

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. КОСЫГИНА  
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)

# ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

«ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ  
ЛЕГКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»  
(ИНТЕКС-2017)

## СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

### ЧАСТЬ 3

04 – 06 АПРЕЛЯ 2017 г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. А.Н. КОСЫГИНА  
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)»**

**ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ  
СТУДЕНЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«Инновационное развитие  
легкой и текстильной промышленности»  
(ИНТЕКС-2017)**

**04 – 06 АПРЕЛЯ 2017 г.**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
Часть 3**

**МОСКВА - 2017**

УДК 677.024(075.8)

Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Всероссийской научной студенческой конференции. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2017. – 187 с.

Сборник составлен по материалам Всероссийской научной студенческой конференции «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности», состоявшейся 04-06 апреля 2017 г. в Российском государственном университете им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов. Материалы публикуются в авторской редакции.

#### **Редакционная коллегия**

Кашеев О.В., проректор по научной работе; Оленева О.С., доцент; Виноградова Ю.В., начальник ОНИР; Рыбаулина И.В., доцент.

#### **Научное издание**

**ISBN 978-5-87055-505-8** © Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**ISBN 978-5-87055-508-9** «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2017

**УДК 681.5+004.4**

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ДОЗИРОВАНИЯ КАРУСЕЛЬНОГО ТИПА**

Азимов М.Б., Сазонов А.В., Захаркина С.В., Власенко О.М.  
*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Была поставлена задача реализовать 3D-модель системы автоматического дозирования с использованием средств SCADAGENESIS64.

SCADAGENESIS64 – система, обеспечивающая верхний уровень автоматизации, одним из назначений которой является получение и визуализация информации от программируемых логических контроллеров и других элементов распределенных систем управления [1].

GENESIS64 позволяет:

- разрабатывать экраны управления автоматизированной системы;
- проводить моделирование и предварительную отладку системы управления, используя встроенные инструменты без программирования и подключения реального оборудования;
- собирать информацию об используемых устройствах и сигналах и управлять ими;
- визуализировать полученную информацию в виде графиков, гистограмм и т.д.;
- вести работу с прикладной системой как с единым целым, обладающим набором определенных параметров.

Разрабатываемая система представляет собой установку, предназначенную для автоматического дозирования жидкости и распределения её по однотипным ёмкостям. Целью первоначального этапа разработки системы является создание экрана оператора с мнемосхемой и полями ввода заданных значений. Установка включает резервуар, в который, набирается некоторый заданный пользователем объем жидкости, максимальный объем ограничен 1600 мл. Экран оператора предполагается выводить на панели управления, закрепленной на установке. Резервуар имеет два клапана – налива и слива. На месте крепления резервуара к каркасу установлен датчик веса, который в дальнейшем будет вычислять объем жидкости по её массе. Также имеется поворотный механизм карусельного типа, на котором пользователем размещается некоторое количество ёмкостей (максимальное количество – 8). После того как в резервуар набрали жидкость и поместили ёмкости в поворотный механизм, при нажатии на кнопку «старт» на панели управления поворотный механизм делает полный тестовый оборот. В тестовом обороте датчик

наличия емкости, который располагается на установке у клапана слива резервуара, считает количество имеющихся ёмкостей на поворотном механизме. После полного тестового оборота программа рассчитывает объем, приходящийся на каждую ёмкость, исходя из подсчета датчика наличия ёмкостей. Объём, приходящийся на каждую ёмкость, не должен превышать 200 мл, в случае превышения программа выдаст предупреждающее сообщение на панели управления о превышении объема и предложит добавить еще одну пустую ёмкость. Затем, по нажатию кнопки «разлить» на панели управления, начинается процесс автоматического разлива жидкости по ёмкостям. Автоматический разлив жидкости в ёмкость будет выполнен только при выполнении нескольких важных условий:

- клапан слива открывается только в том случае, если под этим клапаном имеется ёмкость (фиксируется датчиком наличия ёмкости);
- объем жидкости, приходящийся на каждую ёмкость, не превышает 200 мл.

После разлива жидкости в ёмкость поворотный механизм автоматически вращается по часовой стрелке, и система запоминает количество полных ёмкостей. По достижению количества полных ёмкостей равному значению, подсчитанному датчиком наличия ёмкости, программа автоматически остановит свою работу. Также на панели управления имеется кнопка «Сбросить все», с помощью которой можно обнулить все вводимые и автоматически рассчитываемые значения.

Мнемосхема установки на экране оператора представляет собой 3Dмодель, которая выполнена в SCADAGENESIS64.В резервуаре в соответствии с введенным пользователем заданным объемом, имитируется налив жидкости. Процесс продолжается пока выполняется условие, что уровень жидкости, находящейся в резервуаре, не равен введенному пользователем объему. Алгоритм работы модели полностью соответствует алгоритму работы системы. Автоматический разлив жидкости из резервуара в ёмкости будет выполнен только при выполнении нескольких условий:

- датчик наличия ёмкости имеет положительное значение (под резервуаром находится ёмкость, в который будет наливаться жидкость);
- объем жидкости, находящейся в ёмкости не равен рассчитанному объему;
- объем жидкости в ёмкости меньше 200 мл.

По достижению количеством полных ёмкостей значения, равного количеству изначально заданных, программа автоматически остановит работу системы.

Для моделирования работы системы управления установкой дозирования в программе Iconics OPC Server Suit Configurator была создана

конфигурация сигналов carousel, которая содержит все необходимые переменные. Некоторые переменные модели реализованы как локальные переменные в программе GENESIS64. Экранная форма помимо 3D-модели установки содержит средства, предназначенные для управления моделью: окна ввода информации, управляющие кнопки и сообщения об ошибках.

По нажатию клапана налива жидкости в резервуар, клапан изменит свой цвет на зеленый, и начнется процесс налива жидкости. В дальнейшем будет доработан алгоритм, по которому клапан будет автоматически закрываться по достижении необходимого объема жидкости в резервуаре. При нажатии на клапан слива жидкости, он меняет свой цвет на зеленый, и, согласно настроенному алгоритму программы и выполнению вышеописанных условий, наливается жидкость в ёмкость. При этом объем в жидкости в резервуаре сократится ровно на то количество, которое будет налито в ёмкость. Уменьшение объема в жидкости в резервуаре и наливание в ёмкость происходит синхронно. Это было настроено в соответствующих выражениях в Unified Data Manager. При нажатии кнопки «Поворот карусели» на 3D-модели происходит имитация поворота карусели, и система будет наливать жидкость в следующую ёмкость.

В дальнейшем планируется закончить разработку модели в SCADA и подключить созданную виртуальную модель к реальному физическому стенду с целью управления работой стенда с экрана GENESIS64. Помимо этого будет осуществлена загрузка программы управления в контроллер физической модели для организации автономной работы и управления ею с помощью сенсорного дисплея. В качестве сферы применения разработанного стенда рассматривается использование его в качестве наглядной учебной модели в различных технических лабораториях ВУЗов, а также непосредственно использование стенда по его прямому назначению – автоматическому дозированию и разливу жидкости. Например: в качестве аппарата, выполняющего задачу разлива чая/кофе в различных столовых или кафе.

#### **Список использованных источников:**

1. Власенко О.М. Настройка SCADA-системы для отображения экспериментальных данных: сборник материалов «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ-2016) – М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016. С.31-34.

2. Кузьмина Н.С. Человеко-ориентированный подход при проектировании систем визуализации автоматизированных объектов// Современные технологии автоматизации. – 2015. №1. С.84-88.

3. Безменов В.С. Автоматизация процессов дозирования жидкостей в условиях малых производств /В.С.Безменов, В.А. Ефремов, В.В. Руднев – М.:Ленанд, 2010. –216 с.

©Азимов М. Б., Сазонов А.В.,  
Захаркина С.В., Власенко О.М., 2017

**УДК 004: 677**

## **ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОДЕЖДЫ**

Ананченкова К.В., Каршакова Л.Б.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Мы живем в XXI веке – это век информационных технологий и интернета. Бурное развитие технологий не обошло стороной и производство одежды. Возможности тканей: изменение цвета, удержание холода, поддержка электричества, еще вчера казались для нас фантастическими. В наши дни технологический прогресс и инновации в текстиле и крое широко применяются не только для создания одежды особого назначения, например, для военных, спортсменов или космонавтов. Словосочетанием 3D-печать вообще никого уже не удивит. А как насчёт кроссовок с выходом в интернет и гироскопом, светодиодного платья, одежды-спрея, ткани с проводами или микрокапсулами с парафином? Это не выдержки из фантастического романа, а абсолютно реальные вещи. Был проведен анализ ситуации на данный момент.

Цифровая печать на тканях. Цифровая печать на тканях – это настоящий прорыв в мире моды. Дизайнер имеет возможность сам создавать изображение на тканях. Благодаря такой технологии, коллекции стали ярче и пестрее. Можно выделить такие виды печати: сублимация, шелкография или же трафаретная печать. Сублимационная фотопечать на ткани, благодаря достойному качеству и скорости, повлияла на широкое распространение реклама на тканях. Выбор синтетических тканей для цифровой печати достаточно широк: просвечивающиеся и светонепроницаемые, текстурные и гладкие, блестящие и матовые. Изображения на ткани печатаются настолько стойкими к выцветанию и стиранию, что испортить их можно только физическое разрушение волокон ткани или же вандализм. Объясняется эта стойкость технологией нанесения, в процессе которой краситель при температуре +180-250°C в течении 1 минуты, проникает внутрь волокон и не требует дополнительного закрепления. Но существуют два ограничения в выборе ткани: ткань может быть только белой и выдерживать в случае смесовой структуры оказываемое термическое воздействие.

Шелкография актуальна в случае больших тиражей, как по цене, так и по срокам изготовления. Неоспоримыми достоинствами такой технологии является то, что можно печатать на цветных тканях, а также то,

что благодаря применению особых красок позволяет достигать уникальные эффекты.

Итоговый результат при печати на ткани зависит от ряда причин, начиная от качества исходного макета и заканчивая возможностями оборудования. Требования к файлам для печати на ткани мало чем отличаются от стандартных требований для широкоформатной печати на бумаге. Но так как ткань представляет собой волокнистое плетение, то такие мелкие детали как узоры, тонкие линии, мелкий шрифт будут выглядеть не так четко как на бумаге. Однако фактура ткани может и улучшить изображение. На восприятие рисунка влияет и свойство выбранной ткани, т.е. если на разных материалах напечатать одно и то же оцифрованное фотоизображение, то по цветопередачи оно будет выглядеть одинаково, но выглядеть по-разному. Так, при печати на блестящей ткани, к примеру, атласной, цвет получится настолько насыщенным, что становится даже ярче заложенного. Если фотоизображение печатается на матовой ткани, то насыщенность цветов уже не будет такой яркой как на блестящей. На цветопередачу изображения может оказывать такая характеристика ткани, как белизна. Белый может быть теплого или холодного оттенка, ослепительным или спокойным. С учётом перечисленных выше факторов, под разные задачи выбирается своя ткань.

Ткань с парафиновыми микрокапсулами. Инновационные технологии микроинкапсулирования постепенно приносят в мир моды новые возможности. В зависимости от качества содержимого микрокапсул можно получать ткани, изменяющие цвет под воздействием солнечного света (фотохромные ткани), или при изменении температуры (термохромный материал). Полезным изобретением станет ткань с антибактериальным, противовоспалительным и увлажняющим эффектом. Специалисты предлагают использовать её для детской и повседневной одежды. В настоящее время выпускаются ткани с ароматическими микрокапсулами.

Австралийцы из компании Arctic Nit придумали специальный жилет, наполненный охлаждающим гелем. В жаркую погоду перед выходом на улицу нужно просто предварительно подержать изделие в холодильнике. Количество холода, пропускаемого к телу, строго дозировано.

Американская компания OUTLAST TECHNOLOGIES создала материал, представляющий собой парафин в виде микрошариков, которые можно в нити нейлонов или другие полиэфирное волокно. Когда одежда с этим веществом находится в комнате при температуре до 20°C, парафиновые шарики превращаются в жидкость. А когда температура ниже -20°C, они отвердевают и выделяют тепло на протяжении нескольких часов. Таким образом, можно получить не только легкие, но и легкую куртку, платье, свитер.

Пряжа HEI с настраиваемыми свойствами. Компания ADVANCED FABRIC TECHNOLOGIES еще в 2011 году объявила о создании новой технологии пряжи под название HEI, которая позволит производить ткани со следующими свойствами: противовоспалительными и обеззараживающими; способность проводить электричество.

Печать на 3D-принтере. Новые 3D-принтеры претендуют стать одними из главных изобретений в мире моды – ведь для создания наряда скачать дизайн, настроить его в соответствии с вашими параметрами и распечатать. Американский дизайнер Беназ Фарахи сконструировала женскую накидку, которая способна оживать под пристальными взглядами. Ткань состоит из напечатанных на 3D-принтере композитных игл. Под этими иглами находится камера, распознающая движение зрачков человека и фиксирующая время зрительного контакта. Микроконтроллер посылает сигнал той зоне, на которой остановился взгляд и участок накидки приходит в движение.

Ткань со встроенными светодиодами. Компания studio хо предлагает потребителям яркие вещи, в оформлении которых используется микрогаджеты. Например, дизайнеры «цифрового панка» создали купальник с огромным количеством светодиодов, по виду сильно напоминающий кристаллы. Они светятся разноцветными огоньками, преломляют свет в такт музыке или «моргают» разными цветами. Одежду со встроенными светодиодами можно надевать на мероприятия, концерты, вечеринки. Встроенные в ткань микрогаджеты создают необычный световой узор в соответствии с заданной программой. Рисунок на одежде блестит и пульсирует в такт музыке, периодически изменяет цвет, переливается и сверкает подобно драгоценным кристаллам. Такие светодиоды можно использовать и в интерьере. Они позволят сделать помещение необычным.

Светящиеся ткани предлагает и французская компания LumiGram. Они выпускают материалы с вплетённым оптическим волокном. Изделия из них расцветают в темноте необычным сиянием. Для подсветки необходима батарейка 3-5 вольт. Световой режим может быть включен или выключен. Подсветка может переключаться между четырьмя цветовыми режимами с возможностью изменения интенсивности свечения. Визуальные шоу в костюмах из светящейся ткани оставляют незабываемые впечатления.

Нельзя не упомянуть дикийвинные платья, представляемые Little slide Dress. Днём это обычное платье приталенного силуэта, но вот в темноте оно будет ярко светиться.

Другой наряд тоже светится, но только в том случае, когда вам звонят по телефону. Специальное платье-телефон, подаренное Марией

Шараповой, подключается к мобильному при помощи Bluetooth. С таким платьем точно невозможно пропустить ни один входящий вызов.

Одним из самых удивительных качеств светодиодов, является то, что они дают бесконечные варианты применения, когда дело доходит до создания различных цветовых эффектов. Добавление свечения к обычным частям одежды придает им поразительный измененный вид, как окраска хамелеона.

Напоследок, нечто совершенно из области фантастики. Платье Confluens, разработанное выпускницами Текстильного института им. А.Н. Косыгина и представленное на Биеннале инновационного текстиля. В помещении, где нет людей, оно абсолютно прозрачное и незаметно на теле. Однако стоит только кому-нибудь появиться поблизости, специальная система сенсоров придаст ему цвет и фактуру. Ещё этот наряд экранирует электромагнитное излучение, защищает от влаги и даёт коже дышать. Словом, это уже настоящий «городской скафандр» – удобный, практичный и универсальный, но без излишеств и блеска.

Мода всегда была неразрывно связана с искусством и технологиями производства тканей. Сегодня к этому дуэту добавляются современные информационные технологии.

©Ананченкова К.В., Каршакова Л.Б., 2017

**УДК 681.5.08**

**РАЗРАБОТКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПОЛЕЗНОГО СИГНАЛА  
К ДАТЧИКУ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Беляков И.И., Захаркина С.В.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

На сегодняшний день существует огромное множество методов контроля качества смешивания натуральных и химических волокон, однако все они либо слишком трудоемки и требуют больших финансовых вложений, либо относятся к методам разрушающего контроля, и как следствие не пригодны к применению на непрерывной поточной линии.

Ёмкостной метод контроля качества смешивания [1] лишен этих недостатков, однако, несмотря на все свои плюсы, он остался на этапе разработки, поскольку в литературе отсутствует описание схемы обработки полезного сигнала от датчика.

Сущность предлагаемого метода заключается в сканировании условных сечений исследуемых продуктов полем емкостного преобразователя. Первичный преобразователь представляет собой полый

измерительный цилиндр и установленные на его поверхности электроды. При прохождении через первичный преобразователь контролируемый продукт формируется в образец круглого сечения, и емкость между электродами определяется диэлектрической проницаемостью продукта проходящего через электрическое поле.

Предложена модель работы системы преобразователя полезного сигнала. С генератора синусоидальный сигнал поступает на одну из обкладок датчика, вторая обкладка соединяется с входом преобразователя сигнала состоящего из: измерителя ёмкости, усилителя сигнала, двухполупериодного выпрямителя и сглаживающего фильтра. После прохождения преобразователя сигнал поступает на аналоговый вход Arduino, преобразуется на АЦП, обрабатывается и выводится в виде графика или осциллограммы напряжения на мониторе ПК.

Измеритель ёмкости представляет собой дифференциатор на операционном усилителе. При прохождении через датчик ленты из натуральных и химических волокон изменяется ёмкость датчика, следовательно, изменяется и его ёмкостное сопротивление, что приводит к изменению коэффициента усиления схемы. Согласно [2, с. 111] в таких материалах как шерсть, хлопок и искусственные волокна обнаруживается частотная зависимость диэлектрической проницаемости. Для достижения максимальной точности измерения необходимо проводить на частоте до 100 Гц. При ёмкости датчика 50пФ на частоте 50Гц его сопротивление будет равно 63,7МОм.

Блок усиления построен на базе усилителя с Т-образной обратной связью, который способен обеспечить независимую регулировку входного сопротивления и коэффициента усиления.

Двухполупериодный выпрямитель представляет собой параллельное соединение инвертирующего и неинвертирующего однополупериодного выпрямителя.

Для сглаживания сигнала решено использовать фильтр нижних частот по схеме Салена – Кея, который представляет собой фильтр второго порядка с упрощенной схемой.

Произведено моделирование схемы преобразователя сигнала в среде MULTISIM 12.0. Моделирование подтвердило правильность расчетов и работоспособность схемы. В результате изменения ёмкости переменного конденсатора имитирующего датчик происходит изменение амплитуды сигнала.

В ходе физического моделирования произведена разводка, травление и монтаж печатных плат.

По результатам проверки преобразователя с переменной ёмкостью в качестве имитации датчика была выявлена работоспособность, как отдельных каскадов, так и их работоспособность в составе системы.

Было выявлено, что для сканирования всего сечения необходимо поворачивать ленту вокруг своей оси, что является потенциально проблематичным. Для решения этой проблемы необходимо осуществить не поворот самой ленты, а поворот поля. Для этого необходимо применять датчик с несколькими парами электродов [3, 4] и включать их попеременно с определенной частотой.

**Список использованных источников:**

1. А.С. 669280 СССР. Датчик диэлектрических параметров волокнистого материала / Румянцев Ю.Д. Слываков В.Е., Бунаков // В.Л 1978 г. Оpubл. Бюл. – 1979. - №23. – С. 3.

2. Рашкован И.Г. Методы оценки распределения волокон по поперечным сечениям пряжи, из-во «Легкая индустрия», 1970г. – 200с.

3. Пат. 159205 РФ. Устройство для автоматического контроля параметров смешивания натуральных и химических волокон / Румянцев Ю.Д., Захаркина С.В., Виниченко С.Н., Мурков А.В. // Бюл. – 2016. - №4. – С. 1.

4. Захаркина С.В., Румянцев Ю.Д. Устройство для автоматического контроля параметров смешивания на базе емкостного преобразователя : сборник материалов «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ-2015) – М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2015. С.242-244.

©**Беляков И.И., Захаркина С.В., 2017**

**УДК 004.021**

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОИСКА ОБЪЕКТОВ  
С ЗАДАНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ  
НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Бычков А.А., Муртазина А.Р.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Одним из основных направлений развития легкой промышленности является расширение ассортимента текстильных материалов и улучшение их качества, что достигается путем использования полимера. Поскольку каждый из них имеет множество характеристик, то подобрать необходимое вещество с заданными свойствами довольно затруднительно.

На первом этапе выполнения работы был произведен обзор ресурсов, предоставляющих поиск информации по характеристикам вещества, который позволил разделить их на 3 класса. Рассмотрим каждый из них подробно.

В 1 классе информация представлена в табличной форме. Ее основные минусы это краткость информации, невозможность гибкого поиска и долгая загрузка сайта. Во 2 классе информация предоставлена в виде оцифрованного справочника. Главный минус состоит в большой потере времени при поиске информации и долгая загрузка страниц. Так же такие сайты унифицированы, они являются «читалкой» и могут не правильно отображать информацию. 3 класс – всемирная база данных веществ [3]. Главные недостатки: база англоязычная, поиск осуществляется по химическому названию вещества или его формуле. Очевидно, что использование этих ресурсов для поиска подходящего полимера затруднительно и требует большого количества времени.

Цель работы – организовать электронную базу данных (БД) с поиском, удобным интерфейсом, и быстрой загрузкой страниц. Так же возможностью добавления новых веществ. Для ее реализации были выбраны следующие инструменты.

В качестве СУБД была выбрана MySQL – полноценная серверная СУБД [2]. MySQL очень функциональная, свободно распространяемая СУБД, которая успешно работает с различными сайтами и web-приложениями, а так же с WordPress.

Достоинства MySQL. Простота в работе – установить MySQL довольно просто. Дополнительные приложения, например GUI, позволяет довольно легко работать с БД [5]. Богатый функционал – MySQL поддерживает большинство функционала SQL [5]. Безопасность – большое количество функций обеспечивающих безопасность, которые поддерживается по умолчанию [5]. Масштабируемость – MySQL легко работает с большими объемами данных и легко масштабируется [5]. Скорость – упрощение некоторых стандартов позволяет MySQL значительно увеличить производительность [5].

Для реализации интернет сайта была выбрана CMS WordPress [1]. Использование CMS позволяет создать качественный сайт. WordPress – это лёгкая платформа, позволяющая очень быстро получить заметный результат [4]. Система активно развивается, прирастает интересными возможностями. Имеет обширную сферу применения – от блогов до достаточно сложных новостных ресурсов и интернет-магазинов. Она позволяет конструировать проекты широкой функциональной сложности.

Преимущества WordPress. Простота установки. Платформа устанавливается на сервер в течении 5-10 минут. Некоторые хостинги позволяют установить в 1 клик. Простой и понятный интерфейс. Любой тип информации и графический дизайн даже новичок в области сайтостроения может размещать и настраивать в соответствии с определенными потребностями и индивидуальным вкусом. Открытый код, дающий возможность модернизировать исходное представление веб-

ресурса, сделать его более уникальным. Отсутствие оплаты на начальных этапах. Бесплатный план WordPress дает возможность протестировать платформу, испытать ее в действии и прочувствовать эффективность.

Так же использовал сервисы разработки макетов сайта. Adobe Color – это веб-приложение, в котором можно создавать цветовые темы. Позволяет выбирать гармоничные и привлекательные сочетания цветов. Mockups – это приложение для разработки макета сайта.

В разрабатываемом интернет ресурсе будет простой и удобный интерфейс с необходимыми функциями и процедурами для выполнения поставленной задачи. На сайте предполагаются следующие страницы: главная, добавить элемент, поиск и контакты. С главной страницы сайта пользователь может перейти на добавление элемента, поиск или просмотреть контакты.

Добавление элемента происходит на соответствующей странице. Пользователю необходимо ввести его название полимера, его характеристики, справку. После нажатия на кнопку добавления и процедуры, проверяющей корректность отправляемых данных, новый элемент будет записан в БД. На странице поиска пользователь можем найти интересующий его элемент, задав нужные параметры и их степень важности. После обработки отправленных данных будет выведен список подходящих элементов в виде ссылок на страницы с подробным описанием (состав, свойства, где его можно применить, а так же ссылки на ресурсы изготовителей).

Разработанный ресурс будет полезен для покупателей, которым необходимо найти вещество с заданными характеристиками, а также научным работникам, занимающихся созданием новых веществ.

#### **Список использованных источников:**

1. <https://ru.wordpress.org/> сайт wordpress, дата обращения 14.03.17.
2. <https://www.mysql.com/> сайт mysql, дата обращения 13.03.17.
3. <http://plastinfo.ru/> сайт аналог, дата обращения 11.03.17.
4. Андрей Грачев. Создаем свой сайт на WordPress. Быстро, легко и бесплатно. Питер. 2011.288.
5. Бен Форта-Освой. Самостоятельно SQL. 10 минут на урок. Вильямс. 2005. 287

©Бычков А.А., Муртазина А.Р., 2017

УДК 620.3:739.2

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЮВЕЛИРНОЙ КОЛЛЕКЦИИ

Висарионова Т.А., Сударушкина Е.С., Колташова Л.Ю.  
*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

С появлением новых технологий, новых материалов и новых приложений молодые ученые развивают, совершенствуют, и изменяют мир медицины, строительства и конечно дизайна. Сегодня во всю развиваются 3D-технологии, которые дают свободу творчества. Они позволяют напечатать прототип или заключительную часть продукции в течении нескольких часов и значительно дешевле по сравнению с традиционными методами производства.

3D-печать позволила мне по-другому взглянуть на создание ювелирных украшений. Моя цель состояла в том, чтобы создать коллекцию изделий, распечатанную на 3D-принтере пригодную для носки.

В основу всей коллекции легли египетские орнаменты, которые трансформировались в кулоны, колье, браслеты, серьги и т.д. Отличительными особенностями данного стиля являются: монументальность, геометричность и симметрия, что было учтено при разработке 21 изделия.

При моделировании кулона «Нафрини – приносящая душу» был использован орнамент с изображением скарабея, где он копировался не полностью, а лишь фрагмент. Крылья жука изогнулись в виде капли, а перья, сохраняя первоначальную форму, превратились в полупрозрачные элементы. Этот орнамент дает идею для совершенного другого изделия. В колье «Совершенство Нэйфр» наблюдается тот же ритм так называемых «перьев», но за счет массивного камня в центре и измененной формы создается новая композиция. В коллекции «Женское счастье» все вышеперечисленные особенности «перьев» сохранились, а форма стала немного ассиметричной, чтобы добавить современности этим украшениям.

В «колье Морганы» плоский геометрический орнамент лег в основу объемного ювелирного украшения. Главный элемент-ромб, наблюдающийся и в коллекции «Прекрасная Элефантида» за счет другого соединения дает совершенно новую форму всех изделий. Металлические кольца при помощи которых объединились все элементы придает простоту и в то же время инновационность дизайна всему комплекту.

В создании кулона «Банафрит – красивая душа» так же использован геометрический орнамент, изменяя его масштаб добились создания новой ювелирной идеи, которая послужила толчком для формирования еще

одной коллекции «Царица Медуса». Здесь цветы лотоса, выступающие в качестве основного элемента, трансформировались в более простую форму. Они ритмично следуют друг за другом, изгибаясь в круг.

Цветовое решение всех вышеперечисленных украшений выполнено в разнообразной цветовой гамме; преобладающими оттенками являются песочный, золотой, цвет слоновой кости и голубой. Выбор цвета всех изделий полностью соответствует каноническим орнаментам в египетском стиле.

Коллекции выполнены из материалов, пригодных для работы с 3D-принтером, в первую очередь это различные полимеры, но в качестве дополняющих деталей так же использовались цветные металлы (золото, серебро)

Вся серия изделий, состоящая из 21 модели, построена на соединении традиционных орнаментов и инновационных технологий.

Легкие в использовании машины имеют большое значение для интеграции передовых технологий в жизни дизайнеров, да и не только. Прodelывая работу машин вручную создатель, безусловно, заслуживает аплодисментов, но единственный способ достичь больших успехов – это нарушать ручную работу и искать новые пути изготовления. Только так можно почувствовать, что инновационные технологии доступны для нас.

#### **Список использованных источников:**

1. Орнаменты все времен и народов под ред. Огюста Расинэ
2. «Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития

©Висарионова Т.А; Сударушкина Е.С; Колташова Л.Ю., 2017

УДК 621.798.426-52

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ АНАЛОГИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ФОРМИРОВАНИЯ И НАМАТЫВАНИЯ ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА**

Вохиди М.А., Поляков А.Е., Иванов М.С.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Моделирование зон деформации и математическое описание их свойств позволяют изучить динамику волокнистого материала в процессе формирования и транспортирования, а также проанализировать поведение материала в режимах пуска, торможения, управления скоростными

режимами рабочих органов электромеханических систем оборудования для производства химических волокон, нитей и нетканых материалов.

Предложена и анализируется механическая модель зоны деформации, расположенная между каландрами и наматывающим устройством, учитывающая упругость, отличную от гуковской, т.е. упругость, возникающую за счет разворачивания (растяжения) макромолекул волокнистых структур. Основной особенностью этого вида упругости является наличие известного промежутка времени ее развития. Такая «запаздывающая» упругая реакция может быть представлена моделью Кельвина-Фогта, состоящей из жестко параллельно соединенных упругого и вязкого элементов [1, с. 153].

В работе [2, с. 134] проведено описание движения волокнистого материала в свободной зоне энергоемкого технологического объекта дифференциальными уравнениями. Для оценки деформации материала при различных режимах работы управляемого электротехнического комплекса (УЭТК) указанные уравнения решались совместно с уравнениями динамики привода наматывающего устройства при заданных граничных условиях, определяемых качественными показателями обрабатываемого продукта.

В настоящее время наиболее детально изучены процессы, происходящие в линейных электрических цепях. Поэтому исследование динамики волокнистого продукта в свободной зоне транспортирования и наматывания холста осуществлено на основе метода электромеханических аналогий, т.е. представления механической зоны деформации продукта в виде эквивалента электрической цепи. Математическую модель зоны транспортирования представим в виде модели прямой аналогии физической системы, которая имитирует объект по ее элементам.

В предложенной механической модели свободной зоны деформации представлены и независимо регулируются элементы системы с целью определения оптимальных параметров управления.

Свободную зону деформации можно отнести к одномерной линейной механической системе, содержащей упругие, инерционные и фрикционные элементы.

Упругие элементы характеризуются тем, что в них относительно перемещению волокон в формируемом волокнистом потоке, определяемому рассогласованием линейных скоростей рабочих органов (УЭТК), противодействует сила, пропорциональная величине деформации. Упругие элементы характеризуются податливостью – величиной, обратной жесткости упругого элемента, и изображаются в виде идеализированных пружин, лишенных трения и не имеющих массы.

В модели волокнистый материал представлен инерционным элементом в виде материальных точек, составляющих массу

сформированных волокон, с которой сопряжены элементы электромеханической системы.

Свободную зону деформации можно представить как упруговязкую, так как силам внутреннего трения по Фогту приписывается вязкий характер.

Источниками вязкого трения являются фрикционные элементы каландра и наматывающего устройства, характеризующиеся сопротивлением вязкого и сухого трения. При этом сухое трение допускает перемещение волокон в холсте относительно друг друга, если усилие, приложенное к связи, превосходит критическое значение, с которого начинается пластическая деформация волокнистого продукта.

Изменение структуры волокнистого продукта в процессе сдвига волокон в потоке относительно друг друга может происходить в направлении упрочнения внутренних связей. В таких случаях вязкость растет с увеличением скорости растяжения.

Моделируемая свободная зона деформации получена в виде эквивалентной электрической цепи, для которой методами алгебры комплексных чисел составлены уравнения, позволяющие средствами вычислительной техники исследовать динамические свойства зон транспортирования и наматывания волокнистого материала.

Расчет основных параметров электрической цепи, эквивалентных характеристикам зоны деформации, осуществлен «методом четырехполюсников» [3, с. 382].

Полученная математическая модель зоны деформации волокнистого продукта представлена в качестве объекта автоматического регулирования, соответствующего прямой аналогии физической системы формования, транспортирования и наматывания.

Проведены исследования зоны деформации на устойчивость и наличие автоколебаний. Осуществлена параметрическая оптимизация режима транспортирования и наматывания волокнистого материала с целью получения удовлетворительного качества переходного процесса и минимума экстремума функционала технологического параметра.

#### **Список использованных источников:**

1. Т. Алфрей. Механические свойства высокополимеров. - М.: Иностранная литература, 1952. - 620 с.
2. Поляков А.Е. Анализ скоростных режимов и повышение эффективности управляемых электротехнических систем прядильного производства: монография - М.: МГТУ им. А.Н.Косыгина, 2001. - 264 с.
3. Белецкий А.Ф. Теория линейных электрических цепей. - М.: Радио и связь, 1986.-544 с.

©Вохиди М.А., Поляков А.Е., Иванов М.С., 2017

**УДК 658.011**

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭНКОДЕРНОЙ ТЕХНИКИ  
ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ  
СКОРОСТИ ПЕРЕМОТКИ И ДЛИНЫ РУЛОННОГО МАТЕРИАЛА**

Галушко Д.В., Румянцев Ю.Д.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Многие технологические процессы текстильной и легкой промышленности связаны с намоткой и перемоткой различных длиномерных рулонных материалов. Для обеспечения высокого качества перематываемых продуктов необходимо поддерживать постоянное натяжение, для чего целесообразно использовать системы автоматического управления, обеспечивающие стабильность натяжения перематываемых продуктов. Для реализации указанных систем необходимы высокоточные средства измерения скорости и натяжения рулонных материалов.

Реализация этой задачи требует точной информации о работе оборудования и перемещении рулонного материала, поступающей в реальном времени. В настоящее время широко применяются системы контроля длины и скорости на базе инкрементальных энкодеров. Схематично такая система состоит из цифрового устройства и энкодера, на валу которого установлен мерный диск со специально подобранной длиной окружности. Мерный диск соприкасается с материалом, при движении которого диск вызывает вращение вала энкодера.

Инкрементальный энкодер – это датчик, который определяет угол поворота вала и формирует зависимую от скорости вращения вала последовательность импульсов. Инкрементальный энкодер не сохраняет значение абсолютного углового положения при выключенном питании, т.е. при неподвижном вале формирование импульсов прекращается. Кроме текстильного производства датчики угла поворота вала широко применяются в продукции станкостроительных заводов, робототехнических комплексах, системах технологического и промышленного контроля, во всевозможных измерительных устройствах, работающих в жестких условиях эксплуатации и требующих высокоточной регистрации угловых перемещений объекта (наклон, поворот, вращение). В системах автоматического регулирования энкодеры применяются в цепях обратной связи по скорости, по частоте и по положению в качестве импульсного датчика.

Оптический инкрементальный энкодер состоит из светодиода, приемного оптического элемента и вращающегося оптического диска между ними. На поверхности диска нанесены метки из прозрачных и

непрозрачных элементов, сам диск жестко закреплен на валу. При вращении вала датчик считывает информацию и преобразовывает ее в последовательность импульсов. Количество импульсов на один оборот соответствует нанесенным на оптический диск меткам. При подборе мерного диска это учитывается для точности измерения длины рулонного материала. Например, энкодер, формирующий за один оборот 1000 импульсов при длине окружности мерного диска 1 м, обеспечивает точность 1 мм, а датчик, формирующий за один оборот 5000 импульсов уже 0,2 мм. Таким образом, при выборе энкодера на этот параметр следует обратить особое внимание, так как именно он определяет точность системы.

На выходе энкодера три основных сигнала – А, В и R. Сигналы А и В сдвинуты по фазе на 90 градусов, что позволяет определить направление движения. Канал R формирует один импульс на один оборот, обычно используется для калибровки. Часто встречаются дополнительные каналы с инвертированными сигналами, которые необходимы при подключении к энкодеру кабелей большой длиной. Интервал между импульсами выходного сигнала энкодера пропорционален скорости перемотки рулонного материала, а число импульсов соответствует углу поворота и длине материала. Выходной сигнал поступает на цифровое устройство (компьютер, контроллер, счетчик). Устройство обеспечивает прием, обработку, хранение и передачу информации и управляющих воздействий по соответствующим интерфейсам в другие системы контроля и управления.

Так, например, может быть использована печатная плата, реализующая работу двух счетчиков (сумма и разность). Сигналы А и В поступают на вход, триггеры определяют первый сигнал, тем самым определяя направление движения. Этот сигнал направляется на счетчики. При приближении к заданной длине материала на привод поступает сигнал, и скорость движения замедляется для более точной остановки двигателя.

Также энкодер может быть подключен к программируемому логическому контроллеру (ПЛК). У многих ПЛК при конфигурировании есть возможность настроить определенные цифровые входы на прием информации с различных каналов энкодера. Написав программу, поступающую последовательность импульсов можно обработать в реальном времени и получить, тем самым, значения скорости перемещения и длины рулонного материала. С ПЛК на частотный электропривод может подаваться сигнал, который изменяет скорость и направление движения в зависимости от полученных данных.

При использовании контроллера есть возможность разработки универсальных средств контроля параметров рулонных материалов,

позволяющих не только снимать полезную информацию о скоростных режимах и длины транспортируемых материалов, но и обеспечивающих непрерывный мониторинг работоспособности технологического оборудования, а также статистический учета его производительности за определенные интервалы времени. Для достижения указанных целей ПЛК должен быть соединен с компьютерной техникой, которая при создании требуемого программного обеспечения на базе SCADA системы позволит добиться поставленной цели.

**Список использованных источников:**

1. А.А. Ермаков, С.В. Захаркина, А.Б. Козлов и др. «Технические средства автоматизации текстильных производств. Книга 1» - М.: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2012.

©Галушко Д.В., Румянцев Ю.Д., 2017

**УДК 004**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

Герасимова А.В., Фирсов А.В.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В современном мире все более и более популярной становится идея дистанционного образования. Дистанционное обучение, дистанционное образование, образование через интернет – за этими определениями стоит принципиально новый, высокотехнологичный подход к процессу передачи знаний. Невозможно не признать тот факт, что получение высшего образования дистанционно сегодня становится все более популярным, а число вузов с дистанционным обучением резко выросло. Это объясняется не только развитием информационных технологий. Интернет-образование, а особенно получение высшего заочного дистанционного образования имеет ряд принципиальных и уже общепризнанных удобств для обучаемого. Дистанционное обучение доступно фактически из любой точки страны. Чтобы получить образование дистанционно достаточно иметь только доступ в Интернет и персональный компьютер. Часто этот решающий фактор для тех, кто хочет совмещать работу с учебой, занят домашними обязанностями или по состоянию здоровья не может покидать место проживания. Практически у каждого ВУЗа есть портал, на котором можно посмотреть видео с лекции, просмотреть учебную литературу, и даже пообщаться с преподавателями разных направлений. Вот несколько из них:

1. Интуит. Национальный открытый университет Проект «Интуит. Национальный открытый университет» (<http://www.intuit.ru/>) – один из первых сайтов, созданный именно как средство дистанционного образования и не имеющий привязки к реально существующему вузу. Портал позволяет, как и повысить свою квалификацию, так и получить полноценное высшее образование. Естественно, как и у обычных вузов, образовательные услуги платные, тем не менее, есть альтернативные бесплатные курсы – разница только в том, насколько официальный документ получит учащийся после окончания. «Интуит» проводит подготовку специалистов в области информационных технологий, ИТ-технологий и некоторых гуманитарных наук (история, иностранный язык).

2. Московский Центр Дистанционного Образования. Московский Центр Дистанционного Образования (<http://bakalavr-magistr.ru/>) позволяет получить образование в лучших вузах страны. Обучение проводится по направлениям менеджмент, управление производством, финансы и экономика, юриспруденция.

3. Центр дистанционного образования парка МГУ им. М.В. Ломоносова. Центр дистанционного образования парка МГУ им. М.В. Ломоносова(<http://de.msu.ru/>) даёт доступ к научным и образовательным ресурсам главного вуза страны.

4. Coursera Inc. – проект в сфере массового онлайн-образования, основанный профессорами информатики Стэнфордского университета. В его рамках существует проект по публикации образовательных материалов в интернете, в виде набора бесплатных онлайн-курсов (<https://ru.coursera.org/>).

С технической точки зрения реализация подобных проектов требует мощного движка, правильной архитектуры сайта и множество других технических нюансов для решения следующих проблем:

- поиск образовательной информации;
- поиск методической информации;
- размещение информации в среде портала педагогами и обучающимися.

Современным инструментом ориентированным на решение этих проблем является система порталов, которая обеспечивает размещение информационных ресурсов в среде портала, навигацию (на основе широкого спектра поисковых процедур и специализированных средств), доступ к ресурсам и взаимодействие пользователей.

В будущем с развитием информационных технологий качество дистанционного образования будет только улучшаться так как скорость, передачи, будет больше, следовательно, доступ к материалам станет еще проще. Также будет внедряться технология нейронных сетей, которая в будущем сможет автоматически улучшать интерфейс портала. Учитывая

эти факторы, обеспечить каждый ВУЗ таким порталом станет лишь вопросом времени.

**Список использованных источников:**

1. wikipedia.org(дата обращения: 6 февраля 2017)
- 2.habrahabr.ru/post/22287/(дата обращения: 6 февраля 2017)
- 3.ru.coursera.org(дата обращения: 5 февраля 2017)
- 4.Береговой В.И. Тихонов А.Н. Иваннкиов Т.Д.-Стратегия и развитие сети образовательных порталов.(с.5,12,17)(изд. ГНИИ ИТТ 2005г.)
5. citforum.ru/internet/articles/dyn\_web.shtml(дата обращения: 7 февраля 2017)
6. www.intuit.ru (дата обращения: 5 февраля 2017)
7. bakalavr-magistr.ru/(дата обращения: 5 февраля 2017)
8. de.msu.ru/ (дата обращения: 5 февраля 2017)

©Герасимова А.В., Фирсов А.В., 2017

**УДК 004.9**

**РАЗРАБОТКА СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ  
ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ СРЕДЫ**

Гиль А.В., Муртазина А.Р.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Дизайн слишком широкое понятие. Была выбрана определенная узкая область. Есть чертежи, для них требуется разработать приложение. Техническое задание состоит в том, чтобы облегчить расчет теплоизоляции.

В наше время сложно себе представить любое сооружение (здание, дом), в котором не была бы установлена система отопления.

Современные люди настолько привыкли к электрооборудованию, свету и теплу, что отсутствие этих составляющих даже на короткий промежуток времени вызывает неудобства.

На сегодняшний день плата за электричество растёт не по дням, а по часам, и это основная причина возрастающего интереса к вопросу об энергосбережение, а так же, к возможности использования теплоизолирующих материалов. Одним из результатов использования теплоизоляции является звукоизоляция здания, что ведет к повышению уровня комфорта для проживания, к тому же к уменьшению посторонних шумов.

Использование теплоизоляции позволяет значительно снизить расход строительных материалов и уменьшить массу конструкций, и

одним из главных факторов, почему теплоизоляция актуальна, является энергосбережение (экономия на энергии – электричестве).

По приблизительным данным, плита из теплоизолирующих материалов толщиной в 11 см, равна кирпичной кладке толщиной 1,5 м. Теплоизоляция даёт возможность сократить затраты на отопление зданий и уменьшить количество выбросов углекислого газа и других различных продуктов сгорания в атмосферу.

Это приводит к всеобщему прогрессу экологической обстановки и сбалансирование парникового эффекта.

Парниковый эффект – это подъем температуры на поверхности планеты в результате тепловой энергии, которая появляется в атмосфере из-за нагревания газов.

Убыток тепла сквозь стены обычного жилого дома составляют 30-45% выделяемого тепла. Традиционные строительные материалы не способны хранить его в благоприятной среде. Требуются специальные теплоизоляционные материалы. Теплоизоляция нужна для обеспечения комфортного микроклимата внутри помещений, уменьшить потери тепла изнутри здания.

Для обеспечения действенного энергосбережения используются различные теплоизолирующие материалы. В связи с этим актуальность проблем связанных с правильным расчетом и выбором материалов для теплоизоляции зданий не вызывает сомнений.

Для повышения продуктивности расчета характеристик теплоизолирующих материалов и удобное хранение информации, возникает вопрос о разработке программного обеспечения автоматизированной системы для выбора теплоизолирующих материалов различных предприятий (зданий).

Разрабатываемое приложение является универсальной разработкой на данный момент, т.к. при разработке приложения будут учитываться всевозможные недостатки аналогов.

Расчет тепловой изоляции является одной из самых трудоёмких проектных задач. Современные требования по срокам и выполнению проекта делают расчет вручную для больших проектов практически невыполнимым. Даже использование альбомов типовых конструкций не позволяет до конца обеспечить требуемую эффективность работы.

Проблема выбора материала стоит практически перед всеми организациями, поэтому на рынке программного обеспечения представлено огромное количество программ для решения таких задач.

На данный момент существует множество программ и различных онлайн-калькуляторов.

Каждая программа создается непосредственно для решения определенного количества задач. Но практически невозможно найти

универсальный программный продукт, который решал бы все необходимые задачи поставленные пользователем. В наше время существует большое количество аналогов данных программ.

Несомненно, эти программы довольно практичны. Но всё-таки в них есть несколько минусов. Во-первых, представлена маленькая база данных материалов и нет возможности пользователю добавлять новые. Так же при расчете параметров конструкции, можно рассчитать только для одной стены и нельзя добавить еще элементов.

В данный момент идёт выбор средства реализации для создания приложения. Для того чтобы упростить задачу пользователям и сделать что-то уникальное, появилась идея о создании макроса в ARCHICad.

При нажатии на кнопку расчёт теплоизоляции на панели инструментов, открывалось окно с параметрами и выбором материала, (так же пользователь сможет добавить новый). Затем выдавался полный отчет.

Расчет теплоизоляции будет реализован на языке C# или Python. Для расчета нужно знать коэффициент теплоотдачи, толщину изоляции, коэффициент теплопроводности изоляции. Для коэффициентов теплоотдачи и нормы плотности теплового потока создано два справочника.

#### **Список использованных источников:**

1. [http://rooffaq.com/uteplitel/insulation\\_what\\_is\\_it.php](http://rooffaq.com/uteplitel/insulation_what_is_it.php) сайт rooffaq, дата обращения 13.03.17

2. <https://maistro.ru/articles/stroitelnye-konstrukcii.-proektirovanie-i-raschet/obzor-besplatnyh-onlajn-raschetnyh-programm-dlya-proektirovshhikov-i-stroitelej> примеры аналогов, дата обращения 12.02.17

3. <http://docs.cntd.ru/document/1200091050> свод правил для расчёта, дата обращения 15.02.17

4. Зарубина Л.П. Теплоизоляция зданий и сооружений. Материалы, технологии (2-е издание) ВНУ, Серия: Строительство и архитектура, 2013 г., с.416

©Гиль А.В., Муртазина А.Р., 2017

**УДК 004**

## **СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ**

Гребенников П.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Ежедневное планирование своего времени является неотъемлемой частью любого успешного человека. Ведь когда человек всегда знает, чего

он хочет и что нужно делать в определённый момент времени, он успевает сделать гораздо больше того, кто проводит свой день «как получится».

Планирование в команде – это процесс создания комплекса согласованных между собой действий, позволяющих команде реализовывать поставленные задачи и достичь намеченных целей. Это довольно обширное понятие, которое подразумевает под собой множество процедур и методик.

Приложений, позволяющих распределить нагрузку между членами команды, в данный момент существует немало. Они весьма многофункциональны, однако имеют большое количество функций, доступных только при приобретении платной подписки.

Многу были проанализированы уже существующие приложения по данной тематике (DropTask [1] и Projectplace [2]) и выявлены их основные достоинства и недостатки.

