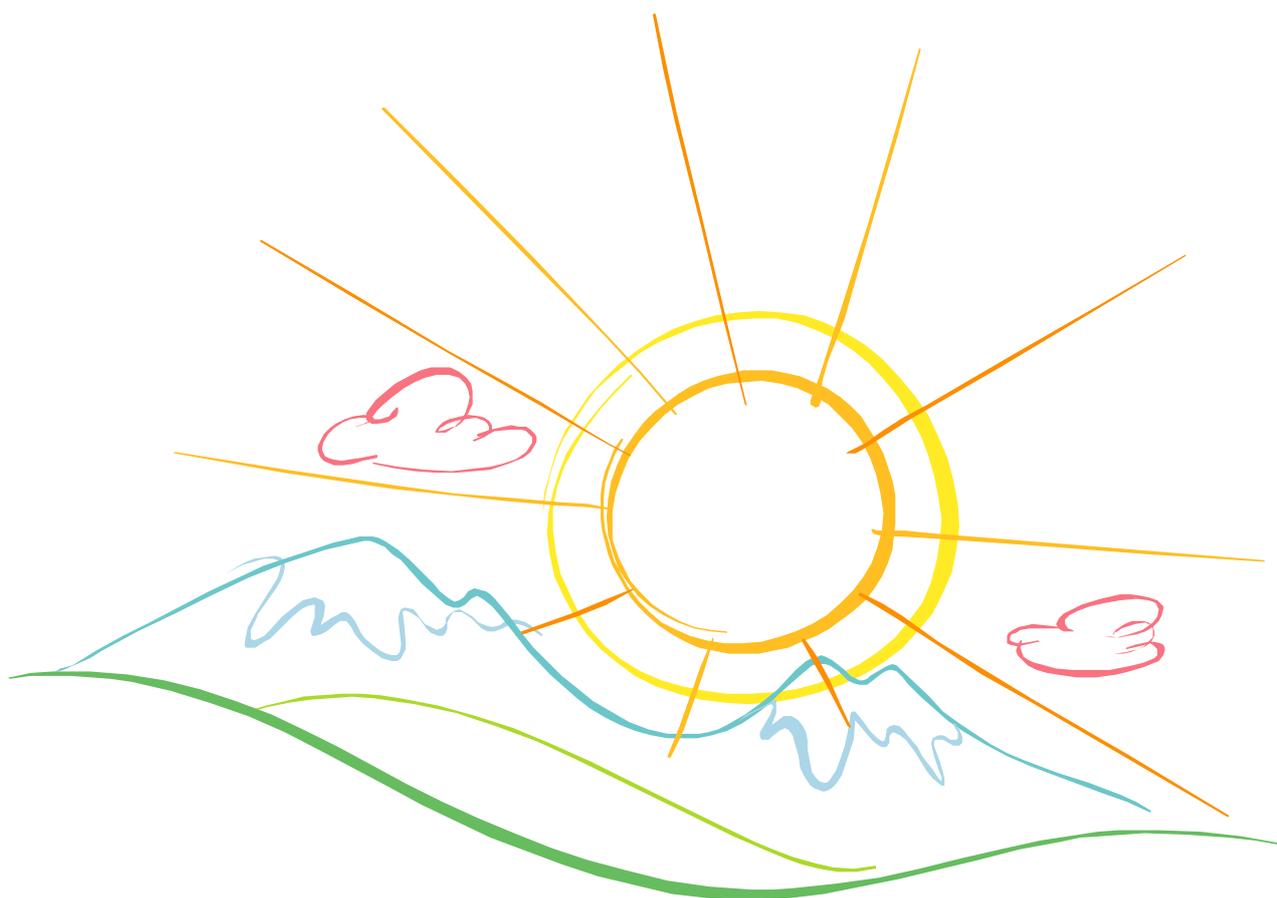


Новые горизонты

**Материалы V Всероссийской
научно-практической
конференции-конкурса**



**Брянск
2018**



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Брянский государственный технический университет

**НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ:
МАТЕРИАЛЫ V ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ-КОНКУРСА**

20 апреля 2018 года,
г. Брянск

ИЗДАТЕЛЬСТВО БГТУ
2018

ББК 74.58

Новые горизонты: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции-конкурса, 20 апреля 2018 года, Брянск [Текст] + [Электронный ресурс]/под ред. О.М. Голембиовской. – Брянск: БГТУ, 2018. – 235с.

ISBN 978-5-906967-96-1

Приведены материалы докладов участников конференции-конкурса, состоявшейся 20 апреля 2018 года в Брянском государственном техническом университете.

Материалы конференции-конкурса предназначены для студентов, а также могут быть полезны для магистров, аспирантов, занимающихся научно-исследовательской работой.

Редактор издательства Т.И. Королева
Компьютерный набор К.А. Сеницкая

ISBN 978-5-906967-96-1

©Брянский государственный
технический университет, 2018

1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

УДК 621.002

Р.В. Васин

Научный руководитель: к.т.н. Л.А. Захаров

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

roma_vasin93@mail.ru

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ БАБКИ ИЗДЕЛИЯ В ВИДЕ МЕХАТРОННОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ШЛИФОВАЛЬНО-ЗАТОЧНОГО СТАНКА С ЧПУ

Рассмотрены вопросы проектирования и особенности конструкции бабки изделия на основе прямого привода для опытной модели шлифовально-заточного станка с ЧПУ, разрабатываемого на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» БГТУ. Бабка изделия спроектирована в виде отдельного узла, представляющего собой мехатронный модуль для обеспечения круговой подачи и позиционирования заготовки с высокой точностью и производительностью.

Мехатронные модули получают в настоящее время все более широкое распространение во всех областях промышленности и в станкостроении в частности. Такие модули характеризуются высокими показателями точности, надежности и производительности.

Для проектируемого на кафедре «МСИИ» шлифовально-заточного станка с ЧПУ [1, 2] необходимо было спроектировать бабку изделия. На основе проведенного анализа было принято решение разработки конструкции бабки изделия в виде мехатронного модуля с прямым приводом, обеспечивающую высокую точность и производительность.

В основе прямого привода в машиностроении сегодня применяются преимущественно синхронные линейные и поворотные двигатели на основе редкоземельных магнитов из сплава неодима, железа и бора (Nd-Fe-B).

Технология, лежащая в основе высокомоментных двигателей прямого привода, позволяет упростить конструкцию привода станка и повысить точность перемещения.

К достоинствам прямого привода относятся: 1) высокая точность; 2) большой крутящий момент (до 50000 Нм); 3) компактность, легкость, надежность конструкции (отсутствие трансмиссии и других традиционных элементов – редуктора); 4) низкие уровни шума и вибрации; 5) простота и удобство монтажа.

К недостаткам конструкции можно отнести: высокую стоимость двигателя и в ряде случаев необходимость водяного охлаждения.

Многообразие конфигураций поставляемых электродвигателей позволяет решать самые разные задачи. Лидерами в области производства высокомоментных электродвигателей с постоянными магнитами являются зарубежные производители, это компании «Siemens», «Bosch Rexroth», «ETEL S.A.», фирма ООО «Рухсервомотор» (Беларусь), ОАО «Машиноаппарат» (Россия) и другие.

Электродвигатели имеют широкую область применения: станки, обрабатывающие центры, оборудование для обработки металлов давлением, агрегатные станки с делительно-поворотным столом и т. д. Высокомоментные двигатели внедряют там, где раньше применялись зубчатые передачи, цепи или приводные ремни.

В разработанной конструкции бабки изделия для шлифовально-заточного станка с ЧПУ на основе экономических показателей и проведенных расчетов был выбран синхронный поворотный двигатель модели RM24-107-25-C-GS производства белорусской фирмы ООО «Рухсервомотор» с диаметром статора 170 мм и внутренним диаметром ротора 75 мм (рис. 1). Усилие передается непосредственно через воздушный зазор, механическая передача отсутствует. Это обеспечивает высокие динамические и точностные параметры двигателя, высокую надёжность. Крутящий момент, обеспечиваемый электродвигателем, 11 Нм, наибольшая частота вращения - 994 мин⁻¹, мощность - 1,58 кВт, КПД - 91%.



Рис. 1. Выбранный синхронный поворотный двигатель RM24-107-25-C-GS

Разработанная 3D модель бабки изделия шлифовально-заточного станка с ЧПУ, представлена на рис. 2, а разрез модели бабки изделия – на рис. 3.

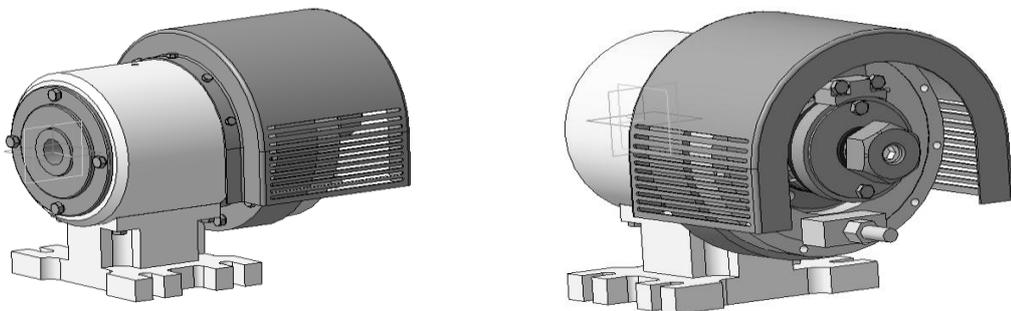


Рис. 2. Разработанная 3D модель бабки шлифовально-заточного станка с ЧПУ

Бабка изделия состоит из шпинделя, имеющего передний конец в виде конического отверстия с конусом Морзе № 3. Шпиндель установлен в радиально-упорных подшипниках качения. Натяг подшипников осуществляется стопорной гайкой и втулками, установленными между подшипниками. Статор двигателя закреплен на корпусе. Крутящий момент с двигателя на шпиндель бабки передается через шпоночное соединение. Для контроля положения и скорости на шпинделе закреплен магнитный энкодер. Для фиксации и выпрессовки оснастки (оправки с изделием) в отверстие шпинделя сзади вставлен специальный винт. На конец шпинделя устанавливается гайка, которая служит упором для винта при выпрессовке оснастки из шпинделя. Для защиты прямого привода от технических загрязнений и смазочно-охлаждающей жидкости на задней части бабки изделия смонтирован защитный кожух, который крепится на корпусе.

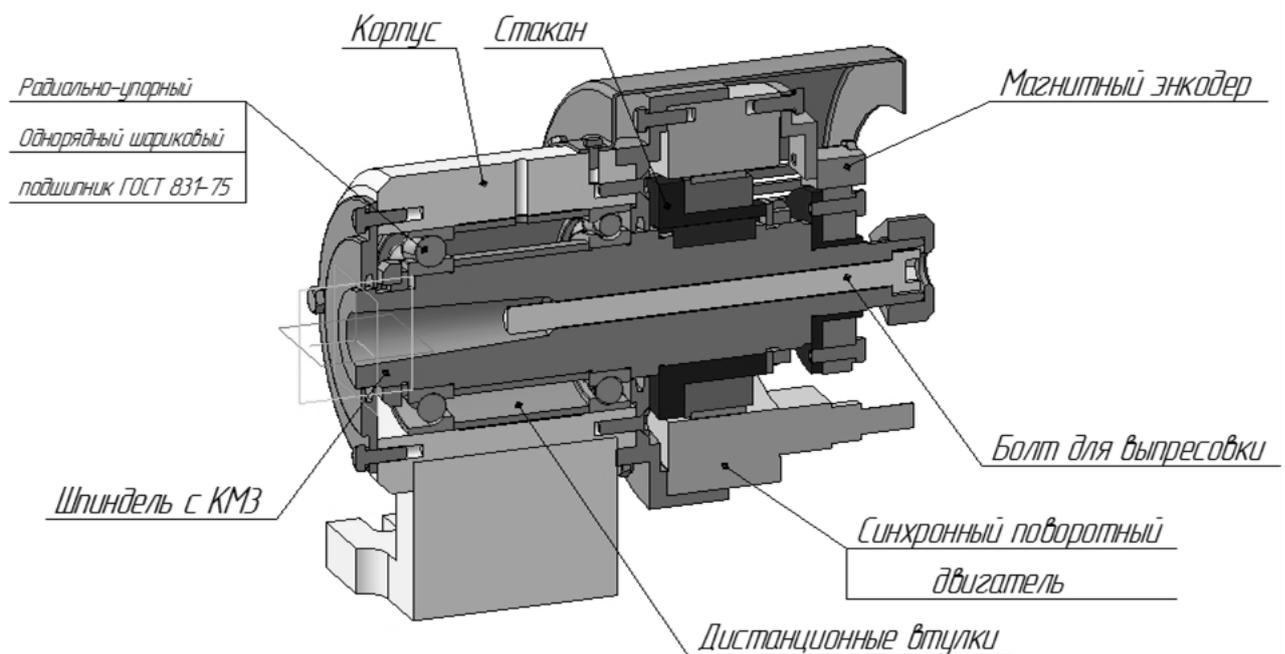


Рис. 3. Разрез 3D модели бабки шлифовально-заточного станка с ЧПУ

Разработанное конструктивное решение прямого привода по сравнению с типовыми шпиндельными бабками изделий имеет следующие преимущества: высокую точность, компактность, отсутствие традиционных элементов редуктора, низкий уровень шума и вибраций.

Список литературы

1. Федонин, О.Н. Проектирование металлорежущих станков с использованием унифицированных изделий / О.Н. Федонин [и др.] // Научные технологии. – 2016. – № 10 (64). – С. 20-25.
2. Хандожко, А. В. Анализ компоновочных схем при проектировании шлифовально-заточного станка с ЧПУ / А.В. Хандожко, Л.А. Захаров, А.Н. Щербаков // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2016. – № 5 (319). – С. 66-73.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 004.035

А.В. Дубов

Научные руководители: к.т.н., доц. В.П. Матлахов, к.т.н., доц. Д.В. Левый
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

reydub90@yandex.ru

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И СОЗДАНИЕ 3D-ПРИНТЕРА

Описывается процесс проектирования и создания 3D-принтера, проектирования его отдельных составляющих частей. Также дано описание электронных компонентов создаваемого принтера. Рассмотрена проверка точности распечатанного образца.

Стремление к лучшему заставляет человечество развиваться, изобретать новые технологии, а также улучшать существующие. Прогресс постоянно движется, каждый год появляются новые, удивительные изобретения, которые позволяют не только упростить повседневную жизнь, но и существенно улучшить мир развлечений. Одной из наиболее развивающихся областей современного мира являются 3D-технологии.

Многие люди, говоря о 3D-технологиях, понимают стерео очки, виртуальную реальность и все что связано с изображением – 3D фильмы и так далее. Однако мир трехмерных технологий этим не ограничивается. Для начала следует понять, что такое трехмерная графика, - это изображение, отображаемое в трех измерениях. То есть – это изображение на плоскости, которое отличается от двухмерного тем, что состоит из построения геометрической проекции трехмерной модели сцены на плоскости.

Однако трехмерная графика не ограничивается «объемными» изображениями на плоскости. Также под эту категорию попадают технологии трехмерной печати и сканирования. Уже сегодня существуют 3D-устройства, которые позволяют сканировать и распечатывать объемные предметы. Также можно создавать виртуальные модели при помощи специального программного обеспечения.

3D-моделирование – это процесс создания объемной модели какого-либо предмета. Цель трехмерного моделирования заключается в том, чтобы создавать визуальный трехмерный образ нужно вам объекта. Это позволяет создавать точные копии определенных предметов, а также создавать новые.

Современные 3D-технологии открывают перед людьми новые возможности, которые практически не имеют границ. Уже сегодня можно распечатать практически любой предмет и полноценно использовать его. При этом печать может производиться различными материалами: различные виды пластика; стекло; металл; строительные смеси и так далее.

В наше время 3D-принтер – это весьма дорогое оборудование, причем в ряде случаев эта цена не оправдано высока. Моя задача состояла в том, чтобы

создать 3D-принтер, который был бы намного дешевле, чем те, которые продаются на рынке в данный момент и при этом не уступал им по качеству.

Вначале необходимо было представить, каким принтер будет, далее смоделировать его в любой CAD системе. В моем случае моделирование выполняется в Компас 3D. На рисунках ниже представлены разработанные 3D- сборки, необходимые для точного позиционирования деталей конструкции.

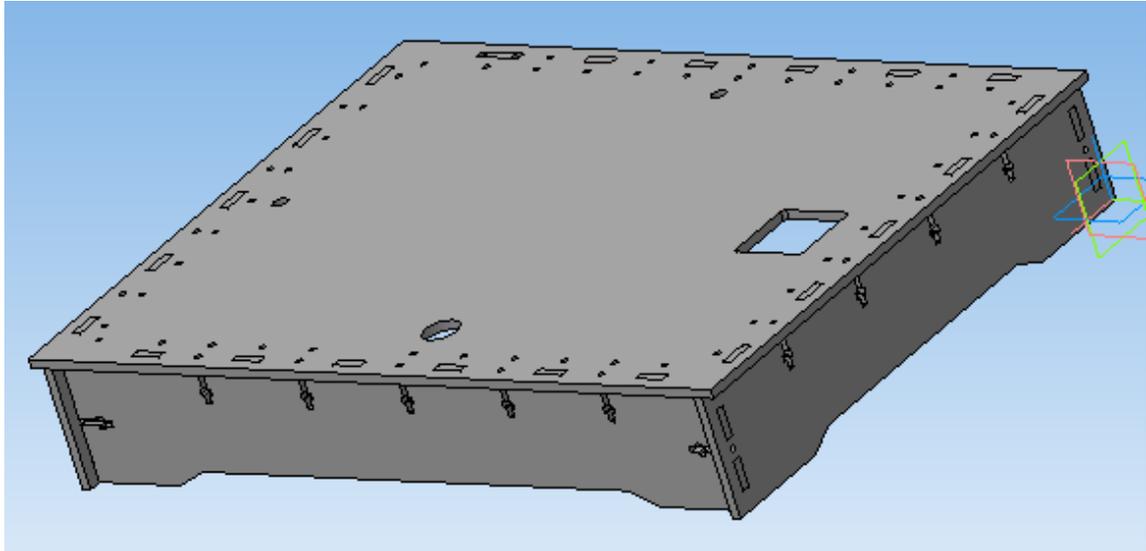


Рис.1. 3D-сборка нижней части принтера

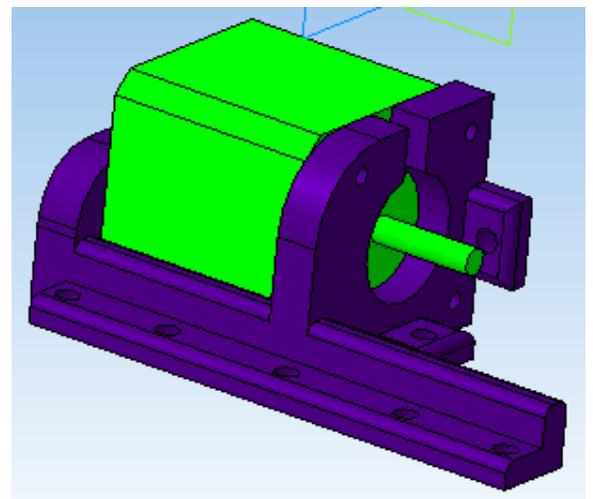
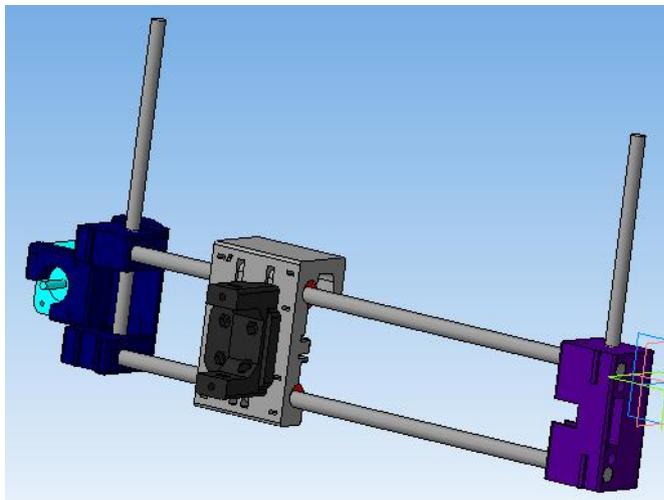


Рис.2. 3D-сборки, необходимые для точного позиционирования деталей конструкции

В качестве электронной начинки выбор пал на плату MKSGEN1.4. Это модуль Arduino MEGA и Shield RAMPS 1.4, совмещенные на одной плате с более продвинутой системой питания (от 12 до 24В). В основном выбор сделан из-за большей надежности. Чем меньше соединений, тем больше надежность.

В качестве операторского ПУ был выбран MKS TFT32 из-за своей «навороченности», что позволило практически полностью отказаться от компьютера. Но пока выполнять функцию слайсера она не умеет. Очень радуется

функция кастомизации интерфейса. Рама принтера выполнена из алюминиевых профилей и усилена некоторыми пластмассовыми деталями, распечатанными с наибольшим заполнением для повышения прочности.

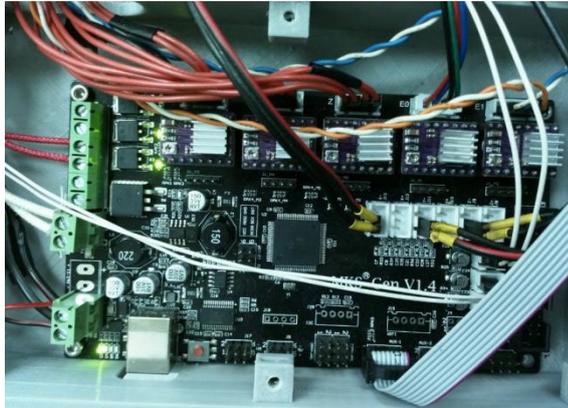


Рис. 3. Плата MKSGEN1.4



Рис. 4. MKS TFT32

Нижняя часть выполнена из фанеры, вырезанной на ЧПУ фрезере по спроектированной мною модели. Именно в нижней части сосредоточена вся электронная начинка. Такая монолитная компоновка позволяет экономично использовать пространство, да и забыть какую-то деталь сложно, если она одна! Кабель-канал был мною спроектирован и распечатан PLA пластиком.

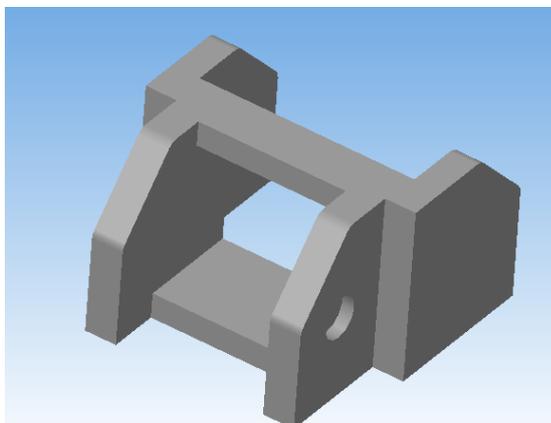


Рис. 5. 3D-модель детали кабель-канала

Чем медленнее производится печать, тем более точно и красивее (меньше заметны слои) будет выглядеть конечная деталь. Пробный распечатанный куб 10x10x10мм показал штангенциркулем ровно 10x10x10мм.

Главное изначально точно настроить прошивку в соответствии со своей конфигурацией.



Рис. 6. Проверка точности распечатанного образца

Печать может производиться в любой из возможных программ или слайдеров. Наиболее популярные из них: Simplify3D, Repetier host, ReplicatorG, kisslicer.

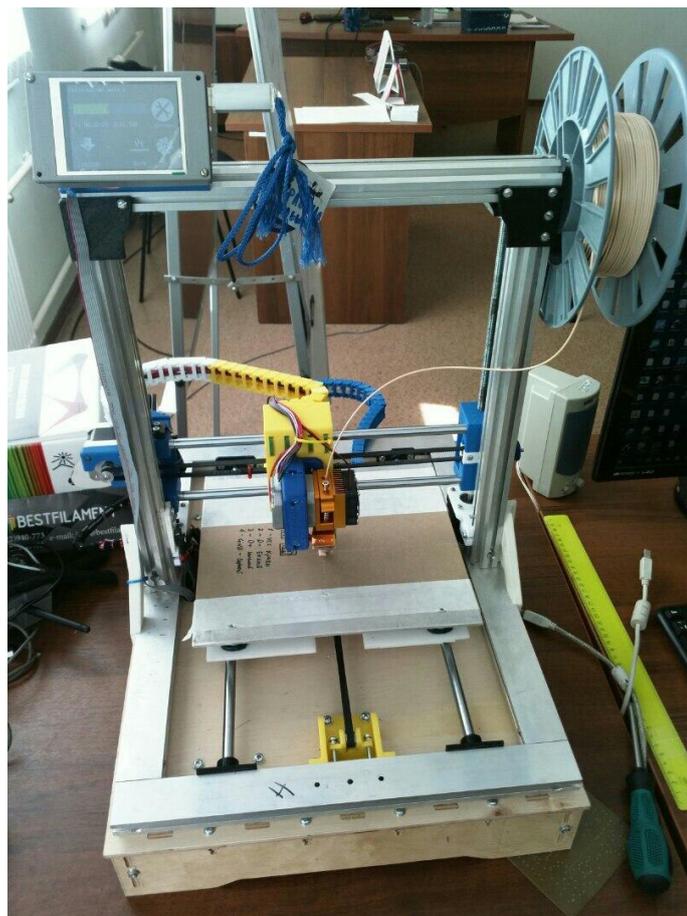


Рис. 7. Разработанный 3D-принтер на базе MKS GEN1.4

Материал поступил в редколлегию 13.04.18

УДК 005.007

А.А.Ковалева

Научный руководитель: к.т.н., доц. С.Ю. Съянов

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

KovalevaA.A@yandex.ru

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТ ПЭВМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ КОНТРОЛЯ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ В СРЕДЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ LAB- VIEW 2013

Представлено разработанное приложение для управления от ПЭВМ автоматизированной системой контроля отклонения от параллельности поверхностей призматических деталей, описаны его составляющие и функциональные возможности.

LabVIEW, или Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench (среда разработки лабораторных виртуальных приборов) - это среда графического программирования для быстрого создания комплексных приложений в задачах измерения, тестирования, управления, автоматизации научного эксперимента и образования. Существует два основных отличия LabVIEW от других языков программирования. Во-первых, в основе LabVIEW лежит концепция графического программирования - последовательное соединение функциональных блоков на блок-диаграмме. Вторая отличительная особенность LabVIEW - это поддержка выполнения кода, написанного на языке G, в режиме потока данных (потокосное программирование), в то время как традиционные текстовые языки (например, C и C++) обеспечивают выполнение кода в виде последовательности команд.

Разработанный виртуальный прибор позволяет управлять автоматизированным устройством контроля отклонения от параллельности поверхностей призматических деталей. Виртуальный прибор состоит из двух основных частей – лицевая панель и блок-диаграмма.

Лицевая панель - представляет собой интерактивный пользовательский интерфейс виртуального прибора(рис.1,2) и состоит из двух вкладок - вкладка *измерение* и вкладка *база данных*. На ней находятся средства ввода данных со стороны пользователя (кнопки, поля, списки) и элементы отображения - выходные данные из программы (таблицы). Пользователь вводит данные, используя мышь и клавиатуру, а затем видит результаты действия программы на экране монитора.

Разработанная лицевая панель предоставляет пользователю следующую функциональность:

1. Ввод параметров процесса и оперативное управление с помощью функциональных кнопок.
2. Отображение результатов измерения в таблице.
3. Сохранение результатов измерения в базе данных.
4. Обмен данными со смежным оборудованием и системами.
5. Возможность выборки по ФИО и величине отклонения.

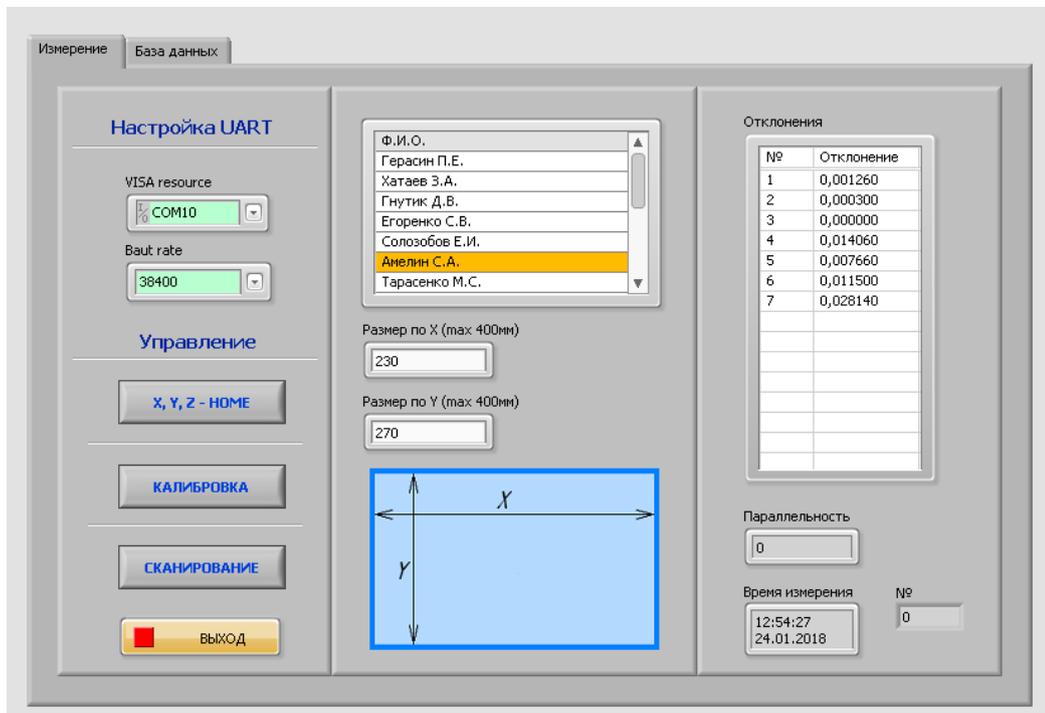


Рис.1. Лицевая панель виртуального прибора, вкладка «Измерение»

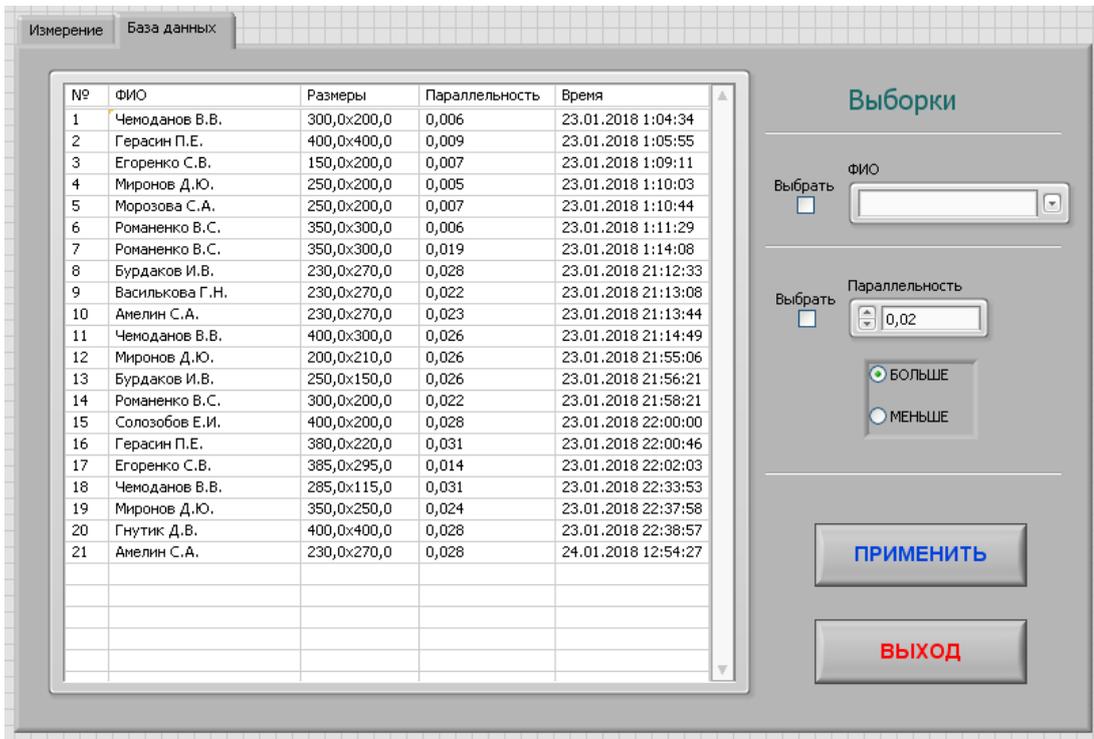


Рис.2. Лицевая панель виртуального прибора, вкладка «База данных»

Блок-диаграмма - является исходным программным кодом ВП, созданным на языке графического программирования LabVIEW, G (Джи). Блок-диаграмма представляет собой реально исполняемое приложение (рис. 3,4). Компонентами блок-диаграммы являются: виртуальные приборы более низкого уровня, встроенные функции LabVIEW, константы и структуры управления выполнением программы. Для того чтобы задать поток данных между определенными объектами или создать связь между ними, используются соответствующие проводники. Объекты на лицевой панели представлены на блок-диаграмме в виде соответствующих, через которые данные могут поступать от пользователя в программу и обратно;

Были созданы 2 блок-диаграммы:

1. Основная блок диаграмма – Измерение.
2. Блок диаграмма работы с базой данных.

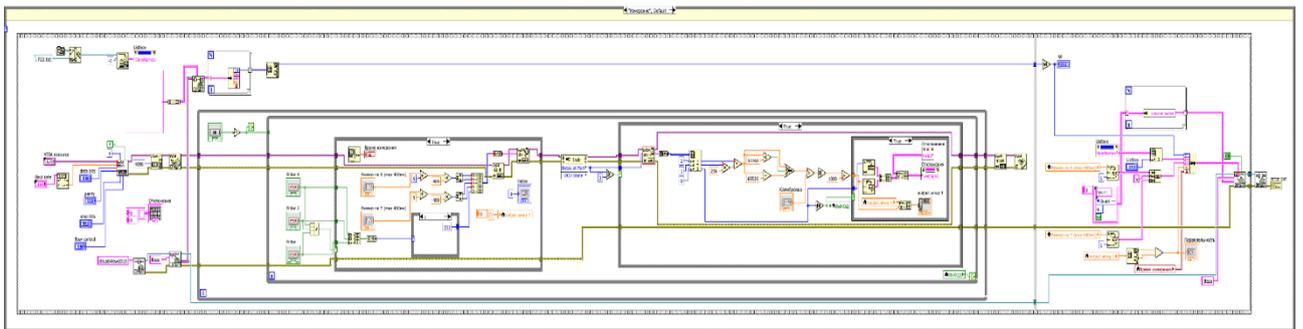


Рис.3. Панель основной блок-диаграммы LabVIEW

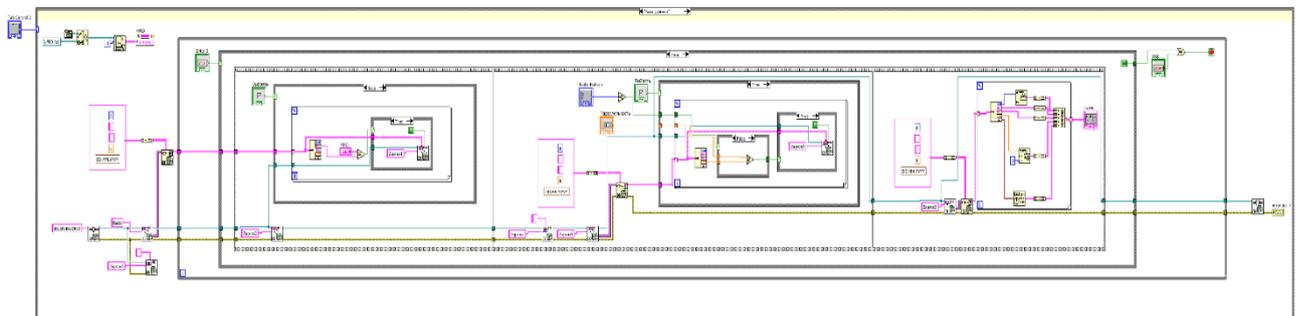


Рис.4. Панель блок-диаграммы LabVIEW для работы с БД

Основная блок-диаграмма содержит в себе:

- интерфейс пользователя;
- блок запуска калибровки, сканирования и поиска нулевых точек;
- блок обработки полученных данных;
- блок заполнения таблицы и массива;
- блок сохранения принятых данных в БД.

При помощи второго блок- диаграммы осуществляется:

- выборка по ФИО;
- выборка по отклонению;
- вывод информации в таблицу.

Материал поступил в редколлегия 16.04.18

УДК 621.86

А. И. Рыжиченко

Научный руководитель: к.т.н., доцент. В.П. Матлахов

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

antrizhi@gmail.com

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ МАНИПУЛЯЦИОННОГО РОБОТА

Рассмотрена структура системы управления для промышленного робота «Электроника НЦТМ-01», а также структурная и принципиальная схемы привода для двигателей постоянного тока для данного робота.

Промышленный манипуляционный робот состоит из звеньев, которые приводятся в движение двигателями постоянного тока. Промышленный робот «Электроника НЦТМ-01» имеет три поступательные кинематические пары и одну вращательную.

Система управления промышленного робота (рис. 1) состоит из двух уровней. На верхнем уровне располагается система программной обработки, которая в соответствии с составленным алгоритмом поведения рассчитывает углы перемещения и выдает команды на приводы двигателей постоянного тока, которые располагаются на нижнем уровне.

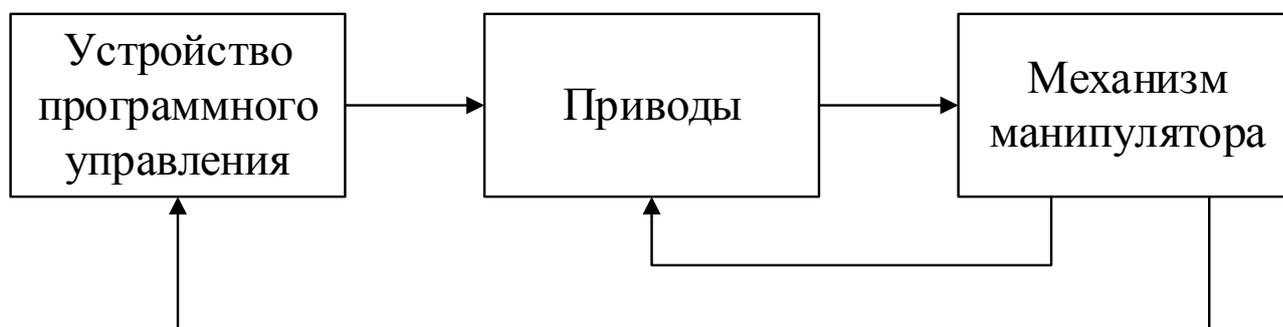


Рис. 1. Структурная схема системы управления

Программное обеспечение должно решать обратную задачу кинематики в реальном масштабе времени, чтобы оператор при программировании робота задавал не значения шарнирных координат (углов поворота звеньев или линейных перемещений), а линейные координаты в декартовой системе координат, связанной с основанием промышленного робота.

Система управления верхнего уровня передает управляющие команды для приводов посредством интерфейса UART и I2C.

Привод двигателя постоянного тока (рис. 2) должен реализовывать управление по положению, скорости и моменту – трехконтурное управление. Микроконтроллер ATmega8 реализует законы управления. С помощью мостового драйвера L6203 на полевых транзисторах усиливается сигнал от микро-

контроллера, обеспечивается реверс двигателя и управление нагрузкой с помощью ШИМ (широтно-импульсной модуляции). Обратная связь по положению и по скорости осуществляется инкрементальным энкодером, по моменту, с помощью измерения среднего значения тока в якорной цепи двигателя, для этого используется токовый резистор и фильтр низкой частоты. Номиналы элементов фильтра низкой частоты подбираются опытным путем, чтобы пульсации ШИМ сглаживались до уровня разрешения АЦП микроконтроллера.

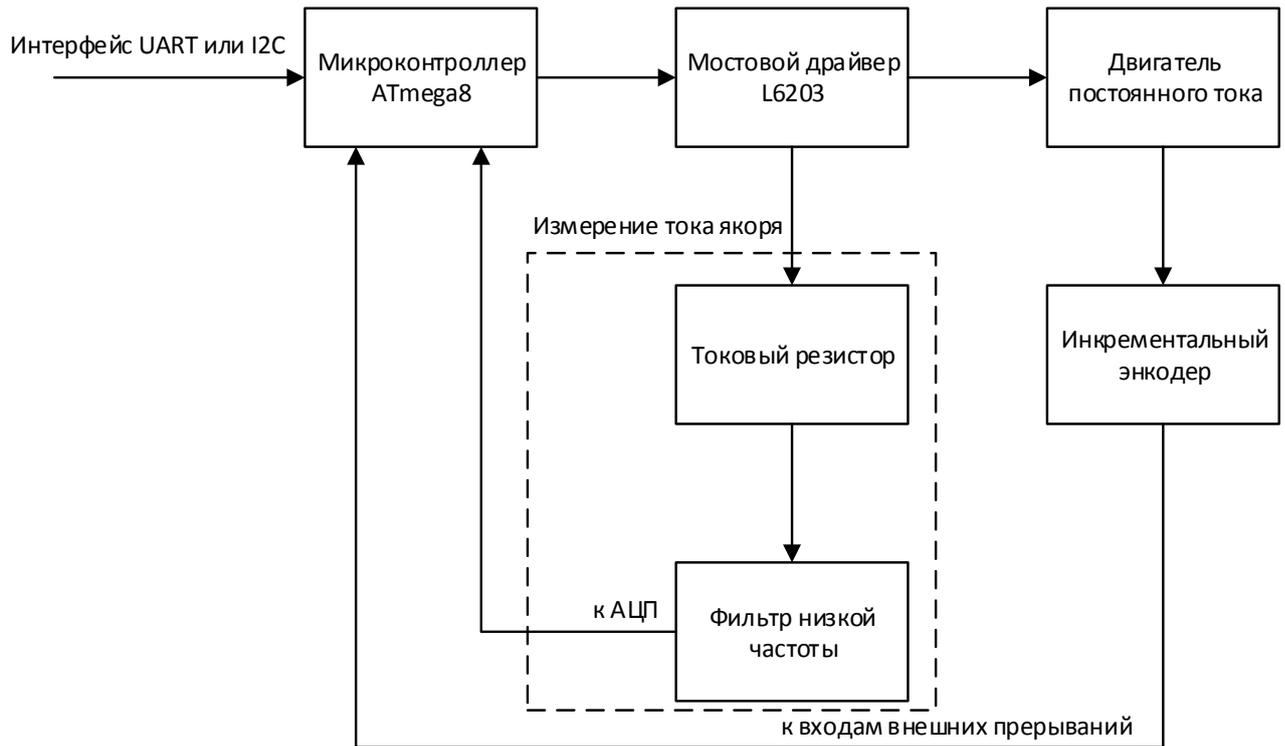


Рис. 2. Структурная схема привода двигателя постоянного тока

Принципиальная схема подключения мостового драйвера L6203 изображена на рис. 3. Так как драйвер L6203 внутри себя использует мост на N – канальных полевых транзисторах, то для питания затворов верхних ключей необходимо напряжение на 10-20 В больше, чем напряжения питания. Для этого используется бутстрепный конденсатор, который заряжается через диод в момент, когда верхний ключ находится в закрытом состоянии. Данный способ является простым, однако накладывает некоторые ограничения, например, нельзя постоянно держать верхний ключ в открытом состоянии, а необходимо управлять драйвером ШИМ-сигналом.

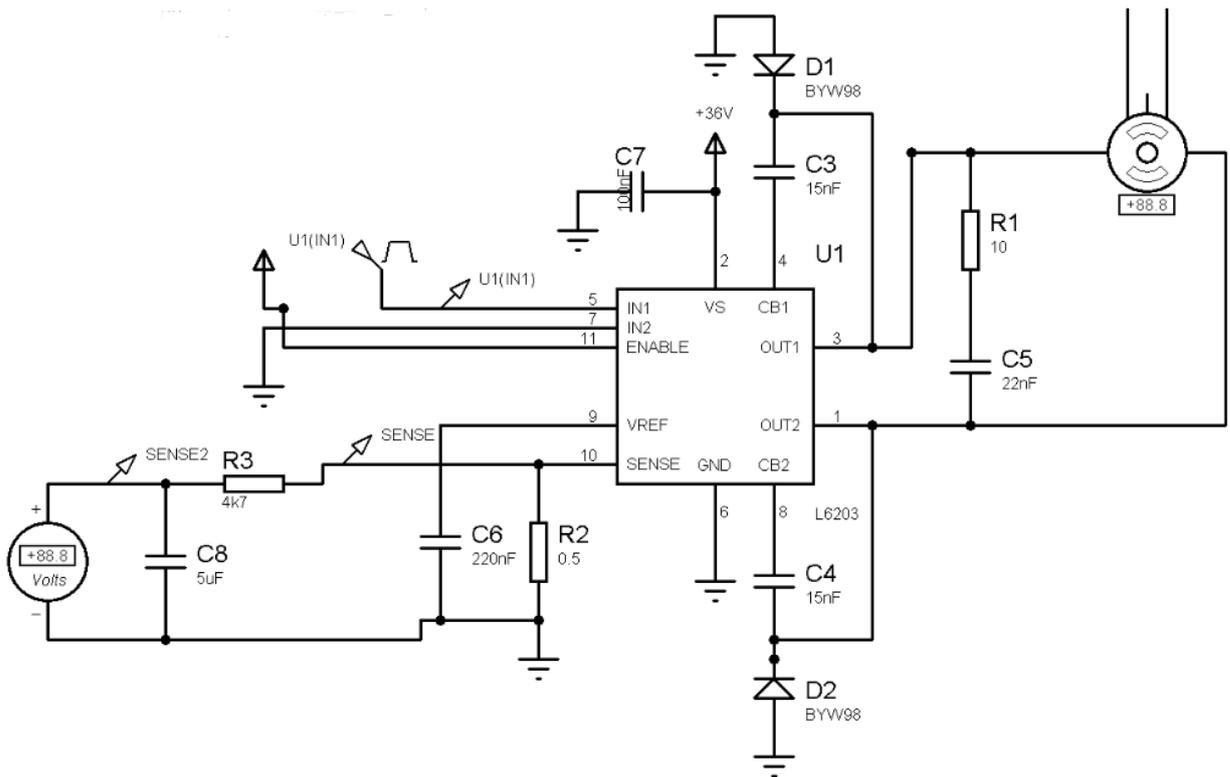


Рис. 3. Принципиальная схема подключения мостового драйвера L6203

Система управления верхнего уровня может быть реализована как на персональном компьютере, так и на одноплатном компьютере, чтобы сделать устройство более компактным.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 621.3

В.И. Хусаинов

Научный руководитель: к.т.н., доц. С.Ю. Съянов

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

vi.vitalik2013@yandex.ru

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Описаны устройство и принцип работы лабораторного стенда для исследования статических режимов работы электродвигателя постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов.

Лабораторный стенд (рис. 1, рис. 2) должен обеспечивать экспериментальное исследование следующих характеристик (механических и электромеханических) [1, 2]:

- естественная;
- искусственные при шунтировании якоря (две характеристики);
- искусственные при пониженном напряжении на якоре двигателя (две характеристики).

