качестве первичного измерительного преобразователя будет использован ультразвуковой измеритель расстояния (дальномер). Ультразвуковые измерители расстояния работают на принципе измерения временного интервала прохождения акустического импульса до объекта. При фиксации расстояния можно очень точно вычислить текущую скорость прохождения импульса и рассчитать температуру среды. Скорость вычисления будет зависеть только от быстродействия микроконтроллера.



Рисунок 2 – Дальномер HC-SR04

Для измерения будем использовать ультразвуковой измеритель расстояния (дальномер) (рисунок 2) HC-SR04, который представляет собой простое и дешевое решение задачи измерения расстояния [3]. Его характеристики: эффективный угол $<15^\circ$, диапазон измерения расстояния 2–400 см, разрешение 0,3 см.

Для сбора и обработки данных канала ИИС в системе будет использован микроконтроллер ATmega328, 8-разрядный высокопроизводительный AVR микроконтроллер с малым потреблением электроэнергии, на основе которого существует возможность расширения ИИС с подключением ряда измерительных каналов [4].

Выводы. В рамках работы были изучены правила проведения измерений температуры воздуха в закрытых помещениях, школах, квартирах, детских, лечебных учреждениях, производственных помещениях, рассмотрены методы измерения температуры, выполнен обзор методов и средств измерения температуры. Для разработки был выбран акустический метод как безынерционный, разработана структурная схема канала ИИС для измерения температуры, подобрано аппаратное обеспечение, исходя из требуемых технических и метрологических характеристик, включающее в себя блок измерения параметров, микроконтроллер ATmega328 и пр. Дальнейшим этапом работы является создание программного обеспечения, реализующего алгоритм обработки информации, поступающей с

первичного измерительного преобразователя, и реализующий зависимость температуры от расстояния.

Литература:

1. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях – Режим доступа: <http://www.npmaap.ru/possnips/standpr/gost30494.html>. – Загл. с экрана.

2. Кузьмин Ю.Г. Измерительные информационные системы [Текст и графика]: Курс лекций по дисциплине «Измерительные информационные системы». Часть 1 и 2. /Ю.Г. Кузьмин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 119 с и 154 с. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/>. – Загл. с экрана.

3. Ultrasonic Ranging Module HC [Электронный ресурс]: SR04 datasheet – Режим доступа: <http://www.micropik.com/PDF/HCSR04.pdf>. – Загл. с экрана.

4. Микроконтроллеры [Электронный ресурс]: ATmega328P. – Режим доступа: <http://www.atmel.com/ru/ru/devices/ATMEGA328P.aspx>. – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА ПРИБОРА КОНТРОЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КООРДИНАТ ОБЪЕКТА НА ОСНОВЕ СМАРТФОНА

Нефедов П.В. – студент, Зрюмов П.А. – к.т.н, старший преподаватель
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

На сегодняшний день почти во все слои населения, а также во все отрасли производства, науки и техники проникли мобильные технологии. В частности, мобильный телефон или смартфон есть почти у каждого человека. В связи с чем появляется множество возможностей использования их в научных и практических целях. В частности, проблема определения пространственного положения объекта актуальна как в повседневной жизни, так и, например, в грузоперевозках. На данный момент большинство мобильных систем определения положения объекта работают только при наличии GPS-сигнала [1].

Целью данной работы является разработка прибора контроля пространственного положения объекта на основе смартфона.

На данный момент в мире существует несколько методов определения пространственного положения. Но большинство из них, так или иначе, основаны на эхолокации – методе, основанном на измерении времени возвращенной волны, или же просто на задержке прохождения какого-либо сигнала. Эхолокация, как таковая, в основном используется в изучении моря и мореплавании. В других случаях чаще используется её раздел – радиолокация, то есть определение положения и свойств объекта на основе радиоволн, отразившихся от него. У этих методов есть недостатки: требуется источник волн и приёмник отраженных волн, к тому же радио- и эхолокация определяют положение объекта относительно источника волн, что не подходит для удалённых объектов [1].

Существуют также методы, основанные на измерении задержки прохождения сигнала. Самым известным является технология GPS (Global Positioning System - всемирная система определения координат). При помощи этой технологии можно довольно точно определить положение приёмника, которое вычисляется на основе задержки получения сигнала от нескольких спутников. На основе этого вычисляются координаты приёмника и высота над уровнем моря. Для приблизительного определения положения объекта достаточно принять сигнал от трёх спутников. По тому же принципу, но в меньших масштабах, работает метод определения положения, в данном случае, телефона, на основе принимаемого сигнала от станций [2].

В современных смартфонах (англ. *smartphone* - умный телефон) огромное количество функций и датчиков, которые можно использовать не только в повседневных целях. Датчиками, которые определяют положение смартфона, являются акселерометр, гироскоп,

магнитометр и GPS-приёмник. Акселерометр в смартфоне служит для измерения ускорения телефона по трём осям. Отсюда следует, что акселерометр может определять положение смартфона в пространстве, но только когда тот движется или поворачивается. Положение неподвижного смартфона он определить не может (рисунок 1) [3].

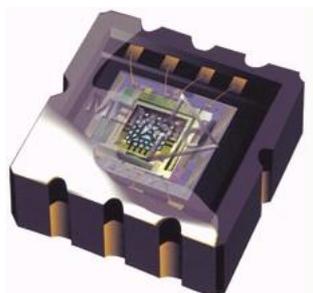


Рисунок 1 – Акселерометр

Для устранения этого недостатка служит гироскоп. Он может определить положение даже неподвижного смартфона по тем же трём осям. На данный момент, нормально откалиброванный гироскоп имеет погрешность всего в 1-2 градуса.

Магнитометр - датчик, который также позволяет определить положение смартфона. Этот датчик реагирует на магнитное поле земли и, таким образом, определяет стороны света. К тому же, он достаточно чувствителен, чтобы, к примеру, помочь найти проводку в стене.

Так же в подавляющем большинстве современных телефонов, не только в смартфонах, присутствует GPS-приёмник, позволяющий получать сигналы со специализированных спутников. Если присутствует возможность получить сигнал хотя бы с трёх таких спутников, мы можем, с определённой точностью, вычислить координаты смартфона.

Для определения пространственного положения решено использовать наиболее легко реализуемый и распространённый на данный момент способ – технологию GPS, так как в большинстве современных смартфонов имеются GPS-приёмники. Для подстраховки, в случае невозможности приёма сигнала от спутников или недостаточного количества таких спутников, мы используем подобный метод, но основанный на приёме сигнала со стандартных базовых станций, правда этот метод занимает больше времени и менее точен.

Целевой для проекта была выбрана платформа Android, так как на данный момент смартфоны под управлением этой операционной системы занимают лидирующее положение на рынке и охватывают около 85% всех смартфонов [2].

Для написания программного обеспечения выбрана среда программирования Android Studio, так как она проста в освоении и распространяется на бесплатной основе.

На данный момент выбран следующий алгоритм: во время работы программы постоянно опрашивается GPS-датчик и наличие мобильной сети и отображаются данные об их доступности. Если GPS-приёмник улавливает сигнал, то определение местоположения будет осуществляться с использованием его данных, если же нет, то при этом доступна мобильная сеть, то местоположение будет определяться при помощи сети. Учитывая площадь покрытия мобильных сетей, как минимум один из данных вариантов. Далее программа отображает координаты местоположения смартфона и отмечает положение на карте. В этом состоит основа программы. В дальнейшем в неё может быть добавлены более сложные задачи, такие как: отображение пройденного маршрута, отображение других пользователей данной программы на карте (с их согласия) и многое другое.

Выводы. В рамках данной работы были рассмотрены методы определения пространственного положения, а также проведён обзор возможностей современного смартфона. Методом определения пространственного положения была выбрана технология GPS, как самая удобная и наиболее распространённая. Также была выбрана целевая платформа – Android, и необходимая среда программирования – Android Studio, как наиболее

эффективные. Была выбран основной алгоритм определения положения и начата работа над его реализацией.

Дальнейшей задачей является завершение реализации выбранного алгоритма, оформление приложения, удобного для использования, разработка и реализация дополнительного функционала.

Литература:

1. Энциклопедия физики и техники [Электронный ресурс]: Радиолокация. – Режим доступа: http://femto.com.ua/articles/part_2/3251.html – Загл. с экрана.

2. Компоненты и технологии [Электронный ресурс]: GPS – взгляд изнутри. Спутниковая навигация и принципы построения приемников GPS и ГЛОНАСС. – Режим доступа: http://www.kit-e.ru/articles/wireless/2001_06_118.php – Загл. с экрана.

3. InfoCity [Электронный ресурс]: Датчики и сенсоры современных мобильных устройств. – Режим доступа: <http://www.infocity.az/2013/07/датчики-и-сенсоры/> – Загл. с экрана.

4. Компьютерный информационный портал [Электронный ресурс]: Статистика мобильных операционных систем за 2-й квартал 2015. – Режим доступа: http://www.oszone.net/27945/The_state_of_the_smartphone_market_Q2_2015_Gartner – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УСКОРЕНИЯ НА ОСНОВЕ КООРДИНАТНО-ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ФОТОПРИЕМНИКА

Паньшин И.В. – студент, Осокин Ю.А. – к.т.н., доцент

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

В настоящее время сложно представить какое-либо производство без использования робототехники. Широкое распространение получили манипуляторы – механизмы для управления положения орудий, деталей, изделий. В процессе эксплуатации манипулятора появляется необходимость отслеживать и контролировать динамику его движения. Одной из основных характеристик, описывающих динамику движения манипулятора, является ускорение.

Используя оптические методы измерения ускорения, возможно бесконтактно и без вмешательства в технологический процесс производить контроль над манипулятором. Для реализации такой цели необходимо разработать измерительный канал, с помощью которого будут производиться и передаваться данные о текущем ускорении манипулятора для дальнейшего их анализа и принятия решений о дальнейшем характере движения устройства [2].

Измерительный канал должен содержать определенный каскад электронных звеньев, при этом разрабатываемый измерительный канал будет представлять собой совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, предназначенных для автоматического получения измерительной информации, а также её передачи и обработки [1]. Структурная схема канала представлена на рисунке 1.

В разрабатываемом канале информация с координатного сенсора (КС) и позиционного сенсора (ПС) передается на схему обработки видеосигнала сигнала (СОВС), затем сигнал поступает в формирователь команд (ФК), откуда подаются команды на исполнительный орган (ИО), который осуществляет управление механизмом (Мех).

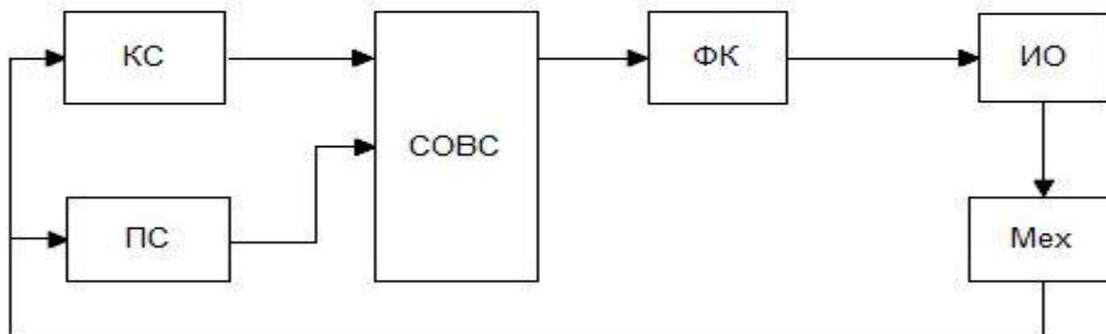


Рисунок 1 – Структурная схема измерительного канала

Координатный и позиционный сенсор представляет собой сканистор – единую структуру из двух встречно включенных протяженных фотоприемников. Классификация сканисторов представлена на рисунке 2 [1].

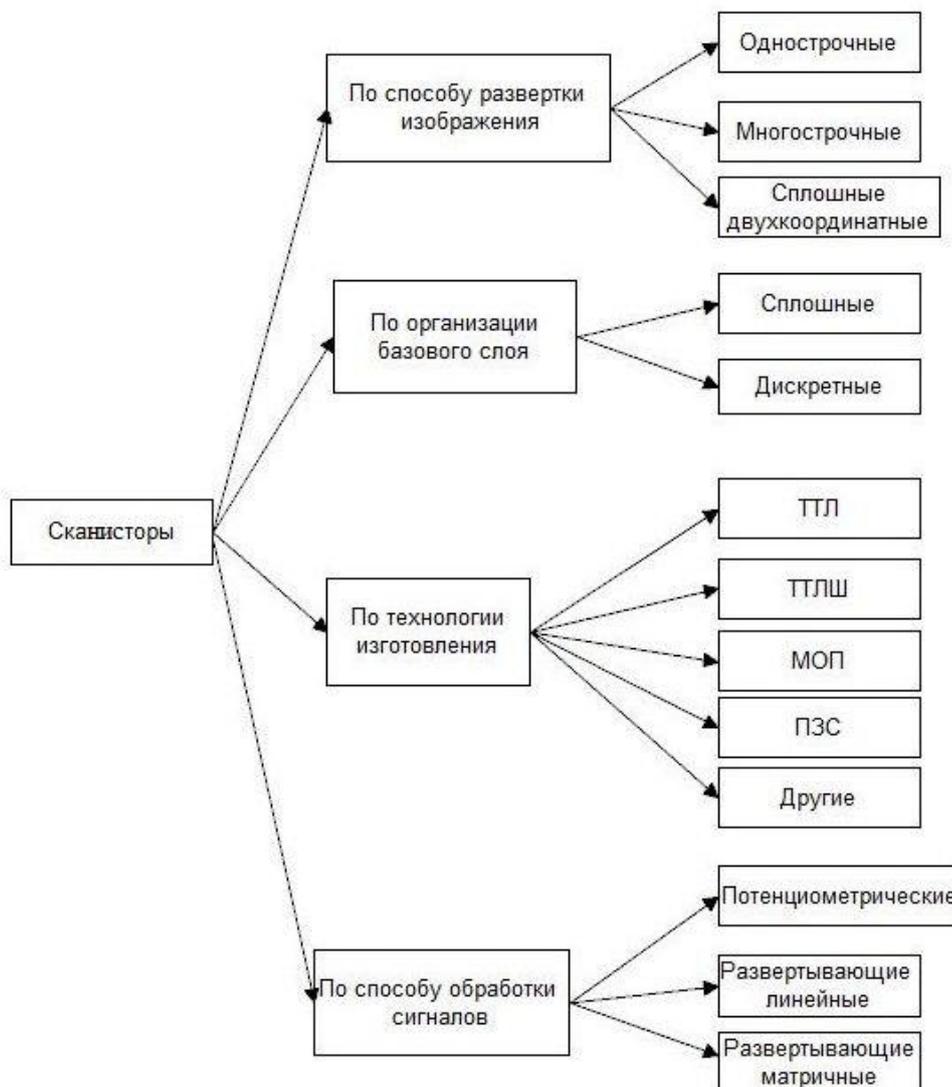


Рисунок 2 – Классификация развертывающих устройств

Среди них выделим развертывающие линейные и матричные сканисторы. Линейные представляют собой пластину монокристалла n-типа, на противоположных гранях которого

создаются р-области. Матричные же являются совокупностью линейных сканисторов. В нашем случае достаточно будет использование развертывающего линейного сканистора.