На основании вышесказанного, было принято решение о создании приложения, которое позволит членам команды эффективно составлять план работы. Разрабатываемое приложение должно соответствовать ряду задач, а именно синхронизация устройств пользователей; возможность совместной работы; ведение и просмотр отчётности; интеграция с календарём Google, с Google Drive; отображение статусов и приоритетов задач; подзадачи; уведомления в реальном времени; статусы, сроки, приоритеты; возможность оставлять комментарии; использование готовых шаблонов и создание собственных.

Разработка приложения будет производиться на платформе Android SDK [3] с использованием облачного хранилища данных.

Так же планируется провести опрос целевой аудитории о желаемых функциях приложения и принять решение об их реализации.

#### **Список использованных источников:**

1. DropTask – органайзер и инструмент для командной работы. [Электронный ресурс]

URL: <http://apps4all.ru/post/04-14-15-droptask-organajzer-i-instrument-dlya-komandnoj-raboty> (Дата обращения: 17.01.2017)

2. Описание Projectplace [Электронный ресурс]

URL: <https://startpack.ru/application/projectplace-collaboration> (Дата обращения: 17.01.2017)

3. Android SDK. [Электронный ресурс]

URL: <http://www.softportal.com/software-9680-android-sdk.html> (Дата обращения: 20.03.2017)

©Гребенников П.А., 2017

УДК 004.93

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ ТЕКСТУРЫ ПРИ КОМПЬЮТЕРНОМ СКАНИРОВАНИИ КОЖИ.**

Григорян М.П., Миронов В.П.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

На производстве изделий из кожи непосредственно перед раскроем проводят оценку кожного сырья, определяющую сортность кож и области, допустимые для использования в производстве. С учетом карты дефектов строятся схемы раскроя.

Дефекты кожи являются сложным многообразным явлением. Они не имеют ни общности форм, ни размеров, с чем связано отсутствие классификации по признакам, с которыми мог бы работать компьютер. Тем не менее, пороки кож делят на полученные животными прижизненно и производственные пороки, возникающие при нарушениях технологии обработки и транспортировки кож. К прижизненным порокам, например, относят:

безличина – порок, выраженный отсутствием лицевого слоя на отдельных участках шкуры вследствие бактериального поражения или механического повреждения;

жилистость – порок в виде ветвеобразного рисунка от следов кровеносных сосудов;

роговина – порок шкуры в виде надрыва или глубокой царапины удлиненной формы на лицевой поверхности. На коже проявляется в виде открытого или зарубцевавшегося шрама;

К производственным относят такие пороки, как:

выхват – порок в виде утончения при неправильном снятии, мездрении шкуры или двоении голья. На коже проявляется в виде матовых участков на лицевой стороне;

ломина – порок в виде надломов на волосяной поверхности мороженной или сухой шкуры, образующийся при небрежном с ней обращении. На готовой коже проявляется в виде трещин, проникающих на различную глубину;

намины – порок в виде устойчивых складок или морщин на коже, делающих ее на вид мятой и более старой;

прорезь – порок в виде сквозного пореза шкуры (кожи), образовавшийся в результате небрежного ее снятия или неправильной обработки;

пятна – производственный порок кожи в виде небольших участков на лицевой поверхности, резко отличающихся от основного тона цветом и блеском;

стяжка – порок в виде волнистых складок или морщин на лицевой поверхности кожи.

В настоящее время чаще всего оценка кож производится методом визуальной дефектоскопии невооруженным глазом. При этом неизбежно существенное влияние человеческого фактора – усталость, отвлекающие факторы и прочее негативно влияют на внимание оператора. Введя в использование компьютерный анализ кожи об этих проблемах можно забыть: достаточно лишь получить изображение и запустить сканирование, компьютер отобразит карту дефектов поверх изображения.

Предлагается следующая схема организации оценки качества кож. Над разбраковочной лентой помещается фотоаппаратура, передающая данные на компьютер с предустановленным соответствующим программным обеспечением, проводящим анализ получаемых изображений.

Целью работы является написание алгоритма, способного определять некоторые пороки кожи. При этом подходе пороки представляют собой нарушения текстуры.

Когда речь заходит о применении систем компьютерного зрения, первым необходимым шагом работы с изображением является первичная обработка. В нее входит общее улучшение изображения и приведение изображения к виду, необходимого для использования той или иной целевой обработки. При получении изображений с помощью фотокамеры неизбежно появление таких дефектов изображения, как шум, расфокусировка, смаз, абберрации, муар, постеризация, алиасинг, искажение геометрии и пр. Сведение таких эффектов к минимуму и будет общим улучшением изображения. Для достижения этих целей в данной работе полагается целесообразным применение таких преобразований, как приведение к градациям серого, коррекция гистограммы и сглаживание.

При поиске искажений текстуры нет необходимости работать с цветным изображением. Приведение к градациям серого позволяет ускорить обработку изображения, уйти от лишних дефектов съемки.

Коррекция гистограммы призвана расширить динамический диапазон изображения на весь доступный диапазон уровней интенсивности. Лежащая в основе этого преобразования математика включает в себя отображение одного распределения (исходного) на другое (более равномерное).

Сглаживание позволяет уменьшить уровень шумов, а также избежать при дальнейшей обработке искажений, связанных с рельефностью материала. Сглаженное изображение выглядит более чистым, но менее

резким, чем исходное. Сглаживание изображения происходит с использованием прямоугольной окрестности пикселей с взвешенными значениями. Для сглаживания изображения хорошо подходит гауссовский фильтр.

Для поиска дефектов кожи на изображении предлагается использовать нейронные сети Кохонена, при последующей обработке выявленных областей детектором краев Кенни. Выбор нейронных сетей Кохонена обусловлен тем, что обучение таких сетей проходит без учителя, при заведомо неизвестных выходных данных. Сети Кохонена состоят из одного вложенного слоя нейронов, число которых соответствует размерности выходного пространства. Обучение такой сети проходит по принципу жесткой или слабой конкуренции: при жесткой конкуренции изменяются веса нейрона с максимальной активностью, а при слабой также изменяются и веса соседних нейронов. В ходе обучения такие его параметры, как норма и радиус обучения постепенно уменьшаются, т.к. конец обучения соответствует уточнению уже рассчитанных весов. Поскольку в данной работе нейронная сеть используется с целью анализа изображения, значения весов нейронов будут хранить информацию о цвете пикселя – основную характеристику базового элемента растрового изображения. Входными векторами будут являться значения интенсивности некоторого прямоугольного участка изображения размером  $g \times c$ , что определяет размерность входных данных. На выходе требуется получить ответ на вопрос, наблюдается ли искажение текстуры.

Основной недостаток нейронных сетей Кохонена – то, что изображение представлено в виде  $n$ -мерного вектора, не учитывающего ни двумерную локальную организацию пикселей, ни возможностей деформации. То есть данные виды нейронных сетей не обладают инвариантностью к изменению масштаба и повороту. При анализе текстуры данный недостаток не представляется существенным.

Выбор детектора Кенни в качестве метода обнаружения и выделения границ основан на том, что на сложных типах границ объектов детектор Кенни показывает наилучшие результаты, оставаясь наиболее популярным методом выделения контуров. Детектор Кенни предназначен для работы с бинарными изображениями, поэтому для его использования требуется дополнительная предварительная обработка изображения – преобразование к бинарному изображению. Сам детектор Кенни является градиентным методом распознавания границ и действует по следующему алгоритму: на первом этапе исходное изображение обрабатывается гауссовской матрицей сглаживания, после чего для каждого пикселя вычисляется величина и направление градиента. После этого удаляются пиксели, величина градиента в которых не превышает соответствующие значения для соседних пикселей вдоль направления

градиента. Два восьмисвязных соседа центрального пикселя, с которыми сравнивается величина градиента центрального пикселя, определяются с учетом округления значения направления градиента. При этом выбирается по одному соседу с каждой стороны от центрального пикселя. После обработки пикселей по величине градиента производится прослеживание контуров, состоящих из пикселей с большими значениями градиента. На окончательном этапе накопления контуров выполняется последовательное прослеживание непрерывных сегментов контуров. Прослеживание контуров начинается только на краевых пикселях, в которых значение градиента превышает верхнее пороговое значение. Однако после начала прослеживания, контур может проходить через пиксели, в которых величина градиента меньше верхнего, но больше нижнего порогового значения. Обычно нижнее пороговое значение выбирается примерно наполовину меньше верхнего.

В качестве упомянутого выше преобразования к бинарному изображению используется метод Оцу – метод порогового преобразования, в котором значение порог выбирается соответствующим минимальной взвешенной сумме внутригрупповых дисперсий.

На сегодняшний момент времени уже реализована значительная часть алгоритма, результаты работы которого продемонстрированы на иллюстрациях. Алгоритм работает стабильно, позволяя обнаружить практически все дефекты на имеющихся в наличии образцах. Дальнейшая работа над алгоритмом заключается в добавлении к имеющейся реализации использование нейронных сетей, что улучшит результаты обнаружения дефектов.

#### **Список использованных источников:**

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение — Издательство Бином. Лаборатория знаний, 2009. — 763с.
2. Фомин Я. А. Распознавание образов: теория и применения — 2-е изд. — М.: ФАЗИС, 2012. — 429 с.
3. Кольцов П.П. Эмпирический подход к оценке алгоритмов выделения границ. Информационные технологии и вычислительные системы, 2011, 2, с.50-57.

©Григорян М.П., Миронов В.П., 2017

**УДК 685.34.016:004.9**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ КОНСТРУИРОВАНИЯ  
ОБУВНЫХ ИЗДЕЛИЙ  
С ОПТИМИЗАЦИЕЙ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ**

Гусев А.О., Разин И.Б.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Обувная промышленность представляет собой яркий пример отрасли, где идет острая конкурентная борьба за покупателя. Постоянно растущие требования к дизайну обуви, к ее качеству при одновременной необходимости сокращения сроков разработки новых моделей и их запуска в серийное производство, а также удержания цен на конкурентоспособном уровне в буквальном смысле заставляют производителей внедрять новейшие технологии на всех этапах проектирования и изготовления обуви. По классической методологии проектирование обуви – очень сложная и трудоемкая деятельность. Это объясняется тем, что классическая методология требует много графической работы с использованием ручных средств, которая отнимает много времени конструктора. Большим достижением в этом направлении стало массовое внедрение электронных вычислительных систем в промышленность, были созданы системы автоматизированного проектирования. На данный момент обувные САПР представляют из себя огромные программные комплексы, включающие:

- базы данных, интегрированные в систему управления ресурсами, создающие единое информационное поле;
- поддержку современных устройств ввода информации;
- логическую связь между деталями и геометрией;
- разграничение прав доступа;
- многопользовательскую работу над одним проектом;
- автоматический расчет укладываемости, оптимизируя расходы материала;
- градирование обуви;
- автоматическое создание сопроводительной документации;
- автоматическая маркировка.

Текущее положение на российском рынке САПР не самое лучшее: достойных конкурентов зарубежным комплексам просто нет.

Основная масса таких комплексов распространяются с физическим ключом, т.е. привязана к USB флеш накопителю – один накопитель на одно рабочее место. Но в настоящее время доминирования веб-технологий

такая модель является морально устаревшей, и обладает рядом недостатков, которых лишены веб-приложения.

Создаваемая САПР состоит из нескольких частей. База данных – делится в свою очередь на три раздела: организационный раздел хранит информацию об организациях и предприятиях, зарегистрированных в системе, содержит справочники оборудования, инструментов и материалов, имеющихся на предприятии; модельный раздел хранит информацию о моделях обуви, деталях, историю изменений, а также какому предприятию принадлежит модель; пользовательский раздел хранит информацию о пользователях, правах доступа, отношении к предприятию, историю действий.

Серверная часть – обрабатывает всю поступающую информацию, а также занимается наиболее емкими (по времени) вычислениями.

Клиентская часть – реализует пользовательский интерфейс (в браузере) и графический редактор – конструктор моделей.

Такой подход полностью независим от платформы и оборудования, для работы требуется выход в интернет и современный браузер. Адаптация клиентской части под маленькие разрешения экранов позволит использовать веб-приложение с планшета или смартфона. Также существует возможность интегрирования других систем, например, систем управления ресурсами предприятия, с данным веб-приложением, чтобы контролировать наличие материала и инструментов при проектировании технологического процесса сборки. Также веб-приложение защищено от несанкционированных действий, фреймворки для создания веб-приложений, например, ASP.NET, имеют встроенные и периодически обновляемые методы защиты от Cross Site Scripting и SQL инъекций, в отличие от обычно ПО, код которого может быть представлен отладчиком в виде инструкций ассемблера, и любая система защиты может быть просто вырезана из программы.

Все это позволит ускорить процесс конструирования обуви. А доступность веб-приложения в свою очередь ускорит процесс внедрения САПР в производство.

#### **Список использованных источников:**

1. СУРОВЦЕВА ОЛЕСЯ АНАТОЛЬЕВНА, ШИШКИНА ГАЛИНА ИВАНОВНА, ТИМЧЕНКО НАТАЛЬЯ АНАТОЛЬЕВНА Разработка интегрированной системы для улучшения качества подготовки обувного производства // Символ науки. 2016. №12-2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-integrirovannoy-sistemy-dlya-uluchsheniya-kachestva-podgotovki-obuynogo-proizvodstva> (дата обращения: 21.03.2017).

2. ШИШКИНА ГАЛИНА ИВАНОВНА, СУРОВЦЕВА ОЛЕСЯ АНАТОЛЬЕВНА Анализ производительности российских обувных

предприятий за 2015 год // Символ науки. 2016. №6-1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-proizvoditelnosti-rossiyskih-obuvnyh-predpriyatiy-za-2015-god> (дата обращения: 21.03.2017).

3. ASP.NET // Википедия. [2017—2017]. Дата обновления: 02.03.2017. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=84012928> (дата обращения: 02.03.2017)

©Гусев А.О., Разин И.Б., 2017

**УДК 004.421:677.024**

**ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ  
ТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА  
РЕМИЗНОЙ МНОГОСЛОЙНОЙ ТКАНИ**

Ишмуратов Р.Р., Раков Н.О.

*Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал НИЯУ «МИФИ»*

В области технического текстиля разработка специальных тканых заготовок необходимых размеров и форм, в которых в качестве технических материалов различного назначения нуждаются многие отрасли промышленности, является одним из актуальных направлений. Для формирования тканых заготовок технического назначения возможно применение трехмерных односекционных и многосекционных многослойных структур, в образовании которых участвуют несколько систем основных и одна система уточных нитей [1].

Данная работа посвящена разработке автоматизированного метода выполнения заправочного расчета структурных и заправочных показателей многослойной ткани. Для достижения поставленной цели осуществляется реализация следующих задач: разработка программы выполнения расчета параметров заправки ткани на станке и программы построения заправочного рисунка ткани на языке программирования C++. Актуальность работы заключается в использовании информационных технологий для создания автоматизированного расчета структурных и заправочных показателей ткани, позволяющего снизить затраты времени на выполнение технологических расчетов.

В результате проведения исследований установлено, что для выполнения заправочного расчета многослойной ткани предварительно необходимо спроектировать структурные показатели ткани с учетом особенностей строения трехмерной многослойной структуры. Исходными данными являются толщина, ширина и длина ткани, удельная плотность ткани, линейная плотность нитей основы и утка, величина упрессовки ткани по толщине и ширине в процессе формирования заготовки.

Алгоритм расчета структурных показателей и параметров заправки ткани заключается в следующем:

определение ширины и толщины проектируемой ткани в зависимости от исходных размеров заготовки и величины упрессовки ткани по толщине и ширине;

выбор базового переплетения для вертикальных заполнительных и горизонтальных закрепляющих слоев трехмерной структуры в зависимости от вида зевообразовательного механизма и оптимального числа уточных нитей в одном ярусе заполнительного слоя;

расчет максимально возможного числа закрепляющих слоев для односекционной или в одной секции для многосекционной ткани;

определение раппорта по утку проектируемой ткани в зависимости от числа закрепляющих слоев, числа уточных нитей в ярусе и числа заполнительных слоев в раппорте ткани;

построение рисунка продольного среза многослойной ткани;

расчет толщины ткани трехмерной многослойной структуры в зависимости от числа уточных нитей в одном заполнительном слое и его плотности по утку, диаметра нитей основы и утка в ткани;

сравнение значений толщин ткани, рассчитанных на разных этапах проектирования, и корректировка проектируемого значения толщины за счет увеличения или уменьшения раппорта по утку путем изменения числа нитей утка в одном ярусе многослойной структуры;

определение плотности расположения заполнительных слоев в пределах раппорта трехмерной ткани в зависимости от её удельной плотности;

расчёт массы нитей основы и утка для одного заполнительного слоя по толщине ткани;

определение массы нитей заполнительной и каркасной основы, уточных нитей для выработки заданного объема трехмерной ткани многослойной структуры;

определение удельной плотности проектируемой ткани и сравнение её величины с исходным значением;

построение заправочного рисунка ткани.

После анализа существующих программ аналогичного направления и анализа современных вопросов можно сделать вывод, какие именно цели должны быть достигнуты в данной работе и каким требованиям должна соответствовать разрабатываемая программа. Среди основных целей необходимо отметить следующие:

создание программного комплекса автоматизированного заправочного расчёта ткани, который включает в себя не только построение рисунка переплетения и заправочного рисунка ткани, но и осуществляющего её заправочный расчет;

программа должна выдавать отчеты о расчетах в окне программы, а также выводить полученные данные на печать;

разработка интерфейса, при котором пользователь всегда понимает, как необходимо действовать дальше, чтобы продолжить расчет.

При разработке программы для технического расчета ткани в данной работе используется язык программирования C++, так как он является оптимально гибким в написании сложных многоуровневых программ и в достаточной мере простым для описания некоторых простых алгоритмов программы. Для отображения графических элементов, таких как схема переплетения и рисунок проборки необходим графический интерфейс пользователя, чтобы сделать проектирование рисунков наиболее простым и доступным. В качестве среды программирования была выбрана программа C++ Builder 6 известного производителя компиляторов Borland, так как данная программа направлена непосредственно на написание алгоритмов, сочетает в себе простоту разработки графического интерфейса, что позволяет достигнуть определенных результатов в написании непосредственно содержательной части компьютерной программы.

#### **Список использованных источников:**

1. Филиппова, Т.Ф. Разработка структуры и технологии выработки высокообъемных технических тканей: Дис...канд. техн. наук: 05.19.03 / Филиппова Татьяна Федоровна. – Л., 1982. – 188 с.

©Ишмуратов Р.Р., Раков Н.О., 2017

**УДК 685.34.016:004.9**

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Карасева В.А., Разин И.Б.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

На сегодняшний день мало, кто на отечественном рынке предоставляет системы автоматизации технологических процессов обувного производства с возможностью составления и маршрутизации операций, учета расхода материалов и затрат времени при сборке модели обуви и др. Иностранные производители также не могут предложить подобных возможностей в использовании САПР технологических процессов (ТП). Поставлена задача разработать систему, позволяющую проектировать САПР ТП, чтобы облегчить работу технолога и ускорить производственный процесс.

Под технической подготовкой понимается система взаимосвязанных работ по конструированию, совершенствованию и выпуску новых изделий, а также мероприятия, которые совершаются для улучшения качества, надежности, долговечности изделий, проектируемых на производстве. Обувное предприятие можно представить в виде системы, состоящей из подсистем конструкторской подготовки, технологической подготовки, управления производством и управления предприятием.

Целью технологической подготовки является создание технологической документации о последовательности и содержании работ по изготовлению обуви в количестве и разнообразии, определенным производственным ассортиментом, при минимально возможных затратах на ее изготовление в указанные сроки. В число задач, выполняемых при технологической подготовке обувного производства, входят задачи с элементами оптимизации, такие как задачи выбора технологического процесса, определения параметров технологических операций и расчет оптимального ассортимента обувных моделей.

У каждой задачи наряду с общими системами есть своя специфика, требующая особых форм анализа и различных логических методов, и каждый раз анализ проводят на особых, отличающихся друг от друга этапах исследования. Поэтому для решения каждой группы сходных задач или новой задачи должна быть составлена специфическая программа решения. При использовании такой специфической программы необходимо каждый раз составлять для решения разнообразных задач новые алгоритмы. Для автоматизации решения задач разрабатывается теория, создаются математические модели, алгоритмы и только после этого используется для работы ЭВМ.

Важно, чтобы методы технологической подготовки совершенствовались за счет методов проектирования, появления новых технологических процессов производства и нового технологического оборудования, которое позволяет совмещать выполнение ранее отдельных процессов в один. Также способствует совершенствованию возрастающее количество новых выпускаемых моделей, улучшение качества принимаемых решений, типизация технологических решений, оптимальность составленных проектов.

Для решения поставленной задачи разработки системы технологической подготовки производства будет использоваться следующая схема связей в базе данных: основные составленные таблицы технологических операций связаны с таблицей оборудования в отношении «один ко многим», также таблица технологических операций связана с таблицей вспомогательных материалов и инструментов в том же отношении.

Одной из подзадач разработки системы является группировка операций по определенному признаку и типу, а также введение логики, позволяющей отображать варианты только тех видов оборудования, материала и инструментов, которые можно использовать в выбранной технологической операции. Главная задача заключается в том, что нужно собрать рабочую технологическую карту сборки моделей из типовой, если есть такая возможность, или совершенно новую в зависимости от имеющихся на производстве материалов, инструментов и оборудования. В рабочей карте должна быть отражена подробная информация об операциях, включая квалификацию рабочего, который использует для сборки конкретное оборудование, рассчитанное время выполнения операции, точный расчет расхода вспомогательных материалов.

Таким образом, созданная система автоматизации процесса технологической подготовки позволит за максимально короткий срок получить информацию об операциях, требуемых для производства модели обуви и их очередности, сведет к минимуму ошибки при сборке моделей, наглядно представит данную информацию, поможет организовать производственный процесс с учетом количества того или иного оборудования на производстве, а также оборудования, требуемого для выполнения этих операций.

#### **Список использованных источников:**

1. Суровцева О.А. Оптимизация технологических процессов обувного производства // Символ науки. 2016. № 5-2. С. 100 – 101
2. Суровцева О.А. Проектирование технологических процессов в обувной промышленности с использованием потенциала универсальных САПР ТП // Вестник Донского государственного технического университета. 2016. №3(86)/ том 16. С. 119 – 124
3. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для высших учебных заведений. 3-е издание. М.: Academia, 2010. 272 с

©Карасева В.А., Разин И.Б., 2017

**УДК 004.92**

## **РАЗРАБОТКА ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПЕРСОНАЖЕЙ И ИХ ОДЕЖДЫ**

Каршаков П.Е.

*Гимназия РГУ им. А.Н. Косыгина*

Серков В.М.

*студия «VVERH»*

Трехмерная компьютерная графика стала неотъемлемой частью современной медиаиндустрии. Практически каждый медиапродукт:

презентация, видеоролик, анимационное видео, компьютерная игра, кинопроект и т.д., создается с использованием возможностей трехмерной графики. Зачастую, главными действующими лицами, в таких медиапродуктах, являются персонажи. Ими могут быть люди, животные, растения, различные существа, техника (например, роботы), а порой даже и объекты, которые в реальном мире живыми не являются (например, мебель, бытовая или электронная техника). Трехмерная графика позволяет в каждый из них вдохнуть жизнь, благодаря возможностям трехмерной анимации. Развитие компьютерной техники и программного обеспечения внесло значительное разнообразие способов работы с трехмерными моделями.

Трехмерные персонажи используются в целой группе направлений. Можно выделить основные группы для исследования: кинопроизводство, реклама, компьютерные игры и анимационные фильмы. В киноиндустрии трехмерные персонажи могут быть использованы как цифровые дублеры реальных актеров, а так же для создания существ, которых в реальной жизни не существует. В рекламе персонажи могут быть главными героями и работать на продвижение продукта или услуги. В компьютерных играх персонажи нужны для наполнения игрового мира. В трехмерных мультипликационных фильмах персонажи – это главные герои, за которыми следит зритель и узнает историю, которые эти персонажи проживают. Поэтому при разработке в очередь определяется, для чего данный персонаж будет использоваться. Некоторые этапы создания 3D-персонажа являются общими, а некоторые в корне отличаются, но неизменным остается один этап для всех направлений – это разработка идеи и создание образа персонажа.

В основе любой трехмерной модели, в том числе и персонажей, лежит интересная идея. Идею может подать сценарист, режиссер, главный художник или моделлер персонажей. Как правило, идея – это словесное описание или черновой набросок образа персонажа. Далее за работу берется художник по концептам (concept artist), его главная задача – разработка визуального образа персонажа. Сначала делают несколько черновых набросков, которые показывают возможные варианты того, как будет выглядеть персонаж. После этого эти концепты утверждаются, идет детальная проработка. Далее идет уточняющая работа: разные виды положения его тела, различные фазы движения, различные виды мимики, крупные виды деталей персонажа (одежда, оружие, амуниция и т.п.). Весь этот материал в будущем будет передан на следующий этап производства и поможет создать трехмерную модель персонажа, точно соответствующую, нарисованному концепту. Изображения могут быть как цветные, так монохромные. Для создания цифровых рисунков используется огромное количество программного обеспечения, но

лидерами являются такие программы как Adobe Photoshop и Corel Painter. Следующий этап создание трехмерных моделей персонажей по этим рисункам.

В киноиндустрии существует два основных направления использования трехмерных персонажей: концептуальные трехмерные модели и персонажи для внедрения в отснятый киноматериал. Первое направление позволяет создать трехмерную модель персонажа, которая в основном нужна для утверждения управляющим составом проекта, как трехмерный прототип модели персонажа, а также использоваться в качестве рекламных компаний для поддержки кино-проекта. Второе направление позволяет создать финальную законченную трехмерную модель, которая будет внедряться, в отснятый киноматериал. При создании трехмерной модели для отрасли кинопроизводства можно выделить несколько важных шагов, через которые проходит трехмерный персонаж: создание высокополигональной модели; создание трехмерной модели средней полигональности; создание текстурных разверток, текстур и материалов для модели; подготовка модели к анимации.

Процесс создания высокополигональной трехмерной модели еще называют цифровым скульптингом или лепкой. На данном этапе моделлеры фактически лепят. Только вместо рук и пальцев цифровые скульпторы используют огромный набор кистей, чувствительных к нажатию. Основными программными решениями для этого этапа являются программы Pixologic Zbrush, Autodesk Mudbox и 3D Coat. Далее создается упрощенная копия, имеющая меньшее количество полигонов в своем составе, что дает возможность аниматорам комфортно работать с ней в реальном режиме времени. Полигон – это небольшой участок поверхности, чаще всего имеющий треугольную или четырехугольную форму. Технология создания упрощенных трехмерных моделей, используя для этого поверхность высокополигональной модели носит название ретопология. Примером такой программы может являться ПО Torogun. Следующий этап – создание текстурных разверток, текстур и материалов. Этот этап заставляет безликую серую модель, какой она является после этапа моделирования, выглядеть живым объектом. Кожа персонажа становится кожей, одежда – одеждой, оружие и амуниция становятся металлическими поверхностями. Правильно настроенные материалы – шейдеры, совместно с созданными наборами текстур, завершают визуальный этап работы над моделью. Для наложения текстур делаются текстурные развертки модели в любых программах для моделирования: 3DS Max, Maya, Softimage, LightWave 3D, Luxology Modo, Blender и т.п. Так же существуют и специализированные решения, которые занимаются исключительно созданием текстурных разверток: headus UVLayout или Unfold 3D. Программными решениями для рисования наборов текстур

прямо на поверхности трехмерных моделей являются программы The Foundry Mari, Autodesk Mudbox, Pixologic Zbrush, Pilgway 3dCoat и Maxon BodyPaint 3D.

Как правило, для трехмерных персонажей создается целый набор текстур. Текстура цвета позволяет определить, какие части модели, какой цвет или фактуру будут иметь. Текстура шероховатости (bump) помогает поверхности модели сделаться рельефной: складки на коже или шрамы. Помимо этого очень часто используются такие типы текстур, как карта нормалей, карта рельефа (displacement), карта бликов (specular), карта подповерхностного рассеивания (sub-surface scattering, очень важная карта для настройки реалистично выглядящей кожи персонажа), карта прозрачности (alpha) и многие другие.

Последним этапом в создании трехмерных моделей персонажей является этап подготовки модели к анимации: создание набора «костей» для трехмерного персонажа и создание удобных средств для управления ими, так же могут создаваться морфоцели или блендшейпы для выполнения лицевой анимации и создания мимики модели. Процесс настройки трехмерного персонажа очень часто осуществляется в тех же программах, в которых он и создается. И только после всех этих этапов персонаж отправляется в отдел анимации. В других отраслях медиаиндустрии этапы создания персонажа отличаются лишь частично.

Главным отличием отрасли телевизионной рекламы от кинопроизводства, с точки зрения производства трехмерных персонажей, является то, что в рекламе очень часто используют мультипликационных персонажей, так как реализм здесь не всегда бывает нужен. Процесс разработки трехмерной модели часто сводится к трем этапам: создание трехмерной модели средней полигональности или низкополигональной модели; создание текстурных разверток, текстур и материалов для модели; подготовка модели к анимации. Стиль анимации для таких персонажей, как правило, тоже отличается от реалистичной анимации, необходимой для производства кино: присутствуют неестественные для человека изменения форм тела и конечностей.

Современные трехмерные компьютерные игры активно используют трехмерных персонажей. Главные герои, особенно в играх от третьего лица – это самый лучший пример использования трехмерных моделей персонажей. В тоже самое время и второстепенные герои или даже просто жители игрового мира тоже являются персонажами, сделанными средствами трехмерной графики. Трехмерные модели для игр создаются низкополигональными моделями. Это обусловлено тем, что компьютерная игра происходит в реальном режиме времени, т.е. пользователь должен видеть результат действия незамедлительно. Процесс производства персонажа для игр выглядит следующим образом: создание

высокополигональной модели; создание низкополигональной трехмерной модели; создание текстурных разверток, текстур и материалов для модели; подготовка модели к анимации. Высокополигональная модель нужна для того, чтобы по ее поверхности создать низкополигональную модель и для того, чтобы снять с нее информацию о рельефе модели и перенести эту информация на упрощенную модель, используя текстуры.

Производство трехмерных анимационных художественных фильмов активно набирает обороты. Персонажи в этих проектах играют первостепенную роль. Процесс похож на процесс разработки персонажей для рекламы. Для анимационного кино нужен некий баланс между «мультишностью» и реалистичностью. Очень часто этот реализм получается за счет использования реалистичной шерсти или меха, а так же за счет создания более реалистичных типов материалов (шейдеров) для трехмерного персонажа. Главная особенность таких фильмов – это интересный сценарий.

Для исследовательской работы был выбран пакет MakeHuman – бесплатное приложение с открытым исходным кодом. Программа предусматривает 1170 настраиваемых параметров человеческого телосложения. Возможен импорт готовой модели в пакет 3D моделирования Blender. Из-за свободной лицензии это программное обеспечение широко используется исследователями в научных целях. Сетка MakeHuman используется в промышленном дизайне, где необходима для проверки антропометрии проекта, в исследовании виртуальной реальности. Персонажи часто используются в биомеханике и биомедицинском машиностроении, для имитации поведения человеческого тела при определенных условиях или лечения.

Хороший трехмерный персонаж независимо от целей создания должен быть живым, обладать аутентичным характером и запоминающейся внешностью. Яркий персонаж интересен не только своим внешним видом, но и поведением, в идеале – высокой степенью интерактивности. Аксессуары и одежда позволяют раскрыть лучше образ героя. Современные технические средства позволяют воплощать фантазии в реальность.

**©Каршаков П.Е., Серков А.М., 2017**

УДК 621.798.426-52

**АНАЛИЗ, РАСЧЕТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ  
УПРАВЛЯЕМОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА  
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Конкурогов Д.В., Поляков А.Е., Иванов М.С.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

На кафедре автоматики и промэлектроники РГУ им. А.Н. Косыгина разработано устройство автоматического управления процессом формирования и наматывания синтетических нитей [1, с. 56].

Авторами предложена математическая модель, и проведено цифровое моделирование микропроцессорного электропривода экструдера управляемого электротехнического комплекса для производства нетканых материалов, который должен обеспечить работу в двух основных режимах: в режиме стабилизации частоты вращения шнека и в режиме стабилизации давления в головке экструдера. В первом случае во всем диапазоне изменение производительности необходимо поддерживать постоянную частоту вращения шнека с отклонением, равным 1-2%, во втором – система должна быть устойчивой [1, с. 57].

Импульсное и цифровое управление электромеханическими системами имеет определенные преимущества. Например, прерывание позволяет управлять большой мощностью с помощью управляющих элементов; цифровое управление обеспечивает коррекцию с помощью программирования и обработки данных; методы прерывания упрощают проектирование самонастраивающихся систем автоматического управления. С другой стороны, прерывание приводит к нежелательным пульсациям на выходе. Эти пульсации, влияющие на ошибку системы, часто трудно устранить.

Выход импульсного элемента содержит как основную составляющую, так и дополнительные составляющие сигнала. В импульсных системах автоматического регулирования (САР) с прерыванием сигнала ошибки действующий сигнал на выходе импульсного элемента содержит основную и дополнительные составляющие, из которых только основная составляющая может уменьшить влияние внешнего возмущения. Дополнительные составляющие образуют пульсации внутри периодов прерывания на выходе, и ухудшают характеристику системы. Пульсации всегда нежелательны, так как они вызывают не только ошибку системы, но и потери мощности, увеличивают износ механических передач, и ухудшают качество системы. Дополнительные составляющие сигнала, появляющиеся

в результате прерывания, должны быть устранены прежде, чем сигнал достигнет выхода. Необходимо отметить, что значительная часть высокочастотных составляющих сигнала подавляется элементами системы, находящимися между импульсным элементом и выходом, более эффективное сглаживание пульсаций осуществляется с помощью введения в систему сглаживающего (запоминающего) устройства, которое ухудшает устойчивость системы. При проектировании импульсной САР необходимо согласовывать степень сглаживания пульсаций и вводимое при этом запаздывание. Рассмотрен анализ пульсаций в промежутках между моментами замыкания и ошибки системы.

Наиболее часто используемым сглаживающим устройством является низкочастотный фильтр или стандартный запоминающий элемент нулевого порядка. Как и в непрерывных САР, ошибка системы при обработке некоторого сигнала является важным параметром проектирования импульсных и цифровых САР.

В непрерывных системах ошибка вызывается элементами, накапливающими энергию. В импульсных системах ошибка вызывается также процессом прерывания. В результате процесса прерывания в импульсных системах появляются пульсации между моментами замыкания. В переходных режимах эти пульсации незначительны, однако в установившемся режиме они могут стать основной составляющей ошибки импульсной САР. Установившаяся ошибка импульсной САР в моменты замыкания появляется как вследствие конечного значения передаточного коэффициента в прямой цепи, так и вследствие наличия элементов, накапливающих энергию. Кроме того, в течение периодов прерывания на установившуюся ошибку накладываются пульсации.

В исследуемой САР подачей волокнистого материала в самовесчесальный аппарата важно предотвратить возникновение статических погрешностей под действием продолжительных возмущающих воздействий ступенчатого либо циклически повторяющегося типа [2, с. 289].

Требования, которым должна отвечать проектируемая система следующие:

1. Система управления должна быть асимптотически устойчива.
2. Система должна отслеживать заданное управляющее воздействие (уставку) без появления статической погрешности (установившегося значения отклонения) при действии на нее продолжительного возмущающего воздействия.
3. Система управления должна удовлетворять первым двум условиям работы даже при наличии ошибочных значений параметров объекта управления, таких, как отклонение значений этих параметров от истинных, либо неточное задание параметров модели, т.е. обеспечение свойства

робастности. При асимптотической устойчивости системы управления с истинными параметрами объекта управления малые отклонения значений этих параметров не влияют на устойчивость системы. Следовательно, достаточно рассмотреть робастность системы только по управляемости на выходе.

Фундаментальные исследования цифровых электроприводов (ЦЭП) представляют большие сложности, так как работа ЦЭП описывается системой дифференциальных уравнений с импульсными элементами. В структурных и математических моделях появляются ключевые элементы, которые работают в импульсном режиме, обеспечивая дискретизацию рабочего сигнала, преобразуя его в амплитудно-импульсную модуляцию.

Вследствие универсальности цифровых методов коррекция существенно упрощает проектирование импульсных систем автоматического управления, обладающих минимальным временем переходного процесса при подаче на вход типового воздействия (ступенчатой или линейно-нарастающей функции). Исследуемая САР скорректирована посредством цифрового регулятора таким образом, чтобы получить наибольшее быстродействие и нулевую установившуюся ошибку в дискретные моменты времени. Указанные условия оптимальности соответствуют требованиям работы весового дозатора волокнистого материала.

#### **Список использованных источников:**

1. Шилов А.В., Матвеев П.В., Феокистова Т.А., Поляков К.А., Поляков А.Е. Автоматическая система управления процессом формирования и наматывания синтетических нитей. // Химические волокна. - 2007. - № 3. - С. 56-57.

2. Поляков К.А., Поляков А.Е. Методы и системы энергосберегающего управления текстильным оборудованием: Монография - М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2004. - 330 с.

©Конкурогов Д.В., Поляков А.Е., Иванов М.С., 2017

#### **УДК 004.93**

### **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВОСПРИЯТИЯ ВНЕШНЕГО ВИДА ОРНАМЕНТА, ИЗОБРАЖЕНИЯ ИЛИ КОСТЮМА В ЦЕЛОМ**

Кудрявцев М.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Интенсивность развития моды растет с каждым годом, что ведет к увеличению оборотов рынка, а значит, ассортимент и численность продукции также увеличивается. Подобная ситуация создает высоко

конкурентную среду, где наиболее важным качеством становится внешний вид, соответствующий запросам потребителя [1]. Следование веяниям моды требует рационального подхода, однако, в силу высоких темпов протекания процессов проектирования, производства и продажи, человеческих возможностей для адекватной оценки производимых изделий не хватает в силу ограниченности когнитивных и физиологических способностей человека. Подобную проблему может решить машинное обучение. Создание системы, которая может дать объективную оценку внешнему виду спроектированного орнамента, принта или всего костюма в целом по его изображению, позволит на этапе до массового производства с высчитанной точностью оценить перспективы данной модели, а также внести необходимые изменения.

Методики прогнозирования или оценки костюма существуют и на данный момент, однако все они представляют собой набор предписаний, советов или правил. Такую оценку проводит в обычном случае эксперт, субъективное мнение которого влияет напрямую на конечный вид изделия [2]. Задачу исключения субъективности, а значит и человеческого фактора из оценки внешнего вида, может решить машинное обучение. Систем, использующих технологии, анализа изображения для определения и предсказания оценки восприятия костюма на данный момент не существует.

Использование машинного обучения требует первичной оценки входных данных, которые и будут определяющими для обученной модели. В качестве входных данных использует изображение орнамента, принта или фотография костюма. Любое изображение можно представить в виде набора статистических данных [3]. Наиболее значимыми в ходе исследования оказались энтропия изображения [4]; колмогоровская сложность; доля определяющих контуров.

Вышеназванные параметры вычисляются на основе входных данных изображения, которые представляют собой вектор пикселей изображения, содержащий информацию о конкретном пикселе в формате HSL. Вычисление доли определяющих контуров – отношение площади сильных контуров ко всему изображению – требует предварительной обработки данного вектором, путем наложения фильтра, усиливающего данные границы. На данную роль подходят методы Превитта и Собеля, как наиболее эффективные и независимые от направления фильтрации [5].

Отдельным пунктом стоит рассмотреть вычисление Колмагоровской сложности (стохастическая сложность, которая выражает возможность фрактального описания) [6]. Иными словами нужно найти на изображении все фрактальные элементы, и измерить какую часть изображения они составляют. Кроме вычисления значения по определению, есть возможность найти значение путем поиска отношения размеров сжатого

изображения к изначальному. Такая задача сводится к максимальному сжатию изображения без потери деталей методом сжатия JPEG.

Выявленные параметры позволяют создать обученную модель, которая сможет предсказать оценку восприятия изделия без участия человека. Реализация подобной задачи требует создания обучающей выборки, в качестве входных данных которой будут представлены описанные выше параметры, а целевым полем будет являться оценка потребителя данного изделия, орнамента или принта. Учитывая тип входных данных, для реализации алгоритма машинного обучения эффективней всего будет использование метода опорных векторов [7].

Предложения методика требует предварительного накопления базы знаний и обработки входного изображения. Однако при этом не требует человеческого вмешательства, тем самым исключает фактор субъективности, и тем самым уменьшает погрешность. Точность данного метода будет расти с накоплением актуальной базы знаний с помощью получаемой рефлексии от потребителя.

#### **Список использованных источников:**

1. Марни Фогг. Современная мода в деталях, 2016, ISBN 978-5-93428-101-5
2. Лора Вольпинтеста. Язык моды. 2014 г., ISBN 978-5-699-71515-2
3. Mitchell T. Machine Learning.— McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 1997. ISBN 0-07-042807-7.
4. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой.— , 1986.
5. Scharr, Hanno, 2000, диссертация, Optimal Operators in Digital Image Processing.
6. Колмогоров, А. Н. (1965). «Три подхода к определению понятия «количество информации»». Проблемы передачи информации 1 (1): 3–11.
7. Владимир Вьюгин. Математические основы машинного обучения и прогнозирования.— МЦМНО, 2014.— 304с.— ISBN 978-5-457-71889-0.

©Кудрявцев М.А., 2017

**УДК 681.3.06**

## **БЫСТРОЕ СОЗДАНИЕ САЙТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Кузин Д.Н., Борзунов Г.И.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Интернет технологии сильно изменили жизнь общества. В современном мире информационных технологий и знаний сложно

представить себе нашу жизнь без сети интернет и веб-сайтов. В жизни современного человека неотъемлемой частью являются веб-сайты. На данный момент практически каждая компания, начиная от маленьких частных фирм индивидуальных предпринимателей и заканчивая международными гигантами рынка, имеет свой корпоративный сайт. Собственный сайт является важнейшим инструментом для привлечения новых клиентов, поиска новых партнёров или просто для удобства размещения и нахождения различной структурированной информации. Наличие веб-сайтов обеспечили небывалый уровень доступности обычного человека к кладезю информации и знаний. В тоже время это повлияло на формирование новых способов осуществления коммуникации и почти мгновенной передачи информации на огромных расстояниях.

Целью данной работы является описание быстрого создания сайтов с использованием ресурсов сети интернет на примере проектирования сайта «Футбольные стадионы России» с оптимизацией нагрузки. Разработанный проект обеспечивает оперативное создание сайта с помощью системы управления контентом. При этом осуществляется оптимизация загрузки сайта.

В настоящий момент наиболее оптимальным способом оперативного создания сайта является использования системы управления контентом сайта (CMS). Современная CMS предоставляет инструменты для добавления, редактирования, удаления информации, размещаемой на сайте. Большинство CMS имеют модульную архитектуру, что позволяет администратору самому выбирать, и настраивать те компоненты, которые ему необходимы для разработки сайта. Как правило, системы управления контентом сайта реализуют следующие основные функции [1]:

- предоставление инструментов для создания содержимого, организация совместной работы над содержимым;

- управление содержимым: хранение, контроль версий, соблюдение режима доступа, управление потоком документов и т.п.;

- публикация содержимого;

- представление информации в виде, удобном для навигации, поиска.

В настоящее время известно множество различных систем CMS. На практике чаще всего применяются следующие CMS:

- Wordpress – самый популярный бесплатный конструктор сайтов на сегодняшний день;

- Joomla – по мнению экспертов в наибольшей степени подходит для разработки корпоративных сайтов, но уступает Wordpress при создании блогов;

- Drupal – по уровню общей популярности Drupal уступает безусловным лидерам Wordpress и Joomla, однако данная система часто используется профессиональными IT-специалистами. Под управлением

CMS Drupal можно реализовать проекты разной сложности и направленности: визитки, блоги, и даже социальные сети. Однако система имеет сложный интерфейс, что затрудняет быстрое освоение её функциональных возможностей и сопровождение созданных сайтов.

Основные преимущества управления контентом сайта Wordpress:

1. Удобный интерфейс консоли управления сайта. В сравнении с Joomla и особенно Drupal интерфейс не перегружен деталями и быстро осваивается начинающими пользователями (см. рис. 1).

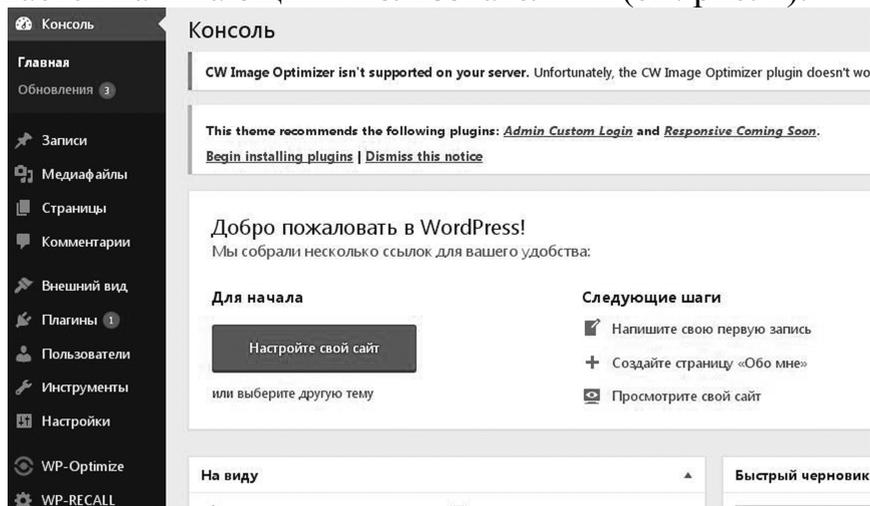


Рисунок 1 – Консоль управления сайта на Wordpress.

2. Быстрая установка на хостинг. Установка всех компонентов системы занимает не более 5 минут.

3. Кроссплатформенная система. Обеспечивается удобное сопровождение и редактирование сайта с различных платформ, включая мобильные устройства под управлением Android, IOS, Windows Phone.

4. Большой выбор дополнений и тем шаблонов. Доступны следующие дополнения: клонирование записей и страниц, редактирование миниатюры изображений после изменения размеров миниатюр, импорт записей, страниц, комментариев, произвольных полей, рубрик, меток и многого другого из файла экспорта WordPress, и т.д. Имеется доступ к более чем 2 тысячи шаблонов.

5. Редактор исходного кода сайта, представленного на языке PHP.

Возможность использования следующих встроенных плагинов для оптимизации сайта: WP-Recall – создание личного кабинета пользователя сайта, WP-Optimize – оптимизация базы данных сайта, CW ImageOptimizer – оптимизация изображений, размещённых на сайте, Autooptimize - оптимизирует и сжимает css и js файлы, что существенно влияет на скорость загрузки сайта.

6. Обновления и совершенствование базовой платформы и плагинов регулярно несколько раз в год.

С учётом вышеперечисленных преимуществ был сделан выбор в пользу CMS Wordpress. Выбранный конструктор сайтов был использован для создания сайта «Футбольные стадионы России» [2].