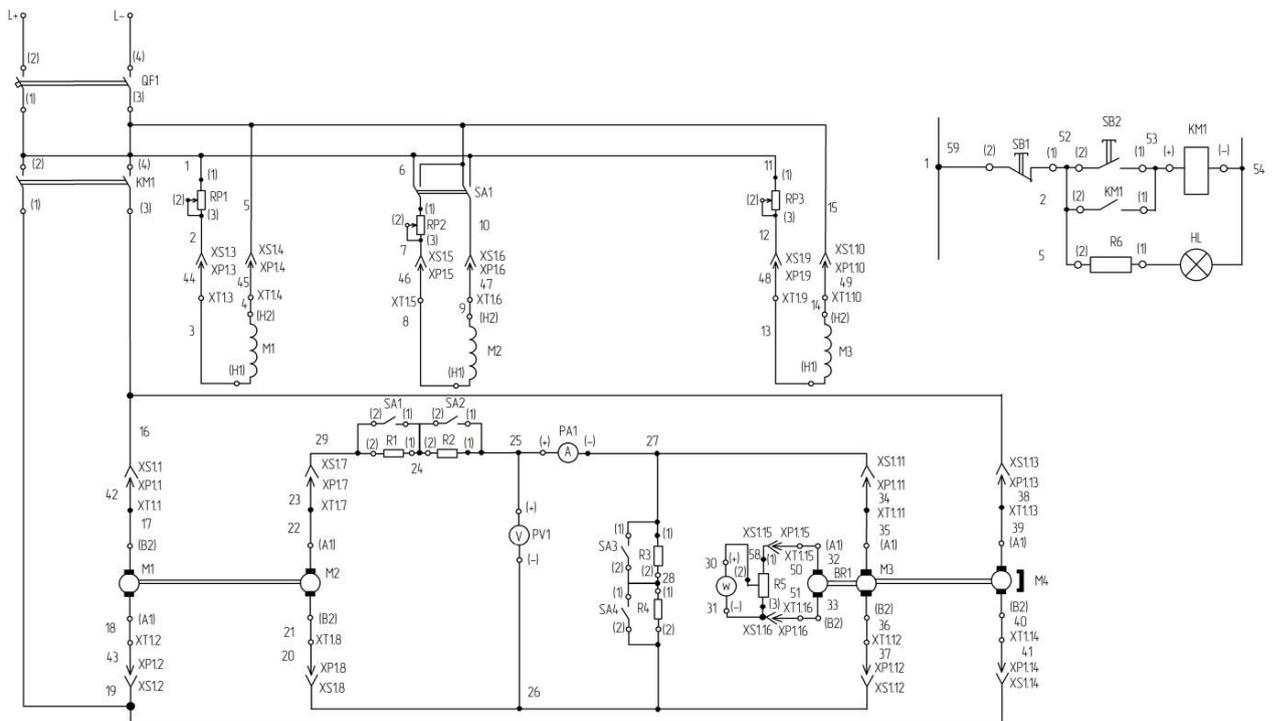
Электромашинный агрегат состоит из исследуемого двигателя 3 (М4) со встроенным тахогенератором, нагрузочного двигателя 11 (М3), генератора 2 (М2) и гонного двигателя 10 (М1).

Все остальные элементы находятся в пульте управления. На лицевой части передней панели размещаются элементы, необходимые для непосредственного доступа при проведении экспериментов. К таким элементам относятся: автоматический выключатель, лампочка, кнопочные выключатели, электроизмерительные приборы, реостаты, резисторы. На правой панели находятся штепсельные разъемы, через которые осуществляется связь с электромашинным агрегатом.

На тыльной стороне передней панели размещаются реостаты. Так как на передней панели размещена основная часть элементов (для удобства монтажа проводами), то она имеет большую толщину по отношению к другим панелям. На нижней панели устанавливаются контакторы, а также блок зажимов, к которому подводится постоянное напряжение.

Для снятия естественной механической и электромеханической характеристики необходимо:

1. Включить автоматический выключатель QF1, на генераторе 2 (М2), выставить номинальный ток возбуждения и далее в обмотке возбуждения нагрузочной машины 11 (М3) установить минимальный ток возбуждения с помощью потенциометра. Это необходимо для согласования работы машин.



Назначения	Гонный двигатель	Генератор	Нагрузочная машина	Исследуемая машина
Тип	4ПБ80В1	4ПБ80А2	4ПБ80А1	ДПГ160-180-3-Д39-09
Монтажное исполнение	ИМ1081	ИМ1081	ИМ1081	ИМ9001
Степень защиты	IP44	IP44	IP44	IP44

Рис. 1. Схема электрическая принципиальная лабораторного стенда

2. Включить контактор КМ1. На пульте управления 9 должна загореться лампочка 7. Горение лампочки свидетельствует о наличии напряжения в цепи якоря гонного двигателя 10 (М1). Гонный двигатель 10 (М1) начинает вращаться и передает вращение генератору 2 (М2). Генератор 2 (М2) вырабатывает напряжение питания для нагрузочного двигателя 11 (М3). Нагрузочный двигатель 11 (М3) предназначен для создания регулируемой нагрузки на валу исследуемого двигателя. Изменение нагрузки обеспечивается изменением тока возбуждения в нагрузочной машине. Изменение скорости вращения исследуемого двигателя регистрирует встроенный в исследуемую машину тахометр 6. Изменение тока в цепи якоря показывает амперметр 5. Чтобы построить характеристики, необходимо изменять ток возбуждения на нагрузочном двигателе 11 (М3) с помощью потенциометра РР3.

Понижение питания исследуемого двигателя производится следующим образом. Сначала повторяем пункт 1. Далее попеременно включаем введенные в якорную цепь заданные сопротивления и изменяем ток возбуждения нагрузочной машины от R_{max} до 0, переключаем полярность генератора и уменьшаем ток возбуждения до 0 при помощи потенциометра РР3.

Ввод в цепь якоря шунтов производится следующим образом. Повторяем пункты 1 и 2 и при отключенных сопротивлениях в цепи якоря попеременно вводим параллельные сопротивления. При этом искусственные характеристики

снимаются аналогично снятию искусственных характеристик при введении добавочных сопротивлений в цепь якоря. Действия по изменению полярности генератора необходимы для снятия характеристик во всех рабочих режимах.

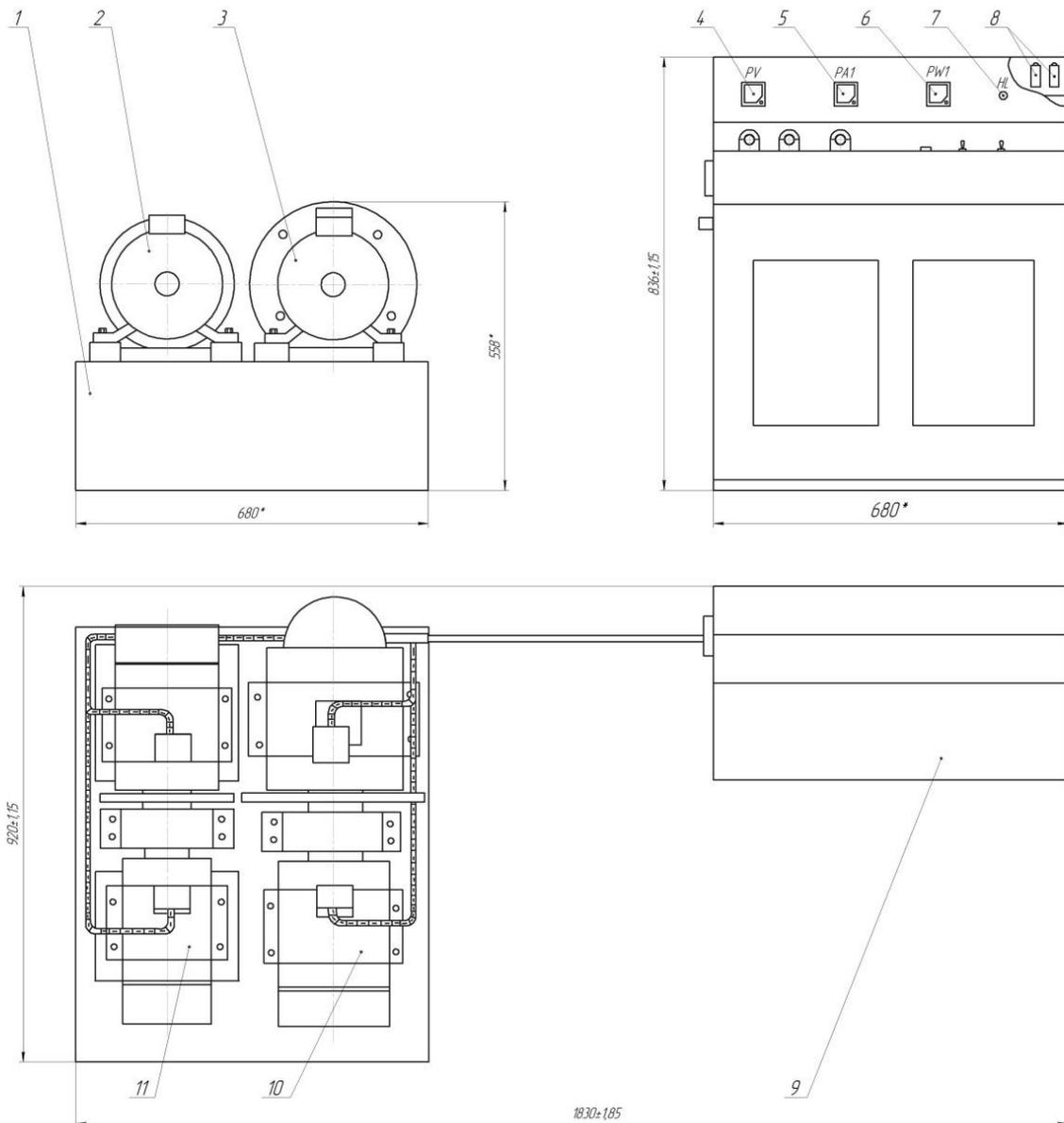


Рис. 2. Общий вид лабораторного стенда

- 1 – Основание; 2 – Генератор; 3 – Исследуемая машина; 4 – Вольтметр;
5 – Амперметр; 6 – Тахометр; 7 – Индикаторная лампа; 8 – Резисторы;
9 – Пульт управления; 10 – Гонный двигатель;
11 – Нагрузочный двигатель*

Разработанный лабораторный стенд позволяет получить естественные и искусственные механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока во всех рабочих режимах, что позволяет его использовать при выполнении лабораторных работ по дисциплинам «Электромеханические системы» и «Приводы мехатронных и робототехнических устройств».

Список литературы

1. Федонин, О.Н. Технические средства автоматизации контроля и диагностики и систем управления: учеб. пособие // О.Н. Федонин, Д.И. Петрешин, С.Ю. Съянов / Брян. гос. техн. ун-т. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2013. – 136 с.
2. Федонин, О.Н. Технические средства автоматизации машиностроительных производств: [учеб. пособие для вузов] // О.Н. Федонин, Д.И. Петрешин, С.Ю. Съянов / Брян. гос. техн. ун-т. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2013. – 239 с.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 005.007

М.В. Эскин

Научный руководитель: к.т.н., доцент С.В. Степошина

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» Россия,
г.Брянск

mishania009@yandex.ru

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАДИАЛЬНОГО И ТОРЦЕВОГО БИЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «ПОРШЕНЬ»

Рассматривается спроектированное устройство контроля радиального и торцевого биений деталей типа «Поршень», представлен чертеж устройства и его описание, а также имеются расчеты для подтверждения обеспечения требуемой точности устройства.

К деталям типа вала в основном предъявляются следующие требования: по точности формы поверхностей (некруглость, нецилиндричность и др.), по точности расположения поверхностей (радиальное биение, несоосность, торцевое биение, неперпендикулярность и др.).

В большинстве случаев для контроля этих параметров применяются приспособления с индикаторами часового типа или измерительными головками.

В результате обзора литературных источников [1] была разработана конструкция приспособления для контроля радиального и торцевого биений деталей типа «поршень».

Устройство состоит из основания 9 (рис. 1) контрольно-измерительного приспособления, на котором установлены: передняя бабка 5, штатив 4 с закрепленными датчиками. Передняя бабка крепится к основанию с помощью болтов 12. К передней бабке крепится стакан 8, с помощью болтов 11. Двигатель 1 крепится к стакану при помощи болтов 10. Двигатель с помощью муфты 3 соединяется с валом передающим вращение. Крышка 6 крепится к передней бабке болтами 11. В вал 5 закручивается поводок.

Поводок служит для передачи вращательного движения от двигателя к детали, установленной в него. Во время вращения детали происходит измерение радиального и торцевого биений при помощи датчиков, закрепленных в штативы.

После разработки контрольного приспособления необходимо произвести расчет на точность при выбранной схеме контроля, для чего следует анализировать все погрешности, влияющие на точность измерения. Под погрешностью измерения следует понимать разность между показаниями контрольного приспособления и действительным значением проверяемой величины.

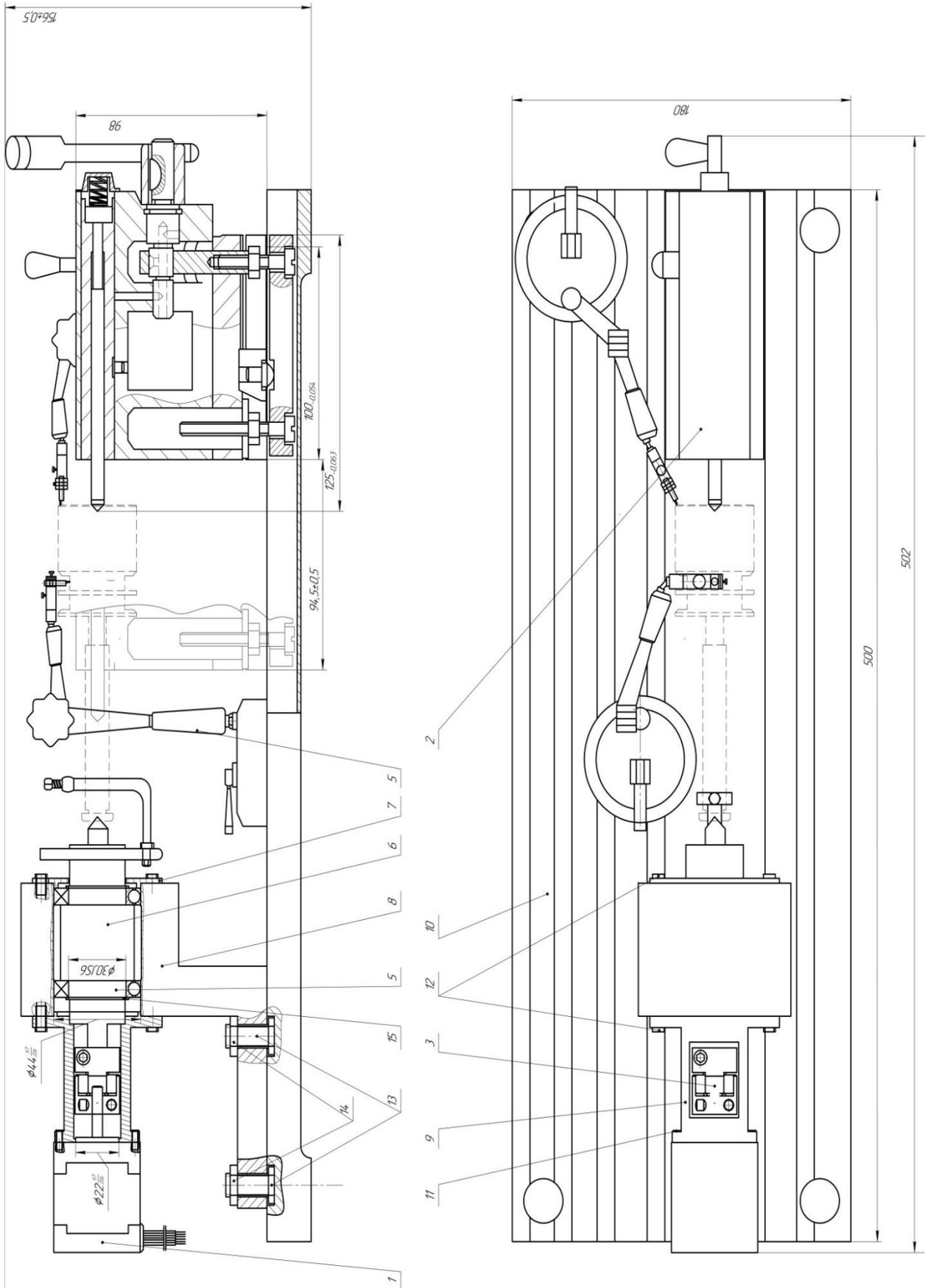


Рис.1. Общий вид устройства контроля

Расчет получившегося приспособления на точность производился по зависимости[2]:

$$\varepsilon_{\text{изм}} = \sqrt{\varepsilon_{\text{си}}^2 + \varepsilon_{\text{др}}^2},$$

где $\varepsilon_{\text{си}} = 0,0025$ - погрешность измерения датчика,

$\varepsilon_{\text{др}} = 0,03 * 0,02 = 0,0006$ -другие погрешности, составляющие 30%от измеряемого параметра,

$$\varepsilon_{\text{изм}} = \sqrt{0,0025^2 + 0,0006^2}=0,0026.$$

Составляющая погрешности базирования принята равной нулю, т.к. деталь базируется в центрах.

Эталонное значение допустимой погрешности измерения составляет $[\varepsilon_{\text{изм}}]=0,016$ ($0,016 > 0,0026$), следовательно конструкция устройства удовлетворяет условиям измерений и может применяться для контроля радиальных и торцевых деталей типа «поршень».

Список литературы

1. Степанов, Ю.С. Альбом контрольно-измерительных приспособлений: учебное пособие для вузов. / Ю. С. Степанов, Б. И. Афонасьев, А. Г. Схиртладзе, А. Е. Щукин, А. С. Ямников / под общ. ред. Ю. С. Степанова. – М.: Машиностроение, 1998. – 184 с.

2. Аверьянов, И.Н. Проектирование и расчет станочных и контрольно-измерительных приспособлений в курсовых и дипломных проектах: учебное пособие / И. Н. Аверьянов, А. Н. Болотеин, М. А. Прокофьев; – Рыбинск: РГАТА, 2010. – 220 с.

Материал поступил в редколлегию 03.04.18

2. ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

УДК 651.51

Р.В. Абрамов

Научный руководитель: к.т.н., доц. С.В.Сорокин

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

abramow.roma1995@yandex.ru

РАСЧЕТ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗНАШИВАНИЯ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛИ «ДИСК РАЗБРЫЗГИВАТЕЛЯ»

Рассматривается вопрос расчета интенсивности изнашивания рабочих поверхностей детали «Диск разбрызгивателя» в результате центрифугирования диоксида кремния.

Процесс изнашивания поверхностей деталей механизмов весьма сложен, так как он зависит от большого количества факторов, по-разному сочетающихся в конкретных условиях эксплуатации машин и оборудования. Надежность, долговечность, эффективная работоспособность машин, механизмов и приборов в значительной степени определяются процессами, происходящими в зоне фрикционного контакта.

В данной статье рассматривается вопрос расчета интенсивности изнашивания рабочих поверхностей детали «Диск разбрызгивателя» (рис.1) в результате центрифугирования диоксида кремния.

Главной частью центрифуги является «Диск разбрызгивателя», насаженный на вращающийся вал. Твердые частицы суспензии отбрасываются на стенки диска под действием центробежных сил. Уплотняясь, данные частицы образуют осадок. Осветленная жидкость переливается в статичный корпус и выводится посредством патрубка в его нижней части. После прекращения работы центрифуги осадок выгружают вручную.

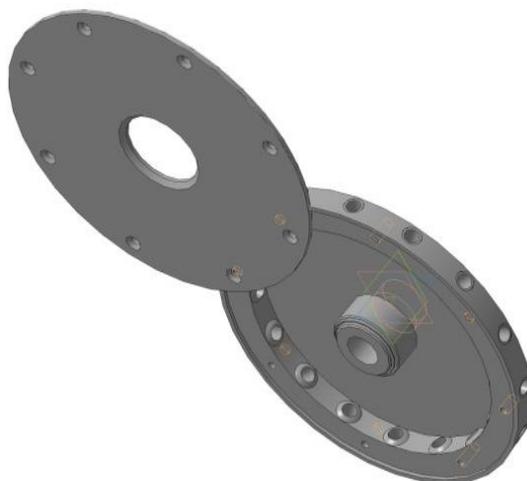


Рис. 1. Диск разбрызгивателя

Проанализировав физико-механические характеристики диоксида кремния оказалось, что полученный продукт белый, аморфный, непористый, индифферентный порошок, распыляется, содержит 99,3% SiO₂; имеет высокую дисперсность (диаметр частиц 4 – 40 мкм, имеют сферическую или почти сферическую форму), удельная адсорбционная поверхность составляет 50 – 450 м²/г; насыпной объем приблизительно 50 г/л, плотность – 0,3г/см³; рН водной суспензии 4,0; показатель преломления $n_D^{20} = 1,46$.

Объем вовлеченного в контактную деформацию материала рассчитывается по формуле:

$$DV = \pi \cdot h^2 \cdot \left(R - \frac{h}{3} \right) \cdot n_a,$$

где h – глубина внедрения частицы, мкм, R – усредненный объемный радиус частиц, мкм, n_a – число частиц, находящихся в зоне трения.

Принимая во внимание физико-механические характеристики диоксида кремния и особенности технологического процесса центрифугирования, получим:

$$DV = \pi \cdot 8^2 \cdot \left(5 - \frac{8}{3} \right) \cdot 150 = 0,00007 \text{ мкм}^3.$$

Удельная интенсивность изнашивания рассчитывается по формуле:

$$i_h = \frac{DV}{2 \cdot A_r \cdot a \cdot n_p},$$

где A_r – фактическая площадь контакта, мм²; a – радиус пятна контакта, мм; n_p – число циклов.

Подставив значения $A_r = 200$ мм², $a = 13$ мм и $n_p = 2583 \cdot 10^6$ получим:

$$i_h = \frac{0,00007}{2 \cdot 200 \cdot 13 \cdot 2583 \cdot 10^6} = 2,1 \cdot 10^{-20}.$$

Зависимость для определения интенсивности абразивного изнашивания, основанной на усталостной природе разрушения поверхности трения, имеет вид:

$$I_h = \frac{4 \cdot i_h \cdot A_r}{\pi \cdot A_a},$$

где A_a – номинальная площадь контакта, мм², $A_a = 304$ мм².

$$I_h = \frac{4 \cdot 2,1 \cdot 10^{-20} \cdot 200}{\pi \cdot 304} = 4,4 \cdot 10^{-23}$$

Применение предложенной математической модели расчета деталей и узлов машин на долговечность по износу на примере определения интенсивности изнашивания функциональных поверхностей детали «Диск разбрызгивателя» позволяет решить одну из основных проблем надежности – прогнозирование

изменения работоспособности машин в процессе эксплуатации и, как следствие, обеспечение наработки узла трения на отказ.

Материал поступил в редколлегию 03.04.18

УДК 661.8

Д.Е.Васильева

Научный руководитель: доцент кафедры «Технология машиностроения», к.т.н.

Е.Н.Фролов

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г.Брянск

diana-032@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Рассмотрены технологические методы повышения качества деталей машин.

Для нанесения покрытий деталей машин применяется множество различных методов. К наиболее перспективным методам нанесения покрытий можно отнести следующие: химическое осаждение (CVD), физическое осаждение (PVD), газотермическое напыление, электроискровое легирование.

Газотермическое напыление – все процессы нанесения покрытий из материалов в виде проволоки, прутка или порошка, которые не разлагаются при высоких температурах. Они вводятся в высокотемпературную зону и распыляются либо струей газа, либо сжатым воздухом, при этом образуются мелкие частицы, которые двигаются с большой скоростью и попадают на заранее подготовленную поверхность, где образуют слой с заданными свойствами. Преимущества: возможность замены дорогостоящих конструкционных материалов более дешевыми за счет нанесения специальных покрытий; универсальность.

Электроискровое легирование – возникновение кратковременного электрического импульса, вызывающего расплавление легирующей основы электрода и перенос его на обрабатываемую поверхность. Операция расплавления и осаждения лигатуры происходит в воздушно-газовой среде. Преимущества: обеспечение надёжного контакта нанесённой лигатуры с основной поверхностью обрабатываемой детали.

При физическом осаждении (PVD) материал покрытия переходит в газовую фазу из твердого состояния в результате испарения под воздействием тепла или в результате распыления за счет кинетической энергии столкновения частиц материала. Нанесение покрытий проводится при температуре до 450°C. Процесс проводится в вакууме или в атмосфере рабочего газа при достаточно низком давлении (около 10^{-2} мбар). Это необходимо для облегчения переноса частиц от источника к изделию при минимальном количестве столкновений с молекулами газа. Преимущества: нет ограничения по используемым материалам, на которые наносится покрытие; покрытия толщиной до 5 мкм; после нанесения покрытия поверхность не требует дополнительной обработки[1].

При химическом осаждении (CVD) в камеру подается смесь газов для нанесения покрытия. Если процесс протекает при заполнении рабочей камеры реакционным газом (азотом, кислородом, углеводородом), то происходит нанесение нитридных, оксидных и карбидных покрытий. При этом происходит химическая реакция между атомами осаждаемых металлов и молекулами реакционного газа 100–1000 Па при температуре до 1100°C. Для получения одинаковых свойств всего покрытия в объеме рабочей камеры необходимо обеспечить оптимальные потоки газа. Преимущества: нанесения покрытия на твердосплавные пластины; метод менее чувствителен к подготовке материала перед покрытием[2].

В результате проведенного анализа современных методов формирования поверхностного слоя можно выделить физическое и химическое осаждение как методы обеспечения в большей мере эксплуатационных характеристик деталей. Именно эти методы обеспечивают необходимую вязкость в поверхностной зоне для осаждения материала покрытия на материал подложки из газовой фазы, происходит активное развитие технологии многослойного покрытия, а т.ж. не приводится ограничений по материалам, на которые наносятся покрытия.

Список литературы

1. Беленький, М.А. Электроосаждение металлических покрытий / М.А.Беленький // Электроосаждение металлических покрытий - М., 1985. – С.289-291.
2. Никандрова, Л.И. Химические способы получения металлических покрытий /Л.И.Никандрова // Химические способы получения металлических покрытий – М., 1971. – С.104-110.

Материал поступил в редколлегию 18.04.18

УДК 629.4.027

С.Г. Волохов

Научный руководитель: д.т.н., проф. В.П. Тихомиров

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

aivent@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ПРИ СОЗДАНИИ УЗЛОВ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Рассмотрена задача поиска сфер применения эффекта регулирования коэффициента трения при воздействии электрического и магнитного поля для различных узлов. Предложен метод поиска, позволивший запатентовать серию новых технических решений.

В ходе проведенных в БГТУ работ по исследованию воздействия электрического тока и магнитного поля на контакт соприкасающихся тел установлено изменение коэффициента трения между ними. Указанное явление подтверждают и результаты исследования магнитопластического эффекта при прокатке металлов [1]. Была поставлена задача найти полезное применение данному эффекту и для других узлов и систем транспортных машин.

Анализ известных методологий изобретательского творчества показал, что в явном виде методика поиска узлов и систем технического объекта, для усовершенствования которых может быть использовано определенное физическое явление, не достаточно проработана. В ТРИЗ Г.С. Альтшуллера [2] аппарат вепольного анализа используется для решения обратной задачи – усовершенствуемый узел известен, надо найти физический эффект для решения задачи.

Для решения данной задачи предложен алгоритм действий, приведенный на рис. 1. В основе его лежит разделение процесса поиска на этапы:

- определить, какие новые функции неявно созданы при использовании эффекта в ходе самой исследовательской работы;
- определить новые устройства, требуемые для реализации этих функций и их физическую основу;
- определить устройства локомотива, работа которых основана на исследуемом явлении, а также те, в которых оно может быть использовано;
- определить, какие еще физические эффекты могут быть использованы для реализации новых функций и предложить патентоспособные решения на их основе.

Для более детального исследования влияния внешних физических эффектов на характеристики пар трения был разработан ряд лабораторных установок и приборов для определения коэффициента трения и его составляющих (патенты РФ № 149581,153781,151991,151872.147093 [3]). Отличительной особенно-

стью этих установок является наличие электромагнитных катушек, расположенных в зоне контакта металлических пар трения и обеспечивающих создание необходимых величин магнитного поля. Техническим результатом является приближение условий определения величины коэффициента трения и его составляющих к эксплуатационным, что позволяет более точно производить расчеты узлов трения на прочность и долговечность.

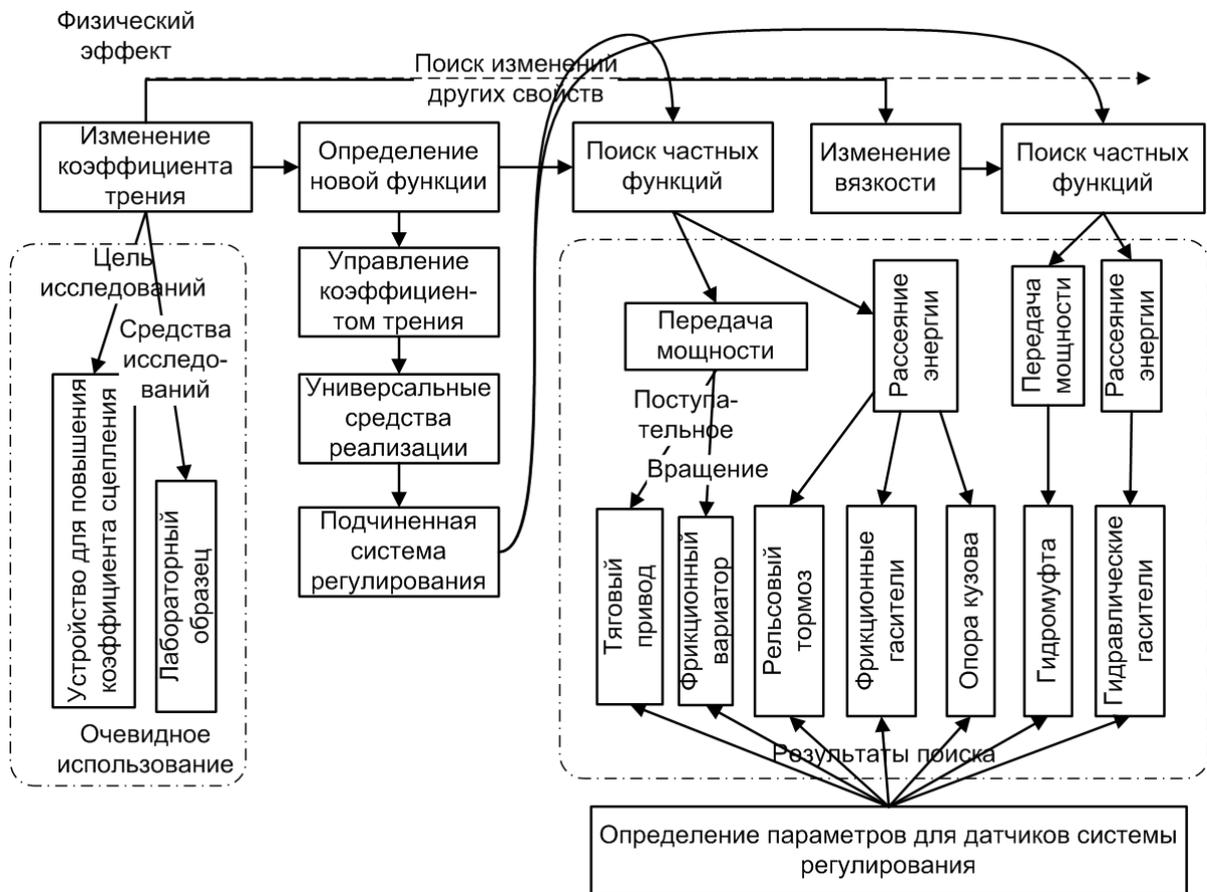


Рис. 1. Схема алгоритма поиска новых патентоспособных решений на базе физических эффектов

В ходе дальнейших исследований был разработан гидравлический гаситель колебаний (патент РФ № 151934 [4]) где принципиальным отличием от известных гасителей является то, что на внешней стороне цилиндра размещена обмотка электромагнита, подключенная к системе регулирования величины тока.

Далее были определены частные функции, которые можно реализовать в гидромуфте (патент РФ № 146913 [5]). Предложенная гидромуфта благодаря содержанию ферромагнитных частиц в рабочей жидкости и наличию электромагнитной катушки во внутреннем торе, имеет возможность мгновенного регулирования предельного передаваемого момента и величины скольжения в гидромуфте, что позволяет повысить надежность работы приводимых от гидромуфты агрегатов за счет обеспечения постоянной частоты вращения ведомого

вала при переменной частоте вращения ведущего. В дисковом вихревом тормозе (патент РФ № 148746 [6]) используется то, что токопроводящим телом является токопроводящая жидкость, содержащая ферромагнитные частицы и заключенная в замкнутую трубку из немагнитного материала.

Таким образом, предложенный метод поиска патентоспособных технических решений на основе физических эффектов, отличающийся от описанных в технической литературе процедурой выявления новых полезных функций, реализованных при известных применениях физического эффекта, позволил получить серию новых патентоспособных решений узлов транспортных машин.

Список литературы

1. Делюсто, Л.Г. Основы прокатки металлов в постоянных магнитных полях / Л.Г. Делюсто. – М: Машиностроение, 2005. - 272 с.
2. Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука / Г.С. Альтшуллер. – М.: Сов. радио, 1979.- 116 с.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 621.9.047

А.М. Папикян

Научный руководитель: д.т.н., проф. О.Н. Федонин; к.т.н., доц. С.Ю. Съянов
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

Paipikan-alina@mail.ru

СВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ С ИЗНОСОСТОЙКОСТЬЮ И УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТЬЮ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Представлены основные этапы разработки функционально-ориентированных технологических процессов электроэрозионной обработки. Приведены теоретические зависимости усталостной прочности и износостойкости поверхностей от условий электроэрозионной обработки, дающие возможность обеспечить эксплуатационные показатели деталей.

Связь параметров электроэрозионной обработки (ЭЭО) с износостойкостью и усталостной прочностью обеспечивается разработкой функционально-ориентированных технологических процессов ЭЭО [1].

Задача, которая решается при разработке функционально-ориентированного технологического процесса ЭЭО, - определение оптимальных условий ведения ЭЭО, обеспечивающих выполнение требуемых эксплуатационных функций и повышение надежности изделия в целом (рис. 1).

Основные этапы разработки функционально-ориентированных технологических процессов ЭЭО следующие:

- 1) анализ основных элементов конструкции и выделение типовых поверхностей изделия;
- 2) определение служебных функций типовых поверхностей изделия;
- 3) определение эксплуатационного свойства или группы эксплуатационных свойств, обеспечивающих выполнение поверхностью изделия служебной функции;
- 4) определение параметров качества поверхностного слоя, обеспечивающих эксплуатационное свойство или группу эксплуатационных свойств;
- 5) рассмотрение схемы технологического воздействия, вариантов и условий реализации технологических операций ЭЭО для обеспечения необходимых параметров качества поверхностного слоя [2, 3].

После определения служебных функций Φ_i поверхностей изделий необходимо определить эксплуатационные свойства Ξ_i (износостойкость, усталостная прочность), которые будут обеспечивать выполнение требуемой эксплуатационной функции.

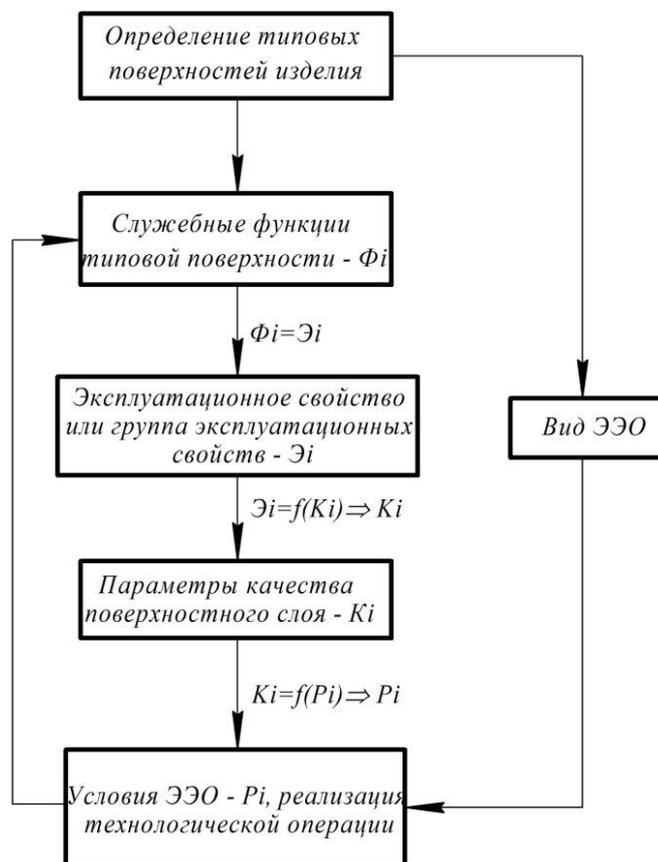


Рис. 1. Этапы разработки функционально-ориентированного технологического процесса электроэрозионной обработки

Зная эксплуатационные свойства \mathcal{E}_i и функциональные взаимосвязи данных эксплуатационных свойств с технологическими параметрами, а именно с качеством поверхностного слоя ($\mathcal{E}_i = f(K_i)$), можно определить оптимальные параметры качества поверхностного слоя K_i , необходимые для обеспечения требуемой эксплуатационной функции поверхности Φ_i .

Используя полученные параметры качества поверхностного слоя K_i , физику процесса ЭЭО и функциональную взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя с условиями ведения ЭЭО ($K_i = f(P_i)$), определяют необходимые технологические воздействия P_i (материал электрода-инструмента, свойства диэлектрической жидкости, технологический ток, технологическое напряжение, длительность и скважность импульса и др.) для обеспечения требуемой эксплуатационной функции поверхности изделия Φ_i .

Усталостная прочность – свойство материала не разрушаться с течением времени под действием изменяющихся рабочих нагрузок. Разрушение происходит из-за появления микротрещин, их накопления, затем объединения в одно макроразрушение. При электроэрозионной обработке деталей машин в поверхностном слое образуются остаточные напряжения, что приводит к появлению микротрещин.

Чтобы решить данную задачу, следует обеспечить такие режимы электроэрозионной обработки, которые не ухудшат показатели усталостной прочности.

$$\alpha_{\sigma} = 1 + \frac{1,86\gamma^{0,5}}{\sqrt[6]{\frac{(2 \cdot \beta - 1) \cdot I \cdot U \cdot \eta \cdot \tau}{(4 \cdot \beta + 1) \cdot c \cdot \rho \cdot T_{me}}}}$$

где β - коэффициента перекрытия лунок, I – сила тока, U – напряжение, подаваемое на электроды, η - коэффициент полезного использования энергии импульса, τ – длительность импульсов, c – удельная теплоемкость материала, ρ - плотность материала, T_{me} – температура плавления материала, ρ – уровень сечения (50%).

Износостойкость – эксплуатационное свойство, определяющее способность поверхностных слоев деталей сопротивляться разрушению при трении-скольжения, трении-качения, а также при микроперемещениях, обусловленных воздействием вибраций. Трение и изнашивание деталей в значительной степени определяется формой и высотой шероховатости, а также направлением штрихов обработки.

$$C = \frac{\left[\sqrt[3]{\frac{I \cdot \tau \cdot \eta}{c \cdot \rho \cdot T}} \cdot \left(\sqrt[3]{U_{\max}} - \sqrt[3]{U_{\min}} \right) \cdot H_{\max} \right]^{1/6}}{0,0005 \cdot \left(\frac{(2 \cdot \beta - 1) \cdot I \cdot U \cdot \eta \cdot \tau}{(4 \cdot \beta + 1) \cdot c \cdot \rho \cdot T_{me}} \right)^{1/6} \cdot \left(\frac{\left(10^{-3} \cdot \frac{A_p^{0,234} \cdot \Pi_t^{0,409}}{\Pi_d^{0,236}} \right) - H_h}{\left(10^{-3} \cdot \frac{A_p^{0,234} \cdot \Pi_t^{0,409}}{\Pi_d^{0,236}} \right)} \right)^{2/3} \cdot \left(\frac{\delta_{te} - \delta^{re}}{\delta_{am}} \right)^t}$$

где I – сила тока, η - коэффициента полезного использования энергии импульса, τ – длительность импульсов, c – удельная теплоемкость материала, ρ - плотность материала, T – температура плавления материала, U_{\max} – максимальное напряжение при обработке, U_{\min} – минимальное напряжение при обработке, H_{\max} – макроотклонения поверхности, β - коэффициента перекрытия лунок, U – напряжение, подаваемое на электроды, T_{me} – температура плавления материала, A_p – энергия импульса, Π_d – коэффициент фазовых превращений Палатника материала детали, Π_t – коэффициент фазовых превращений Палатника материала инструмента, δ_{te} – временное сопротивление разрушению, δ_{am} – действующее значение амплитудного напряжения на поверхности трения, t – параметр фрикционной усталости при упругом контакте.

По результатам теоретических исследований были получены функциональные зависимости, связывающие усталостную прочность и износостойкость с режимами электроэрозионной обработки. На основании этих зависимостей были выявлены параметры электроэрозионной обработки, оказывающие наибольшее влияние на указанные эксплуатационные свойства.

Список литературы

1. Съянов, С.Ю. Функционально-ориентированный подход при проектировании технологических процессов электроэрозионной обработки / С.Ю. Съянов, А.М. Папикян // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2017. – №9 (204). – С. 92-94.

2. Съянов, С.Ю. Теоретическое определение параметров качества поверхностного слоя деталей, износа электрода-инструмента и производительности процесса при электроэрозионной обработке / С.Ю. Съянов // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2016. – №1 (49) – С. 67-73.

3. Съянов, С.Ю. Технологическое управление параметрами качества поверхностного слоя деталей машин при электроэрозионной обработке / С.Ю. Съянов // Научные технологии в машиностроении. – 2014. – №6 (36) – С. 24-29.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 621.92:62-503.5

А. Г. Сергеев

Научный руководитель д.т.н., доц. Д. И. Петрешин

ФГБОУ ВПО «Брянский государственный технический университет» Россия,

г. Брянск

Sergeev-san13@mail.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ШЛИФОВАЛЬНО-ЗАТОЧНОГО СТАНКА С ЧПУ

Рассматривается вопрос проектирования и реализации системы управления для шлифовально-заточного станка. Описывается конструктивная особенность станка. Предлагается структурная схема построения системы управления станка.

В складывающихся экономических реалиях актуальными становятся вопросы импортозамещения и развития отечественной материально-технической базы, в том числе развития отечественного станкостроения. Анализ рынка металлорежущих станков с ЧПУ показывает, что на сегодняшний день отсутствуют отечественные шлифовально-заточные станки с ЧПУ. Разработка системы управления для подобного станка позволит создать прототип шлифовально-заточного станка и провести исследования по его работе.

Система управления используемых сервоприводов имеет возможность цифрового и аналогового управления движением. Современные металлорежущие станки с ЧПУ имеют цифровое управление движением, что позволяет значительно повысить точность перемещения и стабильность в управлении [1, 2]. В связи с этим в качестве системы управления станка было выбрано устройство ЧПУ (УЧПУ) отечественного производителя с цифровым управлением приводами подачи. Используемое УЧПУ представляет собой распределённое устройство, что позволяет приблизить аналоговые и дискретные входы/выходы к управляемому оборудованию. Принцип открытой архитектуры позволяет применять УЧПУ к сложным объектам управления [3].

В качестве электрошкафа к шлифовально-заточному станку используется Щит ЩМП напольный с IP31.

Основной особенностью напольных ЩМП является то, что шкаф поставляется без монтажной панели. Ассортимент монтажных панелей и планок предлагается отдельно в качестве дополнительных аксессуаров.

Напольные шкафы ЩМП имеют повышенную прочность за счёт использования листового металла толщиной 1,5 мм.

Согласно разработанной структурной схеме системы управления шлифовально-заточного станка (рис. 1.) предложены схемы расположения электро-

оборудования в шкафу и крепление направляющих для подвесной панели, расположение кабель-каналов и общий вид сборки представлен на рис. 2.

Структурная схема системы управления представлена на рис. 1.

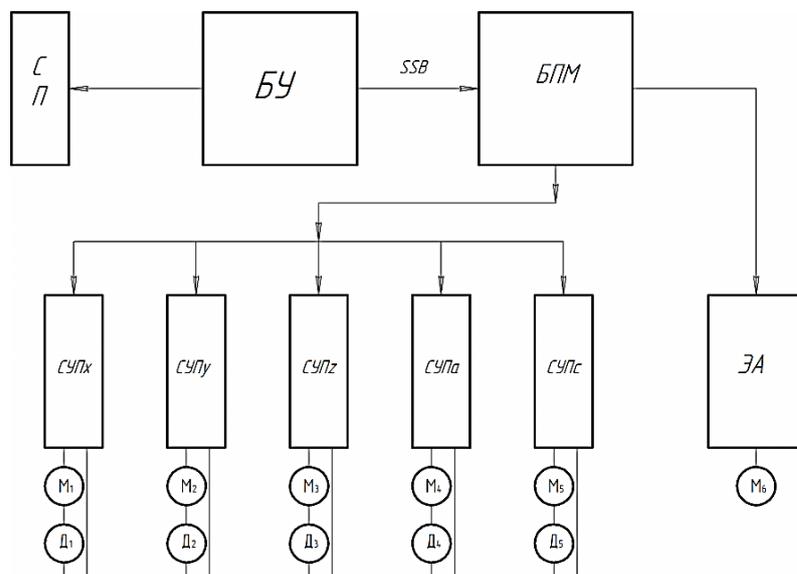


Рис. 1. Структурная схема системы управления шлифовально-заточного станка с ЧПУ: СП – станочный пульт; БУ – блок управления; БПМ – блок периферийных модулей; SSB – синхронная последовательная шина; СУП – сервоусилитель привода; М₁ – М₅ – серводвигатель; Д₁ – Д₅ – фотоимпульсный датчик; ЭА – электроавтоматика; М₆ – электродвигатель шпинделя

Расположение осуществлялось исходя из удобства работы с оборудованием и доступности наглядного контроля в режиме работы, ремонта и наладки оборудования. В связи с этим, БПМ располагается в верхней части шкафа, тем самым обеспечивается наибольшая удаленность и защита от воздействия помех и воздействия окружающей среды. Ниже БПМ располагаются блоки периферийных релейных входов и выходов, что связано с промежуточным местом для управления сервопреобразователями и получения данных БПМ с нижнего уровня системы. Далее расположены магнитные пускатели и контакторы, для осуществления работы оборудования. Под силовой частью располагаются сервоусилители, они управляют работой серводвигателей.

Для соединения всех элементов схемы используются проводники соответствующего сечения, проложенные в кабель-канале. Для прокладки был выбран кабель – канал размером 40 x 60мм, что в полной мере обеспечивает размещение всех проводников, с обеспечением свободного места в закрытой форме в размере 20% от поперечного объема кабель – канала.

После монтажа электрооборудования на монтажную панель было разработано крепление самой монтажной панели к шкафу. Выполнение крепления производилось по шести направляющим, что обеспечило достаточную жесткость конструкции. Расположение электрооборудования представлено на рис. 3.

