

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ)



НАУКА И МОЛОДЕЖЬ

**XIII Всероссийская научно-техническая конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых**

СЕКЦИЯ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

подсекция

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ

Барнаул – 2016

УДК 004

XIII Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь". Секция «Информационные технологии». Подсекция «Автоматизация проектных работ». / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2016. – 35 с.

В сборнике представлены работы научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, проходившей 27 апреля 2016 г.

Редакционная коллегия сборника:

Кантор С.А., заведующий кафедрой «Прикладная математика» АлтГТУ – руководитель секции, Крючкова Е.Н., профессор, зам. зав. кафедрой ПМ, Сорокин А.В., доцент каф. ПМ, ответственный за НИРС на кафедре ПМ

Научный руководитель подсекции: к.ф.-м.н., доцент Лёвкин И. В.

© Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова

СОДЕРЖАНИЕ

Запрягаев Р.А., Лёвкин И.В. Миграция серверной инфраструктуры администрации города Рубцовска в виртуальную среду	4
Кишкина В.А. , Лёвкин И.В. Информационно-программное обеспечение учета успеваемости МКОУ Шатуновская СОШ	7
Габец Д. А., Габец А.В., Оценка износа деталей пар трения тележки грузового вагона на первом деповском ремонте	9
Чертовских Е.О., Габец А.В., Комаров П.Н. Формирование нижнего бейнита в низкоуглеродистой стали 20гфл, применяемой для изготовления деталей вагоностроения	11
Артюх В.В., Гребеньков А.А. Разработка системы управления подачей рабочего раствора для малообъемного опрыскивателя растений	13
Гуров К.И., Гребеньков А.А. Разработка ипо деятельности менеджера по продажам спецодежды (на примере ООО «ЛИВА»)	16
Лунин М.В, Дробязко О.Н. Анализ напряженно-деформированного состояния фильеры	18
Мулин Р.Б. Лёвкин И.В. Автоматизация складского учёта ООО «Торговый дом Авангард-Плюс»	20
Сорокина И.В., Лёвкин И.В. Разработка программного обеспечения для ведения электронной медицинской карты пациента в ГБУЗ НСО «Детская городская больница № 4»	22
Габец Д. А., Иванов А.В., Марков А. М., Габец А. В. Перспективные материалы высоконагруженных деталей железнодорожного транспорта на основе металлокерамики	24
Расторгуева А.Н., Заостровский А.А. Компьютерное проектирование композиционно-конструкторского решения женских платьев с использованием стиля «Хиппи»	27
Черкасова Т.А., Заостровский А.А. Автоматизированная разработка композиционно-конструкторского решения женских комплексов	29
Сидоров В.В., Чижикова Н.В. Разработка композиционно-конструктивного решения модели женского жакета	30
Ткаченко В.А., Лёвкин И.В. Применение цифровой фотографии для формирования лекал образа швейного изделия	32
Балашова Е.А., Саввина Е.А. Применение информационных систем для решения задач классического качества	33

МИГРАЦИЯ СЕРВЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА РУБЦОВСКА В ВИРТУАЛЬНУЮ СРЕДУ

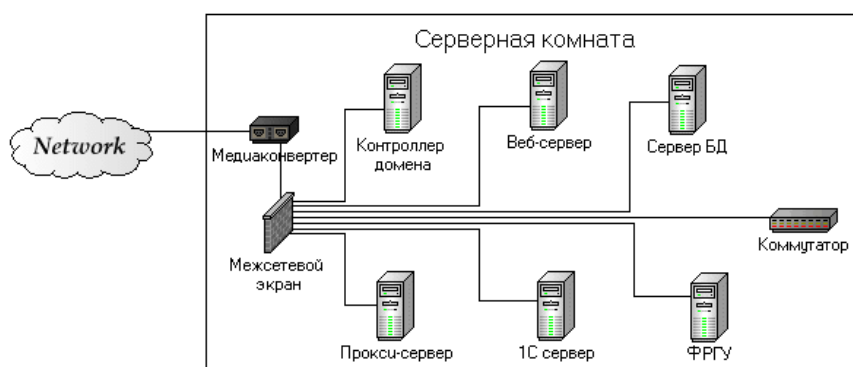
Запрягаев Р.А. – студент, Лёвкин И.В. – к.ф.-м.н., доцент

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

Администрация города является исполнительно-распорядительным органом местного самоуправления городского округа. Администрацией города руководит Глава Администрации города на принципах единоначалия. Организационная структура Администрации города Рубцовска является линейно-функциональной. Каждый работник подчинен и подотчетен только одному руководителю и связан с вышестоящей системой только через него.

Для каждого отдела с учетом специфики его деятельности, устанавливается соответствующее программное обеспечение.

В серверной комнате Администрации установлено 6 серверов: контроллер домена; веб-сервер; сервер БД; прокси-сервер; федеральный реестр государственных услуг; сервер 1С.



На рисунке представлена техническая архитектура серверной. Общая скорость интернета получаемого Администрацией равна 15 Мбит. В настоящее время серверная инфраструктура Администрации города Рубцовска является устаревшей и неэффективной. Во время работы происходят аппаратные и программные сбои, замедляющие рабочий процесс.

Основными причинами низкой эффективности являются:

- высокая степень износа аппаратных средств;
- высокая загруженность некоторых серверов;
- неэффективное использование ресурсов некоторых серверов.

Исходя из вышесказанного, можно установить, что серверная инфраструктура нуждается в модернизации. Существует несколько вариантов модернизации: замена текущего парка серверов новыми, использование облачных вычислений и использование технологий виртуализации. Использование технологий виртуализации является предпочтительным вариантом для решения текущей задачи.

Для создания системы был выбран гипервизор Kernel-based Virtual Machine. KVM – это полное решение платформеннозависимой виртуализации для Linux на процессорах с расширениями виртуализации (Intel VT или AMD-V). Для гостевых систем доступна ограниченная поддержка паравиртуализации.

В качестве средства администрирования использован WebVirtMgr. Web Virtual Manager – это сервис централизованного управления виртуальными машинами. Создание, установка, резервное копирование, настройка и запуск виртуальных машин реализованы в виде простого для освоения web-интерфейса.

Инструмент миграции - Clonezilla Live, представляет собой программу клонирования с открытым исходным кодом, позволяет клонировать как отдельные разделы диска, так и диск целиком.

При анализе существующих систем мониторинга выявлено, что большинство этих

систем сложны в настройке, а так же предоставляют избыточные возможности, тем самым нагружая аппаратное обеспечение сервера. Поэтому было принято решение о разработке компактного модуля мониторинга позволяющего проводить мониторинг основных параметров виртуальной машины в реальном времени.

При проектировании модуля мониторинга использована клиент-серверная архитектура, состоящая из серверного приложения для взаимодействия с гипервизором и базой данных и клиентского приложения формирующего выходные данные в удобной форме.

Применена СУБД MySQL –свободно распространяемая с клиент-серверную архитектурой: к серверу MySQL могут обращаться различные клиентские приложения, в том числе с удаленных компьютеров.

Для реализации серверной части модуля был выбран язык программирования Python. Python – популярный язык программирования, используемый как для разработки самостоятельных программ, так и для создания прикладных сценариев в самых разных областях применения.

Клиентская часть реализована на языке программирования Java. Java – объектно-ориентированный язык программирования разработанный компанией Sun Microsystems. Приложения, написанные на языке Java, транслируются в специальный байт-код, способный выполняться на любой виртуальной Java-машине независимо от архитектуры компьютера.

Гипервизор KVM является частью кода ядра операционной системы. Поэтому установка гипервизора производится из стандартных репозиториях. Для корректной работы с гипервизором KVM, требуется добавить пользователей, которые будут работать с гипервизором в группу libvirtd.

Установку инструмента администрирования виртуальных машин WebVirtMgr следует разделить на 2 этапа: предварительная настройка сервера; непосредственная установка WebVirtMgr.

Предварительная настройка включает в себя конфигурацию библиотеки libvirtd, настройку сетевых параметров, создания правил исключений в сетевом экране. Установка же включает в себя непосредственно установку WebVirtMgr и установку Django-окружения необходимого для функционирования ПО. По окончании настройки, при переходе на ip-адрес нашего сервера в веб-браузере должна отобразиться страница авторизации WebVirtMgr. После авторизации, будет отображена основная панель администрирования виртуальных машин.

Процесс миграции физического сервера в виртуальную среду можно разделить на 3 этапа: создание образа физического сервера; создание виртуальной машины; восстановление образа физического сервера на виртуальную машину.

Для миграции физического сервера следует загрузить физический сервер с образа Clonezilla Live. Система загрузит мастер резервного копирования с графическим интерфейсом. Следует выбрать клонирование системы в образ и следовать указаниям программы.

Создание виртуального сервера с помощью программного обеспечения WebVirtMgr потребует указания следующих параметров: имя виртуального сервера; количество виртуальных процессоров; количество ОЗУ; используемый виртуальный жесткий диск; способ подключения к сети.

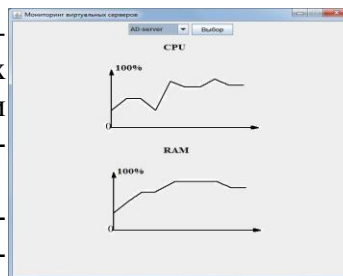
Для восстановления образа физического сервера, следует загрузить созданную нами виртуальную машину с дистрибутива Clonezilla Live, выбрать пункт восстановление системы и следовать указаниям программы. После завершения процесса восстановления следует перезагрузить виртуальную машину, и загрузиться с виртуального жесткого диска. На этом процесс миграции физического сервера в виртуальную среду завершен.

Разработанная система мониторинга состоит из 3 частей: базы данных, серверного ПО и клиентского ПО. База данных программного обеспечения содержит 1 таблицу, эта

сущность содержит информацию о состоянии виртуальных машин.

Сбор статистики производит отдельное приложение, который запускается каждые 5 секунд, и запускает утилиту `virttop`. Из неё оно получает список запущенных виртуальных машин и ресурсы, которые в данный момент потребляют эти машины. Результат работы утилиты обрабатывается и записывается в базу данных.

После успешной авторизации пользователь увидит основное окно программы. В выпадающем списке пользователя будет предложено выбрать сервер, параметры которого требуется просмотреть. Далее при нажатии кнопки выбор отобразятся данные о центральном процессоре и ОЗУ. Окно программы отображено на рисунке.



лю

Разработанная система находится на этапе опытной эксплуатации сотрудниками Отдела информационно технического обеспечения. На данном этапе выявляются и устраняются алгоритмические ошибки, изменяется интерфейс приложения, изучается необходимость добавления дополнительных функций.

ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ МКОУ ШАТУНОВСКАЯ СОШ

Кишкина В.А. – студент, Лёвкин И.В. – к.ф.-м.н., доцент

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

Муниципальное казенное образовательное учреждение Шатуновская средняя общеобразовательная школа создавалась для обучения школьников на всех ступенях в соответствии с потребностями общества и государства. Основной целью деятельности МКОУ Шатуновская СОШ является образовательная деятельность. Она осуществляет реализацию основных образовательных программ, которые включают в себя 3 части, соответствующие уровням обучения и реализуемым стандартам:

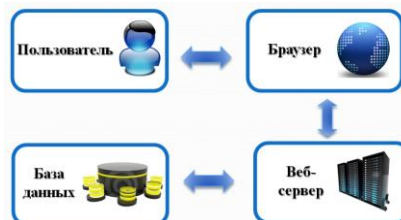
- основная образовательная программа (ООП) начального общего образования (в соответствии с ФГОС НОО, для 1-4 классов);
- ООП основного общего образования (в соответствии с ФГОС, для 5-9 классов);
- ООП основного общего образования (в соответствии с ФкГОС, для 6-9 классов);
- ООП среднего общего образования (в соответствии с ФкГОС, для 10-11 классов).

Показателем работы преподавателей и учащихся является успеваемость по предметам и посещаемость занятий.

На данный момент автоматизированная система учета успеваемости в Шатуновской школе отсутствует. Секретарями и преподавателями «вручную» заполняются личные дела, ведомости текущего контроля успеваемости. Обработка входной информации «вручную» является трудоемким процессом и имеет ряд недостатков: необходимая информация хранится на бумажных носителях; занесение и поиск информации занимают много времени; существует вероятность потери отдельных документов.

Решением этих проблем стало создание системы учета успеваемости МКОУ Шатуновская СОШ.

Хотя существуют аналоги необходимого информационно-программного обеспечения, но в образовательной организации МКОУ Шатуновская СОШ по организационно-техническим причинам принято решение самостоятельно разработать средства. Система представляет собой веб-приложение в качестве пользовательского интерфейса и базу данных. Архитектура системы представлена на рисунке.



В качестве СУБД была выбрана PostgreSQL, наи-

более полно удовлетворяющую поставленным требованиям, она имеет функциональные возможности сопоставимые с такими коммерческими СУБД как Oracle или MS SQL Server и при необходимости можно устанавливать дополнительные модули, как платные, так и бесплатные, для расширения базовых функциональных возможностей. База данных информационно-программного обеспечения учета успеваемости содержит 11 таблиц.