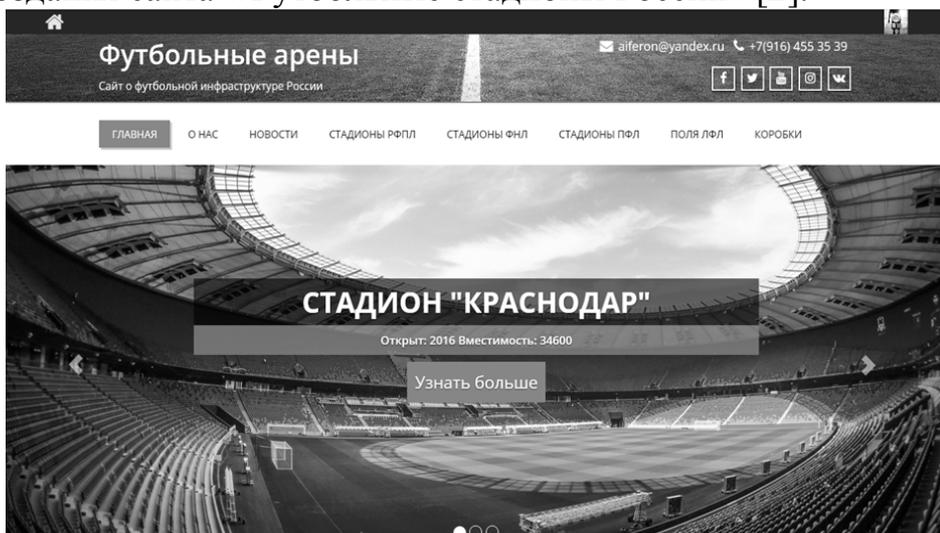


Рисунок 2 – Главная страница сайта «Футбольные стадионы России»

Проект сайта «Футбольные стадионы России» реализован с использованием CMS Wordpress в результате следующих шагов: выбор хостинга, создание базы данных сайта, создание доменного имени сайта, установка приложения CMS Wordpress в корневую директорию сайта, выбор шаблона и настройка дизайна сайта, реализация необходимых модулей для сайта, размещение контента на страницах сайта. Далее были применены методы оптимизации загрузки сайта с помощью установки плагинов и редактирования исходного программного кода сайта. В разработке дизайна сайта использовалась программа Adobe Photoshop CS 6. Программные коды проекта реализованы на языке PHP 5.6. При реализации проекта использовались следующие средства: CMS Wordpress (версия 4.7.2), база данных MySQL (версия 5.0).

Реализация данного проекта с помощью выбранной системы управления контентом сайта позволила обеспечить оперативный процесс создания сайта, сделав его более гибким и эффективным. По аналогичной схеме также оперативно могут быть реализованы проекты широкой функциональной сложности.

#### **Список использованных источников:**

1. Савельева Н. Системы управления контентом (рус.) // Открытые системы. — 2004. — № 4.
2. Футбольные стадионы России [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rus-arenas.uhr.ru> (дата обращения: 23.03.2017).

©Кузин Д.Н., Борзунов Г.И., 2017

УДК 004.9

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМЫ ASP.NET

Кузина М.Д., Семенов А.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Разработка системы тестирования является на данный момент актуальной задачей. В наше время система тестирования является самой популярной как в образовательных учреждениях, так и при поступлении на работу. Пользователю надо пройти задания и выбрать один из вариантов ответов. После прохождения теста, программа выдает оценку – результат.

Для достижения цели решены следующие задачи: изучение основных положений теории тестов; работа с базой данных; разработка собственного алгоритма для проведения тестирования; проектирование сетевой системы контроля знаний.

В качестве языка программирования и инструментария я выбрала высокоуровневый язык программирования C# с поддержкой платформы asp.Net.

На сегодняшний момент язык программирования C# один из самых мощных, быстро развивающихся и востребованных языков в ИТ-отрасли.

В настоящий момент на нем пишутся самые различные приложения: от небольших десктопных программ до крупных веб-порталов и веб-сервисов, обслуживающих ежедневно миллионы пользователей.

По сравнению с другими языками C# достаточно молодой, но в то же время он уже прошел большой путь. Первая версия языка вышла вместе с релизом Microsoft Visual Studio.NET в феврале 2002 года. Текущей версией языка является версия C#7.0, которая вышла в марте 2017 года вместе с Visual Studio 2017.

Можно выделить следующие ее основные черты и преимущества данной платформы:

Поддержка нескольких языков. Основой платформы является общезыковая среда исполнения Common Language Runtime (CLR), благодаря чему .NET поддерживает несколько языков: наряду с C# это также VB.NET, C++, F#, а также различные диалекты других языков, привязанные к .NET, например, Delphi.NET. При компиляции код на любом из этих языков компилируется в сборку на общем языке CIL (Common Intermediate Language) – своего рода ассемблер платформы .NET. Поэтому мы можем сделать отдельные модули одного приложения на отдельных языках.

Кроссплатформенность.

.NET является переносимой платформой (с некоторыми ограничениями). Например, последняя версия платформы на данный момент .NET Framework поддерживается на большинстве современных ОС Windows. А благодаря проекту Mono можно создавать приложения, которые будут работать и на других ОС семейства Linux, в том числе на мобильных платформах Android и iOS.

Мощная библиотека классов.

.NET представляет единую для всех поддерживаемых языков библиотеку классов. И какое бы приложение мы не собирались писать на C# текстовый редактор, чат или сложный веб-сайт – так или иначе мы задействуем библиотеку классов .NET.

Разнообразие технологий.

Общезыковая среда исполнения CLR и базовая библиотека классов являются основой для целого стека технологий, которые разработчики могут задействовать при построении тех или иных приложений. Например, для работы с базами данных в этом стеке технологий предназначена технология ADO.NET. Для построения графических приложений с богатым насыщенным интерфейсом – технология WPF для создания веб-сайтов ASP.NET и т.д.

Набор функций и требований к тестированию:

- основная функция - обеспечение проверки знаний;
- точная оценка результатов тестирования;
- удобство исправления/изменения самих заданий и ответов к ним в тесте;
- неограниченное количество вопросов и ответов на них;
- контроль времени тестирования.

Основной процесс:

- пользователь:

Вводит данные.

Система выдает вопрос с вариантами ответов.

Выбирает вариант ответа, который он считает верным.

Пользователю дается неограниченное время для прохождения теста.

После прохождения теста система суммирует все правильные и неправильные ответы и выдает оценку пользователю.

- администратор:

Создаёт/редактирует вопросы и ответы на них.

Заполняет поля с пометкой правильного ответа.

Может видеть статистику по результатам каждого студента.

Может видеть время и дату прохождения теста.

Специальные требования:

При входе в систему тестирования пользователь должен правильно ввести данные (ФИО, группа).

При прохождении теста пользователь обязан заполнить поле с ответом. Пользователь обязан пройти тест до конца, иначе система не засчитает прохождения теста.

Пользователю дается неограниченное время для прохождения теста.

Для редактирования вопросов и ответов требуется войти в режим Администратора.

Вход в режим Администратора запаролен.

Пароль Администратор может поменять только в самом тексте программы.

Тестовые задания считываются из текстового файла.

Итоги тестов хранятся на сервере.

При необходимости можно доработать ПО, чтобы в текстовом файле информация хранилась в зашифрованном виде.

#### **Список использованных источников:**

1. Р. М. Ганеев, Проектирование интерфейса пользователя средствами win32 API Р. Москва, «Горячая линия – Телеком», 2007.

2. А. Фримен, Microsoft Asp.NET 4.5 с примерами на С# 5.0 для профессионалов.: Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2014.

3. Троелсен Э., Язык программирования С# и платформа .NET 4, Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2010.

4. Абрамян М.Э. Visual С# на примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008.

5. Культин Н.Б. Microsoft Visual С# в задачах и примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – CD-ROM.

6. Павловская Т.А. С#. Программирование на языке высокого уровня. Учебник для вузов. – СПб.: «Питер», 2009.

7. Карли Уотсон, Кристиан Нейгел, Якоб Хаммер Педерсен, Эрик Уайт, Visual С# 2008: базовый курс.: Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2009.

©Кузина М.Д., Семенов А.А., 2017

УДК 621.798.426-52

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ  
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН И НИТЕЙ  
(НА ПРИМЕРЕ АГРЕГАТА REISOFIL)**

Кучерик П.М., Поляков А.Е.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Производство нетканых материалов (НМ) интенсивно развивается во всем мире (США, Германия, Япония, Китай, Индия и др.). В ближайшие 5 лет среднегодовой темп прироста на нетканые материалы в мире составит 7,4%. Объем мирового потребления НМ возрастает с 7,9 млн. т в 2012 г. до 11,3 млн. т в 2017 г. Производство нетканых материалов всех видов в январе-ноябре 2015 года, по данным Росстата, составило более 2 794,6 тыс. кв. м [1].

Основная причина роста производства – выход на рынок новых производственных мощностей, оснащенных высококачественным оборудованием. По своим свойствам нетканые материалы успешно конкурируют с тканями, и заменяют их, а по некоторым свойствам превосходят традиционные текстильные материалы. Быстро развивающаяся промышленность НМ насчитывает в настоящее время около 30 крупных предприятий и более 100 средних и мелких фабрик. Только в 2013 г. приобретены, и пущены в эксплуатацию 10 поточных линий.

Преимущественное развитие в настоящее время получили фильерные (спанбонд, мелтблаун) и струйные (спанлейс) технологии. Возможности создания НМ новых структур, способов производства со специальными свойствами (биостойких, термостойких, гидрофобных, с повышенной сорбционной способностью и др.) широки. Развиваются технологии с использованием ультратонких и нановолокон. Наметилась тенденция – заменить полимеры и волокна, производимые от нефтепереработки, альтернативными биополимерами на базе растительного сырья, такими как полимолочная кислота. В качестве связующих перспективно применение самосшивающихся и низкоэмульгаторных полимерных дисперсий и различных модифицирующих и прочих добавок.

Рост производства нетканой продукции и разнообразие используемого в производстве сырья требуют автоматизации процессов изготовления этой продукции и повышения эффективности эксплуатации оборудования.

Методы решения указанных задач и их реализация путем управления скоростными режимами должны учитывать ряд особенностей используемого технологического оборудования. Условия жесткой стабилизации технологических параметров в процессе формирования и наматывания волокнистого материала предъявляют к системам автоматического регулирования (САР) высокие требования в отношении поддержания заданных скоростных режимов и качественных показателей волокнистого материала [2, с.101].

При проектировании управляемых электромеханических систем (ЭМС) определяющими факторами являются физико-механические свойства волокнистого продукта, которыми являются прочность, удлинение, коэффициент заполнения объема, плотность намотки, упругие, эластические и пластические деформации при вытягивании.

В связи с тем, что в системах управления, построенных по традиционным методам, не в достаточной степени используются современные информационные технологии, применение таких систем для управления сложными динамическими объектами приводит к снижению качества управления. Этому недостатка лишены системы управления на основе искусственных нейронных сетей (ИНС) и нечеткой логики, которые относятся к интеллектуальным системам.

Для обеспечения высокого уровня надежности функционирования сложных динамических объектов технологического оборудования ставится задача совершенствования систем управления путем разработки новых подходов, в том числе основанных на методах искусственного интеллекта и принципах адаптивного управления, и частичной модернизации существующей системы.

Предложенные в работе алгоритмы управления и схемные решения использованы при разработке компьютерной системы автоматического управления процессами формования, вытягивания, транспортирования и наматывания волокнистых материалов на агрегате Reicofil. Разработан модернизированный способ автоматического управления сложной электромеханической системой производства нетканых материалов на базе комплектных электроприводов постоянного и переменного тока с микропроцессорным управлением, обеспечивающий синхронизацию частот вращения рабочих органов, быстродействие и заданное качество переходных процессов. С целью повышения эффективности управления процессом холстообразования предложена частичная модернизация электромеханической системы аэродинамической камеры за счет установки энергосберегающих регулируемых электроприводов переменного тока на линии нагнетания и разряжения воздушных потоков [3, с. 72].

Реализация рациональных скоростных режимов оборудования позволяет осуществить повышение производительности, получение холста более высокой равномерности, рациональное использование и экономию энергоресурсов в процессе их потребления.

**Список использованных источников:**

1. Герасимов С.М. Рынок нетканых материалов. Маркетинговое исследование. – 2015, <http://www.indexbox.ru/>

2. Филимонова Е.М., Поляков А.Е., Мухина П.М. Моделирование и анализ качества переходных процессов в нечетких системах управляемых электротехнических комплексах технологического оборудования. Сборник научных трудов кафедры автоматики и промышленной электроники. – М.:ФГБОУ ВПО «МГУДТ». 2015 - 133 с.

3. Поляков А.Е., Поляков К.А., Шилов А.В. Анализ эффективных способов управления сложными динамическими объектами текстильной промышленности.- М.:ГОУ ВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2009 -214с.

©Кучерик П.М., Поляков А.Е., 2017

**УДК 004.9**

**СОЗДАНИЕ ON-LINE СЕРВИСА  
ПО ОЦЕНКЕ ЭКСПЕРТНЫХ МНЕНИЙ В РАНГОВОЙ ШКАЛЕ**

Лунин Н.О., Гинзбург Л.И.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Экспертное оценивание является, в основном, незаменимым инструментом, который позволяет разрабатывать обоснованные управленческие решения даже при отсутствии необходимого объема результатов наблюдений [1].

Экспертные оценки – один из самых эффективных инструментов разработки и принятия управленческих решений. В настоящее время методы экспертных оценок являются наиболее эффективными инструментами для решения прикладных задач в различных предметных областях [2].

Задачи прогнозирования, которые решаются при помощи методов экспертных оценок, включают два не связанных элемента: определение вероятных вариантов развития объекта прогнозирования и их оценку [3].

Расчет экспертных оценок происходит посредством обработки материалов оценок, характеризующих обобщенное мнение и степень согласованности индивидуальных оценок экспертов. Обработка данных служит изначальным материалом для формирования прогнозов, гипотез и вариантов развития [4].

Окончательная количественная оценка выводится с помощью четырех основных методов экспертных оценок [5]:

1. Метод парных сравнений.
2. Метод последовательных сравнений.
3. Метод ранжировки.
4. Метод задания весовых коэффициентов.

Целью данной работы является разработка интернет-сервиса по оценке согласованности мнений экспертов, организации проведения экспертами анализа проблемы с количественной оценкой суждений и обработкой их результатов. В итоге решением поставленной задачи является обобщенное мнение экспертов [6].

Сервис включает в себя следующие модули.

1. Загрузка мнений экспертов.

Пользователь может добавлять информацию из файла или вносить данные в программу напрямую, используя таблицу, предложенную программой.

2. Расчёт парного коэффициента Спирмена. Производится в том случае, если введено не более двух экспертов. Предусмотрена оценка значимости рассчитанного коэффициента.

3. Расчёт множественного коэффициента конкордации Кендалла. Используется в том случае, если количество экспертов больше двух. Так же производится, оценка значимости рассчитанного коэффициента.

Программа производит оценивание мнений экспертов в ранговой системе путем осреднения их индивидуальных суждений [7]. Разработанное приложение имеет удобный и понятный интерфейс.

Разработка выполняется на языке C#. В приложении предусмотрена возможность загрузки большого количества данных [8]. Также, производится обработка данных и их последующий вывод из базы данных.

В дальнейшем, планируется размещение программы в качестве полноценного сервиса на официальном сайте Вуза с возможностью его использования для решения различных задач, таких, как обработка результатов экспертных мнений.

#### **Список использованных источников:**

1. Научная библиотека. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://edu.sernam.ru/book\\_mmn.php?id=9](http://edu.sernam.ru/book_mmn.php?id=9) (дата обращения: 17.03.2017)

2. Уильям Х. Инмон, Лоуренс Дж.Фридман Методология экспертной оценки проектных решений для систем с базами данных. Изд-во: М. : Финансы и статистика, 1986.

3. Метод экспертных оценок [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/189626/> (дата обращения: 17.03.2017)

4. Центр управления финансами [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://center-yf.ru/data/Marketologu/Metody-obrabotki-ekspertnyh-osenok.php> (дата обращения: 19.03.2017)

5. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.monographies.ru/ru/book/section?id=166> (дата обращения: 18.03.2017)

6. Нестеров А.В. Основы экспертной деятельности. Учебное пособие. – М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2009.

7. Файловый архив [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/5359201/> (дата обращения: 18.03.2017)

8. Джеффри Рихтер CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.0 на языке C#, 3-е издание. – СПб.: Питер, 2012.

©Лунин Н.О., Гинзбург Л.И., 2017

**УДК 004.9+004.356.2:749.25**

**ПРОТОТИПИРОВАНИЕ  
ПРОМЫШЛЕННОГО СВЕТОДИОДНОГО СВЕТИЛЬНИКА  
МЕТОДОМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Маркин А.Д.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

При разработке такого изделия, как светодиодный светильник, недостаточно обычного чертежа, выполненного по классической двумерной схеме. Такой чертеж не предоставляет возможность полностью увидеть объект со всех сторон, проверить его комплектацию. До появления 3D-технологий все чертежи проектировались на листе бумаги. В настоящее время 3D-технологии стали более доступны, появился большой выбор специализированных и универсальных инженерных приложений, как для разработки, так и для предварительного просмотра, с удобным интерфейсом и широким функционалом (Fusion 360, AutoCAD, SketchUp, SolidWorks, Maya, 3DSMax, Rhino, и др.). Если раньше разработка чертежа изделия в 3D-формате стоила порядка нескольких сотен тысяч рублей, то сейчас это может сделать студент практически любой технической специальности. На помощь инженерам пришли 3D-технологии, которые позволяют создать трехмерную модель разрабатываемого изделия. Полученную 3D-модель можно посмотреть со всех сторон на экране компьютера, выявить функциональные неточности. А благодаря появлению аддитивных технологий 3D-модель изделия

можно напечатать на 3D-принтере, что позволит разработчику и заказчику наглядно увидеть проектируемый предмет.

Аддитивные технологии (англ. Additive Manufacturing (AF)) появились еще в конце 80-х годов и стали интенсивно развиваться, а на данный момент достигли значительного прогресса. К данным технологиям относится моделирование методом послойного наплавления (англ. Fused deposition modeling (FDM)). Данный метод применяется для изготовления макетов, опытных образцов (быстрое прототипирование), так и для изготовления готовой продукции. Использование 3D-принтеров для прототипирования позволяет в несколько раз сократить материальные и временные затраты на разработку и конструирование новых изделий, а также провести опытно-конструкторские разработки.

Из всех существующих технологий построения трехмерных объектов, моделирование методом послойного наплавления (FDM) считается самым доступным на сегодняшний день, но этот метод уступает по качеству и точности некоторым технологиям. Технология FDM позволяет создавать объекты из полимеров, материалами для которых чаще всего являются пластиковые прутки ABS (акрилонитрилбутадиенстирол) и PLA (полилактид). ABS пластик – ударопрочный термопластик, широко применяется в промышленности. PLA пластик – является биоразлагаемым и биосовместимым термопластиком. Крахмал используют, как основное сырье для его получения.

Разработка 3D-модели светодиодного светильника, с последующим изготовлением на 3D-принтере, актуально для применения его в качестве демонстрационного образца. Посетителям выставочного зала можно наглядно продемонстрировать готовое изделие, и они могут стать в дальнейшем его потенциальными заказчиками.

Актуальность проекта обусловлена тенденцией развития энергосберегающих технологий. В настоящее время энергосбережение – одна из приоритетных задач. «Экономия энергии – это эффективное использование энергоресурсов за счет применения инновационных решений, которые осуществимы технически, обоснованы экономически, приемлемы с экологической и социальной точек зрения, не изменяют привычного образа жизни». Это определение было сформулировано на Международной энергетической конференции (МИРЭК) ООН. Так же существует федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 № 261-ФЗ. Этот закон, в частности, вводит ограничения на оборот ламп накаливания.

Целью данного проекта является разработка 3D-модели светодиодного светильника с высокоэффективными светотехническими и

эксплуатационными характеристиками в сочетании с современным дизайнерским решением. Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

проектирование корпуса светодиодного светильника;  
изготовление макета для наглядной визуализации, отладки комплектации;

изготовление в материале конечного изделия, для получения светотехнических и тепловых характеристик.

На первоначальном этапе выполнения работы был спроектирован чертеж корпуса светодиодного светильника в программе AutoCAD, по которому была создана трехмерная CAD-модель в программе Fusion 360, и преобразована в файлы различных форматов для компьютерной визуализации и дальнейшего прототипирования.

Для создания прототипа с целью наглядной визуализации и отладки комплектации трехмерная модель светильника (рис. 1), была подготовлена к изготовлению по аддитивной технологии, а именно печати на 3D-принтере с помощью технологии послойного наплавления (FDM).



Рисунок 1 – Визуализация 3D-модели светильника.

Модель была напечатана на 3D-принтере Makerbot Replicator Z18 из материала PLA (полилактид) (рис. 2).



Рисунок 2 – Прототипы светодиодных светильников.

Данный пластик оказался наиболее экономичным и адаптивным к моделированию подобных светодиодных светильников.

Изготовление прототипа в материале конечного изделия (алюминий) (рис. 3) выполнено методом прецизионного литья.



Рисунок 3 – Прототип в материале конечного изделия.

Этот прототип позволит провести натурные эксперименты и получить фактические светотехнические и тепловые характеристики светильника.

Проведенные эксперименты на нем показали его высокую светоотдачу – не менее 140 Лм/Вт и высокие теплоотводящие свойства корпуса – до 1000 Вт на пог.метр. На основании данных экспериментов будет разработано техническое задание на проектирование и производство технологической оснастки для производства деталей светильника и разработки Конструкторской Документации (КД). Достижение таких результатов стало возможно благодаря разработанной уникальной конструкции корпуса светильника.

Разработанный светодиодный светильник обладает не только высокими техническими характеристиками, но и высокотехнологичен при серийном изготовлении, а соответственно экономичен и конкурентоспособен.

©Маркин А.Д., 2017

## УДК 004.9

### РАЗРАБОТКА ОБУВНОГО ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА НА ПЛАТФОРМЕ OPENCART

Махмудова Т.А., Семенов А.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Целью работы является разработка интернет-магазина на базе CMS OpenCart. Для реализации поставленной цели было необходимо выполнить сравнительный анализ популярных программных средств для создания интернет-магазинов существующих в мире и конкретно на территории

России, таких как 1С-Битрикс, WordPress, Joomla, Magento, Prestashop и т.д.

OpenCart это платформа для интернет-магазинов, которая может быть установлена на любом веб-сервере с поддержкой PHP и MySQL. Из больших функциональных преимуществ – более 20 платежных инструментов. Хорошая реализация MVC, этого нет у WordPressa, Joomla, Drupal, Magento. Удобная функциональность административной части. Легко устанавливаются фильтры. Детальные результаты продаж и встроенная дисконтная система.

Многообразие платформы позволяет работать с большим количеством языковых версий, валют, категорий товаров и т.д. CMS OpenCart предлагает удобные средства по управлению заказами, каталогом товаров, экономическими параметрами (скидки, параметры доставки и оплаты).

Хороший интернет-магазин – это в первую очередь эффективный инструмент торговли. Он должен захватывать внимание аудитории. Как и любой другой инструмент торговли, основанный на принципе непосредственного отклика, прежде всего он должен завоевать внимание пользователя, а затем побудить его к определенным действиям. На мой взгляд, необходимо уделить огромное внимание именно дизайну сайта, это первое, что видит клиент, попадая в интернет-магазин. Дизайн сайта предложено реализовать в стиле «Минимализм», чтобы пользователь не отвлекался на посторонние элементы во время покупки.

Бизнес должен постоянно развиваться, прибыль увеличиваться. Нельзя создать online-магазин, добавить 100 товаров и систематически получать с этого прибыль в сумме 200 тысяч рублей. Необходимо регулярное расширение ассортимента, увеличение охвата аудитории с помощью рекламы, улучшение метрики и конверсии сайта.

К тому же нужно будет проводить А/В-тестирования. А/В-тестирование – это прикладной маркетинговый метод, с его помощью можно влиять на конверсию, стимулировать сбыт и повышать прибыльность магазина. Это позволит оценить эффективность изменений страницы и количественные показатели работы двух отличных друг от друга версий веб-сайта.

Сплит-тестирование проводится следующим образом. С помощью инструментов для проведения теста эксперт в случайном порядке разделяет трафик между страницами А и В на две приблизительно равные части. Условно говоря, 50% посетителей попадает на страницу А, а вторая половина на страницу В. При этом маркетолог держит в уме источники трафика. Чтобы обеспечить правдивость и объективность тестирования, необходимо распределить на страницы А и В по 50% посетителей, пришедших на сайт из соцсетей, контекстной рекламы, поиска и т.д.

Веб-сайт, способный привлечь внимание, побудит клиента не только просмотреть остальные страницы, но и совершить покупку. Сайт должен быть простым и удобным. Также наш online-магазин имеет как русскоязычную версию, так и англоязычную. Мультиязычность позволит расширить зону присутствия в случае расширения бизнеса.

В ходе работы описан полный цикл разработки online-магазина. Разработанный магазин может использоваться на любом отраслевом предприятии с учетом доработок под конкретные виды товаров, способов доставки, оплаты и т.д.

Сайт полностью функционален, имеются фильтры по цвету, текстуре, размеру и т.д.

Следовательно, основными задачами работы были разработка сайта, дизайна сайта, интеграция дизайна с CMS OpenCart, снижение стоимостных затрат при его разработке, выявление существующих недостатков в текущей технологии управления.

#### **Список использованных источников:**

1. А.Петроченков, Е.Новиков. Идеальный LandingPage. Создаем продающие веб-страницы. Изд.:Питер, 2015.
2. Веб-аналитика 2.0 на практике. Тонкости и лучшие методики. АвианашКошик. Изд.:Вильямс, 2014.
3. Марат Ильмаз. OpenCart 1.4 Гид Новичка. Бирмингем, 2010.
4. Малий В.О., Золенко М.О. SEO на экспорт: Первая книга по продвижению за рубежом. — Topodin / Ridero, 2017. — 154 с
5. Евдокимов Николай Владимирович. Раскрутка Web-сайтов. Эффективная Интернет-коммерция. — М.: «Вильямс», 2009. — С. 160.

©Махмудова Т.А., Семенов А.А., 2017

#### **УДК 004.9**

### **ПРОГРАМНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ПРОСМОТРА**

Миндеров А.А., Гинзбург Л.И.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Видеоинформация, как и любая информация, передаваемая по открытым каналам связи может быть перехвачена, изменена, повреждена. Поэтому для неё требуется защита от несанкционированного просмотра.

Целью данной работы является создание программного комплекса по шифрованию и дешифрованию видеоизображений.

Данная программа, может представлять интерес для специалистов, занимающихся дизайном, фотографией, графикой и т.п., которым

необходимо, представлять свои работы потенциальному заказчику, и быть застрахованными от их возможного копирования, незаконного использования, а также для обычных пользователей желающих чтобы их личные фотографии не могли увидеть чужие люди.

В программе будет использоваться симметричное шифрование, это способ, в котором для шифровки и дешифровки используется один и тот же ключ. Причиной такого выбора послужила быстрота выполнения шифрования, простота реализации в связи с достаточно простыми операциями и меньшая длина ключа для обеспечения сопоставимой стойкости по сравнению с асимметричным шифрованием.

Для шифрования видеоизображений реализован алгоритм, использующий метод перестановки.

После загрузки исходного изображения оно приводится к фиксированному размеру 64x64 пикселей. После этого оно разбивается на блоки размером 8x8 пикселей.

Процесс шифрования состоит из двух этапов.

Первый этап шифрования состоит в перестановке блоков согласно заданной матрице перестановок размером 8x8, которая принимается в качестве ключа шифрования.

Второй этап шифрования состоит в перестановке пикселей внутри блока. Для этого используется вторая матрица перестановок размером 8x8. Допустимо, что для каждого блока может использоваться своя матрица перестановок.

Дешифрование также состоит из двух этапов и осуществляется в обратном порядке. Матрицы для дешифрования получаются из матриц шифрования путём обратной перестановки элементов.

Ключи шифрования и дешифрования хранятся в секрете, и доступны только легальным пользователям. Размер блоков выбран таким образом, чтобы обеспечить достаточную криптостойкость данной процедуры.

Программа написана на языке C++ с использованием открытой библиотеки OpenCV.

Причиной использования OpenCV обусловлено тем что она бесплатна для использования, реализована на C++ и поддерживает основные операционные системы.

Выбор в пользу C++ обусловлен тем, что возможно писать обобщенный код с помощью шаблонов, управлять ресурсами с помощью RAII, высокая скорость работы. Экономичный по отношению к ресурсам памяти компьютера. Существует огромное сообщество разработчиков.

Программа построена по модульному принципу и состоит из следующих разделов:

1. Загрузка исходного изображения.

Для загрузки в программу исходного изображения в формате Jpeg, используется функция `cvLoadImage()` из пакета `OpenCV`.

2. Приведение исходного изображения к фиксированному размеру.

Для этого используется функция `cvResize()`

3. Разбиение изображения на блоки фиксированного размера.

4. Шифрование изображения.

5. Дешифрование изображения.

В будущем программу можно будет развить: Увеличить количество раундов шифрования для увеличения стойкости. Внедрение дополнительных методов шифрования. Увеличить количество различных форматов изображений, которые могут быть загружены в программу. Добавить различные способы формирования ключа, а также способы его хранения.

#### **Список использованных источников:**

1. А.Ф.Аргановский, Р.А. Хади. Практическая криптография: алгоритмы и их программирование. Солон-Пресс.2009

2. Сергей Панасенко. Алгоритмы шифрования. Специальный справочник. БХВ-Петербург.2009

3. О.Н. Герман. Ю.В.Нестеренко. Теоретико-числовые методы в криптографии. Academia. 2012.

4.Н. Сمارт. Криптография. Техносфера. 2006.

5. Вельшенбах М. Криптография на Си и С++ в действии. Учебное пособие.— М.: Издательство Триумф, 2004

6. Введение в криптографию. Под общей редакцией В. В. Яценко. Издание 4-е, дополненное. МЦНМО, М., 2012.

7. О. А. Логачёв, А. А. Сальников, С. В. Смышляев, В. В. Яценко. Булевы функции в теории кодирования и криптологии. Издание второе, дополненное. МЦНМО, М., 2012.

©Миндеров А.А., Гинзбург Л.И., 2017

**УДК 004.92:7.021.23**

### **РАЗРАБОТКА 3D МОДЕЛИ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАКЕТА ДЛЯ ВЫСТАВОЧНЫХ СТЕНДОВ КОМПАНИИ ООО «СПАРТА-ЭКСПО»**

Бакулина Е.В., Никитиных Е.И.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Актуальность темы моей работы определяется тем, что в настоящее время 3D-моделирование используются во всех сферах. Сегодня 3D-модели используются в самых различных сферах: в интерьере, игры, кино,

использование 3D-технологии в макетирование (мосты, заводы, дома, выставочные стенды).

При разработке такой 3D-модели, как выставочный стенд, недостаточно обычного чертежа на бумаге. Такой чертеж не предоставляет возможность полностью увидеть объект со всех сторон, проверить его комплектацию. С помощью компьютерных технологий, проектирование и разработка дизайна занимает меньше времени, и позволяет создать более реалистичную 3D-модель, которую можно рассмотреть во всех проекциях. А благодаря появлению аддитивных технологий 3D-модель изделия можно напечатать на 3D-принтере, что позволит разработчику и заказчику наглядно увидеть проектируемый предмет.

До появления 3D-технологий все чертежи проектировались на листе бумаги с помощью карандаша или чернил.

Программы для 3D-моделирования могут помочь превратить некоторые идеи в красивые модели и прототипы, которые впоследствии можно будет использовать в самых разных целях. Эти инструменты позволяют создавать модели с нуля, независимо от уровня подготовки. Некоторые 3D-редакторы достаточно просты, так что их в короткие сроки освоит даже новичок.

Использование 3D-принтеров для прототипирования позволяет в несколько раз сократить материальные и временные затраты на разработку и конструирование новых изделий, а также провести опытно-конструкторские разработки.

Разработка 3D-модели выставочного стенда, с последующим изготовлением на 3D-принтере, актуально для применения его в качестве демонстрационного образца.

Целью данного проекта является разработка 3D-модели выставочных стендов. Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

Изучить выданное техническое задание компанией.

Исследовать какие материалы используются при постройке выставочных стендов.

Исследовать цветовую гамму, которая используется для визуальной идентификации компании.

На первоначальном этапе выполнения работы были спроектированы чертежи, в которых было предоставлено нескольких вариантов расстановки реквизита и расположение подсобного помещения.

Для начала работы с выставочным стендом нужно начать с изучения предоставленного технического задания. Исходя из него, нужно определить какие материалы будут использованы при строительстве. После этого нужно придумать дизайн, какую мебель поставить, продумать, где будет располагаться дополнительное освещение, в какую сторону

будут открываться дверь в подсобное помещение, с какой стороны будет больше поток людей.

С помощью программы 3D-Max, мы сможем создать 3D-объект, изменить его расположение и в любой момент поменять нужную деталь. В этой программе также присутствуют другие возможности: поворачивать объект; осматривать объект в разных проекциях одновременно; с помощью списка объектов можно быстро найти любую деталь, даже самую маленькую. Для того чтобы предоставить в нужном формате хорошего качества изображение 3D-объект визуализируют.

Для визуализации была использована система рендеринга V-Ray. Он имеет собственные материалы, камеры, источники освещения и атмосферные эффекты. Также в него встроена «система дневного света»: V-Ray Physical Camera, V-Ray Sky и V-Ray Sun (физическая камера, небо и солнце), использование которых в совокупности позволяет получить хорошие результаты даже при стандартных настройках. Он удобен тем, что совместим с более старыми версиями 3D Max [1].

В техническое задание входили следующие требования:

- Стенд размером 5м на 7м.
- Подсобное помещение: угловое, стороны стен 5м и 5м.
- В подсобном помещении: стол 1200 x 800мм, 2 стеллажа, 4 стула, холодильник
- В подсобном помещении стены белые.

На открытой части:

- 2 круглых стола
- к каждому столу по 4 стула.
- Угловой ресепшн: стороны 2 м и 1м

Пол: ковролин - серый.

Подвес: алюминиевая конструкция обтянутая тканью с печатью

Компанией была предоставлена цветовая гамма компании и фирменный шрифт.

Для создания выставочного стенда с нуля, нужно знать какие материалы для его создания используются и какой они толщины. Для начала нужно придумать дизайн, какую мебель поставить, продумать, где будет располагаться дополнительное освещение. С помощью программы 3D Max, мы сможем создать 3D-объект, изменить его расположение и в любой момент поменять нужную деталь. В этой программе также присутствуют другие возможности: поворачивать объект; осматривать объект в разных проекциях одновременно; с помощью списка объектов можно быстро найти любую деталь, даже самую маленькую. Для того чтобы предоставить в нужном формате хорошего качества изображение 3D объект визуализируют.

Для создания прототипа с целью наглядной визуализации и отладки комплектации трехмерная модель выставочного стенда, была подготовлена к изготовлению по аддитивной технологии, а именно печати на 3D принтере.

С помощью 3D Max, мы сможем создать 3D объект, изменить его расположение и в любой момент поменять нужную деталь. Для построения 3D моделей выставочных стендов, подходит программа 3D Max. Данный дизайн – проект выставочного стенда участвовал в тендере, и выиграл. После победы дизайн-проект был комплексно реализован на выставке.

**Список использованных источников:**

1. Создание сцены экстерьера. Урок от gus\_ann. Часть 2.// 2012 г. <http://ru.renderstuff.com/svobodnoe-3d-obsuzhdenie-738-sozdanie-sceny-jeksterera-urok-ot-gus-ann-chast-2/>

©Бакулина Е.В., Никитиных Е.И., 2017

**УДК 004.92:747**

**ДИЗАЙН-ПРОЕКТ ИНТЕРЬЕРА ОФИСА**

Дроздова А.Д., Никитиных Е.И.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В начале 20 века дизайн превратился в один из самых влиятельных видов творчества. В наши дни невозможно представить какую-либо сферу, в которой бы не трудился дизайнер. Мы живём в эпоху тотального дизайна. Все предметы, которые нас окружают сделаны дизайнерами. В настоящее время дизайн формирует стиль жизни, влияет на все её аспекты: быт, работу, досуг. И, конечно, без дизайна немислимы современные интерьеры.

Дизайн интерьера – это проектная творческая деятельность по созданию комфортной для человека предметной среды. Это жилой, офисный или производственный интерьер, выполненный в едином стиле с высокими потребительскими и эстетическими качествами. Дизайн интерьера создает оптимальные условия для жизни, деятельности и творчества человека.

Дизайн-проект решает целый комплекс задач, в том числе эстетическую и творческую задачу (уют и комфорт); функциональную задачу (соответствие интерьера его назначениям, удобство пользования помещениями); экономическую задачу (определение на начальном этапе проекта размера финансирования строительства и комплектаций); техническую задачу (соблюдение норм и правил в проектировании).

Существуют основные требования к дизайну офиса:

хорошее освещение, преимущество отдается дневному свету;  
светлая цветовая гамма;  
функциональная и практичная мебель.

Такие правила способствуют продуктивной работе, и не будут отвлекать внимание сотрудников. Также важна организация не только рабочего места, но и зоны отдыха, которая выдерживается в едином общем стиле.

При разработке интерьера офиса, недостаточно обычного чертежа, выполненного на листке бумаги. Такой чертеж не предоставляет возможность полностью увидеть объект со всех сторон. Интерфейс 3D Max в отличие от чертежа на бумаге, вид объекта в каждом окне проекций можно изменять, и наблюдать: как выглядит объект снизу, справа и т.д. Кроме этого, можно вращать все виртуальное пространство в окнах проекций вместе с созданными в нем объектами.

В работе по созданию дизайна проекта интерьера офиса, было использовано программное обеспечение редактора трехмерной графики 3ds Max. Область применения трехмерной графики необычайно широка: от рекламы и киноиндустрии до дизайна интерьера и производства компьютерных игр.

Главной задачей проекта было создание интерьера офиса, с учетом корпоративного стиля компании. В интерьере размещается набор мебели определенной формы и размера. Цветовые гаммы и отделочные материалы были подобраны в соответствии с цветовой гаммой логотипа компании.

На первом этапе была смоделирована офисная комната (стены и потолок), а затем предметы интерьера столы, стулья, полки, кресла и т.д. Более простые предметы мебели были смоделированы из простейших примитивов – куба, сферы, тора и др. Для более сложных объектов была использована полигональная сетка.

На заключительном этапе работы были на смоделированные объекты наложены материалы и текстуры и подобраны параметры для итоговой визуализации сцены с помощью программы V-Ray. Хорошая визуализация получается благодаря гибкому и широкому набору инструментов, имеет множество гибких настроек качества изображения для получения хорошего результата за приемлемое время, имеет в своем функционале большой и постоянно расширяющийся набор материалов, способных имитировать те или иные свойства объектов. Визуализация интерьера позволила увидеть все свойства материалов объектов и эффекты внешней среды.

В разработанном проекте дизайна офиса рассмотрены три помещения: общая комната для сотрудников, кабинет директора – переговорная и миникухня. В проекте дизайна офиса использовался современный стиль.

Дизайн офиса в современном стиле подразумевает применение новейших способов организации студийного пространства, использование практичных материалов в отделке и весьма минималистичный подход к декору. Ничего лишнего, минимум мебели, максимум пространства. Все продумано до мелочей, здесь ничего не отвлекает от работы. Мебель простая и функциональная, с продуманной системой хранения документов. Офисные столы, стулья, шкафы гармонично вписываются в интерьер, не привлекая к себе внимания.

В представленном проекте дизайна офиса применена актуальная идея open space, которая, предполагает обустройство в одном большом помещении сразу нескольких рабочих мест. В такой огромной комнате рассаживается основная часть сотрудников. Для директора предусмотрен отдельный кабинет, совмещенный с переговорной. В нем предусмотрен диван и кресла для комфортного проведения переговоров.

При разработке дизайн-проекта для помещения, организованного по принципу open space, внимание было уделено вопросу зонирования. Две прозрачные перегородки делят комнату на две части. Такой прием помогает четко организовать пространство, и позволяет обустроить для каждого из сотрудников личное рабочее место.

На сегодняшний день существует потребность в переговорных. В разработанном проекте предусмотрена небольшая комната, для проведения встреч и переговоров.

Дизайн-проектом интерьера офиса в современном стиле предусмотрено обустройство небольшой минималистичной кухни для сотрудников. Здесь можно приготовить кофе, разогреть еду и перекусить в компании коллег.

Использование компьютерных технологий при проектировании и разработке дизайна интерьера позволило подобрать окончательный вариант на стадии создания компьютерного макета, задолго до воссоздания обстановки.

©Дроздова А.Д., Никитиных Е.И., 2017

УДК 004.932

## **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СИСТЕМ КОХОНЕНА**

Мурзабаева В.Р., Миронов В.П.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Решение задачи автоматического распознавания дефектов на изображениях имеет широкое применение на практике. Автоматическое

обнаружение встречается в задаче поиска дефектов на дорожном покрытии, в текстильной промышленности, а также виртуальной реставрации архивных фото изображений.

Задача распознавания анализа объектов на изображении для восстановления в настоящий момент является актуальной задачей информационной технологии. И скорее всего, она не потеряет своей актуальности в будущем, так как высокий темп развития уровня компьютеризации в области получения графической информации требует создания различных методов их анализа и распознавания. Анализ графической информации является важным моментом во многих областях. К примеру, в медицине – рентгенография, постановка диагноза по истории болезни, электрокардиограмма, в кибернетике – машинное зрение, распознавание образов, в геологии, в криминалистике и т.д.

Сегодня широко используют искусственную нейронную сеть в областях компьютерного зрения. Одно из преимуществ нейронных сетей это то, что все элементы могут функционировать параллельно, тем самым существенно повышая эффективность решения задачи, особенно в обработке изображений. Нейронные сети более устойчивые, чем другие статистические методы при распознавании изображении, если входы имеют шумы.

Нейронные сети применяются для решения задач классификации или кластеризации многомерных данных. Несмотря на существенные различия, отдельные типы нейронных сетей обладают несколькими общими чертами: основу каждой нейронной сети составляют относительно простые, в большинстве случаев однотипные, элементы (ячейки), имитирующие работу нейронов мозга; второй общей чертой присущей нейронным сетям является принцип параллельной обработки сигналов, который достигается путем объединения большого числа нейронов в так называемые слои и соединения определенным образом нейронов различных слоев, а также, в некоторых конфигурациях, и нейронов одного слоя между собой, причем обработка взаимодействия всех нейронов ведется послойно.

Алгоритм обучения производится по итерациям.

Пусть  $t$  - номер итерации. Положим, что инициализация имела номер итерации 0. Далее, выполняются следующие операции:

1. Выбираем случайный вектор  $x(t)$  из набора входных значений.
2. Находим расстояния до всех векторов весов всех нейронов карты.

Для данной операции выбирается какая-нибудь мера, в общем случае, среднеквадратическое отклонение. Ищем нейрон, наиболее близкий ко входному значению  $x(t)$ :

$$d(x(t), m(t)) \leq d(x(t), m(i)), c \leq i$$

где  $m(t)$  - вектор веса нейрона победителя (MBU, Winner)

$M(t)$  с,  $m(t)$   $i$  - вектор веса  $i$ -го узла в карте,  
 $d(x(t), m(t))$   $i$  - некая мера отклонения.

Определение меры соседства нейронов и изменение весов нейронов в карте.

1. Выбираем функцию  $h_{ci}(t)$ , которая определяет «меру соседства» между нейронами  $M_i$  и  $M_c$ .

$$h_{ci}(t) = \alpha(t) \cdot \exp\left(-\frac{\|r_c - r_i\|^2}{2\delta^2(t)}\right),$$

2. Вычисление ошибки карты

Изменяем вектора весов по формуле:

$$m_i(t) = m_i(t-1) + h_{ci}(t)(x(t) - m_i(t-1)).$$

Мера соседства нейронов  $h_{ci}(t)$  представляет собой функцию от индексов нейронов и номера итерации, где  $h$  - некоторая, заданная исследователем функция,  $c$  - индекс первого нейрона,  $i$  - индекс второго нейрона,  $t$  - номер итерации.

3. Выбор остановочного условия.

Для определения критерия остановки в большинстве случаев используется ошибка карты, например, как среднее арифметическое расстояние между наблюдениями и векторами веса соответствующих им ВМУ:

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \|x_i - m_c\|,$$

Изначально все веса нейронов выставляются в нулевые значения. Первые 10 итераций, как и было описано ранее, являются итерациями инициализации. Выбираются 10 блоков, несущие максимальную меру сходства:

$$\sum_{\substack{i=x-S/2 \dots -1, 1 \dots S/2+x \\ j=y-S/2 \dots -1, 1 \dots S/2+y}} (P[i, j] - P[x, y])^2 \rightarrow \max,$$

$$P[x, y] \neq \#,$$

$$P[i, j] \neq \#.$$

Для этих блоков производится обучение карты.

На каждой последующей итерации случайным образом выбирается пара координат  $(x, y)$  таким образом, что бы выполнялись следующие

условия:

$$\lfloor S/2 \rfloor \leq x \leq W_p - \lfloor S/2 \rfloor,$$

$$\lfloor S/2 \rfloor \leq y \leq H_p - \lfloor S/2 \rfloor,$$

$$P[i, j] \neq \# , \text{ при } i = x - S/2 \dots S/2 + x, j = y - S/2 \dots S/2 + y.$$

Для остановки обучения можно ввести несколько критериев:

1. Относительно малое изменение карты при обучении на очередной итерации,
2. Исчерпание всех возможных наборов векторов наблюдаемых данных.

При реставрации изображения из наборов векторов, наблюдаемых данных выбирается случайный вектор, в котором поврежденным является только один пиксель.

$$d(x(t), m_i(t)) = \sum_{\substack{l \\ x(t)[l] \neq \#}} (m_i(t)[l] - x(t)[l])^2.$$

В ходе проведенной работы был выявлен большой потенциал карт Кохонена в восстановлении поврежденных изображений. Однако у карт Кохонена был выявлен недостаток при восстановлении блоков поврежденных пикселей, выражающийся в накоплении ошибки восстановления от краев поврежденного блока к центру, но даже при таком недостатке карты Кохонена показали более хорошие результаты, нежели восстановление с использованием бикубических сплайнов.

#### **Список использованных источников:**

1. С.Хайкин. Нейронные сети: полный курс. 2-е изд. М., "Вильямс", 2006.
2. Л.Г.Комарцова, А.В.Максимов. Нейрокомпьютеры. М., Изд-во МГТУ им.Баумана, 2004.
3. А.И.Галушкин. Нейронные сети. Основы теории. М., Горячая линия - Телеком, 2010.
4. В.А.Головко. Нейронные сети: обучение, организация и применение. М., ИПРЖР, 2001.
5. Г.Э.Яхьяева. Основы теории нейронных сетей. Интернет-университет информационных технологий, изд-во "Открытые системы".
6. Д.А.Тархов. Нейронные сети. Модели и алгоритмы. (Справочник.) М., Радиотехника, 2005.

©Мурзабаева В.Р., Миронов В.П., 2017

УДК 004.94

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИМ ОБЪЕКТОМ ПРИ НЕЧЕТКИХ ОГРАНИЧЕНИЯХ

Немцов А.Ю., Миронов В.П.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Математическая теория нечетких множеств и нечеткая логика являются обобщениями классической теории множеств и классической формальной логики. Данные понятия были впервые предложены американским ученым Лотфи Заде в 1965 году. Главной причиной появления новой теории стало наличие нечетких и приближенных рассуждений при описании человеком различных систем, процессов, и объектов.

Благодаря теории нечетких множеств в научно-технических исследованиях появились новые возможности. Искусственный интеллект стал более реальным и близким к интеллекту человека, появилась возможность применять его в автоматах и роботах.

Создание компьютеров, программируемых с помощью естественного языка. Такие компьютеры применяются в автоматах и роботах, что позволяет управлять ими и «общаться» с ними на естественном языке с использованием нечетких понятий.

Возможность подстройки уровня гранулированности информации под требуемую точность моделирования, управления, оптимизации, диагностики.

Постановка задач.

В качестве задачи для реализации был выбран объект автоматике.

Система автоматического поддержания уровня воды в емкости с отверстием в нижней части, через которое постоянно вытекает вода, путем регулирования уровня потока подачи воды.