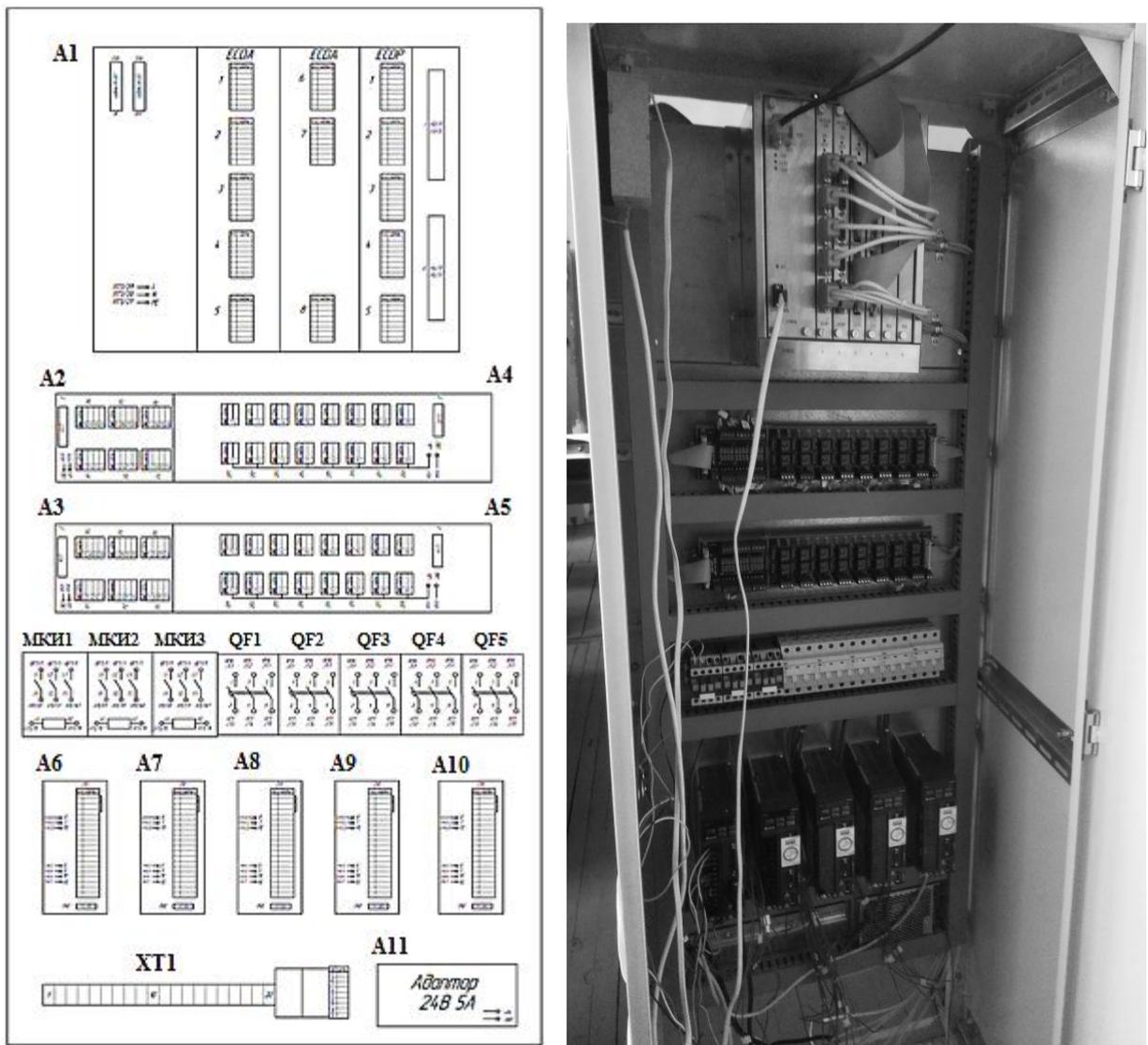


Рис. 2. Схема расположения и крепление электрооборудования в шкафу направляющих для подвесной панели. Вид выполненной сборки

Описания к рисунку 2: А1-NC310 - 4(БПМ); А2,А3- БПРВходов; А4,А5- БПРВыходов; А6-А10- Преобразователи ASD-B2-0421; А11- Адаптер питания 24В; ХТ1- Клеммная колодка; МКИ1-3- магнитные пускатели; QF1-5- Автоматные выключатели.

В качестве направляющих креплений используется крепление дин-рейка.

УЧПУ является программно-управляемым устройством, имеет аппаратную и программную части. В состав УЧПУ входят блок управления (БУ), станочный пульт (СП) и блок периферийных модулей (БПМ).

БУ управляет работой УЧПУ и внешнего подключаемого оборудования. Структура БУ включает модуль управления, пульт оператора и блок питания. Модуль управления включает в себя плату процессора, плату контроллера синхронного последовательного канала SSB и плату разъёмов каналов CF&USB. Взаимодействие платы контроллера SSB и платы CPU обеспечивают сигналы интерфейса ISA BUS.

СП совместно с БУ обеспечивают выполнение всех функций управления и контроля в системе «ОПЕРАТОР – УЧПУ - ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ» как в автоматическом, так и в ручном режиме. В качестве элементов управления БУ и СП используются клавиши, кнопки и селекторы, а в качестве элементов контроля – дисплей и светодиоды. Эти элементы позволяют оператору управлять работой системы, вести с ней активный диалог, получать необходимую информацию о ходе управления объектом.

УЧПУ поставляется производителем в виде отдельных устройств. Поэтому встала задача о проектировании и изготовлении каркаса для станочного пульта и пульта оператора. При проектировании каркаса учитывались эргономические требования к пультам управления [4]. Общий вид разработанного каркаса с установленными станочным пультом и пультом оператора представлен на рис. 3.



Рис. 3. Пульт оператора шлифовально-заточного станка

Крепление пульта оператора и станочного пульта осуществляется винтовым соединением. Каркас был изготовлен из листового материала АД1-2х100х2000, толщиной 2 мм. Материал для изготовления каркаса был выбран исходя из того, что он обладает: низкой стоимостью, коррозионной стойкостью, технологичностью в изготовлении, малым весом конечного изделия.

Список литературы

1. Федонин, О.Н. Повышение эффективности работы токарно-револьверного станка с ЧПУ 1В340Ф30 путем модернизации и настройки его системы управления/ О.Н. Федонин, Д.И. Петрешин, В.А. Хандожко// Вестник Брянского государственного технического университета. 2010. – № 4. – С. 82-87.
2. Федонин, О.Н. Модернизация металлообрабатывающих станков, применяемых в условиях автоматизированного производства / О.Н. Федонин, Д.И. Петрешин, В.А. Хандожко, А.В. Агеенко// Вестник Брянского государственного технического университета. 2009. – № 3. – С. 57-59.

3. Петрешин, Д.И. Разработка алгоритма функционирования автоматизированной системы сбора и анализа данных с металлорежущих станков с ЧПУ/ Д.И. Петрешин, О.Н. Федонин, В.А. Карпушкин// Вестник Брянского государственного технического университета. 2014. – № 1 (41). – С. 58-62.

4. ГОСТ 23000-78 Система «человек-машина». Пульты управления. Общие эргономические требования. – С. 12.

Материал поступил в редколлегию 18.04.18

УДК 621.941.2-529

А.Н. Толстяков

Научный руководитель: д.т.н., проф. К.В. Макаренко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

andrei.tolstyackov@yandex.ru

ОЦЕКА ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ТЕХОЛГИЧЕСКИМИ ФИЗИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ ТВЕРДСПЛАВЫХ ПЛАСТИН

Проведена оценка взаимосвязи между плотностью и стойкостью многогранных неперетачиваемых пластин при токарной обработке термически упроченной стали 40X2H2MA.

Результаты, полученные лично автором: разработана методика проведения экспериментальных исследований. По разработанной методике определена сравнительная стойкость режущих пластин разных плотностей для токарных резцов при обработке улучшенной легированной стали 40X2H2MA. При обработке результатов исследований были построены графики зависимостей стойкости от плотности пластин, на основании анализа которых можно сделать вывод, что существует сильная корреляционная связь стойкости многогранных неперетачиваемых пластин от их плотности.

Современное машиностроение, в связи с ростом мощности машин и общими требованиями, направленными на снижение их массы, требует повышения эксплуатационных качеств деталей и узлов механизмов за счет использования новых высокопрочных сплавов.

Испытания опытных пластин проводились на токарно-винторезном станке 16K20. В качестве опытных образцов использовали пластины производства Кировоградского завода твердых сплавов: WNUM 02114, PNUM110408H30, TNUM 220404TK.

Плотность исследуемых образцов определяли гидростатическим методом в соответствии с ГОСТ 20018-74.

Обрабатываемый материал - сталь 40X2H2MA. Заготовка подвергалась термообработке в соответствии с режимом: закалка в масле от температур 870 ± 5 °C, отпуск при температуре 350 ± 5 °C с последующим охлаждением в масле. Твердость стали после термической обработки - 57HRC.

С целью преднамеренного создания экстремальных условий, механическая обработка проводилась без охлаждения эмульсией. Режимы резания: $V = 200$ об/мин; $S = 0,005$ мм/об; глубина $t = 0,25$ мм.

Последовательность операций при механической обработке следующая: заготовка обтачивалась до достижения износа пластины по задней поверхности h_z от 0,02 до 0,2 мм. Износ контролировался через каждые 220 мм прохода резцом на инструментальном микроскопе МБС-10М. Дополнительно оценка износа производилась взвешиванием на аналитических весах.

Результаты, полученные в ходе эксперимента, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты эксперимента

TNUM 220404TK ($\rho=10,88957847$ г/см ³)				
L, мм	18,225	18,221	18,22	18,19
M, мг	11,1	10,96	10,87	10,8
T, мин	0	6	12	18,22
WNUM 02114 ($\rho=13,32964861$ г/см ³)				
L, мм	15,929	15,925	15,91	15,899
M, мг	8,852	8,841	8,838	8,834
T, мин	0	25	30	39,4
PNUM 11048H30 ($\rho=12,81448004$ г/см ³)				
L, мм	17,577	17,521	17,483	17,445
M, мг	10,495	10,49	10,487	10,485
T, мин	0	10	20	29

Исходя из результирующего графика видно, что наибольшая потеря массы, в сравнении с другими образцами, наблюдается в многогранных неперетачиваемых пластинах меньшей плотности, так же заметно, что у пластин с наибольшей плотностью период стойкости гораздо больше.

На основании обработки результатов исследований получен график зависимости плотности пластин ρ от их износостойкости T (рис. 1).

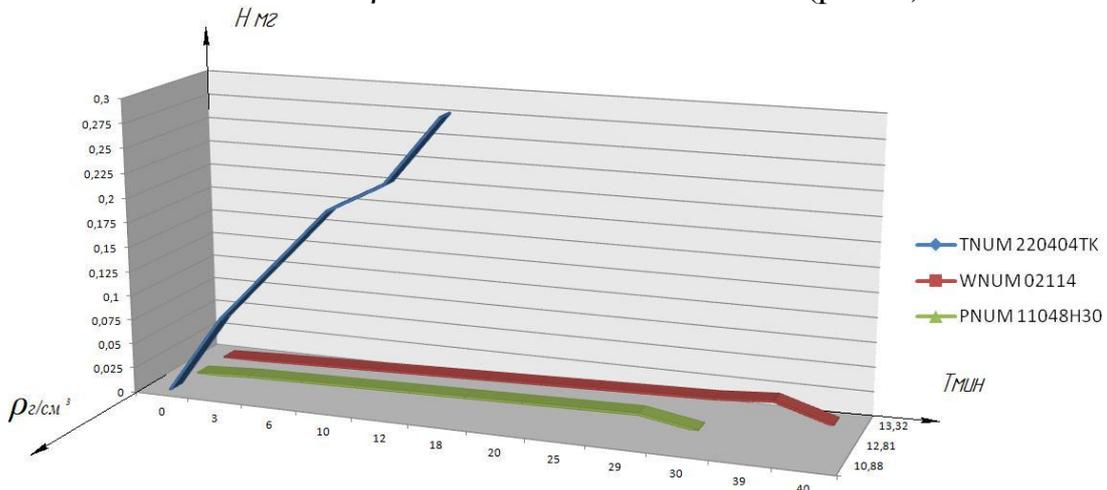


Рис. 1. Износ пластин в мг. от времени точения, мин

С целью математической обработки полученных экспериментальных данных применялась методика аппроксимации функций. В ходе которой была определена приближенная функциональная зависимость, полученная на основании экспериментальных данных.

Исходя из геометрического анализа, для зависимости, представленной на рис. 2, характерна кубическая аппроксимация, проведя аппроксимирование функции или получив эмпирическую формулу на основе оценки взаимосвязи износа пластины T от плотности ρ , получаем следующую последовательность действий при определении функциональной зависимости:

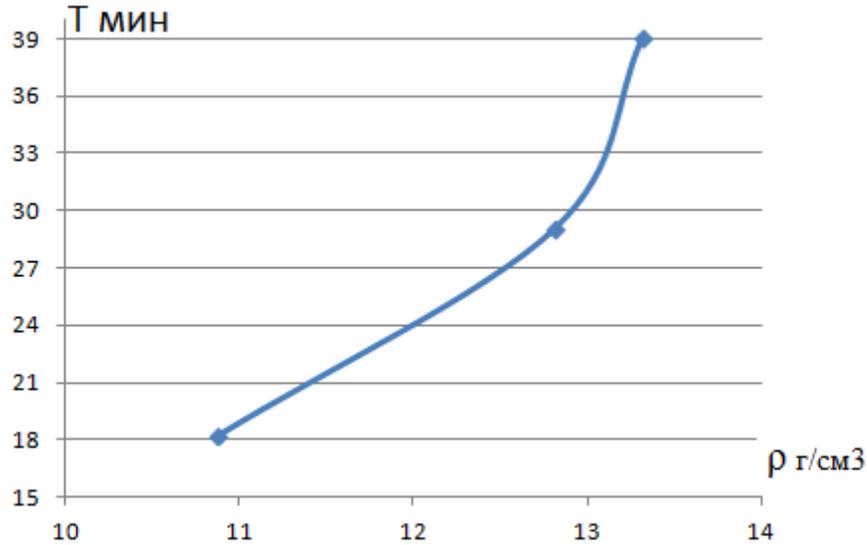


Рис. 2. График зависимости отношения плотности пластин ρ_k их износостойкости H

Уравнение регрессии при кубической аппроксимации имеет следующий вид:

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

Система уравнений для определения соответствующих коэффициентов a , b , c и d :

$$\begin{cases} a \sum x_i^3 + b \sum x_i^2 + c \sum x_i + nd = \sum y_i, \\ a \sum x_i^4 + b \sum x_i^3 + c \sum x_i^2 + d \sum x_i = \sum x_i y_i, \\ a \sum x_i^5 + b \sum x_i^4 + c \sum x_i^3 + d \sum x_i^2 = \sum x_i^2 y_i, \\ a \sum x_i^6 + b \sum x_i^5 + c \sum x_i^4 + d \sum x_i^3 = \sum x_i^3 y_i; \end{cases}$$

$$\text{Коэффициент корреляции: } R = \sqrt{1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}} = 0,98$$

$$\text{Коэффициент детерминации: } R^2 = 0,96;$$

$$\text{Средняя ошибка аппроксимации: } \bar{A} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| * 100\% = 0,775$$

В итоге получаем следующую зависимость:

$$T = 1,825\rho^3 - 18,1520\rho^2 - 158,5037\rho + 1382,4955$$

Использование на производстве полученной зависимости позволяет с высокой степенью вероятности прогнозировать стойкость режущих пластин. При этом потенциальный потребитель инструментальных твердосплавных пластин имеет возможность на основании измерений косвенных характеристик (ρ) производить оценку их качества.

Результаты экспериментальных исследований показали, что при токарной обработке термически упрочненной стали 40X2H2MA наилучшую стойкость имеют пластины WNUM 02114.

На основе полученных функций построены графики зависимостей времени стойкости от плотности материала пластин. Статистический анализ позволил выявить корреляционную взаимосвязь исследуемых параметров. Получены математические зависимости стойкости пластин от их плотности. Доказано, что чем выше плотность твердого сплава, тем больше период стойкости пластины. Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что плотность материала твердосплавных пластин является важным критерием оценки их качества.

Список литературы

1. Гуревич, Я.Л. Режимы резания труднообрабатываемых материалов: Справочник / Я.Л. Гуревич, М.В. Горохов, В.И. Захаров и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 240 с.

2. Андриевский, Р.А. Прочность тугоплавких соединений и материалов на их основе: справ, изд./ Р. А. Андриевский, И.И. Спивак. – Челябинск: Металлургия. Челябинское отделение. – 1989. – 368 с.

3. Макаренко, К.В. Изучение механических и физических свойств вставок из сплава ВК20 / К.В. Макаренко, В.Г. Солдатов, И.А. Котлярова, А.А. Тарасов. - Вестник Брянского государственного технического университета. – 2015. – № 3. – С. 57-61.

Материал поступил в редколлегию 13.04.18

3. ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

УДК 629.45

С.Н. Ашуркова

Научный руководитель: к.т.н., доц. Д.Я. Антипин

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

swetiknk@yandex.ru, adya2435@gmail.com

ИННОВАЦИОННАЯ КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА С ГЛАДКОЙ ОБШИВКОЙ БОКОВЫХ СТЕН

Разработана новая несущая конструкция кузова пассажирского вагона с гладкой обшивкой боковых стен, обеспечивающая высокие прочностные и жесткостные характеристики вагона при одновременном удовлетворении требований экономичности.

На современном этапе развития отечественного пассажирского вагоностроения актуальным является вопрос создания конструкции кузова вагона, удовлетворяющего требованиям прочности, надежности, устойчивости, долговечности и безопасности при минимизации затрат на производство и эксплуатацию вагона.

Значительную часть предъявляемых требований позволяет обеспечить несущая конструкция кузова, представляющая собой тонкостенную подкрепленную продольными и поперечными элементами жесткости стальную оболочку с вырезами.

Анализ конструкций кузовов пассажирских вагонов отечественного и зарубежного производства показал, что в эксплуатации себя хорошо зарекомендовали вагоны с гладкой и гофрированной обшивкой боковых стен.

В работе в качестве базового вагона для создания отечественной инновационной конструкции кузова пассажирского вагона выбран вагон модели 61-4447 производства ОАО «Тверской вагоностроительный завод». Обшивка боковой стены кузова базового вагона выполнена комбинированной: нижний пояс – гофрированная обшивка с трапециевидными гофрами, средний и верхний пояс выполнены двухслойными – гладкая наружная обшивка изнутри подкреплена гофрированной обшивкой с трапециевидными гофрами.

На основе кузова базового вагона разработан кузов с гладкой обшивкой боковых стен, подкрепленной стрингерами.

Моделирование расчетных схем кузовов вагонов осуществлялось в среде промышленного программного комплекса трехмерного проектирования Siemens PLM Software NX. Оценка напряженно-деформированного состояния кузовов выполнялась методом конечных элементов в соответствии с требованиями «Норм...» [1] в статической постановке посредством возможностей, встроенных в модуль инженерных расчетов NX Advanced Simulation. На основе пла-

стинчатых пространственных моделей средствами программного комплекса выполнена оценка масса тары кузова.

Конечно-элементная расчетная модель кузова пассажирского вагона, сформированная трех- и четырехузловыми конечными элементами [2,3], представлена на рис. 1.



Рис. 1. Конечно-элементная модель кузова пассажирского вагона

Верификация конечно-элементной модели несущей конструкции кузова базового вагона выполнялась сопоставлением значений нормальных напряжений по среднему сечению кузова, полученных посредством натуральных стендовых испытаний, проведенных ЗАО НО «Тверской институт вагоностроения», с результатами, полученными в результате расчета. Отмечена их удовлетворительная сходимость.

Значения собственных частот и форм колебаний кузова определены внутренними алгоритмами решателя NX Nastran.

Устойчивость несущей конструкции кузова оценивалась по критериям локальной и глобальной потери устойчивости в нелинейной постановке.

Оценка стоимости жизненного цикла пассажирских вагонов выполнялась в соответствии с методикой [4].

Анализ полученных в результате проведенного комплекса расчетов показателей в соответствии с принятыми критериями позволил определить, что наиболее рациональную из рассматриваемых конструктивную схему несущей конструкции кузова пассажирского вагона имеет кузов с гладкой обшивкой боковых стен, подкрепленной стрингерами. Данный вариант несущей конструкции боковой стены при сохранении металлоёмкости и устойчивости элементов на уровне базового кузова позволяет снизить действующие эксплуатационные напряжения и повысить безопасность конструкции кузова.

Список литературы

1. Нормы для расчета и проектирования новых и модернизируемых вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). – М.: ГосНИИВ – ВНИИЖТ, 1983. – 260 с.

2. Высоцкий, А.М. Обоснование методики моделирования двухслойной обшивки боковых стен кузовов пассажирских вагонов при анализе их нагруженности// А.М. Высоцкий, В.В. Кобищанов, Д.Я. Антипин/ Вестник Брянского государственного технического университета, 2013. –№ 3 (39). – С. 10-13.

3. Высоцкий, А.М. Выбор рациональной конструкции двухслойной обшивки боковых стен пассажирских вагонов// А.М. Высоцкий, В.В. Кобищанов, Д.Я. Антипин, Д.Ю. Расин/ Вестник Брянского государственного технического университета, 2014. – № 4 (44). – С. 8-11.

4. Методика определения стоимости жизненного цикла и лимитной цены подвижного состава и сложных технических систем железнодорожного транспорта. Распоряжение № 2459р. - М: ОАО «РЖД», 2008 – 60 с.

Материал поступил в редколлегию 18.04.18

УДК 629.4.018

О.И. Бондаренко

Научный руководитель: к.т.н., доц. Д.Я. Антипин

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

oljapolushko54@gmail.com

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ В УСЛОВИЯХ АВАРИЙНОГО ОПРОКИДЫВАНИЯ НА ОТКОС НАСЫПИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОЛОТНА

Предложена методика оценки безопасности пассажирских вагонов при аварийных ситуациях, связанных с опрокидыванием на боковую стену. Методика основана на применении математического компьютерного моделирования высоконелинейных процессов с использованием явного динамического анализа.

Последствия аварийных ситуаций на железнодорожном транспорте свидетельствуют о том, что наиболее опасными для пассажиров являются аварийные ситуации, связанные с опрокидыванием подвижного состава на откос насыпи железнодорожного полотна. Важную роль в обеспечении безопасности пассажиров, находящихся в салоне вагона, при таких авариях, играет безопасность пассажирских вагонов. Оценка безопасности кузовов пассажирских вагонов и кабин машинистов расчетными методами является неотъемлемым этапом процесса проектирования транспортных средств. Поэтому изучение методов расчета и оценки кузовов по условиям обеспечения безопасности является одной из главных задач транспортной отрасли страны.

На протяжении всего процесса создания кузовных конструкций на различных этапах проектирования в зависимости от сложности решаемых задач, используются различные методы расчета и оценки. Оценка безопасности проводится по результатам расчетов инженерным методом, «упругого» расчета, расчета методом последовательных приближений, нелинейного расчета на основе метода конечных элементов [1, 2].

Оценка безопасности конструкций на основе результатов нелинейного расчета методом конечных элементов является наиболее совершенной на данный момент времени. Численный метод расчета МКЭ в нелинейной постановке на основе современных программных комплексов позволяет наиболее точно оценивать безопасность кузовных конструкций в любых аварийных ситуациях при статическом и ударном нагружении с учетом физической и геометрической изменяемости характеристик конструкции. Решение практических задач в такой постановке возможно при наличии достаточно подробной модели, содержащей десятки тысяч конечных пластинчатых элементов, и соответствующей вычислительной техники. Его следует применять на завершающем этапе проектирования, а также при проведении контрольных оценок и сертификации ку

зовных конструкций. Преимущества нелинейного расчета в решении динамических контактных задач, учет кинематики движения тел, изменения физических и геометрических характеристик конструкции, больших пластических деформации, депланация тонкостенных профилей в процессе разрушения конструкций и другие преимущества [3].

В качестве объекта исследований в работе был рассмотрен кузова отечественного пассажирского некупейного вагона модели 61-4447 производства ОАО «Тверской вагоностроительный завод».

В работе использовались три вида материалов: модель абсолютно твердого материала, модель упругого материала сталь S355K2W, модель упругопластического материала сталь 09Г2С.

Модель абсолютно твердого материала не учитывает деформации и необходима для учета свойств инерции и определения параметров границы скольжения контакта.

В задаче моделирования аварийного опрокидывания отсутствует необходимость в расчете пластических деформаций в ходовых частях электропоезда, поэтому конечно-элементные модели тележек ассоциируются с моделью упругого материала. Такой материал описывает изотропные тела, в которых нормальные и касательные напряжения линейно зависят от деформаций

Для определения необратимых деформаций кузовов вагонов при аварийном столкновении применялась модель упругопластического материала. Для описания такого материала используется формулировка упрощенной модели пластичности Джонсона-Кука [4].

Результатом моделирования являются изменения напряженно-деформированного состояния несущей конструкции кузова в процессе его падения на железнодорожную насыпь.

Анализ результатов показал, что в процессе взаимодействия кузова с железнодорожной насыпью можно выделить два момента, характеризующихся экстремумами изменений деформируемого состояния: момент начального соприкосновения кузова с откосом насыпи и момент взаимодействия всей поверхности боковой стены кузова с откосом насыпи.

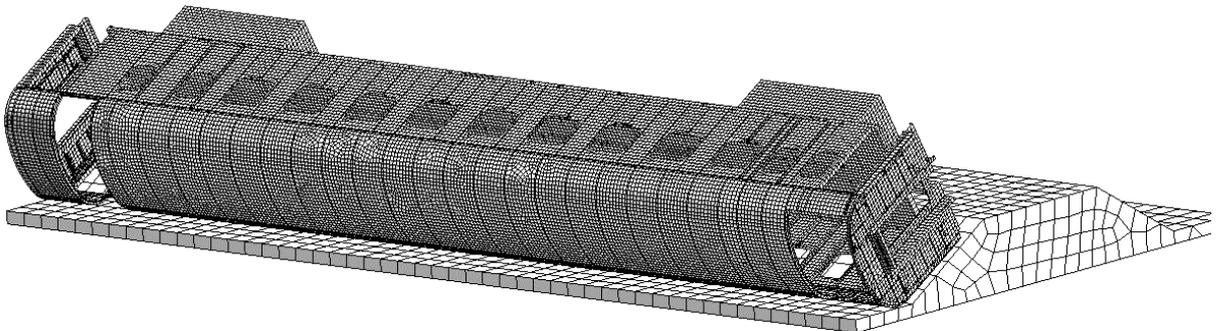


Рис.1. Конечно-элементная модель кузова пассажирского вагона и насыпи железнодорожного полотна в конечный момент опрокидывания

Для момента касания кузова с откосом насыпи наибольшие пластические деформации возникают в элементах нижней обвязки боковой стены и консольных частях поперечных балок рамы, а также в подкрепляющих элементах крыши вагона в зонах установки кондиционера и бака с водой. В последующий момент времени к пластическим деформациям добавляются деформации подкрепляющих элементов стены, обшивки и дуг крыши. При этом величины максимальных деформаций для всех моментов сценария падения вагона не приводят к нарушению целостности внутреннего пространства кузова.

Полученные результаты подтверждают безопасность рассматриваемой конструкции пассажирского вагона для пассажиров при падении вагона на боковую стену.

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-2881.2018.8.

Список литературы

1. Антипин, Д.Я. Разработка конструктивных мер повышения пассивной безопасности отечественных пассажирских вагонов / Д.Я. Антипин, В.В. Кобищанов, Д.Ю. Расин, С.Г. Шорохов // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2013. - №4 (40). – С. 27–32.

2. Jindong Yang Derailment and crash simulation of waterfall train accident / Jindong Yang, Nick Foster // FEA Information. – 2004. – p. 4–12.

3. Бондаренко, О.И. Методика оценки безопасности пассажирских вагонов при аварийном опрокидывании / О.И. Бондаренко // Машиноведение и инновации. Конференция молодых учёных и студентов (МИКМУС-2017) материалы конференции. – 2018. – С. 54-56.

4. Соболев, А.В. Использование модели пластичности Джонсона-Кука в численном моделировании бросковых испытаний контейнеров для транспортирования ОЯТ/А.В. Соболев, М.В. Радченко // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2016. – № 3. – С. 82-93.

Материал поступил в редколлегию 18.04.18

УДК 629.4.02

А.Д. Ионкина

Научный руководитель: к.т.н. доц. Д.Я. Антипин

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

anastasia.ionckina.yandex.ru

АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЖЕННОСТИ КРЕСЕЛ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Представлена методика оценки нагруженности кресел пассажирских вагонов отечественного производства в эксплуатационных режимах и в аварийных ситуациях. В основу методики положено использование методов компьютерного моделирования.

Совершенствование конструкции элементов внутреннего оборудования пассажирских вагонов, в частности, пассажирских кресел, является наиболее эффективной мерой, предпринимаемой для обеспечения безопасности перевозок на железнодорожном транспорте.

Значительный рост перевозок пассажиров в вагонах салонного типа с местами для сидения («Дневные поезда» ОАО «РЖД», скоростной электропоезд ЭС 1/2 "Ласточка", поезд Talgo 250 «Стриж», ЭВС1/ЭВС2 «Сапсан», поезда пригородного и межобластного сообщения) позволяет делать вывод об актуальности обеспечения безопасности перевозки пассажиров в вагонах данного типа.

Одной из наиболее распространенных причин получения травм пассажирами в результате аварий на железнодорожном транспорте является недостаточная прочность креплений кресел [1, 2].

Наиболее перспективным методом определения прочности и рациональности конструкции пассажирских кресел является компьютерное математическое моделирование. Разработка подобных методик позволит прогнозировать последствия аварий на железнодорожном транспорте. Важно отметить, что достоинства математического моделирования заключаются в наличии возможности проведения многовариантных расчетов с получением по их результатам массивов данных, на основании которых производится обоснование рациональной конструкции пассажирских кресел, обеспечивающий должный уровень безопасности пассажиров, в том числе и в аварийных ситуациях [3].

В работе предложена комплексная методика оценки нагруженности пассажирских кресел отечественных вагонов, соответствующая эксплуатационным и аварийным режимам нагружения.

Выполнен расчетный анализ прочности конструкции кресла. Расчетная модель построена по натурному образцу с учетом всех конструктивных элементов. Методика создавалась на базе программного комплекса «Siemens NX». В рамках исследования предусматривается создание трехмерной модели кресла с

учетом его инерциальных характеристик. Выполнен анализ напряженно-деформированных состояний элементов конструкции кресла [4].

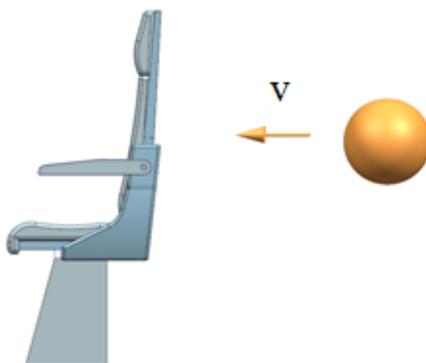


Рис. 1. Схема нагружения кресла

К креслу прикладывались ускорения торможения от 1,0g до 5,0g. В спинку кресла ударялось тело массой 70 кг.

На основании полученных результатов оценки прочности кресла в рамках разработанной методики делаем вывод о том, что кресло способно выдержать нагрузку 70 кг при ускорении, не превышающем значения 1,0g. При нагрузке близкой к 3,0g детали боковин разрушаются, прочность креплений не обеспечивается, как следствие, кресло отрывается от основания пола.

Список литературы

1. Kobishchanov, V. Use of anthropometric dummies of mathematical models in the safety and comfortableness analysis of a passenger rolling stock/ V. Kobishchanov, D. Antipin, A. Mitrakov, S. Shorokhov// IOP Conference Series: Materials Science and Engineering «International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems 2015, MEACS 2015». – 2016. – P. 012065.
2. Шорохов, С.Г. Анализ возможных уровней черепно-мозговых травм пассажиров при соударении поезда с автомобилем// С.Г. Шорохов, Д.Я. Антипин, О.И. Полушко// Девятая Всероссийская конференция молодых ученых и специалистов «Будущее машиностроения России»: сборник докладов. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – С. 698-700.
3. Антипин, Д.Я. Применение моделей антропометрических манекенов для оценки безопасности пассажирского подвижного состава/ Д.Я. Антипин, В.В. Кобищанов, С.Г. Шорохов// Наука и образование транспорту. – 2015. – № 1. – С. 6-9.
4. Митраков, А.С. Методика оценки уровня комфорта пассажиров поездов, оборудованных системами принудительного наклона кузова в кривых/ А.С. Митраков, В.С. Лапшин, Д.Я. Антипин// Технологическое обеспечение ремонта и повышение динамических качеств железнодорожного подвижного состава: Материалы третьей всероссийской научно-технической конференции с международным участием в трех частях. Часть 2. – Омск: Омский гос. ун-т путей сообщения, 2015. – С. 139-145.

Материал поступил в редколлегию 18.04.18

УДК 629.4.023.142

Е.В. Лукашова

Научный руководитель: к.т.н., доц. Д.Я. Антипин

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

leno4kachepikova@gmail.com

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ НЕРОВНОСТЕЙ РЕЛЬСОВЫХ НИТЕЙ НА ПАРАМЕТРЫ ХОДОВОЙ ДИНАМИКИ КУЗОВА ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА

Проанализировано влияние метода генерации случайных процессов геометрических неровностей рельсовых нитей на параметры ходовой динамики кузова пассажирского вагона.

Высокой конкурентоспособности железнодорожного транспорта способствует комфорт перевозок пассажиров. Это является основным критерием, который оказывает как психологическое, так и физиологическое воздействие на организм человека.

Большое воздействие на уровень комфорта пассажиров и вибрационную нагруженность доставляют жесткостные характеристики кузова.

Кузов пассажирского вагона в процессе эксплуатации испытывает колебания, зависящие от неровности пути и конструктивных особенностей кузова. В области контакта колеса с рельсом возникают возмущения, имеющие нелинейные функции, которые и являются источником вибрационной нагруженности кузова вагона.

Функция спектральной плотности эквивалентной расчетной неровности может быть определена по формуле [1]

$$\bar{G}_\eta(f) = \frac{b_i V^{\gamma_i - 1}}{f^{\gamma_i}} + \frac{1}{2\sqrt{\pi}} \sum_{j=1}^m \frac{a_j}{\alpha_j V} \exp\left[-\frac{(f - \beta_j V)^2}{4\alpha_j^2 V^2}\right], \quad (1)$$

где $b_i, \gamma_i, a_j, \alpha_j, \beta_j$ - параметры, определяемые из условия достаточной точности аппроксимации экспериментальных кривых;

V – скорость движения вагона, м/с;

f – частота возмущений.

В рамках методики, приведенной в [2], вещественная и мнимая составляющих взаимной спектральной плотности определяется выражением:

$$\begin{aligned} \text{Im } \Phi_{\eta_{iu}}(f) = & \frac{S_\eta}{2} \sum_k a_k \exp(-a_k^2 x_c^2) \times \left\{ \frac{\cos(2\pi\beta_k x_c)}{4\alpha_k} \left[(f + \beta_k) \sum_{p=1}^{\infty} \frac{1}{(2p-1)!!} \left(\frac{(f + \beta_k)^2}{2\alpha_k^2} \right)^p + \right. \right. \\ & \left. \left. + (f - \beta_k) \sum_{p=1}^{\infty} \frac{1}{(2p-1)!!} \left(\frac{(f - \beta_k)^2}{2\alpha_k^2} \right)^{p-1} \right] + \frac{\sin(2\pi\beta_k \tau_c)}{4\alpha_k} \times \left[\exp\left(-\frac{(f + \beta_k)^2}{2\alpha_k^2}\right) - \exp\left(-\frac{(f - \beta_k)^2}{2\alpha_k^2}\right) \right] \right\}; \quad (2) \end{aligned}$$

$$\operatorname{Re} \Phi_{\eta u}(f) = \frac{S_{\eta}^2}{2} \sum_k a_k \exp(-a_k^2 x_c^2) \times \left\{ \frac{\cos(2\pi\beta_k x_c)^2}{4\alpha_k} \left[\exp\left(-\frac{(f+\beta_k)^2}{4\alpha_k^2}\right) + \exp\left(-\frac{(f-\beta_k)^2}{4\alpha_k^2}\right) \right] - \frac{(f+\beta_k)}{4\alpha_k} \sin(\beta_k x_c) \left[\sum_{p=1}^{\infty} \frac{1}{(2p-1)!!} \left(\frac{(f+\beta_k)^{p-1}}{2\alpha_k^2}\right) + \sum_{p=1}^{\infty} \frac{1}{(2p-1)!!} \left(\frac{(f-\beta_k)^{p-1}}{2\alpha_k^2}\right) \right] \right\}, \quad (3)$$

где S_{η}^2 – дисперсия случайного процесса, равная значению корреляционной функции;

α_k – коэффициент затухания k -того слагаемого;

β_k – частота k -того слагаемого;

ν – частота вращения;

x_c – координата сдвига графиков взаимных корреляционных функций.

Аналитическое выражение для элементов матрицы передаточных функций в соответствии с [2] определяется выражением:

$$W_{iust}(z) = S_{iust} \sum_k a_{kiust} \times \frac{\sqrt{\left\{ \exp\left[-\alpha_{kiust}^2 (\Delta x)^2\right] \right\} \cdot (\cos \beta_{kiust} \Delta x) z + \left\{ \exp\left[-\alpha_{kiust}^2 (\Delta x)^2\right] \right\}}{\sqrt{\left\{ \exp\left[-\alpha_{kiust}^2 (\Delta x)^2\right] \right\} z^2 + 2 \left\{ \exp\left[-\alpha_{kiust}^2 (\Delta x)^2\right] \right\} \cdot (\cos \beta_{kiust} \Delta x) z + 1}}, \quad (4)$$

где α_{kiust} – доля дисперсии S_{iust} случайного процесса, приходящаяся на k -тую составляющую корреляционной функции ($k=1, 2, \dots$);

Δx – шаг по координате;

β_{kiust} и α_{kiust} – частота максимума и относительный коэффициент затухания k -той составляющей S_{iust} .

На основе приведенных методик были сгенерированы два варианта случайных процессов геометрических неровностей рельсовых нитей.

Оценка их влияния на параметры ходовой динамики кузова пассажирского вагона выполнялась методами математического моделирования в среде программного комплекса моделирования динамики систем тел «Универсальный механизм».

В качестве объекта для исследований в работе рассмотрен вагон пассажирский с местами для сидения модели 61-4458 производства ОАО «Тверской вагоностроительный завод».

Динамическая модель движения вагона представляется в виде системы твердых тел, связанных силовыми элементами и шарнирами.

При моделировании кузов вагона представлялся абсолютно жестким телом с реальными инерционными и геометрическими характеристиками, связанным с подсистемами, моделирующими тележки. Модель тележки включает в себя основные несущие элементы в виде абсолютно твердых тел, соединенных вращательными шарнирами и упруго-диссипативными связями.

При моделировании рассматривалось движение состава по сгенерированным неровностям пути на прямых участках, в кривых и по стрелочным переводам в скоростном интервале 40-140 км/ч.

В результате моделирования были получены величины вертикальных и горизонтальных ускорений кузова в пятниковой зоне для двух вариантов неровностей рельсовых нитей.

Сопоставление полученных в результате моделирования вертикальных и горизонтальных ускорений кузова с данными натурных ходовых испытаний показало, что результаты, полученные с использованием неровностей, сгенерированных в рамках первой методики, дают расхождение в 37%, по сравнению с данными натурных ходовых испытаний. При этом результаты моделирования с использованием неровностей, полученных по второй методике отличаются от экспериментальных не более чем на 26%. Анализ полученных результатов свидетельствует о значительном влиянии выбора методики генерации случайных процессов геометрических неровностей рельсовых нитей на результаты моделирования динамики пассажирских вагонов.

Список литературы

1. Förstberg J.: Ride comfort and motion sickness in tilting trains, Doctoral thesis, railway technology Department of vehicle engineering Royal institute of technology, Vol. 163, Stockholm 2000.

2. Ромен, Ю.С. Анализ случайных процессов геометрических неровностей рельсовых нитей / Ю.С. Ромен, А.Н. Савоськин, А.А. Акишин // Известия Петербургского университета путей сообщения. – №1. – Санкт-Петербург, 2014. – С. 22-32.

3. Антипин, Д.Я. Динамика движения кузова пассажирского вагона / Д.Я. Антипин, Е.В. Лукашова // Сборник научных статей Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых. – Курск, 2017. – С. 149-152.

4. Колчина, Е.В. Исследование жесткостных характеристик и прочности кузова пассажирского вагона салонного типа / Е.В. Колчина, Д.Я. Антипин, А.В. Смольянинов // Инновационный транспорт - 2016: специализация железных дорог: материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию основания Уральского государственного университета путей сообщения. – Екатеринбург, 2017. – С 639-643.

Материал поступил в редакцию 18.04.18

УДК 629.4.027.4: 656.2

М.А. Маслов, С.О. Копылов

Научный руководитель: к.т.н., доц. В.И. Воробьёв

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

Maslovmaksim32@mail.ru, directr1993@yandex.ru

**МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛА ПОДВЕСКИ ТЯГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ
ЛОКОМОТИВА**

Проанализирована конструкция колесно-моторных блоков тепловозов с диаметром колеса 1050 мм с асинхронными и коллекторными тяговыми электродвигателями. Предложены варианты модернизации узла подвески тягового электродвигателя, узла ведущей шестерни, упругого зубчатого колеса.

Опыт эксплуатации магистральных электровозов серии ВЛ80 показывает, что наличие пары трения «втулка-ось» в маятниковой подвеске ТЭД даже при открытой паре трения не создает существенных проблем в эксплуатации вследствие дешевизны изнашиваемых деталей (оси) и простоты ее замены. В связи с этим авторами предложен усовершенствованный вариант подвески «Серьга» (рис. 1). Подвеска имеет три сферических шарнира, причем один из них, верхний, имеет возможности поперечного перемещения вдоль оси, соответствующую расчетным поперечным перемещениям ТЭД относительно рамы тележки в прямых и кривых участках пути.

В предложенном варианте принята та же величина межосевого расстояния между шарнирами подвески, что и в варианте ЛТЗ, однако вместо одного нижнего шарнира применены два сферических, размещенных по разные стороны от нижнего носика на остовете ТЭД. Это позволяет при необходимости подкачивать КМБ под локомотивы, не прошедшие модернизацию, и использующие пружинную подвеску. Применение двух нижних шарниров вместо одного полностью исключает перекося подвески при поперечном перемещении ТЭД, а использование сферического шарнира в качестве верхнего уменьшает до минимума неравномерность нагрузки втулки сферического шарнира на ось, и соответственно, исключает ее заклинивание на оси. Низкий коэффициент трения между втулкой верхнего шарнира и осью обеспечивается за счет того, что пространство между шарниром и осью заполнено смазкой с ферромагнитными наночастицами, а в расточке внутренней втулки шарнира установлен постоянный магнит. Для защиты пар трения от попадания пыли и влаги поверхность оси верхнего шарнира закрыта гофрированной резиновой оболочкой (на рис. 1 не показана).

Конструкция подвески обеспечивает простоту демонтажа, т.к. для разобщения ТЭД и подвески достаточно отвернуть два болта, крепящие стопорную

планку и выбить ось из шарнира и кронштейна. На предложенный вариант подвески получен патент на полезную модель [1].

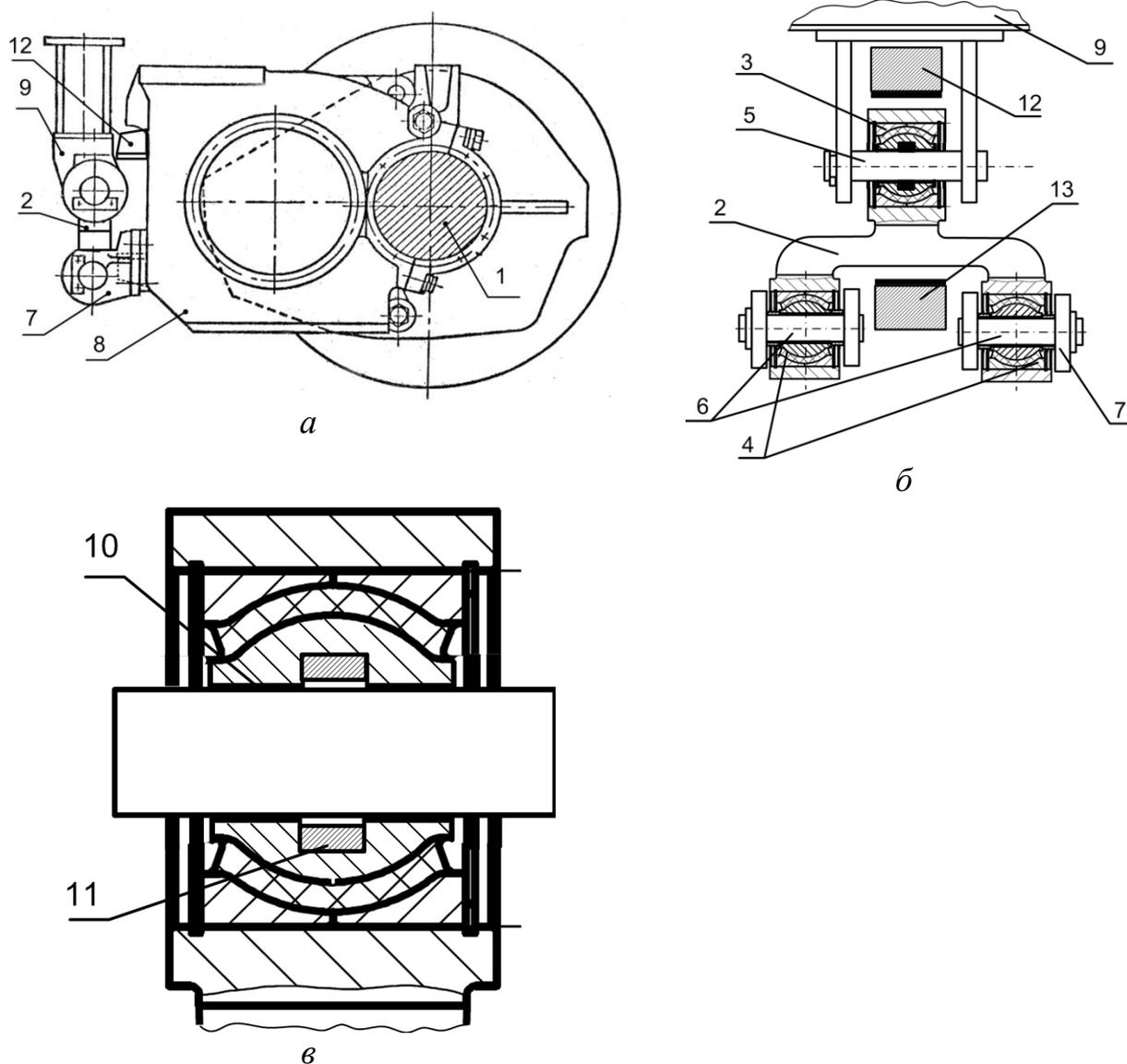


Рис. 1. Вариант подвески ТЭД, обеспечивающий совместимость последнего с пружинной подвеской (кожухи не показаны):

- а – общий вид, б – вид подвески, в – устройство нижнего шарнира.
 1 - подшипниковые опоры; 2 - поводок; 3,4 - сайлент-блоки; 5,6 - оси;
 7- кронштейн; 8 - корпус ТЭД; 9 - рама тележки;
 10 - смазывающая жидкость; 11 - постоянные магниты; 12,
 13 – верхний и нижний носики ТЭД*

Недостатком подвески, приведенной на рис.1., является наличие изнашиваемых элементов. Авторами предложен вариант подвески, являющийся модернизацией резинометаллической траверсы ВНИКТИ, отличающейся от прототипа большей простотой монтажа (рис.2), получен патент РФ на изобретение [2].

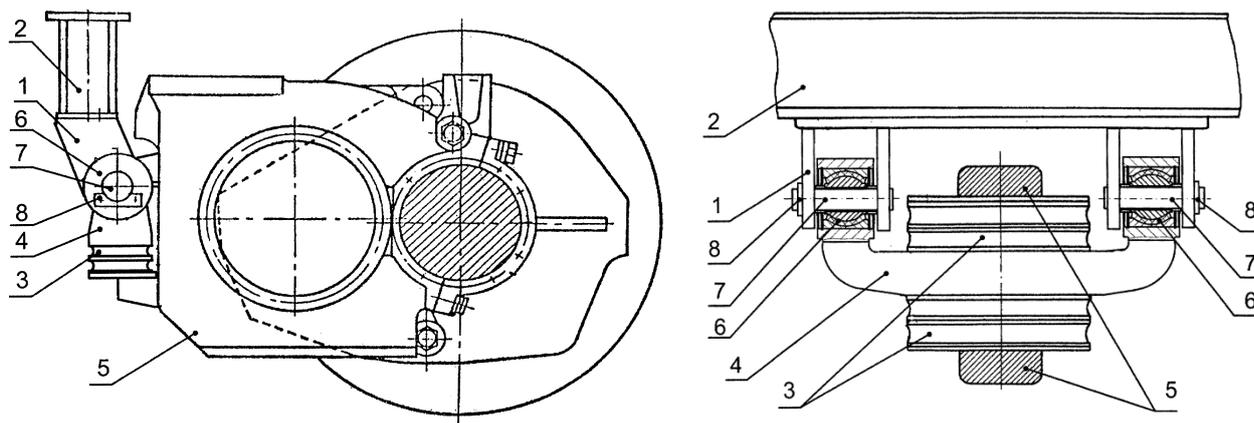


Рис. 2. Вариант подвески ТЭД без пар трения:

*1 – кронштейн; 2 - рама тележки; 3 - упругие элементы; 4 - траверса;
5 - выступы остова ТЭД; 6 - сферические шарниры; 7 - валики; 8 - пластины.*

Предложенные конструкции подвески ТЭД обеспечивают надежность работы, в отличие от ранее испытанных прототипов, и возможность подкатки модернизированных КМБ под тележки, не прошедшие модернизации.