Для построения сенсорного звена в измерительном канале целесообразно применение координатно-чувствительного фотоприемника (КЧФ) на основе однородной структуры (сканистор) на кремниевой основе, так как он позволяет преобразовывать многолучевые световые потоки (рисунок 3).

Выходной сигнал КЧФ зависит от местоположения световой зоны на светочувствительной поверхности (рисунок 2) [3]. Параметры КЧФ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры КЧФ

Тип фотоприемника	Активная площадь, мм	Чувствительность, В/(мм*мВт)	Нелинейность координатная, %	Число параллельных каналов
КЧФ (сканистор)	2x20...10x50	0,1...0,5	5...15	До 12 и более

На рисунке 4 приведена диаграмма, иллюстрирующая реализацию видеосигнала U_{bc} развертывающего координатно-чувствительного фотоприемника сенсорно-программного автомата.

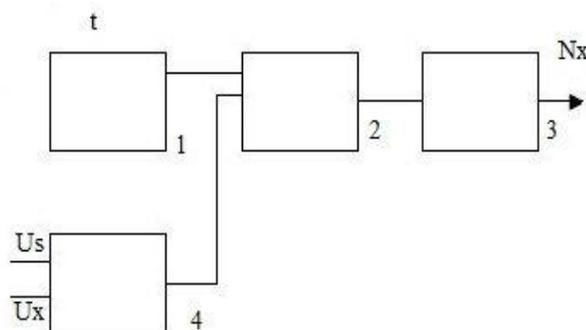


Рисунок 3 – Структурная схема диаграмма сенсорно-программного автомата с использованием КЧФ:

1 – генератор импульсов, 2 – схема сравнения, 3 – буферный элемент, 4 – RS-триггер

Дифференцированный сигнал $U_{диф}$ преобразуется в прямоугольный импульс U_r , который подается на R вход триггера, который включается в единичное состояние синхроимпульсом U_s .

В результате время развертки t_x до момента появления видеоимпульса генератором 1 пропускает через схему сравнения 2 число импульсов N_x пропорциональное координате светового луча светочувствительной поверхности [3].

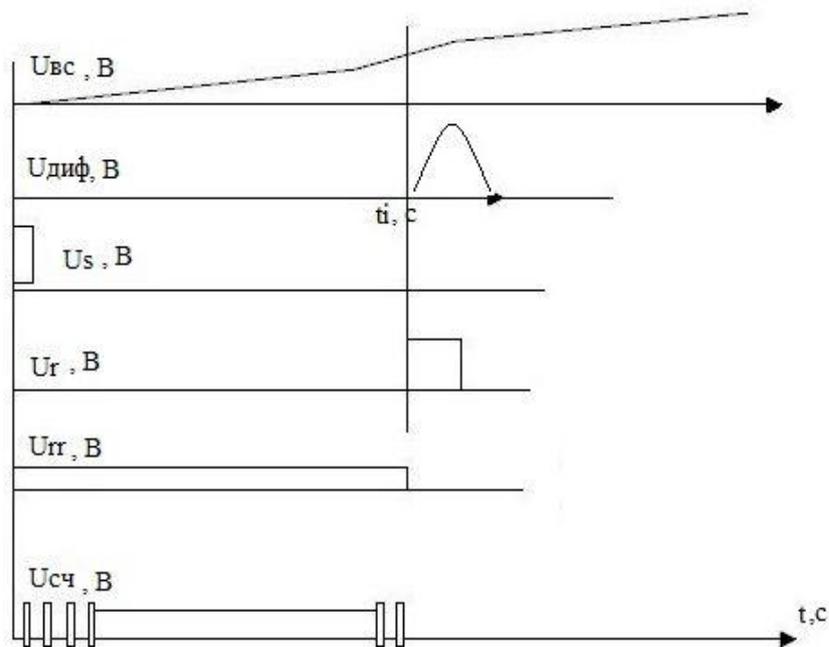


Рисунок 4 – Потенциально-временная диаграмма сенсорно-программного автомата с использованием КЧФ

Выводы. В работе для измерения ускорения без вмешательства в технологический процесс предложено использовать измерительный канал с сенсорным звеном в качестве приемника излучения. На основе анализа имеющихся схем наиболее оптимальным будет вариант использования КЧФ с непрерывной координатно-чувствительной структурой типа сканистор. Это позволит повысить надежность реализации видеоинформации. Данная схема позволяет производить перспективное расширение функциональных возможностей системы и качества передачи информации.

Литература:

1. Госьков П.И., Якунин А.Г. Оптоэлектронные преобразователи для автоматизации производственных процессов: Учебное пособие. / Алт. Политехнический ин-т И.И. Ползунова. – Барнаул: Б.и., 1986. – 100 с.
2. В.И. Мошкин, А.А. Петров, В.С. Титов, Ю.Г. Якушенков / под общей редакцией Ю.Г. Якушенкова. – М.: машиностроение, 1990. – 272 с.
3. Осокин Ю.А. Основы проектирования приборов и систем. Методические указания к практическим работам/ Алт. гос. техн. университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2002. – 47 с.

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЙ НА ОСНОВЕ СМАРТФОНА

Радченко С.С. – студент, Зрюмов П.А. – к.т.н., доцент

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

В настоящее время идет бурное развитие IT-технологий и устройств, обладающих функциональностью карманного персонального компьютера. Смартфоны содержат большое количество датчиков, которые собраны в небольшом корпусе. Такая мобильность и доступность позволяет использовать для решения повседневных задач. Например, использовать датчики для измерения расстояния и углов ориентации. Сейчас это направление очень актуально и используется во многих областях, например, в строительстве.

Целью является разработка средства измерения расстояний на основе смартфона.

В настоящее время существует много способов для измерения расстояния и углов ориентации. Для измерения расстояния используют прямой метод измерения расстояний. Выполняется прямое измерение расстояния с помощью мерной рулетки или стальной ленты различной длины. Иногда применяют длинный шнур, на котором ставятся метки, либо измерения производят шагомерно - парами своих шагов (равных росту человека минус 10-20 сантиметров, в зависимости от темпа ходьбы, степени пересечённости местности и угла наклона земной поверхности). Также для измерения расстояния используются дистанционные визуальные методы определения расстояний. Дистанционно-визуальные способы измерений длин применяются в тех случаях, когда существует непреодолимая преграда, препятствие (река, болото, озеро, глубокий овраг, горное ущелье), но сохраняется прямая видимость, достаточная для производства измерений. Одним из методов измерения расстояния является определение расстояния по угловой величине известных предметов. Например, для измерения расстояния до телеграфных столбов используется пропорция с известным расстоянием между столбами. Один из методов, используемых при проведении военно-патриотических и спортивных игр среди молодёжи, является метод определения высоты столба с помощью вращающейся планки. В основе этого метода лежит геометрическое свойство подобия треугольников. Реализовать его можно следующим образом. Один человек, лёжа на земле, смотрит на вершину объекта - по макушке головы стоящего помощника. Рост известен, горизонтальные расстояния - промеряются шагомерно. Ещё очень актуальный метод измерения высоты на основе отбрасываемой тени от предметов. В современном мире повсеместно используются высокоточные средства измерения расстояний. При наличии дальномера (лазерные, свето- и радиодальномеры), получается довольно высокая точность, которая требуется при проведении геодезических работ, где эти приборы и применяют профессионалы [1-3].

Для измерения углов ориентации одним из методов является измерение уровнем для выявления соответствия горизонтальной и вертикальной плоскостям. Строительные устройства для измерения уровня делятся на водяные и пузырьковые. Гидроуровень применяется для определения отклонений в расположении горизонтальных поверхностей. Пузырьковый уровень это один из разновидностей строительных уровней. Лазерные строительные уровни относятся к самым современным, точным и удобным в применении разновидностям уровней. Также для измерения углов ориентации используется датчики на основе гироскопа. Гироскоп представляет собой тело или несколько тел в упругом подвесе, имеющие две степени свободы и совершающие по этим осям какого-либо рода механические колебания [1].

Для разработки средства измерения расстояния на основе смартфона решено использовать геометрический метод с использованием датчиков магнитного поля и ускорения смартфона. Вычисление расстояния происходит по геометрическому свойству прямоугольного треугольника.

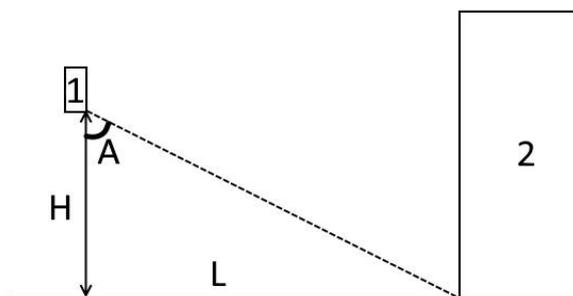


Рисунок 1 – Схема измерения расстояния:

- 1 – смартфон; 2 – объект на неизвестном от измеряющего расстоянии;
- A – угол наклона смартфона относительно горизонта; L – расстояние до объекта;
- H – высота расположения мобильного устройства

Расстояние находится на основе двух известных параметров: высоты расположения смартфона относительно поверхности (рисунок 1), на которой расположен объект, и угла наклона устройства относительно горизонта [3]. Расчет производится по следующей формуле [4]:

$$L = \operatorname{tg}(A) * H. \quad (1)$$

Для расчета угла наклона устройства разработан алгоритм работы программы на платформе Android, использующий считывание данных с датчиков магнитного поля и ускорения на смартфоне.

Выводы. В рамках работы был проведен аналитический обзор методов измерения расстояния и углов ориентации, рассмотрены решения, позволяющие проводить измерения с помощью смартфона. В результате выполнения данной работы разработана модель измерения расстояния и углов ориентации с помощью смартфона средство измерения расстояния и угла ориентации на платформе Android. Далее необходимо реализовать алгоритм, которое позволит использовать смартфон в измерениях, в которых не так важна точность, как скорость измерения, доступность и мобильность средства измерения.

Литература:

1 Брынъ М.Я. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс [Электронный ресурс] : учебник / М.Я. Брынъ, Е.С. Богомоллова, В.А. Коугия [и др.]. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2015. – 286 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64324. – Загл. с экрана.

2 Радиотехника: Энциклопедия [Электронный ресурс] : учебник. – Электрон. дан. – М. : Додэка-XXI, 2010. – 944 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=40987. - Загл. с экрана.

3 Большая энциклопедия нефти и газа. [Электронный ресурс]: ИИС – Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id429245p1.html>. – Загл. с экрана.

4 Тригонометрические функции [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/a632413a-65cf-6166-1a2d-d4d48486ba3f/1011477A.htm>. – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА ШАГОМЕРА НА ОСНОВЕ СМАРТФОНА

Рогожкина А.И. - студент, Зрюмов П.А. - к.т.н., старший преподаватель

Зрюмов Е.А. - к.т.н., доцент

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

В современном мире представлено множество отрицательных факторов, влияющих на здоровье людей, исходя из этого все больше и больше людей стараются следить за своим здоровьем самостоятельно. Для облегчения жизни человека в настоящее время существует множество мобильных приложений, которые позволяют следить за многими аспектами жизни пользователя, в том числе и за здоровьем. Они позволяют контролировать общее состояние организма человека, удобны в использовании и доступны по цене. Одним из таких приложений является шагомер.

Шагомеры позволяют контролировать нагрузку на организм человека. В настоящее время рынок представлен множеством шагомеров. Самыми удобными из них являются приложения для мобильных телефонов, так как мобильным телефоном обладает большинство населения Земли и в современные мобильные телефоны встроены все необходимые для контроля передвижения датчики, например, гироскоп и GPS-приемник.

В настоящее время наиболее востребованы такие шагомеры, как Accupedo, GoogleFit, Endomondo. Но даже самые популярные приложения имеют свои недостатки. Многие приложения имеют ряд минусов, например, точность, энергопотребление, удобство. Некоторые из этих приложений рассчитывают только отдельные конкретные значения,

например, пройденное расстояние, количество шагов, но при этом не рассчитывают количество затраченных калорий. Для решения подобных проблем необходимо реализовать более точный контроль передвижения пользователя, доработать алгоритм подсчета шагов, разработать точный алгоритм подсчета затраченных на передвижение калорий [1].

Целью данной работы является разработка шагомера на основе смартфона, который в сравнении с аналогом будет иметь более высокую точность и большие функциональные возможности.

На данный момент проведен анализ применения различных способов подсчета количества пройденных пользователем шагов. Существует несколько способов, например это можно сделать по GPS-координатам или используя датчик гироскопа. Самым лучшим способом будет использование этих методов в совокупности поскольку благодаря этому увеличится точность измерений [3, 4] (рисунок 1).

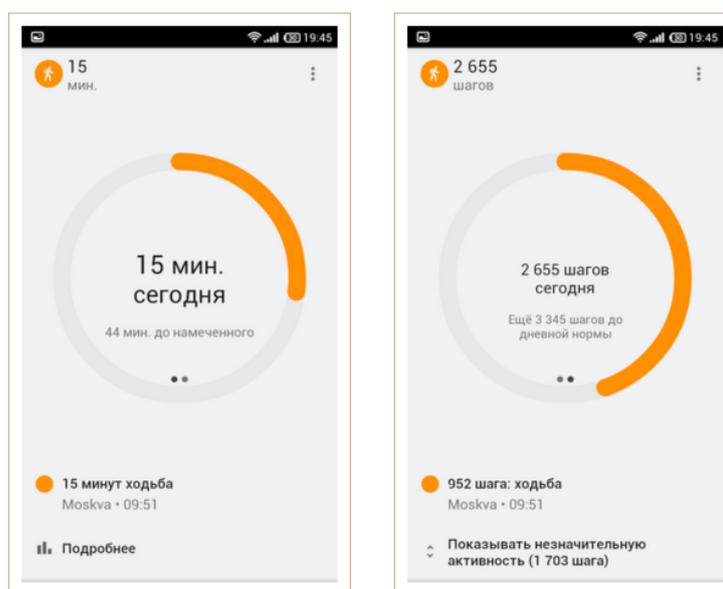


Рисунок 1 - приложение GoogleFit

Проведя анализ различных видов соответствующих ИИС на платформе Android, отметим, что многие системы не отличаются высокой точностью, удобством использования. Во многих существуют только базовые расчеты. Например, следует отметить, что в приложении Accurredо не предусмотрена качественная работа приложения для различных моделей телефонов. На модели телефона, где не поддерживается работа G-сенсора, не предусмотрены альтернативные методы подсчета шагов. Следующий недостаток, который стоит отметить, это не предусмотрено переключение на разные языки. Например, в приложении Endomondo существует аудио-тренер, который работает только на английском языке. Многие пользователи не знают хорошо иностранные языки и смысл аудио-тренера на иностранном языке пропадает. Также, например, в приложении GoogleFit существует только расчет времени физической активности, расчет шагов, но это приложение не подсчитывает затраченных калорий, не показывает маршрут, что для многих людей очень важно [1]. На данный момент также разработано программное обеспечение для обработки местоположения пользователя. Программа использует данные GPS-приемника. Основываясь на координатах местонахождения, рассчитывает пройденный маршрут, затраченное время, также показывает количество шагов, рассчитывая среднюю длину шага [3].