Для разработки веб-интерфейса был выбран Веб-фреймворк – PHPrunner. PHPrunner является профессиональным программным обеспечением для разработки полноценных веб-систем и приложений на основе баз данных. У Шатуновской школы имеется лицензия на данный программный продукт. В качестве веб-сервера был выбран Apache. Данный сервер является свободно распространяемым, обладает возможностью работы под различными операционными системами.

Первое, что видит пользователь при работе с системой — это форма авторизации, требующая ввода логина и пароля. Если введенные имя пользователя и пароль соответствуют какому-либо пользователю, то есть авторизация завершилась успешно, то происходит переход на главную страницу программы. При неудачной авторизации пользователю выводится сообщение о неверных данных.

На главной странице находится основное меню с названиями таблиц, форма поиска, а также кнопки для работы с записями. Главная страница изображена на рисунке.

Номер личного дела учащегося	ФИО	Пол	Дата рождения	Номер учебной группы
Б-207	Барыкина Артём Александрович	муж	02.10.2000	10
Г-35	Гергерг Екатерина Олеговна	жен	08.07.2000	10
К-102	Карначёва Анастасия Сергеевна	жен	24.04.2000	10
К-104	Кижевяткин Роман Сергеевич	муж	28.03.2000	10
К-105	Кусакин Артём Александрович	муж	06.07.2000	10
К-106	Коздратьев Антон	муж	27.12.2000	10
М-85	Федорович Мурашов Вадим	муж	12.09.1999	10
Л-25	Любезнова Марина	жен	23.05.2000	10
П-58	Александровна Пашмарева Влада	жен	08.06.2000	10
Ш-20	Егеньевна Шерина Лариса	жен	24.08.2000	10

Для добавления новой записи необходимо выбрать в меню нужный пункт, например «Карточка учащегося». При нажатии на кнопку «Добавить», появляется форма добавления новой карточки, в которой отображаются личные данные учащегося. Также существует функция редактирования уже добавленной карточки учащегося.

Для того, что бы просмотреть добавленную карточку, необходимо нажать на кнопку «Просмотр». Форма просмотра дает возможность перемещения по карточкам учащихся. Не выходя из формы просмотра можно отредактировать карточку, нажав на кнопку «Редактировать».

Реализована возможность экспорта полученной информации в MicrosoftofficeExcel и Word.

Разработанное веб-приложение корректно отображается и работает во всех основных веб-браузерах (MozillaFireFox, InternetExplorer, Opera).

Информационно-программное обеспечение находится в опытной эксплуатации сотрудниками МКОУ Шатуновская СОШ.

ОЦЕНКА ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ ПАР ТРЕНИЯ ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА НА ПЕРВОМ ДЕПОВСКОМ РЕМОНТЕ

Габец Д. А. – аспирант, Габец А. В. – к.т.н.

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

Парк грузовых вагонов Российской Федерации и стран СНГ в основном оборудован трехэлементными тележками ЦНИИ – ХЗ модели 18-100. Тележки модели 18-100 имеют недостатки. Кузов вагона опирается на тележки в двух точках, что представляет неустойчивую механическую систему. Поэтому грузовые вагоны подвержены боковой качке. В результате происходит интенсивный неравномерный износ и повреждение тяжело нагруженных деталей тележки [1].

Нарушения безопасности движения в поездной и маневровой работе из-за отказов тележек имеют место. Ежегодно до 30 % крушений и 3 – 4 % особых случаев брака происходят из-за отказов тяжело нагруженных узлов тележки вагона: выход из строя боковых рам и наддрессорных балок, заклинивание пятника. В текущий ремонт из-за неисправностей тележек поступает около 14 % вагонов, большинство из-за преждевременного износа фрикционного клина и колпака скользуна [2].

К тяжело нагруженным узлам тележки грузового вагона можно отнести следующие узлы и элементы: фрикционный клин, рама боковая, пятник наддрессорной балки, колпак скользуна (рисунок 1).

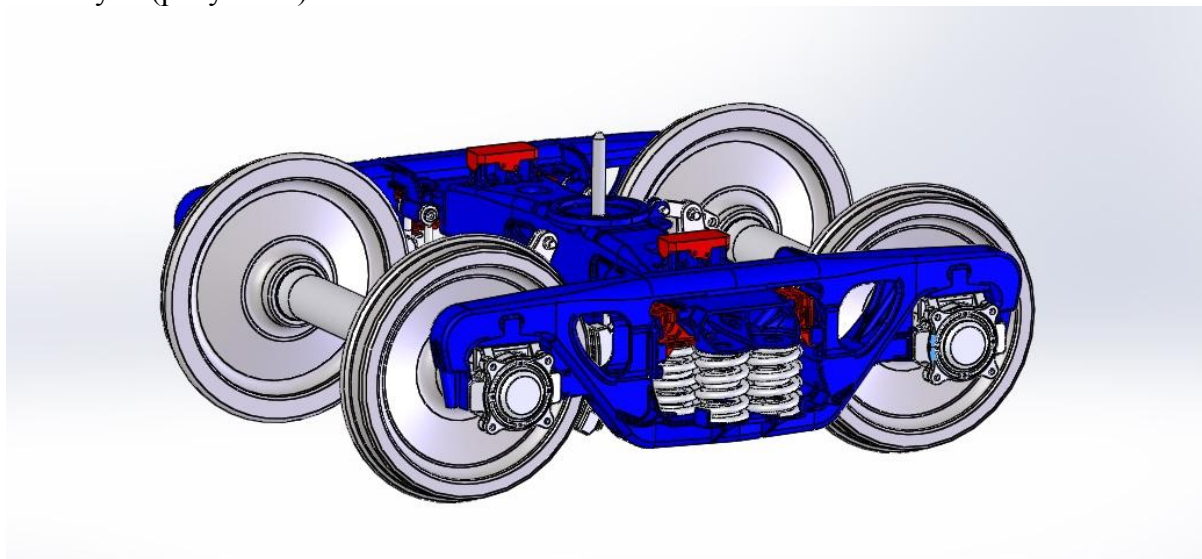


Рис.1. Тяжелонагруженные узлы тележки грузового вагона.

Неисправности деталей тележки выражаются в изменении их первоначальных форм, размеров, массы, структуры материала и механических свойств, а также в изменении качества поверхностей и нарушении взаимного расположения деталей.

Данные по износам тележки были собраны на предприятии ОАО «Вагонная ремонтная компания - 2», во время первого депоовского ремонта. Сбор данных осуществлялся по материалам «Методики сбора данных по дефектации деталей тележки грузового вагона модели 18-100 и ее аналогов», разработанной на ООО «АСЛЗ», под номером АСЛЗ.00.002-0М. [3,4]

Дефектацию прошли 260 вагонов. Измерялись детали тележки грузового вагона: колпак скользуна, фрикционный клин, диск подпятника, фрикционная планка и наклонная поверхность наддрессорной балки. Данные по износам представлены в таблице 1.

Таблица 1. Износ деталей тележки вагона

№	Деталь	Материал	Общее количество, шт.	В неисправном состоянии		Дефект		Средний износ, мм.
				шт.	%	шт.	%	
1	Колпак скользуна	20ГЛ	752	79	10,5	2	0,27	0,93
2	Наклонная поверхность фрикционного клина	Сталь	1416	122	8,62	21	1,48	0,98
3	Вертикальная поверхность фрикционного клина	Сталь	1416	183	12,92	21	1,48	1,04
4	Суммарный износ фрикционного клина	Сталь	1416	279	19,70	21	1,48	2,02
5	Диск подпятника	30ХГСА	536	52	9,70	34	6,34	1,23
6	Фрикционная планка	30ХГСА	1585	263	16,59	16	1,01	1,16
7	Наклонная поверхность надрессорной балки	20ГФЛ	2112	176	8,33	7	0,33	2,21

Наиболее интенсивному износу в тележке грузового вагона подвержен стальной фрикционный клин. До 20 % стальных фрикционных клиньев, работающих в вагонах, прошедших на первый деповской ремонт находятся в неисправном состоянии с суммарным износом наклонной и вертикальной поверхностей более 3мм.

Более 15 % износостойких фрикционных планок и дисков подпятника, изготовленных из стали 30ХГСА, имеют износ больше допустимого, что определит неисправное состояние на первом деповском ремонте.

Около 8 % наклонных поверхностей надрессорной балки имеют недопустимый износ, что свидетельствует о неправильной работе узла гашения колебания.

Недопустимый износ на первом деповском ремонте имеют более 10% колпаков скользуна.

Следовательно, можно сделать вывод, что минимум 20% процентов подвижного состава не обеспечивает заданный межремонтный пробег даже до первого деповского ремонта.

Использованные источники

- 1 Мотовилов К. В., Лукашук В. С., Криворудченко В. Ф., Петров А. А. Технология производства и ремонта вагонов. Тверь: НД №04698, 2003.
- 2 Шпадин Д.В. Новым грузовым вагонам – инновационные узлы и детали // Техника железных дорог. – 2012. – №2. – С.45-48.
- 3 Габец Д. А. Методика сбора данных по дефектации деталей тележки грузового вагона модели 18-100 и ее аналогов. Барнаул: ООО "АСЛЗ", 2014.
- 4 Сухов А. В., Борщ Б. В., Габец А. В. Оценка фрикционных свойств в парах трения клинового гасителя колебаний тележки грузового вагона // Вестник ВНИИЖТ. 2015. №2. С. 32-37.

ФОРМИРОВАНИЕ НИЖНЕГО БЕЙНИТА В НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ 20ГФЛ, ПРИМЕНЯЕМОЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ВАГОНОСТРОЕНИЯ

Чертовских Е.О.¹ - аспирант, Габец А.В.¹ – к.т.н., Комаров П.Н. - аспирант²

1 - Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,

2 -Новосибирский государственный технический университет

За последние 10 лет практически не менялись требования к параметрам, определяющим уровень хладостойкости материала для изготовления боковых рам и надрессорных балок, хотя известно, что 87% случаях излома разрушение происходит в зимний период. Статистика изломов 2013 г. показывает, что 22% деталей имеют срок службы 2 года, 27% - 3 года, 13% - 5-ти лет. При гарантийном сроке службы 32 года. Из 11 случаев крушения грузовых составов, в одном погибла локомотивная бригада[1].

Выполненная нормализации бруска с размерами 60x250x75 мм в лабораторной печи 940 °С, 3 часа приводит к $KCV^{60}=113$ кДж/м². Общей чертой микроструктуры термически обработанной стали 20ГФЛ в лабораторных условиях и деталей ответственного назначения является наличие перлитной сетки, которая выявляется в виде сегрегации углерода по границам аустенитных зерен. При этом увеличение времени травления 4-х % раствором азотной кислоты с 4 до 8 сек обеспечивает формирование более четких границ перлитной сетки, в тоже время продолжительное хранение образцов приводит к выявлению перлитной сетки при обычных условиях травления. Также стоит отметить, что на свежее термообработанных образцах появления перлитной сетки наблюдается только в случае длительного времени выдержки в печи.

Особый интерес для исследований представляет выявления режима термообработки обеспечивающего переход пластинчатого цементита в сферодезированный. В этом случае сферодизация может проходить не полностью, что приводит к получению смеси пластинчатого и зернистого перлита. Высокие скорости охлаждения ведут к образованию мартенсита. Снижение скорости охлаждения перед образованием мартенсита приводит к формированию бейнита. Дальнейший отпуск в обоих случаях (образование бейнита или мартенсита) приводит к коагуляции карбидов с образованием высокоотпущенной структуры сорбита. В структуре сорбита частицы цементита распределены относительно равномерно в ферритной матрице, также может сохраняться ориентация по цементиту.

Закалку воздухом образцов сечением 10x10 мм выполняли по режиму 850 °С, 45 мин, 4,2 °С/сек (в расчете до 350 °С), затем отпуск 600 °С, 30 мин. После испытаний на ударный изгиб $KCV^{60}=514$ кДж/м². На рисунке 1 приведены снимки микроструктуры полученные трансмиссионной электронной микроскопией на микроскопе FEI Tecnaï G2 20 TWIN, где сорбидообразный перлит с межпластинчатым расстоянием менее 0,1 мкм по краям частично окружен нижним бейнитом. Бездиффузионный механизм превращения при образовании легированного феррита в отношении элементов замещения с диффузией углерода в остаточный аустенит приводит к твердости 163 НВ. Легированный феррит выделяется на доэвтектоидных ферритных зернах, а цементит- на границах зерен, образуя межзеренный цементит. Бейнитная структура характеризуется формой в виде пластин или реек относительно высокой плотностью дислокаций. Легированный феррит зарождается по бездиффузионному механизму в низкоуглеродистых областях поблизости от границ аустенитного зерна [2, 3].