Реализация программы выполнена в среде разработок динамического моделирования SimInTech.

Возможности SimInTech: работать со сторонними программными модулями на разных языках программирования (Си, Паскаль, Фортран и других), имеются общетехнические библиотеки для разработки алгоритмов(конечные автоматы, релейная автоматика).

SimInTech предоставляет пользователю:

многогранную библиотеку цифровой обработки сигналов;

инструменты для создания интерфейсов управления;

необходимый средства для оптимизации и подбора параметров;

модуль для анализа надежности, безопасности и долговечности разработанной системы.

Этапы работы блока управления на основе нечеткой логики:

Фаззификация входных переменных.

Активизация заключений правил нечеткой логики.

Аккумуляция заключений для каждой лингвистической переменной.

Дефаззификация выходных переменных.

Блок Фаззификации отвечает за преобразование исходных числовых величин к соответствующим для них термов лингвистической переменной.

Активизация. Степень активизации правила вычисляется на основе оценки утверждений каждого правила, состоящих из логических комбинаций нескольких утверждений.

Аккумуляция является процессом нахождения функции принадлежности для каждой из выходных лингвистических переменных.

Дефаззификация является процессом преобразования функции принадлежности выходной лингвистической переменной к ее четкому числовому значению.

В результате запуска программы строится график, на котором отразятся изменения заданного уровня и уровня обеспечиваемого регулятором нечеткой логики.

Разработанная система полностью соответствует заданным к ней требованиям: упрощение математического аппарата, простота в использовании, высокая скорость обработки данных, полный переход на автоматическое управление (без лишнего и трудоемкого ввода параметров и условий), способность адаптироваться под новые изменения, автономная работа.

Преимущества системы автоматического управления на основе нечеткой логики являются следующие:

свободная формулировка процесса на естественном языке, отвечающего за принятия решений, с применением индивидуальных и качественных оценок пользователя, которые связаны напрямую с математическим аппаратом;

отказ от сложных и дорогостоящих систем управления, в тех случаях, когда требуемая точность вычислений не пострадает и не изменится.

Недостатки систем на основе нечеткой логики:

пользователь имеет затруднения в формировании правил и функций принадлежности;

при использовании нечеткого подхода точность вычислений не повышается;

еще не разработано идеальных методов для математического анализа нечетких систем;

стандартная методика конструирования нечетких систем отсутствует, чем усложняет задачу пользователя и добавляет дополнительные требования к реализации.

**Список использованных источников:**

1. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление/ А. Пегат ; пер. с англ. -2-е изд.-М. : БИНОМ. Лаборатория знаний , 2013.- 798 с. : ил. – (Адаптивные и интеллектуальные системы).

2. Батыршин И.З., Недосекин А.О., Стецко А.А., Тарасов В.Б., Язенин А.В., Ярушкина Н.Г. Нечеткие гибридные системы: Теория и практика / Под ред. Н.Г. Ярушкиной. – М.: Физматлит, 2007. – 208 с.

3. Лю Б. Теория и практика неопределенного программирования: Пер. с англ. Ю.В. Тюменцева и Ю.Т. Каганова под ред. Ю.В. Тюменцева. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 416 с. – (Серия «Адаптивные и интеллектуальные системы»)

©Немцов А.Ю., Миронов В.П., 2017

**УДК 681.2.08**

**СИСТЕМА ОПРОСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ  
В КОНВЕКТИВНОЙ СУШИЛЬНОЙ КАМЕРЕ**

Николаев Д.С., Виниченко С.Н.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Контроль за технологическими параметрами процесса является основой автоматических систем управления. В данной работе реализована система опроса технологических датчиков в конвективной сушилке, которая представляет собой сушильную камеру с в вертикальным или горизонтальным коробом, стенки которого отделаны теплоизоляционным материалом для снижения потерь тепла в окружающую среду. Основным управляющим параметром в таких камерах является воздух, подогреваемый в калориферах, а высушиваемый материал перемещается специальными роликами, барабанами или непрерывными сетками. Примером могут служить петлевые сушилки, которые применяются для сушки пленок, искусственной кожи различных видов. Материал обдувается потоком воздуха или пара, подаваемого перпендикулярно или под некоторым углом к высушиваемой поверхности через специальные сопла со скоростью 10-15 м/с.

При разработке данной системы опроса технологических датчиков были поставлены задачи: собрать схему подключения датчиков к контроллеру, а так же соединить компьютер и контроллер с помощью последовательного порта (Com-порта); реализовать программу

используемую микроконтроллером для параллельного опроса двух датчиков температуры и одного датчика давления, а так же выполнить передачу полученных данных от контроллера к компьютеру; реализовать оконное приложение, выводящее в реальном времени значения температур и давления в сушильной камере.

Подключение каждого датчика реализуется последовательно. После подтягивающего резистора ( $V_{cc+}$ ) мы устанавливаем сопротивление, для датчиков температуры 10 кОм, для датчика давления 220Ом. Затем параллельно подключаем датчик и подключение к аналоговому порту микроконтроллера, а затем заземляем датчик. С помощью данной схемы подключения мы сможем реализовать параллельный опрос технологических датчиков.

Для реализации программы сбора информации с датчиков использовалось чтение данных с аналоговых входов контроллера. Для этого в начале программы были объявлены константы (для обозначения аналоговых портов) и переменные (для считывания данных и последующей передачи их на компьютер).

В функции `setup()` устанавливается тип аналоговых портов, а так же открывается соединение типа `Serial` и устанавливается скорость передачи данных компьютеру.

В функции `loop()` реализуется основная часть программы, которая реализует запись данных, в переменные, полученных от каждого датчика и передачу их на компьютер. Этот метод находится в бесконечном цикле и поэтому постоянно выполняется. Чтобы обеспечить более корректную работу метода, после считывания данных с портов и отправки их на компьютер, мы установим паузу равную две секунды.

Для передачи параметров температур и давления датчики были проградуированы. Были выявлены линейные зависимости изменения значений полученного сигнала от температуры/давления в камере.

Для получения данных на компьютер было реализовано оконное приложение на языке программирования `C#`. Для этого использовались стандартные элементы формы.

После старта программы нужно зайти в пункт меню и выбрать порт, к которому подключена наша система. Пункты меню «О программе» и «Выход» реализовывают вывод информации и выход из приложения, соответственно.

Для реализации списка подключений было принято решение сделать динамически добавляющиеся пункты подменю, а так же вверху этого подменю расположена функция обновления списка подключенных портов.

При нажатии на пункт с именем порта мы выполняем подключение по это последовательному соединению, открывая данный порт и

устанавливая скорость 9600, для синхронизации передачи данных с контроллера.

Затем создаётся новый поток, в котором мы получаем данные от контроллера. Так как данные передаются строкой, без разделения переменных, то мы должны разделить наши цифры на отдельные переменные. Так как в строке имеются пробелы, то пройдемся по всем символам данной строки, и цифры будем записывать в массив параметров, а когда мы встретим в строке пробел или символ её окончания, то мы просто прибавим единицу к значению нашего итератора.

Разделив полученные значения в массив параметров, мы можем установить значения этих параметров в поля формы, созданные нами заранее. Но нельзя напрямую изменять поля формы из другого потока. Для этого мы воспользуемся делегируемой функцией в принимаемом потоке, для вызова функции в другом, и передадим ей полученные значения. Таким образом, мы изменяем в потоке окна значения элементов формы.

В ходе данной работы была реализована система сбора и передачи данных о состоянии температур и давления в сушильной камере от датчиков в оконное приложение для операционной системы Microsoft Windows, для упрощения представления информации пользователю данной системы.

#### **Список использованных источников:**

1. [http://studopedia.ru/15\\_26182\\_primeri-konvektivnih-sushilok.html](http://studopedia.ru/15_26182_primeri-konvektivnih-sushilok.html)
2. [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.io.ports.serialport\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.io.ports.serialport(v=vs.110).aspx)

©Николаев Д.С., Виниченко С.Н., 2017

**УДК 004.9**

### **РАЗРАБОТКА САЙТА «МОДА 60-х ГОДОВ»**

Николаян Т.Р., Муртазина А.Р.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Работа посвящена созданию интернет-ресурса о моде 60-х годов. Актуальность данной работы высока, понятие «мода» стабильно закрепило себя в жизни каждого человека. Модная индустрия меняется также быстро, как и возвращается. Таким образом, мода 60-х годов сейчас опять на пике популярности. Постоянно, на любой эпохальной стадии модная индустрия прибегает к ретро стилю. Бесспорно, мир моды является рефлексором общественных движений. Всякий раз люди в новых коллекциях пытаются найти отголоски былого времени [1]. Любое новое течение в модной индустрии – это отрицание от достояния, раскрепощение из-под

господства предыдущей. Итак, новые коллекции, которые создаются, являются высвобождением от старой. Модная индустрия в 60-е годы была доступной, она умело сочетала в себе немереное количество стилей, на сегодняшний день, она дает каждому человеку показать себя, как что-то уникальное и своеобразное. Благодаря этому поистине прекрасному времени, нынешнее поколение знает, что такое: мини юбки, женские брюки, джинсы, монокини, а также имена, которые изменили мир моды: Ив Сен-Лоран, Андрэ Куррэж, Пьер Карден, Пако Рабанн, Эмануэль Унгаро, Карл Лагерфельд и многие другие [2]. Это является главным показателем того, что данная тема актуальная по сей день.

Современные дизайнеры зачастую вдохновляются коллекциями середины двадцатого века, благодаря этому они разрабатывают интересные модели с почерком 60-х, утонченные, изысканные, тонко чувствующие образы, но в тоже время коллекции не лишены собственной неординарности. К сожалению, дизайнерам трудно найти необходимую информацию об этом периоде, поэтому появилась идея разработки интернет-ресурса о моде 60-х.

Анализ аналогов позволили сформулировать требования для будущего сайта: корректное отображение информации и работа в популярных браузерах (Google Chrome, Opera, Safari, Orbitum), обеспечение полноценной работы независимо от устройства, с которого он открыт, минимальная загрузка страниц, единый стиль оформления для всех страниц. Предполагается следующая структура сайта: главная, женская мода, которая будет иметь дочерние страницы, а именно Советский Союз, Голливуд, мода в кино; мужская мода, структурирована будет аналогично женской моде, детская мода, ткани, гении десятилетия, отзывы, словарь.

В качестве инструментов для решения поставленной задачи выбраны: система управления контентом WordPress; тема Twenty Sixteen; плагин для создания формы «обратного общения» Contact Form 7; для защиты сайт использовался плагин WPS Hide Login, плагин, позволяющий увеличивать фотографии Auto Highslide; Image Hover Effects CSS3 позволяет создавать анимацию; плагин, который помогает создавать галерею NextGet Галерея; с помощью Meta слайдер можно создавать слайды из нескольких изображений и язык программирования PHP; система управления базами данных MySQL; графические редакторы Sketchbook и Paint2 для разработки логотипов и макетов страниц [3].

Систем управления контентом на данный период времени бесчисленное множество. Долгое время, на рынке CMS в категории «бесплатные системы управления контентом» перечень фаворитов не подвергается изменению. Перемены происходят лишь между тремя самыми популярными лидерами: Joomla, Drupal, WordPress. Joomla – принадлежит независимому ПО и распределяется под лицензией GNU GPL

v2 [4]. Она основана посредством языков PHP и Java Script, использующая базу данных MySQL. Drupal – независимое программное обеспечение, которое генерализуется под лицензией GNU GPL. Данная система управления содержанием осуществлена с помощью языка PHP, также она утилизирована при помощи базы данных MySQL, PostgreSQL и другие. WordPress – эта система управления контентом онлайн-ресурса, с нескрывым начальным кодом, которая циркулируется под лицензией GNU GPL v2. Данная система написана на языке PHP, используемая база данных – MySQL.

Вследствие исследования популярных CMS, была выбрана система WordPress.

Достоинства данной системы заключаются в следующих пунктах:

Установка данной системы минутная и легкая. Её называют «знаменитая 5-минутная установка»;

Легка в использовании, у текущей системы самое выигрышное регулирование контентом и плагином;

Множество разнообразных плагинов, благодаря которым позволительно расширить реестр выполнимости установленной системы;

Богатый выбор шаблонов и плагинов, которые поспособствуют разработать качественный и благовидный онлайн-ресурс;

Регулировать сайт можно с мобильных телефонов, так как WordPress поддерживает системы- iOS, Android и остальные ПО;

Элементарное совершенствование, наличие поисковой оптимизации (SEO – SearchEngineOptimization);

Самым главным моментом является то, что данная система управления контентом распространяется бесплатно [5].

Разработанный Интернет-ресурс будет иметь индивидуальный дизайн, предоставлять информацию о самых популярных тканях 60-х годов, сведения о детской, женской и мужской моде. Кроме того, посетители смогут расширить свои знания в сфере моды, прочитав тематические статьи и словарь терминов. Ресурс будет содержать сведения о модной индустрии 60-х, также можно будет изучить ткани, которые использовались для создания одежды того времени, будет возможность ознакомиться с первыми коллекциями именитых дизайнеров. При желании, каждый пользователь сможет оставить свой отзыв о полученной информации.

#### **Список использованных источников:**

1. Кокс К. Легендарные модные дома. Всемирная история: Эксмо, 2014. – 288 с.
2. Ганн Т, Кэлхун Э. Библия моды: Азбука – Аттикус, 2014. – 790 с.

3. Круг С. Веб -Дизайн или не заставляйте меня думать (original: Don't Make Me Think! A Common Sense Approach to Web Usability): Символ – Плюс, 2008. – 224 с.

4. Бабаев А., Евдокимов Н., Боде М. Создание сайта: Питер, 2013. – 304 с.

5. Сергеев А.П. Создание сайтов на основе WordPress: Учебное пособие, - Лань, 2015. – 128 с.

©Николаян Т.Р., Муртазина А.Р., 2017

**УДК 621.52**

## **К ВОПРОСУ О КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА ЛЕНТЫ НА ЛЕНТОЧНЫХ МАШИНАХ**

Никонов М.В., Рыжкова Е.А., Виниченко С.Н.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Задача ленточных машин – это получение ленты после кардочесальных и гребнечесальных машин с целью распрямления и параллелизации волокон и выравнивания ленты по структуре и толщине, а также для реализации смешивания натуральных и химических волокон.

В настоящее время выпускаются ленточные машины с различными показателями, основными из которых являются следующие:

- количество выпусков (1 или 2);
- конструкция питающей рамки (статическая и усиленная с самогрузными валиками);
- конструкция вытяжного прибора;
- наличие и исполнение системы автоматического регулирования вытяжки [1, с.21].

На сегодняшний день основными производителями являются фирмы Rieter, Trutzschler, Toyoda (Япония), Vouk (Италия), Sado Vilareca L.A. (Испания) и др.

Совершенствование конструкций ленточных машин ведется по следующим направлениям:

- упрощение в управлении и обслуживании машины;
- совершенствование системы автоматического регулирования вытяжки;
- совершенствование мониторинга качества ленты;
- совершенствование процесса укладки ленты в таз, направленное на сохранение ее качества и увеличение массы ленты в тазу;
- разработка устройств для автоматизированной транспортировки тазов с лентой между машинами.

Таким образом, достоинством современных ленточных машин является контроль таких параметров как: линейная плотность, обрыв, неровнота ленты, скорость движения материала, качество очистки волокна. Однако основным недостатком в настоящее время является отсутствие контроля качества перемешанных волокон в ленте.

Смешивание волокон является важным процессом в прядильном производстве, определяющим стабильность протекания всех технологических процессов и однородность свойств производимых полуфабрикатов и пряжи. Так смешивание позволяет осуществить получение однородной по составу смеси волокон различной природы (например, хлопка и вискозы) или волокон одинаковой природы, но отличающихся некоторыми свойствами (длиной, тониной, прочностью, засоренностью и др.).

Соотношение компонентов волокон в смеси в зависимости от числа и ассортимента может лежать в достаточно широких пределах (от 10% до 70%).

Из опыта предприятий, перерабатывающих, например, хлопко-лавсановую смесь, известно, что процентное содержание лавсана в пряже варьируется в пределах 13-37% при заданном проценте вложения 25% [2].

При колебании процентного содержания компонентов смеси волокон в преимущественном большинстве изменяется разрывная нагрузка и удлинение.

Таким образом, при реальном содержании лавсана в смеси от 13 до 37% характеристики разрывная нагрузка и удлинение имеют оптимальную крутизну и соответствующее положительное влияние на процесс вытяжки.

Из изложенного выше следует то, что в зависимости от характера смешивания компонентов смеси волокон процесс вытягивания ленты в вытяжном приборе будет претерпевать определенные изменения, которые отразятся на качестве выпускаемой ленты. Отсюда возникает необходимость реализации системы контроля качества за смешиванием разнородных волокон.

За последнее время предлагались различные способы и методы контроля качества смешивания волокон, одним из которых является емкостной метод. Так, для контроля качества смешивания разнородных волокон может быть применен емкостной кольцевой преобразователь с вращающимся полем.

Для решения задачи снятия показаний с датчика в настоящее время разрабатывается встраиваемая система сбора и обработки информации. На данном этапе разработана структурная схема встраиваемой системы обработки информации, поступающей с датчика, в состав которой входят фильтры нижних частот, нормирующие усилители, аналоговый

мультиплексор, устройство выборки и хранения, аналого-цифровой преобразователь и микроконтроллер.

На вход системы обработки информации поступают аналоговые сигналы. Как правило, сигнал мал по амплитуде, и в нем присутствуют нежелательные шумы и помехи. Фильтр нижних частот производит фильтрацию, и предотвращает наложение спектров сигнала. Нормирующий усилитель согласует по амплитуде сигнал первичного преобразователя с входным диапазоном АЦП. Аналоговый мультиплексор обеспечивает коммутацию выбранного аналогового входного канала с устройством выборки-хранения. Устройство выборки-хранения производит хранение сигнала в течение всего периода времени преобразования аналого-цифрового преобразователя. АЦП осуществляет преобразование напряжения с входного аналогового канала в цифровой код. Далее цифровой код, пропорциональный входному сигналу с датчика, поступает в микроконтроллер, где происходит его первоначальная обработка.

В условиях импортозамещения разработка системы сбора и обработки информации о качестве смешивания является актуальной задачей, решение которой позволит повысить качество ленты, а, в конечном счете, материала и спроса на него на рынке.

#### **Список использованных источников:**

1. Коган, А. Г. Новое в технике прядильного производства: учебное пособие / А. Г. Коган, Д. Б. Рыклин, С. С. Медвецкий. – Витебск: УО «ВГТУ», 2005.
2. Севостьянов А.Г., Вавилкин С.Ю. Взаимосвязь между свойствами хлопко-лавсанновой пряжи и доли компонентов смеси. – Изв. ВУЗов, ТТП, 2000, № 2

**©Никонов М.В., Рыжкова Е.А, Виниченко С.Н., 2017**

**УДК 004.9**

## **РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПРЕДМЕТОВ ТЕКСТИЛЬНОГО ДЕКОРА**

Пенская Л.Ю., Семенов А.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Данная работа посвящена разработке полнофункционального интернет-магазина предметов текстильного декорирования интерьера.

Для выполнения работы были поставлены следующие задачи:  
создать структуру и индивидуальный дизайн сайта;  
выбрать бесплатную CMS для создания магазина;

реализовать полный функционал интернет-магазина.

Требования к разрабатываемому ресурсу были выдвинуты следующие:

сайт должен быть адаптирован под все современные наиболее популярные браузеры, а также под различные устройства с любыми размерами экранов;

сайт должен иметь простой и понятный интерфейс, содержать достаточное количество полезной для потенциального покупателя информации, при этом быть не перегруженным и создавать впечатление целостности;

дизайн сайта должен быть современным;

сайт должен стабильно работать при любом количестве загружаемого контента, а также загруженности посетителями.

Перед выполнением работы стояла задача в выборе метода и средств реализации. В качестве метода было решено использовать готовую платформу, которая была бы способна предоставить весь или почти весь требуемый функционал, в противном случае обеспечила бы возможность видоизменить некоторые ее программные модули в случае такой необходимости. Для этого был проведен сравнительный анализ нескольких наиболее распространенных CMS (систем управления контентом), главным образом Joomla, Drupal и WordPress. Учитывая все возможности данных систем, их достоинства и недостатки, согласовывая с основными требованиями к разрабатываемому средству, выбор был сделан в пользу последней с подключением модуля WooCommerce благодаря ряду преимуществ: доступный исходный код, широкий выбор дополнительно подключаемых модулей, плагинов, тем оформления, шаблонов, бесплатность платформы, использование HTML5 в качестве языка разметки в совокупности с каскадными таблицами CSS, технологией PHP, JavaScript, взаимодействие с базой данных MySQL.

Предполагается, что разрабатываемый Интернет-ресурс будет иметь следующую архитектуру:

«Главная страница» с основной информацией магазина;

Страница «Товары», где пользователь сможет посмотреть интересующие его категории и подкатегории, в том числе и с помощью удобного поиска по цвету, типу, фасону, рисунку, стилю, коллекции, цене и пр.;

Страница «Услуги», где пользователь сможет ознакомиться с возможными услугами, которые предоставляют сотрудники данного магазина. Предполагается разработка формы записи на онлайн/телефонную консультацию специалиста или заказ выезда дизайнера в удобное для обеих сторон время.

Страница «Акции», где пользователь сможет ознакомиться с действующими в данный момент акциями на товары и услуги магазина.

Страница «Портфолио», где можно посмотреть уже выполненные работы специалистов с оценками и отзывами клиентов и посетителей;

Страница «Контакты», с фактическим адресом магазина, контактными телефонами, а также с формой обратной связи, где пользователь может задать интересующий его вопрос.

Страница «Вопросы и ответы», где пользователь может просмотреть часто задаваемые вопросы и задать свой в случае необходимости;

Страница «Личный кабинет», где пользователь может зарегистрироваться заранее или войти в уже существующий профиль;

Страница «Корзина», где будут отображены все отложенные покупателем товары, услуги, их опции, а также конечная стоимость с учетом выбранного способа доставки.

Разработанный Интернет-ресурс будет отображать всю необходимую информацию о магазине, позволит просматривать ассортимент имеющихся товаров и предоставляемых услуг, совершать онлайн-покупку и запись на встречу со специалистом и получить ответы на интересующие вопросы с помощью обратной связи. Таким образом, он поспособствует привлечению новых клиентов.

Актуальность данной работы высока, поскольку рынок Интернет-ресурсов постоянно растет и развивается, а количество пользователей Интернета, в том числе и мобильного, становится всё больше.

#### **Список использованных источников:**

1. Документация WordPress
2. Российский рынок CMS. [Электронный ресурс]  
URL: [http://www.cmsmagazine.ru/library/items/cms/cms\\_market/](http://www.cmsmagazine.ru/library/items/cms/cms_market/).
3. Как создать сайт на wordpress с нуля? [Электронный ресурс]  
URL: <http://dolinacoda.ru/kak-sozdat-sajt-na-wordpress-s-nulya/>
4. Топ-5 наиболее популярных CMS: какую выбрать? [Электронный ресурс] URL: <https://habrahabr.ru/post/151879/>
5. Понятие и функции системы управления контентом. [Электронный ресурс]  
URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1036/239/lecture/6178>

©Пенская Л.Ю., Семенов А.А., 2017

**УДК 62-521**

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ.  
ПРОГРАММИРУЕМЫЙ  
ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР MITSUBISHI AL2-10MR-D**

Попов А.И., Рыжкова Е.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В настоящее время без микропроцессорной техники не возможно построить ни одну систему автоматического управления. Существует большое количество микропроцессоров и микроконтроллеров выполняющие схожие функции, но часто для выполнения конкретной работы не нужны все возможности того или иного устройства, поэтому для каждой ситуации можно выбрать свой контроллер или процессор. Например, для управления уровнем будет достаточно микроконтроллера Mitsubishi AL-10MR-D.

Этот контроллер представляет собой программируемое реле. Преимущество этого контроллера в простоте и наглядности его программирования. Команды представляют собой логические и функциональные блоки, которые собираются на специальном поле, как конструктор. В настоящее время к списку команд этого процессора производителем было добавлено пятнадцать новых функциональных блоков, в том числе арифметические операции, широтно-импульсный модулятор и поддержка SMS мобильного телефона и электронной почты. Эти контроллеры открывают новые возможности, особенно в приложениях, требующих обработки аналоговых сигналов.

Он имеет дисплей и кнопки управления, имеет 6 дискретных входов и 4 релейных выходов. При программировании максимально может быть использовано 64 функциональных блока и 23 встроенные функции.

Контроллер Mitsubishi AL2-10MR-D обладают расширенными функциональными возможностями, имея три режима работы:

- режим программирования
- режим моделирования
- режим мониторинга.

В режиме программирования создаются все программы, добавляются и удаляются компоненты системы.

Наличие двух окон позволяет в окне FBD добавлять функциональные блоки или другие сигналы, задавать или изменять параметры, перемещать компоненты, выполнять подключения. В окне схематического представления может быть добавлены, изменены, перемещены и изменены размеры объектов блок-схемы. Используя

Инструментальную панель, пользователь сможет добавлять компоненты, как на экране FBD.

Режим моделирования – это инструмент отладки программы перед записью в контроллер. Он позволяет имитировать условия, в которых будет выполняться программа, без физического подключения аппаратных средств.

В режиме мониторинга пользователь может вести наблюдение и тестировать аппаратные средства контроллера, подключенного к ПК через собственный интерфейс или через модем. Информация о состоянии и текущих значениях сигналов и функциональных блоков непрерывно считывается с контроллера.

Дополнительные возможности, заложенные в ПЛК AL2-10MR-D, позволяют создавать программы управления в своей собственной среде программирования, аналогичной среде CoDeSys. Это позволяет в случае необходимости оперативно менять управляющую программу.

Контроллер программируется в программе ALPCS на языке FBD.

Использование ПЛК Mitsubishi AL2-10MR-D для программирования на сегодняшний день является весьма актуальным решением т.к. повышенная производительность, простота применения, упрощённое техническое обслуживание и высокая надёжность этого контроллера стали решающими факторами применимости для многих задач, в частности для управления процессом приготовления многокомпонентных растворов на химических станциях.

Для демонстрации возможностей контроллера на кафедре автоматики и промышленной электроники был разработан лабораторный стенд, моделирующий работу химической станции в процессе приготовления многокомпонентного раствора. В данной работе контроллер используется как программируемое реле, управляющее тремя насосами и четырьмя поплавковыми датчиками концевого типа.

В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

1. Данный тип контроллера может адекватно управлять процессом контроля концентрации в растворе; использование ПЛК Mitsubishi AL2-10MR-D целесообразно.

2. На базе контроллера Mitsubishi AL2-10MR-D достаточно просто построить лабораторный стенд, который с одной стороны позволяет изучать контроллер, с другой позволит реализовать достаточно простую систему автоматического управления в частности системы управления приготовления двухкомпонентного раствора.

©Попов А.И., Рыжкова Е.А., 2017

**УДК 004.9**

## **РАЗРАБОТКА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ**

Савенков И.Р., Семёнов А.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Такой метод проверки знаний, как тестирование, был и будет актуален еще долгое время. Свою востребованность он заслужил, в основном, из-за скорости проведения тестирования. По сравнению с другими методами проверки знаний, тестирование позволяет за несколько минут проверить знания десятков тестируемых по тем или иным вопросам, причем без вмешательства тестирующего.

Однако, как и все другие методы, метод выбора не лишен недостатков. Самый существенный недостаток – это невозможность проверки полного объема знаний. Специфика тестов такова, что они затрагивают лишь отдельные участки преподаваемого материала. В ходе тестирования можно выявить пробелы в знаниях, но затруднительно найти причину этих пробелов.

Развивая главные достоинства тестирования (скорость и экономия времени), можно перенести тест на компьютер, тем самым полностью автоматизировав процесс.

Реализация программы клиент-серверной архитектуры возможна во многих средах разработки. В результате анализа аналогов, было принято решение сделать упор на кроссплатформенность. Еще одним требованием к IDE была актуальность – разрабатывать приложение следует в современной среде, включающей в себя версии для бесплатной разработки.

В соответствии с вышеизложенными требованиями выбор был сделан в пользу QtCreator – свободной IDE для разработки на C, C++ и QML – специальный язык для дизайна. В QtCreator включены несколько полезных модулей, такие как Qt Designer – дизайнер приложений, способный понимать не только C++, но и QML; целую справочную систему Qt Assistant, QT Linguist – модуль, позволяющий легко создавать локальные переводы программ на различные языки. QtCreator разрабатывался специально для работы с фреймворком Qt, поэтому все его преимущества также могут быть использованы.

Архитектура клиент-сервер очень подходит для поставленной задачи. Соединение серверной части программы с клиентской происходит через локальную сеть. К преимуществам данной архитектуры можно отнести:

Защита данных. Так как данные хранятся на сервере, на него можно установить соответствующую защиту.

Системные требования к ПК клиента снижаются, так как все вычислительные процессы выполняются на сервере.

Отсутствует необходимость дублировать код программы-сервера в программу-клиента.

К недостаткам можно отнести следующие факты:

Отказ сервера может сделать неработоспособной всю сеть. Так как клиентская часть создана как мост между сервером и пользователем, без сервера она бесполезна.

Для поддержания данной архитектуры требуется администратор. В случае с тестированием знаний это не является недостатком, так как тестирующий будет выступать в роли администратора.

Схема работы приложения выглядит следующим образом.

Клиент авторизуется, и посылает на сервер запрос о прохождении теста. Сервер регистрирует пользователя и пакетами высылает ему данные. База данных, используемая приложением, связывается только с сервером, полностью исключая вмешательство со стороны клиента. После прохождения теста, как на стороне клиента, так и на стороне сервера, есть возможность отображения результатов.

На стороне клиента происходит лишь выбор ответов – таким образом, он никак не может повлиять на работу сервера и на ход тестирования остальных участников сети.

На сервере администратор может управлять текущим состоянием сервера (запуск, перезапуск и остановка деятельности сервера), просматривать статистику и текущий ход тестирования клиентов. Также возможно сохранение статистики в отдельный файл.

Клиентскую часть условно можно поделить на два модуля – модуль авторизации и модуль самого тестирования, которое после авторизации ведется уже от имени пользователя. В ходе тестирования пользователю доступно отображение текущего времени и прогресса тестирования.

По завершению тестирования пользователь может увидеть общее затраченное на тестирование время, отношение правильных ответов ко всем, и, при желании, сохранить свои результаты в отдельный файл.

Программа предназначена для автоматизации процесса тестирования, тем самым сокращая временные затраты тестирующего и тестируемых.

#### **Список использованных источников:**

1. Шлее М. Qt 5.3. Профессиональное программирование на C++ — Издательство БХВ-Петербург. , 2015. — 928с.

2. Саммерфилд М. Qt. Профессиональное программирование. Разработка кроссплатформенных приложений на C++ — Символ-Плюс, 2011. — 460 с.

3. Ломова Л.А., Гарипов Д.Г. Методическое пособие для преподавателей. Создание тестов для проведения контроля знаний студентов (тестовые оболочки VTS и Тест.NET) , 2016. — 34 с.

©Савенков И.Р., Семёнов А.А., 2017

**УДК 004:069**

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНЫХ МУЗЕЕВ: МОДЕЛИ, СРЕДА, ИНТЕРАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ**

Степнов П.А., Михеенкова М.В., Каршакова Л.Б.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Информационные технологии, в частности, 3D-технологии, стремительно входят в каждую сферу жизни человека. С помощью 3D можно создать, то чего нет в реальной жизни, или создать историю нашего мира, и увидеть все это на экране вашего компьютера. Одним из интересных направлений накопления и распространения знаний является виртуальный музей. Это по сути некий аппаратно-программный комплекс, который обладает классическими признаками музея, плюс вызывает эмоциональное погружение человека в среду.

В этом году исполняется 72 года со дня Победы в Великой Отечественной войне. Это очень большая и весомая тема в истории нашей страны, существует множество исследований и реальных музеев, посвященных выбранной нами теме, большое количество информации в различных источниках и фотографии оборудования, элементов одежды, которые можно использовать при моделировании в работе. Есть множество трудных и объемных элементов, таких как: оружие, одежда, техника. Именно подвиги нашего народа в годы Великой Отечественной войны стали объектами нашего виртуального музея.

Название «Виртуальный музей» может получить абсолютно любая статья о любом историческом месте с прикрепленными к повествованию фотографиями. Наиболее приближенными к классическому представлению о виртуальных музеях являются фото – 3d-туры, они не несут в себе должной передачи информации и представляют собой скрепленные множество панорамных фотографий, с возможностью перехода по локации. В некоторых все же можно во время 3d-тура выбрать конкретный элемент и посмотреть его фотографию, иногда изображение дополняется какой-либо информация об объекте.

Современные технологии позволяют создавать более сложные и красивые решения, соединяя так называемые «виртуальные музеи» с 3d-турами, в таком случае можно получить полноценный виртуальный 3d-музей, где можно будет управлять движением камеры во время перемещения, а не перемещаться лишь по точкам предусмотренным программой или фотографом, можно подойти к экспонату настолько близко, как это только захочется и при желании получить относительно полную информацию об объекте, который заинтересует пользователя.

Для разработки такого проекта потребовалось создать модели, среду и выбрать программные средства для реализации. Для создания моделей и среды использованы трехмерные графические пакеты 3DS Max, ZBrush, Marvelous Designer. В качестве программного средства выбран игровой движок Unity 3D. Выбрал пал на такие инструменты по следующим причинам. 3DS Max имеет бесплатную студенческую лицензию на 3 года, Marvelous Designer имеет пробный период пользования, и очень удобен для создания «помятостей» на моделях, например одежды, обуви и т.д. Unity 3D был выбран, так как он имеет бесплатную подписку, если объем привлеченных инвестиций не превышает 100000\$ в год, поддерживает большое количество платформ для разработки, включая iOS, Android, VR, консоли, PC, ТВ и др. Также немаловажным фактором явилось то, что имеется большую базу уроков для самостоятельного изучения инструментальных средств. В проекте представлены такие модели как форма солдат, их транспорт, оружие, памятные фотографии, факты из истории. Пользователь приложения сможет «подойти» к любому экспонату и детально его изучить, также будет предложено ознакомиться с информацией об экспонате.

В заключении хотелось бы сказать, что создание данной игры позволит легко ознакомиться всем желающим с историей Второй мировой войны, а именно: узнать факты, во всех подробностях рассмотреть модели оружия и техники. Это является огромным преимуществом, особенно для тех, кто в силу каких-либо причин не имеет возможности посетить музей Второй мировой войны, то Вы сможете посетить его, с помощью этой игры.

Данный проект посвящен родным, близким, знакомым и не знакомым людям, нашим соотечественникам, которые на фронтах и в тылу приближали Победу, боролись за нашу жизнь и наше будущее. Увековечение памяти Великой Отечественной войны – задача поколений, живущих в мирное время в мирной стране и благодарных всем тем, кто сражался и погибал за нее. Сколько бы ни поставили памятников, ни открыли музеев и мемориалов, все равно не сможем полностью отдать долг людям, городам и селам, горевшим в пламени Великой войны.

©Степнов П.А., Михеенкова М.В., Каршакова Л.Б., 2017

УДК 621.798.426-52

## РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СУШКИ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Татьяков А.Н., Поляков А.Е., Иванов М.С.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Реализация разработанных энергосберегающих решений на базе регулируемых электроприводов и микропроцессорных регуляторов напряжения осуществлена применительно к процессу термообработки волокнистых материалов в паковках.

Основными контролируемыми величинами при сушке пряжи в бобинах являются: температура и относительная влажность воздуха в сушильном пространстве, определяющие режим сушки; конечное влагосодержание материала, характеризующее качество сушки; начальное влагосодержание материала и параметры теплоносителя, позволяющие оценить возмущающие воздействия.

Однако не все параметры можно контролировать в условиях сушки пряжи в паковках под давлением. Контролировать температуру и относительную влажность воздуха существующими техническими средствами сложно из-за отсутствия чувствительных датчиков.

Автоматизация сушильных установок для текстильных предприятий является важной задачей по выявлению резервов экономии тепловой и электрической энергии [1, с. 120].

Автоматический контроль за процессом сушки по данным ряда текстильных предприятий, где было введено автоматическое регулирование температуры воздуха в сушильной установке, дало экономию расхода тепла до 20-25% при улучшении качества обрабатываемого материала.

Системы автоматического регулирования (САР) процессов сушки можно разделить по регулируемым величинам на две категории:

1. САР автоматического регулирования параметров сушильного агента.

2. САР регулирования параметров высушиваемого материала.

Первый метод сводится к автоматическому регулированию температуры и влажности, а иногда и других параметров агента сушки. В САР этого типа используются более простые средства автоматизации, чем в САР материала.

Регулированию по параметрам агента сушки присущи определенные недостатки. В реальных условиях действуют возмущения (колебания

начальной влажности, состав и физические свойства поступающего материала, степень промывки, применяемые красители и т.д.), которые не могут быть полностью компенсированы САР. В таких системах часто наблюдается недосушка или пересушка материала и ухудшение его качества.

Второй метод позволяет прямым или косвенным путем учитывать изменения состояния материала и соответственно корректировать режим сушки. Необходимо отметить, что измерение и оценка средней влажности высушиваемых материалов связаны с определенными техническими трудностями. Поэтому до настоящего времени при построении САР прибегают к косвенному контролю этих величин параметрами воздуха, например, получение информации о процессе сушки по значениям абсолютной влажности воздуха на входе объекта и его выходе.

Существующие способы построения систем контроля и управления процессом сушки пряжи в бобинах не исключают перегрева или пересушки продукта за счет неполного заполнения сушильной установки высушиваемым материалом, уменьшения влажности поступающего материала, увеличения давления пара, неравномерной плотности намотки бобин, их веса и других факторов, непосредственно связанных с влагосодержанием волокнистого материала.

Использование микропроцессорных систем для автоматизации процессов сушки пряжи в бобинах под давлением позволяет ставить и решать задачи не только контроля, но и оптимального управления процессом по заданной программе с учетом изменения входных параметров как по времени, так и в зависимости от ассортимента перерабатываемого волокнистого материала.

Авторами разработаны структурная схема, блок-схема алгоритма управления процессом сушки, осуществлены выбор функциональных элементов и практическая реализация на экспериментальной установке системы автоматического управления тепловыми потоками в процессе сушки шерстяной и хлопчатобумажной пряжи в паковках [2, с. 68].

Разработанная система научных положений и методов математического описания режимов работы технологического оборудования, учитывающая затраты материальных и энергетических ресурсов, и созданное соответствующее программное обеспечение позволяют решать круг вопросов, относящихся к оптимальному управлению различных производств предприятий текстильной промышленности, и обладают универсальностью и достаточной общностью с точки зрения анализа режимов потребления технологическим оборудованием топлива, тепловой и электрической энергии, что позволяет их применять для разработки математических моделей теплотребляющих объектов, реализации предложенного алгоритма

управления, оптимизации скоростных потоков энергоносителей с целью выбора рациональных режимов потребления тепловой и электрической энергии, позволяющих уменьшить их удельный расход на одну тонну пряжи в операциях сушки волокнистого материала.

**Список использованных источников:**

1. Поляков А.Е., Дубовицкий В.А., Филимонова Е.М. Повышение эффективности управления энергосберегающими режимами технологического оборудования: Монография. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. – 233с.

2. Поляков А.Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 224 с.

©Татьков А.Н., Поляков А.Е., Иванов М.С., 2017

**УДК 004.9**

**КОМПЛЕКС ОБСЛУЖИВАНИЯ ЗАЯВОК  
НА РЕМОНТ И ПОКУПКУ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ**

Ткач А.С., Шаталова Ю.С., Разин И.Б.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина – один из старейших университетов России (основан в 1930 году). Является одним из первых в стране вузов по подготовке специалистов для легкой промышленности. В состав университета входит 2 филиала, колледж, гимназия. Так как компьютерный парк на всех площадках насчитывает более 2000 единиц и оборудование постоянно обновляется, возникла необходимость упростить прием заявлений на обслуживание, ремонт и покупку компьютерной техники.

Для решения данной задачи подходит система, которая учтет возможность работы с несколькими пользователями, повысит скорость обработки информации, позволит рационально использовать ресурсы и ликвидировать бюрократическую составляющую, так как вся информация по услугам будет находиться на единой площадке. Для приема и обработки заявок требуется всего один мощный сервер, и развернутое на нем приложение. Система должна быть расширяема по модулям и функциям, а также по пользователям.

Внедряемая система обслуживания заявок на ремонт компьютерной техники должна обеспечивать выполнение следующих функций:

Добавление и редактирование данных:  
кафедр;

аудиторий;  
пользователей;  
услуг;  
заявок;  
этапов выполнения работы;  
отзывов;  
исполнителей.

Экспорт-импорт данных:

Экспорт данных заявки на ремонт компьютерной техники в MS Office Word.

Формирование отчетов:

отчет по работе специалистов отдела ЦИТ.

Система должна быть сетевой, обмен информацией между ПК пользователей учреждения, веб-сервером и сервером БД должен осуществляться с помощью ЛВС.

Система должна обмениваться данными с приложениями Microsoft Office Word. Заявки, которые подают пользователи, выгружаются в файловую систему в формате \*.doc в виде служебной записки.

Доступ к базам данных должен быть защищен паролями, которые задает администратор для конкретных пользователей. Это обеспечит защиту передаваемой и хранимой информации от изменения, копирования и уничтожения. Так же исключаются попытки доступа к файлам системы неавторизованных пользователей.

Надежное функционирование системы должно быть обеспечено необходимым уровнем квалификации сотрудников, регулярным созданием резервных копий данных, использованием лицензионного программного обеспечения.

Интерфейс должен иметь единую форму ввода и вывода, возможность редактирования информации, одновременную работу только с одной формой, следование установленным стандартам разработки интерфейса.

Ожидаемые эффекты от внедрения системы в РГУ им. А.Н. Косыгина:

Повышение скорости обработки информации;

Снижение вероятности ошибок;

Оперативное отражение изменений;

Рациональное использование ресурсов;

Предоставление достоверных и непротиворечивых данных;

Оперативное выполнение функций.

В связи с вышесказанным, необходимость разработки новой системы обоснована.

Система находится в разработке, для ее реализации используются следующие языки и технологии: BPwin+Erwin, MySQL, PHP.

BPwin+Erwin выбран так как в системе используются стандарты IDEF, имеются возможности генерации исполняемого кода по разработанной модели информационной системы, а так же система имеет относительно низкую стоимость по сравнению с другими средствами.

Выбор в пользу MySQL был сделан в связи с тем, что продукт обеспечивает высокую скорость работы, обладает многопользовательским режимом, легко работает с большими объемами данных и поддерживает большое количество серверных платформ, имеет простую и эффективную систему безопасности. Что немало важно, MySQL распространяется совершенно бесплатно.

PHP предоставляет средства для быстрого и эффективного решения задач, распространяется бесплатно и является серверным языком программирования. С помощью PHP удобно создавать динамические веб-страницы.

#### **Список использованных источников:**

1. Тоискин В.С. Автоматизация процессов проектирования на основе CASE технологий / В.С. Тоискин, В.В. Красильников, В.В. Малиатаки. – Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2010. – 131 с.

2. Кузнецов М.В. MySQL 5. Наиболее полное руководство / М.В. Кузнецов, И.В. Симдянов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 1024 с.

3. Ляпин Д.А. PHP – это просто. Начинаем с видеоуроков / Д.А. Ляпин, А.В. Никитин. – СПб.: БВХ-Петербург, 2013 – 176 с.

©Ткач А.С., Шаталова Ю.С., Разин И.Б., 2017

**УДК 004.9**

## **РАЗРАБОТКА WEB-СЕРВИСА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПРОТОКОЛИРОВАНИЯ ДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ**

Ткаченко А.Н., Семёнов А.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

При работе любого приложения важно протоколировать действия пользователей. Это позволяет анализировать действия пользователей, на основе анализа находить проблемные места, улучшать сервис и строить дальнейшую стратегию.

Было принято решение разработать сервис, цель которого – дать администратору необходимую статистику, анализируя которую он сможет выстраивать дальнейшую стратегию.

Изучив различные инструменты разработки, выбор был сделан в пользу web-технологий. Web-технологии всё больше и больше развиваются в сфере IT. Web-сервисы очень удобны тем, что ими можно пользоваться в любой точке мира, с любого устройства, имея только интернет и браузер.

На данный момент с каждым годом быстро растет количество приложений категории «интернет-магазин» и именно таким приложениям будет очень полезен наш сервис, так как для успешного развития бизнеса, необходимо постоянно анализировать множество факторов которые в дальнейшем можно использовать для оптимизации процессов и роста бизнеса. Поэтому мы выбрали именно приложение интернет-магазина для внедрения сервиса.

В результате выполнения работы будет создан web-ресурс, в котором администратор, используя логин и пароль, сможет увидеть следующие статистические данные:

#### Посещаемость

Позволит нам увидеть количество пользователей за выбранный период. Используя эти данные, мы сможем оценить, работают ли наши улучшения или запуск рекламной акции.

#### Показатель возврата пользователей

Данный показатель даст нам понять, насколько наше приложение интересно для целевой аудитории.

При использовании сбора e-mail адресов и номеров телефонов пользователей и информировании, мы сможем понять, что сейчас актуально для целевой аудитории.

#### Просмотры товаров

Даст понимание, какие товары популярны, а какие – нет. Анализируя посещаемость данных страниц, мы можем понять товарные предпочтения пользователей.

Самые непосещаемые товары необходимо проанализировать и выявить причину, по которой пользователи не просматривают данный товар, возможно из-за проблем в работе самого приложения они и не могут их найти.

#### Среднее количество просмотренных страниц

Если показатели низкие, возможно имеются проблемы в работе приложения, из-за которых пользователи не просматривают остальные страницы.

#### Среднее время пребывания в приложении

Данная статистика позволяет нам оценить качество контента в нашем приложении.

#### Средний чек

Исходя из данных о среднем чеке, можно разработать стратегию по улучшению этого показателя.

**Доход**

Данный график показывает прибыль и расход за выбранный период. Это дает нам понимание о том, насколько успешен интернет-магазин.

**Показатель конверсии**

Отображение всех посетителей к числу покупателей. Это один из важнейших графиков в аналитике всех коммерческих приложений. Конверсия – это свидетельство того, что у нас есть прибыль, и проект развивается.

**Количество брошенных корзин**

Главная цель данной статистики – это определение причины, а их может быть целая масса, например:

- стоимость товара в заказе, не соответствует стоимости указанной в карточке товара;
- технические проблемы в работе приложения при оформлении заказа;
- нет нужного варианта оплаты, который устроит пользователя
- не работает промо-код на скидку и т.д.

**Страницы выхода**

Это страницы, с которых чаще всего пользователь выходит из приложения. Данный график также служит для определения проблемных страниц, на которых может содержаться отталкивающий контент.

**Список использованных источников:**

1. Современный учебник Javascript [Электронный ресурс]. <https://learn.javascript.ru/> (дата обращения: 15.03.2017)
2. Учебник HTML-разметки web-страницы [Электронный ресурс]. <http://htmlbook.ru/> (дата обращения: 10.03.2017)
3. Руководство по PHP [Электронный ресурс]. <http://php.net/> (дата обращения: 12.03.2017)
4. Статья компании «Convead» о 10 показателях эффективности, за которыми должен следить каждый владелец интернет-магазина [Электронный ресурс]. <https://habrahabr.ru/company/convead/blog/237625/> (дата обращения: 10.03.2017)

©Ткаченко А.Н., Семёнов А.А., 2017

**УДК 004.9**

**ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ  
СОЕДИНЕНИЯ МОДУЛЕЙ В СРЕДЕ РАЗРАБОТКИ УП2**

Филимонов И.В., Разин И.Б.