Список литературы

1. Патент на полезную модель № 176843, Российская Федерация, МПК В61С 9/38. Узел подвешивания тягового электродвигателя. / Антипин Д.Я., Воробьев В.И., Измеров О.В., Копылов С.О., Маслов М.А., Шорохов С.Г. Опубл. 30.01.2018, бюл. № 4.

2. Патент на полезную модель № 176873, Российская Федерация, СПК В61С 9/38. Узел подвешивания тягового электродвигателя. / Воробьев В.И., Антипин Д.Я., Копылов С.О., Измеров О.В., Шорохов С.Г., Расин Д.Ю., Никищенков Л.А. Опубл. 30.01.2018, бюл. № 4.

Материал поступил в редакцию 18.04.18

УДК 629.45

Д.Г. Надточей

Научный руководитель: к.т.н., доц. Д.Я. Антипин

АО "Управляющая компания "Брянский машиностроительный завод"

Россия, г. Брянск

dmitrynadtochei@yandex.ru

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ПОВЫШЕНИЯ ОСЕВЫХ НАГРУЗОК ЛОКОМОТИВОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Выполнен анализ мирового опыта эксплуатации локомотивов с повышенной осевой нагрузкой, проведены расчеты, подтверждающие возможность и целесообразность повышения осевой нагрузки отечественных локомотивов до 27 т/ось.

В настоящий момент производится обновление отечественного вагонного парка, в том числе за счет «инновационных вагонов» с осевой нагрузкой 25 т/ось, а также ведутся разработки перспективных конструкций грузовых вагонов с осевой нагрузкой 27 т/ось [1]. Увеличение весовых норм неизбежно предъявляет новые требования к тяговому подвижному составу: увеличение тягово-сцепных свойств наряду с сохранением общей длины, что исключает возможность формирования тяговых единиц из неограниченного количества массовых локомотивов.

Опыт тепловозного движения в условиях БАМа выявил ряд проблем. Наиболее значимой из них является снижение сцепных свойств контакта «колесо-рельс» относительно расчетного значения, при этом разница между расчетным и фактическим коэффициентами сцепления варьируется в диапазоне 10 - 35%. Это приводит к тому, что при выходе тепловоза на расчетную скорость лимитирующим параметром уже является не температурный режим тягового электродвигателя, а фактическое ограничение по сцеплению, которое на тяговой характеристике тепловоза может в ряде случаев лежать ниже точки длительного режима, в результате чего расчетное значение касательной силы тяги тепловоза снижается на ту же величину. В сочетании со сложным профилем пути БАМа, характеризующимся кривыми радиусом менее 300 м и подъемами 20% и более, это вызвало необходимость снижения массы перевозимых составов по сравнению с расчетной [2].

Увеличение тяговых свойств тепловозов в зоне ограничения по сцеплению возможно двумя способами:

- увеличением числа тяговых осей;
- увеличением осевой нагрузки.

Увеличение числа тяговых осей возможно путем увеличения секционности тягового подвижного состава. Это решение наряду с увеличением тяговых свойств неизбежно приведет к увеличению стоимости жизненного цикла локомотива вследствие соответствующего увеличения количества узлов, требующих проведения технического обслуживания и ремонтов. Кроме того, увеличе-

ние секционности тягового подвижного состава повлечет за собой перевооружение локомотивных сервисных и эксплуатационных депо вследствие увеличения длины локомотива (стойла, поворотные круги, экипировочные пункты, пункты проведения технического обслуживания и др.).

Увеличение осевой нагрузки является приоритетным направлением решения проблемы, поскольку лишено описанных выше недостатков, и при этом эффективно увеличивает тягово-цепные свойства.

В табл. 1 представлен опыт увеличения осевой нагрузки отечественных и зарубежных локомотивов.

Таблица 1

Обзор локомотивов с повышенной осевой нагрузкой

Локомотив	Страна (жд)	Производитель	Осевая формула	Мощность, кВт	Осевая нагрузка, т	Сила тяги, кН	Коэф-т тяги
Тепловоз АС4400СW	Австралия (QR), Бразилия (CVRD) США (UP)	GE	3o – 3o	3230	31,75	645	0,34
Тепловоз Dash 9-C44-9W	Канада, США (UP)	GE	3o – 3o	3230	32,1	469,9	0,25
Электровоз IORE (KIRUNA)	Швеция (LCAD)	Bombardier	2(3o – 3o)	10800	30	1200	0,34
Электровоз Э5К	Россия, РЖД	НЭВЗ	2o – 2o	3280	25,5	232	0,23
Тяговый агрегат НП1	Россия, ГОКи	НЭВЗ	3(2o – 2o)	7600	31	1050	0,29
Электровоз 2ЭС5	Россия (РЖД)	НЭВЗ	2(2o – 2o)	8800	25	690	0,35

Наряду с улучшением тягово-цепных качеств увеличение нагрузки на ось ведет к увеличению воздействия на верхнее строение пути, увеличению сопротивления движению подвижного состава и, как следствие, увеличению энергозатратности перевозочного процесса. В связи с этим проведены расчеты по воздействию на верхнее строение пути локомотива с различными осевыми нагрузками. Результаты расчетов боковых сил, возникающих при движении локомотива в кривых радиусом 350 и 650 м и по стрелочным переводам, показали, что увеличение осевой нагрузки локомотива до 27 т/ось не приводит к увеличению боковых сил выше допустимых нормативными документами уровней. При этом расчеты, проведенные для локомотива с осевой нагрузкой 30 т/ось, показали устойчивую тенденцию превышения усилий взаимодействия колес локомотива с рельсошпальной решеткой выше допустимого уровня. Таким образом, проведенные расчеты показали, что существующая инфраструктура железных дорог позволяет эксплуатировать локомотивы с осевой нагрузкой не более 27 т/ось.

Список литературы

1. Бороненко, Ю.П. Вагоны с увеличенными нагрузками от колес на рельсы -резерв повышения провозной и пропускной способности железных дорог// Ю.П. Бороненко/ «Транспорт российской федерации», 2008. –№ 5 (18). – С. 52-55.
2. Antipin, D. Y., Izmerov O. V., Shorokhov S. G., Nadtochey D. G. Evaluation of indeterminacy of initial data for cad system of electric engine suspension // D. Y. Antipin, O. V. Izmerov, S. G. Shorokhov, D. G. Nadtochey/ IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 2018. –№ 327 (18). 022006.

Материал поступил в редколлегию 18.04.18

4. НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ СОЗДАНИЯ

УДК 699.844.1

Е.С. Иванова, А.В. Куриленко, М.Н. Юркова

Научный руководитель: д.с/х.н., проф. В.В. Цыганков

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

urkova.m@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОРИСТО-ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Определены физико-механические характеристики звукоизоляционных пористо-волокнистых материалов.

В «плавающих» полях, являющихся наиболее эффективными с точки зрения изоляции ударного шума в междуэтажных перекрытиях, по-прежнему широкое применение имеют пористо-волокнистые материалы (ПВМ) различной жесткости.[1,2]

Звукоизоляционные пористо-волокнистые материалы (ПВМ) относятся к нелинейно деформированным телам со сложным анизотропным строением слоя.

Работа под сжимающей нагрузкой у различных исследователей описана по-разному. Различные характеристики этих материалов затрудняют единый метод в расчетах их на звукоизоляцию.[3]

Обычно при нагружении и загрузении ПВМ обнаруживается отклонение от закона Гука, что выражается в появлении гистерезиса. В этом случае на графике напряжение-деформация образуются петли гистерезиса вида, показанного на рис. 1. После образования некоторой остаточной деформации $\varepsilon_{ост} = 0,01$ можно наблюдать довольно устойчивый процесс образования таких петель (относительно некоторой точки А).

При нагружении напряжение оказывается меньше упругого и равного $\sigma_y - R_1$, а при разгрузении напряжение будет еще меньшим и равным $\sigma_y - R_1 - R_2$. На рис. 1 показано стрелками нагружение и последующее разгрузение материала. Площадь петли гистерезиса определяет энергию, рассеянную за один цикл нагружения и разгрузения. Форма петли и величина площади ее в процессе испытания, как показывают опыты, почти не изменяются, а потому при построении теории можно принять площадь петли гистерезиса и ее форму постоянными.

Для выявления неупругого сопротивления материала используем величину площади петли гистерезиса за один цикл.

Площадь будет равна:

$$\Omega = a_1 * \varepsilon_k * \sigma_k * S * h = a_1 * \rho_{max} * \alpha \quad (1)$$

где a_1 - отношение площади петли к площади прямоугольника $AKBL$, умноженное на объем образца (зависит от формы петли)

S - площадь образца;

h - высота образца;

$\alpha = \sigma_k * h$ - амплитуда «перемещения»

$\rho_{max} = \sigma_k * S$ - максимальная сила неупругого сопротивления, зависящая от материала и от амплитуды перемещения.

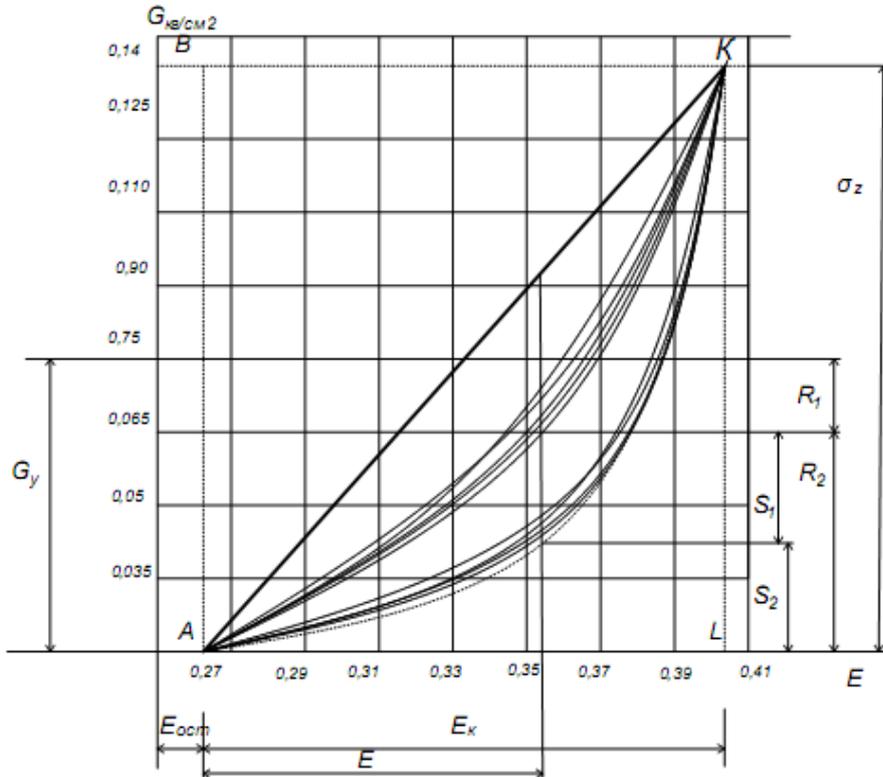


Рис. 1. Петли гистерезиса минеральной ваты на синтетической связке

В качестве примера определим коэффициент α для ПВМ, петля гистерезиса которого изображена на рис. 1. Из четырех петель определяем с помощью планиметра величину средней площади петли гистерезиса.

$$\Omega = \frac{31,59+31,33+32,02+32,11}{4} = 31,76 \text{ см}^2. \quad (2)$$

Масштабы диаграммы – «напряжение-деформация» таковы:

$$\mu_\sigma = 0,0075 \frac{\text{кг/см}^2}{\text{см}}; \quad \mu_\varepsilon = 0,01 \frac{1}{\text{см}}$$

Размеры цилиндрического образца: высота $h=3$ см и площадь сечения

$$S = 56 \text{ см}^2.$$

Для этого случая коэффициент a_1 будет равен

$$R_{max} = \frac{\Omega}{\varepsilon_k * \sigma_k * S * h} = \frac{31.76 * 0.0075 * 0.01 * 56 * 3}{16 * 0.0075 * 13.9 * 0.01 * 56 * 3} = 0.143. \quad (3)$$

Энергия рассеяния 1 $см^2$ объема материала

$$A_1 = \frac{\Omega}{S * h} = 0,143 \varepsilon_k * \sigma_k. \quad (4)$$

Энергия рассеяния всего образца

$$A = 0,143 R_{max} * a = 0.4 \text{ кГ/см}, \quad (5)$$

где R_{max} - наибольшая сила неупругого сопротивления;
 a – амплитуда перемещения.

Наибольшая сила неупругого сопротивления может быть принята, по предложению профессора Я.Г. Пановко, пропорциональной некоторой степени амплитуды, т.е.

$$R_{max} = \alpha_1 * a^n, \quad (6)$$

где n – коэффициент, зависящий от материала;

α_1 - коэффициент, зависящий как от материала, так и от конструкции.

В этом случае энергия рассеяния

$$A = \Omega = \alpha_1 * a^{n+1}, \quad (7)$$

где $\alpha = \alpha_1 * a$.

Уравнение огибающей будет таким

$$a = \frac{a_0}{\sqrt[n-1]{1 + \frac{(n-1)\alpha * t}{c * T} a_0^{n-1}}} \quad (8)$$

В этой формуле:

c – коэффициент жесткости системы;

T – период колебаний.

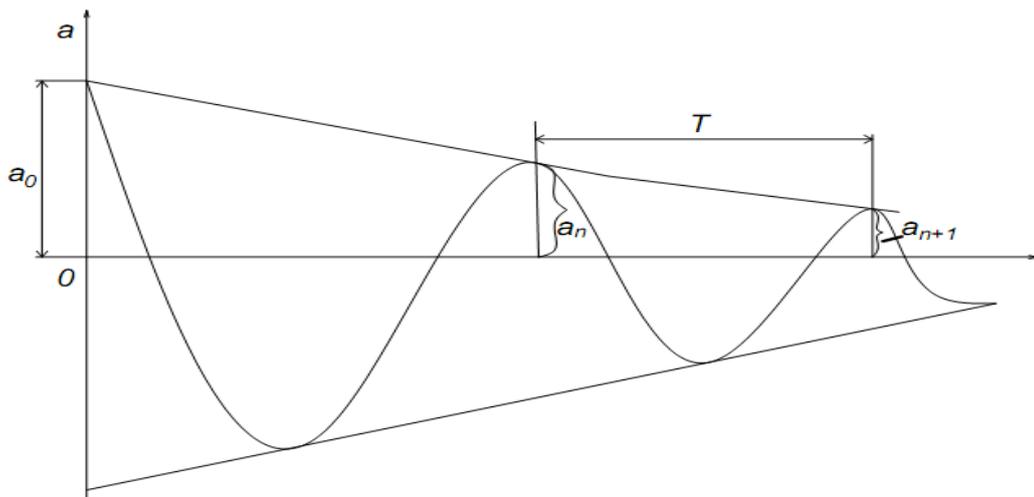


Рис.2. Кривая затухающих колебаний

Определим коэффициент α_1 для нашего материала

$$\alpha_1 = \frac{\sigma_k * S}{(\varepsilon_k * h)^n} = \frac{0.12 * 56}{(0.139 * 3)^n} = \frac{6.72}{0.417^n}. \quad (9)$$

Можно площадь гистерезиса найти аналитически, если известны уравнения кривых. Для нашего случая:

Уравнение кривой нагружения

$$\sigma_1 = -15,5\varepsilon_1^3 + 5,808\varepsilon_1^2 + 0,302\varepsilon_1 \quad (10)$$

Уравнение кривой разгрузки

$$\sigma_2 = 101,5\varepsilon_1^3 + 10,3\varepsilon_1^2 + 0,46\varepsilon_1 \quad (11)$$

Площадь петли гистерезиса относительно к единице объема равна:

$$\Omega_{v=1} \int_0^\varepsilon (\sigma_1 - \sigma_2) * d * \varepsilon_1 = \int_0^\varepsilon (-117,0\varepsilon^3 + 16,1\varepsilon^2 - 0,16\varepsilon) * d * \varepsilon = -29,25\varepsilon_k^4 + 4,025\varepsilon_k^3 - 0,8\varepsilon_k \quad (12)$$

ε_k находится из равенства $\sigma_1 = \sigma_2$.

Пишем уравнение:

$$-15,5\varepsilon_k^3 + 5,808\varepsilon_k^2 + 0,302\varepsilon_k = 101,5\varepsilon_k^3 + 10,3\varepsilon_k^2 + 0,46\varepsilon_k, \quad (13)$$

$$117,0\varepsilon_k^3 - 16,1\varepsilon_k^2 + 0,16\varepsilon_k = 0,$$

$$58,5\varepsilon_k^2 - 8,05\varepsilon_k + 0,08 = 0, \quad (14)$$

Решая квадратное уравнение, получаем $\varepsilon_k = 0,139$

Подставляем данное значение в уравнение (10) и (11), получаем

$$\sigma_1 = \sigma_2 = 0,12 \text{ кГ/см}^2.$$

Полная энергия

$$A = 0,4 \text{ кГсм}, \quad (15)$$

т.е. получаем уже знакомый нам результат по формуле (5).

Если уравнения для σ_1 и σ_2 составлены, то динамический модуль упругости находится по формулам:

При нагружении

$$E_1 = \frac{d * \sigma_1}{d * \varepsilon_1}, \quad (16)$$

При разгрузении

$$E_2 = \frac{d * \sigma_2}{d * \varepsilon_1}, \quad (17)$$

Таким образом, показан метод использования петель гистерезиса для определения физико-механических характеристик ПВМ с целью более эффективного использования.

Список литературы.

1. Горин, В.А. Акустические свойства звукоизоляционных подложек пористых полов в процессе эксплуатации. Academia. Архитектура и строительство/ В.А. Горин, А.С. Даниелян, В.В. Клименко. №3 – 2010. – с. 204
2. Крейтан, В.Г. Обеспечение звукоизоляции при конструировании жилых зданий/ В.Г. Крейтан. М., Стройиздат, 1980. с. 168
3. Пановка, Я.Г. Основы прикладной теории упругих колебаний/ Я.Г. Пановка. М., Машиностроение, 1967.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

5. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ

УДК 338

Е.В. Адамова

Научный руководитель: к.т.н., доц. В.В. Евенко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

katikchatic@yandex.ru

МОРАЛЬНО-ЭТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ИЛИ ЧТО ТАКОЕ КОРРУПЦИЯ

Рассмотрены причины возникновения коррупции, особенности борьбы с ее проявлением в России, представлены данные социологических опросов и предложены меры эффективного противодействия проявлениям коррупции в РФ.

Коррупция, в соответствии с Федеральным законом «О противодействии коррупции», является «злоупотреблением служебным положением, дачей взятки, получением взятки, злоупотреблением полномочиями, коммерческим подкупом либо иным незаконным использованием физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества <...>, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц <...>, а также совершение данных деяний от имени или в интересах юридического лица». [3]

Решение всех вопросов упирается в коррупцию. Объективная реальность такова, что в России нет той элиты, которая могла бы идти впереди борьбы с коррупцией. Нет политической воли на настоящую борьбу.

Самая престижная деятельность сегодня в РФ – это государственные должности, так как они дают влияние, большие возможности и незаконное обогащение. Во всех крупных банках, различных корпорациях большинство управляющих – это либо бывшие министры и зам министры, которые лоббируют с министром финансов, либо дети чиновников.

Опрос, проведенный 2 – 6 марта 2017 года по репрезентативной всероссийской выборке городского и сельского населения среди 1600 человек в возрасте 18 лет и старше в 137 населенных пунктах 48 регионов страны, показал что жителям часто приходится давать взятки. Особенно это касается медицинской сферы, сферы образования и дорожного движения. При этом люди абсолютно негативно относятся к взяткам во всех сферах, в том числе и политической. Россияне уверены, что органы власти страны в значительной мере поражены коррупцией и не верят в то, что ее можно полностью искоренить. [1]

Исследование показывает, что люди вынуждены давать взятки на уровне сознания, тем самым шагая по пути наименьшего сопротивления.

В последние годы борьба с коррупцией становится все более политически востребованной. У населения с низким уровнем дохода накапливается недовольство властью, представители которой живут открыто на «широкую ногу» и при этом ничего не боятся. Те, кто заработал свое состояние в 90-х и так называемые «новые» русские, поднявшиеся на приближенности к власти, совершенно не разделяют свое отношение к сложившейся ситуации с беднеющими слоями населения.

В борьбе с коррупцией важным компонентом является не домашние аресты и даже не посадки, а то что ни одно правонарушение не должно остаться без внимания государства и без наказания. Необходимо обеспечить именно такой режим работы.

Сложившаяся в стране ситуация требует глубокой научной рефлексии. Необходимо выявить особенности развития экономического правосознания населения, определить отношение людей к коррупции, выявить социально-психологические факторы и условия совершения преступлений, носящих коррупционный характер. Важно разработать и социально-психологические технологии профилактики коррупции и формирования неприязни к проявлению коррупции, антикоррупционного сознания общества. В России нет настоящей конкуренции политических сил и как следствие нет действительно эффективной борьбы с коррупцией. Опыт показал, что полная смена должностных лиц сдерживает коррупцию, но спустя время она снова начинает процветать. Возможно, как один из методов борьбы с коррупцией, будет уместно в стране внести ротацию кадров государственных служащих, необходима полная сменяемость власти на местах управления.

С 2001 года в стране шаг за шагом выстраивается законодательство, обеспечивающее борьбу с коррупцией. В этот период было создано новое уголовное, уголовно-процессуальное, арбитражное, гражданское законодательство – это каркас, который обеспечивает законность прав и интересов граждан. Были приняты: Федеральный закон «О противодействии коррупции» N 273-ФЗ, Федеральный закон N 230-ФЗ «О контроле за соответствием расходов лиц, замещающих государственные должности, и иных лиц их доходам», Федеральный закон «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» N 115-ФЗ и др. Административно-правовой механизм противодействия коррупции также закреплен в Кодексе об административных правонарушениях РФ в ст. 19.28 «Незаконное вознаграждение от имени юридического лица».

Через систему четной регламентации процедур деятельности органов власти, через открытость и независимость судебной системы возможно изменить ту ситуацию, которая сформировалась в 90-х, но полагаясь на статистические данные, сложно назвать борьбу системной. Согласно индексу коррупции Transparency International, в 90-х годах Россия находилась на 92 месте в мире по уровню коррупции, а в 2017 году исследование показало, что страна находится на 131 месте. При этом система выстроена так, что чем выше в этом рейтинге находится страна, тем больше у нее процветает коррупция.

В системно коррумпированной стране бессистемная борьба с коррупцией является формой коррупции. Эффективная борьба с коррупцией должна сопровождаться реформой государственной службы, реформой вообще государственного и социального служения в России.

По данным статистики МВД России, с января по сентябрь 2017 года выявлено 18969 преступлений коррупционной направленности, из которых 5596 совершены в крупном и особо крупном размерах, что на 13,6 % больше, чем за 2016 год. [2]

Согласно этой же статистике, с января по сентябрь 2017 года МВД было выявлено 5298 преступлений, связанных со взяточничеством (1287 — в крупном или особо крупном размерах), из которых 2730 — получение взятки, 1900 — дача взятки и 668 — посредничество во взяточничестве. [2]

Последовательная борьба с коррупцией в России по определению невозможна. Извлечение коррупционного дохода является важнейшей функцией современного российского чиновничества, но пока данной методики борьбы ожидать не стоит. Проблема состоит в том, что часто появление человека на определённой должности означало и означает предоставление ему полной власти на определённый вид управленческих действий и финансовых операций. Сегодня власть понимает, что борьба с коррупцией не может привести к полному её искоренению, но власть должна минимизировать уровень коррупции до приемлемого уровня с экономической и морально-этической стороны.

Список литературы

1. Аналитический центр [Электронный ресурс] /. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.levada.ru>
2. Министерство внутренних дел [Электронный ресурс] /. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://мвд.рф/>
3. Федеральный закон «О противодействии коррупции»; от 25.12.2008 N 273-ФЗ. – Справочная правовая система Консультант плюс.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 338

Е.В. Антипенко

Научный руководитель к.т.н., доц. В.В. Евенко

ФГБОУ «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

60kanal.tv@mil.ru

АНАЛИЗ РИСКОВ В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Рассмотрены факторы риска и совокупность направлений оптимизации рисков в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Определены и классифицированы риски в жилищно-коммунальной сфере в современных условиях. Даны рекомендации по регулированию рискованных ситуаций на уровне городских округов, муниципальных образований.

Жилищно-коммунальное хозяйство является важнейшей составляющей в системе жизнеобеспечения граждан, охватывает практически всё население страны и в связи с этим занимает исключительное положение в ряду прочих отраслей экономики как государства в целом, так и отдельно взятого города (муниципального образования), оказывающих существенное влияние на все стороны жизнедеятельности общества. Приоритетным направлением реформирования сферы жилищно-коммунального хозяйства является развитие рыночных отношений в жилищно-коммунальном секторе, которое должно сопровождаться поиском методов государственного (муниципального) регулирования, в частности с помощью тарифов. Объективная необходимость такого регулирования связана с особенностями жилищно-коммунальных услуг, прежде всего их бесперебойностью, т.е. невозможностью отказа от их получения на длительный период, а также невозможностью компенсации недопоставленных услуг. Влияют на характер рыночных отношений в ЖКХ и особенности жилищного фонда России, в частности, то, что, несмотря на значительные объемы приватизированных квартир, в основной своей массе жилые дома остаются муниципальными. Муниципальной собственностью являются и единые инженерные системы коммунального обслуживания, т.е. требуется контроль за использованием муниципальной собственности со стороны соответствующих органов власти. Являясь отраслью сферы услуг, жилищно-коммунальное хозяйство состоит из предприятий, которые осуществляют строго определенные виды деятельности по таким направлениям, как:

- жилищное хозяйство (обслуживание и содержание жилищного фонда, в том числе ветхого жилого фонда, общежитий, внутриквартальных инженерных сетей, локальных очистных сооружений, специализированного жилищного фонда, муниципальных административных зданий, обслуживание лифтового хозяйства);

- коммунальное хозяйство (предоставление услуг теплоснабжения, горячего водоснабжения и водоотведения, осуществление энергосберегающих мероприятий);
- благоустройство городских объектов (содержание дорожных покрытий, тротуаров, мостов, путепроводов, эстакад, зеленых насаждений, уличного наружного освещения, вывоз и утилизация твердых бытовых отходов);
- непроизводственные виды бытового обслуживания населения (гостиничное и банно-прачечное хозяйство).

Развитие рыночных отношений в сфере ЖКХ приведет к возрастанию неопределенности, которое всегда имеет место при переходе к рынку. Конкретизация категории риска применительно к деятельности жилищно-коммунальных предприятий позволяет прийти к выводу, что риском является неопределенность, связанная со стоимостью затрат на обслуживание жилого фонда, или вероятность неблагоприятного исхода (в данном случае не только для предприятия, но и для конечных его потребителей — жильцов) в связи с деятельностью по обслуживанию жилья. В настоящее время стало очевидно, что снижение неопределенности, а значит, и рисков в жилищно-коммунальной сфере — это задача, достигшая общенациональных масштабов, от решения которой зависит социально-экономическая безопасность страны [1, 2]. Решение этой проблемы необходимо связывать как с улучшением состояния жилищного фонда, так и со снижением неопределенности в рамках отрасли, прежде всего путем совершенствования методики формирования тарифов, т.е. повышения обоснованности определения затрат конкретных предприятий ЖКХ. Кроме этого, в сфере ЖКХ существуют и объективные источники отраслевых рисков, которые отсутствуют в других странах, — это единая в рамках муниципалитета сеть водо-, тепло-, энергоснабжения со значительно изношенными сетями. Поэтому сбои в каком-либо одном звене ЖКХ, даже непосредственно не выходящем на население, могут привести к значительному ущербу, даже для жизни и здоровья людей (например, аварии на ТЭЦ в зимний период). В связи с этим необходимо отметить трудности в управлении рисками непосредственно на предприятиях, занимающихся жилищным обслуживанием, которые во многом являются промежуточным звеном между ресурсопроизводящими предприятиями-монополистами, диктующими свои условия этим предприятиям, а зачастую и органам муниципального управления. Необходимость решения комплекса задач по модернизации и рационализации управления относится к проблемам первоочередной важности, т.к. отрасль нуждается в целенаправленных и действенных мерах, которые бы нивелировали риск наступления коммунально-энергетического коллапса в стране, наступление которого остается актуальным до настоящего времени [3]. Предприятия, занятые в рассматриваемой сфере, классифицируются по группам и типам оказываемых услуг, которые относятся к социально значимым, жизненно необходимым услугам. По назначению жилищно-коммунальные услуги (далее – ЖКУ) дифференцируются на несколько видов:

- общегородские;
- жилищные;

- инженерные или коммунальные.

Ключевыми особенностями ЖКУ является их общедоступность, насущность и незаменимость в предоставлении. Все это создает объективные причины в необходимости регулирования и контроля над данной отраслью. При этом следует иметь в виду, что деятельность предприятий ЖКХ регулярно сопровождается внешними и внутренними факторами риска, что с учетом особенностей отрасли и коллективной направленности ЖКУ делает проявление рисков крайне чувствительным для всех участников отношений. По своей природе риск основан на несоответствии, противоречии внешних и внутренних факторов деятельности. Если рассматривать данную категорию в рамках ЖКХ, то под риском следует понимать неопределенность наступления неблагоприятных событий, или вероятность ущерба или убытка как для предприятия, так и для общества в целом, вызванных снижением качества, своевременности и доступности предоставляемых услуг. От своевременного выявления угроз и последующего управления ими зависит эффективное функционирование предприятий ЖКХ. Рациональное управление рисками во многом зависит от качества управленческих решений и обеспечивает устойчивое функционирование организаций, что особо актуально для предприятий, предоставляющих ЖКУ. Таким образом, целесообразно исследование вопросов, связанных со снижением неопределенности и рисков в жилищно-коммунальной сфере [1, 4]. При этом риски в сфере ЖКХ необходимо рассматривать и в региональном аспекте. Снижение курса национальной валюты и современные инфляционные процессы существенно повлияли на реальные доходы населения и бюджеты многих муниципальных образований, которые являются важным источником финансирования отрасли.

К основным причинам производственного риска следует отнести:

1. Снижение объема оказания услуг вследствие снижения производительности труда, простоя оборудования, потерь рабочего времени в связи с ликвидацией поломок оборудования, аварийных ситуаций на инженерных сетях.
2. Увеличение расхода материальных затрат, сырья, топлива, энергии, увеличение транспортных и накладных расходов в структуре себестоимости в период устранения аварий.
3. Рост налоговых и иных платежей (например, налог на загрязнение окружающей среды).

Стоит отметить, что при оценке производственного риска рассматривается не столько сам объект (жилищный фонд), сколько степень опасности и потенциального ущерба в работе жилищно-коммунального предприятия в результате возникновения аварийной ситуации (любого иного сбоя в работе) и вероятность потерь как физического, так и морального плана конечным потребителем услуг – населением. Для предприятий сферы жилищно-коммунальных услуг такого рода потери могут быть материальные (дополнительные затраты и прямые потери оборудования, материалов, иных ресурсов), трудовые (дополни-

тельные затраты рабочего времени при устранении аварийных ситуаций), финансовые (денежный ущерб, связанный с непредусмотренными платежами, вы-

платой штрафов, неустоек). Для потребителей услуг – ущерб в виде нанесения вреда здоровью и жизни, окружающей среде.

Исследование и конкретизация категорий риска применительно к субъектам управления жилищным фондом в современных тенденциях развития позволяют выявить совокупность рискообразующих факторов жилищно-коммунального хозяйства. Данная классификация рисков помогает:

- 1) определить ряд основных структурных компонентов риска, включая источники, факторы, оказывающие влияние, величину или вероятность последствий;
- 2) определить воздействие рисков на бизнес-процессы организации, в результате чего могут быть установлены владельцы рисков на всех уровнях управления;
- 3) определить наиболее агрессивные факторы внешней среды;
- 4) определить общую величину рисков, связанных с деятельностью организации;
- 5) рассчитать объем рисков под управлением владельцев рисков.

Деятельность предприятия предполагает реализацию двух взаимосвязанных услуг: водоснабжения и водоотведения, для оказания которых осуществляется процесс переработки сырой воды из открытых источников в доступную для потребления и поданную по инженерным системам конечному потребителю, а также очистка принятых стоков в доступную для природной среды воду. При этом важнейшей стратегической задачей государства, строго регламентированной нормативно-правовыми документами, является необходимость обеспечения санитарно-гигиенической безопасности населения. При этом услуги предприятия пользуются повседневным устойчивым спросом, регулярно контролируются показателями надежности, качества и энергетической эффективности, которые утверждены приказом Минстроя России.

Результатом проводимого исследования является выявление основных видов риска, определение потенциальных зон его возникновения, а также формирование информационной базы для проведения последующего количественного анализа.

В целом, предполагаемые направления регулирования рисков могут быть сведены к реализации уменьшения неблагоприятного влияния тех или иных факторов риска на результаты оказания жилищно-коммунальных услуг. Предполагается принятие всех возможных превентивных мер:

- повышение качества планирования, организации предоставления услуг, контроль качества оказания данных услуг. Является особо важным в связи с высокой социальной значимостью жилищно-коммунальных услуг. Реализация возможна при полноценном функционировании органов контроля. Таких, как администрации муниципальных образований, отделы инспекторской службы Государственной жилищной инспекции, органы добровольной сертификации, саморегулируемые организации;
- контроль состояния основных объектов оказания услуг (в первую очередь, многоквартирного жилого фонда). Целесообразно проведение мониторин-

га состояния жилищного фонда, что позволит создать актуальную и полную базу данных о техническом состоянии многоквартирных домов. Для вновь принимаемых в эксплуатацию жилых домов усилить контроль качества строительства и наладки работы по гарантийным обязательствам со стороны генеральных подрядчиков строительства;

- обеспечение условий для создания и функционирования субъектов рыночного контроля. Предполагает участие управляющих компаний в саморегулируемых организациях, создание добровольных объединений собственников жилья, таких как, например, товарищество собственников жилья;

- подготовка квалифицированных кадров. Может быть реализовано в подготовке, аттестации, повышении квалификации специалистов, задействованных в жилищно-коммунальной сфере, специалистов управляющих компаний, председателей товариществ собственников жилья; организации и проведении семинаров, конференций, тренингов. Разработка и внедрение методологической базы [5];

- создание системы резервных фондов материальных и финансовых ресурсов. Особый интерес представляет модель конструирования базового финансового актива из денежных потоков нескольких муниципальных образований;

- обеспечение прозрачности функционирования жилищно-коммунальных предприятий. Может быть осуществлено путем издания информационных буклетов, создания специализированных интернет-сайтов [6], формирования баз данных с целью оперативного и полноценного раскрытия информации о субъектах жилищно-коммунальной сферы.

Следует отметить, что внедрение органами городских округов и муниципалитетов стратегии выявления, классификации и регулирования рисков в сфере оказания жилищно-коммунальных услуг даст возможность повысить контроль качества оказания такого рода услуг. Это позволит обеспечить надежное и устойчивое функционирование систем жизнеобеспечения населения, социальную защиту собственников многоквартирных домов и, что немаловажно, осуществить внедрение рыночных отношений, сформировать конкуренцию среди предприятий жилищно-коммунальной сферы. Развитию предприятий ЖКХ препятствует неблагоприятное соотношение факторов риск — доходность. Высокая в целом степень риска, которая имеется на предприятиях ЖКХ, должна компенсироваться большей доходностью, что для них практически нереально в виду их большой социальной нагрузки. Поэтому для улучшения соотношений доходность — риск, повышения инвестиционной привлекательности предприятий ЖКХ необходимо создавать условия со стороны государства и муниципалитета для снижения рисков их деятельности.

Список литературы:

1. Ерохин, Д.В. Анализ и оценка рисков хозяйствующих субъектов / Д.В. Ерохин, В.В. Евенко, В.Ю. Солдатенков // Экономические и организационные проблемы управления в современных условиях: сб. науч. тр. / под ред. В.М. Панченко, И.В. Говорова. – Брянск: БГТУ, 2006. – С. 9-14.

2. Чернышов, Л.Н. Управление жилищно-коммунальным хозяйством России / Л.Н. Чернышов – М. АСВ, 2003. – 313 с.
3. Васильева, Н.А. Проблемы и технология реформирования ЖКХ / Н.А. Васильева // Муниципальная власть. – 2004. – № 9. – С. 82–84.
4. Федосова, Р.Н. Управление рисками промышленного предприятия: опыт и рекомендации. / Р.Н. Федосова, О.Г. Крюкова - М.: Экономика, 2008. 125 с.
5. Евенко, В.В. Инновации в подготовке руководителей для жилищно-коммунального хозяйства и оценка интеллектуального капитала / В.В. Евенко, А.В. Зевако, А.Г. Подвесовский // Вести. Брян. гос. техн. ун-та. – 2013. - №4 (40). – С. 159-163
6. Антипенко, Е.В. Эргономические особенности сайтов управляющих компаний / Е.В. Антипенко, В.В. Евенко, А.А. Шаховская // Экономико-психологические и правовые проблемы инновационного развития жилищно-коммунального хозяйства: материалы всероссийской науч.-практ. конф. (27-28.10.2014) / под ред. В.В. Евенко, Д.В. Ерохина. – Брянск: БГТУ, 2015. – С. 22-25.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 340

А.С. Архицкая

Научный руководитель: к.т.н., доц. В.В. Евенко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

nasya.arkhitskaya@mail.ru

РОЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Рассмотрено влияние инновационной деятельности предприятия на его экономическую безопасность.

Современная экономическая безопасность соотносится с экономической возможностью реализации целей и задач организаций через стратегию поведения во внешней конкурентной среде, обеспечивая для них такие значения внешних параметров, при которых сохраняется возможность адаптации к меняющимся условиям. Обеспечение экономической безопасности является основой устойчивого функционирования и развития предприятия.

На сегодняшний день экономическая безопасность предприятия понимается как такое состояние экономики предприятия, при котором обеспечивается достижение целей бизнеса в условиях конкуренции: развитие и защищенность научно-технологического, производственного и кадрового потенциала от активных или пассивных экономических угроз; согласованность интересов предприятия и субъектов внешней среды; предотвращение или ослабление существующих внешних, внутренних угроз при эффективном использовании в этих целях корпоративных ресурсов. Такое понимание экономической безопасности предприятия помогает увидеть то, что хозяйствующий субъект, находясь в ситуации неопределенности как внутренних, так и внешних условий хозяйствования, обеспечивает достижение целей бизнеса через использование инновационного потенциала.

Таким образом, экономическая безопасность предприятия является комплексным понятием и связана не только с внутренним состоянием самого предприятия, но и с воздействием внешней среды, с ее субъектами, с которыми предприятие вступает во взаимодействие. Поэтому можно утверждать, что экономическая безопасность предприятия отражает согласованность, сбалансированность интересов предприятия и интересов взаимодействующих субъектов внешней среды.

Современные инновации в области экономической безопасности организаций представляют собой составную часть общей системы защиты организаций, использующие практические решения по защите от угроз и рисков в экономической сфере.

Инновационная деятельность предприятия есть система мероприятий по использованию научного, научно-технического и интеллектуального потенциа-

ла с целью получения нового или улучшенного продукта либо услуги, нового способа их производства для удовлетворения как индивидуального спроса, так и потребностей общества в новшествах в целом [3].

Основная задача инновационной безопасности предприятия заключается в формировании необходимых и достаточных условий для расширения возможностей по созданию и внедрению в производство инноваций с целью разработки и производства конкурентоспособной продукции и технологий на уровне мировых стандартов. В отличие от традиционных способов ведения конкуренции – за счет сокращения расходов или увеличения цены в результате диверсификации – истинно инновационные стратегии развития открывают новый путь к успеху. Создавая принципиально новые виды продукции или технологий, предприятие практически выходит за пределы конкуренции. Вместо огромных усилий для победы над конкурентами, оно концентрирует силы на реальном прорыве, оставляя в стороне своих соперников. Поскольку в данном периоде повторить этот прорыв невозможно.

Современные инновации в области экономической безопасности организаций рассматриваются как составная часть общей системы защиты учреждений различных организационных форм собственности, а, следовательно, предполагаются практические решения по защите от угроз и рисков в экономической сфере. Современные инновации в области экономической безопасности организаций должны быть выше интересов экономической эффективности. Сущность экономической безопасности раскрывается в многообразии факторов, от которых она зависит:

- ресурсообеспеченность, выражаемая в денежных единицах и связанная с финансовым состоянием той или иной организации;
- личностная безопасность – важен учет экономической безопасности личности, участвующей в трудовом процессе, в силу ее значительного влияния на экономическую безопасность всей организации;
- управленческая безопасность – ресурсное обеспечение и экономическая безопасность личности зависят от того, какие управленческие решения в современных инновациях в области экономической безопасности организаций будут приниматься руководством организации. При этом уровень экономической безопасности организаций зависит не только от внутренних факторов, но и от внешнего состояния мировой и национальной экономики в целом. Инновационные бизнес-процессы в организациях требуют определенной защиты и специальной структуры, обеспечивающей эту защиту, причем разработка мероприятий по экономической безопасности может быть организована в рамках службы общей безопасности или с выделением отдельного подразделения, основной задачей которого является предотвращение убытков и умение решать проблемы экономического характера внутри организации.

В современных условиях экономический рост отождествляется только с научно-техническим прогрессом и интеллектуализацией основных фондов производства. На долю новых знаний, воплощенных в технологиях, оборудовании

и организации производства, в развитых странах приходится от 70 до 85% прироста ВВП. У нас в стране этот показатель не превышает 8...10%. [2].

Развитие современных компаний связано с необходимостью преодоления тейлоризма как бизнес-философии, чтобы они могли эффективно управлять своими ресурсами, среди которых ключевое значение имеет интеллектуальный капитал. Будущее принадлежит наиболее новаторским, а не наиболее эффективным (с позиций текущей прибыли) компаниям. Не самоцельная реорганизация, не коммерциализация каждой операции, не ранжирование компаний по балансовой стоимости активов, а преимущество, заложенное в знаниях, становится основным конкурентным преимуществом для организации. [1]

В настоящее время большое значение в инновационном развитии любого предприятия придается проблеме практического использования результатов научно-технической деятельности и объектов интеллектуальной собственности. Высокая конкуренция заставляет ориентироваться на создание новых высокоэффективных технологий, новой продукции, на расширение своих рыночных возможностей.

Инновационная деятельность предприятия характеризуется достаточной широтой и разнообразием объектов, сопровождается становлением новых комбинаций факторов развития, которые выходят за рамки традиционного обновления процесса производства и связаны с трансформацией производства, рынка, человеческого потенциала:

- в процессе инновационной деятельности происходит формирование человеческого капитала как особого фактора экономического развития;
- в ходе реализации инноваций происходит изменение непосредственно объекта управления: меняется спецификация продукта, предметов и орудий труда, технологии в широком понимании, используются новые виды сырья, появляются новые рынки сбыта;
- управление инновационной деятельностью предприятия характеризуется высокой нестабильностью и изменчивостью всех элементов системы управления, а также высоким риском. Кроме того, внедрение нововведений всегда сопровождается преодолением сопротивления;
- управление инновациями нередко мотивируется внеэкономическими стимулами: достаточно часто инновационные проекты имеют имиджевую или социальную направленность;
- при управлении инновациями наряду с организационно-техническими вопросами возникает необходимость решения вопросов координации деятельности, а также коммерциализации и управления создаваемой интеллектуальной собственностью и обеспечения коммерческой безопасности предприятия;
- нередко инновационная деятельность трактуется как традиционное управление НИОКР, однако НИОКР завершается созданием опытного образца или комплекта технической документации (проекта), а основная проблема инновационной деятельности – коммерциализация и промышленное освоение

новшеств, т.е. при управлении инновациями происходит расширение охватываемых стадий жизненного цикла товаров и технологий от момента их возникновения до стадий роста и начала зрелости.

Для того чтобы продукция предприятия превосходила аналогичные образцы ведущих фирм, она должна обладать уникальностью и включать в себя ряд изобретений, подкрепленных патентами. Учитывая, что большинство российских предприятий не обладает достаточными оборотными средствами для кардинального изменения технологий и характеристик выпускаемой продукции, усилия конструкторов и технологов данного предприятия должны быть направлены на разработку изобретений, подкрепленных патентами, существенно улучшающих такие характеристики изделия, как надежность, эффективность, экономичность, материалоемкость и ряд других при незначительных изменениях технологии изготовления, не требующих крупных финансовых вложений.

Таким образом, результаты активной инновационной деятельности обеспечивают технико-технологическую безопасность предприятия, поскольку способствуют повышению эффективности использования основных фондов и материальных ресурсов, обновлению активной части основных фондов, увеличению фондоотдачи и снижению материалоемкости, сокращению брака, а следовательно и штрафов за некачественную продукцию. В свою очередь, это повышает экономическую безопасность предприятия и способствует эффективному экономическому развитию.

Список литературы

1. Белеванцева, Н.М. Модель системы показателей интеллектуального потенциала инженерно-технических работников промышленного предприятия. / Н.М. Белеванцева, В.В. Евенко, А.Г. Подвесовский // Инновационный путь развития экономики регионов. Междунар. науч.-практ. конф. г. Брянск, 28 июня 2013 г.: сборник научных трудов / под ред. О.Н. Федонина, Н.В. Грачевой, В.В. Одиноченкова. – Брянск: БГТУ, 2013. – С. 118-127

2. Евенко, В.В, Интеллектуальный потенциал промышленного предприятия и способ его измерения / В.В. Евенко, Д.В. Ерохин, Я.В. Зайцева // Экономика и эффективность организации производства. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. Выпуск 5. – Брянск: БГИТА, 2006. – С. 219-221.

3. Сафронова, Н.А. Экономика предприятия: учебник / под ред. проф. Н.А. Сафроновой. - М.: «Юристъ», 1998. - 584 с.

Материал поступил в редколлегия 17.04.18

УДК 658.87:339.16

О.В. Даниличева

Научный руководитель: к.т.н., доц., В.В. Евенко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

danilichevaolya1995@yandex.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрено сегодняшнее состояние инновационной активности в Брянском регионе. Выделены проблемы инновационного развития и приведены пути их решения.

Брянская область – один из развивающихся регионов центральной России. Расположена к юго-западу от Москвы, на границе с Украиной и Белоруссией. Область богата лесами и такими видами полезных ископаемых, как мел, глина, песок, мергель и фосфориты. Основными отраслями промышленности являются машиностроение, металлообрабатывающая, пищевая, электротехническая, целлюлозно-бумажная, деревообрабатывающая, производство стройматериалов, легкая промышленность. Брянск – это крупный железнодорожный узел. Через город проходят железнодорожные линии на Москву, Киев, Харьков, Гомель, Смоленск, Орёл и Вязьму, по которым осуществляются пассажирские и грузовые перевозки. Развязка стратегических и международных автотрасс: Москва - Киев, М13 Брянск-Новозыбков - граница Республики Беларусь - (Кобрин), А141 Орёл - Рославль - Рудня. Через Брянск пролегает «нефтепровод Дружба», газопроводы Дашава - Москва, Шебелинка-Москва (с ответвлением на г. Гомель).

Брянская область вносит большой вклад в экономику России, выпуская при этом 100% прямоугольных электрических соединителей (АО «Карачевский завод «Электродеталь», АО «Снежеть», ОАО «Резистор», ООО «Завод «Нерусса»), 80% тепловозов (АО «УК «Брянский машиностроительный завод»), 80% металена – нанокпозиционного материала, применяемого для внешнего антикоррозионного защитного покрытия стальных магистральных трубопроводов (АО «МЕТАКЛЭЙ»), 75% квадроциклов, 35% снегоходов, 11% велосипедов (ООО «Жуковский мотовелозавод»), 60% камвольных тканей (ООО «Камвольный комбинат»), 60% автогрейдеров (ЗАО «Брянский арсенал»), 35% автомобильных кранов (АО «Клинцовский автокрановый завод»), 27% кормоуборочных комбайнов, 15% зерноуборочных комбайнов (ЗАО СП «БРЯНСКСЕЛЬМАШ»), 20% стального вагонного литья АО «ПО «Бежицкая сталь») [1].

За 2016 год предприятиями промышленности Брянской области отгружено продукции и товаров собственного производства в объеме 188,2 млрд рублей. Индекс промышленного производства составил 107,3%.