Перед началом работы пользователю предлагается ввести свои данные. Пользователь по желанию переходит в настройки и там задается средняя длина шага. Для этого необходимо пройти 10 шагов в обычном ритме. Программа считывает координаты мобильного телефона, высчитывает автоматически расстояние с помощью метода distanceTo, после чего делит это расстояние на количество шагов, т.е. на 10. Если пользователь не захочет вводить среднюю

длину шага, программа автоматически будет использовать длину шага 0,6 м. После чего, при нажатии кнопки «окей», если пользователя все устраивает, программа переносит данные с одного экрана на другой, где использует их для расчета количества шагов. Принцип тот же, что и для расчета среднего шага пользователя. Приложение получает GPS-координаты, высчитывает расстояние, делит его на затраченное время, для расчета скорости и делит расстояние на среднюю длину шага [2, 5] (рисунок 2).

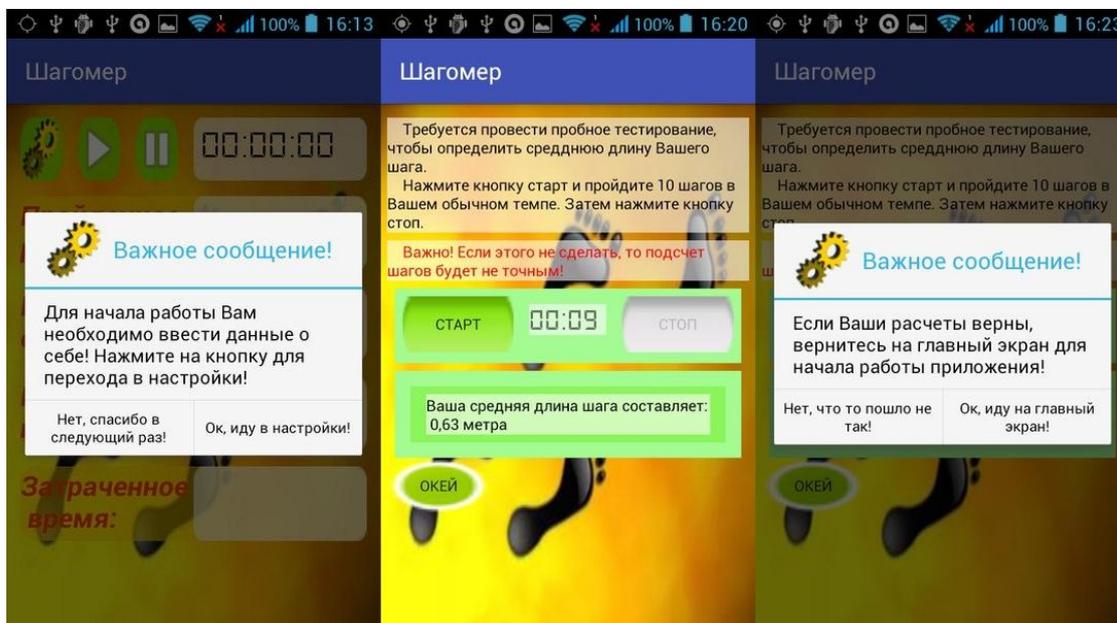


Рисунок 2 - Принцип работы мобильного приложения

Но стоит отметить, что это возможно пока только с включенным GPS-приемником. Следующим этапом будет доработка программного кода для того, чтобы была возможность подсчета количества шагов и пройденного расстояния с помощью G-сенсора [4] (рисунок 3).



Рисунок 3 - Внешний вид мобильного приложения

Следующей стадией разработки программного кода станет разработка точного алгоритма подсчета шагов, затраченных калорий и затраченного на тренировку и физическую активность времени. Расчеты будут основываться на результатах данных полученных от GPS-приемника и G-сенсора. Полученные данные будут анализироваться и сравниваться. Для вывода результатов будет использоваться среднее значение или более

точный результат. Например, если невозможно будет использовать GPS-приемник, то результат будет основываться на данных от G-сенсора [3, 4].

Данное программное обеспечение позволит контролировать уровень и интенсивность физической нагрузки пользователя. Данный контроль положительным образом отразится на качестве жизни человека и на его показателе здоровья. Приложение позволит рассчитывать длину пройденной дистанции, скорость, с которой человек проходил дистанцию, затраченные калории, проложит пройденный маршрут по карте, что позволит пользователю проанализировать эффективность передвижений. Позволит сравнить результаты предыдущих измерений, что позволит контролировать прогресс занятий пользователя.

Литература:

1. Mobile-review [Электронный ресурс]: Accupedo. О пользе шагомеров – Режим доступа: <http://android.mobile-review.com/market/24583/>. – Загл. с экрана.
2. Сильвен Р. Android NDK. Разработка приложений под Android на C/C++ [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9126 — Загл. с экрана.
- 3 Мещеряков, А.А. Спутниковая Радионавигационная Система «Навстар» (GPS) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. — 39 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10857 — Загл. с экрана.
4. Петров, Б.М. Электромагнитные поля во вращающихся интерферометрах и гироскопах [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2015. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63227 — Загл. с экрана.
5. Горнаков, С.Г. Symbian OS. Программирование мобильных телефонов на C++ и Java 2 ME [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 451 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1188 — Загл. с экрана.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Рубцов В.П. – студент, Шундеев И.С. – студент, Надвоцкая В.В. – к.п.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Надежные системы и устройства пожарной сигнализации – это залог имущественной и личной безопасности любого домовладельца или собственника коммерческой недвижимости.

Охранно-пожарная сигнализация (ОПС) – это базовый элемент в системе безопасности любого предприятия. Датчики и аппаратное обеспечение постоянно совершенствуются, реализуя новые способы обнаружения попыток проникновения и возгорания. С помощью данного обеспечения происходит управление и контроль различными устройствами, как в автоматическом, так и ручном режиме. Современные системы охранно-пожарной сигнализации понимают как целый комплекс технических устройств, которые своевременно обнаруживают нарушения порядка доступа в помещении и возгорания [1, 2].

Существующие ОПС не имеют существенных отличий по алгоритму работы, а различаются использованными техническими средствами охраны и по тактике действий дежурных служб. Каждая из них обладает своими достоинствами и недостатками. Но большое количество недостатков существующих систем ОПС сводит к большим проблемам, как в использовании и эксплуатации, так и в тактике работы в целом. В этом и обуславливается актуальность, выбранной нами темы [2, 3].

Целью работы является создание ОПС, отвечающей современным требованиям надежности, техническому уровню используемого аппаратного обеспечения. Для

проектирования решены следующие задачи: рассмотрена классификация существующих систем безопасности, проанализировано применяемое аппаратное обеспечение, исследованы особенности объекта и выбрана тактика охраны этого объекта, проведен выбор датчиков и дополнительного оборудования, решены задачи аппаратной совместимости.

У каждого класса существующих систем охранно-пожарной сигнализации есть свои плюсы и минусы. Все разнообразие систем охранно-пожарных сигнализаций, можно разделить на:

- аналоговые неадресные. Охраняемый объект разбивается на области прокладкой отдельных шлейфов, объединяющих некоторое количество датчиков. При срабатывании любого датчика подается сигнал тревоги по всему шлейфу. Решение о возникновении события тут «принимает» только извещатель, работоспособность которого можно проверить только во время технического обслуживания ОПС;

- адресные системы. Предполагается монтаж на одном шлейфе сигнализации адресных датчиков. Такие системы позволяют заменить многожильные кабели, соединяющие извещатели с приемно-контрольным прибором на одну пару проводов шины данных;

- адресные неопросные системы. Они являются, пороговыми, дополненными лишь возможностью передачи кода адреса сработавшего извещателя;

- адресные опросные системы. Осуществляют периодический опрос извещателей, обеспечивают контроль их работоспособности при любом виде отказа. В адресных опросных ОПС могут быть реализованы сложные алгоритмы обработки информации, например, автокомпенсация изменения чувствительности извещателей с течением времени [3,4].

В общем виде охранно-пожарная сигнализации включает в себя:

- датчики;

- приемно-контрольные приборы;

- исполнительные устройства [3,4].

Датчики – извещатели, реагирующие на тревожное событие (попытка проникновения на объект, пожар и т. д.). Характеристики этих датчиков определяют основные параметры всей системы.

Приемно-контрольные приборы (ПКП) – устройства, которые получают сигнал тревоги от извещателей и осуществляют управление по заданному алгоритму исполнительными.

Исполнительные устройства – агрегаты, которые обеспечивают выполнение заданного алгоритма действий системы в ответ на то или иное тревожное событие (подача сигнала оповещения, включение механизмов пожаротушения, автодозвон по номерам телефонов и т. п.) [2-4].

Проектирование ОПС является индивидуальным для каждого предприятия, потому как особенности каждого объекта видит только высокопрофессиональный специалист. Первой ступенью проектирования пожарных систем является составление плана проектных работ с учетом всех норм и ГОСТов. Для учета особенностей объекта, а так же характера потенциальных угроз, проводится обследование объекта. Все объекты имеют ряд характеристик и признаков, которые позволяют выполнить их группировку и классификацию, а также отдельные особенности, в основном, определяющие выбор алгоритма работы ОПС. Объекты подразделяются по геометрическому признаку, по назначению, в зависимости от числа этажей, по роду материала наружных стен и т.д.

Здание торгового предприятия-заказчика кирпичное, состоящее из двух этажей. Имеется один центральный вход и лестничный пролет до двери. Окна состоят из стеклопакета с одной открывающейся створкой. Переходные двери санузла глухие выполнены из пластика, есть один врезной замок. Центральная дверь металлическая, с одним врезным замком. Особенностью нашего помещения является небольшая площадь помещения, высота этажа, на котором оно расположено и наличием легковоспламеняющихся материалов. Все эти вышеперечисленные факторы определяют специфику защиты данного здания.

Изучив особенности объекта и выбрав тактику охраны объекта, составлен проект, подготовленный в соответствии с действующими нормами. По данному проекту

производится установка оповещателей, извещателей и других компонентов. Проектом определяются типы извещателей, их количество и расстояние между ними. Пожарные извещатели устанавливаются на потолке, охранные – в зависимости от типа. Прокладка кабеля к извещателям осуществляется по-разному, можно в штробу, в пластиковый короб, и т.д.

Монтаж электрооборудования (щиты, пульты и т.п.) будет выполнен в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85. Крепление электрооборудования и приборов – в соответствии с руководством по эксплуатации заводов-изготовителей. При этом надо руководствоваться положениями ВСН 2661-02-91. Пожарные извещатели устанавливаются в соответствии с ГОСТ 27990-88. Приемно-контрольные приборы и приборы управления в соответствии с «ГОСТ 27990-88. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования» и «ГОСТ Р 51089-97. Приборы приемно-контрольные и управления пожарные. Общие технические требования». Оповещатели в соответствии с «НПБ 77-98. Технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные. Общие технические требования и методы испытаний». Источники питания в соответствии с «ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия». Основные задачи, которые стоят перед системой пожарной автоматики, определены в ГОСТ 12.1.004-91* «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

Выводы. В работе рассмотрена классификация существующих систем безопасности, подробно проанализирована структура ОПС, ее состав. С учетом особенностей объекта заказчика выбрана тактика охраны, проведен анализ и выбор аппаратного обеспечения.

Литература:

1 Техническое обеспечение безопасности бизнеса [Электронный ресурс]. – <http://www.universalinternetlibrary.ru/book/36175/ogl.shtml>. – Загл. с экрана

2 Библиотека технической и гуманитарной литературы [Электронный ресурс]. http://www.redov.ru/tehnicheckie_nauki/tehnicheckoe_obespechenie_bezopasnosti_biznesa/p3.php. – Загл. с экрана

3 Зайцев А.Г. Централизованная охрана имущества. Перспективы развития. Новые разработки [Электронный ресурс]. <http://www.vevivi.ru/best/TSentralizovannaya-okhrana-imushchestva-Perpektivy-razvitiya-Novye-razrabotki-ref2171.html>. – Загл. с экрана

4 Алешин А.В. Техническое обеспечение безопасности бизнеса [Электронный ресурс]. http://www.redov.ru/tehnicheckie_nauki/tehnicheckoe_obespechenie_bezopasnosti_biznesa/index.php. – Загл. с экрана

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА «ИИС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ»

Сафран И.С. – студент, Патрушев Е.М. – к.т.н., доцент,

Патрушева Т.В. – старший преподаватель

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

Информационно-измерительная система (ИИС) представляет собой совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, информационно измерительных каналов, соединенных между собой каналами связи, которые предназначены для автоматического получения измерительной информации от ряда ее источников, а также для ее передачи и последующей обработки [1, 5].

Измерение уровня жидкостей играет значимую роль при автоматизации технологических процессов в многочисленных отраслях. В большинстве случаев замер необходимо производить с высокой точностью и в наибольшем диапазоне, охватывающем всю рабочую поверхность резервуара, в отдельных случаях не имеющего доступа для обслуживающего персонала со стороны боковых стен и днища (например, горизонтальные подземные резервуары, используемые для сбора различных разливов, дождевых вод, для

хранения различных жидкостей) [3,4]. Поэтому изучение принципов разработки ИИС для измерения уровня жидкости студентами направления подготовки 12.03.01 Приборостроение актуально.

Целью исследования является разработка лабораторного практикума «ИИС для измерения уровня жидкости».

Большое количество методов и средств измерения уровня жидкости, объясняется различием задач по определению уровня: разные продукты, условия, точность, надежность, стоимость.

По принципу действия уровнемеры жидкостей и сыпучих веществ делятся на:

1) механические (поплавковые, буйковые) – для измерения используется поплавок, который находится на поверхности жидкости или массивное тело (буёк), который частично погружается в жидкость;

2) гидростатические – основаны на измерении гидростатического давления столба жидкости;

3) электрические – в них величины электрических параметров зависят от уровня жидкости;

4) акустические (ультразвуковые) – работают по принципу отражения от поверхности звуковых волн;

5) микроволновые (радарные, волноводные) – основаны на принципе отражения поверхности сигнала высокой частоты (СВЧ);

б) радиоизотопные – которые основаны на использовании интенсивности потока ядерных излучений, зависящих от уровня жидкости.

Универсального датчика уровня не существует. Каждый прибор имеет свои модификации и функции, которые позволяют подобрать наиболее удобный и нужный уровнемер [1,2]. Информационно-измерительная система (ИИС) представляет собой совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, информационно-измерительных каналов, соединенных между собой каналами связи, которые предназначены для автоматического получения измерительной информации от ряда ее источников, а также для ее передачи и последующей обработки [5].