В современном мире торговля постепенно переходит в глобальную сеть интернет [1]. В последнее время средний и крупный бизнес открывает свои сайты и интернет-магазины, чтобы не отстать от современных тенденций и увеличить свою выручку и долю рынка. Первоначально, с данной задачей хорошо справлялись CMS системы [2], позволяя очень быстро создавать типовые интернет-магазины. Когда интернет-магазины стали разрастаться на десятки, а то и сотни тысяч наименований товаров, заметно начала снижаться скорость работы и усложняться внедрение современного функционала, который не предусмотрен CMS [3]. Чтобы избежать этих сложностей, разработчики стали применять фреймворки для создания интернет-магазинов.

Данная работа посвящена созданию интернет-магазина с использованием языка программирования PHP и профессионального фреймворка для разработки веб-приложений Yii2 [4]. Язык PHP (Hypertext Preprocessor) – один из самых популярных языков программирования, используемый для разработки Web-приложений [5]. Для выполнения работы были поставлены следующие задачи:

Изучение фреймворка Yii2;

Разработка структуры интернет-магазина;

Проектирование базы данных;

Создание модулей (back-end и front-end);

При работе был сделан упор на следующие аспекты:

сайт должен иметь простую и понятную структуру, соответствующую современным требованиям к юзабилити интерфейсов;

сайт должен быть адаптирован под различные браузеры на различных устройствах;

навигация должна быть продумана таким образом, чтобы пользователю было легко перемещаться по интернет-магазину, в т.ч. используя устройства с сенсорными экранами.

Для выполнения поставленных задач были использованы средства: язык разметки HTML5 [6, с. 15-19] в совокупности с каскадными таблицами стилей CSS3 [6, с. 54-55, 108-109], технология PHP с использованием фреймворка Yii2, для придания интерактивности интернет-магазину выбран язык JavaScript с использованием библиотеки jQuery [7].

Web-приложение интернет-магазина построено с использованием парадигмы MVC [8]. MVC позволяет отделить внешний вид интернет-магазина от логики приложения, таким образом, Web-разработчик и верстальщик могут разрабатывать приложение одновременно. Интернет-

магазин состоит из компонентов Yii2 фреймворка, каждый из которых решает свою специфичную задачу (отображение меню, вывод каталога товаров, корзина и т.д.).

С помощью CSS можно стилизовать интернет-магазин под любую отрасль, компоненты можно доработать или написать новые на основании существующих, что позволит за короткий промежуток времени добавить необходимый функционал, который не включает базовая версия. Более того для Yii2 фреймворка существует огромное количество сторонних компонентов, которые можно использовать для наращивания функционала.

Таким образом, мы получаем богатый функционал интернет-магазина, высокую скорость работы за счёт использования фреймворка Yii2 и возможность быстрого расширения функционала, что поможет любой компании сэкономить на Web-разработке и быстро запустить свой проект.

#### **Список использованных источников:**

1. Интернет-торговля в России в 2016 году [Электронный ресурс]. Режим доступа:

[http://www.bizhit.ru/index/internet\\_torgovlja\\_v\\_rossii\\_v\\_2016\\_godu/0-603](http://www.bizhit.ru/index/internet_torgovlja_v_rossii_v_2016_godu/0-603) (дата обращения: 21.03.2017)

2. Сравнительный анализ CMS: охота на оптимальную систему для создания корпоративных сайтов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/150855/> (дата обращения: 20.03.2017)

3. Тестирование производительности популярных (и не очень) CMS [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://habrahabr.ru/company/ffcms/blog/240829/> (дата обращения: 21.03.2017)

4. Официальный сайт Yii2 framework [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.yiiframework.com/> (дата обращения: 17.03.2017)

5. Колисниченко Д. PHP 5/6 и MySQL 6. Разработка Web-приложений. 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. С. 1-5.

6. Гоше Х.Д. HTML5. Для профессионалов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2015.

7. Официальный сайт jQuery [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://jquery.com/> (дата обращения: 17.03.2017)

8. Model-View-Controller [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller> (дата обращения: 17.03.2017)

©Филимонов И.В., Разин И.Б., 2017

**УДК 004: 739.2**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И 3D-ПРИНТЕРА В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Шерстнева Д.И., Сударушкина Е.С.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Работа над формой изделия является одной из самых важных задач дизайна. Этот процесс естественным образом включает в себя композиционную и аналитическую работу. Создание художественного произведения в любой области искусства невозможно без композиционного построения, без приведения к цельности и гармонии всех его частей и компонентов. Человек всегда стремился к природе, к заимствованию растительных форм и пластики. В природе все предельно рационально и лаконично, все в ней подчиняется строгому порядку, который человек на подсознательном уровне считает красивым и правильным. Мы живём на рубеже веков, в окружении машин и быстро меняющихся технологий, бегство в мир природы знакомо современному человеку. Поэтому обращение к натурным мотивам в своем творчестве закономерно для художника нашего времени. Природные формы и образы дают мощный заряд, к созданию совершенно неожиданных, популярных и востребованных ювелирным рынком коллекций украшений. Это осмысленное воплощение натуральных форм, основанных на мотивах, образах, ассоциациях, взятых именно от природы. В ювелирном искусстве работа с природным источником предполагает переработку и заимствование характеристик объекта: т.е. его пластики, внешних форм, фактуры поверхностей, колористического решения и т.д. Формообразующим источником для представленной коллекции послужили ракушки и морские водоросли, такие как фукус пузырчатый, делессерия, ламинария и т.д. Этот растительный источник обладает уникальной пластикой. Внутренние ритмические линии дополняют и развивают пластические. Проектируя новую форму необходимо помнить о соподчиненности пластики всех его деталей и элементов. Работа с набросками и эскизами перерастает в более наглядные визуализации, позволяющие взглянуть на готовое ювелирное изделие без самого процесса его изготовления. Компьютерная графика помогает дизайнеру как можно точнее передать вид изделия, подобрать материалы и определиться с фактурой на стадии проектирования. В работе над коллекцией использовались компьютерные программы пакета adobe, позволившие полнее и глубже исследовать создаваемые формы и представить их объемные изображения. Макет плаката разработанной

коллекции также был выполнен на компьютере. Всё это сократило время от графического наброска до объёмного изображения готового изделия. Освободило время для создания новых пластических форм и их сочетаний, позволивших обогатить предметный ряд и композиционный строй представленной серии ювелирных украшений.

Проектирование – это практическая деятельность, целью которой является поиск новых решений. Этот процесс представляет собой последовательность выполнения взаимообусловленных действий, процедур, которые, в свою очередь, подразумевают использование определенных методов. Развивающаяся сложность процесса, рост нестандартности проектных ситуаций вызывают необходимость открытия новых методов и умения владеть ими.

Процесс проектирования ювелирных изделий за последнее время претерпел множество изменений. Не так давно единственным возможным выбором ювелира было долгое, энергозатратное, трудоемкое и кропотливое создание коллекций украшений, так как все этапы работы исполнялись исключительно вручную. Чтобы сократить период создания прототипа с нескольких недель до нескольких часов были изобретены 3D-принтеры. Конечно же, ручная работа никогда не потеряет свою ценность, и в последнее время преобладает тенденция к авторству мастера и индивидуальному подходу. Но без внедрения технологий во все сферы жизни человека процесс развития невозможен. Сейчас изготовление украшений и ювелирных изделий с помощью аддитивных технологий является одним из приоритетных и развивающихся направлений. Аддитивные технологии – это процесс объединения материала с целью создания модели, как правило, слой за слоем, в отличие от «вычитающих» производственных технологий. На принтере можно напечатать бижутерию, сделать полноценное ювелирное украшение из драгоценного металла. Аддитивные технологии позволяют создавать специальные модели из воска или выжигаемых полимеров. Их, в свою очередь, применяют для отливки готовых изделий. В результате, значительным образом экономятся средства и материалы, так как подобная технология позволяет избежать отходов. Также само создание уникальных украшений занимает намного меньше времени.

В последние десятилетия 3D-моделирование объектов из простого средства визуализации стало мощным и точным инструментом современного проектировщика. Наиболее используемые программы для проектирования Autodesk 3Ds Max, Autodesk 123D Design, Blender, Sculptris и т.д. Сегодня практически ни одно производство не обходится без этапа создания компьютерной 3D-модели, на котором решаются многие возникающие вопросы, которые прежде приходилось устранять уже после изготовления опытных образцов изделий. Ювелирная 3d печать

характеризуется еще одним преимуществом – возможностью изменений и корректировки 3D-файла. Принятие и развитие таких инновационных систем откроет интересные возможности. Например, создание виртуального каталога 3D-моделей ювелирных изделий. Клиенты смогут сами вносить изменения в дизайн. И только после соблюдения всех нюансов и пожеланий происходит сам процесс производства. Профессиональные 3D-программы разрабатываются для определенных областей моделирования, становятся функциональнее и проще, что позволяет включать их в процесс обучения будущих дизайнеров. А идеи следования природным мотивам в формообразовании могут привести к новой волне появления эстетически полноценных ювелирных изделий.

**Список использованных источников:**

1. Дитрих Я. Проектирование и конструирование: системный подход. — М.: Мир, 1981. — 456 с.
2. Inventprototyping- первый центр объемных технологий.<http://www.invent3d.ru>
3. American online resource about innovations - Entrepreneur
4. Internet Encyclopedia of Gemological Institute of America
5. College of Engineering Carnegie Mellon University

©Шерстнева Д.И., Сударушкина Е.С., 2017

**УДК 621.798.426-52**

**ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЧАСТИЧНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ  
УПРАВЛЯЕМОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА  
ПРОИЗВОДСТВА ОБЪЕМНОГО НЕТКАНОГО ПОЛОТНА**

Ямских И.С., Поляков А.Е.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Производство нетканых материалов является перспективной и высокоэффективной подотраслью текстильной промышленности. Оно базируется на технологических процессах, позволяющих повысить энергоэффективность оборудования и сократить производственный цикл.

Статистические данные динамики производства нетканых материалов показывают, что с каждым годом потребность в данных материалах увеличивается. Например, в 2010 году выпуск продукции составил 586,0 млн.м<sup>2</sup> в год, а на сегодняшний день эта цифра достигла 780,0 млн.м<sup>2</sup> в год, при реальной необходимости в 930 млн.м<sup>2</sup> в год.

Машины для производства нетканых материалов обладают рядом особенностей, сказывающихся на постановке и методах решения задач

повышения эффективности энергоресурсосбережения и их реализации за счет управления скоростными режимами. Вследствие этого важнейшей эксплуатационной характеристикой машин и механизмов текстильных производств является соответствие между фактическими и конструктивно заданными законами движения рабочих органов [1].

В условиях жесткой стабилизации технологических параметров в процессе формирования, термоскрепления и наматывания волокнистого материала к системе автоматического регулирования (САР) предъявляются высокие требования в отношении поддержания заданных скоростных режимов и качественных показателей готового продукта.

Теоретическое исследование скоростных режимов требует математического моделирования динамики электромеханических систем (ЭМС), опирающегося на совместное решение систем дифференциальных уравнений, описывающих движение узлов и механизмов, электромеханические переходные процессы, динамику транспортирования, формирования, термоскрепления и наматывания нетканого материала. Один из подходов изучения статических и динамических режимов работы ЭМС заключается в применении методов численного решения систем дифференциальных уравнений по стандартным программам.

Основной проблемой при разработке САР процессом транспортирования, термоскрепления и наматывания волокнистого материала является обеспечение согласования линейных скоростей рабочих органов.

Исследования авторов по вопросу повышения энергоресурсосбережения и эффективности эксплуатации сложных управляемых электротехнических комплексов технологического оборудования процесса термоскрепления в поточной линии производства объемного нетканого материала проводились в следующей последовательности. Изучение и анализ методов термоскрепления нетканого материала. Разработка функциональных и структурных схем модернизированных САР режимов термоскрепления и определение качественных показателей. Совершенствование систем управления на базе нечеткой логики.

Основным вопросом повышения эффективности производства объемного нетканого материала является выбор наиболее эффективного энергосберегающего метода термоскрепления и сушки. Авторами рассмотрены такие методы как конвективный, кондуктивный, конвективно-кондуктивный, радиационный, СВЧ, ультразвуковой и лиофилизация. В результате проведенного анализа выбраны два наиболее рациональных энергоресурсосберегающих метода – комбинированный и СВЧ.

На базе комбинированного (конвективно-радиационного) метода термоскрепления разработаны функциональная и структурная схемы сушильного агрегата модернизированной САР скоростных режимов. С помощью операционной системы «Matlab» определены устойчивость и качественные показатели системы регулирования процесса термоскрепления, которые отвечают требованиям технологического регламента.

При разработке и исследовании САР с использованием метода СВЧ структурная схема модернизированной системы управления спроектирована по модульному принципу. Основными элементами модулей являются тиристорные регуляторы напряжения и мощности, регуляторы напряжения и датчики температуры.

Методы проектирования и исследования современных систем управления отличаются от известных в классической теории управления. Применение современных методов и технологий для управления сложными динамическими объектами требует разработки методики, базирующейся на использовании конкретных технологий, таких как нечеткая логика, учитывающих особенности технологического оборудования.

Для модернизации процесса термоскрепления поточной линии производств объемного нетканого материала авторами предлагается реализация системы регулирования температуры в термокамере на основе нечеткой логики с применением адаптивного ПИД-регулятора. Разработаны структурная схема нечёткого регулирования температуры и алгоритмы работы блока памяти и ключей выбора [2, с. 79].

Результаты проведенного анализа многомерной двухуровневой системы управления сушильным агрегатом показали, что применение алгоритмов нечёткого управления позволяет повысить точность поддержания заданной температуры и обеспечить энергосберегающий режим работы.

#### **Список использованных источников:**

1. Поляков А.Е., Дубовицкий В.А., Филимонова Е.М. Повышение эффективности управления энергосберегающими режимами технологического оборудования: монография. - М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. – 233 с.

2. Поляков А.Е., Ямских И.С., Филимонова Е.М. Применение нечеткого регулятора для управления сложным теплотехническим объектом. Сборник научных трудов кафедры автоматики и промышленной электроники. – М.:ФГБОУ ВПО «МГУДТ». 2015 – 133с.

©Ямских И.С., Поляков А.Е., 2017

УДК 621.315

**МОДЕЛИ ОСНОВНОЙ И РЕЗЕРВНОЙ СИСТЕМ  
РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОДЫ В МАГИСТРАЛИ  
В ПРОГРАММЕ MATLAB**

Авдеюк Ю.А., Тимохин А.Н.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Для надежного снабжения водой зданий выше 40 м давление требуется повысить с 0,4 Мпа до 0,68 МПа. В этом случае используются повышающие насосы. Для достижения высокой надежности применяется система из 3-х одинаковых насосов, включённых параллельно. Два из них регулируются частотными преобразователями, а третий имеет трёхпозиционный регулятор.

Система состоит из датчика давления на входе, трёх идентичных насосов, клапана на магистрали, двух датчиков давления на выходе, преобразователя частоты и программируемого логического контроллера. Датчик давления воды на входе служит для индикации аварийных ситуаций (падение давления воды на входе, вызванное прорывом трубопровода).

Задача этой системы поддерживать одинаковое давление воды на выходе, равное 0.68МПа. Первый насос является резервным, включается напрямую от электросети, и не имеет возможности регулирования скорости вращения, а регулирование давления происходит клапаном. Второй и третий подключены через преобразователь частоты с функцией ПИД-регулятора, который регулирует скорость вращения в зависимости от выходного давления. Раз в месяц происходит переключение насоса со второго на третий и наоборот, тем самым достигается равномерный износ оборудования.

Для исследования качественных показателей этих систем было проведено моделирование: с ПИД-регулятором для изменения частоты вращения двигателя и с 3-х позиционным регулированием давления с помощью вентиля.

При включении насоса нарастание давления будет описываться следующим дифференциальным уравнением второго порядка:

$$0.2 \frac{d^2 y}{dt^2} + 0.6 \frac{dy}{dt} + y = 0.0136u$$

Это уравнение моделируется тремя блоками Gain и двумя интеграторами. Чтобы избежать опрокидывания двигателя при большом изменении частоты вводится нижняя и верхняя границы с помощью блока Saturation.

Для моделирования системы регулирования давления с помощью вентиля, который управляется 3-х позиционным регулятором, применены два релейных блока с установкой 0,68 в блоке Constant. Нарастание давления в магистрали при открытии вентиля описывается следующим уравнением второго порядка:

$$0.2 \frac{d^2 y}{dt^2} + 0.4 \frac{dy}{dt} + y = 0.0136u$$

Модель этого уравнения представлена тремя блоками Gain, двумя интеграторами и сумматором. Функция закрытия-открытия вентиля моделируется блоком Product [1, с. 146]. Пропускная способность вентиля от величины открытия описывается логарифмическим законом. Она моделируется блоками Math Function и Fcn из библиотеки Simulink. При 100%-ом открытии вентиля имеем 100% потока. Электропривод вентиля работает с постоянной скоростью, поэтому описывается интегрирующим звеном с постоянной интегрирования 15 секунд. Коэффициент передачи будет равен  $K_i = 1/15 = 0,666$ . Передаточная функция будет иметь вид:

$$W_i(p) = \frac{0.666}{p}$$

Моделируется блоками Gain и Integrator. Выходная величина привода лежит в пределах  $0 \div 1$  (открыто, закрыто). Это достигается с помощью блока Saturation.

В данной системе имеется возмущающее воздействие на входе (колебания давления на входе) и выходе (колебания давления при изменении расхода). Эти возмущающие воздействия моделируются одинаково для двух систем. На входе случайное воздействие ( $\pm 5\%$ ) моделируется блоком Uniform Random Number. На выходе этого блока имеются ступенчатые возмущения, что на практике не бывает. Для сглаживания этих крутых фронтов в модели применяются фильтры. Для системы с ПИД-регулятором применяется фильтр второго порядка и моделируются блоками Gain и Transfer Fcn. Для системы с 3-х позиционным регулированием применяется так же фильтр второго порядка и моделируется тремя блоками Gain, двумя интеграторами и сумматором. Интеграторы применены с целью установки начальных условий, так как на блоке с передаточной функцией это сделать невозможно.

Для моделирования возмущающего воздействия на выходе ( $\pm 10\%$ ) применяется блок Uniform Random Number вместе с фильтром второго порядка Transfer Fcn.

Для проведения экспериментов на модели сначала необходимо настроить коэффициенты ПИД-регулятора оптимально по минимальному времени регулирования.

Для 3-х позиционного регулятора необходимо выбрать настройки, чтобы при отсутствии возмущающих воздействий значение давления на выходе входило в трубку регулирования за 2-3 колебания и в установившемся значении далее не менялось.

Затем необходимо установить начальное значение давления (0,4Мпа), которое присутствует на входе.

После проведения эксперимента, как и следовало ожидать, качество регулирования в системе с ПИД-регулятором значительно лучше. Чтобы оценить это количественно, была разработана программа для вычисления среднеквадратичных отклонений (СКО).

СКО отклонений давления системы с 3-х позиционным регулятором в четыре раза превышает СКО системы с ПИД – регулятором.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Регулирование давления в магистрали с помощью частотного преобразователя с ПИД-регулятором предпочтительнее. Такое регулирование экономит энергию, работает при меньших нагрузках, точнее поддерживает давление, продлевает ресурс.

2. В случае включения резервной системы регулирования давления с трёхпозиционным регулятором, она обеспечит необходимые параметры водоснабжения.

#### **Список использованных источников:**

1. А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев. Моделирование систем управления с применением Matlab: учебное пособие для вузов./- М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2016.

©Авдеюк Ю.А., Тимохин А.Н., 2017

**УДК 536.587**

## **МОДЕЛЬ КАСКАДНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ТЕРМОКАМЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННОЙ КОЖИ**

Аверин А.В., Тимохин А.Н.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Для нанесения жидкого полимерного покрытия на тканевую основу применяется щелевая дюза, а затем этот слой перемещается с постоянной скоростью в зону нагрева термокамеры, где полимеризуется. Технологические условия производства предполагают поддержание температуры на поверхности полимерного слоя с точностью  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Заданный температурный режим в камере обеспечивается горячим воздухом с температурой  $80^{\circ}\text{C}$ . Наружный воздух нагревается в

электрокалорифере, через который он проходит с постоянной скоростью, нагнетаемый вентилятором.

Температурный режим в камере поддерживается с помощью автоматической системы регулирования, в которую входят датчики температуры: термопара и радиационный пирометр, вторичные приборы: показывающие и регулирующий тиристорный преобразователь – усилитель.

С целью уменьшения инерционности измерения температуры, датчик температуры выполнен без защитной оболочки. Температура полимера на тканевой основе может отличаться от температуры горячего воздуха в калорифере, поэтому с целью коррекции температуры поверхности обрабатываемого материала применен комплект радиационного пирометра, корректирующий сигнал с которого поступает на регулятор, изменяя задание последнего. Это позволяет значительно улучшить качество автоматического регулирования.

В [1, с. 36] определены передаточные функции основных элементов системы регулирования:

Передаточная функция камеры:

$$W_k(p) = \frac{0.036}{6.3p + 1}$$

Передаточная функция покрытия:

$$W_n(p) = \frac{0.3}{0.04p + 1}$$

Передаточная функция термопары без защитного чехла, согласно паспортным данным:

$$W_m(p) = \frac{1}{0.2p + 1}$$

Руководствуясь этими передаточными функциями, разработана каскадная схема регулирования температуры в термокамере. С целью легкого задания начальных значений температуры, которая, естественно, не ноль, моделирование передаточных функций выполнено на интеграторах в программе simulink [2, с.37]. В процессе моделирования определено, что дифференциальная составляющая регулятора на порядок меньше остальных, поэтому её можно исключить и применить ПИ-регулятор. Амплитуда управляющего воздействия регулятора в процессе математического моделирования может достигать очень больших значений, значительно превышающих возможности тиристорного усилителя, мощность которого определена в 3 квт. С целью ограничения регулирующего воздействия до реальных значений в модели применен

блок насыщения (Saturation), который позволяет получить реальные регулирующие воздействия.

С помощью блока NCD выполнена оптимизация настроек ПИ-регулятора по времени регулирования и по перерегулированию, а затем проводились опыты на модели с целью выяснения способности системы регулирования противостоять возмущающим воздействиям.

Моделирование возмущающих воздействий выполнено двумя способами:

20% ступенчатое возмущение на объект с помощью блока Step,

Случайное возмущающее воздействие на поверхности полимерного покрытия амплитудой  $\pm 4^\circ\text{C}$ .

Результаты моделирования показали, что изменения температуры на выходе системы регулирования колебания её не превышают  $\pm 1,5^\circ\text{C}$ , и не выходят из трубки регулирования  $\pm 2^\circ\text{C}$ , что полностью соответствует технологическим условиям производства.

#### **Список использованных источников:**

1. А.Г. Шелудько Типовые задачи расчета АСР технологических объектов в легкой промышленности: учебное пособие для вузов./ - М.: МГУДТ, 2011.

2. А.Н.Тимохин, Ю.Д.Румянцев. Моделирование систем управления с применением Matlab: учебное пособие для вузов./- М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2016.

©Аверин А.В., Тимохин А.Н., 2017

**УДК 681.5+004.4**

## **ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ SCADA ПАКЕТОВ ДЛЯ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ**

Журтаева З.Д., Власенко О.М.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

На сегодняшний момент в мире создано и эксплуатируется большое число SCADA-пакетов – программ для разработки человеко-машинного интерфейса систем промышленной автоматизации. Они различаются по назначению, по возможностям, по стоимости и другим критериям [1].

Отечественные SCADA-системы успешно конкурируют с зарубежными аналогами. Они хорошо приспособлены к российским условиям, имеют удобную техническую поддержку и намного меньше стоят. Целью работы являлся обзор следующих современных SCADA-пакетов: AlphaPlatform, TraceMode, Круг SCADA, Master SCADA, SIMATIC WinCC, CitectScada, Wonderware, Genesis64.

SCADA Alpha.Developer.Studio – визуальная интегрированная среда разработки, развертывания, администрирования и сопровождения проектов автоматизации. В качестве программно-аппаратной платформы используется AlphaPlatform – разработка российского производителя программного обеспечения компании «Атомик Софт». Система обеспечивает механизмы связи: OPC DA, ГОСТ Р, МЭК 870-5-104, Modbus TCP, SNMP, ICMP, и имеет неограниченную масштабируемость.

TraceMode (AdAstra, Россия) – программный комплекс класса SCADA, особенностью которого является «технология единой линии программирования». Она позволяет разрабатывать все модули АСУ при помощи одного инструмента: создавать средства человеко-машинного интерфейса, системы учета ресурсов, программировать промышленные контроллеры и разрабатывать web-интерфейс. Интегрированная среда разработки TraceMode6 позволяет постепенно наращивать функциональность АСУ, начиная с простого мониторинга и визуализации технологического процесса на одном ПК, и подключать ее к SOFTLOGIC контроллерам и ЕАМ. Отредактированный проект может быть автоматически обновлен на удаленных серверах SCADA/HMI, MES, ЕАМ, HRM и в SOFTLOGIC-контроллерах. Система обеспечивает механизмы связи: OPC клиент и сервер, SQL/ODBC, DLL, ActiveX, HTML, XML, CSV, TXT. Масштабируемость системы ограничена 6400 точками.

Круг2000 – модульная интегрированная российская SCADA – система. Существует две модификации продукта: для создания распределенных систем управления и осуществления обмена данными с системами реального времени по внутренним, отказоустойчивым протоколам обмена; и упрощенная модификация для создания простых, но надежных систем сбора данных. SCADA поддерживает механизмы связи OPC DA и OPC HDA, а также позволяет создавать системы с масштабируемостью до 6400 точек ввода-вывода в одном сегменте.

MasterSCADA (Россия) – программный продукт для создания автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), MES – систем, решения задач учета и диспетчеризации объектов промышленности, ЖКХ и автоматизации зданий. Разработка всех элементов проекта MasterSCADA ведется в единой инструментальной среде. В MasterSCADA проект разделен на два слоя: слой описания аппаратной структуры проекта, в котором описываются рабочие станции, контроллеры и модули ввода-вывода, задаются их свойства и настраиваются связи между ними; и слой описания логики проекта, в котором описывается логическая структура проекта: основные технологические объекты автоматизации в проекте, их свойства, параметры, алгоритмы управления и мнемосхемы. Поддерживаются следующие механизмы связи: OPC, OLE, DCOM, ActiveX, OLE DB.

SCADA позволяет создавать системы с неограниченной масштабируемостью.

SIMATIC WinAC (Siemens) – это программное обеспечение имитации работы S7-совместимых программируемых контроллеров в среде операционных систем Windows XP Professional, Windows XP Embedded или Windows CE. Работа контроллера эмулируется в оперативной памяти панели оператора. Обеспечивается оптимальное взаимодействие контроллера с проектом WinCC flexible (SCADA-пакет Siemens). Связь с автоматизируемым оборудованием поддерживается через встроенный интерфейс PROFIBUS DP, связь с системами управления более высокого иерархического уровня – через встроенный интерфейс Industrial Ethernet панели оператора. Отсутствие жесткого диска и дисковода позволяет применять WinAC MP в жестких промышленных условиях. SCADA поддерживает OPC DA/HDA/A&E, OLE DB, XML-DA, и позволяет создавать системы для 128-246 переменных.

CitectSCADA2016 (РТСофт, Россия) – программный пакет для разработки централизованной автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ). Основные усовершенствования в CitectSCADA2016 по сравнению с предыдущими: интуитивная новая мощная интегрированная среда разработки Citect Studio; новая топология для графического представления серверов по кластерам; централизованное управление конфигурацией проекта для всех узлов; применяются вычислительные переменные и выражения для конфигурации тегов; улучшение обмена информацией по протоколам BACnet и KNX; новый драйвер S7TCP с поддержкой ПЛК Siemens S7-1500. SCADA поддерживает механизмы связи: OPC DA, OPC HDA, OPC AE, DDE и позволяет создавать системы с неограниченной масштабируемостью.

GENESIS64 (Iconics, США) является одним из мировых лидеров в области разработки программного обеспечения для АСУ ТП и АСУП. GENESIS64 имеет богатый пользовательский интерфейс с поддержкой технологий 3D. Genesis 64 позволяет сконструировать удобный и эффективный человеко-машинный интерфейс. Экраны оператора позволяют как моделировать технологические процессы, так и управлять реальным оборудованием, получать информацию о тревогах и событиях, собирать, архивировать и анализировать производственные данные [2]. Пакет GENESIS64 работает с новейшим стандартом данных OPC UA и поддерживает обратную совместимость с другими OPC стандартами: OPC DA, OPC AE и OPC HDA.

На основе проведенного обзора был сделан вывод, что все рассмотренные SCADA пакеты, в той или иной степени, обладают следующим функционалом:

- позволяют разработать открытую масштабируемую систему сбора и управления данными;
- содержат инструменты для разработки графического интерфейса и мнемосхем технологических процессов, построения графиков и отображения тревог;
- поддерживают языки программирования высокого уровня;
- используют OPC стандарты передачи данных для согласованной работы SCADA-системы с датчиками, контроллерами и другим оборудованием, находящимся на нижнем и среднем уровнях АСУ ТП;
- включают средства защиты от несанкционированного доступа к файлам и компонентам системы.

В современных российских условиях к SCADA системам предъявляются повышенные требования надежности, эффективности, удобной технической поддержки, безопасности, производительности и совместимости с широким спектром оборудования. Немаловажным фактором является стоимость системы, поддержка стандартных протоколов передачи данных и масштабируемость.

**Список использованных источников:**

1. Кузьмина Н.С. Человеко-ориентированный подход при проектировании систем визуализации автоматизированных объектов// Современные технологии автоматизации. – 2015. №1. С.84-88.
2. Власенко О.М. Отображение текущих и исторических данных в SCADA-пакете GENESIS32. Сборник научных трудов кафедры автоматизики и промышленной электроники. – М.: МГУДТ, 2015, С.115-123.

©Журтаева З.Д., Власенко О.М., 2017

**УДК 681.3.06**

**УСКОРЕНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ВЕБ-САЙТА**

Мошкало Н.Г., Хромова С.В., Фирсов А.В.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

На сегодняшний день во многих сферах человеческой деятельности используются веб-сайты, разработка и создание которых относится к категории важнейших и наиболее актуальных мероприятий, которые позволяют фирмам и организациям достичь поставленных целей.

Существует огромное количество программного обеспечения (ПО), предоставляющего возможность разрабатывать веб-сайты различной сложности, при этом позволяющие значительно ускорить их создание [1].

Наиболее простым и быстрым способом создания веб-сайта является использование системы управления контентом (CMS).

CMS – это специальная программа, которая устанавливается на хостинг-площадке, и, которая выполняет две основные функции.

Главная функция CMS – показывать страницы сайта пользователям, формируя их содержимое «на лету» из заранее определенных шаблонов с дизайном и контентом, то есть текстов, картинок, таблиц и других материалов, которые хранятся в базе данных.

Вторая функция CMS – помочь владельцу сайта без каких-то специальных навыков управлять сайтом, то есть публиковать новые страницы, новости, выкладывать видео, делать ссылки на внешние ресурсы и так далее [2].

По данным агентства W3 Techs наибольшей популярностью пользуются CMS WordPress (используется на 27,8% всех веб-сайтов), Joomla (3,3%), Drupal (2%) [3].

После установки и настройки CMS веб-сайт готов к работе, но если пользователю необходимо создать свой дизайн, то в ускорении этого процесса разработки могут помочь фреймворки, например Bootstrap, Foundation, Material Design Lite, которые, помимо готовых элементов дизайна (кнопки, формы ввода и пр.), предлагают свою модульную сетку, CSS сниппеты (часть кода, разметки, которая может неоднократно использоваться) для вставки элементов в страницу (тех же кнопок, элементов форм и пр.) и классы разметки, а также JS скрипты для соответствующих интерактивных элементов.

Использование данных библиотек может в значительной мере сэкономить время при разработке веб-сайта (дизайне, верстке).



Рисунок 1 – Пример использования классов Bootstrap.

Для верстки макета веб-сайта потребуется редактор кода. Сейчас их большое количество Sublime Text, Atom, Notepad++ и др.

Практически для всех редакторов кода существуют плагины (независимо компилируемый программный модуль, динамически подключаемый к основной программе и предназначенный для расширения и/или использования её возможностей), которые ускорят процесс веб-разработки.

Одним из самых популярных плагинов, который работает почти во всех редакторах кода является Emmet. Это средство работы с html и css, которое позволяет автоматизировать написание кода на html и css. Записанная строчка `nav.wrapper>ul>li*3>a.item`, с помощью Emmet, может быть раскрыта в полноценный код:

```
<nav class="wrapper">
  <ul>
    <li><a href="" class="item"></a></li>
    <li><a href="" class="item"></a></li>
    <li><a href="" class="item"></a></li>
  </ul>
</nav>
```

Рисунок 2 – Код преобразованный Emmet.

Используя данные программные продукты можно создать интернет веб-сайт, существенно сократив сроки его разработки.

#### **Список использованных источников:**

1. Гусаров Д.С., Мошкало Н.Г. Современное программное обеспечение для разработки веб-сайтов/ Тезисы докладов 69-ой Внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2017)». Часть 3, 2017 г. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2017. с. 135-136

2. Что такое CMS. [Электронный ресурс]: [http://kaksdelatsite.ru/prilozhenie\\_1001\\_2/](http://kaksdelatsite.ru/prilozhenie_1001_2/)

3. Usage of content management systems for websites [Электронный ресурс]: [https://w3techs.com/technologies/overview/content\\_management/all](https://w3techs.com/technologies/overview/content_management/all)

©Мошкало Н.Г., Хромова С.В., Фирсов А.В., 2017

## **УДК 681.58**

### **БАЗЫ ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ**

Оськин Д.А., Макаров А.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Автоматизированные системы, работающие с чувствительными элементами и исполнительными механизмами, являясь частью системы контроля или регулирования работы тех или иных устройств, должны обладать структурированным хранилищем данных по изменениям объектов управления или объектов регулирования [1, с. 2-3]. Данное требование обосновано в случаях необходимости обработки статистической информации, сбора показаний датчиков за продолжительный период, расчета отказоустойчивости оборудования,

мониторинга за показателями системы или для общего графического представления работы системы в целом.

Поскольку для хранения информации возможно использование жесткого диска самого управляющего элемента автоматизированной системы, необходимо понимать в чем заключается различие использования специализированного программного обеспечения и использование собственной разработки, кастомизированной под нужды конкретной системы.

В отличие от написания многострочного комплексного программного кода, собирающего данные в определенный архив, использование баз данных, вкуче с системой управления базами данных (СУБД) [2, с. 50-65], способно разительно уменьшить трудоемкость процесса разработки и предоставляет целый комплекс средств по созданию структурированных таблиц и методов по работе с ними. Интеграция системы управления базами данных позволяет проводить вычисления, выборку данных, автоматизированный перенос значений внутри базы данных, их экспорт в пользовательские интерфейсы и на графики.

После установки, система управления базами данных, например, MySQL, не требует дополнительной настройки [3, с. 124-126]. Опционально введение ограничения доступа к таблицам, в зависимости от устройства доступа к автоматизированной системе. Любая система управления базами данных поддерживает язык запросов – список команд по работе с таблицами. Благодаря им строится, так называемая, сетка таблицы, то есть структура, которая будет наполняться данными по определенному признаку. Таким образом, будет создана таблица, в которой будет записан, к примеру, чувствительный элемент, его тип, результаты его измерений, время, в которое измерения были получены. Также, благодаря введению дополнительного столбца таблицы (идентификатора), внутри базы данных формируется связь. Подобная связь запускает взаимодействие таблиц. Как только в одной таблице произошли изменения, которые обязаны затронуть другие таблицы, корректировка происходит автоматически, так как идентификационная связь таблиц программно вводит изменения. Все идентификаторы подключаются программно. Соответственно, необходимо наличие кода на объектно-ориентированном языке программирования высокого уровня, например, PHP [4, с. 61-62].

Автоматизированная система, на управляющем элементе которой установлена система управления базами данных, а также набор программных скриптов по обеспечению зависимостей может быть подключен, посредством веб-сервера, к веб-интерфейсу или сайту. Это обеспечивается посредством интеграции программного кода в HTML код страницы, благодаря чему будет происходить подключение к базе данных

и экспорт из нее необходимых данных. Точно также, объекты на веб-странице способны запускать запрограммированные события, такие как выборка определенной части данных по визуальному отображению календаря [5, с. 380-381].

В ходе разработки программного обеспечения для автоматизированных систем, использование систем управления базами данных способно кардинально уменьшить трудозатраты на структуризацию получаемых, от чувствительных элементов, данных по измеряемым величинам. Также базы данных позволяют наглядно систематизировать информацию и проводить разнообразные операции с ней, как арифметические, так и более сложные, как, например, глубокий анализ изменения показателей за длительный промежуток времени. Благодаря возможности интеграции системы управления базами данных в управляющий элемент автоматизированной системы есть возможность использования хранящейся информации для ее последующего экспорта в веб-интерфейс или на сайт, как локальный, так и внешний. Благодаря этому разительно повышается наглядность предоставления информации, что существенно повышает работоспособность всей системы в целом.

#### **Список использованных источников:**

1. Оськин Д.А. Использование микрокомпьютеров в качестве управляющих элементов автоматизированных систем // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №5 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/42EVN515.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/42EVN515
2. Тахагхогхи С. Руководство по MySQL. Пер. с англ. – Русская редакция, 2013. – 544 с., ил.
3. Маклафлин Б. PHP и MySQL. Исчерпывающее руководство, 2-е издание. Пер. с англ. - Питер Пресс, 2017. – 544 с., ил.
4. Хорев П. Б. Объектно-ориентированное программирование. – ОИЦ «Академия», 2012. – 448с, ил.
5. Хант К. TCP/IP. Сетевое администрирование, 3-е издание. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2014. – 816 с., ил.

©Оськин Д.А. Макаров А.А., 2017

**УДК 62-521**

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА  
В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНДИЦИОНЕРА ВОЗДУХА**

Сорокин А.С., Власенко О.М.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Разработка алгоритма работы системы управления центрального кондиционера воздуха (ЦКВ) должна, прежде всего, начинаться с определения технических средств автоматизации, функциональных особенностей блоков кондиционера и схемы автоматизации.

Подробно основные модули и схема автоматизации центрального кондиционера воздуха описаны в работах [1, 2].

ЦКВ – это сложная система, которая может функционировать по нескольким сценариям в зависимости от параметров наружного воздуха, времени суток, производственной необходимости и т.п. Различают 10 типовых режимов работы [3, с.330], в каждом из которых модули кондиционера задействованы в различных комбинациях.

С точки зрения математического описания ЦКВ, можно рассматривать его целиком как динамическое звено, что упрощает расчет автоматической системы регулирования и выбор параметров регулятора. Но в этом случае изменения условий работы ЦКВ по сценарию не учитываются в его динамической модели.

С другой стороны, если рассматривать каждый модульный блок кондиционера как отдельное динамическое звено, то можно оценить общую динамическую модель кондиционера в зависимости от режима работы (при включении/ выключении калориферов первого и второго подогрева, включении/ выключении камеры орошения, камеры охлаждения и т.п.). Это позволяет получить параметры настройки регулятора в зависимости от режима работы ЦКВ. Таким образом, можно настроить программируемый логический контроллер системы регулирования на автоматическое переключение ЦКВ в зависимости от условий окружающей среды, времени суток/ года, изменения производственных задач и т.п. Это значительно улучшит качество регулирования, повысит энергоэффективность ЦКВ, позволит снизить затраты на обслуживание и настройку системы, благодаря своевременной автоматической диагностике состояния каждого модуля.

В данной статье описаны основные шаги для разработки алгоритма контроллера для первого режима работы центрального кондиционера: температура и влажность наружного воздуха ниже, чем в помещении,

необходимо довести их значения до требуемого уровня. В этом режиме часть удаляемого из помещения воздуха по рециркуляционному каналу подается в смесительную камеру, где смешивается с минимальным количеством наружного воздуха. Полученная смесь через воздушный фильтр попадает в калорифер первого подогрева, затем увлажняется в оросительной камере оборотной водой, после чего подогревается калорифером второго подогрева [3, с. 331].

Алгоритм работы контроллера в этом режиме должен предусматривать включение питания; опрос датчиков температуры и датчиков влажности наружного воздуха и воздуха в помещении. При этом полученные данные необходимо выводить на экран компьютера.

Следующим шагом в алгоритме должно быть открытие воздушных заслонок, регулируемых электроприводами М1, М2 и М3 в соответствии с соотношением температуры и влажности наружного воздуха и воздуха в помещении. Контроллер должен проверить статусный сигнал об открытии задвижек, включить вытяжной и приточный вентиляторы.

Далее в зависимости от рассогласования текущих значений температуры и влажности воздуха в помещении и заданных значений (уставок), введенных в контроллер ранее, принимается решение о запуске калорифера первого подогрева. При этом для правильной отработки закона регулирования требуется организовать задержку по времени.

На следующем шаге контроллер проводит опрос канальных датчиков температуры и влажности, а также повторно опрашивает датчики температуры и влажности в помещении. Для доведения влажности воздуха до заданного значения включается насос оросительной камеры и задается промежуток времени, через который воздух будет увлажняться.

В соответствии с физическими свойствами воздуха, его температура при увеличении влажности понизится [3]. Если температура воздуха в помещении будет ниже уставки, то контроллер подаст сигнал на включение калорифера второго подогрева, организовав при этом некоторую задержку по времени.

Далее контроллер снова опрашивает канальные датчики температуры и влажности, а также датчики температуры и влажности в помещении. Если температура воздуха в помещении соответствует уставке, то необходимо поддерживать заданный режим работы нагревателей и положение заслонок. Если же температура воздуха не соответствует уставке, то контроллер должен поменять напряжение нагревателей и положение заслонок и повторить описанные выше шаги.

#### **Список использованных источников:**

1. Автоматизация технологических процессов легкой промышленности: Учеб. для вузов/Л. Н. Плужников, А. В. Елин, А. В.

Кочеров, В. Н. Наумов. Под ред. Л. Н. Плужникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1993. – 368 с.

2. Власенко О.М., Сорокин А.С., Абдуллаев С.Х. Обогрев вентиляции при автоматизации промышленных зданий Научный журнал МГУДТ «Дизайн и технологии». №50, -М.: РИО МГУДТ, 2015. С.70-77.

3. Сорокин А.С., Власенко О.М. Оптимизация работы системы центрального кондиционера воздуха. Сборник научных трудов кафедры автоматики и промышленной электроники. – М.: РГУ им. А.Н.Косыгина, 2016. С.64-68.

©Сорокин А.С., Власенко О.М., 2017

**УДК 004.4:656**

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ И УЧЕТ РЕМОНТНЫХ РАБОТ В ЛОКОМОТИВНОМ ДЕПО**

Бикбаев Р.В., Самойлова Т.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Локомотивное депо занимается ремонтом, а также непосредственным техническим обслуживанием локомотивов. Локомотивы можно классифицировать следующим образом: по типу энергетической установки и по роду службы.

По типу энергетической установки можно выделить следующие типы локомотивов:

паровоз, использующий паровой двигатель.

тепловоз, принцип действия которого основан на двигателе внутреннего сгорания.

электровоз, приводимый в движение электродвигателем.

По роду службы локомотивы бывают двух основных видов:

магистральные. Магистральные локомотивы занимаются транспортировкой различного вида грузов, а также пассажиров. В связи со спецификой транспортировки они соответственно делятся на две группы: грузовые и пассажирские.

маневровые. Исходя из названия ясно, что данный тип локомотива выполняет некоторый перечень маневровых работ. Например: передвижение вагонов по путям; перевозка в вагонное депо и т.д.

Отдельно можно выделить виды тяги локомотива: автономную и неавтономную. К автономным локомотивам можно отнести паровозы и тепловозы. Главным критерием автономности является способ, приводящий в движение железнодорожное средство. Автономные локомотивы не нуждаются во внешнем источнике энергии, так как

вырабатывают ее самостоятельно. К неавтономным локомотивам относится электровоз двигатель, которого приводит в действие электроэнергия через контактную сеть при помощи токоприемника.

В процессе эксплуатации система в целом, так и отдельные ее механизмы подвержены износу, что в дальнейшем приводит к поломке и к полному отказу (нарушению работоспособности). Для обеспечения работоспособности производится необходимый перечень работ, который в общем случае включает в себя визуальный осмотр, выявление дефектов, устранение недостатков, регулировку механизмов, испытания перед дальнейшей эксплуатацией.

Локомотивное депо включает в себя ряд ремонтных цехов, в каждом из которых непосредственно работают специализированные и комплексные бригады. Цеха есть все необходимое технологическое оборудование. Можно выделить следующие виды ремонтных цехов: топливной аппаратуры, аккумуляторный, ходовых механизмов, электромоторов, испытательный и другие. В свою очередь цеха делятся на участки.

Бригадами осуществляется различные виды ремонтов, каждый, из которого включает в себя некоторый перечень работ, и имеет свою периодичность выполнения.

В депо проводятся следующие виды ремонта:

профилактический – один раз в 7 дней.

малый периодический – один раз в 3 месяца.

большой периодический – один раз в год.

подъёмочный – один раз в 2 года.

заводской ремонт – один раз в 6 лет.

Для выполнения ремонтных работ бригадам необходимы расходные запчасти и материалы.

Авторами разработана автоматизированная система, которая позволяет вести учет ремонтных работ в локомотивном депо, а также их своевременный анализ для быстрого реагирования в случае необходимости. Она позволяет создать график ремонтов, следить за сроком выполнения работ, вести учет рабочих ресурсов, контролировать расход материалов и запасных частей. Система помогает решить вопрос документооборота за счет ведения отчетности. Основным её достоинством является создание единой базы данных, которая содержит в себя информацию о текущем состоянии эксплуатируемого парка локомотивов.

При разработке данного продукта была создана математическая модель данных. Для её решения за основу была взята задача о назначениях [1, 2]. Самым простым способом получения ответа на поставленный вопрос оказался венгерский метод. Эффективность выполнения каждой работы каждым работником изначально известна. Необходимо достичь

уровня максимальной эффективности  $W \rightarrow \text{extr}(\max)$  за счет расстановки работников определенным образом, не нарушая ограничений системы.

Первое ограничение заключается в следующем: каждый работник не может выполнять больше одной работы одновременно. Второе ограничение: каждой работе не может быть назначено больше одного работника. Третье ограничение: количество работников не может быть больше или меньше количества работ.

Исходные данные представляют собой матрицу размером пять на пять, где по оси  $x$  указываются сотрудники одной бригады ( $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ ), а по оси  $y$  указываются определенные работы ( $r_1, r_2, r_3, r_4, r_5$ ). Поля матрицы заполняются временем, за которое каждый из сотрудников выполняет определенную работу. Единицей измерения выполненной работы был выбран час. В результате расчета была найдена целевая функция  $W$ .

Для проектирования логической и физической модели данных было использовано CASE-средство ERWin Data Modeler.

Логическая модель базы данных состоит из 11 таблиц. Она включает в себя 7 справочников и 4 основные таблицы. Единицы измерений, материалы, запчасти, локомотивы, бригады, работы, виды ремонта являются справочниками. Основные таблицы представлены графиком ремонтов, выполненными работами, израсходованными материалами и запчастями.

Для каждого локомотива из эксплуатируемого парка можно создать график ремонтов. Он включает в себя данные из вспомогательных справочников, например: код локомотива и код вида ремонта. Также непосредственно в нем указывается дата начала, срок выполнения и стоимость ремонта, которая зависит от перечня выполненных работ и соответственно от израсходованных материалов и запчастей.