В современных условиях хозяйствования устойчивое социально-экономическое развитие региона невозможно без развития инновационной деятельности. Инновационная деятельность – это деятельность, направленная на поиск и реализацию инноваций в целях расширения ассортимента и повышения качества продукции, совершенствования технологии и организации производства. Инновационный потенциал региона тесно связан с научным потенциалом. Научный потенциал Брянской области включает в себя более 40 научных организаций. Общая численность работников, выполняющих научные исследования и разработки, превышает 1500 человек [2].

На успех реализации инноваций влияет множество факторов, среди которых интеллектуальный потенциал работников предприятий. Интеллектуальный потенциал работника – это сложный интегральный показатель, оценивать который целесообразно с учетом не только количественных, но и качественных показателей, причем как статистических, так и динамических [3,4].

Интеллектуальные ресурсы представляют собой ключевой фактор образования новшеств с последующим превращением их в инновации. Такое циклическое превращение новшества в инновацию осуществляется в процессе трансформации внешних и внутренних знаний предприятия в новые знания, воплощенные в инновационной продукции и технологиях.

Безусловно, интеллектуальный капитал предприятия зависит от интеллектуального потенциала его персонала и от умения эффективно им управлять, используя материальное и моральное поощрение для активизации творческой деятельности [3]. Фундаментом для интеллектуального потенциала работника предприятия являются те знания, которые он получает в высшем учебном заведении. На данный момент такие дисциплины, как эргономика, технический дизайн, основы изобретательской деятельности, патентоведение – отсутствуют в программе. Поэтому чаще всего молодые специалисты не стремятся, или даже боятся изобрести что-то новое. А если изобретают, то возникают проблемы с регистрацией патента.

Анализ состояния дел в инновационной сфере области свидетельствует о наличии целого ряда проблем.

К числу наиболее значительных относятся:

- недостаток собственных денежных средств;
- низкий платежеспособный спрос на новые товары и их высокая стоимость;
- длительный срок окупаемости;
- наличие риска.

Среди тормозящих инновационную деятельность факторов руководители предприятий отмечают:

- недостаток квалифицированного персонала;
- слабо поддерживается изобретательская и рационализаторская деятельность на предприятиях (вследствие чего изобретатели работают только на 18 предприятиях и организациях Брянской области);

- недостаточно информации о рынках сбыта и новых технологиях.

Несмотря на большое количество проблем, меры по улучшению инновационной активности в регионе все же предпринимаются. Так, в области действует Закон Брянской области от 9 июня 2006 года № 39-З «О науке, научно-технической и инновационной деятельности в Брянской области», основной целью которого является создание правовых условий и гарантий для научной и инновационной деятельности в интересах социально-экономического и культурного развития области.

В рамках подпрограммы «Экономическое развитие» государственной программы «Экономическое развитие, инвестиционная политика и инновационная экономика» (2014-2020 годы) реализуется мероприятие «Развитие инновационной деятельности».

Утверждены нормативные правовые акты, устанавливающие основы инвестиционной, научно-технической и инновационной деятельности, принципы государственно-частного партнерства.

Существуют следующие меры государственной поддержки на региональном уровне:

- предприятия, реализующие инвестиционные проекты на территории области, имеют право на получение льгот по налоговым платежам в областной бюджет, субсидирование процентных ставок по банковским кредитам согласно Закону Брянской области "Об инвестиционной деятельности в Брянской области";
- организационное, методическое, нормативное обеспечение инновационных процессов;
- информационная поддержка.

С целью повышения доступности банковского кредитования для субъектов малого и среднего предпринимательства, в том числе малых и средних инновационных компаний, созданы: ФПП «Брянский Гарантийный Фонд», ФПП «Брянская Микрофинансовая организация», Брянский микрофинансовый фонд «Новый мир».

Действует Фонд развития и поддержки инновационной деятельности «Новатор» (ФРПИД) - некоммерческая организация, целью которой является поддержка инновационной деятельности, стимулирование изобретательства, рационализации, содействие разработке и производству принципиально новых видов продукции, созданию новых технологий, развитию детского и юношеского научно-технического творчества.

В качестве вывода стоит подчеркнуть, что государство должно создавать все возможные условия для развития инновационного процесса в нашей стране. Прежде всего, необходимо оказывать поддержку инновационным мероприятиям, которые проходят в России, а не за рубежом. Необходимо кардинальное изменение Российского патентного законодательства, чтобы наши изобретатели патентовали свои изобретения у себя на родине, а не в Китае, США и других странах.

Список литературы

1. Евенко, В.В. Современная научная база инновационного потенциала Брянского региона / В.В. Евенко, А.А. Шаховская // Инновационный путь развития экономики регионов: II Междунар. Науч.-практ. Конф. Г. Брянск, 17 июня 2014 г./под ред. О.Н. Федонина, В.М. Сканцева, Н.В. Грачевой, В.В. Одиноченкова.- Брянск: БГТУ, 2014. – С. 34-41.

2. Евенко, В.В. Многокритериальная модель интеллектуального капитала студентов / В.В. Евенко, А.Г. Подвесовский, Н.М. Белеванцева, И.А. Тарасова // Проблемы экономической психологии инновационного развития и поведения качества жизни в России: материалы международной научно-практической конференции (25-26.10.2012) / под ред. Д.В. Ерохина, В.В. Спасенникова. – Брянск: БГТУ, 2012. – С. 75-85.

3. Евенко, В.В. Интеллектуальный капитал студентов и многокритериальная модель его оценки / В.В. Евенко, А.Г. Подвесовский, Н.М. Белеванцева // Психолого-экономические исследования. – 2013. – №1. – С. 85-89.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 330

К.В. Матвеев

Научный руководитель: к.т.н., доц. В.В. Евенко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

ЭКОНОМИКА КАК ОСНОВА НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рассмотрена экономика как основа национальной безопасности.

Экономическая безопасность является одним из важнейших столпов существования любой страны. Выстроенное человечеством общество базируется на деньгах. Будь то отдельно взятый человек, семья, организация или государство, экономика во всевозможных своих проявлениях пронизывает их деятельность. Но если управление финансами у одного человека является простой задачей, не требующей сложных расчётов, то управление на уровне целого государства превращается в сложнейшую науку с тысячами плохо прогнозируемых переменных.

Национальная безопасность сегодня включает в себя множество аспектов. Однако будь то военная безопасность, экологическая, информационная, энергетическая или транспортная, для её обеспечения требуется финансирование.

Для поддержания боеготовности армии необходимо не только содержать военнослужащих, но и разрабатывать и внедрять новые средства обороны, поддерживать в надлежащем состоянии имеющуюся материальную базу и заниматься её модернизацией, проводить обучение и тренировки. При этом нужно понимать, что сегодня войны не ведутся просто ради денег. Эпоха, когда поход в соседнюю деревню с грабежами и захватами окупались, уже давно закончилась. Простое поддержание боеспособных армии и флота уже становится весомым грузом для бюджета страны. Ещё до Первой мировой войны существовало высказывание: “Если хочешь разорить маленькую страну – подари ей крейсер.” А ведь даже в то время крейсера были отнюдь не самым крупным и дорогим типом кораблей. В 2004 году объём средств, затрачиваемых человечеством на оборону и оружие, превысил 1 трлн. долларов США. Ведение же боевых действий увеличивает расходы многократно. Недаром Наполеону Бонапарту, человеку, покорившему почти всю Европу, приписывают слова: “Для ведения войны мне необходимы три вещи: во-первых - деньги, во-вторых - деньги и в-третьих - деньги.”

Другие аспекты могут быть менее заметными для рядового обывателя, но они тоже требуют денег.

Экологическая безопасность вообще является весьма актуальной проблемой для России. Многие функционирующие производства создавались ещё во времена СССР, где во главе стоял вопрос эффективности производства. Сегодня же есть целые города, где опасно для здоровья просто дышать. Увы, но сис-

темы очистки, особенно на крупных предприятиях, являются слишком дорогим удовольствием.

Энергетика в России не является большой проблемой. Богатые запасы топливных ресурсов для тепловых электростанций, одна из самых развитых ядерных энергетик (10 действующих электростанций с 35 энергоблоками) в мире и полноводные реки на которых находится 15 действующих гидроэлектростанций. Все эти объекты требуют финансирования для снабжения топливом и/или поддержания в рабочем безаварийном состоянии. Человечество уже знает цену авариям на АЭС и ГЭС. К сожалению, тепловые и атомные электростанции ухудшают и без того трагичную картину экологии.

Транспортная безопасность является извечной проблемой России. А состояние наших дорог давно вошло в народный фольклор. Характеристики Российской Федерации не упрощают эту деятельность. Самая крупная страна планеты, занимающая примерно 11% суши с 17 125 191 км². Население России составляет более чем 190 народов и 144,3 миллиона жителей по данным на 2016 год. Часть территорий являются тяжело доступными. Горы, острова, вечная мерзлота и пустыни, Калининградская область и Крым, сообщение с которыми на сегодняшний день возможно либо по морю, либо через территории других стран. При огромных размерах страны, в наличии имеется сравнительно скудная протяжённость дорог. Всего лишь 5 место в мире с 1 452 200 км дорог, из которых лишь 866 км приходится на автомагистрали. Впрочем, такую относительно низкую протяжённость дорог можно объяснить низкой плотностью заселения необъятных просторов России, а также альтернативными транспортными путями. Так, Россия является второй страной по протяжённости железнодорожных путей (175 496 км). При этом 104 303 км железных дорог электрифицированы. Важный транспортный путь в Северном Ледовитом океане зачастую невозможен без ледоколов, но активно используется. Неудивительно, что Россия является единственной страной с действующими атомными ледоколами.

Во временной плоскости для России сейчас тоже не самый простой период. Хотя с развала Советского Союза прошло уже почти 30 лет, на населении страны до сих пор лежит тяжёлая печать. Многие представители старших поколений не смогли полностью адаптироваться под колоссальные изменения в их жизнях, укладе их страны и падении коллективистского строя. Младшие же поколения оказались зацеплены девяностыми, эпохой беззакония, вседозволенности и возведённого в абсолют индивидуализма. Такие тяжёлые события наложили свой отпечаток на менталитет людей, усугубляя проблемы социального толка. В дополнении к проблемам прошлого существуют и новые. Война санкций, война в Сирии, нестабильные цены на нефть, “упавший” рубль и общий уровень накала страстей в международной обстановке лишь ухудшают экономическую обстановку внутри страны.

Так, в 2017 году потери России от санкций были оценены в 52-55 млрд долларов США. В конце 2014 года министр финансов Антон Силуанов говорил, что Россия теряет \$40 млрд в год из-за введенных против нее международных санкций - 2% ВВП, а в январе 2016 года замминистра экономического развития

Алексей Лихачев оценил убытки экономики от западных санкций и ответных санкций России в €25 млрд в 2015 году.

Импортозамещение привело к определённым отрицательным результатам. Многие организации, чья деятельность была завязана на импорте, понесли ощутимые убытки из-за потери поставок, другие организации, чья деятельность завязана на импорте, пострадали от скачков курса валюты и роста цен, что привело к падению спроса. Не облегчает обстановку и то, что многие отечественные товары откровенно не дотягивают до уровня качества импортных аналогов. Не будет секретом и то, что очень большой долей формирования государственного бюджета является добыча и торговля нефтью и газом. Падение цен на нефть может оказаться критическим для экономики страны.

2015 и 2016 года принесли тяжёлые испытания для России.

В 2015 год экономика России вступила с упомянутыми проблемами: снижающиеся цены на нефть и экономические санкций. Ослабление рубля стало одним из основных факторов увеличения инфляции и, как следствие, способствовало снижению реальных располагаемых доходов населения, долговременному охлаждению потребительского спроса, экономическому спаду, росту уровня бедности и снижению реальных доходов населения. По итогам 2015 года ВВП России снизился (на 2,8 %), впервые после кризиса 2008—2009 годов. Инфляция выросла до 12,9 %. Реальные доходы населения снизились на 3,2 %. В то же время произошло снижение оттока капитала почти в 3 раза (до 58 млрд долларов). 2016 год начался ослаблением и крайней нестабильностью курса рубля на фоне падения цен на нефть. В январе биржевой курс рубля по отношению к доллару несколько раз обновлял минимальные значения с так называемого «черного вторника» декабря 2014 года, однако впоследствии стабилизировался на уровне 2015 года.

В 2016 году произошло замедление темпов падения ВВП России — снижение за год составило всего 0,2 %. Промышленность перешла к росту — индекс промышленного производства вырос на 1,3 %. Ускорился рост сельского хозяйства. Процессы импортозамещения, хороший урожай сельскохозяйственных культур и ряд других факторов способствовали резкому падению темпов инфляции — рост потребительских цен составил 5,4 % (рекордно низкий показатель за весь постсоветский период). Отток капитала снизился до самого низкого за последние годы уровня (15 млрд долларов). В то же время продолжилось снижение доходов населения (падение составило около 6 %). По данным НИИ Росстата, в 2016 году 10,7 % наёмных работников предприятий и организаций в России имели зарплату ниже одного прожиточного минимума трудоспособного населения, ниже 3-х прожиточных минимумов — 75 %.

2017 год стал в некотором смысле отдушиной. В 2017 году рост ВВП России, начавшийся в конце предыдущего года, продолжился: в I квартале он ускорился до 0,5 % к аналогичному периоду 2016 года, во II квартале — до 2,5 % (максимальный рост с конца 2013 года), в III квартале составил около 2 %. Темпы инфляции снизились до рекордно низкого уровня. Улучшилась ситуация на рынке труда — уровень безработицы снизился до самого низкого уровня с

середины 2014 года, выросли реальные зарплаты, при этом наблюдался спад реальных доходов населения (на 1,2 % в январе-сентябре 2017 года). Выросли объёмы Резервного фонда и Фонда национального благосостояния (в сумме на \$4,6 млрд за январь-август 2017 года). В 2017 году экономика России вошла в стадию восстановительного роста после двух непростых лет. С другой стороны, реальные доходы населения продолжают сокращаться, и, как показывают многочисленные соцопросы, тяжелые финансовые времена для большинства россиян продолжают.

Хотя при составлении прогнозов на 2018 год некоторые эксперты позволяли себе умеренный оптимизм, события марта и апреля развеивают их надежды в прах. Волна истерии, старательно раздуваемая на западе, спровоцировала очередное падение курса рубля. В свою очередь это повлекло за собой падение курса акций ряда российских предприятий.

В мире, где настоящая война слишком опасна, деньги стали и ресурсом, и оружием, и целью.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 330

А.Ю. Машкарина

Научный руководитель: к.т.н., доц. В.В. Евенко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

РОЛЬ КОРРУПЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Раскрывается сущность явления коррупции в высшем образовании: дается понятие этого явления в категориях экономической и правовой оценки. Проведен причинно-следственный анализ проблемы, а также ее влияние на экономическую безопасность страны. Разработаны подходы к снижению масштабов коррупционных явлений в вузах.

В определении Федерального закона «О противодействии коррупции» № 273-ФЗ от 25 декабря 2008 года «коррупция – это злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц, либо незаконное представление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами, а также совершение указанных действий от имени или в интересах юридического лица» [1].

Виды и характеристики проявления коррупции в образовании представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика образовательной коррупции

Показатели	Характеристика
Взяткополучатели	Педагог, ответственное лицо образовательного учреждения, наделенное определенными полномочиями
Взяткодатели	Обучающийся, его родители
Инициаторы коррупционных отношений	Возможны такие варианты: по инициативе стороны обучающегося; вымогательство взятки со стороны работников образовательного учреждения
Формы выгоды, получаемой взяткополучателем	Денежные средства, материальные ресурсы (ремонт в доме, бытовая техника, другое), обмен услуги
Цели коррупции с точки зрения взяткодателя	поступление в престижный вуз; сдача экзамена, зачета; покупка диплома
Уровень распространения коррупции	Задействованы все уровни: низовая (рядовые сотрудники, младший и средний уровень управления); верхушечная (высшее руководство, работники министерств и ведомств)

Специфика коррупции в образовании в том, что данное определение не подходит под деятельность некоторых коррупционных схем. Например, при поступлении в вузы деньги нередко берут посредники, которые вообще не имеют полномочий по содействию в приеме. Часто методисты кафедр выступают посредниками при передаче финансовых средств за экзамен или за зачет.

Рассмотрим основные формы коррупции в высшем образовании:

- дача взятки проверяющему органу при аккредитации университета;
- нецелевое использование федеральных средств;
- покупка диплома у ответственных лиц вуза или через посредника;
- вымогательство педагогов во время сессии (завышенные требования при сдаче экзаменов, зачетов);
- навязывание платных консультаций, покупки собственных книг, методических пособий студентам;
- давление на студентов, не желающих учить предмет, на педагогов (навязывание взятки);
- давление на педагогов со стороны коллег или руководства с целью получения экзамена или зачета протееже данного лица [3].

Отличительными чертами коррупции в образовании является то, что задействованными являются практически все уровни распространения коррупционных отношений (от методистов и лаборантов до старшего руководящего состава министерств и ведомств).

Причины явления следующие:

- Отсутствие академического вознаграждения у педагогов.

В западной экономической традиции принято полагать, что вознаграждение преподавателя складывается из финансового вознаграждения и академического вознаграждения (удовольствия от преподавания, свободного графика, возможности работать в нескольких местах, заниматься творческим трудом и т.д.). В России академическое вознаграждение значительно уменьшено, так как преподаватель вынужден нести огромное бремя бюрократической нагрузки. На Западе академическое вознаграждение компенсирует разрыв в зарплатах. У нас в стране – нет.

- Низкий уровень оплаты труда педагогов.

В 2017 году осуществлено **повышение заработной платы** работникам учреждений бюджетной сферы на **5%** [5]. В то же время по данным официальной статистики, уровень инфляции в 2017 году – более 14%. А по товарам первой необходимости – около 21% [7].

- Подорвана система академических статусов.

Академическая иерархизация в настоящий момент перестала выстраиваться по академическим принципам. Большинство академических статусов присваивается теми, у кого имеются административные и финансовые ресурсы. Ценность академических же ресурсов значительно занижена.

- Снижен статус педагога в обществе.

Труд педагога и его социальный статус давно уже не имеют никакого уважения в обществе. Более того, существует мнение, что преподавателями становятся те, кому «не нашлось места» в коммерческих структурах или в сфере государственного управления.

- Высокая степень специфичности активов преподавателя.

Рынок образовательных услуг специфичен в том, что покупатель (студент) абсолютно бесправен, а продавец (педагог) имеет абсолютную власть. Усугубляется эта ситуация нейтральным отношением к коррупции со стороны руководства вузов и самих учащихся.

- Сложившийся порядок, согласно которому сформированы определенные схемы получения зачета или экзамена по тому или иному предмету.

Нежелание педагога потворствовать этим схемам может вызвать негативное отношение коллег. Эту закономерность можно назвать «коррупционной спиралью»: информация о сложившемся порядке передается из уст в уста студентами старших курсов – младшим. Таким образом, раз установившийся порядок постоянно поддерживается.

- Общее падение нравственности в обществе и распространение коррупции во всех сферах.

К сожалению, взяточполучателей и тем более – взяточдателей общество не порицает. Более того, умение дать взятку в некоторых случаях поощряется и ставится в заслугу человеку.

- Появление большого количества псевдо-студентов.

В последнее время из-за различных факторов в массовой среде студенчества сложился значительный слой псевдо-студентов. Во-первых, этому благоприятствует безработица. Не имея возможности найти приемлемую работу, молодежь устремилась в высшие учебные заведения. Во-вторых, в вузы приходит большое количество юношей, не желающих служить в армии.

- Низкая заинтересованность российского общества в качественном образовании.

Во многих слоях общества существует фундаментальное непонимание важности и действенности образованности, глубоких и разносторонних знаний. Это, в частности, выражается в формальности требований учреждений, организаций и даже частных фирм к уровню образования своих служащих и работников. Даже губернаторов и мэров ловят на покупке фальшивых дипломов.

- Усиление экономического давления на вузы.

Государства во всем мире сокращают финансовую поддержку высшей школы. Даже самые престижные университеты заняты увеличением экономической эффективности своей деятельности. Коммерческие соображения становятся ведущими в академических делах. И поскольку лишь немногим учреждениям удается обеспечить адекватный доход в новых условиях, большинство оказывается в сетях коррупции.

- Снижение квалификации профессорско-педагогического состава вузов.

Снижение заработной платы педагогов, низкий социальный статус приводят к тому, что в вузы приходят неквалифицированные кадры. Такие сотрудники не способны адаптировать базовые ценности традиционного университетского образования.

Распространение коррупционных явлений в образовании приводит к таким последствиям как:

1. Подрыв конституционного принципа равных возможностей. Этот принцип обычно называют «бесплатным образованием». То есть, стартовые возможности оказываются изначально не равными для тех, кто может дать взятку, и для тех, кто не может этого сделать.

2. Духовная деградация общества.

3. Утрата вузами принципов объективности, неподкупности и высоких этических стандартов лишает институт высшего образования общественной поддержки. Рост коррупции дискредитирует саму сущность университетского образования.

4. Снижение уровня знаний, отсюда ухудшение качества человеческого капитала общества и страны.

Серьезность рассмотренных негативных тенденций приводит к необходимости разработки мер противодействия. Меры по противодействию коррупции в вузе, по мнению авторов, можно подразделить на две части:

- государственный уровень;

- уровень вуза.

На уровне государства проблема коррупции в последнее время озвучивается и поднимается, но должные меры, к сожалению, только планируются. Контроль над качеством образования является лучшим способом борьбы с коррупцией. Качество образования должно быть требованием заинтересованных сторон, в первую очередь - работодателей.

Усиление контроля – это действенная мера, но, к сожалению, контрольные органы также задействованы во всеобщей коррупционной системе и также подвержены этому негативному явлению [6].

Помимо государственных мер по борьбе с коррупцией в вузе необходимы меры, принимаемые на уровне учебного заведения, причем, они должны, по мнению авторов, носить системный характер и иметь двойное направление: сверху вниз и снизу вверх. Противодействие коррупции должно исходить от четко заявленной и проводимой позиции ректора и распространяться на педагогов. С другой стороны, студенты должны быть нацелены в первую очередь на получение твердых академических знаний, на неприятие коррупции.

Противодействие коррупции в вузе должно носить программный характер. Основная цель программы должна быть направлена на устранение причин и условий, порождающих коррупцию. Необходимо разработать мероприятия по мониторингу уровня коррупции.

Гражданское общество студентов также должно стать участником процесса борьбы с коррупцией. Для этого необходимо сформировать независимые

студенческие общества и выработать активную гражданскую позицию у учащихся, а также у их родителей.

Кроме того, немаловажным фактором в борьбе с коррупцией в вузе является наличие ценностного документа, отражающего базовые морально-нравственные принципы, на которых должна быть построена вся работа вуза. Такой документ, называемый «Кодекс корпоративной культуры» или «Кодекс корпоративного поведения», разработанный и применяемый в ряде крупных российских вузов, призван способствовать соблюдению основных этических принципов на всех уровнях вузовской структуры, начиная со студентов и заканчивая администрацией.

Важно продумать механизм доведения главных этических норм до всех категорий вузовских сотрудников и осуществление контроля исполнения этих норм. Грубое их нарушение должно осуждаться общественным мнением коллектива вуза. В случае особо серьезных нарушений могут применяться административные, дисциплинарные и иные меры наказаний в соответствии с решением руководства вуза.

Антикоррупционная программа на уровне университета может состоять из шести взаимосвязанных блоков (табл. 2).

Таблица 2

Программа по преодолению коррупции в вузе

Основная цель – устранение причин коррупции					
Блок 1	Блок 2	Блок 3	Блок 4	Блок 5	Блок 6
Совершенствование нормативной базы 1.1 Принятие «Кодекса корпоративной культуры» 1.2 Внесение дополнительных условий в трудовые договоры 1.3 Регулярное проведение мониторинга коррупции в вузе (анкетирование студентов)	Усиление контрольных функций руководства 2.1 Более тщательный контроль за деятельностью педагогов со стороны руководства 2.2 Проведение аттестации персонала на должном уровне	Научная деятельность 3.1 Исследование коррупции внутри вуза и на межвузовском уровне 3.2 Включение специализированной дисциплины в учебный процесс	Кадровая политика 4.1 Ознакомление педагогов с «Кодексом корпоративной культуры» 4.2 Более тщательный отбор кандидатов на должности преподавателей 4.3 Создание атмосферы неприятия коррупции 4.4 Активное реагирование на факты проявления коррупционных действий со стороны руководства вуза	Развитие гражданского общества студентов 5.1 Создание правовой основы деятельности независимых студенческих объединений 5.2 Обеспечение участия студентов в принятии важных решений деятельности вуза 5.3. Поощрение студентов, которые прилежны в учебе и активно занимаются научной работой	Антикоррупционная работа со СМИ 6.1 Создание системы информационного противодействия коррупции 6.2 Налаживание системы обратной связи со студентами 6.3 Развитие информационной системы вуза

Комплексная реализация антикоррупционной программы в российском образовании – важный шаг на пути развития цивилизованного, постиндустриального общества с высоким уровнем инновационных технологий. Игнорирование коррупционных процессов – это движение назад, к стагнации научно-технического развития, снижению человеческого и морально-нравственного потенциала страны, что крайне серьезно грозит экономической безопасности целой страны.

Данный подход должен стать основополагающим, базовым при разработке стратегии развития высшего образования в нашей стране, а также деятельности каждого отдельно взятого вуза.

Список литературы

1. Федеральный закон РФ «О противодействии коррупции» № 273-ФЗ от 25 декабря 2008 года.

2. Апресян, Р.Г. Этика в высшем образовании / Р.Г.Апресян // Вестник Научно-исследовательского института прикладной этики. Вып. 26: Этика образования / под ред. В.И.Бакштановского и Н.Н.Карнаухова.- Тюмень: НИИ-ПЭ, 2015.

3. Куликов, В. Рейтинг взяточников / В.Куликов // Российская газета. - №13 (4837) от 29.01.2015. - С. 7.

4. Комков, С. Фальшивое образование / С. Комков // «Природа и человек/ XXI век».- №1, 2008.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 346

И.А. Потупо

Научный руководитель: к.т.н., доц. В.В. Евенко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

ФИНАНСОВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРУКТУРЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Рассмотрено влияние финансовой безопасности на экономическую безопасность предприятия.

В современных условиях процесс успешного функционирования и экономического развития российских предприятий во многом зависит от совершенствования их деятельности в области обеспечения экономической безопасности.

Термин «экономическая безопасность» появился в экономической литературе сравнительно недавно. Под экономической безопасностью понимается такое состояние хозяйства и институтов власти, при котором обеспечивается подлинная защита национальных общенародных интересов от потенциальных угроз в целях преодоления кризиса, сокращения главных цивилизационных ценностей, природных богатств и основных производственных ресурсов, создание условий для устойчивого и социально направленного развития, поддержания политической стабильности и оборонной достаточности страны в случае реализации даже критических сценариев развития внутренней и международной ситуации [4].

Некоторые авторы выделяют факторы угрозы экономической безопасности: отсутствие рыночного законодательства, слабая защита права частной собственности, неплатежи, невыполнение контрактов, договоров и обязательств, неразвитость судебной системы, контроль криминальных структур за развитием рынка и др. [2]

Финансовая безопасность предприятия заключается в его способности даже в условиях экономической нестабильности и без сторонней помощи поддерживать основную стратегию развития. При этом предприятие должно успешно противостоять различным угрозам и рискам: как уже существующим, так и потенциальным, способным причинить урон его деятельности. Достичь такой безопасности можно при финансовой стабильности и независимости, слаженности работы на всех уровнях и грамотной защите финансовых интересов.

Экономическая и финансовая безопасность предприятия напрямую зависят от экономической безопасности страны. Каждое предприятие является жизненно важным элементом для населения, обеспечивающим его потребности и дающим необходимые ресурсы. Повышенное внимание к проблемам безопасности предприятий возникло из-за нескольких факторов:

смены существующей экономической системы, перехода к рыночной экономике, роста конкурентоспособности на рынке и развития не всегда честных методов конкурентной борьбы, а также общей слабости системы на государственном уровне.

Понятие экономической безопасности сосредоточено на грамотной стратегии развития в условиях внешних и внутренних опасностей, финансовой неопределенности, изменения микроэкономики. В рамках данной деятельности предприятие должно правильно соотносить риски и прибыль, принимать единственно верные решения, предотвращать риски [5] и обеспечивать достижение стратегических целей. В структуру экономической безопасности входит несколько подсистем. Среди них информационная, правовая, кадровая, рыночная, экологическая и финансовая.

Основным элементом экономической безопасности любого предприятия является именно финансовая безопасность. Ее основными элементами являются количественные и качественные показатели. Каждый показатель имеет ограниченное значение, в котором отражена степень финансовой безопасности. При выходе за рамки этих значений финансовая устойчивость предприятия окажется под угрозой.

Главная цель, которую преследует система финансовой безопасности предприятия – его успешное развитие и стабильность. Извне это можно заметить в таких признаках, как повышение рыночной стоимости и финансовое равновесие, в том числе и в долгосрочной перспективе. Наконец, финансовая безопасность гарантированно защищает интересы предприятия в финансовом плане.

Задачи финансовой безопасности предприятия:

- обеспечение стабильности развития и устойчивости денежного потока;
- противостояние кризисам и негативным экономическим ситуациям;
- возможность нейтрализовать действия конкурентов;
- нейтрализация конфликтов в сфере распределения финансов;
- использование по возможности как можно большего количества источников финансирования.

При условии решения всех этих задач обеспечивается успешное функционирование всей финансовой системы предприятия

Для предприятий оценка и мониторинг экономической безопасности необходимы, в первую очередь, потому, что их активно задействованный потенциал является определяющим, стабилизирующим фактором антикризисного развития, гарантом экономического роста и поддержания экономической независимости и безопасности страны, региона. В качестве одной из целей мониторинга экономической безопасности предприятия является диагностика его состояния по системе показателей, учитывающих специфические отраслевые особенности, наиболее характерные для данного предприятия, и имеющие для последнего важное стратегическое значение [3].

Главной целью финансовой деятельности любого предприятия является авансирование капитала в торгово-производственный процесс для увеличения

его в будущем за счет полученной прибыли [1]. Поэтому, оценка финансово-экономических предпосылок представляет собой процесс исследования финансового состояния и основных финансовых результатов с целью получения наиболее показательных параметров, дающих обоснованную и объективную характеристику финансового положения компании для выявления резервов повышения ее рыночной стоимости и обеспечения эффективности инновационного развития.

Список литературы

1. Бочаров, В.В. Финансовый анализ. Краткий курс / В.В. Бочаров. – СПб.: Питер, 2009. – 240 с.
2. Гетало, О.Ю. Обеспечение экономической безопасности России в сфере экспорта: автореф. дис... канд. юрид. наук. – М., 2005
3. Едисеева, Т.О. Управление формированием инновационного потенциала промышленных предприятий: автореф. дис. канд. экон. наук / Т.О. Едисеева. – Якутск, 2006. – 16 с.
4. Коржов, Г.В. Экономическая безопасность России: внешние связи. М., 1996. С. 9.
5. Ерохин, Д.В. Анализ и оценка рисков хозяйствующих субъектов / Д.В. Ерохин, В.В. Евенко, В.Ю. Солдатенков // Экономические и организационные проблемы управления в современных условиях: сб. науч. тр. / под ред. В.М. Панченко, И.В. Говорова. – Брянск: БГТУ, 2006. – С. 9-14

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 005.007

О.А. Прошекальникова

Научный руководитель: д.т.н. проф. А.В. Тотай

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

mesha-olga@yandex.ru

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ ЗАО «АЛКОНТ»

Рассмотрены причины профзаболеваний персонала АЭС и основные направления их минимизации.

Объектом исследования являются работники ЗАО «АЛКОНТ», работающие на разных атомных станциях по всей России, в Египте, Англии и других странах.

Целью является создание мероприятий по предотвращению профессиональных заболеваний для работников ЗАО «АЛКОНТ» за счет повышения эффективности медицинской деятельности на основе совершенствования системы мониторинга.

Профессиональная заболеваемость в России у работников предприятий и организаций, работающих на атомных станциях, с 2014 г. зарегистрирована в количестве 241.

Структура вредных производственных факторов, явившихся причинами профессиональных заболеваний работников предприятия, обслуживающих атомные станции, за 2017 год приведена на рис. 1.

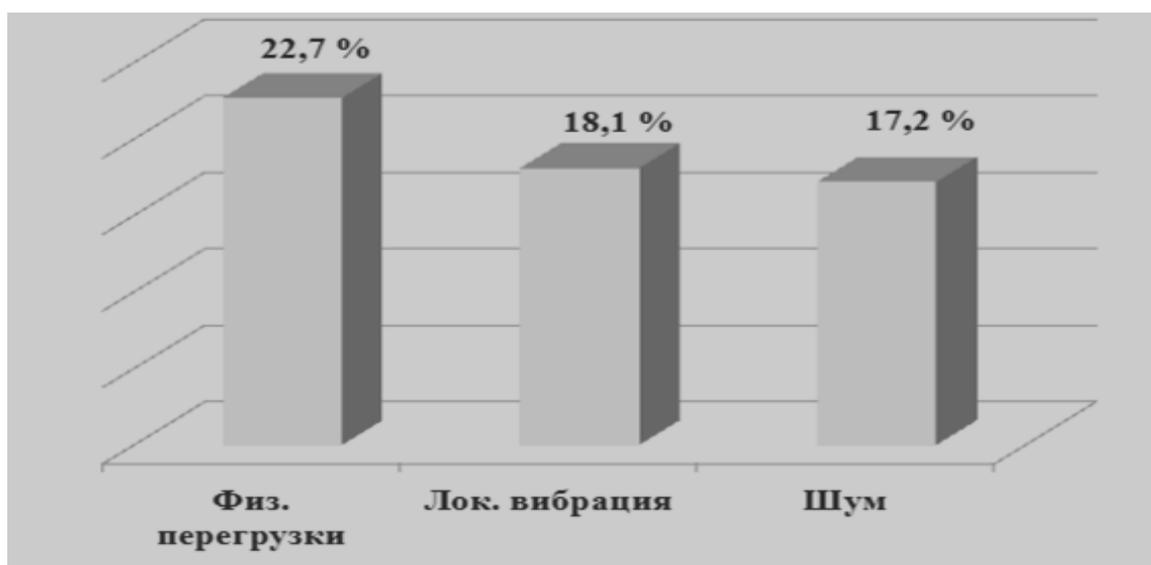


Рис. 1. Структура основных причин вредных факторов АЭС, вызывающих профзаболевания

В 63 % случаев диагноз профессионального заболевания был установлен в возрасте 50 лет и выше.

Таблица 1

Статистические данные по профзаболеваниям в ЗАО «АЛКОНТ»

Возраст-е группы	Вибр. болезнь	ДОР	Заб-я н с и орг-в чувств	Заб-я опорно-двиг. аппарата	Заб-я орг-в дыхания	Заб-я. вызв. радиац-й	Онко	Прочие заб-я	Шумов-е эффекты внутр. уха
до 39 лет	2			5					
40-49 лет	8			22					
50-59 лет	10	6	1	23	1		2	1	6
60-69 лет	3	3	1	18			3	1	3
70 и более лет		2				1	6		2

Специального внимания заслуживает анализ структуры профзаболеваний контингента за последние 10 лет, среди которых выявляются, хотя и немногочисленные, случаи общих и местных лучевых поражений.

Это ситуации, возникающие либо на мощных облучателях различного назначения (стерилизация, обработка материалов), либо при контакте с неконтролируемыми радиоактивными источниками на основе изотопов кобальта, цезия, иридия. Доступность последних, при нарушении правил эксплуатации и хранения, вовлекает в число участников таких аварий не только персонал, но и население, в том числе детей. Преобладают случаи местных лучевых поражений, иногда со значительной тяжестью клинических проявлений.

Систематизация и анализ этих наблюдений в последние годы становятся актуальными для всех стран. Информация о подобных случаях иногда возникает в результате криминогенных ситуаций. Если провести анализ поступившей информации о радиационных авариях, то в 2015 году их произошло 17 (в 2014 г. — 15). Из них в 9 — 55,8 % (9,6) случаях обнаружены источники ионизирующего излучения в металлоломе, при этом 5 (39) партий сопровождалась санитарно-эпидемиологическими заключениями.

Ситуации на максимальных по активности установках отличаются, как правило, значительной тяжестью и могут приводить к фатальному исходу.

В прошедшем 2017 году на одной из атомных станций при ремонте рентгеновского спектрометра инженер по обслуживанию установки получил местные лучевые поражения кистей рук и в настоящее время проходит лечение в специализированной клинике.

В области медицинского просвещения необходимо добиваться выполнения требований Федерального закона «О радиационной безопасности населения» в части обеспечения индивидуального дозиметрического контроля и учета доз облучения пациентов при всех видах исследований, а также приступить к разработке контрольных уровней доз при диагностических рентгенорадиологических исследованиях. Также следует считать целесообразным разработку ре-

гиональных программ ограничения облучения населения при проведении медицинских рентгенорадиологических исследований.

В области ограничения облучения природными источниками следует:

- разработать и внедрить нормативы по допустимому содержанию природных радионуклидов в отделочных материалах и изделиях;
- обратить внимание на необходимость использования интегральных методов при оценке содержания радона в помещениях;
- разработать и обосновать критерии перехода населения радиоактивно загрязненных территорий к нормальной жизнедеятельности.

Высокую гигиеническую, а во многих случаях и экономическую эффективность имеют использование непрерывных, малостадийных и совмещенных процессов, замкнутых и безотходных циклов производства, внедрение комплексной механизации, автоматизации и дистанционного контроля и управления, применение производственного оборудования и коммуникаций, не допускающих выделения вредных веществ в воздух рабочих помещений и атмосферу заводских площадок. На основных объектах в результате установки создали оборудования и его герметизации концентрации вредных веществ (углеводородов, сероводорода, бензола и др.) снизились в десятки раз и достигли предельно допустимых уровней.

Санитарно-бытовое обслуживание и применение средств индивидуальной защиты (одежды, обуви, очков, перчаток, противогазов, респираторов, защитных паст, мазей и др.) являются составной частью профилактики неблагоприятного воздействия профессиональных факторов. Для защиты рабочих от действия избыточного тепла создан индивидуальный пневмокonditioner с охлаждаемым жилетом, который имеет систему регулирования и обеспечивает постоянную температуру под панелью жилета 25-28° и относительную влажность воздуха в пододежном пространстве 40-45%; для защиты от действия низких температур создан костюм с автономным электроподогревом.

Таким образом, очевидно, что для выполнения задач по профилактике заболеваемости персонала атомных станций необходимо иметь четкую программу мониторинга причин профзаболеваний и постоянно модернизируемую систему защиты персонала на основе применения средств коллективной и индивидуальной защиты, а также их эффективной профилактики.

Материал поступил в редколлегию 13.04.18

УДК 658.386

Д.С. Садовниченко

Научный руководитель: к.э.н., доц. К.В. Логвинов

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

lodri@yandex.ru

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РЕЦИКЛИНГА И ИХ РОЛЬ В РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИИ

Отмечается актуальность выработки системных технологий обращения с отходами, поскольку сложившаяся ситуация в области обращения с отходами ведет к опасному загрязнению окружающей природной среды и создает реальную экономическую проблему. Использование технологий производственного рециклинга может не только решить ряд экологических проблем, но и станет основой для развития ресурсосбережения в России.

Ресурсосбережение представляет собой совокупность мер по бережливому и эффективному использованию факторов производства. Интерес государства и общественности к данной проблеме сегодня огромен, что связано с рядом обстоятельств:

- увеличение объема производства;
- значительное исчерпание материальных ресурсов в освоенных районах;
- перенос добычи материальных ресурсов в труднодоступные районы.

По нашему мнению, ресурсосбережение должно обеспечиваться за счет использования ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий, снижения материалоемкости продукции, повышения производительности труда, сокращения затрат на труд, повышения качества продукции, рационального применения труда менеджеров, использования выгод международного разделения труда. Ведение успешной и эффективной деятельности в области ресурсосбережения способствует росту экономики, повышению ее конкурентоспособности.

Одним из важнейших направлений ресурсосберегающей деятельности является эффективное использование отходов производства, причем проблема утилизации отходов имеет как экологические, так и ресурсосберегающие причины. Российская Федерация обладает значительными ресурсами вторичного сырья, которые можно характеризовать как возобновляемые сырьевые, материальные и топливно-энергетические ресурсы. По экспертным оценкам объемы накопления отходов в промышленности составляют около 80 млрд. тонн, объемы образования отходов - 2,7 млрд. тонн в год (при годовом объеме потребления вторичных сырьевых ресурсов промышленностью менее 1 млрд. тонн).

Средний уровень использования отходов в качестве вторичных ресурсов составляет около одной трети. Массовое накопление на промышленных пред-

приятнях, в жилищно-коммунальном хозяйстве, в сфере торговли отходов производства и потребления не только говорит о несовершенстве технологий производства и о нерациональном использовании отходов в качестве вторичных ресурсов, но и создает серьезные экологические проблемы. При постоянном ужесточении экологического законодательства и увеличении стоимости хранения промышленных отходов, в России остро встает вопрос о рациональном использовании и переработке отходов и шлаков, образующихся в промышленном производстве.

Рециклинг отходов представляет собой избавление промышленных предприятий от накопленных и образующихся производственных отходов с возможностью вторичного использования продуктов переработки. Отходы промышленности должны перерабатываться и утилизироваться, так как скапливаясь, они загрязняют окружающую среду.

Анализируя проблему производственного рециклинга с позиции экономической эффективности и целесообразности, следует отметить, что все отходы, исходя из их потребительских свойств в качестве вторичного сырья, условно можно разделить на четыре категории:

1. **Отходы, представляющие собой высококачественное вторичное сырье**, переработка которого в местных условиях позволяет получить продукцию, пользующуюся спросом, и обеспечивает высокую рентабельность производства (промышленные отходы, образующиеся в виде побочной готовой продукции; многие виды отходов добычи сырья и его обогащения, лом черных и цветных металлов; высококачественные марки макулатуры; чистые производственные текстильные отходы; чистые производственные отходы полимеров; чистые производственные отходы стеклобоя и др.).

2. **Отходы, представляющие собой вторичное сырье среднего качества**, переработка которого позволяет выпускать продукцию пользующуюся спросом, но доходы от ее реализации примерно равны затратам на сбор, первичную обработку и переработку отходов (отходы добычи и обогащения сырья с относительно низким содержанием в них невыбранных ценных компонентов; макулатура, содержащая картон; смешанная макулатура; полимеры, содержащие посторонние включения; текстильные отходы потребления в виде изделий; кусковые древесные отходы; стеклобой; изношенные шины).

3. **Трудноутилизируемые отходы**, затраты на переработку которых в существующих экономических условиях превосходят доходы от их использования или для переработки которых отсутствуют приемлемые технологические решения (отходы добычи и обогащения сырья, металлургических и химических производств, переработка которых с целью извлечения из них ценных компонентов является убыточной; влагопрочные отходы бумаги и картона; смеси полимеров; подметь, пух в текстильной промышленности; отходы вентиляционных камер; сильнозагрязненные отходы стеклобоя и полимеров). В этих случаях компенсация превышения затрат над доходами при переработке трудноутилизируемых отходов, как правило, осуществляется за счет средств их поставщика.

4. **Неутилизируемые опасные отходы**, переработка которых осуществляется в порядке их обезвреживания либо за счет средств поставщика отходов, либо за счет специальных источников финансирования, например, за счет статей в бюджетах муниципальных образований и других источников (ламинированная бумага, многослойная полимерная упаковка; картонно-бумажная упаковка из-под мяса, птицы, рыбы; упаковка из-под токсичной продукции).

Как свидетельствует мировой и отечественный опыт, необходимо разделять утилизацию промышленных и бытовых отходов как убыточный сегмент отрасли, который не может регулироваться свободным рынком или налоговым администрированием, и рентабельную переработку отходов в качестве вторичных ресурсов. Поэтому утилизация отходов должна стать национальной задачей для Правительства Российской Федерации и ее регионов, с целью обеспечения экологической и технологической безопасности России.

К сожалению, в России переработка различных видов вторичного сырья развита недостаточно и, необходимо внедрять новые технологии повышения уровня его использования. Для достижения этих целей, а также предотвращение загрязнения окружающей среды миллионами тонн отходов необходимо решить основные вопросы этой проблемы:

- организация сбора отходов производства и отходов сферы потребления;
- разделение отходов на категории, подлежащие переработке или утилизации;
- выбор необходимых методов модификации для улучшения качества вторичного сырья;
- разработка ассортимента выпускаемых изделий из вторичного сырья;
- выбор технологии переработки отходов и разработка необходимой технологической документации.

Одним из важнейших направлений ресурсосберегающей деятельности в рамках эффективного использования отходов производства является создание в России системы управления ресурсопотреблением, цель которой состоит в постоянном развитии ресурсосберегающих методов. Ее составная часть – комплексная система управления рациональным использованием вторичного сырья – должна предусматривать проведение следующих мероприятий:

- научно-технического характера (использование передовой техники и технологии по сбору и переработке вторичного сырья);
- экономического (внутрихозяйственное планирование образования, сбора, использования и реализации отходов, установление цен на эти ресурсы и продукты их переработки, материальное стимулирование их рационального применения, комплексный учет и анализ результатов работы с вторичным сырьем);
- правового (использование директивных указаний и инструкций в работе с вторичным сырьем, подбор и расстановка кадров, расширение и упорядочение договорных отношений между поставщиками и потребителями;

- экологического (использование вторичного сырья с учетом аспектов защиты окружающей среды).

Список литературы

1. ГОСТ 30166-2014 Ресурсосбережение. Основные положения. Москва: Стандартиформ, 2015. – 12 с.
2. Бобович, Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребления. – М.: Интермет Инжиниринг», 2010. – 496 с.
3. Колотырин, К.П. Теоретические подходы к решению проблемы обращения с отходами потребления // Экономика природопользования. – 2010. – № 2. – С. 49–58.

Материал поступил в редколлегию 10.04.18

УДК330

И.А. Толкунов

Научный руководитель к.т.н. доц. В.В. Евенко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «БЕЖИЦКИЙ ХЛЕБОКОМБИНАТ»

Рассмотрено совершенствование управления дебиторской задолженностью предприятия ОАО «Бежицкий хлебокомбинат».

Важное место при проведении краткосрочной финансовой политики предприятия традиционно отводится управлению дебиторской задолженностью. Около трети всех оборотных активов хозяйствующего субъекта приходится на долю дебиторской задолженности, именно поэтому для поддержания устойчивого финансового положения предприятия необходим контроль над дебиторской задолженностью, поддержанием ее на надлежащем уровне. Так как для существенной доли предприятия краткосрочные обязательства выступают как основной источник внешнего финансирования, то анализ и управление кредиторской задолженностью играют значимую роль в краткосрочной финансовой политике.

Дебиторская задолженность включает задолженность подотчетных лиц, поставщиков по истечении срока оплаты, налоговых органов при переплате налогов и других обязательных платежей, вносимых в виде аванса.

Дебиторская задолженность всегда отвлекает средства из оборота, означает их неэффективное использование и ведет к напряженному финансовому состоянию организации.

В ОАО «Бежицкий хлебокомбинат» появились первые признаки ухудшения финансового состояния, необходимо оперативно исправить ситуацию, не дожидаясь момента, когда банкротство станет прямой угрозой.

В целях оперативного решения вопросов необходимо составить план антикризисных мероприятий.

Оценка деловой активности показала, скорость оборота активов ниже, чем скорость оборота кредиторской задолженности и прочих краткосрочных обязательств. Основная деятельность компании финансируется за счет собственного капитала и кредитов, а не за счет участников производственного процесса. Это приводит к удорожанию последнего. Чтобы этого избежать, необходимо изменить порядок взыскания дебиторской задолженности, сократить до минимума отсрочку платежа контрагентам.

Для того чтобы оптимизировать работу с дебиторами, нужно выполнить следующие действия:

- убедитесь, что коммерческая служба сотрудничает только с кредитоспособным и надежным покупателем;
- пересчитайте максимальный кредитный лимит и отсрочку платежа для клиентов;
- подготовьте документы для взыскания дебиторки;
- иницируйте переговоры с покупателем.

Если компания предоставляет покупателям отсрочку платежа, есть риск не получить деньги вовремя. Чтобы минимизировать просроченную и безнадежную дебиторскую задолженность, разработайте подробный чек-лист для сотрудников.