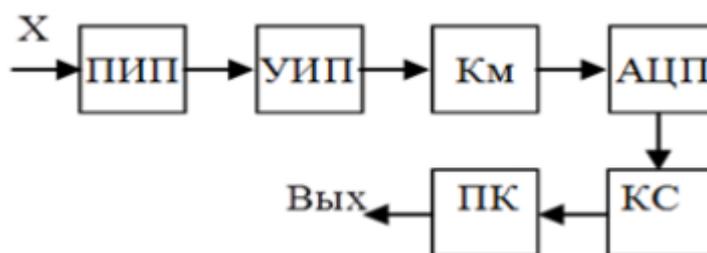


Рисунок 1 – Структурная схема канала ИИС

Первичный измерительный преобразователь (ПИП), унифицированный измерительный преобразователь (УИП), в котором сигнал масштабируется и приводится к нужной форме и ключ Км, составляют измерительную часть канала (рисунок 1). АЦП преобразует информацию в коды, которые по каналу связи КС поступают в преобразователь кодов, где коды преобразуются в информацию нужного нам вида. Рассмотренная схема измерительного канала прямых измерений является типовой. На её основе строится большинство многоканальных ИИС, чаще всего дальнего действия.

Разрабатываемая измерительная система смоделирована в среде Matlab, что дает простор для воображения в плане моделирования (рисунок 2).

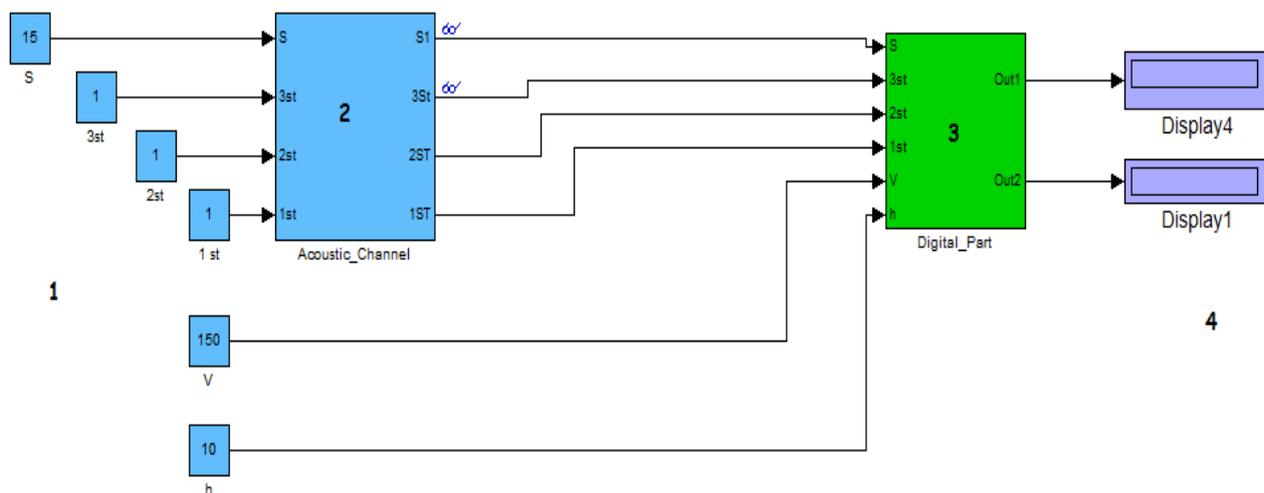


Рисунок 2 – Разработанная модель ИИС для измерения уровня жидкости:
 1 – задаваемые параметры для исследования (h – высота резервуара, V – объем заполняемой жидкости, 1st, 2st, 3st – параметры датчика, S – площадь поверхности резервуара); 2 – первичный измерительный преобразователь; 3 – аналогово-цифровой преобразователь; 4 – средство отображения информации

Для моделирования решено использовать датчик кондуктометрического типа, для измерения уровня жидкости. Был выбран не случайно, принцип действия его основан на изменении электропроводности между общим и сигнальными электродами в зависимости от уровня сигнализируемой жидкости. Положительные стороны датчика кондуктометрического типа в том, что он может иметь как один электрод (в случае если измеряется уровень в металлическом резервуаре), так и до 5, что позволяет контролировать несколько уровней жидкости. Так же потребитель имеет возможность укорачивать или наращивать длину используемых электродов датчиков, до требуемой по условиям применения, что позволяет захватить всю рабочую поверхность резервуара.

В рамках работы были рассмотрены средства и методы измерения уровня жидкости. Предложена модель ИИС, выбран соответствующий датчик измерения. Функциональные возможности спроектированной ИИС позволяют в будущем изучить возможность программного обеспечения Matlab, решать те или иные задачи, данной дисциплины.

Дальнейшей задачей работы является создание методических указаний и заданий для лабораторного практикума.

Литература:

1. Воздухоотводчики газоанализаторы производство [Электронный ресурс]: Уровнемер ультразвуковой радарные поплавковые, микроволновой скважинные гидростатические – Режим доступа: <http://afriso.ru/information/urovnemeri/> – Загл. с экрана.
2. Кузьмин Ю.Г. Измерительные информационные системы [Текст и графика]: Курс лекций по дисциплине «Измерительные информационные системы». Часть 1 и 2. /Ю.Г. Кузьмин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 119 с и 154 с. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/>. – Загл. с экрана.
3. Сажин С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 368с.: ил. (Учебники для вузов. Специальная литература). 91с.
4. КИПИА от А до Я [Электронный ресурс]: Технологии и методы измерения уровня – Режим доступа: http://knowkip.ucoz.ru/publ/teplotekhnicheskie_izmerenija/izmerenie_urovnja/tekhnologii_i_metod_y_izmerenija_urovnja_sredy/4-1-0-55. – Загл. с экрана.

5. Большая энциклопедия нефти и газа. [Электронный ресурс]: ИИС – Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id429245p1.html>. – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА ПРОЗРАЧНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ЭКРАНА НА ОСНОВЕ ИНДИВИДУАЛЬНО-АДРЕСУЕМЫХ СВЕТОДИОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Спирин Д.С. – студент, Павленко А.А. – студент

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

В современном мире много средств и технологий направлены на рекламу и средства массового оповещения. На улицах можно встретить яркие горящие вывески магазинов, бегущие строки с рекламой, на зданиях, и многое другое. Однако все это выглядит очень громоздко и не всегда эстетично, поэтому отрасль уличной рекламы очень востребована, многие компании ищут более удобные и дешевые способы рекламирования товара.

Целью данной работы является разработка прозрачного информационного экрана на основе индивидуально-адресуемых светодиодных элементов.

В настоящее время существует много разновидностей светодиодов: маломощные, мощные, мощные светодиодные матрицы, светодиодные модули и ленты. У каждого из этих видов есть свои преимущества и недостатки. Однако в ходе нашей работы мы остановились на светодиодных лентах [1].

Светодиодная лента была выбрана по нескольким причинам: доступность (продается в большинстве технических магазинах); положение диодов (каждый светодиод равно удален от находящихся рядом); наличие микросхемы контроля (возможность программировать всю ленту без дополнительных элементов); удобное крепление (с обратной стороны слой клейкой ленты) [1, 2].

После выбора светодиодов стояла задача как крепить их, при этом не теряя прозрачность, оставляя хорошее качество изображения, жесткий корпус и, наконец, красивый внешний вид.

Для управления данным экраном был выбран китайский контроллер T-8000, этот контроллер недорог и удовлетворяет поставленным задачам:

- 1) поддержка карт памяти;
- 2) выход на несколько портов;
- 3) наличие режима проверки;
- 4) возможность синхронного соединения нескольких контроллеров.

Изображение, выводимое на экран, осуществляет программа [LedEdit](#). Эта программа поддерживается контроллером, бесплатна и довольно проста в использовании, есть возможность вывода как одного изображения, так и видео [4].

Ниже представлена структурная схема экрана (рисунок 1).

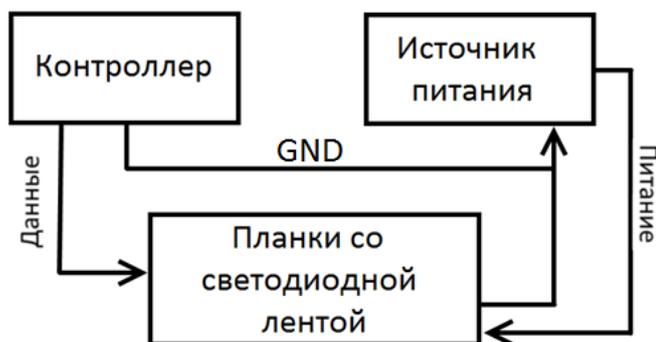


Рисунок 1 – Структурная схема экрана

Для корпуса сначала использовался лист прозрачного пластика. После сборки данного экрана, было проведено его тестирование, в ходе которого были выявлены достоинства и недостатки данной конструкции. После проведения всех обсуждений было решено отказаться от данного экрана и перейти к более жесткой конструкции. Помимо жесткого корпуса было решено использовать съемные кассеты светодиодов, для упрощения выявления неисправностей, последующего их ремонта, а также сборки и демонтажа конструкции.

Для материала кассет был выбран материал алюкобонд. Этот материал удовлетворяет всем нашим первоначальным требованиям: малый вес; прочность; толщина не более 10мм.

Корпус же был выбран из алюминия с декоративными вставками, так как этот вариант соответствовал следующим критериям: прочность; устойчивость; доступность в любом виде; простота крепления.

Примерная схема экрана представлена на рисунке 2.

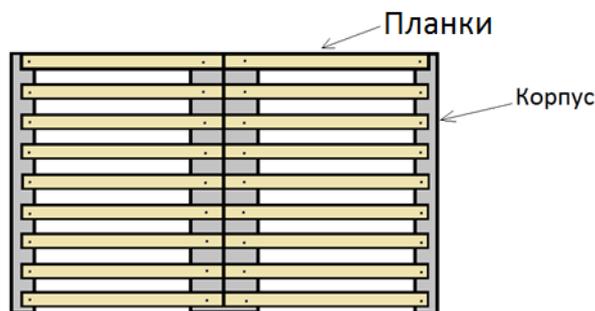


Рисунок 2 – Схема экрана

Вывод. В ходе выполнения работы был выполнен обзор светодиодов и их разновидностей, контроллеров для обеспечения работы экрана. Разработана структурная схема экрана как система управления массивом светодиодов. Были выбраны светодиоды с микросхемой контроля WS2811, расположенные на ленте, поддерживающие интерфейс передачи данных NZR (Non-return-to-zero, код без возврата к нулю), контроллер для управления светодиодами T-8000. Предложена конструкция полупрозрачного экрана. На данный момент реализуется пробный образец экрана [3].

Литература:

1. Кашкаров, А.П. Устройства на светодиодах, и не только [Электронный ресурс] : Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 208 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4689. – Загл. с экрана.

2. Давиденко, Ю.Н. 500 схем для радиолюбителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электропитание люминесцентных, галогенных ламп, светодиодов, элементов «Умного дома» [Электронный ресурс] : Электрон. дан. – СПб. : Наука и Техника, 2008. – 320 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35907. – Загл. с экрана.

3. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования [Электронный ресурс] : Электрон. дан. – М. : СОЛОН-Пресс, 2004. – 254 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13668. - Загл. с экрана.

4. Кудряшов, В.С. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Кудряшов, А.В. Иванов, М.В. Алексеев [и др.] : Электрон. дан. – Воронеж : ВГУИТ (Воронежский государственный университет инженерных технологий), 2014. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72896. – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ СКАНЕРА OBD-II ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Суворова Е.О. – студент, Зрюмов П.А. – к.т.н., Зрюмов Е.А. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В современных автомобилях функционирование практически всех узлов осуществляется под управлением электронных блоков (ЭБУ), соединенных между собой внутренней сетью шин. К каждому блоку подключается своя группа датчиков, сигналы с которых анализируются блоком управления. На основании результатов анализа генерируются управляющие воздействия. Также, блок управления отвечает за диагностику узла, с которым он связан, и передачу информации о текущем состоянии и возникающих проблемах в центральный блок управления, имеющий специальный интерфейс (например, шестнадцатиконтактный разъем OBD-II), через который эта информация может быть считана внешними устройствами [1, 2].

Как правило, дорогостоящая компьютерная диагностика, проводимая в специализированных сервисных центрах, сводится к подключению специального прибора – сканера и наблюдению за изменением параметров в процессе работы автомобиля. Однако было бы намного удобнее иметь возможность производить такие же мероприятия без обращения в сервисные центры.

В связи с этим, на сегодняшний день широкое распространение получили любительские сканеры, позволяющие получать доступ к информации с датчиков автомобиля, а также к памяти центрального блока управления, содержащей коды всех возникающих неисправностей. Полученную информацию эти устройства могут передавать другим через интерфейсы Bluetooth и WiFi.

С другой стороны, практически каждый автолюбитель пользуется различными мобильными устройствами – смартфонами, планшетами, которые так же имеют интерфейсы Bluetooth и WiFi и могут использоваться в диагностической системе как устройство для интерпретации и визуализации данных, полученных от сканера.

Таким образом, реализация любительской диагностической системы при имеющейся аппаратной части, сводится к созданию программного обеспечения для смартфона, отвечающего за прием, обработку и визуализацию данных получаемых со сканера.

Целью данной работы является разработка мобильного приложения на платформе iOS для диагностики состояния автомобиля при помощи автомобильного OBD-II сканера.

В задачи работы входит:

- обзор методов и средств проведения автомобильной диагностики;
- изучение стандарта OBD-II и его протоколов передачи данных;
- разработка прототипа мобильного приложения, осуществляющего получение и обработку данных с автомобильного сканера, для устройств под управлением операционной системы IOS.

Для проведения компьютерной диагностики автомобилей в условиях сервисного центра, используют специальный стенд, оснащенный мультисканером. Данный прибор имеет большое количество разъемов, позволяющих осуществлять подключение к различным электронным блокам управления:

- блоку двигателя, позволяя проводить сканирование работы электронной системы управления;
- блоку трансмиссии, бесступенчатому вариатору, типтронике;
- к активным системам безопасности: ABS, ASR, ESP, парктронику, подвеске;
- к системам кондиционирования и климат-контролю.

Такие сканеры позволяют не только выявлять различные ошибки в электронике автомобиля, но также дают возможность устранять неисправности непосредственно в ЭБУ [2].

Мобильные любительские сканеры ELM327 не дают таких широких возможностей, но позволяют получить некоторые представления о существующих проблемах в автомобиле.

Для подключения к автомобилю, такие сканеры используют шестнадцатиконтактный диагностический разъем (рисунок 1, 2), который имеется в каждом автомобиле, соответствующем стандарту OBD-II.

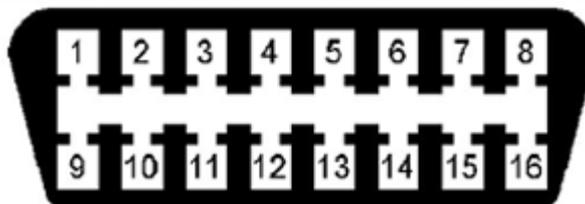


Рисунок 1 – Шестнадцатиконтактный разъем



Рисунок 2 – Расположение диагностического разъема в автомобиле Lada Kalina

Этот стандарт разрабатывался как набор правил и требований к системе управления двигателем, для того чтобы состав выхлопных газов удовлетворял федеральным нормам США. В процессе развития, OBD-II стал определять так же способы организации связи между узлами электроники автомобиля и способы передачи сообщений – протоколы передачи данных [2].