При снижении температуры превращения повышается прочность легированного феррита. Вязкость связанная с размером эффективного зерна, в свою очередь, определяется характером границ продуктов превращения и структурным состоянием исходного аустенита. Таким образом, упрочнение твердого раствора углеродом и увеличение плотности дислокаций в результате сочетания изменения объема и превращения по сдвиговому типу будут приводить к более высокой прочности стали при снижении температуры превращения. Механизм упрочнения стали 20ГФЛ связан с дисперсионным упрочнением.

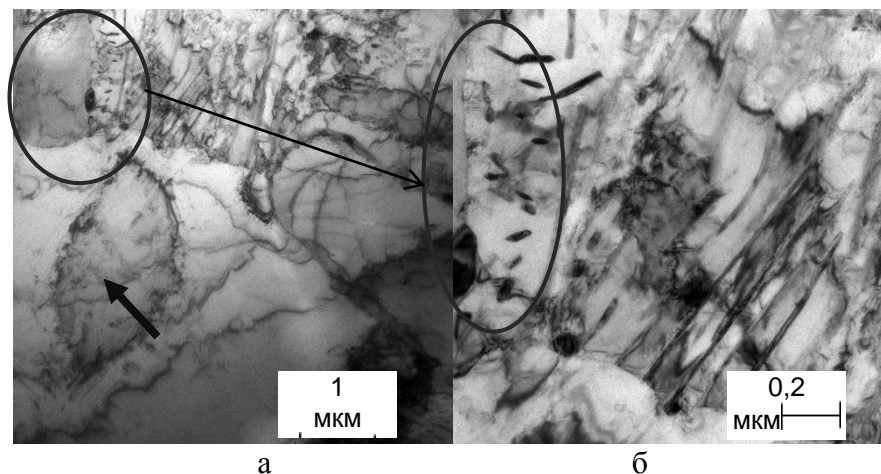


Рис.1. Структура бейнита с участком легированного феррита в стали 20ГФЛ

Получение структуры бейнита с высокими характеристиками сопротивления разрушению возможно в случае применения регулируемой термообработки заключающейся в прерывании закалки при температуре поверхности изделия $400\div 450$ °С, внутренняя энергия теплоты кристаллизации обеспечит протекание самоотпуска при температуре $550\div 600$ °С, при этом температура охлаждения не должна быть ниже температуры остановки рекристаллизации.

Использованные источники

- 1 Сергеев О. А. Конструктивно. Изломов боковых рам пока не избежать [Электронный ресурс] // Гудок. – Режим доступа: http://www.tdrzd.ru/press_centre/about_us?rid=750&oo=11&fnid=68&newWin=0&apage=1&nm=91246. Ссылка получена: 14.03.2015г.
- 2 Чертовских Е. О., Габец А. В., Филиппов Г. А. Влияние режимов термообработки на кинетику превращения и ударную вязкость стали 20ГФЛ // Сталь. – 2015. – № 8. – С. 67-70.
- 3 Чертовских Е. О., Околович Г. А., Габец А. В., Борщ Б. В. Изотермические превращения переохлажденного аустенита стали 20ГФЛ // Железнодорожный транспорт на современном этапе развития: сб. тр. молодых ученых ОАОВНИИЖТ. – Москва: Интекст, 2013. – С. 259.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОДАЧЕЙ РАБОЧЕГО РАСТВОРА ДЛЯ МАЛООБЪЕМНОГО ОПРЫСКИВАТЕЛЯ РАСТЕНИЙ

Артюх В.В. – студент, Гребеньков А.А. – к.ф.-м.н., доцент

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

Практический опыт показывает, что применение в сельском хозяйстве химических препаратов и технологий для их внесения может обеспечить 50-70% прироста урожая [1], что требует сегодня использования систем автоматического управления и систем точного земледелия при внесении препаратов защиты растений.

ООО «ВТС "Волна"» используется самоходный опрыскиватель на базе автомобиля ЗИЛ-131, его вместимость составляет 2500 литров рабочего раствора, ширина захвата составляет 30 метров, в качестве распылителей применяются роторные электрораспылители, средняя скорость движения составляет 25-30 км/ч, суточная производительность может достигать 1000 гектар. Высокая скорость обработки определяет сложность управления агрегатом, частично компенсирующиеся наличием навигатора, но требует модернизации имеющегося оборудования.

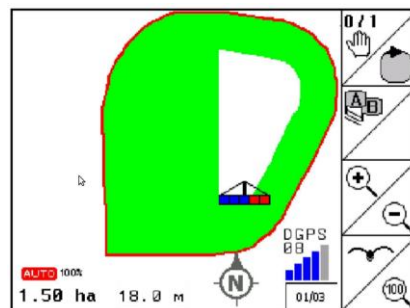
Задача была решена на основе использования навигатора Amatron с удовлетворительной визуализацией технологического процесса, предназначенная для эксплуатации опрыскивателей Amazone. Взаимодействие с опрыскивателем осуществляется отправкой команд управления через шину ProfiBUS блоку управления опрыскивателем с использованием закрытого протокола обмена.

GPS приемник принимает сигналы спутников, обрабатывает их, формирует пакет данных, который, через последовательный интерфейс передает в навигатор. ПО навигатора, получив пакет данных, анализирует его и выбирает координаты текущего местоположения, запоминает их, после чего проверяет, не совпадают ли координаты с уже записанными ранее, формируется команда управления, которая по последовательному интерфейсу передается в блок управления. Блок управления, получив команду декодирует её, после чего он включает или выключает силовые ключи, которые управляют питанием исполнительных электромагнитных клапанов. Наличие готовых навигатора и GPS приемника, а также возможность приобретения готовых электромагнитных клапанов, позволяет свести задачу к разработке только блока управления, который обеспечит связь между навигатором и клапанами.

Доработка программного обеспечения выполнялась на языке C++. Являясь переносимым и компилируемым, он позволил выполнять расчеты с удовлетворительным быстродействием. Для компиляции приложения также нужны приложения GCC в версии Mingw32, для удобства работы с ним можно использовать не просто текстовый редактор, а полноценную среду разработки QtCreator с графическим интерфейсом и библиотекой Qt [2].

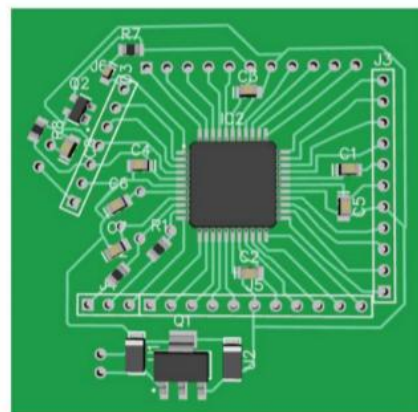
Для проектирования электронной части использована ограниченная бесплатная специализированная версия САПР DipTrace из двух независимых программ: одна из них предназначена для создания и редактирования принципиальных схем, а вторая - для трассировки печатных плат. Важным преимуществом данной системы является наличие функций автоматической и полуавтоматической трассировки плат и расстановки компонентов с задаваемыми ограничениями. Это позволяет значительно сократить время разработки по сравнению с "ручной" трассировкой.

Применение описанных средств позволило разработать принципиальную схему, печатную плату и программное обеспечение блока управления, программный модуль для навигатора. Блока управления получает команды управления по последовательному интерфейсу от навигатора в виде байта данных, преобразует его в битовую форму и в зависимости от значения бит включает или отключает соответствующие клапаны. Для упрощения проектирования

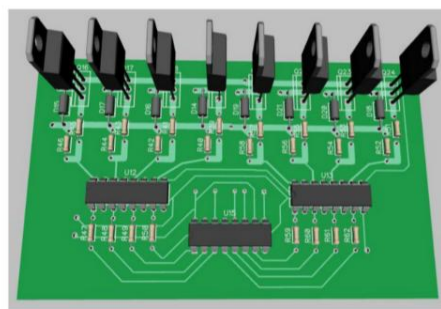


блок управления поделен на две части: силовой блок и микроконтроллерный блок.

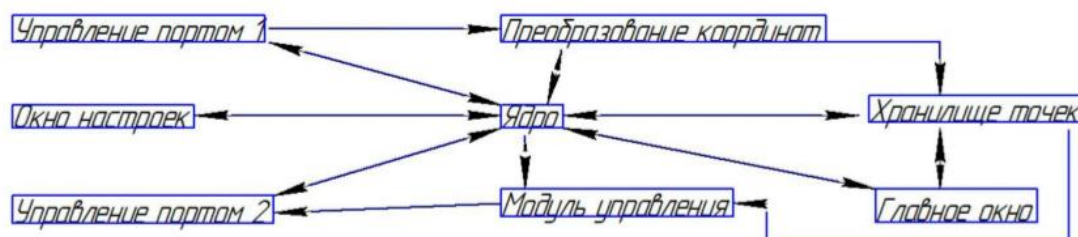
На плате микроконтроллерного блока размещены: микроконтроллер с минимальной необходимой обвязкой, вторичный источник питания, обеспечивающий подключение к бортовой сети автомобиля и выработку питающего напряжения в 5 вольт, и колодки, на которые выведены все порты микроконтроллера. Для подключения к навигатору используется готовый переходник подключаемый шлейфом к линиям TxD и RxD микроконтроллера, а с другой стороны к USB разъему навигатора. Для прошивки микроконтроллера не выведен отдельный разъем, поскольку данная модель поставляется с установленным загрузчиком, допускающим замену прошивки без специального программатора. Если в процессе работы потребуется восстановление загрузчика, то в качестве программатора может выступать переходник и программное обеспечение, поставляемое производителем.



В силовом блоке для уменьшения количества задействованных выводов микроконтроллера силовые ключи подключаются к нему не напрямую, а через сдвиговый регистр 74hc595, управляемый по последовательному интерфейсу. Благодаря этому за счет использования трех выводов микроконтроллера можно управлять блоком из восьми ключей. Данный регистр допускает соединение цепочкой, что позволяет увеличить количество ключей путем простого добавления еще одного блока. Для защиты цифровой части от возможного повреждения в результате пробоя силового ключа применены счетверенные оптопары. Для защиты ключей от индуктивных выбросов в момент отключения параллельно каждой катушке подключен диод Шоттки, а также подтягивающий резистор и токоограничивающий резистор затвора. Для соединения с клапанами и микроконтроллерным блоком предполагается использовать разъемы, подключенные к плате посредством напаянных проводов.



Программное обеспечение навигатора состоит из следующих модулей.



Ядро (main.cpp) - обеспечивает создание объектов остальных компонентов и их соединение. Управление портом 1 (datain.h,datain.cpp) - обеспечивает настройку основных параметров последовательного порта, к которому подключен GPS приемник и получение и декодирование данных от него. Для этого применен компонент библиотеки Qt QSerialPort, который открывает порт на чтение и при каждом получении данных, вызывает функцию их обработки. Поскольку GPS приемник использует текстовой протокол NMEA [15], то все его сообщения представляют собой строки. Существует множество типов сообщений, но для минимальных задач навигации достаточно сообщений типа GPGGGA. Для извлечения широты и долготы используется метод split, позволяющий разбить строку на список подстрок и записать значения в отдельные переменные.

Модуль преобразования координат (LatLontoUTMconversion) получает координаты и преобразует их из формата градусы/минуты стандарта wgs-84 в формат универсальной проекции Меркатора (UTM) для выполнения вычислений в метрах.

Хранилище точек (stor) - получает координаты точек и сохраняет их во внутренний массив, после чего может принимать запросы от других модулей с координатами ограничивающего прямоугольника и отвечать на эти запросы списком точек которые попадают в него, что обеспечивает работу с точками только близкими от текущего местоположения.

Модуль управления (navi) - получает координаты текущего местоположения и точек находящихся по близости; если расстояние от текущей до ближайшей точки меньше половины ширины захвата, то есть произошло пересечение полос захвата, выдается команда на отключение той секции, с которой произошло пересечение.

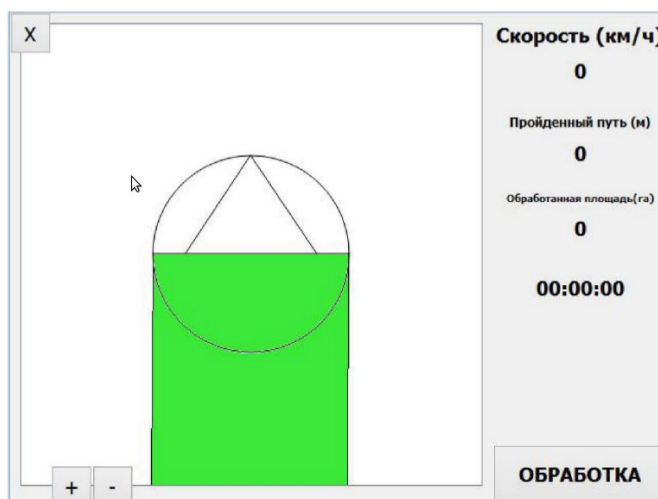
Модуль управление портом 2 (datainf) - получает от модуля управления номер секции которую нужно отключить и формирует байт команды для микроконтроллерного блока в которой каждый бит это номер секции, которую нужно отключить. Например, байт "01111110" обозначает отключение крайних секций.