Сформируйте комплект документов по новой компании-покупателю. Запросите у новых покупателей:

- справку с реквизитами (наименование, адрес, телефон, ИНН, ОГРН, коды видов экономической деятельности, информация об учредителях, информация о руководстве);
- заверенные копии учредительных документов в последней редакции (устава, протокола о создании компании-покупателя, протокола о назначении исполнительного органа);
- заверенные копии регистрационных документов (свидетельства о регистрации, свидетельства о присвоении ИНН);
- распорядительные документы, касающиеся планируемой сделки (заверенные копии приказов и доверенности);
- заверенные копии бухгалтерской отчетности на последнюю отчетную дату (бухгалтерского баланса, отчета о финансовых результатах);
- заверенную копию выписки из реестра акционеров компании-покупателя на текущую дату;
- копию паспорта генерального директора.

Задача сотрудников – убедиться в том, что все полученные документы заверены надлежащим образом, то есть на каждом листе содержат реквизиты:

- надпись «копия верна»;
- подпись ответственного сотрудника с расшифровкой и указанием должности; дата;
- печать компании-покупателя.

Установите правомочность компании-покупателя и ее исполнительного органа совершать сделки. Чтобы избежать проблем в будущем, поручите финансовой службе:

- проверить существование юридического лица по указанному ИНН или ОГРН на сайте ФНС;
- удостовериться по ИНН компании-покупателя, что в ее отношении нет решений о ликвидации, реорганизации;
- убедиться по ИНН компании-покупателя, что она не подлежит принудительной ликвидации по решению ФНС.

Еще один фактор, на который необходимо обратить внимание, связан с персоной руководителя компании, поэтому необходимо:

- проверить паспорт генерального директора на действительность на сайте ФМС;
- убедиться, что генеральный директор не числится в реестре дисквалифицированных лиц по данным сайта ФНС;
- проанализировать протокол о назначении генерального директора компании-покупателя на соответствие его уставу (в части описания процедуры назначения);
- убедиться, что срок полномочий генерального директора компании-покупателя не истек, сопоставив дату протокола о его назначении с положениями устава;
- удостовериться, что планируемая сделка не является крупной в соответствии с уставом компании-покупателя и бухгалтерскими документами и не требует одобрения общего собрания или совета директоров.

Чтобы оценить потенциальную возможность компании-покупателя исполнить свои обязательства по сделке, финансовой службе необходимо:

- проверить, относится ли деятельность компании-покупателя к лицензируемым, и удостовериться, что у нее есть необходимые лицензии;
- убедиться, что по данным ФНС в органах управления компании-покупателя нет дисквалифицированных лиц;
- изучить реестр акционеров компании-покупателя и удостовериться в том, что их число не превышает законодательное ограничение;
- подтвердить на сайте ФНС, что у компании-покупателя нет задолженности перед бюджетом;
- удостовериться, что к компании-покупателю нет судебных исков, изучив сведения на сайте арбитражного суда соответствующего субъекта РФ.

Удостоверьтесь, что компания-покупатель не подпадает под признаки фирм-однодневок. Убедитесь, что по данным сайта ФНС компания-покупатель:

- по адресу массовых регистраций не зарегистрирована;
- по адресу местонахождения, указанному в уставе, с ней можно связаться

Менеджеру коммерческой службы нужно лично проверить:

- находится ли компания по адресу, указанному в уставе в качестве адреса фактического местонахождения ее исполнительного органа;
- есть ли у компании-покупателя сайт в интернете и можно ли на него зайти;
- пользуются ли сотрудники компании корпоративной электронной почтой.

Для удобства оформите результаты проверки в отдельный отчет.

Убедитесь в стабильности бизнеса компании-покупателя. Чтобы оценить, насколько финансово стабильна компания-дебитор:

- удостоверьтесь, что компания зарегистрирована более года назад;
- изучите бухгалтерский баланс и выясните, вела ли компания финансово-хозяйственную деятельность в последнем отчетном периоде;

- проверьте, есть ли на балансе компании основные средства, товарные запасы и прочие материальные ценности;
- изучите отчет о финансовых результатах и удостоверьтесь, что деятельность компании не убыточна;

- проанализируйте риск ликвидации компании-покупателя: оцените платежеспособность компании-покупателя.

По итогам проверки сформируйте отчет о кредитоспособности компании-покупателя. Сравните полученные показатели с нормативами.

Чтобы исключить кассовые разрывы и не допустить убыточных продаж с отсрочкой платежа, установите рамки для коммерческой службы: свыше какой суммы или больше какого срока нельзя отпускать товар в долг.

Рассчитайте максимальный период отсрочки платежа для компании-покупателя. Определяя отсрочку платежа для покупателя, убедитесь, что прибыль от сделки окажется не ниже минимально допустимого для компании уровня.

Определите допустимый кредитный лимит для компании-покупателя. Чтобы установить сумму допустимой задолженности для каждого покупателя, руководствуйтесь информацией о его надежности, данными о среднемесячном объеме продаж, периодичности отгрузок, а также рекомендациями коммерческой службы.

Данные об объемах закупок, периодичности отгрузок по каждому покупателю, а также предоставляемых кредитных лимитов и отсрочках платежа соберите в один отчет «Реестр кредитных лимитов покупателей».

Если покупатель не перечислил деньги в срок, первое, что нужно сделать, – ответить на вопросы:

- действительно ли задолженность просрочена (нет ли ошибки в учетной базе данных, соответствует ли информация о задержке платежа условиям договора);
- какова ее сумма (проверить соответствие информации в учетной базе данных первичным документам);
- как она обеспечена (например, поручительством, банковской гарантией, резервным аккредитивом, страховым полисом и т. д.);
- почему клиент не выполнил обязательства: затягивает сроки или принял окончательное решение не платить.

Подготовьте документы, подтверждающие наличие дебиторской задолженности.

Начните претензионную работу с покупателем-должником. Направьте покупателю претензию, в которую включите:

- реквизиты договора с покупателем (наименование, номер, дата, стороны договора);
- описание ситуации (история взаимоотношений, сумма просроченной задолженности и ее обоснование, указание на нарушения договорных условий покупателем с перечислением пунктов соглашения, которые тот нарушил);

- требование исполнить обязательство и погасить задолженность с указанием возможных санкций за неисполнение этого требования.

Уведомьте дебитора о пресс-релизах по проблемному долгу, которые компания планирует опубликовать, или готовящейся пресс-конференции.

Независимо от размера проблемных долгов регламентируйте правила работы с просроченной дебиторкой. Составьте подробную инструкцию, как действовать, если покупатель вовремя не расплатился, и передайте ее сотрудникам.

Иницируйте переговоры о погашении задолженности. На переговорах постарайтесь найти компромисс с должником, принимая во внимание его возможности, а также планы по сохранению деловых взаимоотношений в будущем.

Список литературы

1. Гончаренко, Л.П., Управление безопасностью / Гончаренко Л.П., Куценко Е.С. Управление безопасностью учебник.– М.: Кнорус, 2011.

2. Гусев, В.С. Экономика и организация безопасности хозяйствующих субъектов / Гусев В.С. и др. Экономика и организация безопасности хозяйствующих субъектов учебник. – СПб.: ИД Очарованный странник, 2009.

3. Ильина, Д.В. Оценка экономической безопасности предприятия / Ильина Д.В., Оценка экономической безопасности предприятия // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. XI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 8(11).

4. Кузнецов, И.Н., Бизнес-безопасность / Кузнецов И.Н., Бизнес-безопасность: учеб.пособие // М.: Дашков и К, 2010.

5. Осипов, Р.А. Управление экономической безопасностью предприятия пищевой промышленности / Осипов Р.А., Управление экономической безопасностью предприятия пищевой промышленности: учебник. – Москва, 2016.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 338.22

В.П. Толстенок, В.С. Борисенко

Научный руководитель: стр. преп. А.С. Сидоренко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

Tolstenok21@yandex.ru, vikaborisenko1997@mail.ru

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ

Рассмотрено понятие экономической безопасности, ее внутренняя структура и основные подходы к оценке уровня экономической безопасности государства.

Экономическая безопасность – одна из ведущих составных частей национальной безопасности, представляющая собой совокупность внутренних и внешних условий, благоприятствующих эффективному динамичному росту национальной экономики, ее способности удовлетворять потребности общества, государства, индивида, обеспечивать конкурентоспособность на внешних рынках, гарантировать от различного рода угроз и потерь. [1]

Достичь экономической безопасности можно тогда и только тогда, когда не превышает предела степень зависимости страны от других государств, а также степень обострения внутривнутриполитической и социально-экономической и экологической ситуации. За этими пределами утрачивается национальный суверенитет, ослабляется экономический потенциал и существенно снижаются уровень и качество жизни граждан. Пренебрегать экономической безопасностью нельзя. Последствия могут приобрести катастрофический характер: разрушится внутреннее производство; произойдет вытеснение с внутреннего рынка отечественных товаропроизводителей, что приведет к росту импорта; банкротству предприятий. Экономическая независимость, стабильность национальной экономики – это основные характеристики национальной безопасности.

Экономическая безопасность государства, будучи частью системы национальной безопасности, одновременно составляет основу для формирования всех входящих в ее структуру элементов:

1. Военной.
2. Технологической.
3. Продовольственной.
4. Экологической безопасности и др.

Сама экономическая безопасность имеет сложную внутреннюю структуру, в которой можно выделить три её важнейших элемента:

1. Экономическая независимость.
2. Стабильность и устойчивость национальной экономики.

3. Способность к саморазвитию и прогрессу.

Сущность экономической безопасности реализуется в системе ее критериев и показателей. Для экономической безопасности важное значение имеют не сами показатели, а их пороговые значения.

Все зависимости между показателями безопасности и их пороговыми значениями требуются рассматривать в динамике и в случае массовых «всплесков» и исключений, присущих рынку, проявляются устойчивые закономерности, они должны тщательно исследоваться. Поэтому важно для оценки уровня обеспечения экономической безопасности правильно выбрать состав показателей, характеризующих ее состояние.

В настоящее время одной из методических проблем при оценке экономической безопасности является разработка индикаторов, которые реально отражают качественное состояние основных входящих в состав системы экономической безопасности элементов. Анализ современных разработок по данной теме исследований позволяет сделать вывод о том, что существуют три основных подхода к оценке уровня экономической безопасности хозяйственных систем:

1. На базе известных макроэкономических показателей (ВВП, национального дохода и др.), получивших в статистике название экономических и социальных индикаторов.

2. На базе относительных показателей (удельных весов, коэффициентов и др.), широко используемых для аналитических целей различными группами ученых.

3. На базе «показателей тревоги», сравнение которых с фактическими параметрами позволяет своевременно увидеть и обратить внимание исполнительных структур на превышение предельных значений. Они являются сигналом к своевременному вмешательству межгосударственных, государственных или региональных структур.

Одной из дискуссионных тем при оценке уровня экономической безопасности хозяйственных систем является подбор адекватной системы индикаторов. В частности, по мнению Н.В. Дементьева, индикаторы экономической безопасности государства должны обладать следующими свойствами:

1. Отражать в количественной форме угрозы экономической безопасности.

2. Обладать высокой чувствительностью и изменчивостью для предупреждения общества, государства о возможных опасностях в связи с изменением макроэкономической ситуации.

3. Быть зависимыми друг от друга, в связи с чем, необходимо их комплексное рассмотрение как системы.[2]

Расчет итогового показателя, характеризующего уровень экономической безопасности, по мнению автора, сводится к выделению страны, отличающейся высоким уровнем показателей, и страны, для которой характерен низкий уровень показателей, а впоследствии расчет осуществляется и для других стран посредством пропорционального распределения в указанном диапазоне.

Рассматривая основные подходы к оценке уровня экономической безопасности государства необходимо уделить внимание методике, предложенной академиком С.Ю. Глазьевым.

По нашему мнению, необходимо было бы уделить особое внимание социальным индикаторам и физико-географическим показателям.[3]

Известный российский экономист А.А. Илларионов считает важнейшим фактором, влияющим на экономическое развитие, величину производимого ВВП на душу населения, его прирост или падение. Автор приводит аргументы в пользу того, что именно экономический рост, характеризуемый величиной темпов прироста (падения) ВВП на душу населения, а также основные направления экономической политики государства стали ориентиром в выборе индикаторов экономической безопасности.[4]

Рассмотрев сущность каждого из методических подходов построения индикативных систем, нами был сделан вывод о том, что практически все известные количественные методы оценки экономической безопасности не позволяют своевременно выявить начало формирования экономических угроз. Это связано с тем, что они используют исходные данные, определенные с низкой периодичностью (месяц, квартал, год).

Список литературы

1. Кулагина, Н.А. Оценка уровня экономической безопасности региона // Инновации и инвестиции. – 2010. – № 3. – С. 167-171.
2. Дементьев, Н. В. Внешняя трудовая миграция как индикатор экономической безопасности России // Социально-экономические явления и процессы. – 2011. – № 7 (029). – С. 38-41
3. Глазьев, С. Ю. Основа обеспечения экономической безопасности страны: альтернативный реформационный курс // Российский экономический журнал. – 1997. – № 1. – С. 8–9.
4. Илларионов, А. А. Критерии экономической безопасности // Вопросы экономики. – 1998. – № 10. – С. 35-58.

Материал поступил в редколлегию 18.04.18

УДК 330

Ю.П. Чучалова

Научный руководитель: к.т.н., доц. В.В. Евенко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

ЭКОНОМИКА, ОСНОВАННАЯ НА ЗНАНИЯХ

Рассмотрена экономика знаний. Сегодня знания проникают во все сферы и все стадии экономического процесса, их уже сложно отделить от продукта или услуги. Знания как интеллектуальный капитал стали сегодня стратегическим фактором экономического развития. Центр экономики знаний окончательно смещается с производства товаров на оказание услуг. Уже давно статистическая информация свидетельствует о том, что сектор услуг превратился в доминирующий сектор национальной экономики высокоразвитых стран современного мира.

В последние годы человечество приблизилось к переходу в новую, инновационную фазу своего развития, характеризуемую становлением общества знаний. Отличительной её особенностью является повышенное внимание к знаниям, поскольку они все более проявляют себя в виде непосредственной производительной силы. Отсюда закономерна и актуальна проблематика эффективности использования накапливаемых человечеством знаний, стимулов и условий значительного расширения спроса на новые технологии, особенно электронные и инфокоммуникационные.

Под влиянием знаний происходят изменения основных экономических факторов. Труд стал существовать в двух формах – физической и интеллектуальной, производительность труда стала зависеть не от ловкости работника, а от используемых технологий, процесс труда систематически совершенствуется, интеллектуальный труд постоянно увеличивает свою долю в цене товара. Знания, создавая сберегающие технологии, постепенно снижают экономическое участие фактора земли в производственной функции. Интеллектуальный капитал приобретает правовое равенство наряду с денежным капиталом и расширяет свое экономическое влияние. Быстрый экономический рост в новой экономике обеспечивается не наращиванием физических объёмов выпуска постепенно модернизируемых продуктов и услуг, а увеличением добавленной стоимости производимой продукции, зависящей от прикладных знаний, новаций, альтернативных предпочтений потребителей и скорости реакции бизнеса на изменение этих предпочтений.

В настоящее время возрастает ценность уникальных видов знания, обладание которыми обеспечивает большие экономические и социальные преимущества. Экономика знаний, таким образом, резко повышает ценность фундаментальных исследований как источника принципиально нового знания и базиса высокотехнологичного производства. Концепция экономики знаний тесно

связана с эволюцией экономических отношений, новой ролью человеческого, интеллектуального и социального капиталов, изменениями системы мышления, возникновением новых общественных групп. Данные изменения обусловили необходимость пересмотра, конкретизации и углубления отдельных положений современной экономической теории и включение в анализ закономерностей развития экономики знаний.

Характерная черта современного производства – наличие компонента знаний в каждом продукте и услуге. Интеллектуальная работа, специальные знания и коммуникации становятся факторами не только создания добавленной стоимости, но и конкурентоспособности, экономического развития организаций. Для многих видов продукции большая часть стоимости создается на стадии не столько материального производства, сколько маркетинга, сбыта и обслуживания. Знания становятся причиной возникновения новых производств и отраслей, движущей силой обновления имеющихся производств, ключевым фактором конкурентоспособности и благосостояния населения. Современное производство – это преимущественно воздействие на продукт со стороны инженеров, бухгалтеров, конструкторов, дизайнеров, специалистов по персоналу, сбыту и маркетингу, экспертов по информационным сетям. Во многих организациях все большая часть полученного эффекта становится результатом применения специальных знаний, широкого обучения персонала и взаимодействия с партнерами и контрагентами [5].

Сегодня знания проникают во все сферы и все стадии экономического процесса, их уже сложно отделить от продукта или услуги. Одновременно уменьшается инновационный цикл, поток нововведений становится все более плотным. Во многих, в первую очередь в развитых странах меняется социально-экономическая структура общества.

Впервые заговорил об экономике знаний австро-американский экономист Фриц Махлуп. В своей работе “Производство и распространение знаний в США” он оценил, что в 1958 году сектор экономики знаний давал вклад около 29% в ВВП США. В данный сектор Махлуп включил многочисленные виды человеческой деятельности, которые объединил в пять групп:

- -Образование (44,1%);
- -Научные исследования и разработки (8,1%);
- -СМИ (радио, телевидение, телефон и т.д.) (28,1%);
- -Информационная техника (6,5%);
- -Информационные услуги (13,2%).

Экономика, основанная на знаниях – это экономика, в которой знания создаются, распространяются и используются для обеспечения хозяйственного роста и международной конкурентоспособности страны. При этом знания обогащают все отрасли, все сектора и всех участников экономических процессов. Поэтому для благосостояния и успешного развития любой страны необходимо формирование экономики знаний, это видят и понимают не только экономисты, но и политики. Многие высокоразвитые страны уже перешли на рельсы функционирования данной экономики, а это значит, что и другие, менее развитые

страны должны попытаться, используя опыт развитых стран, создать свою высокотехнологичную, инновационную экономику, основанную на знаниях [1].

Главной особенностью экономики, основанной на знаниях, по мнению многих экономистов, является развитие интеллектуального капитала и его присоединение к остальным трем основным классическим факторам производства, что революционно отличает эту экономику от всех предыдущих.

Знания как интеллектуальный капитал стали сегодня стратегическим фактором экономического развития. Формирование новой экономики – это, прежде всего, результат развития новых знаний. XXI век окрестили как век информации, третьей промышленной революции и общества знаний в результате экстраординарных достижений в этих сферах и значения сектора услуг для экономики [2].

Известно, что удвоение знаний происходит каждое десятилетие. Знания всегда были условием развития производства. Но к началу нынешнего столетия человечество накопило их в таком количестве, что они перешли в новое качественное состояние и стали самостоятельным фактором развития производства (наряду с землей, капиталом и рабочей силой). Это делает экономику знаний качественно иной по сравнению со всем предыдущим ее развитием, так как раньше, независимо от типа общественно-экономического устройства, экономика функционировала на основе одной и той же группы факторов.

Знания быстро устаревают, и поэтому непрерывное обучение превращается в фактор успешного и устойчивого развития. Можно даже сказать, что для сегодняшнего развития важнее не то, что мы знаем, а то, как мы быстрее учимся. Фактически современная экономическая теория переносит акценты с отмирающей индустриальной и постиндустриальной экономики на новую экономику, движимую знаниями и инновациями [4,6].

Информационные технологии располагают настолько мощным потенциалом, который способен полностью преобразовать национальные экономики, включая самые традиционные отрасли и производства. Их быстрое и широкое распространение кардинальным образом преобразуют национальные экономики и определяют их конкурентоспособность в мировом хозяйстве. Они играют особую роль в формировании экономики, основанной на знаниях, определяют ее сущность и усиливают распространение черт и тенденций, присущих этой экономике от промышленно развитых центров к периферии современного мирового хозяйства. Экономика знаний основана на самых передовых и последних достижениях науки и техники, а их быстрое воплощение в высокотехнологичную продукцию приводит к тому, что знания и интеллект становятся главной составляющей товара или услуги.

Центр экономики знаний окончательно смещается с производства товаров на оказание услуг. Уже давно статистическая информация свидетельствует о том, что сектор услуг превратился в доминирующий сектор национальной экономики высокоразвитых стран современного мира. Большая часть рабочей силы занята в сфере услуг или обработки информации. Особое значение приобретает уже не физическая форма существования капитала, а интеллектуальная, умст-

венная, информационная, технологическая[3].

Экономика, основанная на знаниях, позволяет превращать знания в доход, причем не только в отраслях, непосредственно связанных с высокими технологиями.

Экономика, основанная на знаниях, характеризуется более высоким уровнем рисков, с которыми сталкиваются субъекты этой экономики. Увеличивающийся темп изменений в современной экономике приводит к тому, что появление нового знания все быстрее обесценивает не только материальные элементы и факторы производства, но и делает бесполезными многие нематериальные факторы производства, в том числе патенты, ноу-хау и пр. В связи с этим вложения в эти факторы производства могут окупиться не полностью, что может привести к убыткам.

Список литературы

1. Кравченко, Н.А. Инфраструктура знаний / Н.А. Кравченко, С.А. Кузнецова, А.Т. Юсупова // Экономическая наука современной России. – 2014. – N 4. – С.127-135.
2. Макаров, В. Экономическое развитие России и проблемы микроэкономики знаний / В. Макаров, Г. Клейнер // Проблемы теории и практики управления – 2015. – N 2. – С.8-22.
3. Мончиньска, Э. Риск деятельности фирм в экономике, основанной на знаниях / Э. Мончиньска // Проблемы прогнозирования. – 2016. – N 2. – С.110-118.
4. Арыстанбекова, А. Экономика, основанная на знаниях / А. Арыстанбекова // Мировая экономика и международные отношения. – 2014. – N 6. – С.30-33.
5. Бобылев, С.Н. Формирование экономики знаний в контексте устойчивого развития / С.Н. Бобылев // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 6. Экономика. – 2015. – N 5. – С.112-114.
6. Евенко, В.В. Современная экономика – экономика знаний / В.В. Евенко, А.С. Грач // Тезисы докладов 57-й науч. конф. профессорско-преподавательского состава: в 2 ч. / под ред. С.П. Сазонова, И.В. Говорова. – Брянск: БГТУ, 2005. – 42. – С. 57-58.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

6. ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОПРИВОД

УДК 625

А. В. Гонский

Научный руководитель: к.т.н., доц. В.А. Хандожко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

atsys@tu-bryansk.ru; andy0495@mail.ru

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕНДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ

Проведен анализ аналогов стендов таких фирм как «Овен», «ГалСен» и «Учтех-Профи».

Целью работы является проектирование и исследование стенда для изучения микропроцессорных регуляторов.

При проектировании были поставлены задачи: произвести анализ аналогов, изучить математическое обеспечение, спроектировать аппаратную часть, составить алгоритмическое программное обеспечение.

На данном этапе были выполнены следующие задачи: произведён анализ аналогов, стендов фирм: «Овен», «ГалСен» и «Учтех-Профи», основные функции представлены в табл. 1.

Таблица 1

Анализ аналогов стендов

Наименование:	УЛС ОВЕН	ГалСен НПД1-Н-К	Учтех-Профи
Связь с ПК	+	+	+
Мониторинг	+	+	+
ПИД-регулирование	+	+	+
Авто/ручная настройка	+/-	+/+	+/+

Изучено нужное математическое обеспечение; спроектирована аппаратная часть (рис. 1) – была выбрана плата ME-UNI-DS3 компании mikroElektronika, на которой будет базироваться объект управления и регулятор.

Сама плата имеет 32-х разрядный МК, что позволяет увеличить быстродействие системы, поэтому время дискретизации ожидается "настраиваемым". Сколько ориентировочно будет выполняться операция интегрирования + дифференцирования + апериодическое звено, можно ответить только после запуска программы на контроллере.

Минимальное время дискретизации переходного процесса ограничивается скоростью передачи по каналу связи. Если передавать на 115000 бит/секунду, то один кадр телеметрии будет занимать $115000 / \text{размер кадра}$ ($=12$ байт), $115000 / 10$ (бит для байта) = 11500 байт в секунду, $11500 / 12$ (байт в пакете) = примерно 1000 пакетов в секунду, а значит минимальная дискретизация около 1 миллисекунды.

В автоматизированных системах управления для управления исполнительными механизмами наиболее часто используется ПИД-регулирование (Пропорционально-интегрально-дифференцирующее).

Большинство современных программируемых логических контроллеров поддерживают ПИД-регулирование, имеют различные функциональные возможности по настройке коэффициентов ПИД-регулятора и т.д.

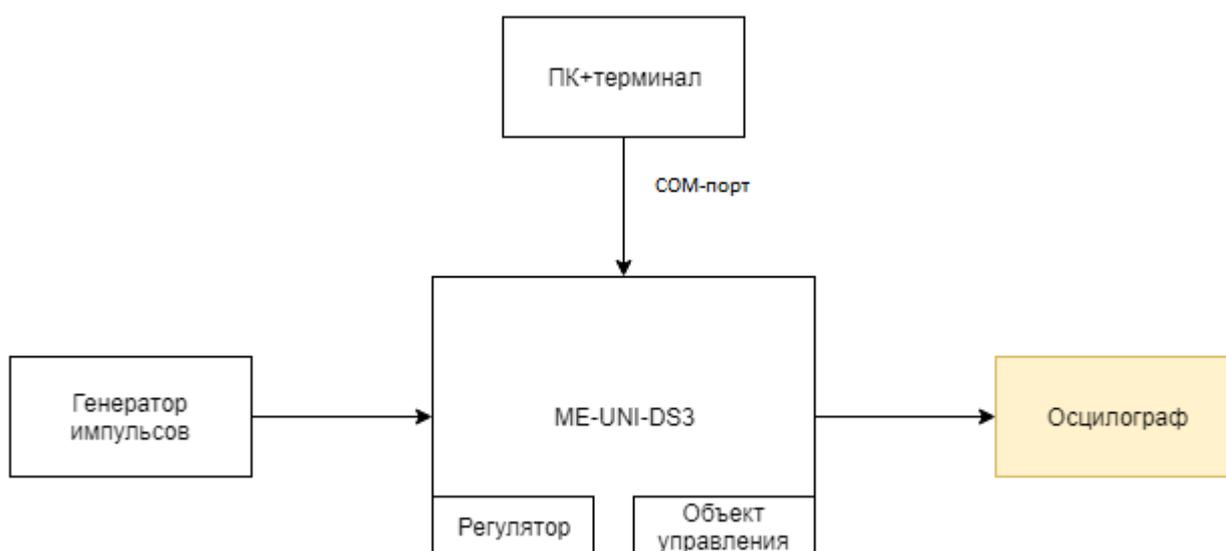


Рис.1. Состав аппаратуры

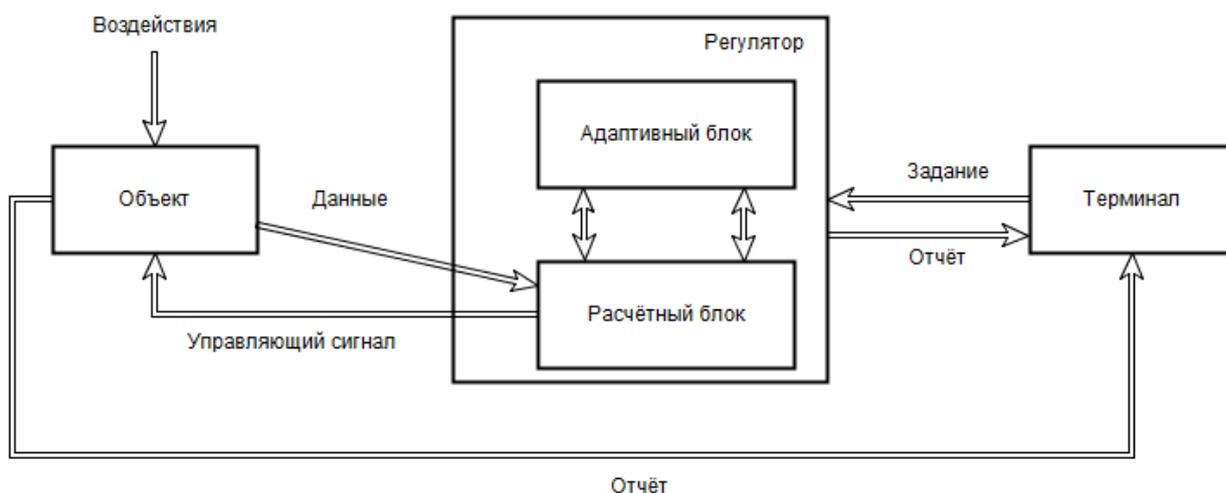


Рис.2. Структурная схема стенда

Для программного обеспечения планируется использовать среду программирования Borland, язык программирования Delphi.

Делая вывод, можно сказать, что данный стенд будет полезен в изучении типовых динамических звеньев, так же для изучения и настройки ПИД-регулятора.

С помощью данного лабораторного стенда учащийся может приобрести навыки: работы с ПИД-регуляторами; настраивать их, проводить мониторинг системы и её настройку, а также изучать типовые звенья первого и второго порядка.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 621.3

М.О. Халандырев

Научный руководитель: ст. преп. А.С. Третьяков
ГУ ВПО «Белорусско – Российский университет»,
Республика Беларусь, г. Могилев
loggie121@gmail.com

РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ НА БАЗЕ СЕРВОПРИВОДОВ КОМПАНИИ DELTA ELECTRONICS

Представлена разработка многофункциональной установки на базе сервоприводов компании DELTA ELECTRONICS.

Сервоприводы являются относительно молодым направлением развития электромашиностроения за последние двадцать лет.

Сервоприводом называется такой привод, точное управление которым осуществляется через отрицательную обратную связь, и позволяет таким образом добиться требуемых параметров движения рабочего органа.

В состав сервопривода входит:

1. Привод – например, электродвигатель с редуктором;
2. Датчик обратной связи – например, датчик угла поворота выходного вала редуктора (энкодер);
3. Блок питания и управления (он же преобразователь частоты / сервоусилитель / инвертор / servodrive);
4. Вход/конвертер/датчик управляющего сигнала/воздействия (может быть в составе блока управления).

Достоинства сервоприводов [1-3]:

1. Высокие динамические характеристики (большой диапазон регулирования скорости вращения);
2. Бесшумность и плавность работы;
3. Точность позиционирования;
4. Высокий крутящий момент на высокой скорости.
5. Тихая работа на высоких скоростях.
6. Отсутствие явлений резонанса и вибрации;
7. Высокая точность и скорость перемещений;
8. Надежность и безотказность.

Основными недостатками сервоприводов являются [1-3]:

1. Высокая стоимость;
2. Необходимость квалифицированных специалистов обслуживания;
3. Сложная система подключения и управления;
4. Низкая ремонтпригодность.

Одним из вариантов сервоприводов является семейство электроприводов производства Delta Electronics – крупнейшего международного концерна, раз-

рабатывающего широчайший спектр интеллектуальных решений в области силовой электроники.

На рис. 1 представлен внешний вид сервопривода серии ASDA-A2.

Для исследования данного сервопривода сейчас выполняется дипломное проектирование по разработке лабораторного комплекса. Данный комплекс позиционируется как площадка для изучения сервоприводов в рамках лабораторных работ и проведения научных исследований.



Рис.1. Внешний вид сервопривода серии ASDA-A2

Лабораторный комплекс состоит из двух составных частей: станция управления и установка для позиционирования рабочего органа.

Для управления установкой для позиционирования рабочего органа необходимо наличие персонального компьютера (ПК) с com-портом, который выступает в качестве станции управления. Подключение сервопривода к ПК происходит с помощью интерфейса RS-485 по протоколу UART с последующим применением переходника RS-485/RS-232. Также возможно подключение с помощью USB-интерфейса. Для настройки сервоприводов используется специализированное программное обеспечение. Для управления всей установкой используется программное обеспечение KCAM. В данной программе задается траектория движения рабочего органа и формируются сигналы управления для задействованных электроприводов.

Рассмотренный вариант применим для случая, когда управляется один, либо два сервопривода синхронно. В случае, когда необходимо формировать сложную траекторию движения рабочего органа в трехмерном пространстве, необходимо вспомогательное оборудование. В данном случае можно использовать специализированный программируемый логический контроллер.

В качестве установки для позиционирования рабочего органа используется система, состоящая из трех сервоприводов, управляющих передвижением рабочего органа в пространстве (рис.2).

Всего используется три одинаковых сервопривода, каждый из которых управляет своей координатой. Благодаря этому рабочий орган может перемещаться по осям x , y , z одновременно.

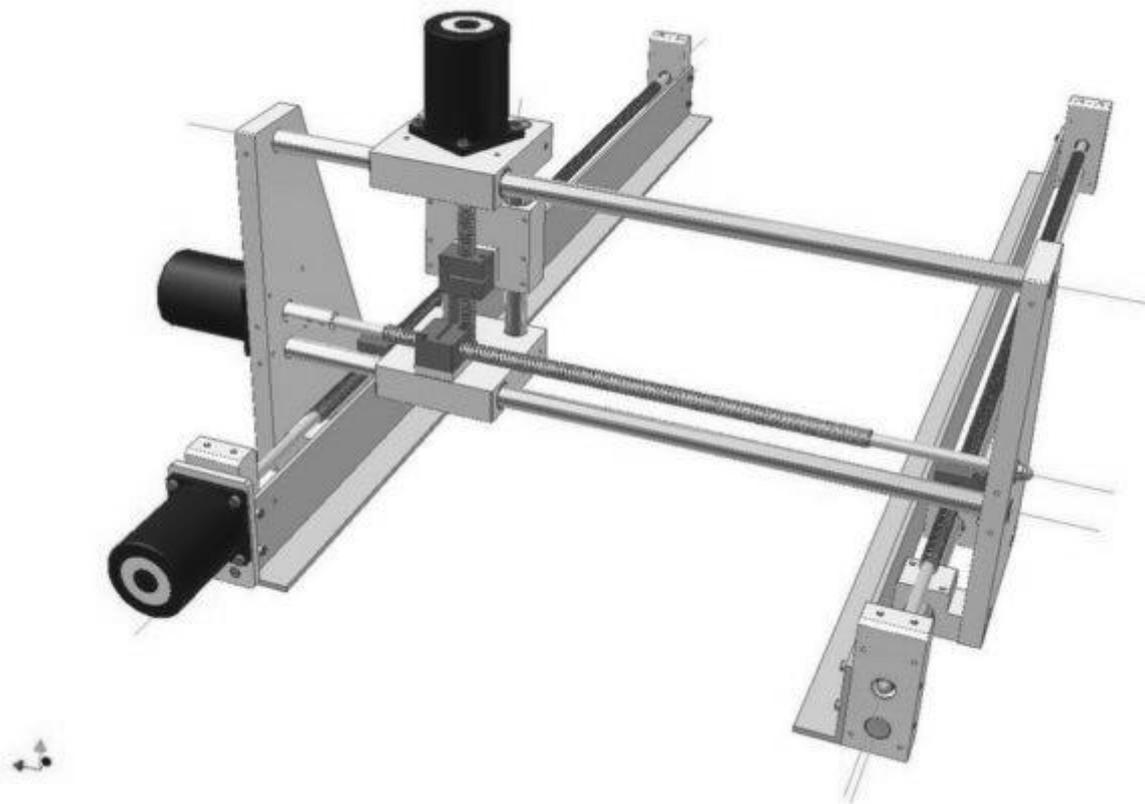


Рис. 2. Концепция установки позиционирования рабочего органа

В качестве рабочего органа используется каретка, на которой размещены датчики. В зависимости от поставленной задачи, можно получить линейное перемещение тележки, либо по сложной кривой в двух или трех координатах.

Данная конструкция позволяет исследовать режимы работы исследуемых сервоприводом как в одиночном режиме, так и в связке двух или трех сервоприводов.

Кроме лабораторных работ, установка позволяет проводить еще ряд операций:

1. 3D – печать (функции 3D - принтера).
2. 3D/2D – печать (функции 3D - ручки).
3. Станок с ЧПУ.

4. Сверлильный станок.
5. Возможность гравировки.
6. Функция 3D - сканера и тд.

Самой очевидной функцией для данной установки является функция 3D – принтера. В этом случае на каретку монтируется экструдер с вспомогательными системами и системой охлаждения. Очевидно, в этом случае наибольшая сложность будет с настройкой и калибровкой всей системы для приемлемой 3D – печати.

Более простой функцией является функция 3D – ручки. В этом случае на каретке крепится сама 3D – ручка для создания 3D/2D – печати. В этом случае сложность печати определяется программным обеспечением и сложностью рисунка для печати.

Более универсальной установка становится при использовании CNC - компьютеризованной системы управления. В этом случае на каретку одевается револьвер с набором инструментов. Резка, сверление, фрезерование, гравировка – все основные функции доступны для обработки металла.

Наиболее интересной, на наш взгляд, является функция 3D - сканера. Сам сканер монтируется на каретку и при необходимости двигается в вертикальной плоскости. Сканируемый объект располагается на специальном столике, который монтируется отдельно в основании установки и вращается вокруг собственной оси с постоянной скоростью для тщательного сканирования. В данном случае используется ручной 3D – сканер.

Как видно, такая установка имеет ряд возможностей для реализации на ее базе различных технических решений.

Список литературы

1. Гусев, Н.В. Системы цифрового управления многокоординатными следящими электроприводами: учебное пособие /Н.В. Гусев, В.Г. Букреев – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 213 с.
2. Тихомиров, Э.Л. Микропроцессорное управление электроприводами станков с ЧПУ/ Э. Л. Тихомиров, В. В. Васильев, Б. Г. Коровин, В. А. Яковлев. – М.: Машиностроение, 1990. – 320 с.
3. Овчинников, И. Е. Вентильные электрические двигатели и привод на их основе (малая и средняя мощность) / И. Е Овчинников: Курс лекций. – СПб.: КОРОНА-Век, 2006. – 336 с.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

7. МИКРОЭЛЕКТРОНИКА И РАДИОТЕХНИКА

УДК 005.007

А.А. Душак

Научный руководитель: д.т.н., профессор Д.И. Петрешин
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г.Брянск

anton.dushak@mail.ru

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКА КАСАНИЯ К УЧПУ СЕРИИ NC110

Рассматривается разработанная схема подключения датчика касания к УЧПУ серии NC110, спроектирован модуль оптронной развязки, через который подключаются используемые устройства, подобраны и рассчитаны необходимые элементы в модуле, представлен чертёж полученной схемы.

В настоящий момент для автоматизации процесса настройки металлорежущих станков с ЧПУ используются различные технические решения. Одно из таких решений – это использование датчика касания с соответствующими измерительными циклами. Это позволяет значительно сократить время настройки оборудования с ЧПУ на обработку.

На обрабатывающем центре MC032 с УЧПУ NC110 имеется возможность использовать датчик касания. Однако при этом необходимо разработать схему подключения датчика касания к УЧПУ и соответствующие измерительные циклы. В данной работе рассматривается вопрос подключения датчика касания к УЧПУ.

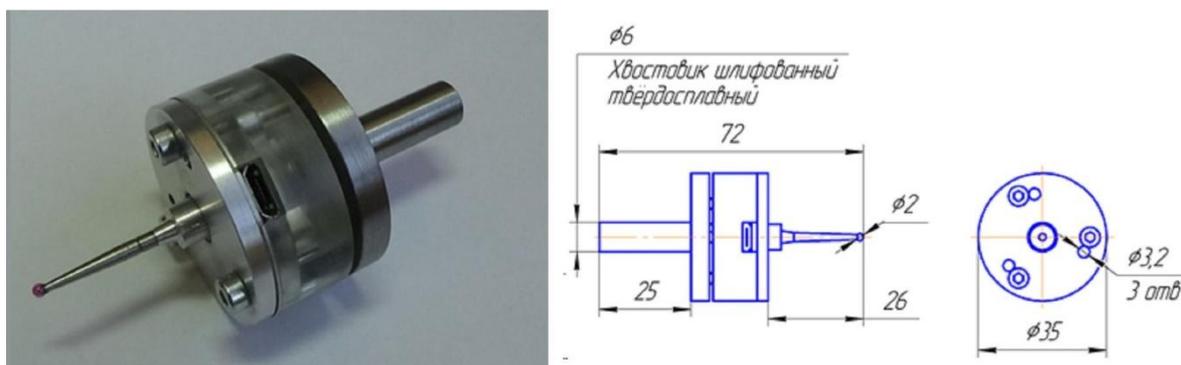


Рис. 1. Датчик касания

Прибор имеет трёхпроводное подключение: +5 В, Gnd, Out. Во время работы на выходе Out присутствует напряжение 5 В, в момент касания стилусом стенки детали, внутри прибора размыкаются контактные пары – полевой транзистор закрывается – напряжение на выходе Out становится равным нулю. При отсутствии касания детали напряжение на выходе датчика снова становится 5 В.

В составе УЧПУ NC110 имеется модуль ECDA, позволяющий подключать датчик касания.

В схеме подключения используем модуль оптронной развязки между датчиком касания и УЧПУ для разделения электрических цепей и безопасной работы. Ключевым элементом разрабатываемого устройства является оптопара TLP521-1.

В цепи с фототранзистором будем использовать нагрузочный резистор для регулировки тока. Также необходимо предусмотреть в схеме узел стабилизации напряжения и электрического заряда, для этого добавляем конденсатор и стабилитрон.

Рассчитаем нагрузочный резистор в цепи модуля:

$$U_R = U_{Ц} - U_{VD} = 5 - 0,93 = 4,07(B)$$

$$R_H = \frac{U_R}{I_{Ц}} = \frac{4,07}{5} = 814(Ом)$$

Выбираем резистор на 820 Ом мощностью 0,125 Вт: MF-25 (С2-23) 0.125 Вт, 820 Ом, 1% резистор металлопленочный.

В качестве конденсатора выбираем керамический выводной модели К10-17Б имп. 4.7мкФ X7R, 10%, 1206, RDEC71H475K

В качестве стабилитрон выбираем КС147Г ХЫЗ.369.001ТУ

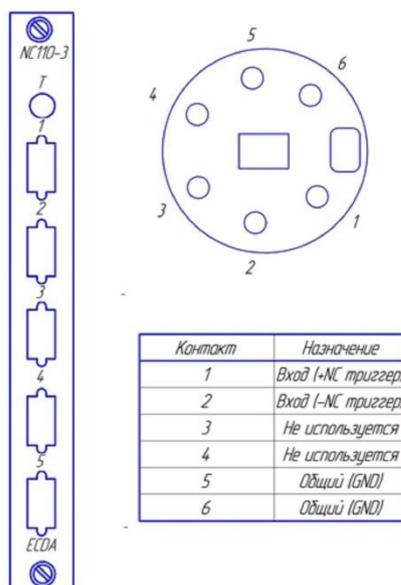


Рис. 2. Модуль ECDA и 6-ти контактный разъём «Т» (канал датчика касания).

Выход датчика касания (Out) подключается в цепь модуля развязки через фототранзистор и далее идёт на контакты сигналов разъёма «Т» модуля ECDA в УЧПУ. Заземления датчика касания (Gnd) подключается к контактам «земли» модуля развязки и контактам 5,6 разъёма «Т» модуля ECDA. Питание к датчику касания идёт от модуля ECDA через «+» к «+5V» на датчик касания.

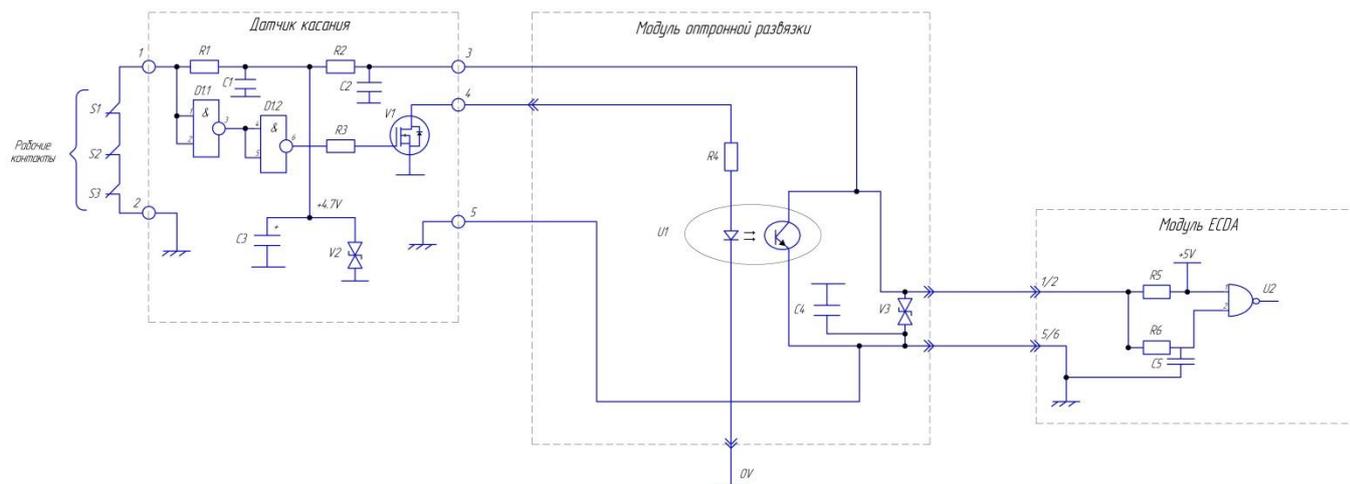


Рис. 3. Схема подключения датчика касания к УЧПУ через модуль оптронной развязки

Список литературы

1. Устройство программного числового управления NC110: Руководство по эксплуатации. / ООО «Балт-Систем», Санкт-Петербург – 2017. – 171с.
2. Индикатор модели БВ-4271-07: Паспорт 702.06. / Ленинградский инструментальный завод – 1987. – 26с.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 621.3.049.77

М.В. Ожерельева

Научный руководитель: член-корр. РАН, д.ф.-м.н., проф. А.А. Горбачевич
ФГАУО ВО Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»

Россия, г. Москва

mary.ozherelyeva@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ АТОМНО-СЛОЕВОГО ОСАЖДЕНИЯ НАНОЛАМИНАТНЫХ СТРУКТУР НА ПРИМЕРЕ ПЛЕНКИ $Al_2O_3-TiO_2$

Приведена технология получения многослойного покрытия нанометрового масштаба методом атомно-слоевого осаждения. Исследованы параметры полученной пленки, в частности, толщина и показатель преломления.

В связи с тенденцией минимизации структурных элементов микро- и нанoeлектроники в области тонкопленочного нанесения все большее внимание ученых направлено на синтез и исследование новых материалов. В частности, значимой платформой для инновационных технологических решений являются наноламинатные составы, которые, благодаря многослойной структуре приобретают особые механические, электрические и оптические свойства, нехарактерные для традиционных однослойных покрытий.

Наноламинатные структуры представляют собой тонкие пленки, состоящие из повторяющихся слоёв по меньшей мере двух разных материалов. Типичная наноламинатная структура, представленная на рис. 1, образована повторяющимися бислоями, каждый из которых состоит из двух субслоев разного состава с отдельно определенной толщиной. Наноламинат может также иметь необязательный нижний и верхний слои («caplayer»).



Рис. 1. Схематичное изображение типичной наноламинатной структуры с дополнительным верхним слоем

Для получения наноламинатных структур в разное время были использованы различные технологии, такие, как химическое осаждение из паровой фазы, магнетронное распыление и золь-гель метод. Однако каждой из этих техно-

гий присущи некоторые особенности, затрудняющие рост структуры наноламината, главной из которых является невозможность точного контроля роста пленки на уровне атомного масштаба [1]. Уникальные преимущества технологии атомно-слоевого осаждения (АСО), такие, как прецизионный контроль толщины слоев, возможность получения многослойных структур, а также исключительная конформность делают этот метод наиболее предпочтительным.

Химический синтез вещества с помощью технологии атомно-слоевого осаждения основан на последовательных реакциях между функциональными группами на поверхности твердого тела и газовой фазой. В результате циклично повторяющихся двух или нескольких реакций различных прекурсоров (так называют вещество, участвующее в реакции в процессе АСО), к поверхности твердого тела присоединяются новые слои функциональных групп, способные в дальнейшем реагировать между собой [2]. Особенностью, отличающей технологию АСО от химического осаждения из газовой фазы (ХОГФ), является циклический напуск и удаление рабочих газов, благодаря которому происходит разделение прекурсоров, и реакции в камере происходят только на поверхности твердого тела. Таким образом, один цикл АСО, как правило, представляет собой последовательность, состоящую из поочередного напуска прекурсоров и продувки реактора инертным газом после каждого из них для удаления остатков непрореагировавших прекурсоров и продуктов реакции. Последовательность процессов напуска и удаления прекурсоров во время процесса АСО Al_2O_3 с использованием в качестве прекурсоров триметилалюминия ($Al(CH_3)_3$ или ТМА) и воды приведена на рис. 2.