На данный момент, стандарт OBD-II предусматривает пять протоколов (ISO 15765 CAN, SAE J1850 PWM, ISO 14230 KWP2000, SAE J1850 VPW, ISO 9141-2), различающиеся скоростью передачи сигналов и способами кодирования данных. Разрабатываемое приложение ориентируется на использование информации, передаваемой через протоколы ISO 14230 и CAN, так как именно они используются в автомобилях ВАЗ [1].

Алгоритм работы проектируемого приложения заключается в следующем. Пользователь выбирает режим, в котором хочет проводить диагностику – чтение кодов ошибок, показания датчиков в режиме реального времени. В зависимости от интересующих данных, приложение отправляет сканеру запрос, ответ на который затем обрабатывается и передается в блок визуализации.

На рисунке 3 представлена блок-схема проектируемого приложения.

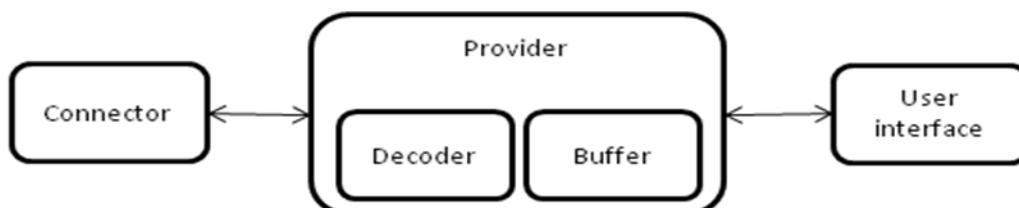


Рисунок 3 – Блок-схема приложения

Как показано на блок-схеме, приложение состоит из трех основных модулей:

- коннектор (Connector);
- провайдер (Provider);
- пользовательский интерфейс (User interface).

Модуль коннектора инкапсулирует логику взаимодействия со сканером через беспроводные интерфейсы. Его функциями являются: установление соединения со сканером, отправка команд запросов и прием диагностических данных.

Модуль провайдера получает от коннектора данные в необработанном виде, например в виде потока байтов, осуществляет их декодирование и буферизацию. Под декодированием понимается разбор потока байтов, результатом которого является последовательность некоторых более высокоуровневых структур данных, содержащих диагностическую информацию в пригодном для анализа и визуализации виде. Буферизация необходима для компенсации разности в скорости получения информации от сканера и ее анализа и визуализации.

Модуль пользовательского интерфейса обеспечивает отображение диагностической информации в удобном для восприятия виде.

Предполагается, что модули коннектора и провайдера будут оформлены в виде самостоятельных библиотек, что позволит использовать их отдельно в других проектах.

Данное приложение позволяет считывать коды ошибок, сохраненные в бортовом компьютере автомобиля, а так же получать данные с датчиков в режиме реального времени (количество топлива, показания спидометра и т.д.).

Проектируемое приложение рассчитано на работу с диагностическим сканером ELM327, работу с данными в формате, предусматриваемом протоколами ISO 14230 и ISO 15765 CAN стандарта OBD-II и использование для автомобилей ВАЗ.

Выводы. В рамках работы были рассмотрены методы проведения автомобильной диагностики с использованием компьютеризированных технических средств. Был предложен принцип построения приложения для смартфонов, позволяющего проводить диагностику автомобилей с использованием сканера ELM327WiFi.

Дальнейшей задачей работы является реализация в приложении возможностей ведения журнала, учет изменения показаний датчиков автомобиля в зависимости от его GPS-данных (учет ландшафта, маршрута), а так же расширение автомобильной базы, с которой приложение может работать.

Литература:

1. Андреев К.А. Сканеры OBD-II. Новости Авторемонта, 2005, №2. http://www.scanmatik.ru/doc/OBD_scantool.pdf. - Загл. с экрана.
2. Askertronics [Электронный ресурс] : компьютерная диагностика и ремонт автомобилей. – Режим доступа: <http://askertronics.ru>. - Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА ТЕСТОВОЙ ПЛАТЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА»

Удовиченко М.В. – студент, Юшкова В.Б. – ст. преподаватель,

Надвоцкая В.В. – к.т.н., доцент

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

Наглядность – это важная часть образовательного процесса. В процессе изучения дисциплины «Электроника и схемотехника» студенты выполняют 12 лабораторных работ на виртуальном стенде. Виртуальным стендом является программа «Multisim» фирмы National Instruments. Программа обладает интуитивно понятным интерфейсом, большим функционалом и высокой степенью наглядности. Следующим шагом в изучении электроники является дисциплина «Электроника и микроэлектроника». Согласно учебному

плану в процессе изучения микроэлектроники студенты выполняют 8 практических работ. Практические работы, в отличие от лабораторных, должны обладать большей наглядностью, чем лабораторные стенды. Поэтому для лучшего восприятия учебного материала, а также для формирования профессиональной компетенции ПК – 14 (способность разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров), студентам предложено решать практические задачи по цифровой электронике с применением логических элементов в интегральном исполнении. Каждому студенту предлагается решить конкретную задачу, имеющую прикладной характер. Примером таких задач может служить разработка простейшей сигнализации, аппарата для голосования или освещения лестничной клетки. Причем конечной целью практических работ является именно практическая реализация разработанной схемы [1].

Практическая реализация предусматривает тестирование разработанной логической схемы, а именно проверку ее работоспособности. Проверка предусматривает подключение питания к выводам интегральной микросхемы, подачу логической единицы на вход логического элемента, и светодиодов на выход логического элемента. По свечению светодиодов можно проследить корректность работы разработанной схемы.

Целью данной работы является разработка тестовой платы для проверки работоспособности логического устройства, разработанного в рамках изучения дисциплины «Электроника и микроэлектроника».

Существует несколько способов практической реализации логического устройства. Первый способ – это разработка и реализация печатной платы. Второй способ – реализация логического устройства на макетной плате с применением пайки. К третьему способу можно отнести сборку логического устройства на макетной плате без пайки.

Рассмотрим достоинства и недостатки предложенных способов. Разработка и пайка печатной платы - способ, сопряженный с некоторыми трудностями. К ним можно отнести конструирование, травление, сверление и пайку. К конструированию относят процесс прокладки проводников на одностороннем или двухстороннем фольгированном текстолите.

Конструирование требует опыта, навыков, больших временных затрат, а также применение специального программного обеспечения. Травление печатной платы сопровождается применением ядовитых химических компонентов, таких как хлорное железо. После травления необходимо просверлить отверстия необходимого диаметра для размещения электронных компонентов. Отверстия должны быть такими, чтобы можно было без труда разместить элементы схемы, и чтобы металлизированная часть контакта была достаточной для пайки. Процесс сверления также требует специального оборудования, времени, навыков и соблюдения всех требований техники безопасности. Пайка компонентов должна осуществляться в специально оборудованной лаборатории. Такая лаборатория должна быть снабжена всем необходимым инструментарием, и отвечать всем требованиям техники безопасности, иначе можно нанести непоправимый ущерб своему здоровью, что совершенно недопустимо в стенах ВУЗа.

Второй способ реализации логического устройства предусматривает так называемый навесной монтаж. Навесной монтаж осуществляется на специально подготовленной макетной плате. Такие платы схожи с печатными с единственным отличием: в макетной плате выполнена или сетка из отверстий с расстоянием 2,54 мм (с контактными площадками или без них). Принципиальное отличие между печатной и макетной платой является то, что при изготовлении макетной платы отсутствуют этапы травления и сверления. При этом остается необходимость пайки компонентов схемы.

Макетная плата без пайки предусматривает возможность сборки схемы без применения сверлильного станка, травления и пайки. В качестве проводников применяются специальные провода с зачищенными концами (рисунок 1).

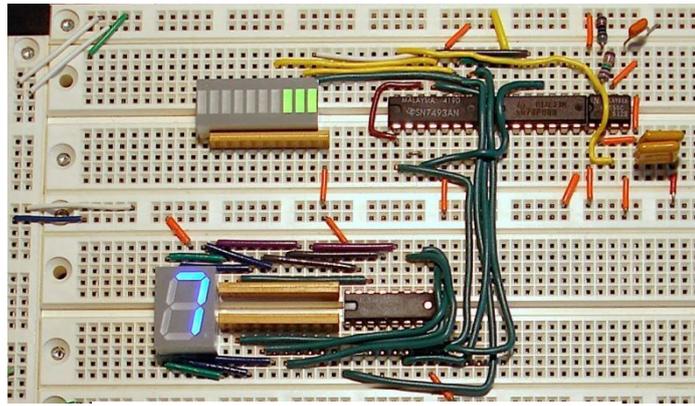


Рисунок 1 – Макетная плата без пайки

Сравнительный анализ, приведенный в таблице 1, позволит оценить все плюсы и минусы вышеперечисленных способов реализации логического устройства.

Таблица 1 - Анализ способов реализации логического устройства

Вид платы	Конструирование	Травление	Сверление	Пайка
Печатная плата	+	+	+	+
Навесной монтаж	+	-	-	+
Макетная плата	+	-	-	-

Как показывает сравнительный анализ, наиболее оптимальным способом изготовления логического устройства будет являться монтаж на макетной плате без применения пайки.

Тестовая плата для проверки работоспособности логического устройства должна содержать следующие требования:

- предусматривать подключение микросхемы к напряжению питания ± 5 В;
- подачу логической единицы на вход логических элементов;
- возможность подключения и отключения логической единицы (не менее 4 ключей);
- наличие индикаторов (не менее двух).

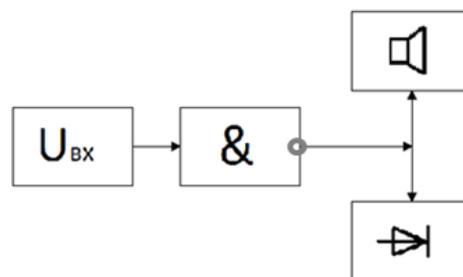


Рисунок 2 - Функциональная схема тестовой платы

Упрощенная функциональная схема тестовой платы, приведена на рисунке 2. К выходу логического элемента подключены звуковой и световой индикаторы. Звуковой индикатор предусматривает проверку работы охранной сигнализации, световой индикатор позволяет проверить работу освещения лестничной клетки.

Чтобы упростить разрабатываемую схему и свести к минимуму количество интегральных микросхем, применяемых одновременно, рекомендуется приводить логическую функцию к виду И-НЕ. Наиболее подходящей для данной задачи является интегральная микросхема К555ЛА3. Данная схема включает в себя 4 элемента И-НЕ

(рисунок 3). Напряжение питания микросхемы $\pm 5\text{В}$, логическая единица $+5\text{В}$. Это позволяет решить большую часть задач с применением одной интегральной микросхемы [2].

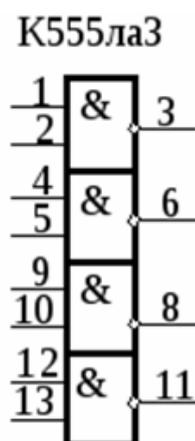


Рисунок 3 – Схема интегральной микросхемы К555ЛА3

Следующим этапом будет разработка электрической принципиальной схемы тестовой платы и выбор элементов для неё.

Выводы. Практическая реализация тестовой платы позволит студентам проверить работоспособность логического устройства, разработанного в рамках практических задач по дисциплине «Электроника и микроэлектроника». Сравнительный анализ методов реализации цифровых устройств показал, что наиболее эффективным в данном случае будет применение макетной платы без пайки. Наличие четырех ключей на входе логического устройства и двух индикаторов на выходе позволят обеспечить максимальную наглядность логического устройства. Максимальная наглядность способствует лучшему пониманию предмета и формирования профессиональной компетенции (ПК - 14).

Литература:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика. Уровень подготовки: Бакалавр [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://docviewer.yandex.ru/edu.ifmo.ru/16.03.01_tehnicheskaya_fizika.pdf&name=16.03.01_tehnicheskaya_fizika.pdf. – Загл. с экрана.
2. Интегральные микросхемы - Справочник. Тарабрин Б.В. Лунин Л.Ф. Смирнов Ю.Н., 2003. – 256 с.

РАЗРАБОТКА КАНАЛА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Фибих И.В. – студент, Лукьянов В.Г. – доцент

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

В большинстве отраслей современной промышленности наблюдается необходимость использования современных методов и приборов измерения. По мере повышения степени автоматизации производственных процессов, систем контроля и учета возрастает актуальность измерения уровня жидкостей. Контроль за уровнем жидкости актуален в пищевой, химической и нефтехимической промышленности для осуществления измерений уровня жидких субстанций и конечной продукции в резервуарах, учета объема и массы, контроля утечек. Объектом измерения могут быть различные среды: мутные, агрессивные, среды высоких температур. Существующие способы измерения уровня жидкости не точны и в некоторых случаях не могут быть из-за своих технических недостатков [1, 2].

Цель данной работы заключается в разработке канала информационно-измерительной системы (ИИС) для измерения уровня жидкости.

В настоящее время в производстве существует разнообразный ряд технических средств, которые решают задачи по измерению и контролю уровня жидкости. Выбор метода измерения определяет принцип работы средства измерения уровня. Исходя из классификации методов и средств измерения уровнемеры можно разделить на две группы: контактные и бесконтактные. К первой группе датчиков относятся поплавковые, емкостные и гидростатические. Среди второй группы уровнемеров выделяют ультразвуковые и радарные.

В разрабатываемой системе подразумевается выработка сигнала измерительной информации только об одной физической величине, свойственной данному объекту, поэтому ИИС будет содержать только один канал измерения, поэтому представлять структурную схему будем следующим образом (рисунок 1).