Окно настроек (MainWindow.) состоит из трех вкладок. На первой вкладке выводятся текущие дата и время, а также статистика и кнопки выхода и запуска навигации. Вторая вкладка предназначена для настройки параметров взаимодействия с GPS приемником: выбор порта и выбор его скорости работы; для заполнения списка портов данными; вывода справочной информации о устройствах (используется вспомогательный класс Qt QSerialPortEnumerator). После выбора параметров производится их отправка модулю управления портом 1. Третья вкладка организует ввод параметров агрегата и установку параметров микроконтроллера. Смещение антенны задает расстояние от точки установки антенны до точки крепления штанг. Ширина захвата определяет расстояние между концами штанг. Порт устройства и скорость устройства определяют параметры порта, к которому подключен микроконтроллерный блок. После выбора эти параметры передаются в модуль управления и в модуль управления портом 2.

Окно контроля за обработкой позволяет изменить масштаб схемы, выйти из приложения, запустить и остановить обработку.

После включения микроконтроллера происходит инициализация порта ввода/вывода и задержка всех операций для стабилизации всех характеристик. В цикле происходит периодический опрос наличия принятого байта. Если байт принят в буфер вызывается цикл со счетчиком, в котором за счет сдвига вправо и логического умножения на маску, происходит побитовый вывод байта на сдвиговый регистр, вызывая включение или отключения силовых ключей, управляющих клапанами.

Разработка находится в опытной эксплуатации в ООО «ВТС «Волна»».



Использованные источники

- 1 Ревякин Е.Л. Машины для химической защиты растений в инновационных технологиях [Текст] / Е. Л. Ревякин, Н. Н. Краховецкий, научн. аналит обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 124 с.
- 2 Официальный сайт библиотеки Qt. – [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.qt.com/> - Загл. с экрана.

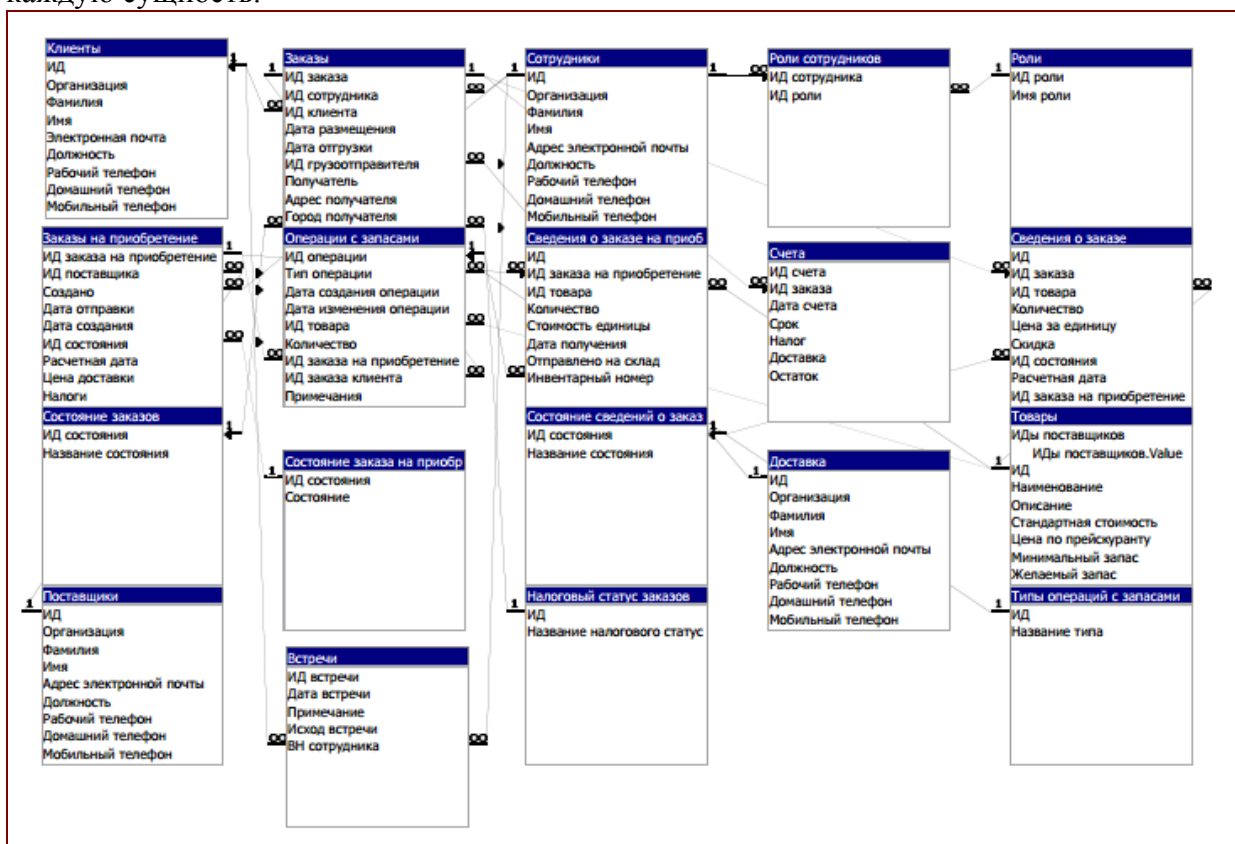
РАЗРАБОТКА ИПО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕНЕДЖЕРА
ПО ПРОДАЖАМ СПЕЦОДЕЖДЫ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ЛИВА»)

Гуров К.И. – студент, Гребеньков А.А. – к.ф.-м.н., доцент

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

В ООО «ЛИВА», фабрики по пошиву спецодежды, нет специализированной программы учета клиентов, ориентированной на менеджеров по продажам. Выбор СУБД Access 2010 в качестве инструмента для создания базы данных основан на следующих причинах: наличие лицензии на пакет MS Office 2010; отсутствие сервера; отсутствие потребности обращения к БД более 10 человек одновременно; простота в сопровождении и расширении базы данных (БД).

Модель БД показывает основные сущности, ключевые поля и атрибуты, входящие в каждую сущность.



Для разделения БД на клиентскую и серверную части средствами MS Access необходимо выполнить операции:

- создать резервную копию БД;
- открыть копию базы данных, которая хранится на локальном диске;
- на вкладке «Средства базы данных» в группе «Перемещение данных» выбрать «База данных Access»;
- разделить БД с помощью открывшегося мастера разделения баз, нажав кнопку «Разделить»;
- в диалоговом окне «Создание базы данных с таблицами» прописать имя, тип и местоположение для файла данных с таблицами.

Чтобы ограничить изменения распространяемой клиентской базы данных, сохраним распространяемый на клиентские ПК файл в виде скомпилированного двоичного файла (с расширением ACCDE). В версии Access 2010 скомпилированный двоичный файл представляет собой файл приложения базы данных, сохраненный после компиляции всего кода Visual Basic Access (VBA). Скомпилированный двоичный файл Access не содержит исходного кода

VBA. Пользователи не могут изменять структуру объектов в файле ACCDE.

Дополнительные программные модули обеспечивают работу трех рабочих кабинетов (кабинет менеджера по продажам; кабинет менеджера по закупкам; кабинет кадровика), интерфейс пользователей, обработчик ошибок пользователя. Дополнительно для удобства решения задач, были сформированы запросы, позволяющие выбирать данные по нужному условию и в нужном порядке.

Рекомендуется следующий порядок действий при подключении и настройке доступа к базе данных.

1. Перед началом работы рекомендуется создать резервную копию базы данных.
2. Если требуется настроить доступ к базе данных с нескольких рабочих станций, то нужно распространить файл UserCompil.accde на клиентские ПК по сети или на электронном носителе.
3. Создать папку «BD1» на локальном диске компьютера, на котором будет храниться серверная часть базы данных (Рекомендуемый путь: D/BD1/Сервер).
4. Дать общий доступ к этой папке.
5. Убедиться, что все пользователи сети, которые будут работать с БД, имеют доступ к этой папке.
6. Распаковать в общую сетевую папку файл из архива «BD1» -Server.accdb.
7. Произвести настройку подключения клиентских машин к таблицам, хранящимся на серверном компьютере. Для этого нужно запустить файл - UserCompil.accde, перейти во вкладку «Внешние данные», нажать на «Диспетчер связанных таблиц». В появившемся окне выделить все таблицы, нажать «ОК» и указать путь к Server.accdb.
8. Проверить подключение к базе данных.

Результаты работы внедрены на базовом предприятии.

АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ФИЛЬЕРЫ

Лунин М.В, – студент, Дробязко О.Н. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Одним из видов деятельности Научно-производственного центра «Автоматизация технологических процессов в машиностроении» является изготовление фильер для пищевого производства. Задача работы – разработка средств автоматизации их анализа напряженно-деформированного состояния, для чего выполнены следующие мероприятия:

- построение 3D-модели фильеры и получение чертежа по предложенному эскизу;
- проведение САЕ-анализа, с целью выяснения напряженно-деформированного состояния фильер;
- разработка информационно-программного обеспечения для автоматизации конструкторской разработки и инженерного анализа фильеры.

Фильера - это специальная высокопрочная форма, состоящая из одной либо нескольких частей, соединённых между собой, предназначенная для придания формы продавливаемого сквозь нее пластического материала (полимера, жидкого стекла, пищевого теста). Фильеры могут иметь различное конструктивное исполнение, отвечающее технологическому процессу, в котором они используются как элементы технологического оборудования. Часть фильеры, которая придает форму продавливаемой через нее массе, называют матрицей. Матрица фильеры является ее главным рабочим инструментом. Она чаще всего подвергается нагрузкам и выходит из строя.

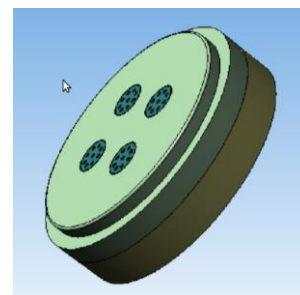


Моделирование трехмерных деталей производится в САД-пакете (обычно в форме твердотельной модели). Далее производится создание САЕ-модели, она представляет собой сеточную модель, состоящую из сетки конечных элементов и производится инженерный расчет, представление результатов в виде таблиц, диаграмм, графиков. Затем инженером производится анализ результатов расчетов, принимаются два возможных решения: либо считается, что фильера удовлетворяет требованиям к ее прочности, либо принимается решение о дальнейшей доработке изделия и выполнении повторного прочностного анализа.

Компания АСКОН, разработчик одной из самых популярных в России систем трехмерного моделирования КОМПАС 3D, и компания НТЦ АПМ, признанный эксперт в области систем конечно-элементного анализа, создали программный продукт, который помимо геометрического моделирования выполняет комплексный инженерный анализ твердотельных деталей и сборочных единиц [1].

Модель фильеры – сборка из трех деталей: корпус, стакан, вставка.

Для анализа напряженно-деформированного состояния фильеры использовались следующие материалы: фторопласт и сталь марки 30Х13 (старое название 2Х13).



Инструменты АРМ FEM являются составной частью единой среды проектирования и анализа с использованием ассоциативной геометрической модели, единой библиотеки материалов и общего с КОМПАС-3D интерфейса. Модуль подключается из меню через позиции меню *Сервис -> Менеджер библиотек*.

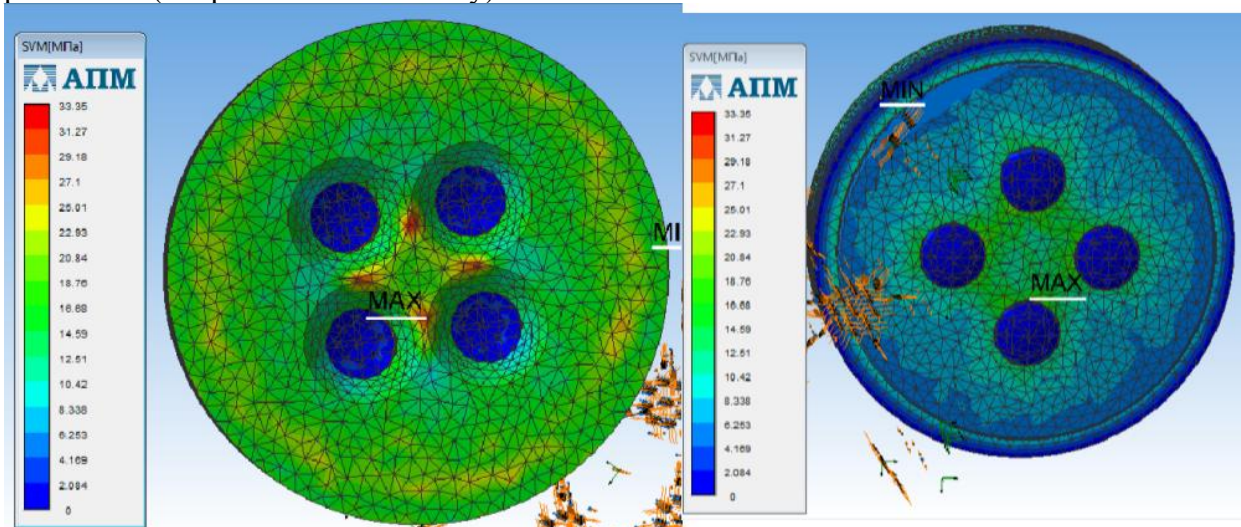
Этапы подготовки сборки к анализу:

- определение материала деталей;
- задание закреплений;
- определение распределения действующих сил;

- определение температуры;
- применяя команду «Задать совпадающие поверхности» осуществить автоматический поиск совпадающих граней соприкасающихся деталей;
- генерация сетки с параметрами: длина стороны элемента – 1, максимальный коэффициент сгущения на поверхности - , коэффициент разложения в объеме – 1,5.