Таблица «Выполненные работы» содержит информацию о том, какой бригадой выполнялась работа. Важными показателями являются, объем работы и стоимость одного норма часа. Дата выполненной работы также фиксируется в таблице.

Таблицы «Израсходованные запчасти и материалы» позволяют просматривать информацию о количестве, цене запчастей и материалов, потребовавшихся в ходе выполнения ремонта.

Спроектировав физическую модель данных, в соответствии с выбранной СУБД был создан скрипт-файл для дальнейшей его выгрузки. Sybase SQL Anywhere 11 [3] был выбран в качестве средства администрирования баз данных.

Стоит отметить, что для разработки пользовательского интерфейса был выбран Borland Delphi 7. Интерфейс позволяет обеспечить быстрый поиск и фильтрацию данных. Он прост в освоении, и не требует

специальных знаний для работы. Это позволяет внедрить данную автоматизированную систему повсеместно, т.е. использовать её для массового пользования. Для работы с ней не требуется покупка дорогого оборудования, необходимо только иметь персональный компьютер.

**Список использованных источников:**

1. Банди Б. Основы линейного программирования: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1989.
2. Вентцель Е.С. Введение в исследование операций Москва: Издательство «Советское радио», 1964
3. Официальный сайт Sybase SQL Anywhere 11 - <https://www.sybase.ru/products/asa>.

©Бикбаев Р.В., Самойлова Т.А., 2017

**УДК 004.896:004.032.26**

**РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТЕВОЙ СИСТЕМЫ  
РАСПОЗНАВАНИЯ ПАТТЕРНА ПОВЕДЕНИЯ**

Воинов Д.О., Беспалов М.Е.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

С давних пор индустрия компьютерных развлечений рассматривалась специалистами по информационным технологиям в качестве полигона для апробации и отладки новых перспективных алгоритмов. При всех достижениях современной игровой индустрии – эффектная графика, глубокая интерактивность, сетевое взаимодействие участников – необходимо отметить признаки намечающейся в настоящее время стагнации этого жанра компьютерных развлечений. Во-первых, налицо однообразие сюжетных линий, во-вторых, предсказуемость в поведении компьютерных персонажей, в-третьих, отсутствие биологически инспирированных моделей поведения. Известный консерватизм подобных программных продуктов обусловлен, по-видимому, боязнью ведущих производителей размывания границ занятой рыночной ниши. С целью предотвращения возможного оттока клиентов назрела необходимость внедрения передовых информационных технологий в данную сферу. В первую очередь это касается интригующих возможностей распределённого искусственного интеллекта.

Парадигма обучения «без учителя» составляет основу построения так называемых адаптивных интеллектуальных систем. Возможность применения искусственных нейронных сетей для формирования базы знаний личного игрового опыта, модифицируемой в ходе игрового взаимодействия, представляется перспективным направлением развития

интеллектуальных возможностей игрового программного обеспечения. За основу создания такой базы знаний удобно взять какую-либо нейросетевую топологию, способную реализовать процесс накопления игрового опыта и демонстрировать улучшение игровых навыков, составляя достойную конкуренцию опытному игроку. В качестве прототипа тестовой площадки для отладки алгоритмов рассматривалась одна из браузерных пошаговых игр, имитирующих силовые единоборства.

Игровая стратегия победителя определяется его умением чутко распознавать так называемый паттерн поведения соперника – набор последовательных действий, повторяемый его обладателем на подсознательном уровне. Выявляя и отслеживая эти циклы в действиях соперника, можно подстроиться под их «ритм», оптимально выстраивая стратегию защиты и нападения. Психологи отмечают, что человек в реальной жизненной ситуации очень редко сознательно меняет подобную стратегию.

Реализация предлагаемого подхода позволяет создать не просто обучающегося виртуального оппонента, но еще и предоставляет механизм имитации интуитивно принимаемых решений. В общих чертах алгоритм интеллектуальной подсистемы самообучения программного агента выглядит следующим образом: 1) формирование игрового опыта по результатам поединков с разными соперниками; 2) запоминание различных паттернов игрового поведения; 3) применение паттернов, которые ранее встречались и вновь используются противником.

Разработанное приложение состоит из подсистемы искусственного интеллекта и двух баз знаний – локальной и глобальной. Локальная база знаний хранится на стороне пользователя, и используется в случае отсутствия доступа к серверу. На сервере находится глобальная база знаний, объединяющая весь опыт когда-либо игравших программных агентов.

Сама нейронная сеть является персептроном, на входном слое которого программный агент реагирует на два показателя – запас живучести игрока и соперника. В зависимости от изменения значений этих показателей программный агент делает выводы относительно тех действий, которые он совершил, корректируя стратегию атаки. Затем осуществляется поиск в базе знаний, сформированной на начало боя, записи, подобной совершаемому ходу. Если такая запись обнаружена, то агент отдаст ей наибольшее предпочтение и, исходя из этого, выполнит следующий ход. Если же аналогичных записей в базе знаний нет, агент вводит новую запись. Выходной слой персептрона выводит итоговое решение агента о текущем ходе. По итогам поединка выявляются сходства в поведении последнего соперника с хранящимися в базе знаний паттернами поведения. Если сходства нет, то записывается новый порядок

ходов. Если сходства обнаружены, то формируется понимание паттерна у агента, и данный порядок действий приобретает больший вес по сравнению с произвольно совершаемыми действиями. Знакомый паттерн приобретает больший вес, за выбор неудачной стратегии следует наказание, и вес соответствующего паттерна уменьшается.

В приложении предусмотрена функция синхронизации с распределёнными базами знаний сетевых игроков. По результатам поединка происходит перезапись локальной базы знаний паттернов, при наличии связи с интернетом происходит синхронизация данных в глобальной базе на сервере. Возможность синхронизации локальных баз знаний позволяет многократно ускорить формирование положительного игрового опыта.

Для программной реализации разработанной системы выбрана платформа Game Maker Studio, обладающая удобным встроенным языком Game Maker Language. Результаты данной работы планируется использовать при создании игровых симуляторов бизнес-сценариев.

©Воинов Д.О., Беспалов М.Е., 2017

**УДК 004.896:004.942**

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПАРУСНОГО РОБОТА**

Иваненко М.А., Беспалов М.Е.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Убедительным примером оправданного применения современных технологий робототехники и мехатроники в ходе натурального эксперимента является робояхтинг. Интерес к развитию этого направления моделирования парусных судов со стороны представителей легкой промышленности обусловлен несколькими причинами. Во-первых, позиция аутсайдера в гонке технологий изготовления современных яхт и парусного вооружения заставляет задуматься о необходимости исправления создавшейся ситуации с позиций перспектив развития этой традиционной для текстиля отрасли. Не стоит забывать, что своими уникальными армирующими свойствами тканые композиционные материалы обязаны именно ткацким переплетениям. Во-вторых, исследования в области моделирования яхт-роботов способствуют развитию передовых информационных технологий интеллектуального управления мехатронными системами, что не может не сказаться положительно на развитии этого направления в отрасли. В-третьих, нельзя пренебрегать возможностями современных технологий макетирования,

позволяющих значительно сократить сроки изготовления лабораторных образцов парусных роботов силами студенческого коллектива.

Целью данной научной работы является создание компьютерного симулятора, наглядно представляющего перемещение парусного робота, его взаимодействие с окружающей средой и препятствиями.

Парусные роботы – маломерные суда, оснащённые парусным вооружением и способные ходить в автономное плавание – уже сейчас с успехом используются для океанографических исследований, выполнения поисковых работ на воде, мониторинга качества воды в водоёмах, демонстрируя при этом ряд преимуществ по сравнению с обитаемыми судами. Использование паруса в конструкции такого рода роботов оправдано значительной энергетической самодостаточностью, практически полной бесшумностью и отсутствием выбросов вредных веществ со стороны парусного робота.

Главной задачей в создании парусного робота является разработка алгоритмов, обеспечивающих автономное управление движением и формирование оптимальной траектории на пути к заданной цели.

В ходе исследования обосновано построение физико-математической модели движения маломерного парусного судна с учётом комплекса постоянно изменяющихся внешних факторов, в частности, скорости и направления воздушных и водных потоков. Модель представлена системой уравнений (см. рис.1), описывающей положение парусного судна, направление его движения, положение конструктивных частей судна относительно друг друга, и отражающей изменения характера такого движения [1, стр. 21]. В таблицах 1 и 2 представлены переменные и параметры данной модели.

$$\begin{aligned} \dot{x} &= v \cos \theta + \alpha_d a \cos \psi \\ \dot{y} &= v \sin \theta + \alpha_d a \sin \psi \\ \dot{\theta} &= \omega \\ \dot{v} &= \frac{f_s \sin \delta_v - f_r \sin u_1 - \alpha_v v^2}{M} \\ \dot{\omega} &= \frac{f_s (p_6 - p_7 \cos \delta_v) - p_8 f_r \cos \delta_r - \alpha_\omega \omega}{J} \\ f_s &= \alpha_s a \sin(\theta - \psi + \delta_v) \\ f_r &= \alpha_r v \sin(\delta_r) \\ \sigma &= \cos(\theta - \psi) + \cos(\delta_s) \\ \delta_v &= \begin{cases} \text{if } \sigma \leq 0 & \pi - \theta + \psi \\ \text{else} & \text{sign}(\sin(\theta - \psi)) \delta_s \end{cases} \end{aligned}$$

Рисунок 1 – Система уравнений движения парусного робота.

Траектория движения парусного робота определяется стратегией следования отдельному отрезку пути. Событийная модель движения парусного робота приведена на рис. 2. Главной проблемой в данной стратегии является невозможность продолжать движение в заданном отрезком направлении из-за встречного ветра.

В таком случае парусный робот отказывается от поступательного движения по выбранному курсу и отклоняется от заданной траектории, корректируя курс в зависимости от направления встречного ветра. При достижении определённого максимального расстояния по отношению к отрезку пути парусный робот вновь совершает коррекцию курса, и начинает сокращать дистанцию по направлению к отрезку. Таким образом, при невозможности следования отрезку пути из-за встречного ветра парусный робот входит в лавировку.

На основании построенной модели движения планируется разработать архитектуру узла мехатронного управления парусным вооружением, выработать технические предложения по аппаратной реализации интеллектуального модуля автономного определения курса.

Таблица 1 – Переменные физико-математической модели.

Обозначение	Описание
$(x, y, \Theta)$	Позиция и направление лодки
$V$	Скорость лодки
$\Omega$	Скорость вращения лодки
$F_s$	Сила ветра, действующая на парус
$F_r$	Сила воды, действующая на руль
$\Delta v$	Угол между парусом и продольной осью
$A$	Скорость ветра
$\Psi$	Направление ветра
$\Sigma$	Показатель натяжения шкота: если $\sigma \geq 0$ , то натяжение шкота отсутствует, в другом случае парус эффективен
$\Delta s$	Максимальный угол между парусом и осью лодки (т.е. длина главного шкота)
$\Delta r$	Угол между рулём и осью лодки

Таблица 2 – Параметры физико-математической модели.

Обозначение	Описание
$A_d$	Коэффициент дрейфа
$A_v$	Коэффициент трения для продольного движения
$A_\omega$	Коэффициент трения для вращательного движения
$A_s$	Коэффициент подъёма для паруса
$A_r$	Коэффициент подъёма для руля
$p_6$	Геометрические данные (см. рис.2)
$p_7$	Геометрические данные (см. рис. 2)
$p_8$	Геометрические данные (см. рис. 2)
$M$	Масса
$J$	Инерция

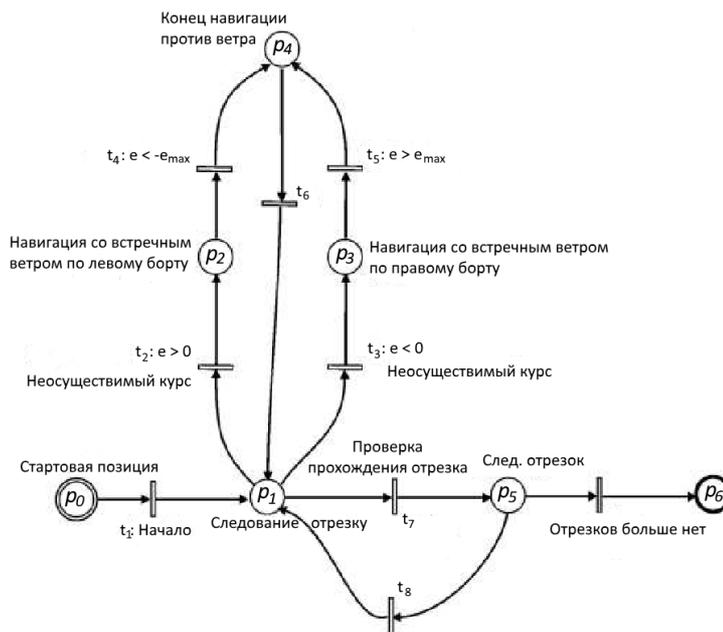


Рисунок 2 – Навигационная стратегия в форме графа сети Петри.

**Список использованных источников:**

1. В. Clement. Control Algorithms for a Sailboat Robot with a Sea Experiment // In Proceedings of 9th IFAC Conference on Control Applications in Marine Systems, 17-20 September 2013, Osaka, Japan, pages 19–24, 2013.

©Иваненко М.А., Беспалов М.Е., 2017

УДК 004.02:658.7

**УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ПОТОКАМИ  
В ЗАДАЧАХ ЛОГИСТИКИ  
НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИИ ПОВЕДЕНИЯ МУРАВЬЕВ**

Калошин П.С., Ветрова О.А., Кузьмина Т.М.  
*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В статье рассматривается алгоритм имитации поведения муравьиных семей для решения задач прогнозирования информационных потоков в логистике [1, с. 70-75]. В ходе моделирования реализована программа имитации движения муравьев при добыче пищи. Разработанное приложение можно использовать для решения сложных прикладных проблем, в частности, при закупках материала, сырья, товаров у различных поставщиков. Для решения таких задач важна информация о динамике цен поставляемого товара. Эта информация является логистическим информационным потоком.

Рассмотрим задачу определения минимальной по стоимости оценки при обходе всех вершин полного взвешенного графа. Отметим, что при обходе вершины не повторяются. Содержательно вершины графа можно считать поставщиками товара, а веса ребер могут отражать, например, стоимости доставки товара и цену самого товара. Стоимости доставки и цены товара представляют собой динамику цен поставляемого товара.

Для проверки программного продукта был разработан модельный пример с пятью поставщиками и десятью ребрами. Веса ребер отображают оценку доставки товара (см. таблицу 1).

Таблица 1.

Ребро	Оценка	Привлекательность ребра
1-2	38	3
1-3	74	2
1-4	59	2
1-5	45	2
2-3	46	1
2-4	61	1
2-5	72	1
3-4	49	2
3-5	85	2
4-5	42	1

Опишем шаги муравьиного алгоритма для модельного примера. На первом шаге вводится матрица оценок [1, с. 70-75]. На втором шаге инициализируются параметры алгоритма. На третьем шаге выполняется инициализация ребер. На четвертом шаге муравьи размещаются в случайно выбранных вершинах без совпадений. На пятом шаге выбирается

начальная минимальная оценка, и вычисляется длина оптимального пути [1, с. 70-75].

Решение модельного примера было реализовано на языке Object Pascal в среде Delphi [2]. Реализованное программное приложение не требует значительных вычислительных ресурсов и памяти компьютера [3, с. 24]. Интерфейс с результатами решения модельного примера показан на рис.1.

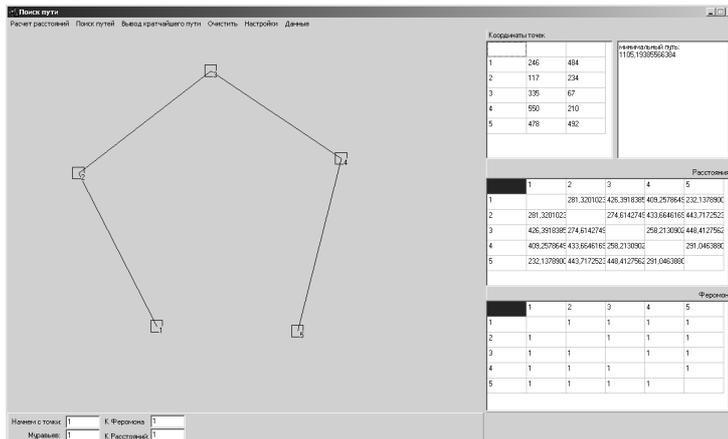


Рисунок 1 – Интерфейс с результатами решения модельного примера.

На экране можно видеть оценки (расстояния) расчетного пути, степени привлекательности (феромона) ребер и координаты вершин (точек).

Представленную программу можно использовать для управления информационными потоками, например, при решении задач снабжения товарами в логистике [4, с. 41]. На производстве такое прикладное приложение поможет более эффективно решить проблемы, связанные с поиском оптимальных способов управления логистическими информационными потоками [3, с. 24].

#### Список использованных источников:

1. Штовба С.Д. Муравьиные алгоритмы. Журнал «Математика в приложениях», 2003 г., №4, с. 70-75.
2. Архангельский А. Программирование в Delphi для Windows. Версии 2006, 2007, Turbo Delphi. М.: «Бином-Пресс», 2010 г.
3. Ветрова О.А., Кузьмина Т.М. О практике использования компьютерной модели «муравьиных» алгоритмов // Альманах мировой науки. 2016. № 8(11). с. 23-25.
4. Ветрова О.А., Кузьмина Т.М., Калошин П.С. Использование компьютерной модели «муравьиных» алгоритмов в задачах логистики // Альманах мировой науки. 2017. № 1-1(16). с. 41-43.

©Калошин П.С., Ветрова О.А., Кузьмина Т.М., 2017

**УДК 004.382.7**

**РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ  
ДЛЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА К СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ  
НА БАЗЕ МИКРОПРОЦЕССОРА**

Краснов С.А., Монахов В.И.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Развитие в России многообразных форм ведения сельскохозяйственного производства, а также высокие трудозатраты, связанные с обработкой земли и технологией возделывания культур, обуславливают необходимость создания специализированной техники для получения стабильного урожая. Полив остается актуальной задачей для земледельца. Автоматизация процесса орошения позволит контролировать параметры микрофлоры почвы. Целью данной работы является разработка мобильного приложения для удаленного доступа к системам управления на базе микропроцессора.

По данным FlurryAnalytics и comScore, владельцы смартфонов и планшетов пользуются браузером только 14% от общего времени работы с устройством. А 86% времени они тратят на работу с мобильными приложениями. Именно эта тенденция обуславливает необходимость разработки приложения, с помощью которого возможно осуществлять управление поливом на загородном участке.

В данной работе рассматривалась реализация мобильного приложения для удаленного доступа к системе управления поливом участка на основе микроконтроллера.

Для увеличения памяти микроконтроллера целесообразно использование внешней памяти. Это необходимо для обеспечения возможности оперирования большими объемами данных. В качестве внешней памяти контроллера была использована SD-карта. Во внешней памяти было организовано хранение базы данных.

Управление системой на значительном расстоянии, а также мониторинг системы управления осуществлялось с использованием GSM модуля на стороне удаленной системы и мобильного приложения на стороне смартфона или другого мобильного устройства.

Управление периферией осуществлялось микроконтроллером STM32F100RB.

Управление силовыми блоками реализовано на основе драйвера ключей UNL2003 и электромагнитных реле.

В системе использовались датчики влажности, освещенности и температуры, которые передают данные о микроклимате растений микроконтроллеру.

В разрабатываемой системе использовались интерфейсы передачи данных SPI, UART, USB, GSM.

Общая схема системы представлена на рисунке 1. Смартфон с установленным мобильным приложением предоставляет интерфейс для доступа к удаленной системе управления. Передача данных происходит по сети сотовых операторов GSM. Соединение периферии с контроллером выполнено с использованием проводов и информационных шин.

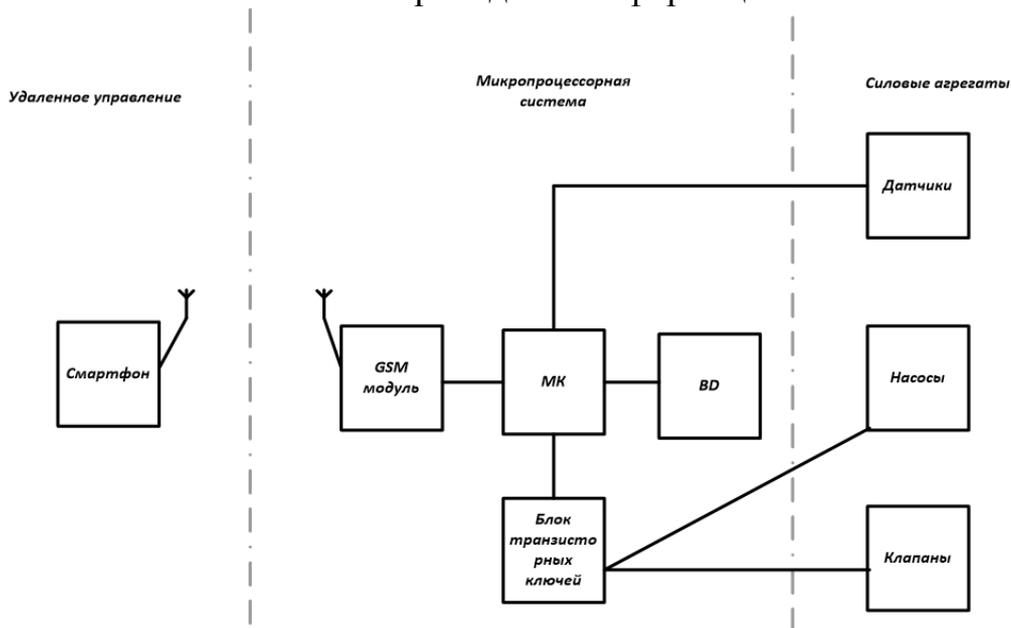


Рисунок 1 – Общая схема системы.

На рисунке 2 изображена принципиальная схема системы полива. Система имеет блочный принцип построения и в случае изменения способа подачи воды может легко конфигурироваться для новых условий. На схеме отображено 4 варианта способа подачи воды. Датчиками В, Т, О, ДДРВ1, ДРВРБ1 и ДНВ, осуществляется контроль микроклимата растений и почвы, а также учитывается расход воды и анализируются течи в системе трубопровода. Гидроаккумулятор используется для сглаживания скачков давления воды при капельном поливе. В единицу времени осуществляется полив только одного участка, что позволяет использовать маломощный насос, позволяющий удешевить систему. В настоящее время идет разработка прототипа системы.

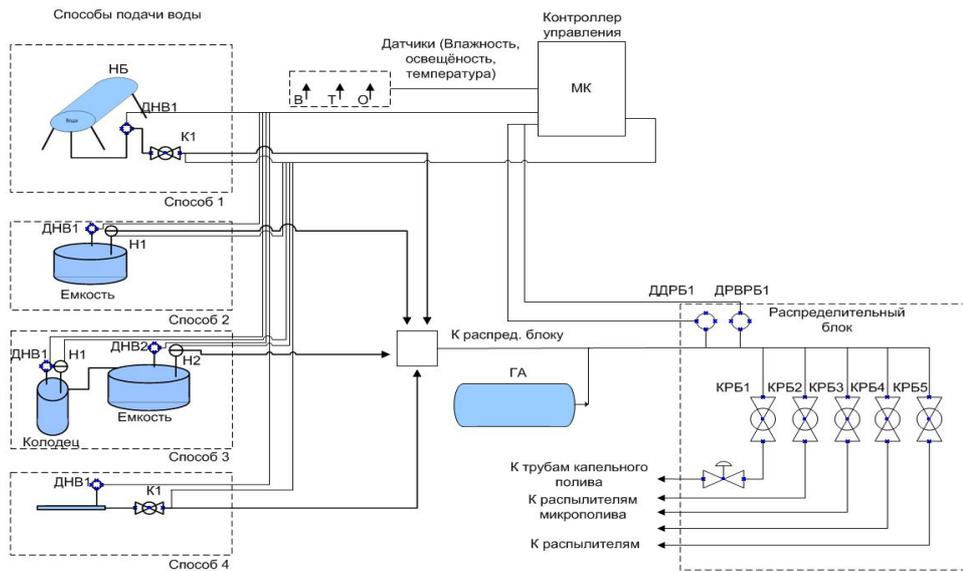


Рисунок 2 – Принципиальная схема системы полива.

**Список использованных источников:**

1. Фролов Д. STM32 DMA. Инициализация // 2012. [http://mycontroller.ru/old\\_site/category/mikrokontrolleryi-stm32/dma/default.htm](http://mycontroller.ru/old_site/category/mikrokontrolleryi-stm32/dma/default.htm)
2. Соколов В. Библиотека FatFS: модуль файловой системы // 2015. FAT <http://microsin.net/programming/file-systems/fatfs-appnotes.html>
3. Сотников А. Подключаем sd карту памяти к stm32 по spi // 2013. <http://alex-exe.ru/radio/stm32/connect-sd-card-stm32-spi/>
4. Подключение SD карты к микроконтроллеру // 2013. <http://microtechnics.ru/podklyuchenie-sd-karty-k-mikrokontrolleru/>
5. Подключение карт SD через SPI (упрощенное описание стандарта). // 2014. <http://microsin.net/programming/file-systems/sd-specifications-part-1-physical-layer-simplified-specification-ver-200-spi-mode.html>

© Краснов С.А., Монахов В.И., 2017

УДК 004.9:658

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОВЕДЕНИЯ  
СТИМУЛИРУЮЩИХ ЛОТЕРЕЙ**

Кулигина О.А., Минаева Н.В.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Впервые понятие лотерея (розыгрыш, жребий, игра, лот) встречается в древнегреческих мифах. Формы этой азартной игры носили разнообразный характер: ставки на лошадиные бега, игральные кости,

игральные карты, рулетка, числовая лотерея, денежная лотерея. Начиная с 15 века, по всей Европе лотерея носит государственный характер: на вырученные деньги строятся больницы, заводы, водные каналы, порты и другие общественные сооружения. Утверждаются благотворительные, национальные и государственные лотереи. В России отношение к азартным играм складывалось довольно противоречивое, и приживалась эта традиция медленно. С 1921 года доходы от проведения лотерей поступают в государственную казну. Особенно популярными являлись денежно-вещевая и спортивно-числовая лотереи. На законодательном уровне с 2014 года в России введен запрет на проведение всех видов лотерей. Исключение – Всероссийская государственная лотерея.

С каждым годом конкуренция на рынке товаров и услуг увеличивается. Производители пытаются разными способами заинтересовать покупателей своим товаром. В последнее время особое распространение получила стимулирующая лотерея. Особенности этой формы розыгрыша следующие: для участников эта лотерея бесплатна, призовой фонд формируется за счет организатора. Наряду с крупными выигрышами предлагаются и более мелкие. Стимулирующая лотерея выступает мощной рекламной акцией товаров.

Алгоритм стимулирующей лотереи включает следующие шаги:

Формируется список товаров, участвующих в лотереи.

Утверждается список призов.

Назначаются сроки розыгрыша стимулирующей лотереи.

Согласуются правила проведения лотереи.

Подготавливается пакет документов.

Закупаются товары и призы.

Объявляется начало лотереи.

Распродаются товары.

Если в списке покупок присутствуют товары, попавшие в акцию, то владельцу выдается билет участника стимулирующей акции.

В течение распродажи накапливается статистика выданных билетов.

По окончании распродажи производится розыгрыш призов.

Объявляется список победителей.

Производится выдача призов.

Формируется пакет документов для налоговых агентов.

Целью данной работы является проектирование автоматизированной системы проведения стимулирующих лотерей. Разработанная система существенно упростит организаторам процедуру подготовки и проведения акции.

Информационную систему составляют следующие модули:

модуль Конструктор лотереи;

модуль Генератор билетов;

модуль Выбор победителей.

На рисунке 1 представлена логическая модель данных проектируемой системы.

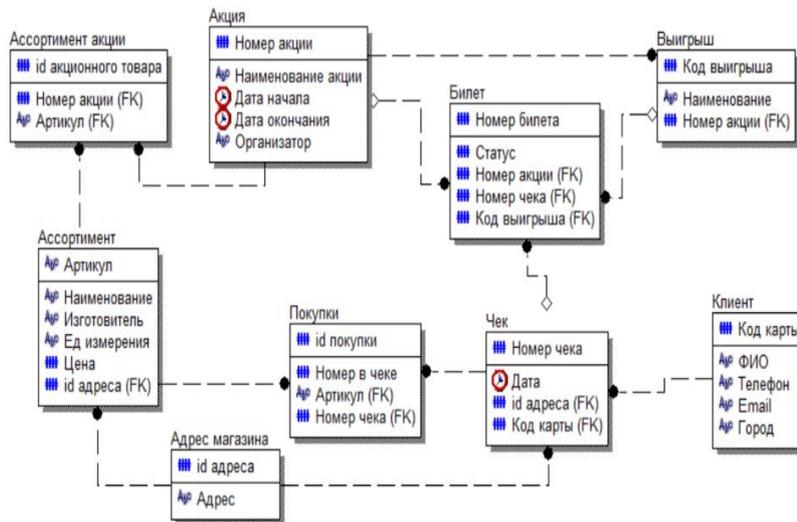


Рисунок 1 – Логическая модель данных.

Модуль Конструктор обеспечивает: настройку параметров; введение информации об участии и проведении акции; назначение призов; формирование списка товаров, участвующих в лотереи. Функции модуля Генератор: отслеживать чеки клиентов, в которых имеется купленный акционный товар; генерировать билеты, с помощью которых производится розыгрыш призов. Алгоритм отбора выигрышных билетов реализует модуль Выбор победителей. Программные коды системы реализованы средствами языка Java [1]. Для ведения базы данных использована СУБД PostgreSQL [2].

Внедрение данной автоматизированной системы позволит сократить затраты на проведение стимулирующей лотереи, повысит эффективность проведения подобных акций.

#### Список использованных источников:

1. Официальный сайт Java - <https://java.com/ru/download/>.
2. Официальный сайт PostgreSQL - <https://www.postgresql.org/>

©Кулигина О.А., Минаева Н.В., 2017

**УДК 004.4****АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ  
КЛИЕНТОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ**

Медведева Д.Г., Кузьмина Т.М.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Предлагаемый программный комплекс, названный HelpDesk, позволяет:

оперативно следить за качеством обслуживания пользователей, за тем, насколько своевременно была оказана помощь;

оптимально загрузить ремонтников;

минимизировать время с момента обращения по инциденту до устранения неисправности;

накапливать (для дальнейшей статистической обработки и анализа) информацию по неисправностям и по мерам их устранения.

В программный комплекс входит база данных, состоящая из 14 таблиц, в которой хранятся сведения об устройствах на стороне клиентов и об оборудовании на стороне телекоммуникационной компании, о заявках на ремонт, о ремонтниках, о времени выполнения ремонтных работ и пр.

В качестве СУБД был использован Microsoft SQL Server. Программная часть написана в среде Microsoft Visual Studio на языке C#. При разработке программного комплекса HelpDesk использовалась объектно-ориентированная технология. Для решения поставленных задач созданы 16 классов, которые реализуют связь с базой данных, и позволяют выполнять необходимые действия:

Password – авторизация пользователя,

MainWindow – главное окно,

NewRequestWindow – регистрация заявки,

CustomerSearch – поиск клиента,

RequestWindow – отображение информации по заявке,

SetWindow – прикрепление к заявке исполнителя,

AdmissionWindow – подтверждение получения задания исполнителем,

PerformanceWindow – выполнение задания,

AllRequests – отображение информации по всем заявкам,

PerformerChoice – выбор исполнителя и даты выполнения работ для составления расписания,

PerformerSelectView – выбор исполнителя и даты выполнения работ для отображения расписания,

SearchAllCustomer – фильтрация,

TechInformation – техническая информация,  
 SetArrivalTime – установка времени прибытия,  
 RepairWork – составление графика выполнения ремонтных работ,  
 ViewRepairWork – отображение графика выполнения ремонтных работ.

Класс Password предназначен для авторизации пользователя. Пользователь выбирает из списка свою фамилию с инициалами и вводит пароль. Если пароль соответствует паролю, хранящемуся паролю в базе данных, происходит вызов экземпляра класса MainWindow. В противном случае происходит аварийное завершение выполнения программы.

Класс MainWindow отображает в списке ListView данные по заявкам: номер; дату регистрации и статус заявки; ФИО сотрудника, зарегистрировавшего заявку; ФИО сотрудника, который назначил исполнителя для выполнения работ по заявке; ФИО исполнителя; наименование клиента. Список сортируется сначала по статусу заявки, далее по дате регистрации.

Класс NewRequestWindow выполняет регистрацию новой заявки. Поля «Дата и время приема» и «Кто принял» заполняются автоматически. Id сотрудника, принимающего заявку, поступает в виде параметра из объекта Password.

Для заполнения поля «Клиент» необходимо нажать на кнопку «...», расположенную слева от поля «Клиент». По кнопке вызывается объект CustomerSearch, который возвращает id клиента. По полученному id клиента, с помощью функции ContractNumNewRequests происходит извлечение из базы данных наименование клиента, номера и даты заключения договора, а также наименования услуги и даты отключения услуги. Наименование клиента помещается в поле «Клиент», а остальные извлеченные данные подключаются к свойству ItemSource поля «№ договора». Для заполнения поля «№ договора» необходимо раскрыть выпадающий список и выбрать, названную контактным лицом, строку.

Остальные поля «Контактное лицо», «Контактные телефоны» и «Описание проблемы» заполняются со слов контактного лица. Регистрация заявки завершается нажатием на кнопку «Сохранить». Заявка принимает статус «принято». Если принимаемую заявку не нужно сохранять, то следует нажать на кнопку «Отмена».

В поле «Фрагмент наименования клиента» в классе CustomerSearch вводится любой фрагмент наименования клиента и нажимается кнопка «Поиск». В результате создается список клиентов, у которых имеется в наименовании заданный фрагмент последовательности букв. Этот список помещается в поле «Клиент», далее из него выбирается конкретный клиент. Id выбранного клиента передается с помощью делегата в объект вызывающего класса NewRequestWindow.

Объект класса RequestWindow отображает содержимое полей выбранной в MainWindow, заявки. Отображаемые поля изменяются с помощью меню. Если заявка находится в состоянии «зарегистрировано», то доступна только команда меню «Прикрепление», который вызывает объект класса SetWindow. Если заявка находится в состоянии «запланировано», то доступна только команда меню «Принятие к исполнению», который вызывает объект класса AdmissionWindow. Если заявка находится в состоянии «в работе», то доступна только команда меню «Принятие к исполнению», который вызывает объект класса PerformanceWindow. Вызванные объекты позволяют вносить, соответствующие статусу заявки, изменения. После отработки вызванных объектов, с помощью делегатов происходят обновления открытых форм: RequestWindow и MainWindow.

На основании полученных параметров id сотрудника и id заявки в классе SetWindow заполняются поля «Номер заявки», «Клиент», «Кто прикрепил исполнителя» и «Дата и время прикрепления». Сотрудник, который распределяет заявки по исполнителям, выбирает исполнителя в поле «Исполнитель» и уточняет задание по заявке в поле «Задание», затем нажимается кнопка «ОК». Внесенные данные сохраняются в базе данных и с помощью делегатов обновляются открытые формы RequestWindow и MainWindow. Заявка принимает статус «запланировано».

Во время открытия формы, все поля «Номер заявки», «Клиент» и «Дата и время приема» заполняются конструктором на основании полученного номера заявки в классе AdmissionWindow. После нажатия кнопки «ОК» заявка принимает статус «в работе». С помощью делегатов обновляются открытые формы RequestWindow и MainWindow.

«Номер заявки» и «Клиент» заполняются конструктором класса PerformanceWindow во время открытия формы. После заполнения полей «Исполнение (дата и время)», «Время», «Что сделано», заявка принимает статус «выполнено». С помощью делегатов обновляются открытые формы RequestWindow и MainWindow.

Объект класса AllRequests отображает все поля всех заявок в табличном виде.

Объект класса AllRequests помогает выбрать исполнителя и дату исполнения.

Объект класса SetArrivalTime помогает установить время прибытия.

Объект класса RepairWork отображает график прибытия ремонтников к клиентам.

Объект класса ViewRepairWork отображает весь график прибытия к клиенту данного ремонтника в данный день.

Программный комплекс HelpDesk не только позволяет ускорить работу с заявками, но формирует графики выполнения работ для каждого

ремонтника в отдельности и сводные графики по определенным дням. А поскольку в системе HelpDesk фиксируется не только то, что ремонтные работы завершены, но и то, что было сделано, то при появлении сложных поломок, система позволяет оперативно просмотреть, как такие поломки ликвидировались раньше, кто этим занимался и насколько успешно. Накопление хорошо систематизированной информации позволяет проводить различные виды анализа.

©Медведева Д.Г., Кузьмина Т.М., 2017

**УДК 004.9:658**

## **ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК КАК СРЕДСТВО ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА**

Моргун А.А., Минаева Н.В.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Одним из показателей эффективной деятельности предприятия является стабильный высококвалифицированный кадровый состав. Качественный подбор персонала – довольно трудоемкий процесс, который требует дополнительных вложений. Именно на него руководителям следует обратить особое внимание, поскольку стабильность развития предприятия, его жизненный цикл, напрямую связаны с квалифицированным составом сотрудников. Мудрый руководитель постоянно заботится о своих подчиненных: совершенствует материальные и технические ресурсы рабочих мест, своевременно организует профессиональную переподготовку сотрудников, обеспечивает их карьерный рост. Длительный непрерывный трудовой стаж работы персонала – один из показателей прочного предприятия. К сожалению, многие управляющие закрывают глаза на этот аспект, преследуя лишь личную экономическую заинтересованность.

Наибольшую долю современного рынка организаций составляют предприятия среднего и малого бизнеса. Основное отличие предприятий малого бизнеса – отсутствие возможности регулярных материальных пополнений в статью развития кадрового состава. На таких предприятиях мы не найдем отдела кадров и, тем более, психолога. Именно таким предприятиям посвящена данная статья.

Развитие информационно-коммуникационных средств обуславливает развитие новых форм обучения. К ним относятся электронные учебники, которые дают возможность сотрудникам предприятий малого бизнеса дистанционно получать образование и повышать свою квалификацию.

Кроме того, средствами хорошего электронного учебника можно проверить качество усвоенного материала.

В нашем случае объектом исследования является шоурум. Шоурум – новая форма малого предприятия сферы моды и дизайна, своего рода творческая мастерская по пошиву одежды. Как правило, шоурум развивает свой уникальный бренд и стиль. Кадровый состав подобных предприятий составляет: руководящее звено, группа менеджеров, группа конструкторов и технологов, группа портных, администраторы.

Цель данной работы – проектирование электронного учебника для обучения персонала шоурума. Необходимость проведения мероприятий по улучшению условий подготовки сотрудников подтверждают данные о движении кадров за июль 2016 – февраль 2017. В процентном соотношении за этот период количество принятых сотрудников превышает количество уволенных всего на 4%. Это свидетельствует о том, что предприятие не растет, а только закрывает «кадровые дыры». График представлен на рис.1.

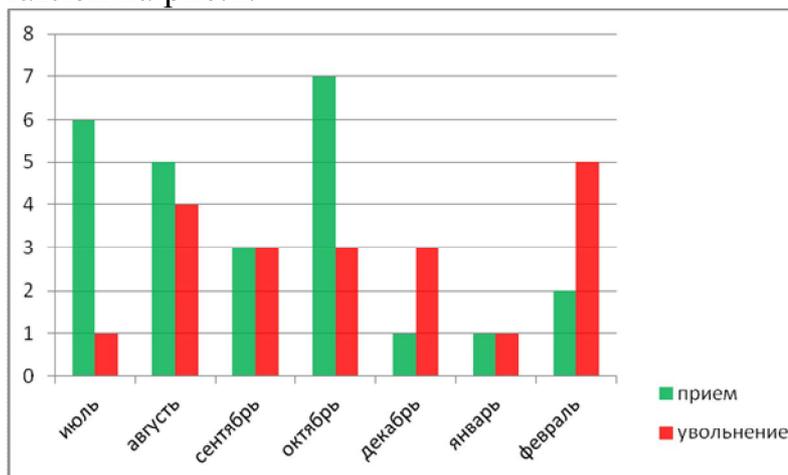


Рисунок 1 – Анализ движения кадров.

Такой учебник позволит обучать и знакомить сотрудников со спецификой работы и требованиями конкретной деятельности. Учебник представлен модулями, в которых содержится справочный материал для самостоятельного изучения, видеоматериал, раздел тестирования, позволяющий оценить уровень самоподготовки.

На рис.2 представлена основная форма интерфейса электронного учебника, где наглядно отражены все его разделы. Разделы учебника представлены в виде отдельных форм.

В главном разделе отображены: устав, общая информация о ценовой политике компании, регламенты ее работы, поисковая система по коллекции товара. Специализированный раздел представлен справочной информацией, сгруппированной по конкретным должностям. В разделе «Менеджеру» представлены:

- правила приема и ведения заказов;

- инструкции по работе с оборудованием;
- видеоматериалы, рекомендованные руководством, для повышения эффективности продаж;
- информация по материалам и т.д.

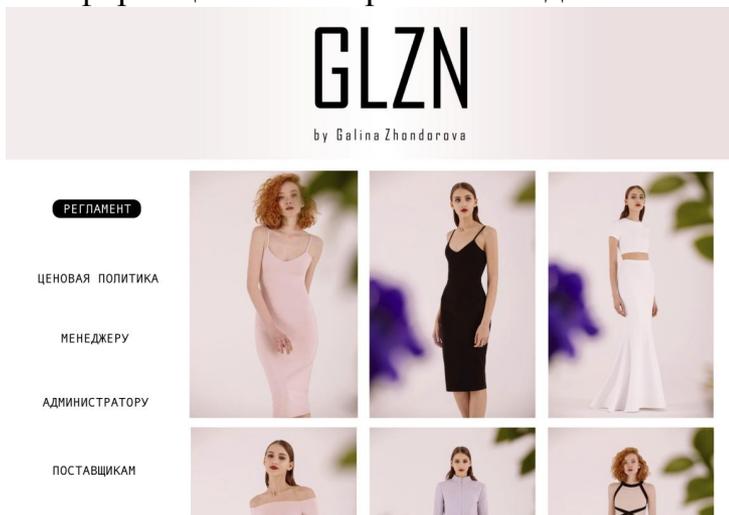


Рисунок 2 – Интерфейс главной страницы учебника.

Раздел «Администратору» включает:

- инструкции по ведению таблиц отчетности;
- инструкции по работе с клиентами;
- видеоматериалы с подробными инструкциями по использованию приложений для ведения баз данных и расписания шоу-рума.

Из специализированных модулей сотрудники могут попасть в раздел «Тестирование», что дает возможность проверить свои знания. Программные коды системы разработаны средствами языка Java [1]. Для ведения базы данных использована СУБД PostgreSQL [2].

Внедрение учебника позволит свести к минимуму затраты на профессиональную переподготовку сотрудников и позволит руководству объективно оценивать компетентность сотрудников и отслеживать их динамику. Особенно учебник будет удобен стажерам для ознакомления со спецификой работы компании. Также, он объединит в себе всю справочную информацию, необходимую в работе каждый день, но находящуюся на данный момент в множестве разных печатных и электронных архивах.

**Список использованных источников:**

1. Официальный сайт Java - <https://java.com/ru/download/>.
2. Официальный сайт PostgreSQL - <https://www.postgresql.org/>

©Моргун А.А., Минаева Н.В., 2017

**УДК 004.9**

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
«ЭЛЕКТРОННАЯ ПРОХОДНАЯ»**

Петров Р.А., Сорокин Р.В., Минаева Н.В.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Обеспечение безопасности сотрудников на рабочем месте – одна из ключевых задач руководителей предприятий. Под особый контроль попадают учреждения образовательной и воспитательной деятельности. Выполнение комплексных мер безопасности, а именно пропускной контроль на входе-выходе учреждения, оформление пропусков для разового прохода сторонних лиц на охраняемую территорию обуславливают эффективность качества образования. Использование информационно-коммуникационных средств в системе безопасности учреждения существенно повышает уровень защиты охраняемого объекта.

В качестве объекта охраны будем рассматривать Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина. На текущий момент университет представляет образовательный комплекс, состоящий из отдельных институтов, расположенных на трех учебных площадях: Шаболовская, Новокузнецкая, ВДНХ. Учебный процесс может проходить на всех площадках, поэтому преподаватели и студенты свободно перемещаются на этих территориях. В 2016 году были установлены электронные турникеты на входе главных корпусов, и введен пропускной режим; была создана единая база данных всех студентов, преподавателей и сотрудников университета. В данный момент основная задача сотрудников охраны – верификация личности, проходящей через турникет.

Разработанная база данных послужила основой для разработки автоматизированной системы «Электронная проходная», которая позволяет решать не только задачу безопасности и охраны, но и задачу контроля рабочего времени. Соблюдение дисциплины образовательного процесса – одно из важных требований качества учебно-методического комплекса. Регулярные проверки режима и графика учебного процесса учебным отделом можно заменить ежедневным просмотром отчетов исследуемой информационной системы.

Рассмотрим особенности рабочей дисциплины сотрудников и студентов. Рабочий график сотрудников непосредственно связан с рабочим табелем, студентов – с расписанием учебного процесса, преподавателей – и с рабочим табелем, и с расписанием занятий. Основу учебного расписания составляет учебная кафедральная нагрузка, которая

формируется на основе учебных планов. Для всех предусматривается шестидневный график работы.

Разработанная автоматизированная система позволяет фиксировать номер рабочей площадки, дату, время входа и время ухода. Зная эти параметры, нетрудно рассчитать рабочее время каждого проходящего лица, учитывая перемещение по разным площадкам за текущий день. Таким образом, результатами данной системы будут следующие отчеты:

- для студентов – учет посещаемости занятий;
- для преподавателей – расчет ежедневной аудиторной нагрузки;
- для сотрудников – расчет рабочего времени.

На рисунке 1 представлена логическая модель данных рассматриваемой системы, в которой отображена взаимосвязь сущностей данной системы.

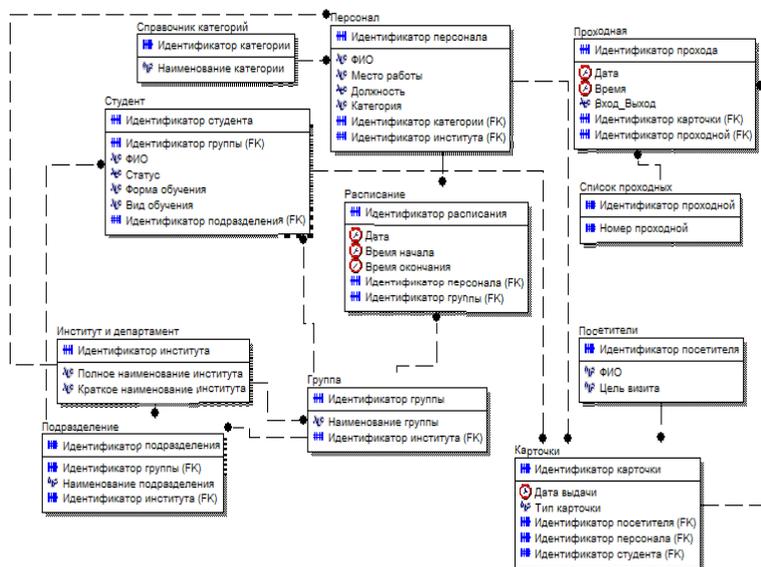


Рисунок 1 – Логическая модель данных.