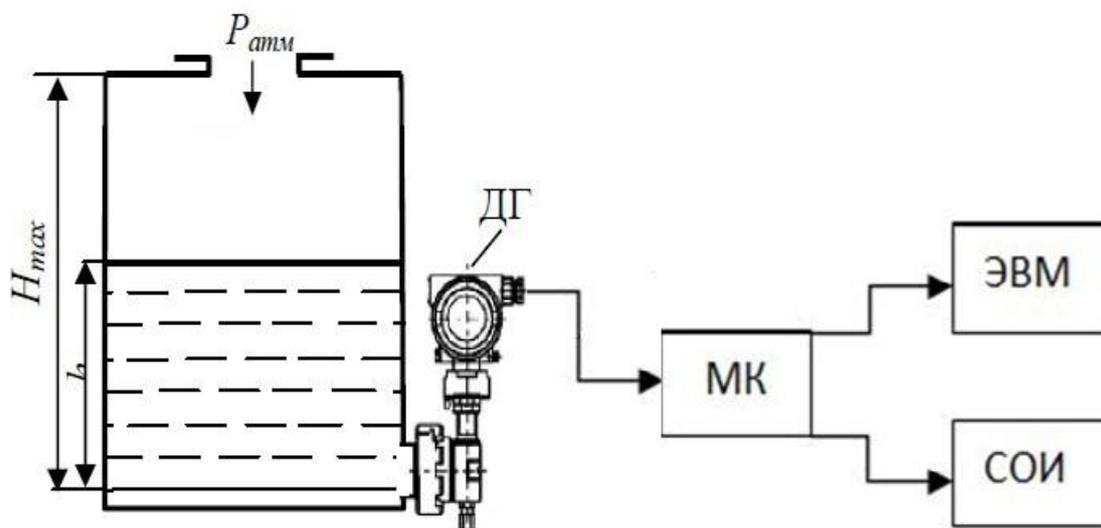


Рисунок 1 – Структурная схема канала ИИС:

ДГ – датчик гидростатического давления; МК – микроконтроллер; СОИ – средство отображения информации; ЭВМ – вычислительная машина

Для измерения уровня жидкости в системе давление, создаваемое жидкостью в резервуаре, будет преобразовываться в давление. Поэтому решено использовать датчик давления «Метран 100-ДГ», пределы допускаемой основной приведенной погрешности которого при преобразовании уровня (или уровня раздела) среды в стандартный токовый выходной сигнал не более $\pm 0,15\%$. Датчик имеет следующие диапазоны измерений: минимальный 0-4 кПа, максимальный 0-250 кПа, этот диапазон зависит от модели датчика. Датчик давления устанавливается следующим образом: установка датчика на резервуаре осуществляется в основании дна, на имеющемся или специально образованном посадочном месте. В месте установки блоков необходимо наличие внешнего источника питания. Датчик с HART-протоколом передает информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с сигналом постоянного тока. Этот сигнал может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающий протокол HART [2].

Для сбора и обработки данных канала ИИС в системе будет использован микроконтроллер ATmega8, 8-разрядный высокопроизводительный AVR микроконтроллер с малым потреблением, на основе которого существует возможность расширения ИИС с подключением ряда измерительных каналов.

Выводы. В данной работе были рассмотрены тензометрические методы измерения уровня жидкости. Предложена структурная схема канала ИИС, подобрано аппаратное обеспечение, включающее в себя блоки измерения уровня на основе датчика давления

Метран 100-ДГ, микроконтроллер ATmega8 и пр. Функциональные возможности ИИС позволяют получить многоканальную систему для обработки, например, информации о состоянии машин и устройств, участвующих в технологическом процессе.

Дальнейшей задачей работы является создание программного обеспечения, реализующего алгоритм обработки информации, поступающей с первичных измерительных преобразователей.

Литература:

1. ТяжПромКомплект [Электронный ресурс]: Техническое описание – Режим доступа: <http://tpkom.com/tech/detail.php?ID=11256>. – Загл. с экрана.

2. Хансуваров К.И. Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости, газа и пара / К.И. Хансуваров, В.Г. Цейтлин. – М. : Изд. Стандартов, 1990. – 287 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА КОНТЕКСТНОЙ РЕКЛАМЫ ЯНДЕКС.ДИРЕКТ НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID

Филин С.С. - студент, Зрюмов Е.А. - к.т.н., доцент, Зрюмов П.А. - к.т.н.

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

Контекстная реклама – это особый род интернет-объявлений, представляющих собой небольшое рекламное предложение со ссылкой на рекламируемый сайт, содержащее абзац в одну-две строки, который соответствует контексту просматриваемой страницы.

Показ контекстной рекламы всегда релевантен поисковым запросам человека или стоит на пересечении его интересов с отраслями рекламируемых товаров или услуг, поэтому данный метод показа рекламы способен в несколько раз увеличить шанс отклика на рекламное объявление.

Как и любой другой вид рекламного трафика, контекстная реклама нуждается в анализе своей эффективности.

Для организации онлайн-мониторинга заказов, пришедших на сайт с контекстной рекламы, применяются службы веб-аналитики. Они выполняют следующие задачи: выясняют количество людей, пришедших на сайт из контекстной рекламы, число их успешно выполненных заказов, что конкретно было куплено, по каким запросам приходят покупатели, по каким запросам приходит тот, кто не покупает ничего, а также, на каком из этапов совершения покупки «отсеивается» большая часть потенциальных клиентов.

Сами службы контекстной рекламы, как таковые, не оснащены приемлемыми инструментами для анализа эффективности своей работы. Но в них представлена возможность взаимодействовать с внешними ресурсами, позволяющими выполнять данные функции.

Цель нашего проекта – изучение перспектив создания системы мониторинга контекстной рекламы Яндекс.Директ на платформе Android.

Существует множество инструментов для мониторинга рекламных кампаний и анализа целевой аудитории в интернете, которые используются при создании и ведении контекстной рекламы. Крупнейшие из них – Google Trends, Google Analytics и Яндекс.Метрика. Все они ни в чём не уступают друг другу, поэтому принимая решение в пользу одного из них мы обратили внимание на то, что большинство российских малых и средних бизнесов, в большей степени, нацелены на русскоязычную аудиторию, и поддерживая отечественных разработчиков мы отдали предпочтение именно Яндекс.Метрике (рисунок 1).

Яндекс.Метрика – общедоступный инструмент для оценки посещаемости сайтов и анализа поведения пользователей. Она поможет получить наглядные отчёты и видеозаписи действий отдельных посетителей, узнать, что ищут люди на сайте, собрать статистику по каждому объявлению в Директе и следить за конверсией даже в оффлайне[1].

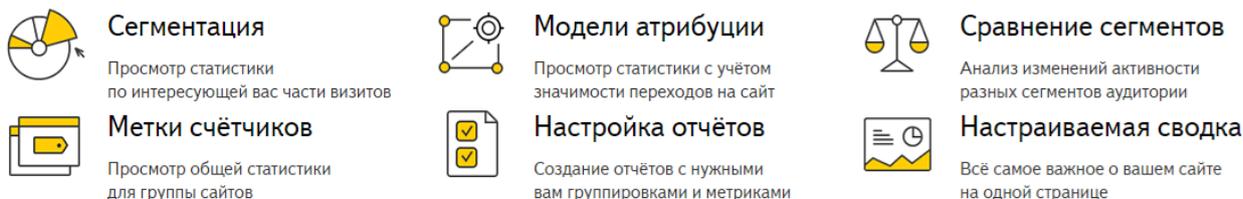


Рисунок 1 – Некоторые из возможностей сервиса Яндекс.Метрика

Разработка приложений под ОС Android происходит с использованием объектно-ориентированных программных сред, позволяющих визуализировать программный код. В ходе их анализа нами было установлено, что наиболее подходящей средой будет являться Android Studio, – относительно новая (2013г.) среда разработки Android-приложений, главным отличием которой является наличие множества готовых шаблонов (LoginActivity, Navigation Drawer, Master/Detail Flow, etc и пр.).

Для рассмотрения уже существующих приложений осуществляющих мониторинг контекстной рекламы, мы обратились к сервису Google Play. Из множества приложений, созданных исключительно под ОС Android, найти приемлемое по функционалу на данный момент приложение для анализа контекстной рекламы достаточно сложно. Как видно из приведённой ниже информации об уже существующих приложениях, последнее время их качество во многом не удовлетворяет запросам пользователей (ранее со своими задачами приложения справлялись хорошо, что видно из более ранних оценок и отзывов).

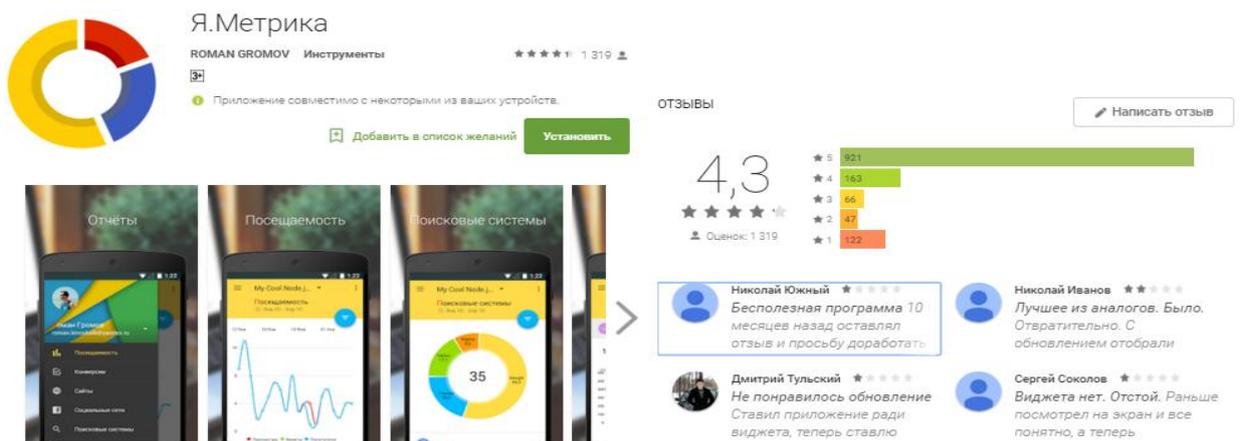


Рисунок 2 – Информация о мобильном приложении «Я.Метрика»

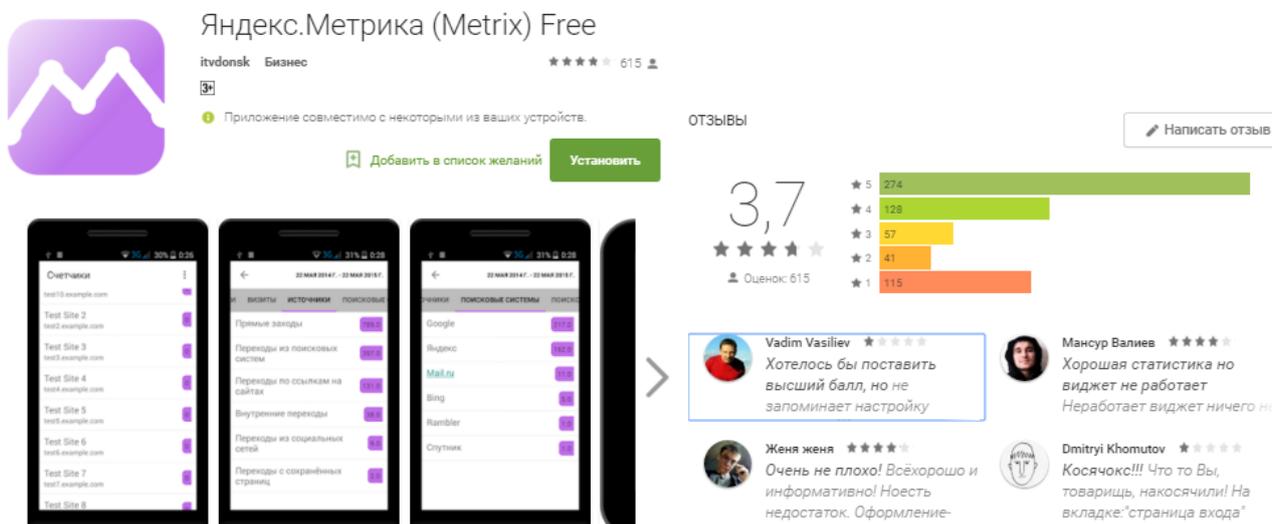


Рисунок 3 – Информация о мобильном приложении «Яндекс.Метрика (Metrix) Free»

В ходе изучения каналов связи Яндекс.Метрики мы пришли к выводу, что осуществление связи приложений с сервисами аналитики и управления Яндекс.Директом происходит с помощью технологии API. Это позволяет пользователям при каждом новом доступе к сети интернет подгружать обновлённые данные о рекламных кампаниях и на их основе судить об эффективности затрат на контекстную рекламу (рисунки 2, 3).

Связь с программными интерфейсами «API Директа» и «API Метрики» реализуется довольно просто. Ниже представлен фрагмент кода данной программы, реализующий подключение к сервису «API Директа» (рисунок 4).

```
POST /json-api/v4 HTTP/1.1
Host: api-sandbox.direct.yandex.ru/v4/json/
Content-Type: text/plain; charset=UTF-8

{
    "method": "GetCampaignsList",
    "locale": "ru",
    "token": "0f0f0f0f0f0f0f0f0f0f0f0f0f0f0f0f"
}
```

Рисунок 4 – Фрагмент кода, реализующий подключение к «API Директа»

В ходе проведённого аналитического обзора существующих сервисов и инструментов, необходимых для создания системы мониторинга контекстной рекламы Яндекс.Директ на платформе Android было установлено, что перспектива создания приложения, соответствующего текущим запросам пользователей, является востребованной и актуальной на данный момент. Более того, большинство из существующих инструментов способны значительно упростить каждый из этапов создания данного приложения.

Следующей стадией данного исследования станет разработка приложения и написание программного кода для осуществления передачи данных на мобильное устройство. Также нам предстоит работа над созданием структуры приложения с высоким уровнем юзабилити для удобства его использования конечным пользователем. В рамках создания данного проекта неоднократно будут производиться проверки работоспособности различных модулей приложения для наилучшей отладки и уменьшения количества «багов» приводящих к сбоям. Также в перспективе стоит создание в мобильном приложении модуля визуализации данных в разрезе на конкретные необходимые показатели. Это позволит получать графики, показывающие динамику изменения именно тех показателей, которые являются необходимыми для конкретного вида бизнеса. Запланированный нами программный модуль позволит владельцам бизнеса ежеминутно отслеживать показатели эффективности их вложений в такой вид рекламы как контекстная реклама.

Литература:

1. Яндекс.Метрика [Электронный ресурс]: Новые возможности для веб-аналитики. – Режим доступа: <https://metrika.yandex.ru>. – Загл. с экрана.
2. Центр компьютерного обучения НИУ "БелГУ" [Электронный ресурс]: Основы программирования под Android. – Режим доступа: <http://cko.bsu.edu.ru/content/основы-программирования-под-android>. – Загл. с экрана.
3. API Метрики [Электронный ресурс]: Технологии. – Режим доступа: <https://tech.yandex.ru/metrika>. – Загл. с экрана.
4. API Директа [Электронный ресурс]: Технологии. – Режим доступа: <https://tech.yandex.ru/direct>. – Загл. с экрана..
5. API Директа [Электронный ресурс]: Начните разрабатывать свое приложение. – Режим доступа: <https://tech.yandex.ru/direct/doc/dg-v4/concepts/quick-start-docpage>. – Загл. с экрана.

6. Google Play [Электронный ресурс]: Бизнес – топ бесплатных приложений. – Режим доступа: https://play.google.com/store/apps/category/BUSINESS/collection/topselling_free. – Загл. с экрана.

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ УГЛА НАКЛОНА ОПОРЫ МОСТА

Фроленко А.А.– студент, Зрюмов Е.А. – к.т.н., доцент

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

На сегодняшний день мосты являются неотъемлемой частью транспортной инфраструктуры, в мире существует более миллиона мостов разной длины, высоты и сложности конструкции. Они играют важную роль в современной международной сети транспортных потоков, и имеют огромное торговое и стратегическое значение, обеспечивая беспрепятственное, оперативное сообщение и помогая разгрузить особо загруженные магистрали.