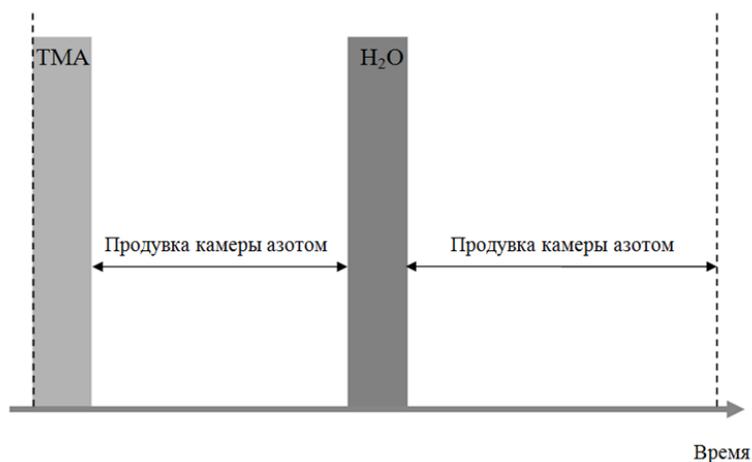


Рис.2. Схематичное изображение одного цикла АСО Al_2O_3

Для оценки равномерности толщины наноламинатного покрытия, полученного с помощью технологии АСО, и стабильности показателя преломления по его площади, в реакторе с горячими стенками SUNALER-200 PICOSUNOY была выращена пленка $Al_2O_3-TiO_2$ толщиной, близкой к 160 нм. В качестве подложки использовались пластины Si (100) КЭФ4,5, диаметром 150 мм и толщиной 670 мкм. Входящие состав наноламинатаслои Al_2O_3 и TiO_2 имели толщину 2 и 3 нм соответственно.

Процесс осаждения осуществлялся по следующим технологическим параметрам. В качестве газа-носителя и для продувки камеры использовался азот особой чистоты (99,999%). Длительность импульсов подачи всех реагентов составляла 0,1 с. После каждого импульса $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$ и TiCl_4 камера реактора продувалась азотом в течение 8 с, после импульса H_2O – в течение 10 с. Температура всех прекурсоров составляла 20°C при температуре подложки 200°C .

Пленка $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--TiO}_2$ осаждалась с чередованием реакционных циклов: 21 цикл $\text{Al}(\text{CH}_3)_3 - \text{H}_2\text{O}$ и 74 цикла $\text{TiCl}_4 - \text{H}_2\text{O}$ на один бислой, которых, в свою очередь, было осаждено 32. Процесс, в результате которого образуется бислой, принято называть суперциклом (рис.3). Также в состав наноламината был включен дополнительный верхний субслой Al_2O_3 .

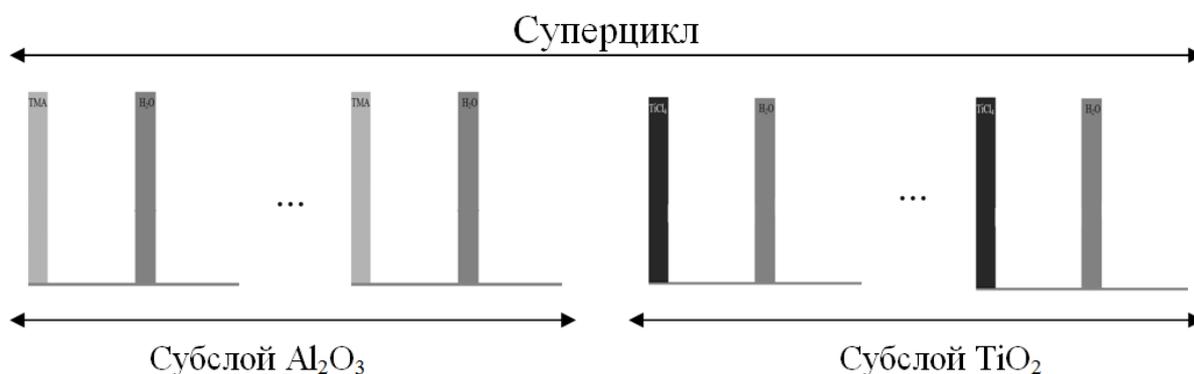


Рис.3. Суперцикл $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--TiO}_2$

Коэффициент преломления и толщина полученной наноламинатной структуры определяли методом эллипсометрии с помощью спектрального эллипсометра Horiba Jobin Yvon Auto SE. Значение показателя преломления полученной многослойной структуры лежит в диапазоне между значениями показателя преломления материалов, её составляющих ($n=2,4$ для TiO_2 , $n=1,6$ для Al_2O_3). Осаждая слои толщиной намного меньше длины волны света, можно получить пленки с варьируемым оптическим показателем преломления в широком диапазоне. Результаты исследования пленки (рис.4) демонстрируют, что по абсолютным значениям и равномерности толщины ($\sigma=1,6\%$) и показателя преломления ($\sigma=0,68\%$) она приемлема в качестве компонента современных наноэлектронных устройств.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в дальнейших исследованиях целесообразно акцентировать внимание на выявлении корреляции механических, электрических и оптических свойств наноламинатных структур с некоторыми свойствами образующих их тонких слоев, таких как толщина, их количество, химический состав, кристаллическая структура и морфология поверхности. Решающее значение для широкого применения наноламинатов при изготовлении устройства имеет понимание влияния параметров осаждения на свойства материала для создания воспроизводимого процесса с полным контролем каждой стадии. Это позволяет получать многослойные структуры с за-

ранее заданными потребительскими свойствами, что ускорит их внедрение в реальное производство микро- и нанoeлектронных устройств.

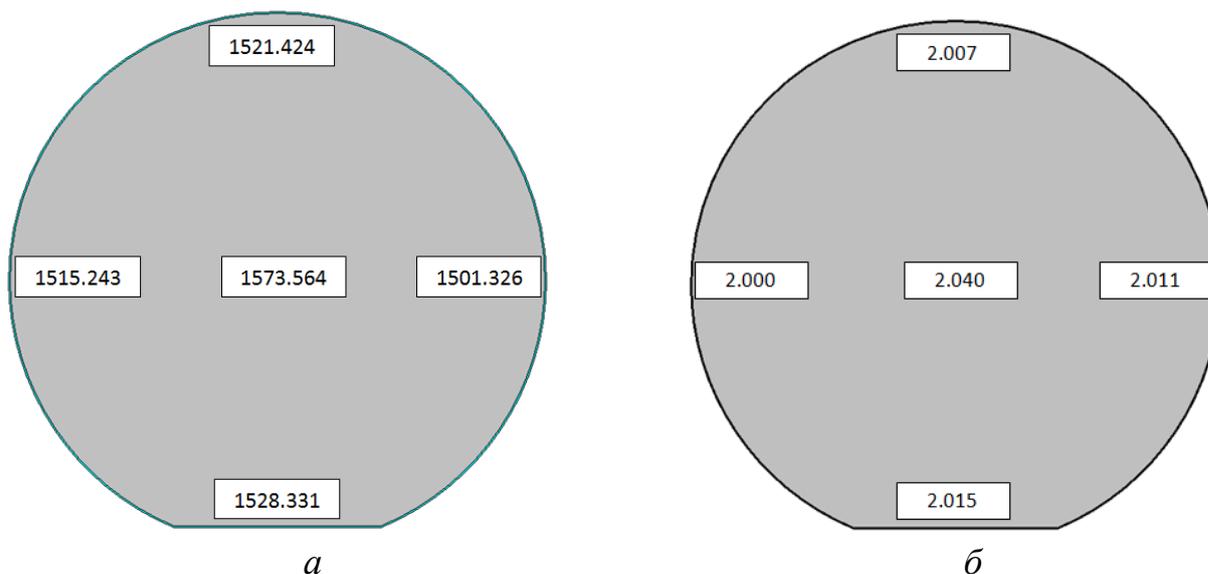


Рис.4. Карта распределения толщин (А) (а) и показателей преломления (б) наноламинатной структуры $Al_2O_3-TiO_2$

Список литературы

1. G.E. Testoni, W. Chiappim, R.S. Pessoa, M.A. Fraga and others Influence of the Al_2O_3 partial-monolayer number on the crystallization mechanism of TiO_2 in ALD TiO_2/Al_2O_3 nanolaminates and its impact on the material properties // Journal of Physics D: Applied Physics. 2016. V.49 375301 (14pp).

2. Лучинин, В.В. Атомно-слоевое осаждение – прецизионный метод синтеза тонких пленок/ В.В. Лучинин, Е.В. Осачев, А.А. Романов, Э.А. Майоров // Вакуумная техника и технология. – 2014. – Т.24. – №1. – С.28-33.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 621.37

У.И. Холматов

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. А. Ю. Чернышев
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»
Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола
ula_xolmatov94@mail.ru

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИЕМНЫХ И ПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ С НЕСКОЛЬКИМИ КЛАССАМИ КОЛЕБАНИЙ

Проанализирована совместимость различных схем формирования и обработки колебаний различных классов. Представлены схемы многофункциональных приемных и передающих устройств систем радиосвязи с несколькими режимами (классами) колебаний.

В современных системах радиосвязи, в том числе индивидуальной радиосвязи, применяются различные классы радиоизлучений (классы колебаний), то есть сочетания определенных видов модуляции и передаваемых с их помощью видов сообщений. При этом наличие и применение принципиально различных классов колебаний затрудняет организацию сеансов связи между абонентами, использующими средства индивидуальной радиосвязи, рассчитанные на различные друг от друга классы колебаний. В связи с этим актуальной является задача разработки и внедрения средств индивидуальной радиосвязи, адаптированных для различных классов колебаний. При этом начальной задачей, требующей решения, является оценка совместимости способов формирования (модуляции) и обработки (демодуляции) сигналов на уровне функциональных узлов.

Явное решение поставленной задачи следует из сравнительного анализа моделей сигналов, их временных и спектральных функций. При наличии определенного подобия имеется возможность применения одних и тех же или, по крайней мере, однотипных функциональных узлов для формирования и обработки различных сигналов. Это решение органично дополняется результатами сравнения полных перечней возможных способов формирования и обработки сигналов с различными видами модуляции [1, 2].

Наилучшая совместимость способов формирования и обработки характерна для сигналов с амплитудной (АМ) и однополосной (ОМ) модуляцией. В частности, в комбинированных передатчиках можно использовать в качестве основы либо балансную модуляцию, либо фазокомпенсационную схему, либо фазоразностную схему формирования сигналов. Из них более простым, но в то же время эффективным является вариант на основе балансной модуляции. В комбинированных приемниках общим эффективным решением является использование синхронной демодуляции, которая в случае ОМ обязательна, а в случае АМ возможна.

Наибольшие сложности возникают при одновременной реализации в одном устройстве каких-либо комбинаций классов колебаний, включающих угловую (частотную) модуляцию (ЧМ). Способы и схемы получения ЧМ принципиально отличаются от способов и схем получения АМ и ОМ. Поэтому комбинированный передатчик с ЧМ и АМ или ОМ эффективней всего строить по интермодуляционной схеме, в которой модуляция осуществляется на промежуточной частоте в соответствующем нужному виду модуляции канале. Следует отметить, что указанная схема необходима и при использовании балансной модуляции как основы получения ОМ или АМ. В приемнике возможно только совмещение детекторов АМ и ЧМ при условии, что частотное детектирование основано на преобразовании АМ в ЧМ с помощью расстроенного контура и выполняется с помощью детектора огибающей. К сожалению, какой-либо совместимости демодуляторов ЧМ и ОМ не существует. Таким образом, комбинированный приемник с ЧМ лучше выполнять по супергетеродинной схеме с многоканальной тракта промежуточной частоты. В каждом канале должен быть свой собственный детектор, например, дробный детектор в канале ЧМ и синхронный детектор в объединенном канале АМ и ОМ.

Вывод: совместное использование колебаний различных классов в рамках одного устройства принципиально возможно, но сложность его схемы зависит от комбинируемых сигналов. Наиболее важным определяющим фактором является совокупность видов модуляции.

Список литературы

1. Ширман, Я.С. Радиоэлектронные системы: основы построения и теория. Справочник / Я.С. Ширман, Ю.И. Лосев, Н.Н. Минервин; Под ред. Я.Д. Ширмана. – М: ЗАО “МФЛВИСТ”, 1998. – 828 с.

2. Березовский, В. А. Современная декаметровая радиосвязь: оборудование, системы и комплексы: научное издание / В. А. Березовский, И.В. Дулькейт, О. Н. Савицкий; под ред. В. А. Березовского. – М.: Радиотехника, 2011. – 441 с.

Материал поступил в редколлегию 16.04.18

8. САПР И ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

УДК 004.383.4

Г.Н. Бобкова

Научные руководители: к.т.н., доц. Д.В. Левый; ст. преп. Н.Ю. Лакалина
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

Galay32.ya2013@yandex.ru

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ 3D ПРИНТЕРА ДЛЯ ПЕЧАТИ ABS И PLA ПЛАСТИКОМ ИЗДЕЛИЙ РАЗМЕРАМИ 500x500x500 мм

Описан процесс разработки 3-D принтера, спроектированы приводы подачи 3D принтера для печати ABS пластиком изделий с наибольшими размерами $B \times L \times H = 500 \times 500 \times 500$ мм. Перед проектированием нового привода был проведен анализ существующих принтеров с заданной областью печати.

3D принтер - устройство, использующее метод создания физического объекта на основе виртуальной 3D-модели. Именно такое устройство будет описано в данной статье. 3D-принтер, как и обычный принтер, подключается к ПК и при помощи специальной программы создаёт заданные объекты.

3D-технологии прочно вошли в нашу жизнь. 3D-мониторы, телевизоры, экраны, особые очки и прочие устройства, плохо влияющие на наши глаза. Но сейчас пойдет речь совершенно не о визуализации, а о еще наиболее старенькой технологии, но притом наиболее настоящей - 3D-печати. Перенести текст либо картину с экрана монитора на тонкий лист бумаги сейчас уже не составляет труда - делается это чрезвычайно стремительно, реализуется просто, а употребляется везде - принтер и сканер справляются с этими задачками на ура. Но что делать, если вдруг нужно перенести деталь либо модель в большой и осязаемый макет? Выпиливать его вручную, соблюдая все размеры и пропорции, при всем этом затрачивая львиную долю времени, средств и ресурсов? Печать 3D как раз и предназначена для того, чтобы решить такие трудности и позволить человеку не только лишь распечатывать информацию в плоскости, но и создавать осязаемые трехмерные модели и макеты.

3D принтер печатает объект в 3-х плоскостях. Значит его печатающая головка (экструдер) должна перемещаться в 3-х координатах. Назовем их по школьному шаблону – X, Y, Z. Соответственно, если вы стоите лицом к принтеру, то движение по координате X – это движение ближе - дальше к вам; Y – влево - вправо; Z – вверх - вниз. Можно головку и не двигать, а просто перемещать саму платформу вместе с объектом под неподвижной головкой. А можно по одной оси координат двигать головку, а по второй – платформу. В основном так и делают. Собрать 4 движка вместе будет непросто (для Z стоит устанавли-

вать 2 движка, поскольку влияет гравитация) и накладно в материальном плане. Проще разнести движки по разным местам.

Проектируемый принтер вошел в группу, где платформа движется по оси Y, экструдер - по XZ.

В основе данной группы находится наиболее популярный на данный момент самодельный 3D принтер Prusa Mendel, а в самоделках построенных по этой схеме лидирует 3D принтер PrintrBot. Это модификация обычного Mendel от Josef Prusa. Новатор сделал конструкцию проще, сделал ее более доступной для ремонта и повторяемой.

Простота принтера способствовала его широкому распространению, причем как в виде различных наборов для самостоятельной домашней сборки, так и готовых к использованию принтеров, уже настроенных к применению. Примером может служить российская модель Gen-X, разработанная СКБ «Кипарис». В последнее время бюро занимается разработкой новой версии принтера под названием Picaso, а продажи самого Gen-X приостановлены.

Распознать Gen-X можно по специфическому треугольному профилю, поскольку в основе рамы находятся 2 треугольных элемента.

Для простой сборки характерны и свои минусы: на некоторых осях недостаточная жесткость рамы. Такие проблемы частично решает модификация MendelMax, сделанная на другом профиле и оснащенная дополнительными креплениями.

К достоинствам конструкции можно отнести точность печати и простоту калибровки, поскольку вибрации незначительны.

Модификация стала популярной также из-за легкости сборки: скрепить между собой 2 фанерные планки легче, чем искать детали для рамы. Вырезать их можно в любой мебельной мастерской, лобзиком или на лазерном станке.

Описание работы проектируемого 3D принтера можно наблюдать на рис.1.

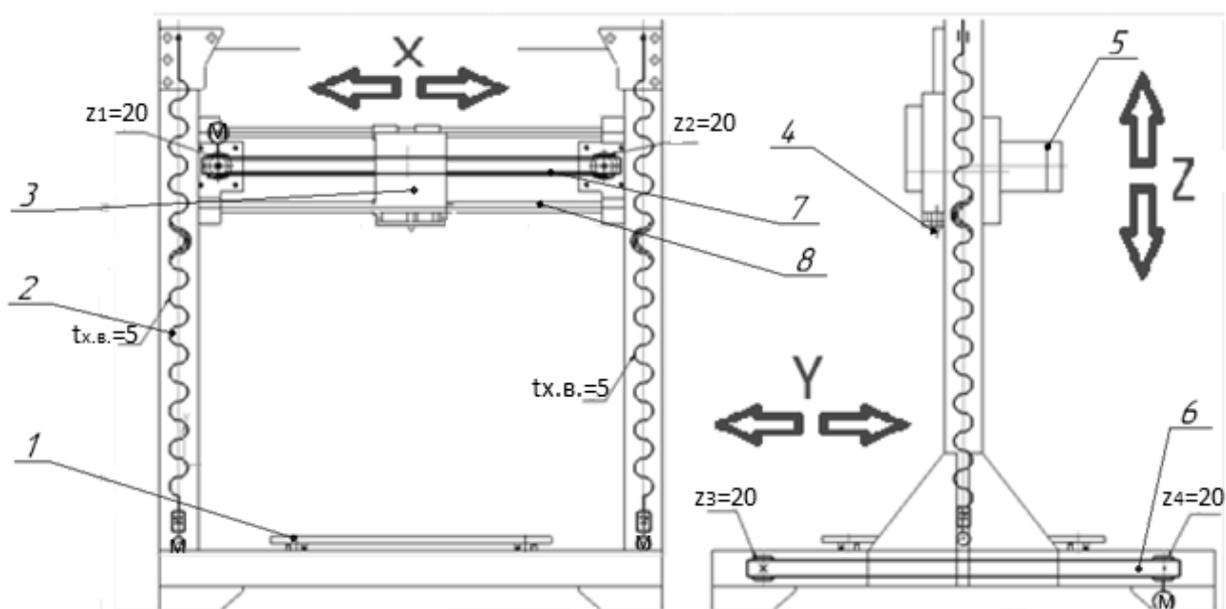


Рис.1. Кинематика 3D принтера

Проектируемый 3D принтер перемещается по 3 осям (X;Y;Z). Стол 1 с подогревом, на котором печатаются детали, перемещается по оси Y. Каретка 3 с экструдером 4 перемещается по оси X. А присоединительный узел, на котором закреплена каретка 3, перемещается вертикально по оси Z.

Перемещение стола 1, на котором печатаются детали, осуществляется через зубчато-ременную передачу 6. Аналогично происходит перемещение каретки 3 с экструдером 4, через зубчато-ременную передачу 7. А перемещение присоединительного узла с кареткой 3 по оси Z осуществляется через передачу ШВП 2. Движение привода подачи передается от шагового двигателя 5. Для повышения точности перемещения каретки 3 с помощью зубчатого ремня 7, в конструкцию принтера добавлены оси 8.

Все пластмассовые детали корпуса будут смоделированы и напечатаны с наибольшим заполнением для увеличения жесткости конструкции.

Рама принтера будет выполнена из алюминиевых профилей и скреплена специальным крепежом и усилена некоторыми пластмассовыми деталями, распечатанными с наибольшим заполнением для повышения прочности. Алюминиевая рама усилена для снижения вероятности смещения головки экструдера во время печати, т.е. для повышения качества изготавливаемых деталей.

Материал поступил в редколлегию 13.04.18

УДК 004.9

М. С. Калистратов, В.А.Мокрозуб, И. В. Калистратова, А. В. Попов
Научный руководитель: к.т.н., проф. В.Г.Мокрозуб
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
Россия, г.Тамбов
mokrozubv@yandex.ru

БИБЛИОТЕКА ОБОЗНАЧЕНИЙ ТИПОВЫХ СТАНКОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПЛАНОВ ЦЕХОВ

Представлена библиотека условных обозначений станков в среде графического редактора Компас. Элементы библиотеки доступны в среде Интернет.

На кафедре «Компьютерно–интегрированные системы в машиностроении» Тамбовского государственного технического университета разрабатывается учебно–промышленная автоматизированная информационная система, предназначенная для изучения и проектирования как отдельных единиц оборудования, так и целого производства.

Разработанное программное обеспечение представляет собой библиотеку элементов для создания планов цехов машиностроительных предприятий. Доступ к библиотеке осуществляется в среде графического редактора Компас. Все элементы размещены в глобальной сети Internet по адресу <http://www.gaps.tstu.ru/kir/>, пункт меню «Условные обозначения станков».

Элементы представлены файлами в формате dwg.

Основными компонентами интернет-составляющей разрабатываемого модуля являются система меню, представляющая собой дерево (рис. 1), и графические обозначения станков (рис. 2).



Рис. 1. Дерево станков

База обозначений станков разработана в среде Компас и представляет собой библиотеку фрагментов (рис. 3).

Рассмотренная библиотека является элементом разрабатываемой на кафедре «Компьютерно–интегрированные системы в машиностроении» ТГТУ системы автоматизированного проектирования и управления химическими предприятиями.

Авторы готовы рассмотреть вопрос бесплатной передачи пакета по принципу «как есть» всем заинтересованным организациям при условии получения акта внедрения или использования.

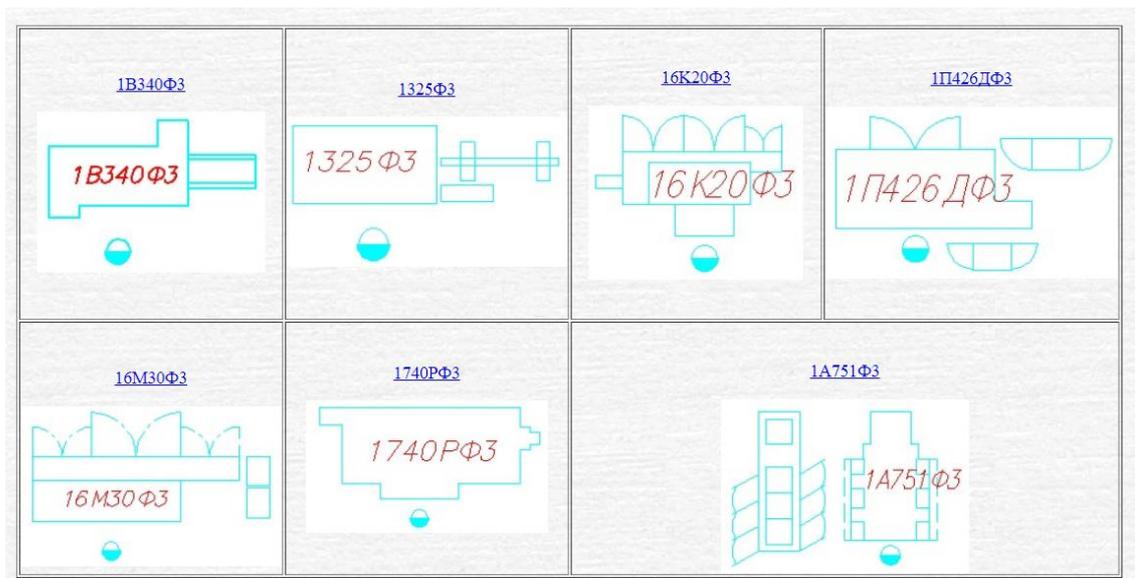


Рис. 2. Примеры графических обозначений станков

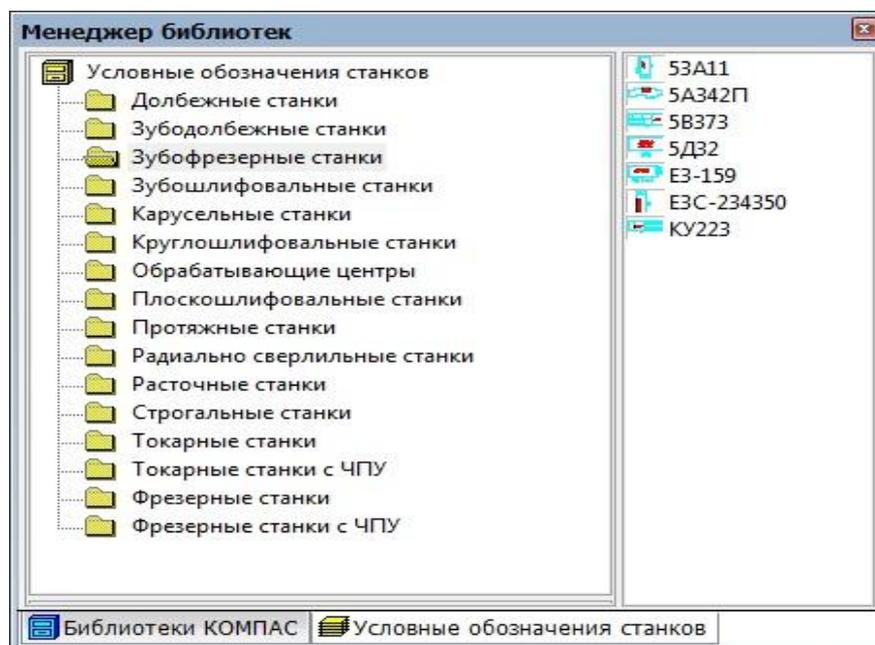


Рис. 3. Оглавление библиотеки фрагментов обозначений станков в среде графического редактора Компас

УДК 621.86

К.А. Литвинчѳв, И.О.Перешивко, Е.В.Шульга

Научные руководители: к.т.н., доц. В.П. Матлахов, к.т.н., доц. Д.В. Левый, ст. преп. Н.Ю. Лакалина

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

kostya032@yahoo.com, ilia.peresh2012@yandex.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КОРПУСА ДЛЯ 3D-ПРИНТЕРА

Разработана модель 3D-принтера, состоящая из большого количества различных частей, а в дальнейшем по ней была составлена управляющая программа для ЧПУ станка.

Данная разработка актуальна, так как в наше время на рынке все больше становится 3D-принтеров, каждое учебное заведение хочет иметь такой у себя в наличии. Комплектующие легко можно заказать, например, из Москвы, а вот с корпусом сложнее. В нашей разработке себестоимость корпуса очень невелика, но при такой небольшой себестоимости, он довольно жесткий, выдерживает большие нагрузки.

Составная модель принтера была изготовлена в системе АСКОН Компас 3D. В данной программе была составлена модель из нескольких частей: две боковые, одна передняя, одна задняя, и нижнее основание.

Так же была разработана каретка направляющей.

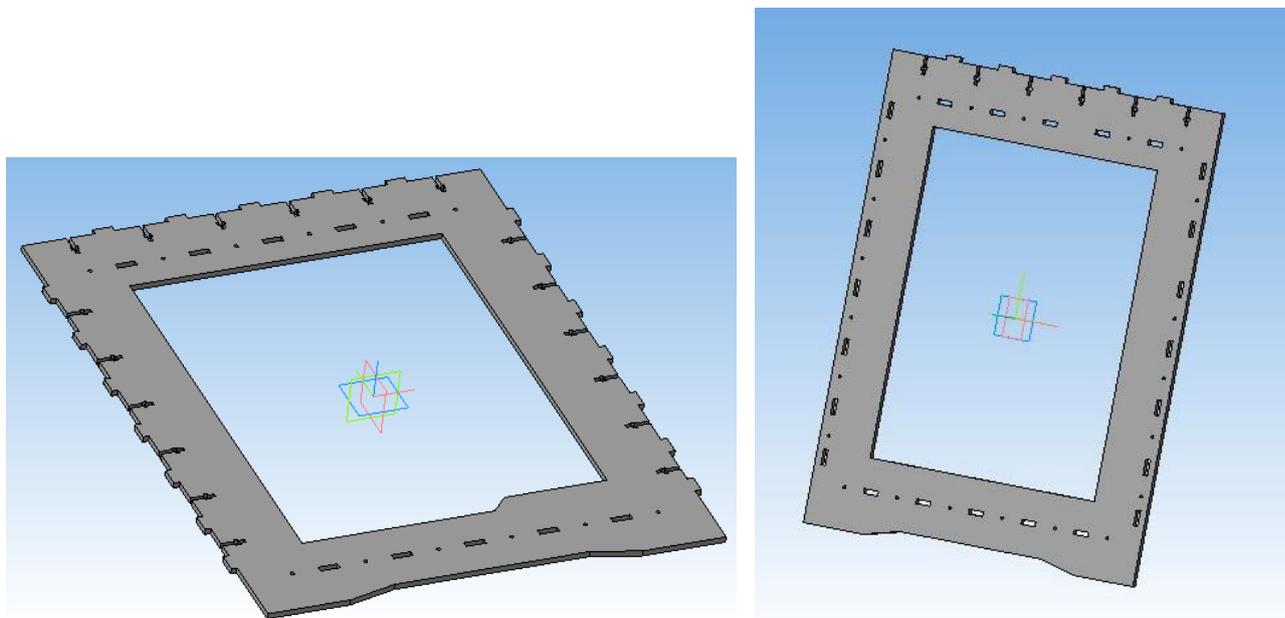


Рис 1. Модели передней и боковых стенок принтера

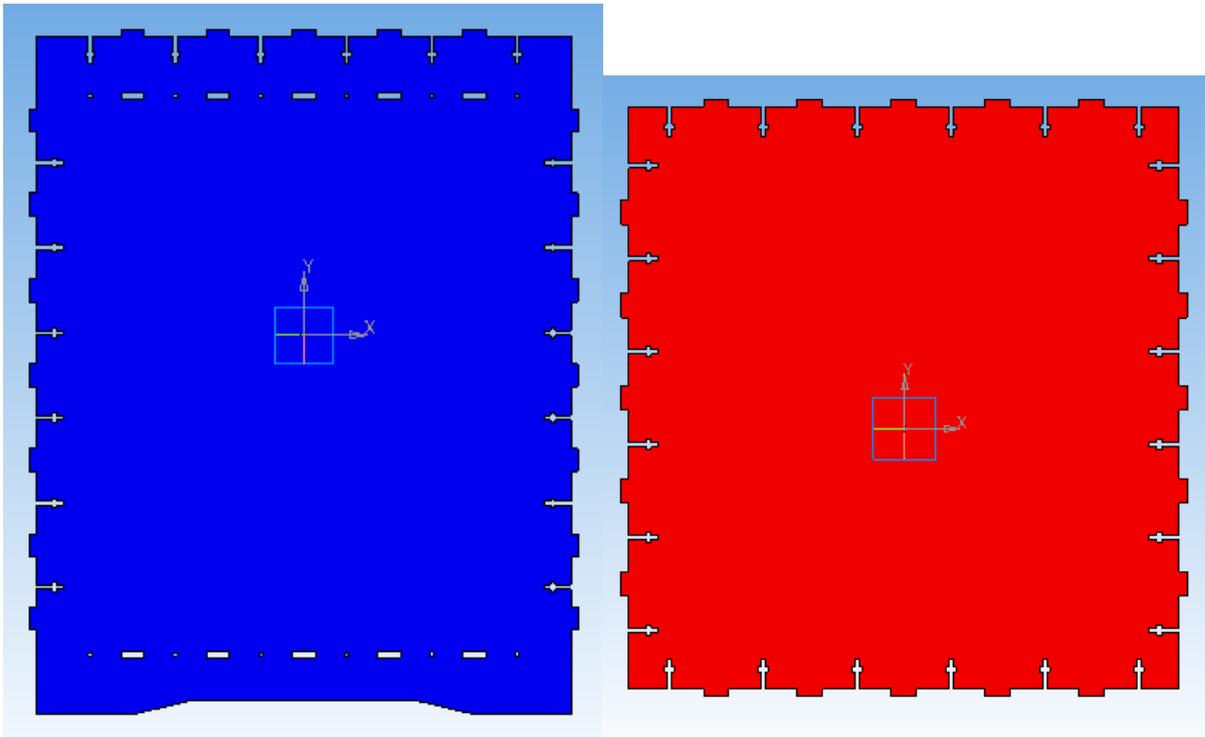


Рис 2. Модель задней и нижней стенок принтера.

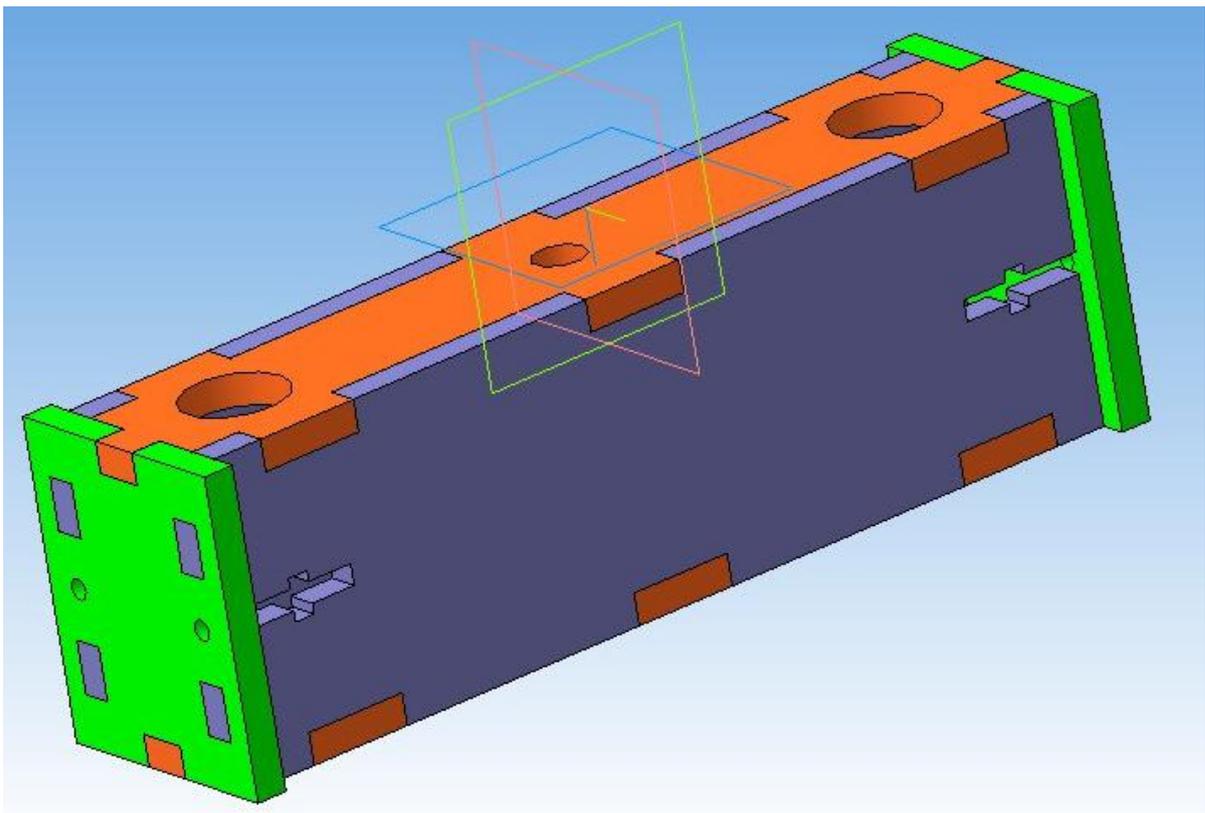


Рис 3. Каретка принтера в сборной модели

Все данные модели разработаны для скрепления их системой “паз-шип”, так же дополнительно предусмотрено крепление при помощи винт-гайка.

Для создания управляющей программы для ЧПУ мы использовали программу autodesk fusion 360.

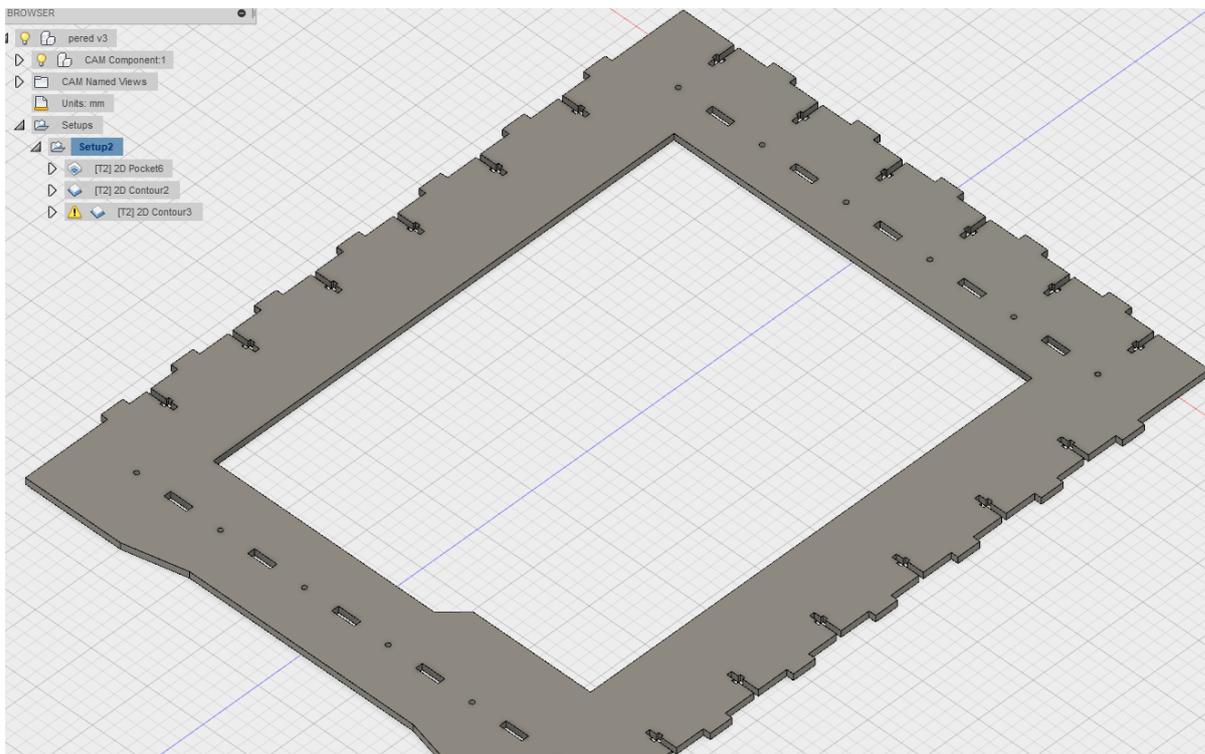


Рис 4. Создание рабочей программы в Fusion 360

Далее при помощи средств данной программы создаем управляющую программу для ЧПУ станка.

При помощи САМ средств программы fusion 360 мы изначально выбираем поверхность обработки нашей детали и операции, какие будем с заготовкой производить.

Далее мы выбираем фрезу для обработки и поверхность, где данная обработка будет происходить.

Затем выбираем скорости подачи, вращения и перемещений.

По итогам всего в симуляции мы проверяем, как будет вести себя заготовка во время обработки, все ли поверхности дорежет фреза.

Материал поступил в редколлегию 13.04.18

УДК 621.86

К.А. Литвинчѳв, И.О. Перешивко, П.П. Бадакин, Е.В. Шульга
Научные руководители: к.т.н., доц. В.П. Матлахов, к.т.н., доц. Д.В. Левый,
ст.преп. Н.Ю. Лакалина
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
Россия, г. Брянск
kostya032@yahoo.com, ilia.peresh2012@yandex.ru, pasha1997bbad@mail.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ЧАСОВ НА БАЗЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СВЕТОДИОДОВ WS2812B

Описан процесс проектирования, разработки и сборки сувенирных часов с символикой г. Брянск. Так же был описан процесс моделирования памятных барельефов с помощью программ КОМПАС и ARTCAM, и программирования светодиодов и светодиодного табло.

Идея создания изделия «Часы» возникла при подготовке к выставке студенческих работ. Была поставлена задача создать интересный выставочный экземпляр с применением современных технологий. Было решено создать часы с барельефами, изображающими памятные места г. Брянска.

Для моделирования барельефов использовались следующие программные продукты: КОМПАС-3D и ArtCAM. Программные продукты предназначены для создания 3-d модели в формате *.stl для дальнейшего вывода на печать.

Процесс создания моделей в данных программах различен. Программный продукт КОМПАС-3D представляет собой систему трехмерного твердотельного моделирования, чертежно-графический редактор и модуль проектирования спецификаций. Создание модели происходит с помощью основных операций, например, операция выдавливания (выдавливание плоского контура эскиза в направлении нормали к этому контуру), операция по сечениям (построение трехмерного объекта по нескольким контурам (сечениям), плоскости которых параллельны друг другу). Однако, ArtCAM позволяет на основе плоских изображений автоматически генерировать пространственные 3D-модели (рельефы). Система работает как с основными векторными форматами, так и позволяет создавать рельефы и барельефы на основе растрового изображения, даже по фотографии. В частности, в данном проекте использовалось создание барельефа по фотографии.

В качестве памятных мест, выступающих в роли цифр на циферблате, были выбраны следующие: Курган Бессмертия, памятник воину Пересвету, памятник воинам-водителям, мемориальный комплекс «Партизанская поляна», памятник жертвам Чернобыля, Памятник Ф.И. Тютчеву, Свенский Монастырь, Брянский театр драмы имени А.К. Толстого, паровоз Эр-787-70 на вокзале Брянск-1, площадь Партизан, парк-музей имени А.К. Толстого, памятник лётчикам. Центральным барельефом был выбран Герб Брянска.

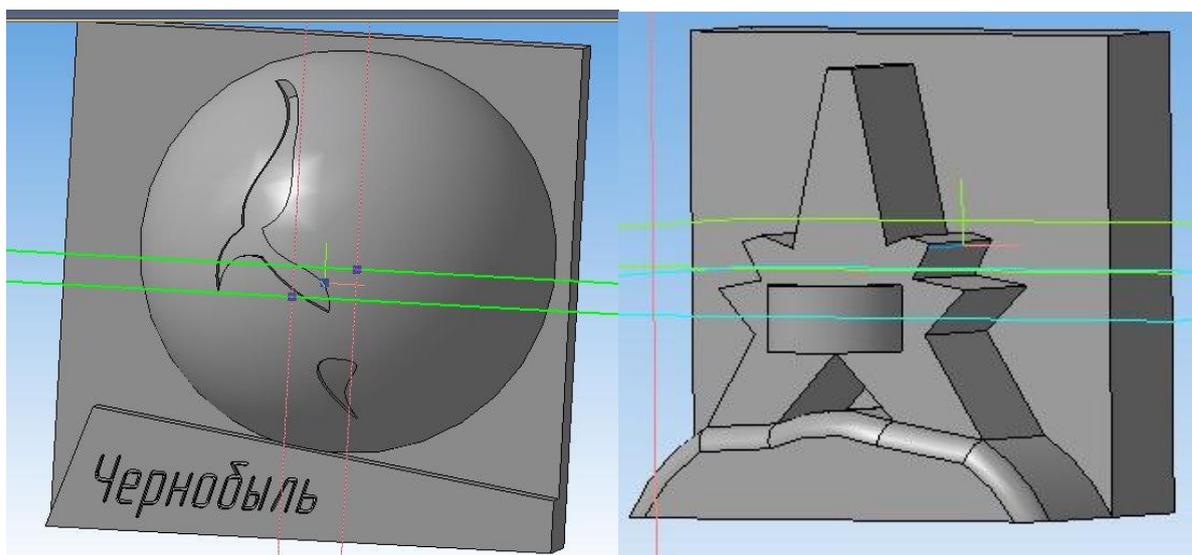


Рис. 1. Stl-модель памятника жертвам Чернобыля и Кургана Бессмертия, смоделированные в КОМПАС-3D



Рис. 2. Stl-модели памятника воинам-водителям и Свенского монастыря, смоделированные в ArtCAM

Для того чтобы придать барельефам привычный вид, каждый барельеф был раскрашен различными цветами.

Для раскраски барельефов использовалась гуашь и акриловый грунт. На первом этапе распечатанные модели покрывали грунтом. Грунт использовался для того, чтобы придать поверхности однородную плотность и шероховатость. Следующим шагом было непосредственное придание цвета модели, опираясь на реальный внешний вид объектов.

Программирование часов осуществлялось на основе внутреннего счетчика времени Arduino. В дальнейшем был добавлен модуль ds323. Данный модуль представляет собой плату с чрезвычайно точными часами реального времени (RTC). Модуль включает в себя литиевую батарею, которая поддерживает бесперебойную работу, даже при отключении источника питания. Интегрирован

ный генератор повысил точность устройства и позволил уменьшить количество компонентов.

Для отображения времени использовалась лента, основанная на светодиодах ws2812b, где в корпус помещено не только три встроенных светодиода (Красный, Зеленый, Синий), но и управляемый ШИМ драйвер, управляющий их яркостью. Лента, направленная к каждому барельефу, содержит 10 таких светодиодов. Панель обрания электронного времени была изготовлена самостоятельно. Состоит из 57 светодиодов, модель была изготовлена в программе Sprint Layout. Дальше путем ЛУТ плату перевели и вытравили при помощи хлорного железа, по окончанию припаяв светодиоды WS2812B.

Для циферблата использовался лист фанеры. В дальнейшем циферблат окрашен в черный цвет. На циферблате были отмерены и просверлены отверстия для того, чтобы закрепить светодиодную ленту, идущую к барельефам, которые служат своего рода цифрами. С помощью светодиодной ленты отображаются секунды (крайний зеленый светодиод), минуты (синим цветом) и часы (красный). В центре циферблата располагается барельеф Герба Брянска и цифровое светодиодное табло, на котором отображается время.

Для выполнения технической части проекта использовались следующие платы: ArduinoUno и ArduinoMega.

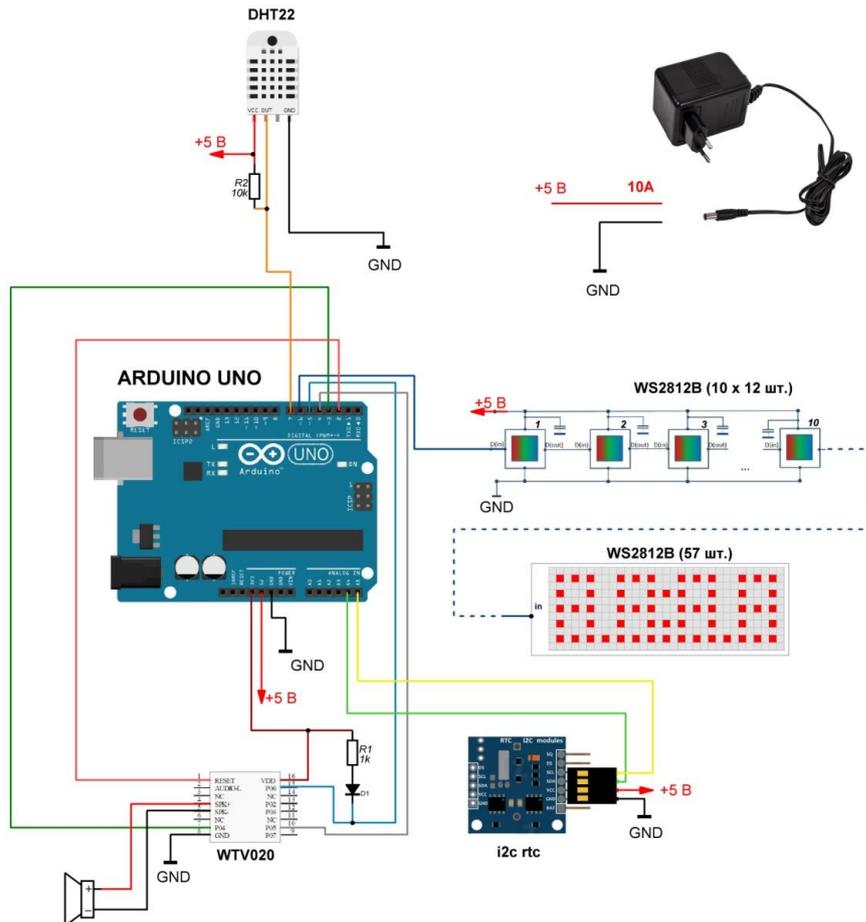


Рис 3. Электронная схема

УДК 004.9

Д.М. Толмачев, В.А. Мокрозуб, И.В. Калистратова, А.В. Попов
Научный руководитель: к.т.н., проф. В.Г. Мокрозуб
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
Россия, г. Тамбов
mokrozubv@yandex.ru

СНИЖЕНИЕ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ АППАРАТОВ

Представлена постановка задачи расчета диаметра емкостного аппарата с рубашкой, при котором достигается минимум металлоемкости при заданном объеме аппарата.