Автоматизированная система «Электронная проходная» представляет собой совокупность функциональных модулей. Модуль «Справочники» позволяет вести:

- справочник кафедр;
- справочник сотрудников и преподавателей;
- справочник институтов;
- справочник деканатов;
- справочник студентов;
- справочник аудиторий и др.

Основные функции модуля «Расписание» – хранение расписания учебного процесса, его просмотр, а также установка фильтров «по группе» и «по преподавателю», что позволяет организовать быстрый поиск учебного графика для конкретного объекта. Модуль «Отчеты» ведет

расчет фактического рабочего и учебного времени для выбранных лиц, и формирует отчеты.

Программные коды автоматизированной системы управления реализованы на языке Java [1]. База данных разработана для СУБД PostgreSQL [2].

Внедрение системы «Электронная проходная» в образовательный процесс университета позволит существенно упростить и сделать более эффективной деятельность учебной части; усилит меры безопасности на территории университета; повысит посещаемость занятий студентами и преподавателями.

**Список использованных источников:**

1. Официальный сайт Java - <https://java.com/ru/download/>.
2. Официальный сайт PostgreSQL - <https://www.postgresql.org/>.

©Петров Р.А., Сорокин Р.В., Минаева Н.В., 2017

**УДК 004.05**

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕСТОВ  
ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ СЦЕНАРИЕВ  
ПРОГРАММНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

Романова Е.Г., Монахов В.И.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Современные программные приложения являются сложными продуктами с большим количеством функциональных модулей и наличием зависимостей между отдельными компонентами. Поэтому задача тестирования программного обеспечения является важной, необходимой и неоспоримой.

Существуют различные определения термина тестирования программного обеспечения. Наиболее удачным авторы считают определение, приведенное в [1]: «Тестирование – это проверка соответствия программного обеспечения требованиям, осуществляемая путем наблюдения за ее работой в специальных искусственно созданных ситуациях, выбранных определенным образом».

Задачами любого тестирования является выявление ошибок, несоответствие заданной функциональности и других требований, а конечной целью – обеспечение качества разрабатываемого программного продукта. Автоматизация данного процесса позволяет сократить временные и ресурсные затраты и в конечном счете, повысить эффективность процесса тестирования, улучшая качество создаваемого программного обеспечения.

Актуальность автоматизации тестирования обусловлена следующими причинами:

- необходимость контроля изменений, вносимых в программный продукт при его модернизации;
- необходимость многократных повторений похожих испытаний для проверки функционирования продукта после каждой доработки.

Задачами тестирования являются:

- поиск дефектов в программном обеспечении;
- получение информации о статусе реализованной функциональности программного обеспечения;
- определение степени готовности продукта к выпуску.

Можно выделить следующие основные виды тестирования [2, с.151]:

- функциональное тестирование, заключающееся в проверке соответствия требованиям основной функциональности продукта;
- тестирование удобства использования, которое отвечает на простой вопрос о том, насколько удобно пользователю работать с программным обеспечением;
- тестирование интерфейса пользователя, заключающееся в проверке правильного поведения и удобства расположения элементов интерфейса;
- тестирование производительности, заключающееся в проверке поведения программы или ее частей под нагрузкой, с целью определения времени отклика и скорости выполнения основных функций;
- тестирование безопасности, заключающееся в проверке устойчивости продукта к аварийным ситуациям и попыткам преднамеренного взлома;
- тестирование совместимости, заключающееся в проверке взаимодействия программы с установленным системным и прикладным ПО пользователя (браузерами, операционными системами);
- тестирование локализации, заключающееся в проверке адаптации программы для пользователей из других стран.

В работе рассматривалось функциональное тестирование. Как уже отмечалось выше, данный вид тестирования проверяет соответствие новой версии программного продукта требованиям заданной функциональности. Оно включает как тестирование добавленной новой функциональности, так и регрессионное тестирование. Под регрессионным тестированием понимается проверка влияния внесенных в программу изменений на существующую ранее функциональность, которая должна выполняться, как и прежде. Регрессионное тестирование проводится в каждой новой версии продукта, в ходе которого проверяются одни и те же функции продукта. Очевидно, что именно этот вид тестирования наиболее подходит для автоматизации.

Под автоматизированным тестированием программного обеспечения будем понимать такой процесс проверки программного обеспечения, при

котором основные функции и шаги теста выполняются автоматически при помощи инструментов для автоматизированного тестирования. К числу основных шагов тестирования относятся: запуск программы, инициализация, выполнение основных функций, анализ результатов тестирования и вывод этих результатов в удобном виде.

Как уже отмечалось, основной целью автоматизации процесса тестирования является сокращение затрат на верификацию программного продукта после его обновления. При этом процесс тестирования должен строиться таким образом, чтобы обеспечивалось минимальное участие специалистов-тестировщиков.

Для автоматизации процесса тестирования используются специализированные программные средства. Наиболее известными средствами автоматизации тестирования являются [4-6]:

- IBM Rational Test Workbench;
- Automated QA Testcomplete;
- Visual Studio Coded UI Test.

Были проанализированные сильные и слабые стороны этих программных средств.

IBM Rational Test Workbench и Automated QA Testcomplete имеют следующие достоинства:

- широкую область применения;
- отсутствие необходимости в навыках программирования;
- возможность записи действий тестировщика для последующей автоматической генерации тестов;
- наличие отдельной среды для создания и хранения тестов.

К числу достоинств Visual Studio Coded UI Test можно отнести:

- интеграцию с Team Foundation Server;
- поддержку от компании Microsoft.

Недостатком представленных средств является то, что они относятся к проприетарным (платным), хотя существуют их свободно распространяемые аналоги с усеченной функциональностью. Поэтому при выборе программного средства необходимо ориентироваться на требования и задачи конкретного проекта.

При осуществлении автоматизации широко используются два подхода [3]: тестирование на уровне кода и тестирование через пользовательский интерфейс. Наиболее удобным является тестирование через пользовательский интерфейс, при котором можно использовать следующие методики тестирования:

- использование утилит записи и воспроизведения, позволяющих вести запись всех действий пользователя с целью последующего автоматического воспроизведения;

- тестирование по сценариям (скриптам), которые составляются на специально разработанных языках программирования для автоматизации тестирования;

- тестирование, управляемое данными, при котором тестовые скрипты выполняются и верифицируются на основе данных, хранящимся в базе данных;

- тестирование по ключевым словам, определяющим команды действий пользователя. Данный метод позволяет разрабатывать тесты пользователям, не имеющим навыков программирования.

Автоматизированное тестирование имеет очевидные преимущества:

- сокращение временных затрат на тестирование;
- повышение качества испытаний, что в конечном счете приводит к повышению надежности программного продукта;
- снижение риска обнаружения ошибок и недостатков на стадии промышленной эксплуатации;
- повышение точности тестирования;
- значительно больший охват тестами функций программного обеспечения.

Применение автоматизированного тестирования позволит повысить качество разрабатываемого программного обеспечения и сократить расходы на его испытание.

#### **Список использованных источников:**

1. URL: <https://testitquickly.com/2010/03/09/testing-basics-by-barancev/>
2. Савин Р. Тестирование Дот Ком, или Пособие по жестокому обращению с багами в интернет-стартапах. – М.: Дело, 2007.
3. Автоматизированное\_тестирование. Википедия. // 2017. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. Сайт IBM, Rational Test Workbench // 2017. <http://www-03.ibm.com/software/products/ru/rtw>
5. Сайт SmartBear Testcomplete // 2017. <https://smartbear.com/product/testcomplete/overview/>
6. Сайт Microsoft Developer Network// 2017. <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj620891.aspx>

©Романова Е.Г., Монахов В.И., 2017

**УДК 004.9:379.85**

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЭКСКУРСИОННЫХ УСЛУГ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ ФИРМЕ**

Тренина Н.А., Самойлова Т.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Туристическое агентство представляет сложную и разветвленную структуру с множеством отделов. В туристической фирме есть следующие отделы: отдел выездного туризма; отдел внутреннего туризма; отдел делового туризма; отдел по обработки информации; бухгалтерия.

В данной работе акцент был сделан на автоматизации работы отдела внутреннего туризма, а именно, на работе подразделения, которое занимается городскими экскурсиями. Данное подразделение решает следующие задачи: разработка новых экскурсионных маршрутов, составление графика экскурсий, составление графика работы сотрудников, сопровождающих экскурсии (экскурсовода, водителя, если экскурсия автобусная).

Основной задачей отдела является работа с заявками на экскурсии и оплатой по ним. Большое внимание отдел уделяет работе с клиентами. Предусмотрена система скидок. Размер скидки зависит от суммы накоплений клиента в личном кабинете. Фирма заинтересована в сохранении и дальнейшем наращивании клиентской базы.

Математическая модель представляет собой многоканальную систему массового обслуживания с бесконечной очередью [1]. Способ обслуживания потока заявок: первый пришел – первый обслуживается. Основными параметрами являются: интенсивность потока заявок (суммируется частота звонков, электронных писем, непосредственный прием клиента в офисе), интенсивность обработки заявок, число каналов (число одновременно работающих менеджеров по работе с клиентами).

Математическая модель разработана в MATLAB (пакет Simulink) [2]. Это дает возможность корректировать параметры и производить быстрые расчеты, что позволяет произвести быструю оценку эффективности работы системы, подобрать оптимально число каналов обслуживания. Например, весна-лето – пик экскурсионной активности, поэтому количество звонков возрастает, и математическая модель позволяет с легкостью подобрать нужное количество менеджеров для работы с клиентами.

Логическая модель разработана в ERwin Data Modeler [3]. Логическая модель включает в себя главную сущность – Заявки на экскурсии, подчиненные таблицы – Экскурсии, Оплаты по заявкам,

Клиенты. Таблице Экскурсии подчиняются таблицы Сопровождение экскурсий (ей подчиняется таблица Сотрудники) и таблица Автобусы.

Также присутствуют справочники экскурсий, маршрутов экскурсий, объектов, которые входят в маршрут экскурсии, справочники типов и категорий экскурсий. Также есть справочник должностей сотрудников. Система спроектирована таким образом, что позволяет в дальнейшем расширить модель данных, чтобы автоматизировать работу всех отделов фирмы.

Физическая модель разработана также в ERwin Data Modeler с выбором СУБД Sybase.

База данных спроектирована в СУБД Sybase SQL Anywhere [4].

Клиентское приложение разработано с помощью Borland Delphi с использованием дополнительных библиотек EhLib [5], AlphaControls [6], Raize, JanButtons. Дополнительные библиотеки позволяют улучшить внешний вид приложения, расширить его функциональность.

Качественная работа с клиентами – залог успешного функционирования туристического агентства.

Разработанная система позволяет быстро и эффективно работать с клиентскими заявками. В приложении предусмотрена возможность работы с экскурсиями (фильтрация по дате проведения, сортировка записей, добавление, редактирование, удаление), сопровождением экскурсий, клиентскими заявками на экскурсии и оплатами по ним. Осуществлена возможность работы с многочисленными справочниками (добавление, редактирование, удаление записей). Также есть возможность работы с клиентской базой (функции сортировки по столбцам, расширенный поиск по ФИО, номеру телефона, номеру карты постоянного клиента и по дате рождения, автоматическое формирование размера скидки).

Реализована система отчетности по клиентам и работе экскурсоводов. Отчеты выгружаются в Word, PDF, Excel. Ведение отчетности по клиентам позволяет отслеживать активность клиентов по периодам, востребованность тех ли иных экскурсий. Все это способствует сохранению и дальнейшему наращиванию клиентской базы. Отчетность по работе экскурсоводов позволяет отслеживать график работы, количество рабочих часов.

Также важной особенностью приложения является то, что для различных групп пользователей назначены определенные права доступа к функциям приложения. Например, редактированием графика экскурсий может заниматься менеджер по внутреннему туризму, но не может менеджер по работе с клиентами, помощнику менеджера не доступна выгрузка отчетности и т.д.

Дизайн тем приложение реализован с помощью в скинов. Скин – это оформление интерфейса приложения. В данном приложении используются

стандартные скины библиотеки AlphaControls. Также существует специальная программа для редактирования и создания скинов – ASkinEditor [6]. Это быстрый способ создать уникальный и запоминающийся дизайн приложения.

Также осуществлена возможность сохранения пользовательских настроек (а именно, основной темы приложения). Данная функция реализована с помощью ini-файлов.

В приложение встроена игра «Пятнашки». Изображения для игры берутся из главной темы приложения, это позволяет ей органично вписаться в интерфейс. Увлекательная игра позволяет сделать небольшую паузу в напряженной работе сотрудников фирмы, чтобы избежать переутомления.

#### **Список использованных источников:**

1. Вентцель Е.С. Введение в исследование операций Москва: Издательство «Советское радио», 1964.
2. Официальный сайт MATLAB - [www.matlab.ru](http://www.matlab.ru).
3. Официальный сайт ERwin Data Modeler - [www.erwin.com](http://www.erwin.com).
4. Официальный сайт Sybase SQL Anywhere - [www.sybase.ru](http://www.sybase.ru).
5. Официальный сайт EhLib - [www.ehlib.com](http://www.ehlib.com).
6. Официальный сайт AlphaControls - [www.alphaskins.com](http://www.alphaskins.com).

©Тренина Н.А., Самойлова Т.А., 2017

**УДК 681.5.07**

### **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СМЕШИВАНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН**

Тасбергенова Р.М., Виниченко С.Н.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Целью процесса смешивания является получение большой партии хорошо перемешанных компонентов для обеспечения стабильного качества в течение длительного срока.

Сущность процесса смешивания заключается в перемешивании волокон каждого компонента смеси между собой при одновременном равномерном распределении их во всей смеси [1, с. 25].

В данной статье рассматривается смешивание волокон на шляпочной чесальной машине, где передаточная функция по длинам продукта соответствует формуле:

$$W_x(s) = W_t(sv_{z.б}) = \frac{e^{-s\alpha D}}{1 - (1 - K_c)e^{-s\pi D}}$$

При переходе к изображению передаточная функция будет иметь вид:

$$W(s) = \frac{\overline{G}_{c.x}^*(s)}{\overline{G}_{n.x}^*(s)} = \frac{1}{Ts + 1}$$

Так как параметры чесальной машины ЧММ- 450 [2, с. 251]  $D = 0,670$  м;  $E_{z.c}E_o = 15$ ;  $K_c K = 0,056$ ; скорость выпуска  $0,83$  м/сек, то по данным параметрам можно определить постоянную времени машины  $T$ , которая составит:

$$T = \frac{\pi 0,670}{0,056} = 37,58$$

и передаточная функция примет вид:

$$W(s) = \frac{1}{37,58s + 1}$$

Переходный процесс без управляющего воздействия занимает довольно много времени, что сказывается на ухудшении качества получаемого продукта. Поэтому необходима реализация системы управления.

Управление данным процессом можно осуществлять, применяя законы управления, а так же руководствуясь стандартными формами (фильтрами), которые нашли достаточно широкое применение на практике.

В данном случае возможно применение только фильтра Чебышева, так как он пригоден для систем низкого порядка, остальные фильтры применяются для систем от второго порядка и выше.

Так полином фильтра Чебышева определяется как:

$$Q(p) = a_0 + a_1 p + a_2 p^2 + \dots + a_{n-1} p^{n-1} + p^n,$$

где  $a_0 \dots a_n$  – коэффициенты полинома из таблиц стандартных распределений.

Для рассматриваемой системы полином примет вид:  $Q(p) = a_0 + p$ , где  $a_0 = 2.863$ .

Тогда полином будет иметь вид  $Q(p) = 2.863 + p$

Проведенные в MatLab вычисления позволили найти управляющие воздействия и получить переходные процессы в системе для желаемых распределений корней с заданными характеристическими полиномами  $\lambda$ :

$$K1 = -2.8620, \text{ при } \lambda1 = -2,86;$$

$$K2 = -5.7520, \text{ при } \lambda2 = -5,73;$$

$$K3 = -11.4780, \text{ при } \lambda3 = -11,45.$$

При этом минимальное время регулирования наблюдается, когда  $\lambda_3 = -11,45$ .

Однако при анализе системы управления необходимо учитывать и АФЧХ системы. Так чем более нелинейно фазо-частотная характеристика (ФЧХ), тем сильнее будет искажаться выходной сигнал. То есть в идеальном случае характеристика должна иметь вид прямой, и фильтры аппроксимируют желаемую линейную ФЧХ.

Другим важным фактором оценки фильтра является его амплитудно-частотная характеристика (АЧХ). Идеальный фильтр характеризуется следующими показателями:

нулевыми потерями и пульсациями в полосе пропускания;  
нулевой шириной в переходной области (бесконечная крутизна на частоте среза);

бесконечным затуханием в полосе пропускания.

По полученным результатам, наиболее полно сформулированным требованиям отвечает переходный процесс при управляющем воздействии  $K_2 = -5,7520$  и  $\lambda = -5,73$ , при котором максимально плоская АЧХ в полосе пропускания, а также достаточно хорошая крутизна затухания.

В заключении нужно отметить, что хотя наименьшее время регулирования в переходных процессах достигается в системе с корнем характеристического полинома  $\lambda_3 = -11,45$ , наилучшее качество системы управления характеризует переходный процесс при  $\lambda_2 = -5,73$ .

#### **Список использованных источников:**

1. Труевцев Н.И., Труевцев Н.Н., Гензер М.С. Технология и оборудование текстильного производства. М., 1975.
2. Гинзбург Л.Н., Хавкин В.П., Винтер Ю.М. Динамика основных процессов прядения, часть 1. М., 1970.

©Тасбергенова Р.М., Виниченко С.Н., 2017

**УДК 004.92:677**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДИЗАЙНА ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ В СТИЛИСТИКЕ ЛОУ-ПОЛИ**

Христофорова А.Р., Лалокина А.В., Груздева М.А.  
*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Термин лоу-поли (от английского low – низко и polygon – полигон) используют для названия трехмерной модели с небольшим количеством полигонов. Данное понятие уже давно известно в 3D-моделировании, когда низкополигональные модели использовались чтобы сэкономить

ресурсы. При работе с данным стилем рекомендуется использовать треугольные или четырехугольные фигуры [1].

Модели с маленьким числом полигонов в 3D-моделировании используются, когда задумка не требует высокой детализации. Также такие модели используются, когда приемлемое качество визуализации может быть получено с меньшими затратами используя дополнительные методы компьютерной графики [2]. Еще нельзя не отметить, что при увеличении числа полигонов в модели приходится использовать дополнительные ресурсы для их обработки (возрастает количество вычислений, требуется больший объем памяти). В связи с этим, лоу-поли модели широко применяются на мобильных платформах, где ресурсы существенно ограничены. Чётких критериев определения низкополигональности не существует. По сути, лоу-поли подразумевает модели из минимального числа полигонов, которого вполне достаточно для визуального восприятия трехмерного объекта. Как правило, это модели объекта, адаптированные для приложений визуализации реального времени.

Как известно, три или более точек координат, заданные в качестве вершин и соединены ребрами, то они формируют многоугольник (он же полигон), который может иметь цвет и текстуру. Группы таких полигонов и их совокупность позволяют смоделировать практически любой объект. [3] Из этого следует, что недостаток такого способа моделирования заключается в том, что все объекты должны состоять из крошечных плоских поверхностей, и полигоны должны быть крошечными. Иначе объект будет угловатым и иметь огранный вид. Это означает, что если предполагается увеличение объекта, его необходимо моделировать с большим количеством полигонов (плотностью) даже, несмотря на то, что большинство из них будут лишними при удалении от объекта.

Благодаря росту мощности процессоров и графических адаптеров, программисты и графические дизайнеры все чаще переходят с полигонов на сплайны, и сейчас уже существуют программы, не поддерживающие полигональное моделирование. Тем не менее, благодаря огромной популярности трехмерных игр, полигональное моделирование не теряет своего значения, поэтому многофункциональные средства редактирования полигонов постепенно превращаются в инструменты для работы со сплайнам. [4] Относительно недавно стала модной лоу-поли стилизация различных изображений. Зачастую в этом стиле создаются портреты, фотографии, картинки, логотипы, баннеры и т.п. С каждым днем в Интернете можно найти все больше видео-уроков и статей о том, как создать изображение в стиле лоу-поли.

Лоу-поли арт – иллюстрации, выполненные в стиле низкополигональных моделей. Данный стиль достигается либо с помощью 3D-

пакетов, либо с помощью векторных и растровых редакторов изображения. Сейчас расшифровка названия этого стиля не всегда означает низкополигональность изображения. Часто число полигонов в этих работах может превышать миллион [5]. Этот стиль можно считать новым трендом дизайна, то есть художественным стилем передачи изображения, используя плотно расположенные геометрические фигуры (полигоны) с сочетанием света и тени. Опытные художники и дизайнеры при создании своих работ применяют профессиональные и непростые в использовании программы, такие как Photoshop, 3DSMAX, Cinema 4D, Blender. Однако есть и более простые генераторы, которые помогут вам даже автоматически создать похожие изображения [6]. Генератор Trianglify позволит создать обои в стиле лоу-поли. Готовый фон можно бесплатно скачать в формате SVG. Генератор работает в режиме онлайн и не требует скачивания. Другой генератор – Triangulation, для создания триангулярных изображений имеет множество настроек, и позволяет создавать различные варианты картинок. В нем есть функция получения случайных результатов. Triangulation находится в открытом доступе в сети Интернет. После того, как изображение будет готово, можно скачать его в форматах PNG и SVG. DMesh – удобная и многофункциональная бесплатная программа. Есть и платная версия, включающая несколько дополнительных функций, но новичку вполне будет достаточно обычной версии. ImageTriangulatorApp – отличное и в то же время простое Java приложение для триангуляции изображений. Для работы его нужно скачать, но оно совершенно бесплатное.

Выше перечисленные средства компьютерных технологий эффективно используются в учебном процессе.

В программной среде CorelDRAW были разработаны орнаменты для одежды и интерьера. Эскиз применения интерьерных материалов был создан в программе Sweet Home 3D, а эскиз применения орнаментов одежды был разработан в программе PhotoShop.

Так, например, для аксессуаров от дождя были разработаны принты по мотивам полигональной графики. Разрабатывались как раппортные композиции для дождевиков, так и принты для зонтов и резиновых сапог. В некоторых композициях чтобы показать, что полигональная графика хорошо сочетается и с другими мотивами, вместе с полигональной сеткой употреблялись живописно отрисованные листья.

В созданных композициях использовался фигуратив, состоящий из геометрических примитивов (треугольников). Фон воспроизводился так же в виде геометрических примитивов, которые перекликаются с элементами фигуратива. В некоторых композициях на фон, состоящий из геометрически построенной сетки, накладывались в качестве мотивов растительные объекты (листья).

Несмотря на то, что технологический прогресс не стоит на месте и в 3D-графике есть множество альтернативных способов создания изображения, низкополигональное моделирование до сих пор актуально из-за ряда преимуществ. Во-первых, оно не требует больших усилий и времени, по сравнению, например, со сплайновым моделированием. Во-вторых, этот способ моделирования стал причиной появления модного тренда: при создании картинок с использованием маленького числа полигонов создаются необычные и интересные изображения. Следует отметить, что удобство при создании изображений в стиле лоу-поли арт достигается в связи с наличием доступного программного обеспечения. Подводя итоги, можно сказать, что наблюдается тенденция распространения использования изображений в стиле низкополигонального моделирования и расширение применения этой технологии в сфере искусства, дизайна и компьютерной графики.

**Список использованных источников:**

1. <http://veraxo.com/blog/otrisovka-fotografii-v-stile-low-poly-photoshop/>
2. <http://www.gamedev.ru/art/terms/lowpoly>
3. <http://3dgraphics.ucoz.ru/index/poligon/0-34>
4. [ru.wikipedia.org/wiki/Полигональное\\_моделирование](http://ru.wikipedia.org/wiki/Полигональное_моделирование)
5. <http://xgm.guru/p/blog-ivostrikov/what-is-lowpolyart>
6. <http://beloweb.ru/novichkam/6-generatorov-dlya-sozdaniya-fonov-i-izobrazheniy-v-stile-poligon-low-poly.html>

©Христофорова А.Р., Лалокина А.В., Груздева М.А., 2017

**УДК 62.52**

**ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ЗАГРУЗКИ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СКЛАДА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ**

Чачина А.А., Рыжкова Е.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В настоящее время на текстильных предприятиях создаются автоматизированные склады готовой продукции. В виду ограниченности складских помещений и многообразия ассортимента изделий возникает сложная проблема наилучшего использования как оборудования, так и пространства хранения.

Рассмотрим пример организации складского помещения для хранения рулонных материалов, укомплектованного рядами клеточных стеллажей и автоматическими загрузочными и разгрузочными штабелерами.

Конструктивно клеточные стеллажи представляют собой полки, разделенные на отдельные ячейки, в которых располагается по одному рулону ткани определенного артикула. Загрузка ячеек готовыми изделиями производится только с одной стороны загрузочным штабелером. Выгрузка изделий производится с другого конца ячейки с помощью разгрузочного штабелера.

Ассортимент выпускаемых тканей на текстильных предприятий достаточно широк и систематически обновляется, а объем производства значителен, поэтому жесткое закрепление мест хранения за рулонами ткани с определенными артикулами нецелесообразно. Обычно, готовая продукция одного и того же вида, в данном случае речь идет о рулонах ткани, размещается в на одной полке, что вносит затруднения в комплектование партий изделий при выгрузке. В связи с этим возникает необходимость разработки способа оптимальной загрузки рядов ячеек стеллажей.

Рассмотрим математическую постановку задачи.

Пусть на стеллажах склада, состоящих из  $N$  полок по  $n$  ячеек в каждом, хранится  $M$  рулонов ткани разных артикулов. Обозначим  $r [i, j, l, k]$  количество рулонов  $k$ -го артикула, хранящихся в  $i, j+1, \dots, l$  ячейках  $i$ -го ряда. Тогда на складе общее количество рулонов  $k$ -го артикула

$R^o[k] = \sum_{i=1}^N r [i, l, n, k]$ , а количество рулонов  $k$ -го артикула, хранящихся в ячейках рядов  $q, q+1, \dots, si$ ,  $R_q [k] = \sum_{i=1}^N r [i, q, s_i, k]$ .

Ассортимент продукции, отгружаемой  $\xi$ -му заказчику, определяем вектором  $z\xi = \{ z\xi-1, z\xi2, \dots, z\xi k \}$ , где  $z\xi k$  количество рулонов  $k$ -го артикула для  $\xi$ -го потребителя ( $z\xi k > 0$ ) [2, с. 211].

Комплектование партий продукции для  $\xi$ -го потребителя без вторичных перегрузок возможно, если  $Z\xi k \leq R^o[k] + R1 [k]$ , где  $k = 1, 2, \dots, M$  [2, с. 211].

При невыполнении этого условия следует выбрать вариант загрузки, в котором работа по перегрузке рулонов ткани окажется минимальной. Дополнительная работа выражается, как произведение объемов перегружаемых материалов на время загрузки-разгрузки.

Алгоритм оптимального варианта загрузки, ориентированный на последующее комплектование партий при отгрузке, в общем виде достаточно сложен. Однако если допустить, что время движения штабелера не зависит от его номера, то алгоритм может быть упрощен.

Основные положения предлагаемого алгоритма следующие:

а) в первую очередь рулоны ткани поступают на хранение в ряды, уже заполненные изделиями того же вида;

б) при отсутствии таких рядов рулоны ткани направляются в свободные ряды;

в) если нет свободных рядов, рулоны ткани направляются в наиболее свободные ряды.

При этом остается вопрос о правильном расчете количества транспортеров, обслуживающих заданный склад.

Количество погрузочных и разгрузочных транспортеров определяется исходя из машиноемкости  $T_{м.е.}$  транспортных операций, которую определяют по следующей форме:

$$T_{м.е.} = \frac{QT_{ц}}{q_{п60}}, \text{ где: } Q - \text{ грузооборот, шт.}; T_{ц} - \text{ средняя длительность}$$

одного цикла работы транспортера, мин.;  $q_{п}$  – средняя транспортная партия (количество рулонов, перевезенных за один цикл), шт.

Время движения транспортного средства определяют исходя из длины транспортного пути и скорости перемещения, которая не должна превышать 80 м/мин для напольного транспорта и времени погрузки/выгрузки рулона в ячейку.

Количество используемых транспортеров определяется по формуле:

$$N_{тр} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{м.е.} k_c}{\Phi_0 k_3}, \text{ где: } k_c - \text{ коэффициент спроса, учитывающий}$$

неравномерность поступления требований на обслуживание в единицу времени:  $k_c = 1,2 \div 1,6$ ;  $k_3$  – коэффициент загрузки транспортного средства:  $k_3 = 0,7 \div 0,8$ ;  $\Phi_0$  – эффективный годовой фонд времени работы оборудования, ч.;  $n$  – число грузопотоков, обслуживаемых данным типом транспорта [3, с. 65].

Так, для склада на 200 ячеек при грузообороте в 40 рулонов и вместительной способности одного транспортера в 5 рулонов расчетная машиноемкость равна 2-м часам, а необходимое и достаточное количество транспортеров для на каждую из операций по одному для загрузки и выгрузки рулонов. Таким образом, предложенные алгоритмы позволяют оценить загруженность складского помещения и рассчитать потребность в транспортных устройствах.

#### **Список использованных источников:**

1. Рыжкова Е.А. Построение модели движения рулонов ткани через пункты формирователя партий // Технология текстильной промышленности (Известия ВУЗов) №3, 2010.

2. Смирнов С.М. Применение электронных вычислительных машин для планирования и управления обувной промышленности // М., «Легкая индустрия», 1973.

3. Рыжкова Е.А. Моделирование работы формирователя партии // Химические волокна №4, 2010.

**УДК 67.05**

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ И МОДЕРНИЗАЦИИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫМИ КОМПОЗИЦИОННЫМИ  
МАТЕРИАЛАМИ**

Брысина М.М., Корнеев А.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Качество продукции, выпускаемой предприятиями легкой промышленности, зависит от различных факторов, среди которых важнейшим является техническое состояние оборудования [4].

На сегодняшний день в нашей стране около половины этого оборудования имеет срок эксплуатации более 10 лет [3]. Следовательно, можно говорить не только о его моральном устаревании, но и физической изношенности. Легкая промышленность нуждается в срочном техническом переоснащении, однако на сегодняшний день сделать это в рамках всей страны не представляется возможным. Закупка или изготовление новых деталей также не всегда возможна или экономически не целесообразна. Следовательно, необходимо использовать современные технологии по восстановлению и модернизации технологического оборудования.

Анализ литературных источников показал, что наиболее остро стоит вопрос с изнашиванием деталей и рабочих органов технологического оборудования (по этой причине происходит 60-70% отказов оборудования). Это связано с тем, что они часто работают в загрязненной среде без возможности подачи необходимого количества смазочного материала, при значительных нагрузках и скоростях [1].

Решить эту проблему можно с использованием современных достижений в области инженерии поверхностей деталей машин. Данный вид деятельности, несомненно, заинтересует предприятия легкой промышленности т.к. это позволит выйти из создавшегося в отрасли положения.

Одним из перспективных направлений в этой области является применение металлополимерных композиционных материалов (МКМ). С их помощью можно не только восстановить изношенную поверхность, но и повысить ее эксплуатационные характеристики.

Данная технология не является универсальным средством восстановления изношенных поверхностей деталей и рабочего инструмента. Она может найти свое применение только при значительных

износах рабочих поверхностей и, где не требуется высокая твердость поверхности.

Несмотря на данные ограничения, эффективное применение МКМ позволит снизить трудоемкость восстановления и модернизации технологического оборудования легкой промышленности, по сравнению с «классическими» технологиями ремонта. Это обусловлено следующим:

Работы можно проводить без полной разборки оборудования

Экономия энергоресурсов

Простота применяемой технологии

Возможность восстановления как металлических, так и неметаллических деталей

Не требуется высокая квалификация рабочих

Это позволяет не только увеличить срок службы технологического оборудования в 2-10 раз, но и сократить сроки восстановления и модернизации оборудования в 5-10 раз [2].

Несмотря на кажущуюся простоту, применение данной технологии имеет ряд особенностей, среди которых можно выделить тщательный подход к процессу подготовки восстанавливаемой поверхности (создания оптимальной шероховатости поверхности и обезжиривание).

Проводились исследования, целью которых было определить, как влияет процесс механической обработки и обезжиривания поверхности на адгезионную прочность «МКМ-сталь». При испытаниях применялся МКМ марки «CHESTER METAL SLIDE». Его основное применение – восстановление направляющих скольжения, подшипников скольжения, поверхностей, работающих с уплотнительными кольцами [5]. В качестве материала основы применялась сталь 45 (твердость 30 HRC) с различной шероховатостью поверхности, получаемой ручным шлифованием наждачным полотном. Шероховатость поверхности определялась на профилографе-профилометре мод. 201. Адгезионная прочность – на разрывной машине Р-5 по ГОСТ 14759-69. Результаты эксперимента представлены на рисунке 1.

Как видно из результатов эксперимента, оптимальная шероховатость поверхности Ra, при которой получилась максимальная адгезионная прочность, составляет 3 мкм. При меньшей шероховатости МКМ плохо держится на поверхности, при большей – увеличивается толщина материала, что негативно сказывается на адгезионной прочности.

Для определения оптимальных составов для обезжиривания исследовались такие материалы, как ацетон, спирт, бензин и уайт-спирит. Результаты эксперимента представлены на рисунке 2.

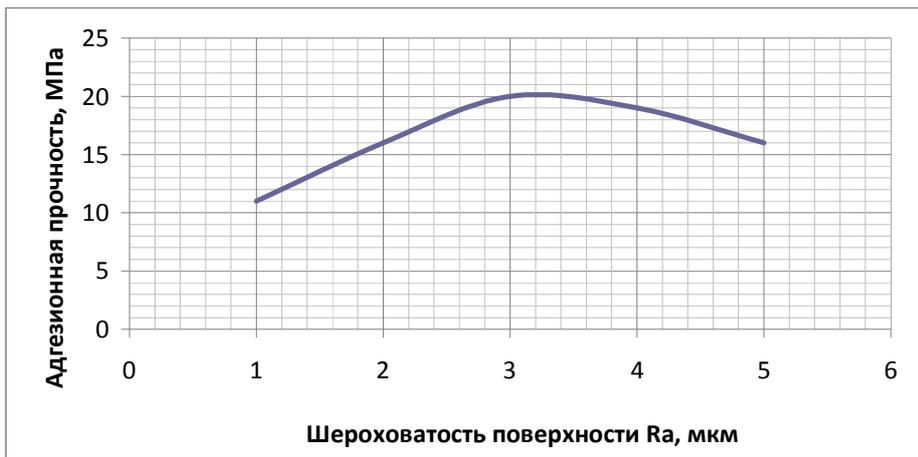


Рисунок 1 – Зависимость адгезионной прочности «МКМ-сталь» от шероховатости поверхности, полученной шлифованием.

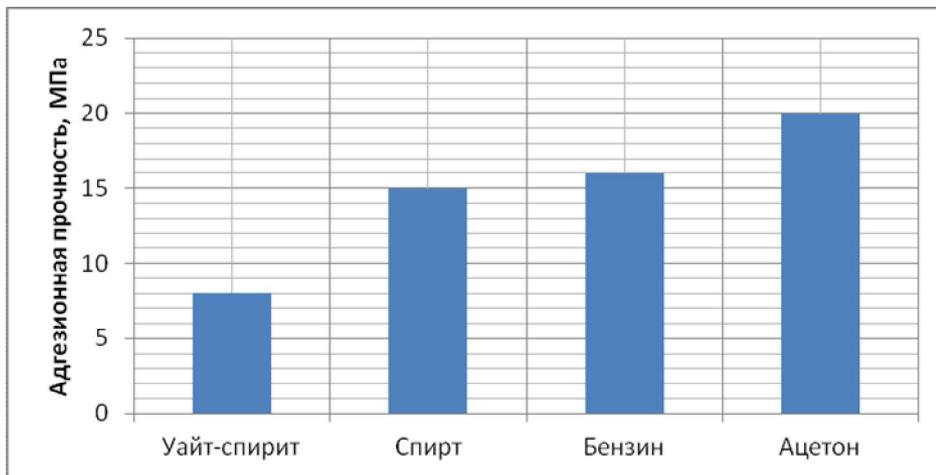


Рисунок 2 – Зависимость адгезионной прочности «МКМ-сталь» от вида обезжиривающего состава.

Данные результаты эксперимента показывают, что ацетон лучше другим составов очищает поверхность от загрязнений. Также было определено, что выдержка между операциями обезжиривания и нанесения МКМ менее 2 часов существенно не влияет на адгезионную прочность. При увеличении времени выдержки более 2 часов адгезионная прочность значительно снижается.

Таким образом, по результатам проведенной работы можно сделать следующие выводы:

Применение МКМ при восстановлении и модернизации технологического оборудования легкой промышленности позволяет продлить его срок службы и уменьшить время простоя.

Тщательная подготовка поверхности перед нанесением МКМ является одной из важнейших операций данной технологии.

При ручном шлифовании поверхности необходимо создавать шероховатость около Ra 3.

Для обезжиривания стальных поверхностей из наиболее доступных средств лучше всего применять ацетон

**Список использованных источников:**

1. Васильев И.И. Разработка прогрессивных технологий производства меховых материалов, направленных на повышение их качества за счет увеличения стойкости рабочих элементов оборудования: дис. на соиск. учен. степ. канд. тех. наук (05.19.05). Казань, 2014. – 151с.

2. Гончаров А.Б., Корнеев А.А., Тулинов А.Б. Технология применения ремонтных композиционных материалов для восстановления систем жизнеобеспечения жилищно-коммунального хозяйства. Справочное пособие. Москва, 2009.

3. Радаев В.В., Данилина В.Н., Котельникова З.В., Назарбаева Е.А. Текущее состояние и перспективы развития легкой промышленности в России. М.: НИУ «ВШЭ». 334 с.

4. Тулинов А.Б., Корнеев А.А. Инновационные технологии восстановления крупногабаритного производственного оборудования. Москва, 2013

5. Тулинов А.Б., Корнеев А.А., Гончаров А.Б., Казанов Ю.Н. Прогрессивные технологии ремонта оборудования теплосетей с использованием композиционных материалов // Новости теплоснабжения. 2005. №1. С. 14-18.

©Брысина М.М., Корнеев А.А., 2017

**УДК 673.4**

**МЕТОД ГАЛЬВАНОПЛАСТИКИ В ТЕХНОЛОГИИ  
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Алексеев В.О., Федоров М.В.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Актуальность данной статьи заключается в том, что процесс гальваноластики сильно ушел в промышленность, и мало кем рассматривается для художественной продукции, а тем более в любительской среде. Работа показывает относительную простоту и дешевизну процесса: электролиты, основаны на простых соединениях; используется доступное сырьё в виде меди любого профиля. Отдельно стоит отметить наглядность и скорость получения результатов эксперимента, что способствует достижению целей исследования.

Цель проведения научной работы состоит в демонстрации простоты и эффективности использования любительской гальванической установки в процессе обучения молодых специалистов. В результате эксперимента

необходимо покрыть тонким декоративным слоем металла художественную деталь.

Как и было указано выше, в качестве примера для рассмотрения в этой статье предлагается простейшая установка для использования гальванопластики. После представлена последовательность выполнения работы, чтобы дать возможность тем, кого заинтересовала статья, повторить эксперимент.

Гальванопластика, подраздел гальванотехники, применяется для получения металлических копий предметов методом электролиза. Толщина покрытия составляет 0,25-2,00 мм. Несмотря на появление новых технологий в получении точной копии художественного изделия, (например, литья в эластичные формы, технологии трёхмерной печати и других), гальванопластика до сих пор остаётся наиболее востребованным методом получения точных металлических копий.

На кафедре Технологии художественной обработки материала была создана экспериментальная установка состоящая из источника тока работающего на трех режимах (7,5 В; 15,0 В; 19,0 В) с подключенным в цепь амперметром. Плюсовой проводник от источника тока подключается к специально разработанной цилиндрической оснастке из медной проволоки, а минусовой проводник к обрабатываемой детали предварительно покрытой токопроводящим графитовым лаком. Вся установка была проработана в соответствии с изученной литературой: так проводники подводящие напряжение к установке выбраны строго по пропорциям заготовки, так как толщина проводников варьируется в соответствии масштабу объекта (чем крупнее покрываемый объект, тем крупнее должно быть поперечное сечение проводника), а сама заготовка представляла собой созданный макет кольца с помощью 3D-ручки.

Эксперимент иллюстрирующий гальванопластическую технологию проводится образом, указанным ниже.

Обрабатываемый объект помещается в ванну с электролитом составом:  $H_2O$  – 1л,  $H_2SO_4$  – 50 г,  $CuSO_4$  – 200 г. После подачи напряжения на технологическую оснастку и деталь, начинается процесс электролиза. Чем дольше длится этот процесс, тем толще получается слой осаждённого металла.

Основные преимущества данного метода:

1. Покрытие получается ровным, без потеков и капель, сохраняется и форма, и размер изделия;
2. Покрытие может наноситься на предметы любой сложности;
3. Гладкие и блестящие декоративные покрытия не требуют в большинстве случаев дополнительной обработки;

4. Сам процесс нанесения покрытия требует незначительных расходов, а гальванические агрегаты обладают высокой производительностью.

В заключение можно сказать, что цель исследования была полностью достигнута: была отражена простота и практичность использования данной установки для иллюстрирования гальванического процесса в образовательной среде.

По убеждению автора гальванопластика один из самых перспективных методов получения точных металлических покрытий небольших художественных изделий, а также полное формирование изделий или деталей с помощью гальванопластики. Одним из направлений дальнейшего исследования является применения выше описанной технологии в создании защитных и декоративных покрытий изделий, созданных при помощи 3D-технологий.

#### **Список использованных источников:**

1. Н.В.Одноралов «Гальванотехника в декоративном искусстве»\ Издательство «Искусство», 1974. -191стр., ил.

2. Н.В.Одноралов «Занимательная гальванопластика: Пособие для учащихся. - 3-к изд. - М.: Просвещение, 1979. - 106стр., ил.

3. Гальванопластика. Нанесение металлических покрытий на ювелирные украшения [Электронный ресурс] Способ доступа: [<http://www.ntpo.com/sekrety-tehnologiy/domashnemu-masteru/7390-galvanoplastika> - ] Дата обращения: 20 марта 2017

©Алексеев В.О., Федоров М.В., 2017

**УДК 677.024**

## **ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ЖАККАРДОВОЙ МАШИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОСТУПНЫХ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЛАТФОРМ БЫСТРОЙ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ**

Зайцев Д.В., Ушаков С.Н.

*Костромской государственный университет*

Ведущиеся работы по разработке технологии производства трехмерных ортогональных тканей [1, с. 226] в перспективе своего развития ведут к разработке способов получения переменного профиля данных тканей. В свою очередь задача создания переменного профиля потребовала обеспечения вывода нитей из зоны формирования с возможностью их последующего возврата. Данная операция во многом аналогична классической операции зевобразования, при котором

определенные нити так же меняют свое положение. Однако требуемый вывод нитей производится с гораздо меньшей частотой, т.е. нити меняют свое положение реже, а не каждый цикл формирования. Таким образом, проведение такой операции, имеется возможность осуществить при помощи, доработанной для этой цели электронной жаккардовой машины, доработки которой заключаются в создании определенных режимов работы, позволяющих поэтапно выводить определенное количество нитей и возвращать обратно.

Современное оборудование ткацкого производства представляет собой технику с высокой степенью автоматизации электронными средствами. Особо в этом плане выделяются зверообразовательные механизмы ткацкого станка – электронные жаккардовые машины. Однако представленные на современном рынке электронные жаккардовые машины имеет высокую стоимость, а агрегация их с экспериментальным оборудованием может быть крайне сложна.

Используя же современные технологии аддитивного производства (трехмерная FDM технология печати) и доступные и простые средства разработки автоматизации на базе платформы Arduino, имеется возможность разработать и создать прототип электронной жаккардовой машины предназначенной для решения приведенных выше задач, в которую уже при разработке будут заложены необходимые возможности по выводу нитей.

Узел фиксации крючка выполнен на основе двух стандартных цилиндрических электромагнитов и якорей из стальных пластин, размещенных на подпружиненном фиксаторе. Узел подъема нити выполнен на основе полиспаста перемещающегося в корпусе направляющей. Трехмерные модели деталей разработаны в САПР AutoCAD и экспортированы в формат STL, затем обработаны для получения управляющей программы для печати на 3D принтере АБС-пластика.

Подача напряжения на электромагниты в необходимый момент для удержания якоря производится через транзисторные ключи. Подачей питания управляет программа микроконтроллера.

При выборе микроконтроллера для разработки блока управления, одной из основных проблем требующих решения, является большое количество необходимых портов вывода. Число портов вывода находится в зависимости от числа нитей или групп нитей, что должны управляться индивидуально. Жаккардовая машина может содержать индивидуальное управление числом нитей или групп нитей от 32 или 64 (машины, стандартно применяемые для создания маркировочных надписей в кромке ткани или узких лентах) и до нескольких тысяч. Таким образом, количества портов управления одного микроконтроллера даже для

жаккардового ткачества узких лент не достаточно (к примеру, Arduino Mega 2560, на основе микроконтроллера ATmega 2560, имеет в своем распоряжении 54 цифровых входа/выходов). Задача имеет два возможных пути решения, применение более одного микроконтроллера или использование сдвиговых регистров, обеспечивающих последовательную передачу управляющего сигнала. На данный момент, было принято решение остановиться на втором варианте, по причине меньшей стоимости.

Синхронизация работы машины с ткацким станком будет осуществлена или по средствам задающих импульсов от главного блока управления станка, или получением сигналов через датчик углового положения, установленный на главном валу станка. Планируется оснастить машину индивидуальным приводом на основе шагового или серво мотора.

**Список использованных источников:**

1. Гречухин А.П. Перспективное направление формирование трехмерных ортогональных тканей переменного профиля / Гречухин А.П. Ушаков С.Н., Зайцев Д.В., Тихомиров Л.А., Рудовский П.Н. // Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы науки в технологиях текстильной и легкой промышленности», г. Кострома, КГУ, 2016 г., с. 226-227.

©Зайцев Д.В., Ушаков С.Н., 2017

**УДК 677.054.7(088.8)**

**ШПАРУТКИ ТКАЦКИХ МАШИН  
С УМЕНЬШЕННОЙ ЗОНОЙ КОНТАКТА С ТКАНЬЮ**

Салпагаров Х.А., Мещеряков А.В.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Физико-механические свойства краев ткани отличаются от таких же свойств ткани в основном фоне. У некоторых артикулов ткани получается даже эффект волнистости края. Это может отрицательно сказаться на дальнейших технологических операциях – нанесении рисунка, раскрой ткани, ее потребительских свойствах. Объяснить это явление только влиянием кромки нельзя, так как протяженность этой зоны много больше ширины кромки. Изучение данного явления показывает, что кроме влияния кромки на изменение свойств ткани у ее края, можно выделить еще две причины возникновения этого явления.

В процессе образования ткани разные ее сечения по ширине ткани проходят неодинаковый путь. Края ткани, проходящие через шпарутки,

двигаются по дуге  $S_{ab}$ , основной фон ткани по хорде  $l_{ab}$ . Ткань движется как единое целое, поэтому разность между этими двумя величинами  $\Delta$  обуславливает появление в краях ткани остаточных деформаций рис. 1.