Современные мосты, имеющие большие длины пролетов, более восприимчивы к нагрузкам и воздействию внешних факторов.

В связи с этим мониторинг технического состояния во время строительства, является наиболее перспективным методом повышения безопасности мостов, сводя к минимуму возможность их внезапного обрушения или повреждения, и позволяя оптимизировать расход средств на эксплуатацию и ремонт сооружений.

Нередко возникает острая потребность определить стабильность положения какого-либо объекта или локального сооружения, и, что, особенно важно, количественно оценить величину, скорость и направления наклона, с минимальными затратами на закупку оборудования и проведение работ.

При этом данные желательно получить в цифровом виде дистанционно с фиксацией времени их измерений.

В связи с этим возникает проблема исследования существующих систем измерения угла опоры моста и разработке экспериментальной установки для их исследования.

Целью данной работы является аналитический обзор существующих методов и средств измерения угла наклона опор и разработка экспериментальной установки для измерения угла наклона опоры моста.

Аналитически исследуем существующие средства контроля и выявим достоинства и недостатки. Существуют:

- электромеханические гироскопы;
- пьезокерамические гироскопы;
- оптоэлектронные инклинометры.

Электромеханический гироскоп – это прибор, основным элементом которого является быстро вращающийся ротор, закрепленный так, что ось его вращения может поворачиваться в трёх возможных координатах (соответственно иметь три степени свободы). Компоновка и крепление электромеханических гироскопов выполняется по рекомендациям поставщика. Способ ввода сигнала в контроллер определяется типом считывающего устройства механического гироскопа. Электромеханические гироскопы имеют свою конкурентную нишу в технике, но так как устройства чувствительны к внешним возмущениям они постепенно вытесняются иными типами гироскопов, прежде всего, пьезокерамическими.

В большинстве пьезокерамических гироскопов используется вибрация пьезокерамических пластин, призм и тел другой формы. Поворачиваясь вокруг оси, такое тело начинает отклоняться в плоскости, поперечной плоскости вибрации, под действием кориолисовых сил. Измеренное отклонение служит мерой угла поворота.

Достоинства пьезокерамических гироскопов: компактность, малый вес, высокая скорость отклика, высокая точность, хорошее соотношение «сигнал/шум», высокий уровень

выходного сигнала, хорошая линейность преобразования, высокая вибро- и удароустойчивость, низкое напряжение питания и малый ток, возможность поверхностного монтажа на печатной плате, низкая стоимость.

Недостатки пьезокерамических гироскопов: температурная нестабильность, неустойчивость к радиоактивным излучениям, потребность в интегрировании сигнала скорости [1].

Оптоволоконные инклинометры основаны на принципах оптоэлектроники. Прибор позволяет одновременно измерять углы наклона исследуемых объектов по двум осями и температуру в точке установки имея при этом высокую точность измерения наклона 0,001mrad, что эквивалентно линейному отклонению 1 мм на 1 км расстояния, а также обеспечивает непрерывное получение данных в режиме реального времени. Применение оптоволоконных инклинометров Leica Nivel200 наиболее целесообразно в составе систем геодезического мониторинга наряду с приемниками спутникового позиционирования ГЛОНАСС/GPS, тахеометрами, приборами геотехнического контроля состояния объектов. Недостатком является высокая стоимость программного и аппаратного обеспечения [2].

К недостатку рассмотренных датчиков, которые выпускаются в промышленных масштабах, является их высокая стоимость. Поэтому для исследования подходов к построению систем контроля угла наклона необходимо собрать информационно-измерительную установку, которая позволит апробировать алгоритмы контроля и применять их при строительстве мостовых конструкций в Алтайском крае.

Поскольку для поставленной цели необходим набор унифицированных блоков измерения на каждом технологическом этапе, то разрабатываемая информационно-измерительная система (ИИС) будет представлять собой совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, информационно-измерительных каналов, соединенных между собой каналами связи, которые предназначены для автоматического получения измерительной информации от ряда ее источников, а также для ее передачи и обработки [3].

В разрабатываемой системе подразумевается выработка сигнала измерительной информации только об одной физической величине, свойственной данному объекту, поэтому ИИС будет содержать только один канал измерения, поэтому структурная схема будет выглядеть следующим образом (рисунок 1) [4].

Для измерения угла наклона опоры моста предполагается использовать датчик MPU6050 включающий в себя гироскоп и акселерометр. Для сбора и обработки данных канала ИИС в системе будет использован высокопроизводительный Atmel ATmega 8 - восьмиразрядный AVR с RISC архитектурой на базе микроконтроллера объединяет флэш-память 32KB ISP с возможностью чтения в то время - записи, 1KB EEPROM (физическая энергонезависимая память), 2K SRAM (для кода программы), 14 цифровых и 6 аналоговых линий ввода / вывода рабочих регистров, три гибких таймера вместе с счетчиками сравнения, внутренние и внешние прерывания, последовательный программируемый USART, проводной последовательный интерфейс, SPI последовательный порт, 6 -канальный 10 -разрядный аналого-цифровой преобразователь (8-ми каналов в TQFP и пакеты QFN / MCF), программируемый таймер с внутренним генератором, и пять программных режимов экономии по выбору мощности. Устройство работает в диапазоне 1.8-12 вольт. Выполняя заданные инструкции за один такт, устройство достигает производительности 1 MIPS на МГц, обладает сбалансированным энергопотреблением и высокой скоростью обработки данных.

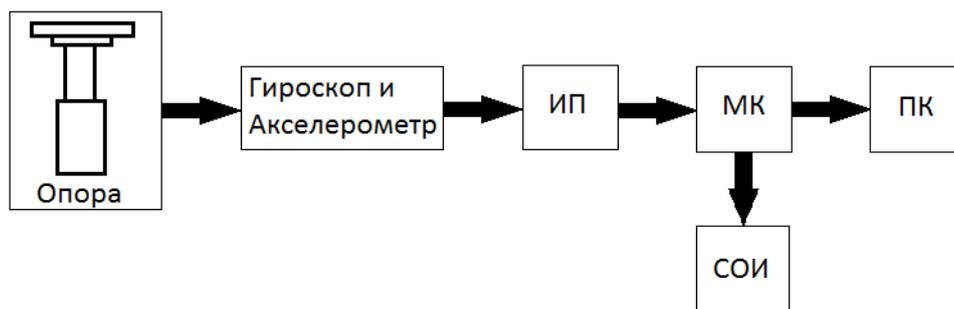


Рисунок 1 – Структурная схема канала ИИС:

ИП – измерительный преобразователь тока в напряжение; МК – микроконтроллер; СОИ – средство отображения информации; ПК – персональный компьютер

Выводы. В рамках работы были рассмотрены методы и средства измерения угла наклона разными типами датчиков. Выявлено, что имеется потребность в бюджетном варианте мобильного комплекса с невысокой погрешностью измерения. Предложен канал ИИС, подобрано аппаратное обеспечение, включающее в себя блоки измерения уровня на основе датчика MPU6050, микроконтроллер ATmega8. Дальнейшей задачей работы является создание программного обеспечения, реализующего алгоритм обработки информации, поступающей с первичных измерительных преобразователей.

Литература:

1. Архипов, А.М. Датчики FreescaleSemiconductor [Электронный ресурс] : / А.М. Архипов, В.С. Иванов, Д.И. Панфилов. – Электрон. дан. – М. :Додэка-XXI, 2010. – 184 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40982 – Загл. с экрана.
2. ГИС-Ассоциация [Электронный ресурс]: LeicaGeosystems: Высокоточные инклинометры как важная составляющая системы геодезического мониторинга строительных конструкций объектов – Режим доступа: <http://www.gisa.ru/48463.html> – Загл. с экрана.
3. Большая энциклопедия нефти и газа. [Электронный ресурс]: ИИС – Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id429245p1.html>. – Загл. с экрана.
4. Кузьмин Ю.Г. Измерительные информационные системы [Текст и графика]: Курс лекций по дисциплине «Измерительные информационные системы». Часть 1 и 2. /Ю.Г. Кузьмин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 119 с и 154 с. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/>. – Загл. с экрана.

СОЗДАНИЕ СТЕНДА ПО ДИСЦИПЛИНЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ

Черепков И.Ю. – студент

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

Одной из самых важных характеристик периодических процессов является частота, она считается числом полных периодов колебаний за интервал времени. Во многих областях науки и техники возникает необходимость в измерении частоты, в радиоэлектронике она охватывает большую часть электрических колебаний начиная с инфранизких, заканчивая сверхвысокими (100-5000 Гц) [1].

Целью данной работы является разработка канала средства измерения частоты по дисциплине «Методы и средства измерений» для обучения студентов направления подготовки 12.03.01 Приборостроение.

Частоты ниже 5 Гц можно определить подсчётом числа полных периодов колебаний за заданное время. Это можно сделать при помощи магнитоэлектрического прибора, подключенного в цепь, секундомера. Неизвестная частота будет равна среднему количеству периодов в 1 секунду времени. Настолько низкие частоты можно измерять методом вольтметра, мостовым методом и методом сравнения акустических биений с опорной частотой [2].

В работе использован резонансный метод с использованием мостовых схем. На рисунке 1 представлена структурная схема канала системы. Источник напряжения измеряемой частоты f_x с помощью элемента связи ЭСв соединяется с прецизионным измерительным контуром ИК, который настраивается в резонанс с частотой f_x .

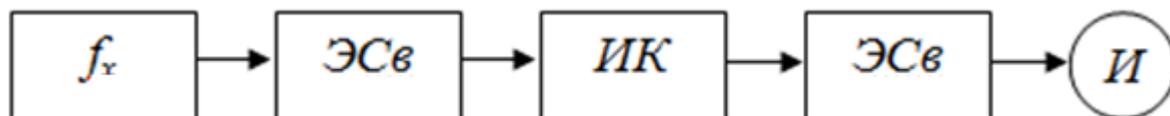


Рисунок 1 – Структурная схема канала системы, основанной на резонансном методе измерения

Мостовой метод применяют для измерения высоких, ультравысоких частот. И возможно использование резонансного метода для измерения низких частот. Именно для этого и используют явление резонанса в мостовой схеме. Источниками питания мостовых схем могут служить источники напряжения как постоянного, так и переменного тока. Балансировка мостовой схемы не зависит от колебаний напряжения источника питания [3].

Есть несколько видов мостовых схем для измерения элементов R, L, C: четырехплечие, уравновешенные. Управление такими мостами может проходить вручную и автоматически.

У уравновешенных мостов есть широкое применение в лабораторных условиях для измерения сопротивлений от 0,5 до 10^7 Ом. Для измерения маленьких сопротивлений используют двойные мосты. Мостовые схемы используют индикатор баланса для сравнения двух напряжений, как и лабораторные весы сравнивают две массы и показывая, что они равны.

Примером мостовой схемы можно взять мост Уитстона, которая была разработана в 1844 году (рисунок 2).

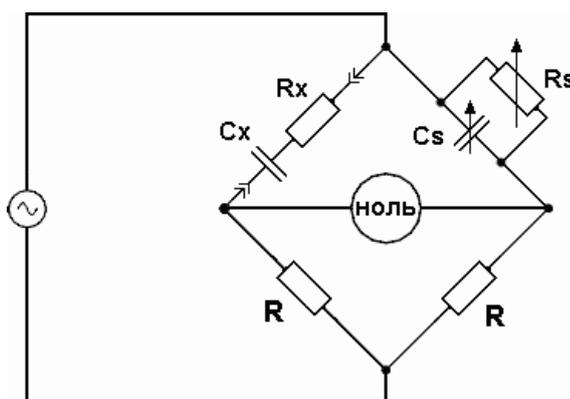


Рисунок 2 – Схема моста Уитстона

Схема моста Уитстона состоит из четырёх резисторов (R_1, R_2, R_3, R_4) - четыре плеча, источник тока и гальванометр. Из четырёх сопротивлений одно нам не известно и минимум одно может меняться. Меняя величину изменяемого сопротивления, нужно добиться состояния, чтобы разность потенциалов была равна нулю. Гальванометр это индикатор показывающий отсутствие тока в диагонали, что означает - мост сбалансирован. Когда мост сбалансирован это значит, что между сопротивлениями есть соотношение, поэтому неизвестное сопротивление можно высчитать, используя три других [3].

Дальнейшей задачей работы является создание стенда с использованием моста Уитстона и проверка его работоспособности.

Выводы. В рамках выполненной работы задачи выполнен анализ методов и средств измерения частоты; определен для разработки системы метод измерения частоты резонансным способом, разработана структурная схема канала информационно-измерительной системы; подобрано аппаратное обеспечение, рассмотрен пример расчёта частоты колебаний с использованием метода мостовой схемы. Дальнейшим этапом работы является разработка непосредственно стенда по измерению частоты мостовым методом.

Литература:

1. Балакай В. Г., Крюк И. П., Лукьянов Л. М. Интегральные схемы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. – М.: Энергия, 1978. - 312 с.

2. Вострокнутов И. И. Испытания и поверка цифровых измерительных устройств. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 256 с.

3. Дьяков, И. Ф. Строительные и дорожные машины и основы автоматизации : учебное пособие / И. Ф. Дьяков / Ульянов. гос. техн. ун-т., Ульяновск : УлГТУ, 2007. – 516 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ЦВЕТА ДЛЯ СРЕДСТВ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДВИЖУЩИХСЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Чудов О.В. – студент, Лукьянов В.Г. – к.т.н., доцент

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

Одним из важных показателей качества продукции во многих отраслях промышленности (автомобильной, лакокрасочной, керамической, текстильной) и области цветной репродукции (цветная печать, фотография, полиграфия, кинематография и телевидение) является ее цвет. Возникновение цветowych дефектов при крашении текстильных изделий (пряжи, нитей) обусловлено несовершенством и нестабильностью технологического процесса крашения при красильно-отделочного производства. В связи с этим возникает настоятельная необходимость для перехода к объективному контролю цветowych параметров текстильных изделий. Вопросам объективного контроля цветowych характеристик текстильных материалов посвящен ряд работ отечественных и зарубежных авторов, в которых пропагандируется использование цветоизмерительной аппаратуры на всех переходах красильно-отделочных предприятий. Однако, до сих пор объективный контроль не нашел широкого применения в условиях массового производства, хотя имеется отечественная и зарубежная колориметрическая аппаратура, способная обеспечивать выполнение необходимых измерений на современном уровне.

Цель работы заключается в исследовании и разработке модели распознавания цвета для средств идентификации движущихся промышленных изделий.

Создание средств контроля и автоматического селектирования промышленных изделий по цветowym характеристикам позволило бы не только повысить качество изделий, но и производительность труда в отдельных звеньях производства за счет автоматизации технологических процессов, связанных с сортировкой промышленных изделий по цветам. Необходимость автоматизации процесса сортировки изделий обусловлена тем, что ручная сортировка не обеспечивает потребность производства в одноцветных изделиях. В связи с этим на ряде предприятий дополнительно осуществляется маркировка в виде нанесения меловых меток на изделия, что не способствует современной технологии [1].