Был выполнен статический расчет.

Для просмотра результатов расчетов необходимо нажать последовательность пунктов меню *Результат* -> *Карта результатов*. При этом вызывается окно для выбора результатов расчета и дальнейшего их просмотра. Программный пакет позволяет устанавливать различные опции представления результатов. В группе «Выбор результатов» устанавливаем «Напряжение». В списке «Объемные элементы» выбирается конкретный параметр для просмотра «SVM» (напряженье по Мизесу).



Детали фильеры выдерживает приложенную нагрузку. Максимальная нагрузка, которую может выдержать фторопласт - 15 мПа, вставка испытывает нагрузку от 2- 6 МПа. По диаграмме напряжения видно, что максимальная нагрузка в стакане - 33 мПа, по диаграмме деформаций максимальные смещения расположены около отверстий.

Фильера удовлетворяет требованиям заказчика.

Список использованных источников

- 1 Руководство пользователя FEM APM-систем. Сайт поддержки пользователей САПР [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://apm.ru/downloads/documents/APM%20FEM.pdf/>

АВТОМАТИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО УЧЁТА ООО «ТОРГОВЫЙ ДОМ АВАНГАРД-ПЛЮС»

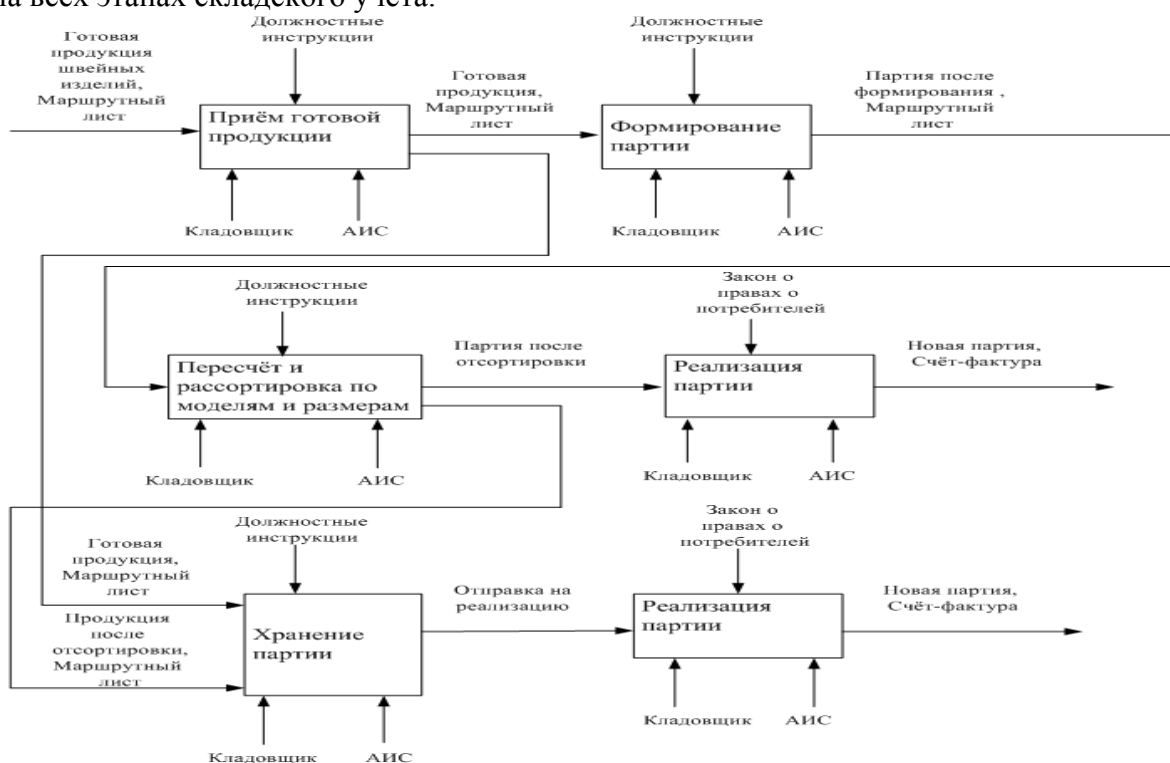
Мулин Р.Б. – студент, Лёвкин И.В. – к.ф.-м.н., доцент

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

Швейная фабрика ООО «Торговый Дом Авангард-Плюс» занимается производством и продажей швейных изделий. Процесс ведения складского учета на складах не автоматизирован. Прием готовой продукции, поступающей на склад из цеха окончательной отделки, может происходить как в цехе отделки, так и непосредственно на складе готовой продукции. Партии изделий комплектуются в цехе в соответствии с маршрутными листами. Каждая партия сопровождается двумя экземплярами маршрутных листов. На складе регистрируется каждый маршрутный лист и в конце рабочего дня подводится итог поступления продукции на склад. Транспортируют на склад изделия в упаковке (в пачках или коробках). Из-за недостатков «ручного» учета руководством фабрики поставлена задача на автоматизацию в среде «1С: Предприятие 7.7».

Входные данные: готовая продукция, документация и информация от руководства. Выходные данные: отправка готовой продукции, отчетность.

Программное обеспечение состоит из пяти модулей: модуль печати; модуль внесения данных; модуль учета; модуль резервного копирования; модуль генерации отчетов. Модуль печати предназначен для вывода документов на печать, модуль внесения данных предназначен для внесения информации об объектах, модуль учета предназначен для проведения самого процесса учета, модуль резервного копирования позволяет создать резервную копию базы и восстановиться из нее, модуль создания отчетов выводит отчет о проделанной работе. Использование информационно-программного обеспечения предполагается на всех этапах складского учета.



Взаимодействие с программными модулями осуществляется через диалоговые окна, наиболее сложным из которых является главное.

Отчет о работе формируется в следующем виде.

Движения документа: Реализация № 000000091 (11.11.2015)

Стр	Операция	Объекты учета	Приход / расход	Движ.	Реквизиты
Учет ТМЦ на складах					
1	Расход со склада (внешний)	Фирма: ООО "Торговый-Дом Авангард-Плюс" ТМЦ: сумка Склад: "Приз" (цех) Цена: 0 руб.	Количество: -	12 шт	Флаг учета: Внешний
2	Расход со склада (внешний)	Фирма: ООО "Торговый-Дом Авангард-Плюс" ТМЦ: скатерть Склад: "Приз" (цех) Цена: 0 руб.	Количество: -	2 шт	Флаг учета: Внешний
3	Расход со склада (внешний)	Фирма: ООО "Торговый-Дом Авангард-Плюс" ТМЦ: простынь фл Склад: "Приз" (цех) Цена: 0 руб.	Количество: -	5 шт	Флаг учета: Внешний
4	Расход со склада (внешний)	Фирма: ООО "Торговый-Дом Авангард-Плюс" ТМЦ: юбка жен 10407 Склад: "Приз" (цех) Цена: 0 руб.	Количество: -	25 шт	Флаг учета: Внешний
5	Расход со склада (внешний)	Фирма: ООО "Торговый-Дом Авангард-Плюс" ТМЦ: матрасовка Склад: "Приз" (цех) Цена: 0 руб.	Количество: -	15 шт	Флаг учета: Внешний

Результаты работы внедрены на предприятие ООО «Торговый Дом Авангард – Плюс» на стадии опытной эксплуатации.

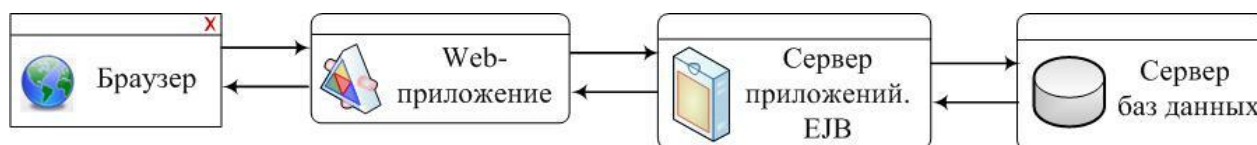
**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ КАРТЫ ПАЦИЕНТА
НА ПРИМЕРЕ ГБУЗ НСО "ДЕТСКАЯ ГОРОДСКАЯ ПОЛИКЛИНИКА № 4"**

Сорокина И. В. - студент, Левкин И.В. - к.ф-м.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

ГБУЗ НСО "Детская городская больница № 4" является одним из крупных лечебных объединений Ленинского района, г. Новосибирска, осуществляющим стационарную и амбулаторно - поликлиническую помощь детскому населению. Одной из основных проблем является отсутствие информационного обмена между лечебно-профилактическими и внутренними отделами. Лечащий врач не может просмотреть историю медицинских обследований пациента, результаты анализов, выписанных лекарственных препаратов, произведенных в других учреждениях, отделах здравоохранения. Бумажные карточки зачастую теряются, или же пациент о них забывает, также возможны ситуации, когда пациент не в состоянии предоставить историю своей болезни. Таким образом, врач, к которому пришел пациент, не имеет требуемой информации, что затрудняет эффективное лечение или диагностику пациента.

Введение электронных медицинских карт на территории Новосибирской области и объединение внутренних отделов в единую сеть позволит сделать медицинские услуги более персонализированными, направленными на излечение не только конкретной болезни, но и пациента в целом. Для решения вышеизложенных проблем был предложен проект ведения электронной медицинской карты пациента.

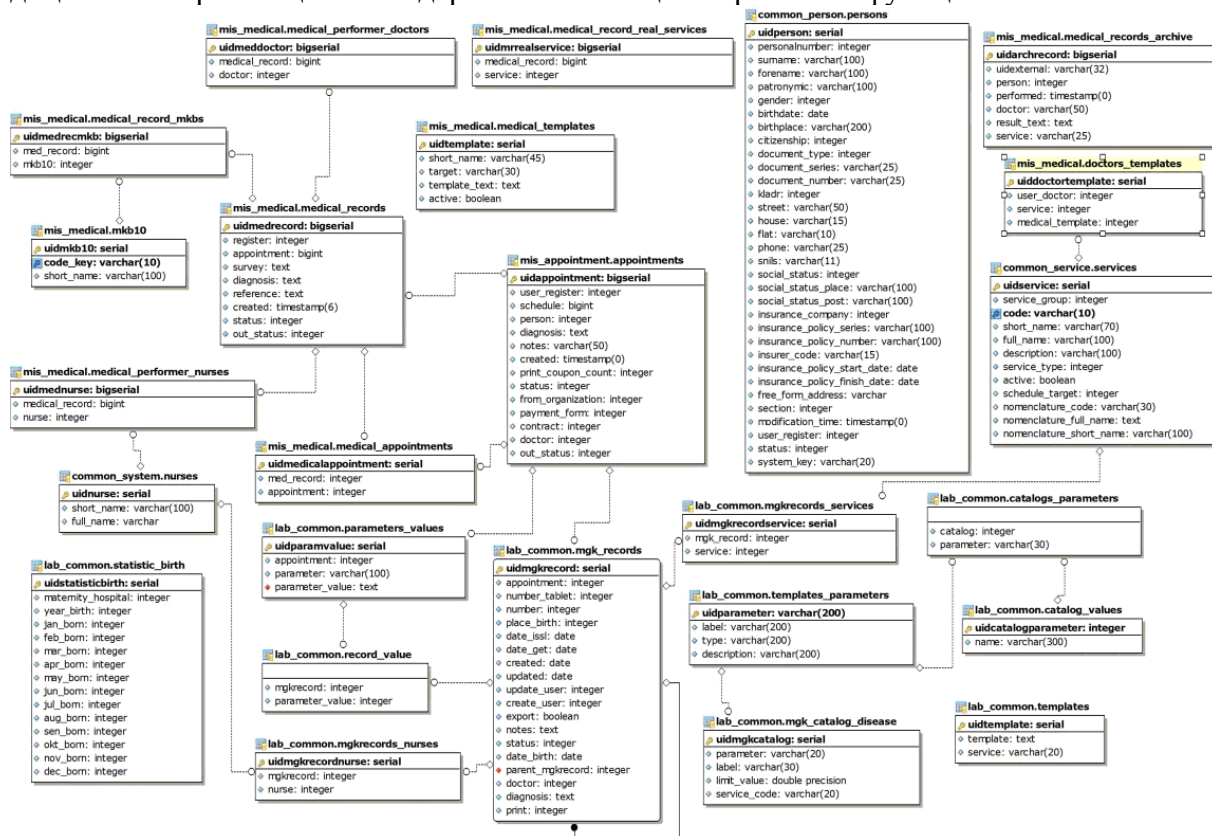
Предлагаемая система представляет собой web-приложение в качестве пользовательского интерфейса доступа к базе данных и саму базу данных.