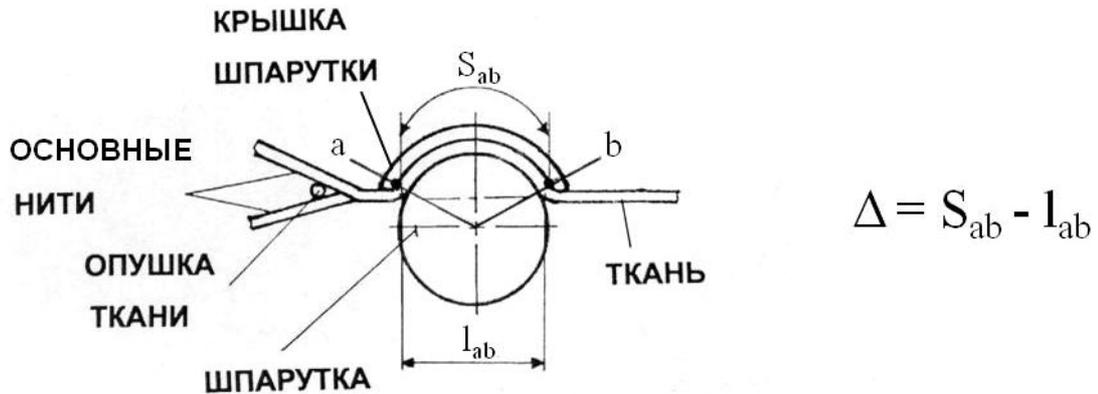


Рисунок 1.

Деформация батанного механизма по его ширине, происходящая от сил инерции, неравномерна. Края механизма деформируются сильнее. В большей степени это проявляется у батанных механизмов, бедро которых крепится только в брус. Поэтому нити основы, расположенные по краям ткани, при прибое уточной нити получают большее натяжение, следовательно, и большую остаточную деформацию. Возможные конструктивные изменения в батанном механизме, которые позволяют уменьшить неравномерность деформации механизма и, следовательно, натяжения нитей основы, доложены на предыдущей конференции [1, с. 98].

В работе предлагается за счет изменения конструкции шпарутки свести зону ткани, которая движется по дуге до ширины кромки.

Современная шпарутка, в большинстве случаев, представляет собой горизонтальную ось, на которой с возможностью вращения вертикально размещены кольца с иглами. Ткань надета на иглы колец и удерживается ими. Сверху ткань закрывается крышкой.

Предлагается конструкция шпарутки с вертикальным расположением оси кольца и горизонтальным расположением самого кольца. За счет этого зона контакта ткани со шпаруткой уменьшается до ширины кромки.

Шпарутка имеет неподвижный плоский корпус 1 на рис. 2. Его передняя и боковая поверхности 2 имеют эллиптическую форму. На корпусе вертикально закреплена неподвижная ось 3. Игольчатое кольцо 4 свободно вращается относительно оси. Оно углублено в корпус, чтобы ткань свободно проходила над ним. Боковая поверхность кольца 5 имеет сферическую форму, и выступает за боковую поверхность корпуса. На кольце закреплено несколько рядов игл 6. Шпарутка закрывается крышкой

7. Крышка имеет направляющие 8, концы которых выполнены в форме эллипса.

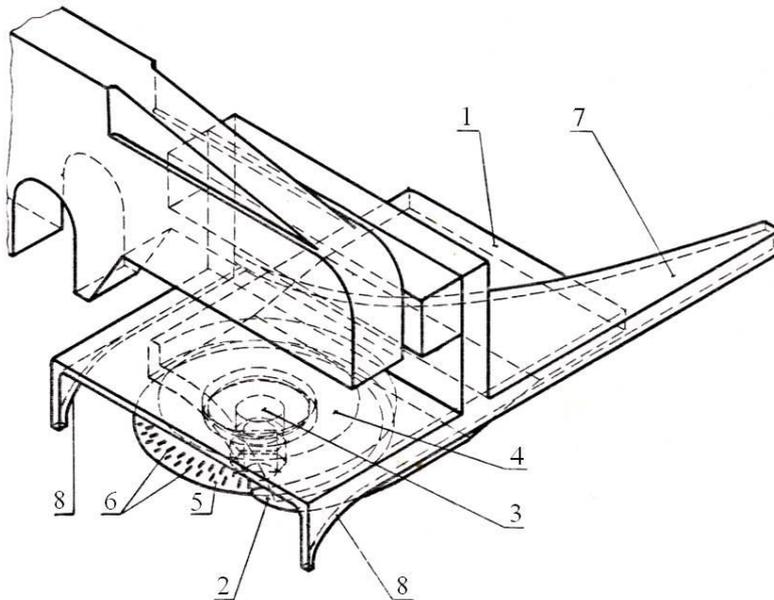


Рисунок 2.

При работе ткацкой машины ткань подается на направляющие крышки. Они загибают край ткани, и подают его на боковую поверхность корпуса. Сходя с корпуса, край ткани захватывается иглами кольца, и удерживается ими на кольце. При вращении кольца ткань растягивается вдоль уточных нитей. Это позволяет сохранить заправочную ширину ткани по бедру. На предлагаемую конструкцию получен охранный документ [2, с. 1-4].

Благодаря горизонтальному размещению корпуса и кольца с иглами под плоскостью ткани, эллиптической форме передней и боковой поверхностей корпуса, сферической форме боковой поверхности игольчатого кольца с несколькими рядами игл достигается надежность работы шпарутки. Протяжённость зоны вытяжки края ткани при этом уменьшается.

Опытная эксплуатация предлагаемой конструкции шпарутки при выработке шелковых тканей на ткацкой машине СТБ дала положительные результаты. Однако при выработке некоторых артикулов ткани искажение плоскостности ткани около опушки направляющими крышки несколько ухудшает условия движения нитепрокладчика.

Для исключения этого недостатка в следующих конструкциях шпаруток предлагается снабжать корпус и крышку с горизонтальными ограничителями, которые в зоне формирования ткани не дают ей нарушить свою плоскостность и исказить зев. Возможна также установка нескольких игольчатых колец вдоль края ткани. По данным предложениям проводятся работы по получению охранный документа на предлагаемые конструкции.

В ходе выполнения работы предложены конструкции шпаруток с горизонтальным расположением игольчатого кольца. Это позволяет существенно сократить длину зоны контакта кольца с тканью и повысить качество последней.

**Список использованных источников:**

1. А.В. Чемордакова, А.В. Мещеряков, Б.И. Корнев. Модернизация узла «Батанный вал – лопасть – брус» батанного механизма ткацких машин СТБ. Тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности» (ИНТЕКС-2013). – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2013. – с. 98.

2. А.С. 874794 (СССР). Шпарутка ткацкого станка / Сурков Б.А., Мещеряков А.В. и др.

©Салпагаров Х.А., Мещеряков А.В., 2017

**УДК 004.932.4**

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ  
ПРИ НАЛИЧИИ ИСКАЖЕНИЙ  
ТИПА «СМАЗ» И «РАСФОКУСИРОВКА»**

Борисов А.А., Миронов В.П.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Восстановление искаженных изображений является одним из самых интересных и важных задач обработки изображений, как с теоретической, так и с практической точки зрения. Есть особенные случаи: размытость из-за неправильного фокуса и размытости вследствие движения – и именно эти дефекты, которые очень трудно восстановить были выбраны в качестве предмета данной статьи. При восстановлении изображений делается попытка реконструировать или воссоздать изображение, которое до этого было искажено, используя априорную информацию о явлении, что вызвало ухудшение изображения. Использование модели объектов может позволить определить достаточный набор признаков, чтобы идентифицировать тип искажения и его степень. Поэтому методы восстановления основаны на моделировании процессов искажения и применении обратных процедур для воссоздания исходного изображения.

Закон, по которому размазывается пиксель, называется функцией искажения (ядром искажающего оператора, функцией распределения точки (ФРТ), (PSF), kernel). В процессе искажения каждый пиксель исходного изображения либо преобразуется в отрезок в случае

смазывания кадра либо часть области исходного изображения сворачивается в один пиксель искаженного изображения.

Для того, чтобы восстановить исходное изображение нам необходимо каким-то образом обратить процесс размывания изображения и применить к нему обратную функцию (свертку), при этом не забывая про шум. Это можно сделать с помощью дискретного преобразования Фурье и теоремы о свертке. Если же нам нужно восстановить полностью расфокусированное или искаженное изображение, то для этого были используемы фильтры Винера. Они рассматривают изображение и шум как случайные процессы, и находят оценку для неискаженного изображения, чтобы среднее квадратическое отклонение этих величин было минимальным. Еще один метод – Total Variation (TV prior). Основная цель этого подхода – улучшение визуального качества (количество деталей не возрастает) и устранение недостатков более ранних методов, таких как звон (периодический ореол на краях объектов), размывание границ и мелких деталей, а так же плохое шумоподавление с точки зрения человеческого восприятия. Основное качество TV prior – сохранение резких краёв и сглаживание артефактов деконволюции. Другой интересный подход называется. Его отличительная особенность от других фильтров заключается в том, что метод является нелинейным и это может дать лучший результат. Вторая особенность – этот метод является итерационным, способствует повышению шума, что позволяет получить более контрастные изображения. Основная идея метода Люси-Ричардсона заключается в использовании функции максимального правдоподобия, для которой предполагается, что изображение соответствует распределению Пуассона. В данной работе так же рассматривались инверсные фильтры. Практика показала, что эта фильтрация обладает очень низкой помехоустойчивостью, так как при этом не учитывается зашумленность наблюдаемого изображения. В связи с этим фактом инверсная фильтрация будет работать только в случае нулевом или почти нулевом значении шума. Основой для многочисленных методов пространственной обработки изображений являются гистограммные методы обработки изображений. Гистограммный метод способствует повышению контраста изображения, с помощью распределения яркостей, что делает снимок наиболее качественным и доступным для просмотра.

Так же, для разработки данной программы были используемы фильтры Тихонова. Идея применения этих фильтров заключается в представлении изображения в виде матрицы с последующим решением оптимизационной задачи. При восстановлении размытых зашумленных изображений фильтр минимизации сглаживающего функционала (регуляризация Тихонова), показал наиболее близкое к оригиналу изображение.

По результатам проведенных исследований разработан программный комплекс, включающий различные методы и фильтры обработки изображений. Существуют программные продукты, в которых применяются те или иные фильтры обработки изображений. Особенность данного программного продукта заключается в том, что произведена попытка включения большинства фильтров и математических методов работы с изображениями, применяемых на практике и которые позволяют получить качественное изображение для визуального восприятия.

**Список использованных источников:**

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение, 2006.

©Борисов А.А., Миронов В.П., 2017

**УДК 004.91**

**РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ВОЕННОЙ ОДЕЖДЫ**

Семечкин М.А., Разин И.Б.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В настоящее время интернет-магазины все больше и больше входят в нашу повседневную жизнь. Если раньше ассортимент интернет-магазинов был широкого профиля, то по мере их развития тенденция идет к специализации этих магазинов в определенных направлениях с точки зрения представленного товара. Это преследует цель при входе пользователя в интернет-магазин выбирать именно то, что ему нужно, а не лазить по всем «закладкам» из более 100 тысяч наименований предлагаемых товаров и продуктов.

Данная работа посвящена созданию специализированного интернет-магазина военной одежды и снаряжения.

В наши дни становится популярным активный отдых, походы и военно-спортивные игры. В связи с этим появляется необходимость предоставления возможности доступа к военным узкоспециализированным товарам всем желающим получить функциональные товары с повышенными требованиями к качеству. В данный момент на просторах web-подобных программных продуктов незначительно и качество поиска нужного ассортимента в них оставляет желать лучшего. В разрабатываемом интернет-магазине успешно реализована попытка сбора всех положительных решений, накопленных в подобных поисковых системах военной одежды и снаряжения.

Для выполнения работы были поставлены следующие задачи:

разработка уникального дизайна;

организация трехуровневого меню навигации по каталогу;

реализация возможности поиска товара по артикулу и разработка фильтра, позволяющего искать товары по категориям и заданным характеристикам;

внедрение корзины с возможностью оформления заказа и последующим предоставлением информации о заказе администратору интернет-магазина.

В разрабатываемом интернет-магазине будет реализован простой, удобный, интуитивно понятный и информативный интерфейс с различными функциями и процедурами, обеспечивающими стабильную и безошибочную работу интернет-магазина. На сайте предполагается размещение таких страниц: главная, о нас, доставка, контакты и корзина. Меню навигации и меню каталога с фильтрацией доступны со всех страниц сайта.

Для выполнения поставленных задач используются следующие средства: CMS MODX Revolution, плагин MiniShop2, плагин Ace, PHP и система управления базами данных PhpMyAdmin.

В качестве системы управления контентом была выбрана CMS MODX. Преимуществами данной платформы являются: быстрая, простая и интуитивно понятная установка; простота в применении, наиболее удобное управление контентом и плагинами; дружественный и интуитивно понятный интерфейс. Хотелось бы обратить отдельное внимание на структурирование кода в MODX: все шаблоны состоят из чанков – кусков html-кода, каждый чанк отвечает за определенный блок; сниппетов – элементы php-кода, каждый сниппет так же отвечает за обработку определенной задачи. Благодаря такому делению достигается максимальная простота и не захламлённость в процессе верстки страниц сайта.

Разработанный интернет-магазин отображает информацию о самом магазине, его товарах, позволяет осуществлять поиск и фильтрацию по каталогу, предоставляет пользователю возможность выбора товара, добавление в корзину и оформление заказа.

Представленный интернет-магазин позволяет своим клиентам дистанционно ознакомиться с каталогом товаров, детальной информацией о каждом товаре, выбрать и заказать подходящий по искомым параметрам товар, либо группу товаров в любое время.

Актуальность данной работы высока, поскольку рынок Интернет-ресурсов постоянно растет и развивается. Количество пользователей интернета и мобильного интернета так же стабильно увеличивается. Создание интернет-магазина позволяет предпринимателю охватить огромную аудиторию потребителей по всей стране и даже за ее пределами, чем не может похвастаться традиционный вид торговли без использования интернет-ресурсов.

**Список использованных источников:**

1. Горнаков С. Г. Осваиваем популярные системы управления сайтом (CMS). – М.: ДМК Пресс, 2009.– 336 с.: ил.
2. Российский рынок CMS. [Электронный ресурс]  
URL: [http://www.cmsmagazine.ru/library/items/cms/cms\\_market/](http://www.cmsmagazine.ru/library/items/cms/cms_market/)
3. Joomla vs MODX. [Электронный ресурс]  
URL: <http://realadmin.ru/saytostroy/joomla-vs-modx.html>
4. Проектирование пользовательского интерфейса. Основные принципы и этапы проектирования пользовательского интерфейса. [Электронный ресурс]  
URL: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=19282>
5. OpensourcesокументацияMODXPro. [Электронный ресурс]  
URL: <https://docs.modx.pro/>
6. MODX Forums [Электронный ресурс]  
URL: <https://forums.modx.com/>

©Семечкин М.А., Разин И.Б., 2017

**УДК 62.529****РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ ПОГРУЖНОГО НАСОСА**

Макаров А.А., Юмашев Е.М.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Проблемы водоснабжения всегда стояли остро, не потеряли актуальности они и сегодня. От перебоев с водоснабжением страдает не только рядовой гражданин, но и технологически процесс предприятия, что неминуемо ведет к убыткам. Поэтому бесперебойная добыча является крайне важной задачей. Так как большое количество потребителей находятся в местах, не имеющих возможности подключения к центральному водоснабжению, появляется необходимость добычи воды из артезианских скважин.

Целью работы является разработка привода электродвигателя управляющего центробежным насосом и программного обеспечения (ПО) для него.

Главной частью современного электропривода является микроконтроллер (МК), характеристики которого определяют функциональность, быстродействие, надежность, экономичность и перспективу развития системы. Основная задача МК – управление преобразователем частоты. Преобразователь частоты – это блок, преобразующий входное напряжение, в такое, которое бы удовлетворяло

заданию. Так же в системе присутствуют четыре датчика: скорости, уровня воды, температуры двигателя и давления.

Математическая модель системы управления представляет собой замкнутую систему частотного управления скоростью вращения электродвигателя, и состоит из ПИ регулятора, преобразователя частоты, асинхронного электродвигателя и коэффициента обратной связи.

На рынке представлено множество устройств с похожим функционалом. В основном они представлены зарубежными фирмами. Поэтому разработка автоматической системы управления электродвигателем погружного насоса является целесообразной.

**Список использованных источников:**

1. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. - М.: Академия, 2006. - 265 с.

2. Алексеев К.Б., Палагута К.А. Микроконтроллерное управление электроприводом. - М.: МГИУ, 2008. - 298 с.

3. Мелешин В.И., Овчинников Д.А. Управление транзисторными преобразователями электроэнергии. - М.: Техносфера, 2011. - 584 с.

©Макаров А.А., Юмашев Е.М., 2017

**УДК 004.415.2**

**МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ  
УТОЧНОГО НАКОПИТЕЛЯ  
С ДВУХФАЗНЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ**

Сохибов И.Ш., Макаров А.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Современные механизмы текстильного производства должны быть максимально технологичными, иметь соответствующие системы управления и в большинстве случаев работать в автоматических производственных системах. Это связано с тем, что к качеству продукции текстильной промышленности предъявляются высокие требования, и существуют тенденции по сокращению различных отходов производства и уменьшению влияния негативного человеческого фактора.

Одним из способов удовлетворения этим требований является разработка и применение микропроцессорного регулируемого электропривода для уточного накопителя [1]. Большинство уточных накопителей имеют электропривод на основе двухфазного асинхронного электродвигателя. Данные электродвигатели массово выпускаются электротехнической промышленностью, имеют простую и надежную конструкцию. Разработка современного электропривода уточного

накопителя стала возможна благодаря достижениям последних лет в массовом производстве микропроцессорной техники и силовых управляемых полупроводников.

Традиционно в уточном накопителе в качестве приводных двигателей применяются двухфазные асинхронные электродвигатели, которые имеют две обмотки, запитанные однофазным напряжением. Поэтому такие электродвигатели иногда называют однофазными. Самым распространенным двигателем этого типа является двигатель с постоянно включенным конденсатором (Permanent Split Capacitor – PSC). Двигатели PSC нереверсивные, направление их вращения может быть изменено путем добавления дополнительных обмоток, или с помощью внешних реле и переключателей, или с помощью передаточных механизмов. Статор состоит из главной обмотки (main) и пусковой (вспомогательной, start) обмотки. Пусковая обмотка соединена параллельно с главной обмоткой, и физически размещена под прямым углом к главной обмотке.

Для реализации микропроцессорного управления электроприводом уточного накопителя будем использовать микроконтроллер PIC16F72 производства компании Microchip, который является относительно недорогим и позволяет реализовать все необходимые функции управления электроприводом. Микроконтроллер PIC16F72 является контроллером общего назначения, он характеризуется [2]:

- восьмиразрядной архитектурой;
- большой производительностью, т.к. исполнение одной инструкции не превышает 200 нс;
- тактовой частотой до 20 МГц;
- простым программированием, т.к. имеет только 35 одиночных инструкции;
- память программ – 2048 x 14 слов;
- память данных – 128 x 8 байт;
- поддержкой прерываний.

Лучшим решением может быть использование трехфазного мостового инвертора [3]. В этом случае реверсивный частотный электропривод для однофазного асинхронного электродвигателя состоит из трех основных блоков. А именно, блока выпрямителя, блока преобразователя и блока управления.

В блоке выпрямителя входное однофазное переменное напряжение питания преобразуется в постоянный ток с помощью диодных выпрямителей. Затем постоянное напряжение снова преобразовывается в переменное напряжение с помощью инвертора. Инвертор имеет ШИМ выход с такой последовательностью управления, что силовые ключи PWM0 – PWM5 могут питать обмотки асинхронного двухфазного электродвигателя. Одновременно могут проводить два или три силовых

ключа. Ключи в первых двух плечах проводят ток в течении 90 градусов, а в третьем – почти 180 градусов. Пусковой момент вращения получается за счет обеспечения некоторой временной задержки при переключении ключей обмоток фазы А и фазы В.

Как отмечается в [3], использование микроконтроллера PIC16F72 в системах электропривода с мостовыми инверторами имеет некоторые особенности. Для управления трехфазным мостовым инвертором необходимы три пары ШИМ с комплементарными выходами. Кроме этого, каждая комплементарная пара ШИМ нуждается в задержке (так называемом «мертвом времени») между переключениями OFF и ON, для исключения короткого замыкания шины постоянного тока. В аппаратной части микроконтроллера PIC16F72 не предусмотрены эти особенности. Тем не менее, это может быть легко реализовано с помощью таймера общего назначения (Timer 1) и шести выходных контактов [3].

После пяти циклов команд включится комплементарный ШИМ. При работе микроконтроллера с частотой 20 МГц это позволяет получить задержку «мертвого времени» в 1 мкс. При достижении счетчиком 624, все выходы отключаются (OFF). Новый цикл ШИМ начинается после 10 командных циклов.

Список использованных источников:

1. Масанов Д.В. Разработка и исследование системы автоматического управления исполнительными механизмами ткацкого оборудования: дис... канд. техн. наук / Д.В. Масанов; Москва, 2006 г. – 145 с.
2. PIC16F72 – 8 bit PIC Microcontroller [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.microchip.com/wwwproducts/en/PIC16F72> – Данные на 01.02.2017 г.
3. Bidirectional VF Control of Single and 3-Phase Induction Motors Using the PIC16F72 / Padmaraja Yedamale - AN887. Microchip Technology Inc – 2005. – 18 p.

©Сохибов И.Ш., Макаров А.А.

**УДК 621**

## **ШАГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД С МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

Комбаров Ю.С., Румянцев Ю.Д.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Расширения областей применения шагового электропривода, появление новых конструкций шаговых двигателей (ШД), целый ряд

конкурентных преимуществ, одно из которых связано с наличием высокого момента на малых оборотах вращения вала двигателя, что в конечном итоге позволяет в ряде случаев исключить редуктор из механической системы и, следовательно, удешевить электропривод, вызывает повышенный интерес к совершенствованию принципов, алгоритмов и электронных схем управления ШД. Необходимо отметить также, что используемые в настоящее время шаговые электроприводы являются в основном импортными, поэтому существует актуальная задача импортозамещения данных приводов на отечественные, реализованные на отечественной элементной базе, для чего и требуется проведение исследований в области схемотехнической реализации силовой части шагового электропривода, а также выбор микроконтроллерной или микропроцессорной техники для управления силовой частью привода. Важной задачей также является разработка программного обеспечения, обеспечивающее не только эффективное управление шаговым двигателем, но и обеспечение непрерывного мониторинга состояния электропривода с целью поддержания его работоспособности в условиях наличия различных помех, сбоев, изменения нагрузки на валу двигателя и т.д.

Для проведения исследований был разработан и реализован макет шагового электропривода на базе четырехфазного шагового двигателя. В составе силового инвертора были использованы транзисторы MOSFET, которые практически не обладают насыщением и поэтому имеют отличные динамические характеристики. Однако у этих транзисторов имеются и существенные недостатки. Поскольку сопротивление канала открытого транзистора имеет резистивный характер, мощность, падающая на открытом ключе, пропорциональна квадрату тока, что существенно больше, чем у биполярного транзистора. И поскольку при повышении температуры наблюдается рост сопротивления канала, при работе транзистора в ключевом режиме образуется термическая положительная обратная связь. Поэтому в дальнейшем необходимо в силовом инверторе использовать транзисторы IGBT, которые в режиме ключа превосходят по своим характеристикам как полевые, так и биполярные транзисторы.

В реализованном макете электропривода, в силу того, что ШД не обладает высокой мощностью, были применены транзисторы MOSFET типа IRF740, обладающие следующими характеристиками:

Время открытия (Rise Time —  $T_r$ ) = 27 (нс)

Время закрытия (Fall Time —  $T_f$ ) = 24 (нс)

что вполне достаточно для реализации электропривода с высокими динамическими характеристиками. Предлагаемый транзисторный ключ состоит из двух плеч (верхнего и нижнего). Для управления ключами привода используется микроконтроллер Arduino, которые позволяет апробировать различные алгоритмы управления двигателем. Поскольку

транзисторные ключи нельзя подключать непосредственно к выходам микроконтроллера, в схеме используется специальный драйвер, который обеспечивает управление верхним и нижним плечами ключа.

В схеме ключа используются дополнительные транзисторы, которые обеспечивают защиту инвертора от перенапряжений и короткого замыкания.

Питается схема от встроенного источника питания, реализованного на основе импульсного понижающего стабилизатора, который установлен непосредственно на силовой плате инвертора.

Необходимо отметить, что предлагаемая схема ключа, состоящего из двух плеч, позволяет без труда реализовать режим электрического деления шага, который был рассмотрен в работе.

Таким образом, предлагаемый шаговый электропривод позволяет регулировать в широких пределах скорость вращения двигателя и обеспечивает надежную защиту от повышенного и пониженного напряжения питания и от короткого замыкания.

©Комбаров Ю.С., Румянцев Ю.Д.

**УДК 515(075)**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ В 3D-МОДЕЛИРОВАНИИ**

Мальцева Е.А., Фрасын П.Г.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В настоящей работе рассматривается возможность применения графической программы КОМПАС3D для выполнения графических работ по начертательной геометрии. Визуализация заданных предметов осуществляется за счет построения моделей в 3D-пространстве. Для создания таких моделей требуется понимание выбора первоначальной плоскости проекций, на которой выполняется предварительный эскиз модели. Выбранный графический редактор позволяет наглядно продемонстрировать расположение используемых в начертательной геометрии плоскостей проекций.

Моделирование предметов типа «Многогранник» осуществляется за счет применения операций так называемого выдавливания. Прежде, чем выполнить подобную операцию, необходимо произвести следующие действия.

Установить опцию «Изометрия XYZ» для полного соответствия виртуальных плоскостей проекций с принятыми в начертательной геометрии.

В пространстве 2D выполнить так называемый эскиз строго по заданным размерам будущей модели.

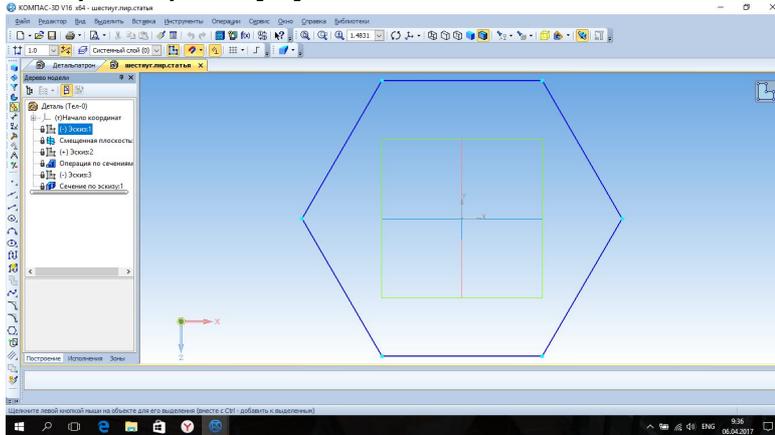


Рисунок 1 – Эскиз основания пирамиды.

На высоте, равной высоте пирамиды, построить вспомогательную плоскость, параллельную горизонтальной плоскости проекций.

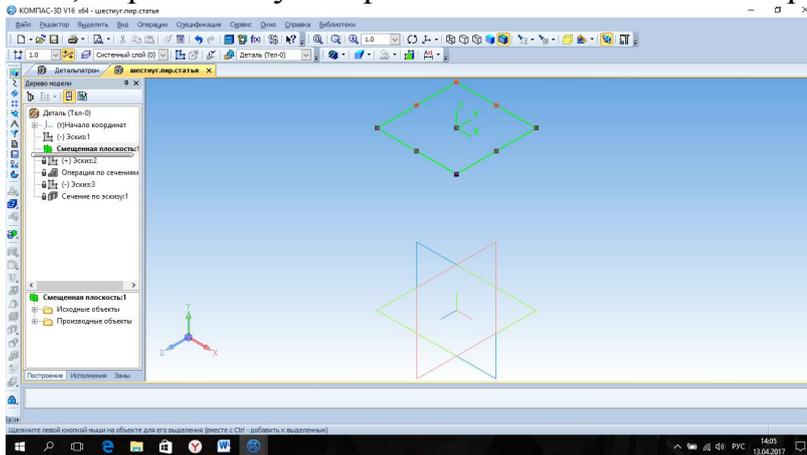


Рисунок 2 – Вспомогательная плоскость.

В построенной вспомогательной плоскости открыть функцию «Эскиз» и в точке начала координат поместить в качестве эскиза точку. По эскизам выполнить операцию «Выдавливание по эскизам».

Результат выполненных действий показан на рис. 3.

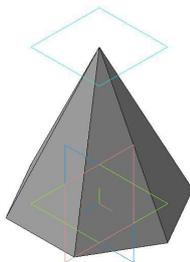


Рисунок 3 – Шестиугольная пирамида без выреза.

Вырез пирамиды выполняется по эскизу, выполненному во фронтальной плоскости проекций.

Полученная 3D-модель представлена на рис. 4.

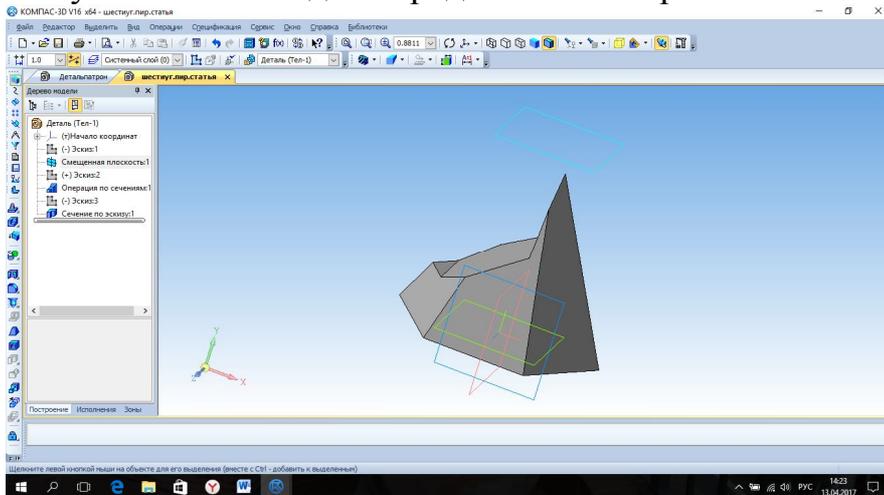


Рисунок 4 – Шестиугольная пирамида с вырезом.

Каждая команда, выполняемая в программе, сопровождается подсказками, располагаемыми в командной строке. Кроме того, в программу встроена Азбука КОМПАС, которой удобно пользоваться.

При создании модели типа «Тело вращения» необходимо точно представлять, с помощью каких исходных графических элементов осуществляется моделирование тела вращения. В нашем задании необходимо создать конус с вырезом по заданным размерам. Ось вращения и образующая прямая пересекаются в одной точке  $S$ , вершине конуса, и располагаются во фронтальной плоскости проекций. Эти элементы являются так называемым эскизом. Операция вращения образующей прямой вокруг оси вращения позволяет получить модель конуса. Заданный на модели вырез легко выполняется, если использовать специальную операцию «Вырез по эскизу». Предварительно эскиз выреза выполняется во фронтальной плоскости проекций.

Использование графического редактора КОМПАС 3D позволяет наглядно продемонстрировать процесс создания предмета любой сложности с высокой степенью точности.

#### Список использованных источников:

1. Четверухин Н.Ф. и др. Начертательная геометрия. – М.: Высшая школа, 1963.
2. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2000.

©Мальцева Е.А., Фрасын П.Г., 2017

УДК 681.32

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА  
С ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ ПОДАТЛИВОСТЬЮ РУКИ**

Казьмин В.Ю., Макаров А.А.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Рассматривается динамика промышленного робота с избирательной податливостью руки (типа SCARA) при реализации системы управления на базе ПД-контроллеров. Процесс моделируется с помощью MATLAB. Применена функция визуализации движения руки робота.

Робот с избирательной податливостью руки (SCARA) является промышленным роботом с расположенными в горизонтальной плоскости вращающимися сочленениями и захватным устройством, поступательно движущимся в вертикальном направлении. Высокая жесткость в вертикальном направлении позволяет роботу нести высокие полезные нагрузки. Податливость манипулятора в горизонтальном направлении позволяет ему, подобно человеческой руке, вытягиваться и втягиваться в определенных пределах, что весьма эффективно при выполнении сборочных работ. Данные особенности роботов типа SCARA предопределили их широкое применение в разных отраслях промышленности, что, в свою очередь, обусловило необходимость проектирования надежных и эффективных методов управления роботами.

Под управлением роботом с избирательной податливостью руки подразумевается решение комплекса задач, связанных с адаптацией робота к кругу решаемых им задач, программированием динамической модели робота, синтезом системы управления и ее программного обеспечения [2].

Одной из задач управления роботом является определение входных воздействий, приводящих к достижению поставленной цели. В качестве входных воздействий могут быть использованы силовое воздействие, создаваемое им, или параметры, подаваемые на двигатель робота. В качестве поставленной цели может быть использована желаемая траектория движения манипулятора, задающаяся в виде конечного положения рабочего органа.

Постановка задачи. При разработке системы управления роботом типа SCARA, предназначенной для достижения необходимой позиции руки робота, необходимо решить две проблемы:

1) Определить значения двух углов, участвующих в желаемой координации манипулятора. Первый угол – угол между первым

сочленением и базой крепления робота, второй – между двумя сочленениями [3].

2) Реализовать систему управления, обеспечивающую плавный отклик на команды по перемещению руки робота.

Для решения первой проблемы необходимо вывести уравнение движения робота, основываясь на использовании законов ньютоновой и лагранжевой механики, и известных методов описания движения, например метода Лагранжа-Эйлера [4, 5].

Уравнение, выведенное с помощью метода Лагранжа-Эйлера, матричного представления Денавита-Хартенберга и связывающее действующие в сочленениях силы и моменты с кинематическими характеристиками и параметрами движения звеньев, имеет компактную векторно-математическую форму, удобную для реализации на ЭВМ.

Расчет неизвестных переменных уравнения движения производится в MATLAB'е посредством написания программ с использованием определенных функций [1, с. 159-176].

Первым делом с помощью SCARADataStructure генерируется структура данных робота, включающая в себя значения длин и масс сочленений, расстояния от базы крепления до первого сочленения, и движущих сил и моментов, значения которых на начальной этапе проектирования равны нулю.

Вектор ускорения рассчитывается с помощью подпрограммы RHSSCARA, использующей структуру данных, описывающих конфигурацию робота, время и вектора состояния.

На основе функций инверсной кинематики, желаемых координат положения руки робота и применении параметров, найденных ранее, подпрограмма SCARAIK определяет углы, необходимые для желаемой координации робота.

Решение второй задачи заключается в проектировании программного кода для создания двух ПД-контроллеров и их реализации в дискретной форме. При этом необходимо обратить внимание на следующие параметры:  $\zeta$  – коэффициент демпфирования, устанавливается в пределах единицы для избегания перерегулирования;  $\omega_N$  – собственная частота без затуханий;  $\omega_D$  – дифференциальная составляющая среза фильтра, устанавливается в пределах 5-10  $\omega_N$  для избегания задержек, вызванных фильтром;  $t_{\text{Samp}}$  – период дискретизации.

Завершающим этапом является написания программного кода, реализующего систему управления роботом типа SCARA на базе двух ПД-контроллеров, с вложенными в него ранее спроектированными подпрограммами. Для наблюдения за передвижением механической руки в процессе реализации системы можно использовать функцию визуализации. Демонстрированный на дисплее результат визуализации

можно использовать в качестве достоверности написанной программы, а также в качестве сравнения результатов при дальнейшей отладке.

Разработана система управления роботом с избирательной податливостью руки манипулятором на базе двух ПД-контроллеров, которая контролирует перемещение рабочего органа в зависимости от желаемого положения. Применяется функция визуализации движения руки робота в процессе реализации программы.

**Список использованных источников:**

1. Paluszek M. Thomas S. MATLAB Recipes: A Problem-Solution Approach. Apress-2015. -297с.

2. Основы мехатроники и робототехники 3: Динамика манипулятора (Simulink Matlab)

Режим доступа: <http://russian-robotics.blogspot.ru/2014/10/3-simulink-matlab.html#more>

3. Modeling Inverse Kinematics in a Robot Arm

Режим доступа:

<http://www.mathworks.com/help/fuzzy/examples/modeling-inverse-kinematics-in-a-robotic-arm.html>

4. Шальгин Е.С. Управление роботами и робототехническими системами. Конспект лекций. Метод Лагранжа-Эйлера. Уфа-2005

Режим доступа: <http://scicenter.online/avtomatizatsiya/metod-lagranja-eйлера-125711.html>

5. Представление Денавита - Хартенберга

Режим доступа: [http://studopedia.su/3\\_47738\\_predstavlenie-denavita--hartenberga.html](http://studopedia.su/3_47738_predstavlenie-denavita--hartenberga.html)

©Казьмин В.Ю., Макаров А.А., 2017

**УДК 687.052**

**СПОСОБЫ РАСКРОЯ НАСТИЛОВ ИЗ ТКАНИ  
И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАСКРОЙНЫХ АГРЕГАТОВ**

Бугера С.В., Абрамов В.Ф.

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

За последние 15-20 лет раскройное оборудование и оборудование для обработки резанием развивалось в направлении совершенствования существующих типов машин и создания принципиально новых конструкций. Развитие устоявшихся типов раскройных машин шло в направлении расширения их технологического ряда, повышения надежности, увеличения ресурса рабочего инструмента, оснащения приспособлениями для более качественного выполнения операций и

повышения уровня безопасности работы. Наряду с этим были созданы принципиально новые раскройные машины и системы. Высшим достижением в области раскроя текстильных и им подобных материалов стали автоматизированные системы раскроя с программным управлением режущим инструментом. В качестве последнего в данных системах используются механические ножи, луч лазера, плазма или струя воды высокого давления.

В общем случае применение раскройных автоматизированных комплексов позволяет устранить операции зарисовки раскладки на верхнем полотне настила и рассечки полотна на части, обеспечивая стабильное качество края, повышение производительности, экономию производственных площадей и материалов, уменьшение числа работающих.

Преимущественное распространение имеет оборудование с механическим режущим инструментом. Совершенствование данного оборудования ведется с учетом возможности его использования на предприятиях различной мощности и при работе с различными по свойствам материалами. Фирмой «kuris» (Германия) разработана и выпускается машина Servo-Gutter automatic, которая занимает промежуточное положение между традиционными раскройными машинами с одной стороны, и автоматизированными системами для программного раскроя – с другой. Эта машина предназначена для чистового вырезания деталей края из настилков без их предварительного рассекания. Облегчение труда оператора, повышение производительности и точности края достигается за счет использования уравнивающей параллелограммной подвески, работающей по принципу пантографа и удерживающей машину над рабочим столом. Фирма «bullmerwerk» (Германия) создала систему vario gutter-600, а фирма «teva technica» (Финляндия) – систему tt-1200 bar для раскроя настилков высотой до 1,5 м. из объемных материалов. Фирмой «Eastman» (Англия) также предложена система Bob-o-link. В системе фирмы «teva technica» для раскроя объемных материалов использован принцип шарнирных рычагов фирмы «kuris» и вертикальный нож, перемещаемый на раскройном столе с отверстиями для сжатия настила материала путем создания вакуума. Также разработано устройство для создания воздушной подушки для подвода и отвода материала, которое может быстро переключаться на режим создания вакуума.

Высшим достижением в области раскроя являются автоматизированные системы раскроя с программным управлением. Здесь по объемам выпуска с перерабатываемого материала ведущее место занимают системы с механическим раскройным инструментом. Подобное оборудование выпускает отечественная фирма «Семенов и к» (г.

Жуковский) и зарубежные производители – фирмы «gerber» (США) «kuris» «bullmerwerk»(Германия) «investronica» (Испания). В таких системах для раскроя настилов полотен материала применяется консольно закрепленный стержневой нож. Режущая головка с ножом перемещается по двум координатам в плоскости настила, а сам нож имеет возможность поворота вокруг продольной оси. Настил материала располагается на раскройном столе со щетинистым покрытием, в которое при раскрое входит острие ножа. Режущими являются одна вертикальная кромка и нижняя кромка ножа. Частота движения последнего вдоль вертикальной кромки – 1800-4000 об. в минуту. Настил материала уплотняется и удерживается с помощью вакуума. Имеется устройство для автоматической заточки ножа, а его изгиб в процессе раскроя контролируется высокочувствительным устройством. Перемещение подвижных элементов по соответствующим координатам осуществляется тиристорными приводами с высокомоментными двигателями постоянного тока.

Описываемые агрегаты могут раскраивать настилы из любых тканей, трикотажа и нетканых полотен (высота настила до 75мм в сжатом состоянии) со скоростью 6-9 м/мин. Настилы для раскроя выложенные на настольных столах, передаются на раскройные столы конвейерными лентами.

Отечественными и зарубежными производителями оборудования разработаны установки для раскроя текстильных и им подобных материалов, основанные на нетрадиционных способах резания - лазерным лучом, плазмой, струей воды.

Установка для лазерного раскроя представляет собой двухкоординатную систему с подачей материала из рулона в один слой специальной лентой-транспортёром. Материал может подаваться и отдельными полотнами. Преимуществом лазерного раскроя является быстрая переналадка установки и, следовательно, возможность раскроя материалов на изделия по специальным заказам в кратчайшие сроки, а также экономия материала за счет отсутствия межлекальных расстояний. При сочетании достаточной мощности и высокой скорости работы обеспечивается высокое качество реза: не происходит оплавления краев деталей из материалов с содержанием синтетических волокон.

В настоящее время существуют промышленные установки, в которых раскрой осуществляется с помощью плазмы – интенсивно нагретой тонкой струи газа. При этом диаметр газовой горелки составляет порядка 0,7 мм. Подобные системы также могут применяться при индивидуальном изготовлении одежды в комплексе с оборудованием для обмера клиента, обработки полученных данных и разработки программы раскроя.

Учитывая преимущественное использование механического раскройного инструмента, значительный интерес представляет создание точечного (квазиточечного) механического раскройного инструмента. Такой инструмент не требует ориентации по касательной к линии резания, тем самым упрощая конструкцию и систему управления машины.

В нашей стране также ведутся работы по созданию агрегатов для автоматизированного раскроя настилов текстильных и нетканых материалов с механическим режущим инструментом.

Основными вопросами при создании такого вида оборудования являются:

- разработка средств управления с заданной точностью автоматического перемещения режущей головки по заданному контуру;
- разработка режущей головки;
- разработка способов и устройств для автоматического перемещения настила с настольной машины на раскройный стол и его удержание во время раскроя.

Автоматическое перемещение режущей головки с рабочим инструментом по заданному контуру может обеспечиваться автоматизированными средствами с числовым программным управлением, которым присуще:

- гибкость;
- безошибочность повторяемости;
- точность.

#### **Список использованных источников:**

1. Соколов В.Н., Абрамов В.Ф., Татарчук И.Р., Литвин Е.В. Расчет усилий резания для динамического процесса. Межвузовский сб.науч.трудов «Новые технологии. Наука и образование», №6. М., МГУДТ, 2003.

2. Агрегат для раскроя текстильных материалов. Проспект фирмы «Семенов и Ко» (Россия).

3. Автоматические системы раскроя на выставке «IMB-85». Ж-л «Manufacturing Clothier» (Англия), №8, 1985.

**©Бугера С.В., Абрамов В.Ф., 2017**

## Авторский указатель

**А**

Абрамов В.Ф. · 181  
 Авдеюк Ю.А. · 105  
 Аверин А.В. · 107  
 Азимов М.Б. · 4  
 Алексеев В.О. · 160  
 Ананченкова К.В. · 7

**Б**

Бакулина Е.В. · 64  
 Беляков И.И. · 10  
 Беспалов М.Е. · 122, 124  
 Бикбаев Р.В. · 119  
 Борзунов Г.И. · 46  
 Борисов А.А. · 167  
 Брысина М.М. · 157  
 Бугера С.В. · 181  
 Бычков А.А. · 12

**В**

Ветрова О.А. · 128  
 Виниченко С.Н. · 75, 80, 149  
 Висарионова Т.А. · 15  
 Власенко О.М. · 4, 109, 117  
 Воинов Д.О. · 122  
 Вохиди М.А. · 16

**Г**

Галушко Д.В. · 19  
 Герасимова А.В. · 21  
 Гиль А.В. · 23  
 Гинзбург Л.И. · 55, 62  
 Гребенников П.А. · 25  
 Григорян М.П. · 27  
 Груздева М.А. · 151

Гусев А.О. · 31

**Д**

Дроздова А.Д. · 67

**Ж**

Журтаева З.Д. · 109

**З**

Зайцев Д.В. · 162  
 Захаркина С.В. · 4, 10

**И**

Иваненко М.А. · 124  
 Иванов М.С. · 16, 42, 91  
 Ишмуратов Р.Р. · 33

**К**

Казьмин В.Ю. · 179  
 Калошин П.С. · 128  
 Карасева В.А. · 35  
 Каршаков П.Е. · 37  
 Каршакова Л.Б. · 7, 89  
 Колташова Л.Ю. · 15  
 Комбаров Ю.С. · 174  
 Конкурогов Д.В. · 42  
 Корнеев А.А. · 157  
 Краснов С.А. · 130  
 Кудрявцев М.А. · 44  
 Кузин Д.Н. · 46  
 Кузина М.Д. · 50  
 Кузьмина Т.М. · 128, 135  
 Кулигина О.А. · 132  
 Кучерик П.М. · 53

---

**Л**

Лалокина А.В. · 151

Лунин Н.О. · 55

---

**М**

Макаров А.А. · 114, 171, 172, 179

Мальцева Е.А. · 176

Маркин А.Д. · 57

Махмудова Т.А. · 60

Медведева Д.Г. · 135

Мещеряков А.В. · 164

Минаева Н.В. · 132, 138, 141

Миндеров А.А. · 62

Миронов В.П. · 27, 69, 73, 167

Михеенкова М.В. · 89

Монахов В.И. · 130, 143

Моргун А.А. · 138

Мошкало Н.Г. · 112

Мурзабаева В.Р. · 69

Муртазина А.Р. · 12, 23, 77

---

**Н**

Немцов А.Ю. · 73

Никитиных Е.И. · 64, 67

Николаев Д.С. · 75

Николаян Т.Р. · 77

Никонов М.В. · 80

---

**О**

Оськин Д.А. · 114

---

**П**

Пенская Л.Ю. · 82

Петров Р.А. · 141

Поляков А.Е. · 16, 42, 53, 91, 102

Попов А.И. · 85

---

---

**Р**

Разин И.Б. · 31, 35, 93, 97, 169

Раков Н.О. · 33

Романова Е.Г. · 143

Румянцев Ю.Д. · 19, 174

Рыжкова Е.А. · 80, 85, 154

---

**С**

Савенков И.Р. · 87

Сазонов А.В. · 4

Салпагаров Х.А. · 164

Самойлова Т.А. · 119, 147

Семенов А.А. · 50, 60, 82

Семёнов А.А. · 87, 95

Семечкин М.А. · 169

Серков В.М. · 37

Сорокин А.С. · 117

Сорокин Р.В. · 141

Сохибов И.Ш. · 172

Степнов П.А. · 89

Сударушкина Е.С. · 15, 100

---

**Т**

Тасбергенова Р.М. · 149

Татьков А.Н. · 91

Тимохин А.Н. · 105, 107

Ткач А.С. · 93

Ткаченко А.Н. · 95

Тренина Н.А. · 147

---

**У**

Ушаков С.Н. · 162

---

**Ф**

Федоров М.В. · 160

Филимонов И.В. · 97

Фирсов А.В. · 21, 112

Фрасын П.Г. · 176

---

**Х**

Христофорова А.Р. · 151

Хромова С.В. · 112

---

**Ч**

Чачина А.А. · 154

---

**Ш**

Шаталова Ю.С. · 93

Шерстнева Д.И. · 100

---

**Ю**

Юмашев Е.М. · 171

---

**Я**

Ямских И.С. · 102