В основу цветоизмерительных приборов заложены три метода измерения цвета:

- 1) визуальный;
- 2) спектрофотометрический (расчетный);
- 3) фотометрический (объективный, колориметрический)

По первому методу цвет измеряется на специальных оптических приборах, которые называются колориметрами. В колориметре имеются три основных цвета (например:

красный, зеленый, синий). С помощью некоторых оптических и фотометрических устройств эти цвета можно смешивать в любых пропорциях и результирующий цвет наблюдать в поле зрения колориметра в непосредственной близости с испытуемым цветом.

Второй и третий методы измерения цвета относятся к фотоэлектрическим методам измерения, так как используют фотоэлектрические приемники, обеспечивающие высокую чувствительность и скорость измерений.

Аппаратура измерения цвета включает в себя аппаратуру компенсационного типа, прямого преобразования и на основе компараторного метода измерения.

На рисунке 1 приведена классификация методов и аппаратуры измерения цвета.

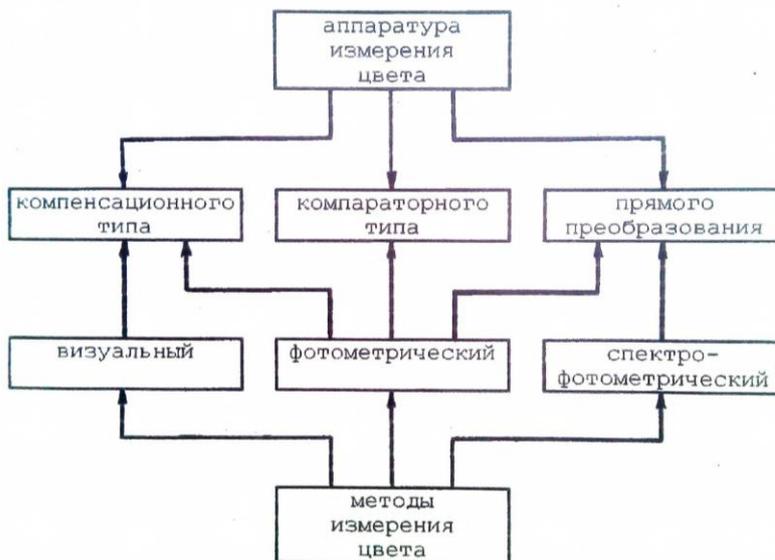


Рисунок 1 – Классификация аппаратуры и методов измерения цвета

Анализ методов и аппаратуры измерения и распознавания цвета позволил установить, что при реализации аппаратуры контроля и селектирования промышленных изделий по цветовым характеристикам, удовлетворяющей производственным требованиям, необходимо обеспечить выполнение следующих условий:

- 1) идентифицировать цвета по их спектрам отражения;
- 2) использовать в аппаратуре компараторный метод измерения;
- 3) представить цвет эталонов в аппаратуре идентификации матрицей преобразования, т.е. физическим эталоном.

Вышеизложенные условия обеспечивает фотометрический метод измерения, так как он удобен при массовом контроле, а при использовании компаратора цвета обеспечивает измерения малых цветовых различий с высокой степенью точности [2].

В общем виде структурную схему устройства распознавания цвета можно представить состоящей из четырех основных блоков на рисунке 2: блока анализа излучения А; блока преобразования описаний П; блока памяти описаний эталонов Э; блока решений Р.

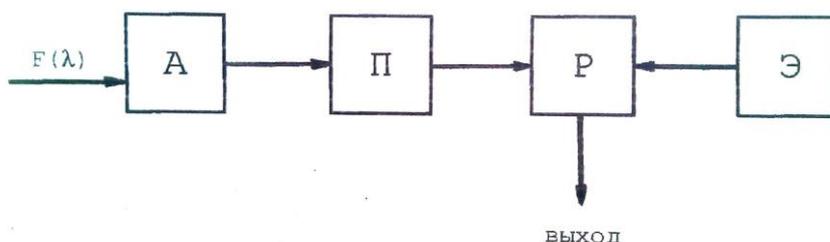


Рисунок 2 – Структурная схема устройства распознавания цвета

При определении цвета всегда следует иметь ввиду наличие трех основных компонентов:

- окрашенного образца;
- источника света;
- фотоприемника.

Так как все физические приемники является избирательными, то при оценке спектрального состава важное значение имеет их реакция, ибо она однозначна отражает полную характеристику цвета. Иными слова, реакция приемника является функцией не только длины волны, но и потока падающего на него излучения. Учитывая это получено аналитическое выражение для излучения сложного спектрального состава, которое в нормированном виде имеет вид:

$$\Phi_{\lambda} = \varphi_{\lambda m} * \sum_{400}^{700} \frac{1}{\gamma_{\lambda}} \Delta\lambda, \quad (1)$$

где $\varphi_{\lambda m}$ – абсолютные значения плотности энергии излучения длины волны λm ;

γ_{λ} – коэффициент, характеризующий относительное распределение энергии в спектре;

$\Delta\lambda$ – длина волны излучения способная вызвать реакцию приемника при наименьшем потоке [3].

Таким образом, коэффициент $\varphi_{\lambda m}$ в формуле косвенно отражает количественную характеристику цвета (яркость), а коэффициент γ_{λ} качественную сторону (цветность).

Предложенная математическая модель спектра отражения, методика выборов оптимальной полосы пропускания светофильтров позволяют перейти к обоснованию матрицы преобразования для аппаратуры идентификации цвета.

Если спектральные характеристики идентифицируемых цветов и их эталонов заданных физической моделью известны, то распознавание в данном случае будет сведено к отождествлению контролируемого цвета с какой-либо моделью. При этом контролируемый цвет будет адекватен той модели, на выходе которой наименьший или равен нулю.

Для реализации алгоритмов распознавания необходимо выполнить следующие операции:

- получить соотношение сигналов цветности контролируемого образца и эталонов;
- сравнить соотношение, установленное для контролируемого образца, с соотношением эталонов идентифицируемых цветов;
- определить сигнал рассогласования.

Перечисленные операции можно осуществить с помощью модели цвета схема которых приведена на рисунке 2.

Пример устройства распознавания цвета – датчик цвета установлен в поточной линии передвижения пряжи и обнаруживает присутствие загрязнения за счет изменения цвета пряжи. Когда загрязнение обнаружено, система автоматически останавливает линию, что позволяет сократить вероятность человеческой ошибки и улучшает точность и эффективность промывки пряжи [4].

Выводы. В рамках работы был проведен анализ существующих методов и аппаратуры измерения цвета, также выбран способ контроля и идентификации цветов. Предложена общая схема устройства распознавания цвета. Разработан алгоритм и модель цвета заданная матрицей преобразования, основанный на сравнении контролируемого цвета с эталоном.

Литература:

1. Гуревич Н.М. Цвет и его измерение. – М. :АН, 2005, – 352с.
2. Дмитриев Л.Н., Сыроковская Л.Е. Контроль цвета материалов в красильном производстве. – Швейная промышленность, 2005, №2.
3. Шибанов Г.П. Распознавание в системах автоконтроля. – М.: Машиностроение, 2008, – 424с.
4. Козак Р.П. Исследование явления разнооттеночности окрашенных нитей. – Л.: 2002. – 182с.

К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ МОДУЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ЖИЛОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Шебалин К.С. – студент, Юшкова В.Б. – старший преподаватель,

Надвоцкая В.В. – к.п.н., доцент

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

Техническая оснащенность современных зданий стремительно растет и развивается. Это происходит в связи с техническим развитием компонентов инженерных систем зданий, также с ростом населения и увеличивающимся спросом на комфорт, удобство, безопасность и эффективность эксплуатации, потому без применения средств автоматического управления зданием невозможно решение задач эффективной реализации потенциала энергосбережения [1, 2].

Системы автоматизации зданий сегодня обоснованно рассматриваются как полноправный, стремительно развивающийся сегмент автоматических систем управления. Особую актуальность задачам автоматизации зданий сегодня придают стратегии энергосбережения, принятые на национальном и межгосударственном уровнях ведущими странами мира [1].

Целью данной работы является проектирование автоматизированной системы энергосбережения для жилых помещений для обеспечения снижения энергопотребления и затрат на эксплуатацию.

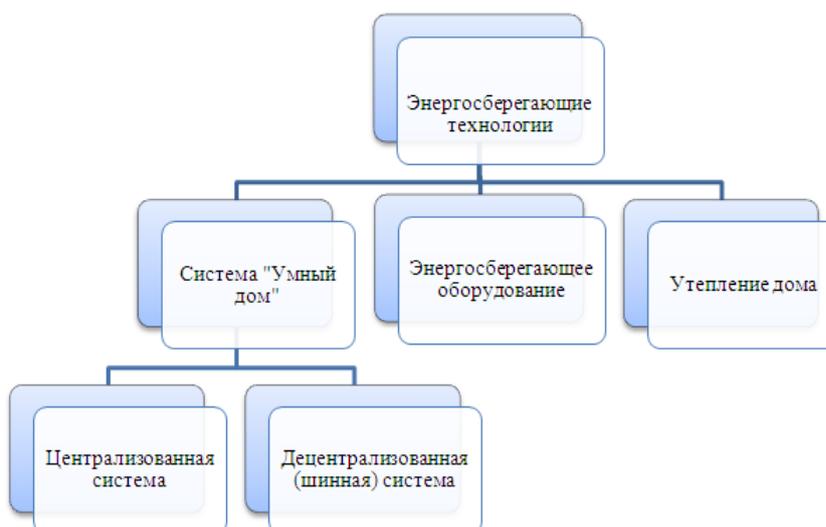


Рисунок 1 – Классификация систем энергосбережения

Энергосберегающие технологии – группа мероприятий, направленных на более эффективное и рациональное использование энергетических и топливных ресурсов. Классификацию систем энергосбережения можно представить следующим образом (рисунок 1).

Умный дом представляет собой комплекс технологий и систем, которые делают дом максимально комфортным, безопасным и энергосберегающим. В данную систему входят все основные модули: модуль энергоснабжения, модуль водоснабжения, модуль видеонаблюдения, модуль системы климата, модуль бытовых приборов.

Рассмотрим топологии системы «Умный дом».

Централизованные системы состоят из головного устройства, к которому подключены панели управления и исполнительно-командные блоки. Управление осуществляется посредством различных устройств – кнопок, пультов, сенсорных панелей, причем в разных помещениях независимо. Экономия электроэнергии происходит за счет более тонких настроек датчиков освещенности и движения, а также управления по времени [2]. Как

правило, централизованные системы поддерживают цифровой адресный протокол управления DALI (Digital Addressable Lighting Interface), что позволяет управлять каждым отдельным светильником, объединять светильники в логические группы, проложив при этом только один кабель управления. В качестве такового может использоваться стандартный силовой двухжильный кабель [3]. Основные и вспомогательные блоки подключены к головному устройству системы. Они оснащены собственными микроконтроллерами, что помогает им взаимодействовать с центральным устройством системы по каналам связи. Достоинствами централизованных систем являются качественная проработка программного обеспечения ядра, возможность сборки единого комплекса с единым управлением, возможность сочетать устройства разных производителей, качественный графический интерфейс, эффективная работа с мультимедиа-системой, аудио и видеотехникой, престижность, респектабельный дизайн и высокая функциональность.

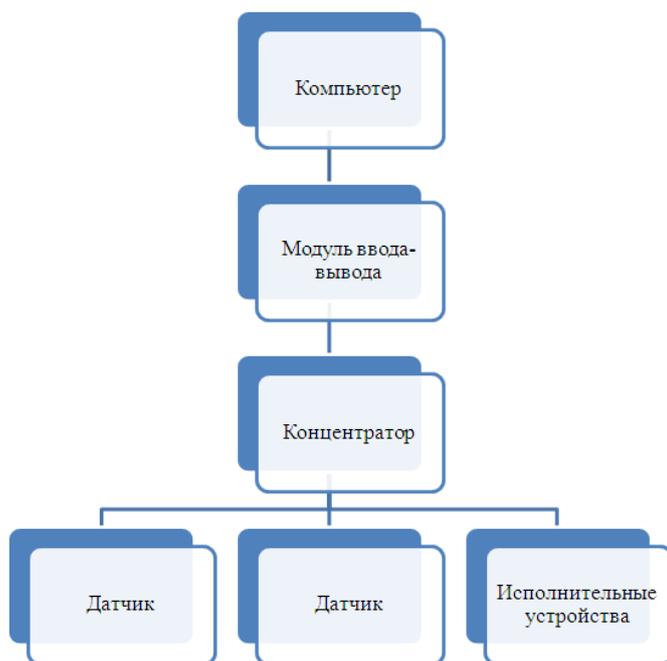


Рисунок 2 – Структурная схема модуля освещения для жилого помещения

В шинных (децентрализованных) системах главный управляющий центр отсутствует. Система состоит из датчиков, сенсоров и активаторов. Датчики реагируют на отклонение запрограммированных параметров и через активаторы сигнализируют об этих изменениях исполняющему устройству. Исполнителем может быть система отопления, светорегулятор и так далее. К шинным системам относятся Instabus (EIB), C-BUS, BacNet, LonWorks и их аналоги. Среди большого количества производителей оборудования выделяются "Siemens" "Овен", INSYTE Electronics, ИЕК.

В данной работе разрабатывается модуль освещения для жилого помещения. Система «умный дом» в конкретном случае будет осуществлена по следующей схеме (рисунок 2).

С компьютера сигнал идет на модуль ввода-вывода. Он нужен для приема, фильтрации и дискретизации электрических сигналов и передачи их головному устройству. С модуля ввода-вывода сигнал поступает на концентратор, который будет стоять в каждой комнате. С концентратора сигнал поступает на датчики и исполнительные устройства, которые сообщают о своем состоянии и передают информацию в обратном порядке.

Проведя обзор систем «умный дом» и составив структурную схему, было выбрано следующее оборудование исходя из требований к системе. Для уменьшения размера будет использоваться компьютер с форм-фактором Mini-ITX. Модуль ввода-вывода дискретных сигналов ОВЕН МК110. Датчики движения и выключатели фирмы «Legrand».

Выводы. В данной работе рассмотрены топологии систем автоматизации, произведен анализ оборудования, определены требования к разрабатываемому модулю освещения для жилого помещения, разработана структурная схема, выполнен выбор аппаратной части. Проектирование автоматизированной системы энергосбережения для жилых помещений для обеспечения снижения энергопотребления и затрат на эксплуатацию находится на начальном этапе разработки и требует дальнейшей более глубокой проработки.

Литература:

1. Технические возможности современных систем автоматизации зданий / Л. В. Мельникова, В. В. Бушер, А. И. Шестака // [Електромеханічні І енергозберігаючі системи](#). – 2012. – № 3 (19). – С. 617 – 619.
2. Системы управления освещением: виды умных систем и выгоды от их внедрения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.trinova.ru/blog/view/sistemy-upravleniya-osvescheniem-vidy-umnyh-sistem-i-vygody-ot-ih-vnedreniya>. – Загл. с экрана.
3. Васильев В.В. Сложный свет: системы управления освещением / Green buildings, 2013. – №3. – С. 104 – 107.