Архитектура Enterprise JavaBeans предлагает простую модель контейнера для серверных компонентов. Язык программирования – Java, объектно-ориентированный кроссплатформенный язык. Интегрированная среда разработки - NetBeans IDE версии 7.1. Основной программной платформой разрабатываемой системы была выбрана платформа Java Enterprise Edition (Java EE). Технология Enterprise Java Beans (EJB) является основным элементом платформы Java EE, использующейся для построения высокопроизводительных, отказоустойчивых систем корпоративного уровня.

В качестве СУБД для разрабатываемой системы выбираем PostgreSQL - устойчивая к внешним воздействиям, бесплатная, программа полностью поддерживает механизм транзакций, вложенные запросы, триггеры, функциональные индексы, неограниченный размер базы данных, нет ограничения на число строк в таблице, пользовательских типов данных, перечислений.

База данных информационно-программного обеспечения для ведения электронной медицинской карты пациента содержит 25 таблиц и 6 хранимых функций.



Первое, что видит пользователь при работе с системой, — форма авторизации, требующая ввода логина и пароля. Если введенные имя пользователя и пароль соответствуют пользователю, авторизация завершается успешно, происходит переход на страницу главного меню. При неудачной авторизации пользователю выводится сообщение о неверных имени пользователя или пароле.

Для начала приема следует пройти по ссылке «Начать прием» и выбрать пациента, на экран выводится форма медицинского приема. Основными элементами интерфейса является три поля ввода: осмотр, диагноз, рекомендации. Заполнение данных полей происходит как набором текста, так и выбором из шаблонов, работа с которыми происходит либо через модальное окно, открываемое по нажатию кнопки «Окно шаблонов», либо через вставку из выпадающего списка.

В системе используется международный классификатор болезней (МКБ10) для обеспечения требования оформления диагноза в международном формате. Классификатор можно выбрать через модальное окно, появление которого происходит после нажатия на соответствующую ссылку, либо быстрым способом через автозаполняемое поле.

В любой момент врач может перейти к списку принятых пациентов, для этого ему нужно нажать в основном меню на пункт «Статистика». В появившейся форме, выводится таблица с законченными этим врачом приемами, отсортированными по дате выполнения.

Веб-приложение корректно отображается и работает во всех основных веб-браузерах (Mozilla FireFox, Internet Explorer, Opera).

Разработанное веб-приложение находится на этапе опытной эксплуатации сотрудниками информационно-вычислительного отдела ГБУЗ НСО "Детская городская больница № 4"

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛОКЕРАМИКИ

Габец Д. А. – аспирант; Иванов А. В. – аспирант,
Марков А. М. – д.т.н., профессор; Габец А. В. – к.т.н.

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

Развитие железнодорожного транспорта и возрастающие требования к качеству перевозимых грузов и комфорту пассажироперевозок предъявляют высокие требования к подвижному составу. Одним из значимых критериев данных требований является демпфирование и амортизация продольных нагрузок, возникающих в процессе движения вагонных составов. Для этих целей в современном вагоностроении используются поглощающие аппараты, которые служат для демпфирования и поглощения продольной энергии, возникающей в автосцепки подвижного состава. Наибольшее распространение и применение получили пружинно-фрикционные поглощающие аппараты вследствие простоты проектирования и изготовления, что напрямую сказывается на себестоимости готовой продукции (Рисунок 1).

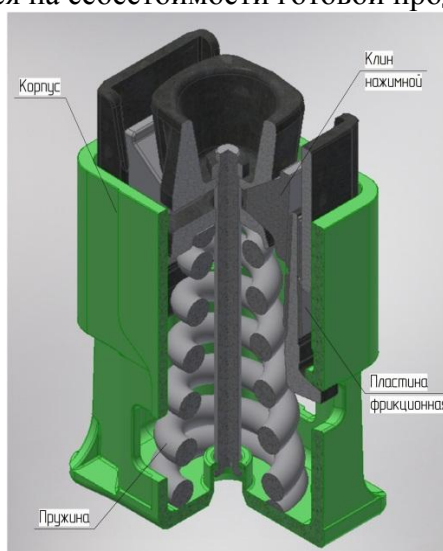


Рисунок 1 - Поглощающий аппарат

Большую часть энергии, около 80%, в данной системе поглощает фрикционный узел, состоящий из нажимного клина и фрикционной пластины. Поглощение энергии происходит вследствие работы сил трения, возникающих при продольном движении нажимного клина относительно фрикционной пластины. При этом происходит выделение большого количества тепла. Данный режим работы характеризуется малой длительностью процесса (0,03-0,10 с) с высоким удельным давлением (до 100 МПа), при температурах вспышки на поверхности трения до 870 К [1].

В настоящее время для создания пары трения применяют в качестве материала клина Сталь 30 ГОСТ 1050-74 с твердостью поверхности HRC 57...63 [2], а в качестве материала металлокерамического фрикционного брикета применяют композицию, состоящую из 3,5-4,5% графита, 4,5-6,5% олова, 4-6% свинца, 1,5-3% дисульфида молибдена, 1,5-2,5% диоксида кремния и железного порошка [3]. Такое сочетание применяемых материалов обеспечивает высокую износостойкость, теплоемкость, стабильность коэффициента трения. Данные характеристики обеспечивают сертификацию поглощающих аппаратов на уровне T0, а при конструктивных доработках и применении полимерных материалов в качестве подпорно-возвращающего устройства до класса T1 (Таблица 1) [4]. Однако такая поглощающая способность данной фрикционной пары не позволяет перейти в более высокий класс T2 без применения комбинированных схем работы аппарата с увеличенными габаритными размерами и применением дорогостоящих полимерных элементов, что приводит к увеличению

стоимости продукции.

Таблица 1

Наименование нормируемого показателя	Обозначение	Нормативные значения нормируемых показателей для аппаратов класса			
		T0	T1	T2	T3
Конструктивный ход, мм	X_k	70-110	90-120	90-120	120
Статическая энергоёмкость, кДж, не менее	$E_{ст}$	20	20	40	60
Номинальная энергоёмкость, кДж, не менее	E_N	40	70	100	140
Максимальная энергоёмкость, кДж, не менее	E_M	50	90	130	190

Поэтому для увеличения поглощающей способности пары трения и снижения нагрузок на подпорно–возвратный механизм, необходимо проведение экспериментальных исследований, связанных с поиском перспективных материалов и их сочетания в парах трения.

Для достижения данных показателей, необходимо создание режима сухого трения, характеризующегося высоким коэффициентом трения. Одним из способов выхода на заданный режим является сокращение содержания смазывающих компонентов в металлокерамическом материале. Однако данное сочетание материалов приведет к повышенному износу поверхности нажимного клина. Исходя из этого, необходимо дополнительно провести исследования пары трения, в которой поверхность нажимного клина также будет состоять из металлокерамического материала, что приведет к созданию режима абсолютно сухого трения. Сочетание материалов в парах трения, которое будет применяться в ходе проведения экспериментов, приведено в таблице 2.

Таблица 2

№ пары трения	Материал клина	Материал брикета	Коэффициент трения	Режим трения
1	Сталь 30 ГОСТ 1050-74	Sn4,5-6,5%;Pb4-6%; MoS ₂ 1,5-3%; SiO ₂ 1,5-2,5%; C 3,5-4,5%; Fe ост.	0,3-0,4	Смазываемый
2	Сталь 30 ГОСТ 1050-74	MoS ₂ 1,5-3%; SiO ₂ 1,5-2,5%; C 3,5-4,5%; Fe ост.	0,5-0,6	Сухой
3	SiO ₂ 10%; Feост.	SiO ₂ 10%; Fe ост.	0,7-0,8	Абсолютно сухой

Создание данных режимов сухого и абсолютно сухого трения приводит к повышенным температурам в зоне контакта, к повышенной адгезии компонентов поверхностных слоев, а также к нестабильности коэффициента трения. Решением этих проблем планируется заняться после проведения данных экспериментов и выявления перспективных направлений повышения энергоёмкости пар трения.

Оценку поглощающей способности пары трения предлагается производить с помощью количества введенной энергии, которая может быть оценена с помощью таких показателей как: пройденное расстояние элементарной площадки, коэффициент трения фрикционной пары, создаваемое усилие контакта между телом и контртелом.

Проведение данного эксперимента планируется на фрезерном станке ГФ2171, оснащённом системой ЧПУ FMS-3200, с применением специально разработанного измерительного стенда, который сочетает в себе измерения создаваемого усилия контакта и крутящего мо-

мента, измеряемых динамометром, а также измерения температуры с помощью термопар (Рисунок 2). Износостойкость пары трения будет оцениваться по средствам весового и размерного износа.

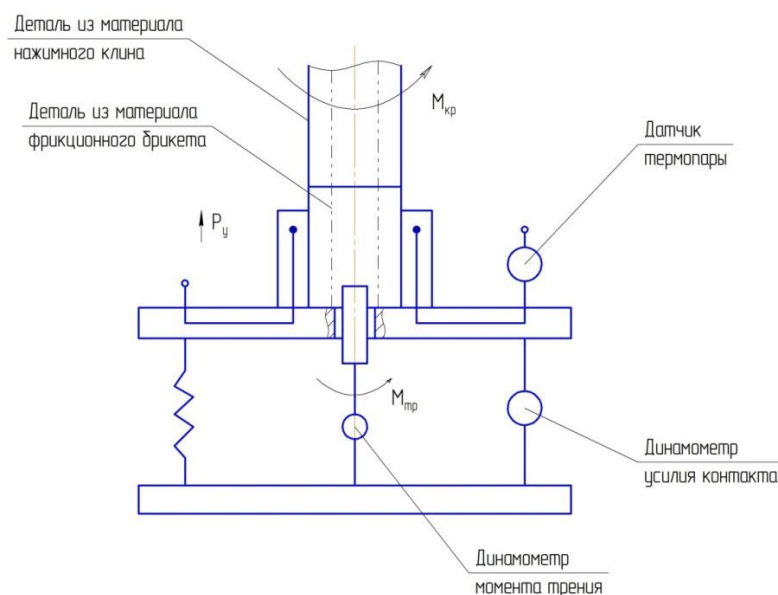


Рисунок 2 – Измерительный стенд

Суть эксперимента заключается в том, что постепенно увеличивая число оборотов шпинделя станка, мы достигаем момента, когда пара трения перестает воспринимать вводимую энергию, о чем будет свидетельствовать появление момента колеблющегося в определенном диапазоне, в связи с переходом в пластичное состояние компонентов материала. В ходе эксперимента также будут измеряться температурные показатели, которые выявят точки перехода компонентов материала в пластичное состояние.

Анализ полученных данных позволит выявить перспективное направление в выборе компонентов и процентном их соотношении для создания нового фрикционного материала с высокими поглощающими характеристиками тела и контртела пары трения на основе металлокерамики работающего в условиях ударно – фрикционного нагружения.

Список использованных источников

- 1 Беляев В.И., Ступин Д.А. Сцепные и автосцепные устройства железнодорожного подвижного состава. М.: Трансинфо, 2012. - 415 с.
- 2 ГОСТ 22253-76. Аппараты поглощающие пружинно - фрикционные для подвижного состава железнодорожных дорог колеи 1520 мм. Технические условия [Текст]. – Введ. 78-01-01. – Москва, 1978 10 с.
- 3 Патент РФ № 2356983, Кл С22С 33/02, 2007.
- 4 ОСТ 32.175-2001. Аппараты поглощающие автосцепного устройства грузовых вагонов и локомотивов. Общие технические требования [Текст]. – Введ. 2001-07-16. – МПС России – 11 с.

**КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
КОМПОЗИЦИОННО-КОНСТРУКТОРСКОГО РЕШЕНИЯ ЖЕНСКИХ ПЛАТЬЕВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТИЛЯ «ХИППИ»**

Расторгуева А.Н. – студент, Заостровский А.А. - к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

2016 год пройдет под знаком возрождения моды 70-х годов прошлого века. Особенно живописны и эффектны платья в стиле хиппи. В настоящее время самыми актуальными являются фасоны, бывшие наиболее популярными в 70-х годах с лёгким налётом современного гламура. Рукава 3/4, расклешённые рукава, длинные рукава фонариком, цветочные принты, узор пейсли (огуречный), длина миди и макси, бахрома, широкие пояса и стильные аксессуары, все это является неотъемлемой составляющей обновлённых стилей.

Анализ предложений рынка изделий женских нарядных платьев в городе Барнауле показал, что ассортимент является разнообразным, но не совсем соответствует желаемым требованиям, имеет высокую стоимость, оказываясь недоступным для потребителей.

Целью работы является в разработке модели женского летнего платья в стиле «Хиппи» с учетом модных тенденций весна-лето 2016 года.

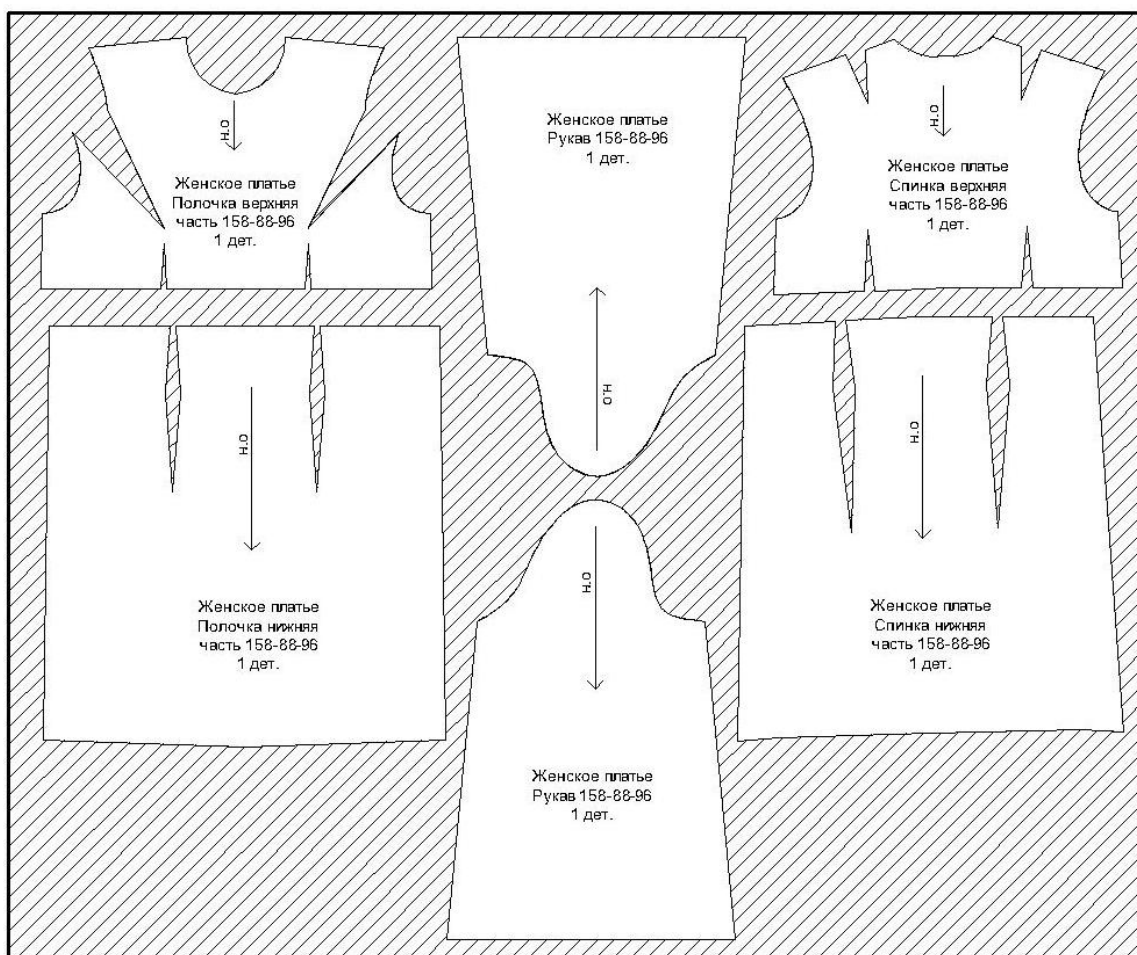
Разработка эскизного проекта включает в себя композиционную и конструктивную проработку проектируемого изделия. Проектируемое изделие разрабатывается с учетом характеристик технического задания и перспектив развития моды. Женское летнее платье в стиле «Хиппи», выполненное с использованием двух видов ткани: цветной штапель 100% вискоза и шифон белого цвета. Платье приталенного силуэта выше колен, рукав $\frac{3}{4}$. Платье отрезное ниже линии груди. Верхняя передняя часть платья оформлена талевыми вытачками, V-образный вырез горловины. Верхняя часть спинки оформлена средним швом и талиевыми вытачками. Потайной замок на спине 20 см. Втачной одношовный рукав со сборкой внизу. Манжет шириной 3 см. Горловина и низ платья оформлен широкой отделочной деталью из кружева.

Разработка конструкций изделий производится по "Единому методу конструирования одежды", внедренного ЦОТШЛ на базе единой методики ЦНИ-ИШП (Центральный научно-исследовательский Институт Швейной Промышленности).

Чертеж строится на типовую женскую фигуру 158-88-96. Исходными данными для построения чертежа конструкции являются размерная характеристика типовой фигуры и прибавки к основным участкам конструкции. Все чертежи строятся в программе AutoCAD. Построив основы женского плечевого изделия с втачным рукавом, необходимо перевести вытачку на полочке, закрывая раствор нагрудной вытачки плечевого шва, а также, разрезаем основу платья ниже линии груди.

Исходными данными для разработки лекал являются: технический чертеж конструкции с модельными особенностями. Правильность изготовления лекал влияет на качество обработки изделия, качество посадки изделия на фигуре. Лекала изготавливаются без припусков на швы и запасы. Их делают непосредственно на ткани. Припуски на запас, предусмотренные при раскрое, дают возможность внесения соответствующих корректив, учитывающих особенности фигуры заказчика. Для раскладки лекала ширина ткани 150см., длина – 125см.





В ходе работы была установлена группа потенциальных потребителей, определена ёмкость рынка для проектируемых изделий. Дана характеристика выбранной группе потребителей, рассмотрены основные требования, предъявляемые этой группой к женским летним платьям, влияющие на выбор композиционно-конструктивных признаков одежды. Установлены основные функции для проектируемого изделия и соответствие требованиям, выдвигаемым выбранной группой потребителей, а именно эстетичность и гармония с внешним обликом и личностью человека.

Список использованных источников

- 1 Амирова, Э. К. Конструирование одежды / Э. К. Амирова. – Москва : Академия, 2010.
- 2 Кузьмичев, В. Е. Конструктивные прибавки в чертежах модельных конструкций женской и мужской одежде: справочное методическое указание для студентов / В. Е. Кузьмичев. – Иваново : ИГТА, 2010.
- 3 Проектирование изделий легкой промышленности в САПР (САПР одежды): Учебное пособие / Г.И.Сурикова, О.В.Сурикова, В.Е.Кузьмичев и др. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013
- 4 Смирнова Н.И., Конопальцева Н.М. Конструирование одежды для индивидуального потребителя: Учеб, пособие для вузов, - М.: Высш. шк., 1997.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННО-КОНСТРУКТОРСКОГО РЕШЕНИЯ ЖЕНСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Черкасова Т.А. – студент, Заостровский А.А. – к.т.н., доцент

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

Целью работы является применение средств автоматизации проектирования конструкции базовой основы женской плечевой одежды на индивидуальную фигуру и модернизации основы в блузку с баской. Для этого решены следующие задачи:

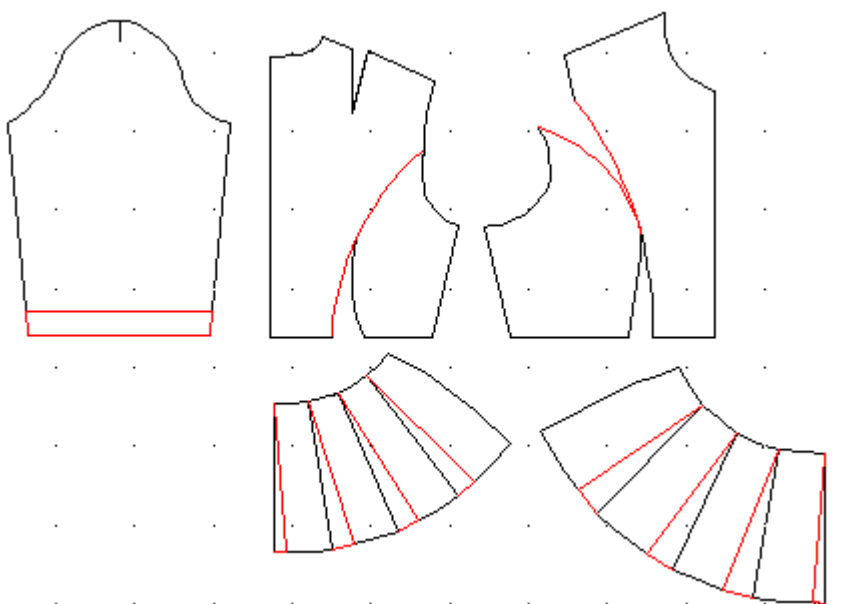
- сформирован алгоритм расчета данных для построения базовой конструкции одежды на индивидуальную фигуру;
- адаптировано построения базовой основы на нетиповые фигуры в среде AutoCAD.

Блузки с баской традиционны в гардеробе женщины. Относительная стабильность базовой основы женской плечевой одежды создает благоприятные условия для автоматизации процесса проектирования данного вида изделия. Особенности построения блузки:

- баска (с воланами), так называемая широкая оборка, пришиваемая на линию талии к блузке;
- рукав до сгиба локтя с манжетой;
- рельефные швы на полочках.

После построения лекал был проведен этап раскладки лекал с минимальными выпадами.

Основным результатом является разработка технологии конструктивного моделирования женской плечевой одежды с применением средств автоматизации, предложена обобщенная схема, задающая порядок действий, на основе которой разработан программный модуль конструирования женской плечевой одежды в среде AutoCAD, обеспечивающий трансформацию типовых базовых конструктивных основ прибавками и конфигурацией конструктивных линий для получения модной формы.



Список использованных источников

- 1 Лазариди К.Х. «Основы САПР и машинная графика в текстильной и легкой промышленности».- 2015 г.
- 2 Сурикова Г.И., Сурикова О.В. Проектирование изделий легкой промышленности в САПР (САПР одежды). Москва ИД «Форум» - ИНФРА – М 2015 г.
- 3 Сурикова. Г.И. Проектирование раскладок лекал деталей одежды в САПР: учебное пособие / Г.И. Сурикова, М.В. Сурикова, О.В. - Иваново: ИГТА, 2005.

РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННО-КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ МОДЕЛИ ЖЕНСКОГО ЖАКЕТА

Сидоров В.В. студент; Чижикова Н.В. – старший преподаватель
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Мода на меха в 2016 году, как никогда, переживает период возрождения и подъема. Дизайнеры переосмысливают мех как материал и стараются взглянуть на него под новым, современным углом, как кутюрье, постоянно переосмысливают и модернизируют одежду на каждый день в своих коллекциях. Глубокое и всестороннее изучение современного ассортимента пушно-меховых товаров и перспектив его изменения на рынке являются одной из важнейших предпосылок для развития рынка торговли пушно-меховых товаров. В связи с этим, в условиях жёсткой конкуренции, для торгового предприятия важно правильно выбрать ассортиментную политику, а также более полно удовлетворить возросшие требования населения в конкурентоспособной меховых товаров высокого качества.

Разработка эскизного проекта включает в себя композиционную и конструктивную проработку проектируемого изделия. Проектируемое изделие разрабатывается с учетом характеристик технического задания и перспектив развития моды. Женский жакет выполнен из натурального меха со вставками по бокам из заменителя кожи приталенного силуэта до бедер с длинным втачным рукавом, на застежке-молнии.

Чертеж строится на типовую женскую фигуру 164-84-92. Исходными данными для построения чертежа конструкции являются размерная характеристика типовой фигуры и прибавки к основным участкам конструкции. Для черчения используется программная среда AutoCAD - система, в которой предлагается целостный проработанный теоретически и реализованный практически подход к конструированию одежды, автоматизирует именно создание конструкции и лекал. Результатом работы конструктора в системе является оцифрованное представление комплекта лекал, которые могут быть вычерчены на плоттере, принтере или могут передаваться в другие САПР для дальнейшей раскладки и раскроя. В этом отношении система «AUTOCAD» является совместимой практически с любой САПР, дополняя и расширяя ее возможности.



После построения основы женского плечевого изделия, необходимо убрать вытачку на спинке, а так же обрезать изделие по длине. Для размеров 42 - 44 вытачки для груди в данной выкройке мехового жакета не предусмотрено.

Чтобы выкроить жилет из натурального меха, следует сначала соединить уже подготовленные шкурки (кусочки шкурок) в полотно с учетом размера выкроек. При этом середина шкурки, желательно, должна проходить по средней линии выкройки спинки и посередине каждой полочки. Боковые части деталей дополняются боковыми частями шкурок. Направление меха сверху вниз.

На основе маркетинговых данных была выстроена градация композиционно-конструкторский признаков имеющих значение для выбора какой либо модели изделия.

Список использованных источников

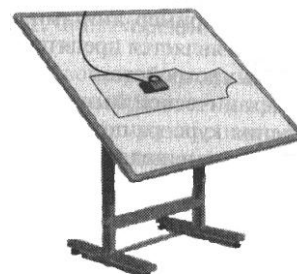
- 1 Проектирование изделий легкой промышленности в САПР (САПР одежды): Учебное пособие / Г.И.Сурикова, О.В.Сурикова, В.Е.Кузьмичев и др. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013.

- 2 Шершнева Л. П., Ларькина Л. В. Конструирование одежды. Теория и практика. Инфра – М, 2006.
- 3 Комиссаржевский Ф.Ф. «История костюма». Минск, «Современный литератор», 2000.
- 4 Смирнова Н.И., Конопальцева Н.М. Конструирование одежды для индивидуального потребителя: Учеб, пособие для вузов, - М.: Высш. шк., 1997.
- 5 Белоконная Е.Н. Использование компьютерных технологий при изучении темы «Конструирование и моделирование швейных изделий.»// Школа и производство, 2011.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ФОТОГРАФИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕКАЛ ОБРАЗА ШВЕЙНОГО ИЗДЕЛИЯ

Ткаченко В.А. – студент, Лёвкин И.В. – к.ф.-м.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Одной из задач конструктора одежды является задача модернизации швейного изделия на основе имеющихся готовых лекал на бумажных носителях, для чего традиционно используют дигитайзеры. Конструктор укладывает лекало на рабочую поверхность планшета, совмещает перекрестье визирной готовки с характерной точкой контура лекала и нажатием клавиш на корпусе мыши передает в компьютер информацию о координатах точки и ее конструктивных особенностях (угловая, размножаемая, надсечка и т.д.). Последовательно перемещая визир по точкам вдоль контура, запоминается все лекало. [1]



Применение цифровой фотографии значительно ускоряет ввод первичной информации. Лекала для «фотодигитайзера» закрепляют на плоской поверхности, делают фотографию, которая затем переписывается в компьютер. Для «привязки» лекала на нем отмечаются характерные точки, делаются необходимые замеры.

Для восстановления лекала использовалась среда AutoCad. В рабочую область импортировался рисунок, применялся инструмент «сплайн» для формирования половины симметричного лекала, с последующим симметричным отражением. Рабочие точки сплайна позволяют при необходимости редактировать контур лекала.



«Точки привязки» и замеренные размеры с помощью масштабирования позволяют получить окончательный чертеж лекала. Масштабирование выполнялось по длине опорного отрезка, который замерялся перед фотографированием. При этом задавалась длина опорного отрезка в текущем масштабе и его новая длина, имеющееся расстояние - основа нового размера. Последовательность действий может быть следующей:

- выделяются все объекты чертежа;
- задается опция «опорный отрезок»;
- выбираются две опорные точки, тем самым определяется опорный отрезок;
- указывается новое расстояние между опорными точками.

Все объекты чертежа масштабируются соответственно.

Для контроля могут быть измерены другие размеры, полученные перед фотографированием.

Список использованных источников

1 Сурикова Г.И., Сурикова О.В. Проектирование изделий легкой промышленности в САПР (САПР одежды). Москва ИД «Форум» - ИНФРА – М 2015 г.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КЛАССИФИКАЦИИ КАЧЕСТВА

Балашова Е.А. – к.т.н., доцент, Саввина Е.А. – магистрант

Воронежский государственный университет инженерных технологий (г. Воронеж)

К традиционным условиям по обеспечению высокой эффективности работы, надежности, гибкости, эргономичности к системам поддержки принятия решений (СППР) в современных условиях добавляется требование решать интеллектуальные задачи. С помощью СППР могут быть решены задачи формирования и распознавания образов, получения и сохранения знаний (эмпирически найденных закономерных связей и влияний на объект управления), оценки качественных характеристик образов и принятия решений (выбора влияний). Одной из областей применения СППР является распознавание качества готовой продукции.

Технологический процесс производства продукции имеет сложную организацию технологического оборудования, средств сбора и обработки информации, управляющих устройств и исполнительных механизмов. В настоящее время не существует математических моделей, описывающих весь технологический процесс производства продукции от начала до конца и позволяющих предсказать качество продукции в зависимости от качества исходных компонентов или условий протекания технологического процесса. Для определения качества продукции используются методы распознавания образов, основанные на анализе внешних признаков системы – параметров протекания технологического процесса, значений признаков, описывающих состояние готовой продукции и т.п.

Например, дефекты хлеба обусловлены не только нарушениями технологии производства, условий хранения и транспортировки, но и качеством сырья [1]. При одних и тех же параметрах протекания технологического процесса возможно получение конечного продукта различного качества, в зависимости от качества ингредиентов, основным из которых является мука [2, 3, 4]. Поэтому важно диагностировать качество готовой продукции по информации о рецептурных компонентах. Одним из решений данной задачи является внедрение систем автоматизированной диагностики качества муки на мукомольных заводах и в центрах сертификации продукции. Наличие вычислительных технологий поможет сформировать базу данных образцов помола муки для классификации классов качества муки.

Перед СППР ставится задача по собранной информации предсказать качество и соответствие стандартам готовой продукции, либо классифицировать сорт продукта, отличающийся от нормы. Диагностику состояния продукции можно отнести к разряду сложных задач принятия решений. Ее особенностями является то, что распознаваемые состояния могут иметь сходные черты, что может привести к ошибочной диагностике системы. Кроме того, подавляющее большинство продукции описывается не только количественной, но и качественной информацией, которую не всегда можно оценить количественно.

Разработка СППР была выполнена на примере оценки качества вырабатываемой муки в целях предотвращения попадания некачественной продукции в хлебопекарню. Для отбора признаков, характеризующих состояние (качество) муки была создана комиссия из 5 экспертов, которым были предложены сгруппированные показатели муки с «Верхнехавского элеватора» Воронежской области. Мукомольная продукция классифицировалась экспертами на две группы: хорошего (класс «Норма») и плохого качества (класс «Брак»).

Каждое наблюдение описывалось органолептическими (вкус, запах, цвет, наличие хруста) и физико-химическими (влажность, белизна, зольность, крупность помола, количество и качество сырой клейковины, зараженность вредителями, массовая доля белка, золы, жира, клетчатки, активная и титруемая кислотность) показателями муки. Вышеперечисленные признаки были отобраны экспертами на основании их знаний и опыта, как наиболее влияющие на классификацию.

Для отобранных экспертами наиболее информативных для распознавания качества муки признаков были определены диапазоны значений, характерные для каждого класса качества. Информация о качестве каждого образца была представлена в виде системы из N признаков,

сформированной с помощью экспертов, обладающих многолетним опытом работы. Подсистема данных СППР была построена на основе ER–диаграммы предметной области (рис. 1).

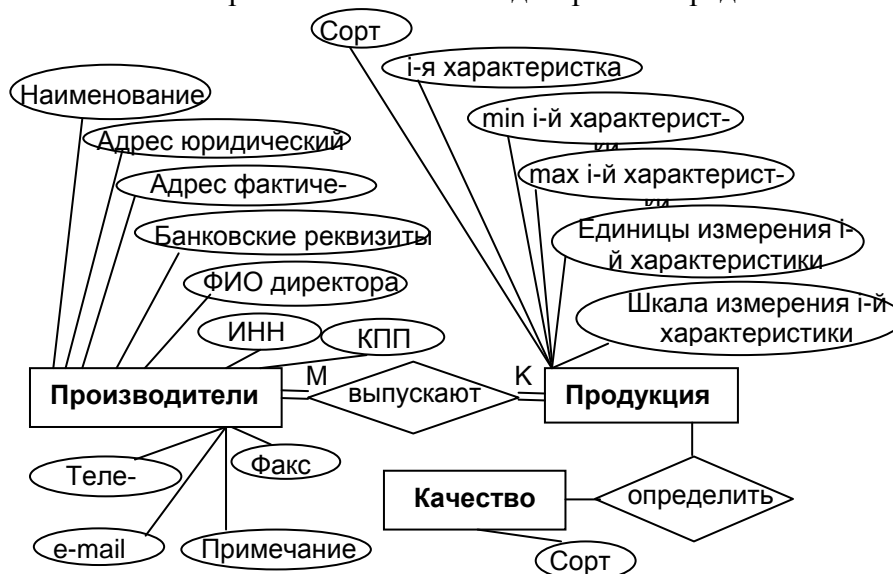


Рисунок 1 - ER–диаграмма предметной области

Подсистему моделей СППР составили 3 процедуры:

- расчет меры информативности признаков;
- классификация качества муки на основе порогового метода
- формирование классов качества муки с помощью кластерного анализа.

Для оценивания меры информативности качественных признаков были привлечены эксперты. Оценивание производилось в соответствии со следующим правилом. Чем сильнее отклонение текущего значения признака от нормального значения, тем больше его информативность для классификации отклонения от нормы, тем выше число градаций признака.

Расчет числа градаций количественных признаков производился по следующему алгоритму. Если измеряемое значение признака x выше или ниже границы нормы, то число его градаций в случае отклонения от диапазона нормы

$$n_o = \begin{cases} \frac{x - x_{\text{нор}}^{\min}}{k\Delta x_{\text{нор}}} + 1, & \text{при } x > x_{\text{нор}}^{\max} \\ \frac{x_{\text{нор}}^{\max} - x}{k\Delta x_{\text{нор}}} + 1, & \text{при } x < x_{\text{нор}}^{\min} \end{cases},$$

где k – весовой коэффициент, отражающий степень влияния признака на качество продукции, определяется с помощью экспертов; $\Delta x_{\text{нор}}$ - минимальная единица шкалы прибора измерения.

Процедура определения качества муки пороговым методом была построена на основе определения вероятности правильной классификации качества продукции.

$$P = e^{-\frac{\ln 2}{\left(\frac{\sum_{i=1}^N \log_2 n_i}{N}\right)^2}},$$

где N – количество анализируемых признаков, n_i - число градаций i -того признака, выражение $\left(\frac{\sum_{i=1}^N \log_2 n_i}{N}\right)$ представляет собой относительное отклонение текущего состояния образца от нормы.

Выбор оптимального порога, с точки зрения точности и надежности разделения продукции на качественную («Норма») и бракованную («Отклонение от нормы»), позволяет минимизи-

ровать либо вероятность ложной тревоги (случай отнесения качественной продукции к браку), либо вероятность пропуска цели (отнесение бракованной продукции к норме).

Для реализации классификации продукции без участия человека, было произведено обучение системы на основе обучающей выборки, содержащей информацию о качестве продукции, заранее определенном экспертами. Для определения порогов классификации использовались значения вероятности правильной классификации по каждому сорту продукции. Пороговое значение вероятности правильной классификации качества муки 0,7 было выбраны таким образом, чтобы результаты классификации информационной системой поддержки принятия решений максимально совпадали с результатами экспертной классификации (из условия минимума ошибок классификации). При превышении текущего значения вероятности правильной классификации порогового значения, образец классифицируется как «Брак». Точность классификации пороговым методом составила 94 %.

Процедура классификации качества муки с помощью кластерного анализа на заранее известное число классов была реализована на основе Евклидова расстояния

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

где d_{ij} – расстояние между объектами i и j ; x_{ik} – значение k -й переменной i -го объекта.

Каждый кластер включает в свой состав один или более объектов. Расстояние между классами превышает внутрикластерное расстояние между объектами. Объекты представляются точками в n -мерном пространстве признаков и объединяются в кластеры на основании общего сходства. Сходства и различия между объектами определяются на основании оценивания расстояния между ними.

Целью кластерного анализа является разбиение обучающей выборки на два класса «Норма» и «Брак». Центрами каждого из кластеров являются точки, координаты которых равны средним значениям градаций в группе «Норма» ($n_{1n}, n_{2n}, \dots, n_{Nn}$) и в группе «Брак» ($n_{1o}, n_{2o}, \dots, n_{No}$).

Правило классификации объектов следующее. Объект относится к тому классу («Норма» или «Отклонение от нормы»), Евклидово расстояние от точки, характеризующей положение объекта в пространстве признаков, до центра кластера меньше.

Точность классификации объектов обучающей выборки с помощью процедуры кластерного анализа 100%.

Выводы.

1. Для классификации качества муки выделены наиболее информативные признаки.
2. Установлено, что предложенные процедуры классификации показывают высокие результаты.
3. Для классификации качества муки с высокой степенью точности целесообразно использовать кластерный анализ.

Список использованных источников

1. Егоров, Г.А. Технология муки. Технология крупы/ Г.А. Егоров//Учебн. пос. для студ. спец. «Технология хранения и переработки зерна». - М.: Колос, 2005. - 304 с.
2. Балашова Е.А. Сравнительный анализ методов классификации при прогнозировании качества хлеба/ Балашова Е.А., Битюков В.К., Саввина Е.А /Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2013. № 1(55). С. 57-62.