В обрабатывающих отраслях промышленности широко применяются емкостные аппараты для переработки и хранения сырья и готовой продукции. Основным элементом этих аппаратов является корпус, состоящий из обечайки, днища и крышки. Корпус в значительной степени определяет металлоемкость и стоимость аппарата. Толщина стенок элементов корпуса зависит от рабочего давления и температуры в аппарате. Также она зависит от внешнего давления, если оно предусмотрено конструктивно: наличие рубашки или возможность создания вакуума.

Расчет толщины корпуса осуществляется по ГОСТ Р 52857.2-2007 «Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек выпуклых и плоских днищ и крышек». В соответствии со стандартом толщина цилиндрической обечайки, нагруженной наружным давлением, зависит от диаметра аппарата, давления, допускаемого напряжения материала и компенсационной прибавки, которая учитывает коррозию материала, минусовой допуск листов и утонение стенок при изготовлении обечайки.

В настоящее время на кафедре «Компьютерно–интегрированные системы в машиностроении» разрабатывается система автоматизированного конструирования технологического оборудования [1-8]. Программы различных расчетов, выполненные в среде Mathcad, являются элементами этой системы.

Задача расчета оптимальных размеров аппарата с рубашкой ставится следующим образом.

Даны тип аппарата, объем, давление внутри аппарата, давление в рубашке, температура и материал изготовления корпуса аппарата и рубашки. Требуется найти такой диаметр аппарата, D^* , при котором металлоемкость аппарат M_k будет минимальна

$$M_k(D^*) = \min_{D_{\min} < D < D_{\max}} M_k(D) .$$

Рассмотрим ограничения для аппарата с эллиптическим днищем и эллиптической крышкой:

$$M_k = \rho \cdot (A_0 \cdot s_0 + A_k \cdot s_k + A_d \cdot s_d + A_r \cdot s_r);$$

$$\frac{P_{нар}}{P_d(s_0)} = 1; P_d(s_0) = \frac{PP(s_0)}{\sqrt{\left[\frac{PP(s_0)}{PE(s_0)}\right]^2 + 1}}; PP(s_0) = \frac{2 \cdot [\sigma] \cdot (s_0 - c)}{D + (s_0 - c)};$$

$$PE(s_0) = \left[\frac{100 \cdot (s_0 - c)}{D} \right]^{2.5} \cdot \frac{20.8 \cdot 10^{-5} \cdot E \cdot D}{n_y \cdot B(s_0) \cdot l_p}; B(s_0) = \min \left[1, \sqrt{\frac{D}{100 \cdot (s_0 - c)}} \cdot 9.45 \cdot \frac{D}{l_p} \right];$$

$$l_p = H + 0.25 \cdot \frac{D}{3}; H = \frac{V - 2 \cdot VD}{\pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2}; \frac{P_{нар}}{P_{dd}(s_k)} = 1; P_{dd}(s_k) = \frac{PON(s_k)}{\sqrt{\left[\frac{PON(s_k)}{POE(s_k)}\right]^2 + 1}};$$

$$PON(s_k) = \frac{2 \cdot [\sigma] \cdot (s_k - c)}{D + (s_k - c)}; POE(s_k) = \left[\frac{100 \cdot (s_k - c)}{D} \right]^{2.5} \cdot \frac{20.8 \cdot 10^{-5} \cdot E \cdot D}{n_y \cdot B(s_k) \cdot l_p};$$

$$B(s_k) = \min \left[1, \sqrt{\frac{D}{100 \cdot (s_k - c)}} \cdot 9.45 \cdot \frac{D}{l_p} \right];$$

$$s_d = s_k;$$

$$s_r = \frac{P_{нар} \cdot (D + 100)}{2 \cdot \varphi \cdot [\sigma] - P_{нар}}; A_0 = \pi D H; A_k = A_d = 4.333 \cdot (D/2)^2;$$

$$A_r = \pi \cdot (D + 100) \cdot H + 4.333 \cdot \frac{(D + 100)^2}{2}.$$

Обозначения: D_{min} , D_{max} – минимальный и максимальный допустимый диаметр аппарата; $P_{нар}$ – давление в рубашке; ρ – плотность материала корпуса аппарата; A_0 , A_k , A_d , A_r – площадь поверхности обечайки, крышки, днища и рубашки соответственно; s_0 , s_k , s_d , s_r – толщина обечайки, крышки, днища и рубашки соответственно; H – высота обечайки; l_p – расчетная длина обечайки; VD – объем днища; $[\sigma]$ – допускаемое напряжение материала аппарата; φ – коэффициент прочности сварных швов; n_y – коэффициент запаса устойчивости; E – модуль продольной упругости; V – объем аппарата; PP , PON – давление из условия прочности; PE , POE – давление из условия устойчивости.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

9. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

УДК 004.9

А.Н. Бабурин, А.В. Вараксо

Научный руководитель: к.т.н., доц. А.Г. Подвесовский

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

ababurin@bk.ru, lady.varaxo2010@yandex.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ОПРОСОВ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ПОДДЕРЖКИ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рассмотрены архитектура и принципы построения программного комплекса поддержки полного цикла социологического исследования. Описаны основные функции подсистем, отвечающих за подготовку к проведению социологического опроса и непосредственно проведение опроса.

В современном мире большое значение играет отношение общества к тому или иному вопросу. Одним из ведущих инструментов изучения и анализа общественного мнения является социологическое исследование, под которым понимается система логически последовательных методологических, методических и организационно-технических процедур, связанных единой целью: получить достоверные данные об изучаемом явлении или процессе для использования этих данных в практике социального управления.

На кафедре «Информатика и программное обеспечение» БГТУ разрабатывается программный комплекс, задачей которого является комплексная автоматизация и поддержка полного цикла социологического исследования [1]. Архитектура программного комплекса представлена на рис. 1.



Рис 1. Архитектура программного комплекса поддержки социологических исследований

На рис. 2 представлена диаграмма вариантов использования программного комплекса, с учетом выделенных ролей пользователей. Аналитик-социолог может проектировать анкеты и управлять ими, просматривать отчеты, сформированные инженером по знаниям, а так же генерировать учетные записи для внутренних респондентов. Инженер по знаниям проводит анализ социологических данных, используя статистическую обработку данных или интеллектуальный анализ. Оператор опросов проводит опрос респондентов. Внешний респондент самостоятельно регистрируется в сервисе и проходит выбранный им опрос. Внутренний респондент получает учетные данные от аналитика-социолога и с их помощью проходит те опросы, которые он предоставил ему для прохождения. Администратор опросов управляет шаблонами опросов.



Рис 2. Диаграмма вариантов использования программного комплекса

Одной из ключевых функций программного комплекса является подготовка и проведение социологического опроса. С учетом этого, в составе комплекса реализованы подсистема подготовки к проведению опросов и подсистема проведения опросов. В задачи первой подсистемы входит регистрация пользователей и создание опросов аналитиком-социологом. Вторая подсистема обеспечивает прохождение респондентами опросов, созданных социологом, с последующим размещением всех данных в хранилище.

В настоящее время реализованы следующие функции указанных подсистем.

- модуль администрирования, отвечающий за управление учетными данными пользователей.
- визуальный конструктор анкет, упрощающий и автоматизирующий создание опросников аналитиком-социологом. На данный момент визуальный конструктор анкет позволяет создавать вопросы с единственным и множественным выбором, полузакрытые вопросы и открытые вопросы с произвольным ответом.
- возможность создания аналитиком-социологом учетных данных для внутренних респондентов. Аналитик-социолог указывает, сколько ему необходимо сгенерировать учетных записей, и какие из созданных им опросов доступны для прохождения именно этим пользователям. Учетные данные внутренних респондентов генерируются путем составления случайных комбинаций букв и цифр определенной длины. Эти данные заносятся в хранилище, и далее аналитик-социолог определяет пути их распространения.
- возможность создавать анкеты на основе ранее созданных анкет. На данный момент можно создавать опрос как из одной, так и из двух ранее созданных опросов. При создании опроса из одной анкеты создается опрос с теми же вопросами, что и в выбранном опросе. При создании опроса из двух проводится предварительный анализ выбранных опросов, они сравниваются на совпадение. Аналитику-социологу предоставляется список без совпадений, где он может непосредственно выбрать из имеющихся вопросов те, что необходимы ему для создаваемого опроса.

Для создания социологического опроса с помощью визуального конструктора в первую очередь указываются параметры опроса. Затем социолог приступает к добавлению вопросов в анкету (рис. 3). Это подразумевает выполнение таких действий, как указание формулировки вопроса, краткого вопроса и добавление вариантов ответов. После этого опрос сохраняется и становится доступным для заполнения респондентами. Впоследствии созданный опрос может быть отредактирован и удален.

Сам процесс прохождения социологического опроса выглядит следующим образом. Респондент выбирает опрос для прохождения из списка. При прохождении респондентом опроса сначала показывается предисловие (мотивирует респондента на добросовестное заполнение анкеты), написанное социологом, далее предоставляется сам опрос для ответов на его вопросы

(рис. 4). После нажатия «Сохранить» респонденту показывается заключение (благодарность за уделенное время).

Рис 3. Визуальный конструктор анкет

Рис 4. Прохождение опроса

Список литературы

1. Подвесовский А.Г., Лагерев Д.Г., Бабурин А.Н. Автоматизация процессов социологического исследования с использованием методов и программных средств интеллектуального анализа данных // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2017: сб. тр. междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф.: Т. 1. / под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2017. – С. 122-127.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 004.75, 004.057.8

А.Ю. Вьюев

Научный руководитель: к.т.н., доц. Д.Г. Лагерев

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

valexanderu@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «АРМ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ» В ИНФРАСТРУКТУРУ КАФЕДРЫ «ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»

Рассмотрены особенности и технологии интеграции кафедральных систем между собой. Обозначены текущие проблемы и способы их решения.

В настоящий момент на кафедре «Информатика и программное обеспечение» Брянского государственного технического университета успешно функционируют следующие информационные системы и сервисы: система учета посещаемости студентов (СУП) [1], таск-трекер Jira, сервис документации в Confluence, сервер репозитория на основе GitLab, программный комплекс «АРМ преподавателя» [2], сервис учета контингента, сервис аутентификации и авторизации и другие [3].

Изначально все информационные системы разрабатывались изолированно, без возможности интеграции. Однако, после развертывания на кафедре «Информатика и программное обеспечение» сервисной шины предприятия от компании WSO2 [4], остро стал вопрос об интеграции всех кафедральных информационных систем в единое информационное пространство (см. рис.). Основной проблемой на текущий момент является дублирование ввода одной и той же информации в разных информационных системах, например, списков групп студентов.

Многие сервисы не связаны между собой, в результате чего пользователям этих систем приходится вносить одинаковые данные во все системы, что занимает довольно много времени у пользователей, создает проблемы дублирования данных, появляется возможность совершить ошибку при вводе данных, данные могут при обновлении забыть внести в одну из систем и они будут отличаться и, возможно, окажутся неактуальны.

Для корректной работы необходим единый центр правды, позволивший бы хранить информацию о пользователе только один раз и избавить от проблем обновления данных во всех системах. Для его создания было принято решение об интеграции «АРМ преподавателя» с «Системой учета посещаемости» на основе сервиса «Контингент», который и станет единым центром правды.

Программный комплекс «АРМ преподавателя» обеспечивает поддержку большинства процессов мониторинга и учета посещаемости и успеваемости студентов. Позволяет вести учет посещаемости студентов, проводить прием практических и лабораторных работ, отслеживать аттестацию студентов, имеет

различные права доступа. В настоящее время содержит в себе как web-сервис, так и Android приложение. В основном информацию в систему вносят сами преподаватели кафедры или лаборанты.

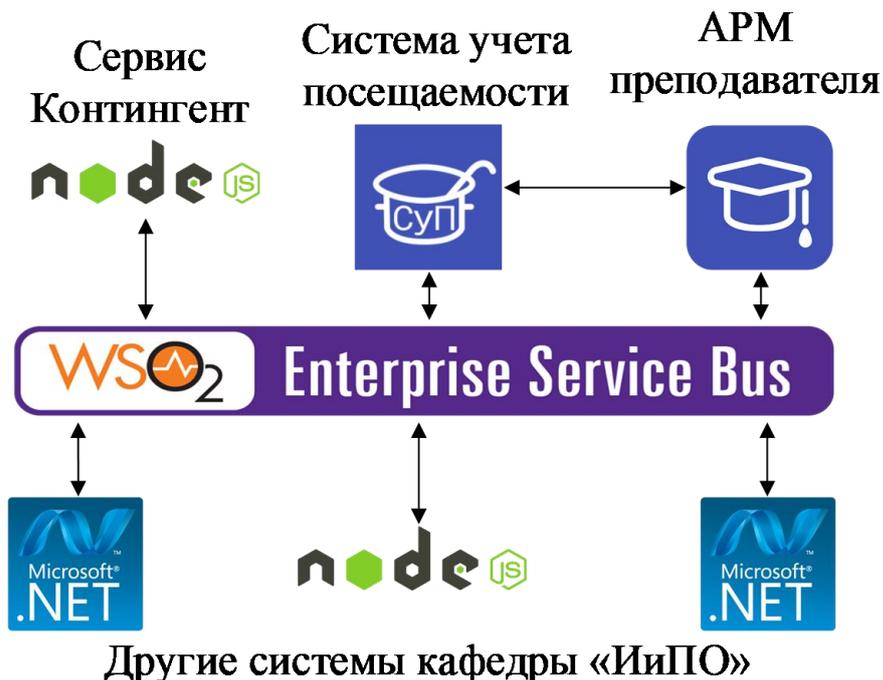


Рис. 1. Общий вид архитектуры

Программный комплекс «Система учета посещаемости» позволяет вести текущую посещаемость, успеваемость и аттестацию студентов. В настоящее время имеется только web-сервис. В основном информацию в систему вносят старосты групп и в меньшей степени преподаватели и лаборанты.

«АРМ преподавателя» и «Система учета посещаемости» отвечают различным целям, имеют различный интерфейс, но имеют похожие модули, такие как учет посещаемости студентов и аттестация. При интеграции предполагается, что пользователь будет вносить данные в ту систему, к которой он привык, а данные, которые он ввел, должны перенестись в другую систему.

Для связи между системами недостаточно просто разработать API, так как необходима доставка сообщений даже когда одна из систем не работает, необходимо разграничение прав доступа, при интеграции новых систем с уже работающими системами.

Для решения проблемы не связанности систем необходима интеграция каждой системы с сервисом «Контингент». Данный сервис представляет собой хранилище всех данных о пользователях в ВУЗе. На основе данного сервиса должен быть создан единый центр правды, содержащий в себе актуальную информацию.

При внесении или изменении каких-либо данных в любую систему, данная система должна отправить данные в сервис «Контингент», а остальные системы должны получить изменения и обновить информация внутри себя, таким образом информация во всех системах будет одинаковой.

Обмен данными между системами осуществляется с помощью шины данных WSO2 Enterprise Service Bus. Она обеспечивает концентрацию обмена сообщениями между различными системами в единую точку, в которой, при необходимости, обеспечивается транзакционный контроль, преобразование данных, сохранность сообщений. Все настройки обработки и передачи сообщений предполагаются также сконцентрированными в единой точке, и формируются в терминах служб, таким образом, при замене какой-либо информационной системы, подключённой к шине, нет необходимости в перенастройке остальных систем.

Ключевые особенности:

- маршрутизация и преобразование сообщений;
- гарантированная доставка сообщений;
- использование защищенных каналов для обмена сообщениями;
- логирование событий и сбор статистики.

Для синхронизации данных программный комплекс поддержки работы преподавателя вуза системе учета посещаемости и успеваемости будет использоваться «ленивая синхронизация по запросу», предполагающая подписку на изменения. Подписка на изменения, в отличие от полной передачи всей базы данных при изменении, позволит сэкономить вычислительные ресурсы, и трафик между системами.

В сервисе «Контингент» уже существует API, с помощью которого другие системы могут передавать в него свои данные. Так же в каждой системе имеется свой API, и при получении данных из одной системы «Контингент» с помощью предоставленного API, рассылает изменения в другие системы.

Возможные проблемы: различные списки студентов в системах, различные данные в системах, приоритеты систем, корректная синхронизация между системами, проблема как обрабатывать события, когда одновременно системы совершают различные противоположные действия над одним и тем же объектом (например, студенту в одной системе по одному и тому же предмету ставят «отлично», а во второй ставят «хорошо»).

Интеграция программного комплекса «АРМ преподавателя» и системы учета посещаемости с системой «Контингент» с помощью шины данных WSO2 Enterprise Service Bus создаст единый центр ввода информации, который позволит решить проблемы двойного ввода одних и тех же данных в разные системы, добавление новых групп и студентов, актуализации списков уже имеющихся групп и студентов. Интеграция между системами позволит сократить время ввода информации преподавателям, лаборантам, студентам и предоставит возможность использовать интерфейс, который им удобен. Поддержка и сопровождение данных систем администраторами станет проще, так как все данные систем будут сосредоточены в одном месте, также возможно создание единых аккаунтов для всех существующих на кафедре систем.

К настоящему времени данная интеграция осуществлена, однако, поскольку «АРМ преподавателя» и «Система учета посещаемости» активно используются, необходимо тщательное тестирование перед внедрением в про-

мышленную эксплуатацию. Для проведения тестирования необходимо наличие отдельной тестовой инфраструктуры, содержащей клоны всех необходимых сервисов и баз данных, что само по себе является нетривиальной задачей и требует использования технологии виртуализации Docker [5]. Только после тщательного и всестороннего тестирования можно будет развернуть обновленные сервисы и интеграцию на рабочих системах.

Список литературы

1. Кавленко, В.В. Программный комплекс «Автоматизированное рабочее место преподавателя» [Текст] / В.В. Кавленко, Д.Г. Лагереv, А.Г. Подвесовский // Современные информационные технологии и ит-образование: сб. науч. тр. II Международной научной конференции и XII Международной научно-практической конференции. Под редакцией В.А. Сухомлина. 2017 / ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова. Лаборатория Открытых Информационных Технологий факультета. - Москва, 2017. – С. 197-205.

2. Николаенко, Е.В. Принципы построения подсистемы оповещения в системе мониторинга успеваемости студентов и посещаемости занятий «СУП» [Текст] / Булатицкий Д.И., Николаенко Е.В. // Сборник научных трудов по материалам XV международной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.В. Туголукова. 2017 / Индивидуальный предприниматель Туголуков Александр Валерьевич. – Москва, 2017. – С. 97-100.

3. Васин, А.В. Программная платформа автоматизации деятельности кафедры «Информатика и программное обеспечение» / А.В. Васин, Д.Г. Лагереv // Материалы VIII международной научно-практической конференции «Достижения молодых ученых в развитии инновационных процессов в экономике, науке и образовании». – Брянск: БГТУ, 2016. – С. 137-140.

4. Шина обмена данными WSO2. Enterprise Service Bus. URL: <https://wso2.com/products/enterprise-service-bus/> (Дата обращения 17.04.18)

5. Платформа контейнеризации программного обеспечения Docker. URL: <https://www.docker.com/what-docker> (Дата обращения 17.04.18)

Материал поступил в редколлегию 18.04.18

УДК 519.237.8

И.С. Герасимчук

Научный руководитель: к.т.н., доц. Д.Г. Лагерев

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

gerasim.v@list.ru

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС СЕГМЕНТАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ

Описана разработка программного комплекса сегментации пользователей социальной сети на основе методов кластеризации: CLOPE, G-means.

Одной из проблем современного общества является поиск друзей, а точнее людей со схожими интересами. Одним из наиболее распространённых мест для поиска единомышленников являются социальные сети, но функционал социальных сетей для поиска по интересам весьма ограничен. Рассмотрим функционал поиска на примере социальной сети ВКонтакте [1]. На рис. 1 видно, что поиск людей по интересам отсутствует. Для нахождения людей по интересам необходимо вступить в соответствующую группу и искать подходящих людей там, что не очень удобно. А поиск единомышленников по нескольким интересам сразу отсутствует полностью.

Рис. 1. Возможности поиска социальной сети ВКонтакте

В результате чего было принято решение разработать программный комплекс, способный подбирать схожих по интересам людей, используя методы интеллектуального анализа данных.

К функционалу разрабатываемого программного комплекса были подготовлены следующие требования: получение данных; обработка данных; сегментирование; ранжирование; выдача результатов.



Рис. 2. Функциональные требования

Архитектура программного комплекса представляет из себя Windows Server с установленным на нем MS SQL Server и аналитической платформой Loginom, Ubuntu Server – веб сервер приложения, приложение на мобильный телефон на платформе Android (рис. 3).

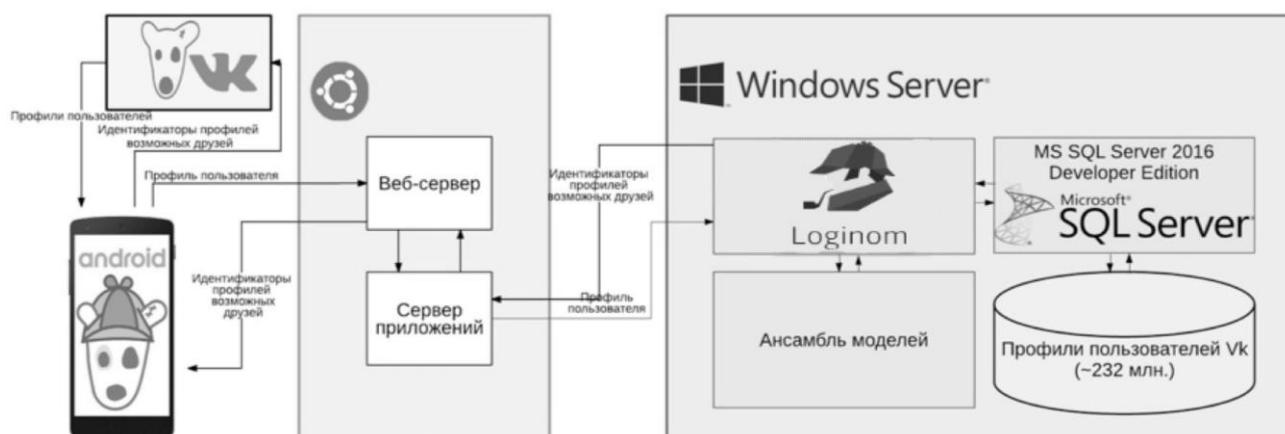


Рис. 3. Архитектура программного комплекса

В качестве языка программирования для разработки мобильного приложения в данной задаче был выбран Java.

Для реализации ансамбля моделей была выбрана революционная аналитическая платформа Loginom [2]. Данная аналитическая платформа решает большинство проблем анализа данных и обладает многими достоинствами. В

Loginom реализован объектный подход. Главным компонентом является под-модель.

Ансамбль моделей, реализованный в аналитической платформе Loginom, состоит из этапа предобработки данных и двух этапов кластеризации. На этапе предобработки происходит очистка данных от шума, ошибок и прочего. Далее выполняется кластеризация транзакций, алгоритм CLOPE [3]. За ней следует алгоритм g-means [4] (рис. 4). На вход модели подаются данные о интересах пользователя (любимые фильмы, книги, игры, ТВ-шоу) и его основная информация (идентификационный номер, дата рождения, пол, страна и город проживания). На выходе ансамбля моделей получаем идентификационный номер пользователя и номер его кластера.

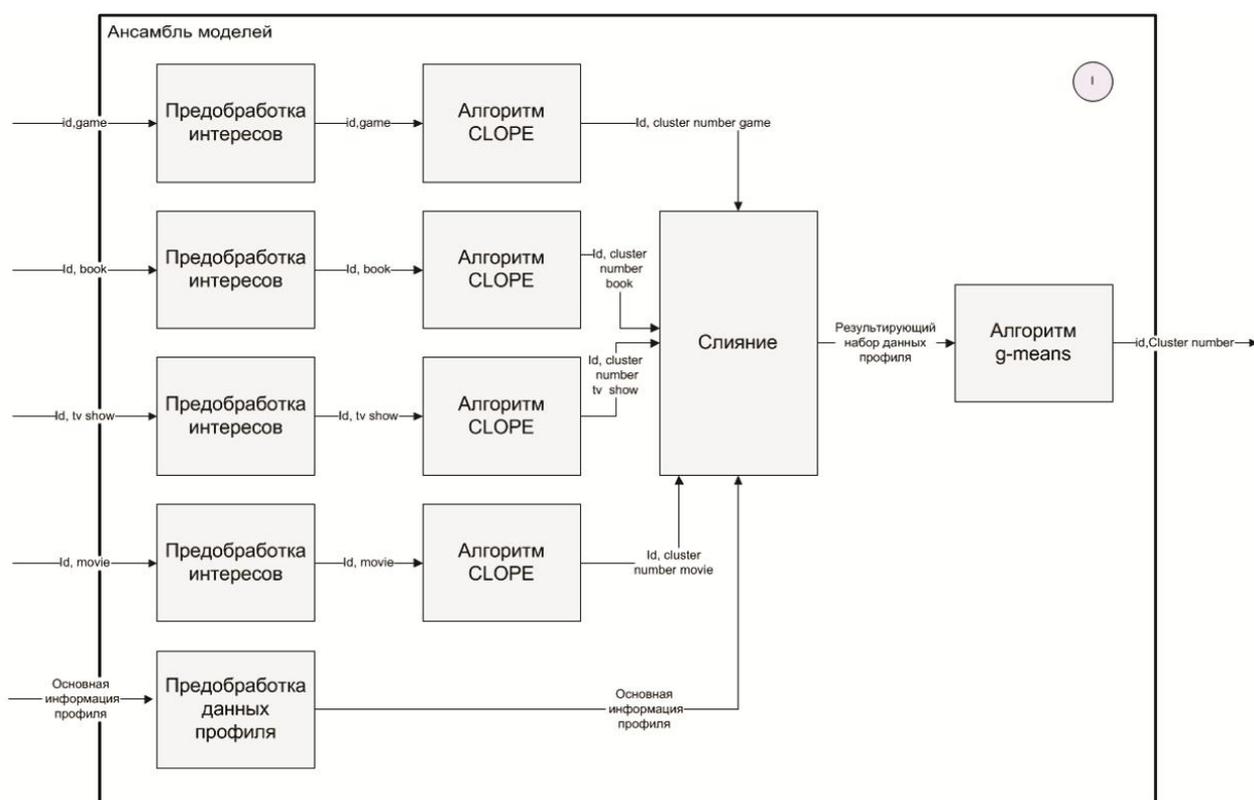


Рис. 4. Ансамбль моделей

Для мобильного приложения был разработан пользовательский интерфейс, понятный любому пользователю, который пользовался стандартными приложениями на платформе Android. При разработке дизайна учитывались рекомендации по Material Design от Google (рис. 5).

Процесс разработки программного комплекса разделен на две части: программирование и обучение. Первая часть программирование предполагает под собой создание ансамбля моделей с помощью аналитической платформы Loginom и разработку приложения для мобильного телефона. Во второй части будет происходить обучение полученных моделей и сегментация пользователей.

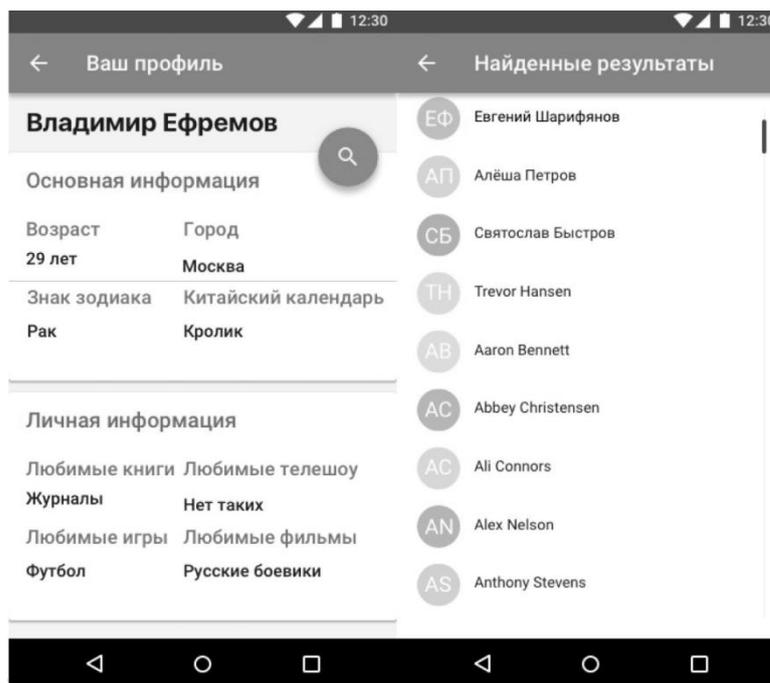


Рис. 5. Дизайн интерфейса приложения

Перспективы дальнейшего развития проекта:

- Поддержание в актуальном состоянии базы данных профилей пользователей социальной сети vk.com.
- Улучшение качества предобработки:
 - применение более совершенных словарей;
 - применение функции вычисления значения Дамерау-Левенштейна для определения схожести строк с целью идентификации опечаток.
- Поиск оптимального алгоритма кластеризации профилей:
 - опыты с другими алгоритмами (EM, карты Кохонена и т.п.);
 - экспериментальная проверка с целью выявления наилучшего.

Использование данного приложения позволяет находить единомышленников с минимальными затратами времени и усилий, оно легко и просто в освоении и применении.

Список литературы

1. Социальная сеть ВКонтакте. URL: <https://vk.com/> (Дата обращения 15.04.18)
2. Loginom – будущее продвинутой аналитики. URL: <http://loginom.ru/> (Дата обращения 15.04.18).
3. Кластеризация категориальных данных: масштабируемый алгоритм CLOPE. URL: <https://basegroup.ru/community/articles/clope> (Дата обращения 15.04.18).
4. Кластеризация. URL: <https://basegroup.ru/deductor/function/algorithm/clustering> (Дата обращения 15.04.18)

Материал поступил в редколлегию 18.04.18

УДК 519.237.8

В.В. Калевко

Научный руководитель: к.т.н., доц. Д.Г. Лагерев

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

kalevko_victor@inbox.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ТРУДА ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА КЛАСТЕРИЗАЦИИ ТРАНЗАКЦИЙ

Рассмотрены особенности современных образовательных стандартов ИТ-направлений. Сделан вывод о том, что стандарт не определяет конкретных технологий и инструментов, которыми должен владеть выпускник для соответствия потребностям рынка. Проведено исследование для выявления тенденций в потребностях регионального рынка труда.

В России постоянно растёт спрос на квалифицированных ИТ-специалистов. При этом эти специалисты должны быть знакомы с самыми последними новшествами ИТ-сферы для своей профессиональной деятельности. Так, выпускник технического вуза по специализированному ИТ-направлению должен уметь применять современные инструменты и технологии, которые востребованы на рынке труда. Однако образовательные стандарты напрямую их не регулируют.

Современные образовательные стандарты для ИТ-специальностей достаточно детально определяют перечень компетенций, которыми должен овладеть выпускник. ФГОС ВО по направлению «Программная инженерия» от 2015 г. определяет 24 профессиональные компетенции, среди которых:

- готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1);
- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2);
- владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3).

С 30 декабря 2017 г. вступил в силу приказ об утверждении стандарта следующего поколения [1]. Одно из ключевых изменений в новом поколении стандартов заключается в том, что профессиональные компетенции должны быть определены на основе профессиональных стандартов из реестра Министерства труда. Таким образом, при подготовке нового учебного плана вуз может включить профессиональные компетенции, необходимые web-разработчику [2] или администратору баз данных.

Так, стандарт [2] определяет основную цель вида профессиональной деятельности и трудовые функции, такие, как верстка страниц интернет-ресурсов и кодирование на языках web-программирования.

Несмотря на подробную детализацию, профессиональный стандарт не содержит описание конкретных технологий и инструментов, необходимых для выполнения профессиональных задач. Поскольку стандарт должен быть достаточно универсальным, а информационные технологии постоянно развиваются, и вместе с ними развиваются инструменты разработки, и периодически появляются новые.

Таким образом, для выпускающих ИТ-кафедр возникает потребность в отслеживании трендов на рынке труда и подстройки под них учебных планов.

Для этого предлагается выполнять периодический мониторинг объявлений о вакансиях и периодический опрос кадровых служб ИТ-организаций. Полученные данные необходимо проанализировать и сопоставить с содержимым учебных планов соответствующих направлений подготовки.

Был проведен анализ 80 вакансий г. Брянска для специализаций «Программист/Разработчик», полученных из открытых источников: сайтов объявлений и сайтов организаций.

Из объявлений были выделены ключевые требования к кандидату (термы).

Таблица 1

Пример выделения термов

Фрагмент объявления о вакансии	Выделенные термы
<p>Требования: Высшее образование; Знание JavaScript; Семантическая вёрстка HTML5+CSS3; Понимание основных принципов ООП и области их применения в JavaScript; Желательно: Angular или React, системы сборки (Gulp или Webpack), CSS-фреймворк. Ключевые навыки: JavaScript, HTML5, CSS3, ООП, AngularJS, Front-end</p>	<p>JavaScript HTML5 CSS3 ООП Angular.js React.js Gulp Webpack</p>

Данная процедура была выполнена вручную, но её можно автоматизировать, если применить инструменты анализа естественного языка и сформировать вспомогательные онтологии.

Для систематизации полученных данных был применен алгоритм кластеризации данных CLOPE [3]. Данный алгоритм был предложен в 2002 году группой китайских ученых. При этом он обеспечивает более высокую производительность и лучшее качество кластеризации в сравнении с алгоритмом LargeItem и многими иерархическими алгоритмами. С помощью CLOPE можно разбивать на кластеры любые категорийные массивы, работая с ними как с транзакционными.

Под термином транзакция здесь понимается некоторый произвольный набор объектов, будь это список ключевых слов статьи, товары, купленные в

супермаркете, множество симптомов пациента, характерные фрагменты изображения и так далее. Задача кластеризации транзакционных данных состоит в получении такого разбиения всего множества транзакций, чтобы похожие транзакции оказались в одном кластере, а отличающиеся друг от друга – в разных кластерах.

Таким образом, для обработки полученных данных по вакансиям были сформированы подобные транзакции (табл. 2).

Таблица 2

Пример транзакционных данных для одной вакансии

Идентификатор вакансии	Идентификатор термина	Название термина
81	5	AJAX
81	32	CSS
81	31	HTML
81	35	JAVASCRIPT
81	4	JQUERY
81	1	PHP
81	191	SQL
81	39	XML
81	71	ЧИСТЫЙ КОД

Всего получилось около 500 подобных записей.

Алгоритм CLOPE автоматически подбирает количество кластеров, причем это регулируется одним единственным параметром – коэффициентом отталкивания. Кластеризация была выполнена с помощью аналитической платформы Deductor [4]. Коэффициент отталкивания кластеров был подобран опытным путем. В итоге получилось сформировать 19 кластеров, которые при дальнейшем анализе были объединены в 10.

Полученные кластеры можно разделить на 4 группы:

- веб-разработка (30 объявлений);
- системное программирование (23 объявлений);
- разработка для платформы 1С (20 объявлений);
- мобильная разработка (6 объявлений).

Ниже приведены примеры нескольких кластеров. В скобках после термина указано его количество в кластере. Полученные кластеры отражают одно из направлений проф. деятельности ИТ-специалиста:

- **Кластер 1:** JAVASCRIPT (15), PHP (14), MYSQL (12), GIT (11), ООП (10), JQUERY (9), HTML (9), ШАБЛОНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ (8), 1С БИТРИКС (7), SQL (7), AJAX (6), CSS (6), LINUX (6), YII (5), HTML5 (5), ЧУЖОЙ КОД (4), CSS3 (3), PHP7 (3), API (3), КОМАНДНАЯ РАЗРАБОТКА (3), MS SQL (2), PHP FRAMEWORK (2), PHP5 (2), PYTHON (2), POSTGRES SQL (2), REACT.JS (2), REST API (2), SEO (2), SVN (2), ЧИСТЫЙ КОД (2), NGINX (2), VAGRANT (2), YII2 (2).

- **Кластер 2:** JAVASCRIPT (9), PHP (8), CSS3 (6), HTML (6), JQUERY (6), HTML5 (5), 1С БИТРИКС (4), AJAX (4), MYSQL (4), CMS (3),

CSS (3), GIT (3), XML (3), PHP5 (3), АДАПТИВНАЯ ВЕРСТКА (2), КРОС-СБРАУЗЕРНАЯ ВЕРСТКА (2), CMS WORDPRESS (2), JAVA (2), ВЕРСТКА (2).

- **Кластер 3:** JAVASCRIPT (3), REACT.JS (3), ANGULAR.JS (2), CSS3 (2), GULP (2), HTML5 (2), WEBPACK (2), ООП (2).

- **Кластер 4:** GIT (4), IOS (4), ООП (4), ЧУЖОЙ КОД (4), КЛИЕНТ-СЕРВЕРНАЯ АРХИТЕКТУРА (3), ANDROID (2), C++ (2), JAVA (2), ОБЪЕКТИВНО-С (2), REDMINE (2), КОМАНДНАЯ РАЗРАБОТКА (2), IOS CUSTOM UI (2).

- **Кластер 5:** C++ (3), C++ STL (3), АРХИТЕКТУРА WINDOWS (3), C++ BOOST (2), АНАЛИЗ МАШИННОГО КОДА (2), САОД (2), ШАБЛОНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ (2).

- **Кластер 6:** JAVA (5), РЕЛЯЦИОННЫЕ СУБД (4), ORACLE (3), C++ (2), JAVA EE (2), SPRING FRAMEWORK (2), SQL (2).

- **Кластер 7:** C++ (5), C# (3), C (3), СУБД (2), MS SQL (2).

Количество вакансий может говорить о популярности направлений. В текущем исследовании был использован срез вакансий, но для получения более достоверной и полноценной информации необходимо регулярно выполнять мониторинг. Это позволит получить дополнительные данные, например, тренды развития. Частота вхождения термина соответствует его востребованности в соответствующем направлении. Опять же, детализация требований в вакансиях очень сильно отличается. В дальнейшем эту информацию можно использовать при анализе учебных планов и рабочих программ дисциплин на соответствие текущим тенденциям рынка труда.

Список литературы

1. Приказ об утверждении ФГОС ВО – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (утвержден 19.09.2017). URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/090304_B_3_17102017.pdf (Дата обращения 15.04.18)

2. Разработчик Web и мультимедийных приложений. Профессиональный стандарт. URL: http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyu-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=61051 (Дата обращения 15.04.18)

3. Кластеризация категориальных данных: масштабируемый алгоритм CLOPE. URL: <https://basegroup.ru/community/articles/clope> (Дата обращения 15.04.18)

4. Deductor описание платформы. URL: <https://basegroup.ru/deductor/description> (Дата обращения 15.04.18)

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 519.237.8

К.Д. Куницкий

Научный руководитель: к.т.н., доц. Д.Г. Лагерев

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

kkunitsk@gmail.com

АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «АНАЛИЗ РИСКОВ В СФЕРЕ ФИНАНСОВЫХ СДЕЛОК»

Рассмотрена архитектура программного комплекса «Анализ рисков в сфере финансовых сделок».

В современном мире практически каждый человек так или иначе сталкивался с оформлением финансовых сделок на покупку, обмен, дарение каких-либо благ или услуг. И каждый раз ему приходилось перечитывать огромное количество печатного материала в попытках найти «скользкие», сомнительные места, грозящие ему дополнительными затратами, невыгодной сделкой или даже более серьезными проблемами в будущем. Для вычисления и предупреждения пользователя о таких ситуациях и разрабатывается данный программный комплекс. Он позволит в автоматическом режиме проанализировать содержание договора сделки, выявить скрытые финансовые схемы, невыгодные предложения, завуалированные завышенные процентные ставки, а также типичные попытки навязать дополнительные услуги и так называемые «предложения мелким текстом».

В качестве аналога можно рассмотреть систему интеллектуального анализа договоров от компании «Актион» – «Электронный юрист» [1]. Данная система в онлайн режиме предоставляет пользователю возможность загрузить электронный документ договора и проанализировать его на соответствие нормам права, законность предложений, юридическую обоснованность, проверить юридические лица по государственному реестру, привести выдержки из правовых документов по каждому пункту договора, а также пометить потенциально опасные места в теле договора. Сервис распространяется на платной основе по подписке на год или полгода, предварительно можно воспользоваться демо-режимом.

К достоинствам можно отнести понятный и приятный интерфейс, удобство доступа к сервису, поддержку всех популярных форматов документов (.doc, .rtf, .pdf). К недостаткам относится слишком высокая цена для периодического использования, узкая область предоставляемого анализа, ограниченный функционал демо-режима, невозможность поделиться результатами анализа, невозможность отредактировать договор согласно предоставленным рекомендациям, поддержка единственного русского языка.

Разрабатываемый программный комплекс призван устранить описанные недостатки, использовать достоинства, а также расширить функционал в части

редактирования, передачи и использования результатов интеллектуального анализа документов. Для данного программного комплекса была выбрана клиент-серверная архитектура с элементами компонентной архитектуры.

В качестве клиента будет выступать надстройка VSTO [2] для MS Word, являющаяся также компонентом «представление» по классификации архитектуры «модель-представление-контроллер» и осуществляющая взаимодействие с конечным пользователем. Текст загруженного финансового документа (договор купли-продажи, сделка с ценными бумагами, кредитный договор, договор страхования жизни и здоровья и т.д.) будет передаваться на сервер в текстовом виде по протоколу HTTP, затем на сервере через модуль лицензирования будет проводиться аутентификация клиента по введенным учетным данным в надстройке, определяться возможность предоставления сервиса и далее производиться анализ переданного текста на предмет сомнительных и потенциально рискованных предложений, финансовых схем, невыгодных сделок. В ответе сервера клиенту будет содержаться исходный текст с выделенными найденными «сомнительными» участками, которые были классифицированы как невыгодные по отношению к клиенту. Так же будет показан процентный показатель рискованности сделки, исходя из проанализированного текста по шкале от 0% – абсолютно безопасная сделка, до 100% – абсолютно невыгодная сделка.

В качестве компонента «контроллер», размещенного на сервере будет выступать анализатор текстов на естественном языке (NLP – natural language processing) с использованием языка программирования Python [3] и свободно распространяемой библиотеки NLTK (Natural Language ToolKit) [4].

В качестве компонента «модель» на сервере будет использована база данных MS SQL Server 2017 [5], которая будет хранить учетные данные пользователей, присылаемые тексты для целей самообучения, результаты обработки для быстрого доступа к ним, идентификаторы сессий и т.д. Язык программирования Python выбран благодаря его модели распространения (Open Source), большому количеству свободно распространяемых библиотек для обработки текста, машинного обучения, обработки естественного языка, а также простоты, легкости синтаксических конструкций, скорости разработки.

Использование компонента Microsoft Office VSTO Add-in обусловлено простотой внедрения программного комплекса в привычную для пользователя среду Microsoft Office, нативность данного компонента по отношению к операционной системе Microsoft Windows, а, следовательно, высокий уровень производительности и оптимальное использование ресурсов ПК. Подробная диаграмма представлена на рис.1.

В качестве направления дальнейшего развития проекта служит составление рейтинга финансовых организаций, банков, кредитных учреждений, жилищных компаний, МФО и т.д. по уровню надежности, выгоды и «близости» предлагаемых сделок, расширение документной базы для более точного обучения алгоритма анализа, расширение списка поддерживаемых языков, на которых составлены документы, разработка классификатора на основе алго-

ритмов машинного обучения с целью подразделения документов по категориям, финансовым учреждениям, типам сделок и т.д.

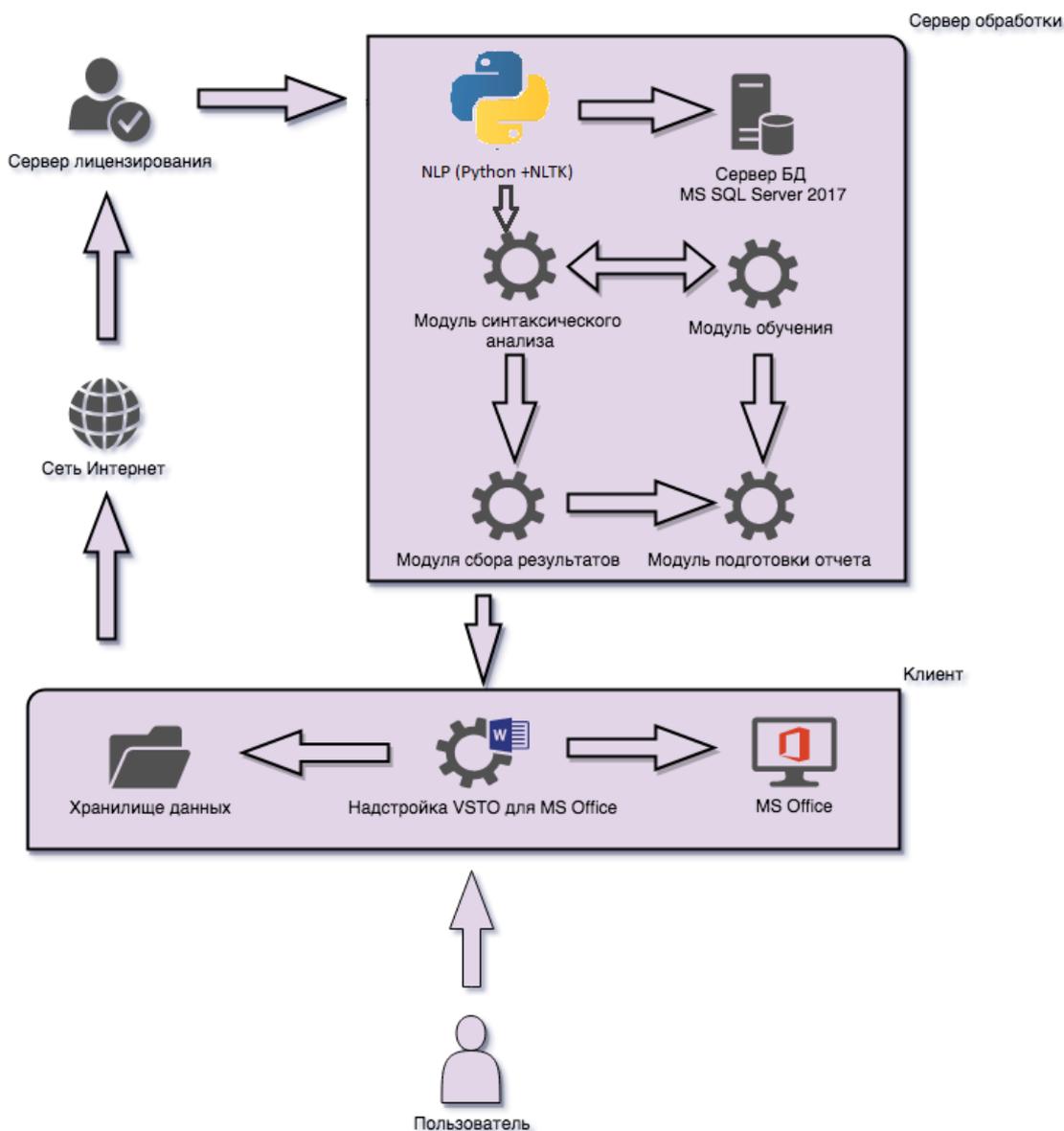


Рис. 1. Архитектура программного комплекса

Список литературы

1. Программный комплекс «Электронный Юрист», подсистема «Договоры», URL: <https://dogovor.1jur.ru/#/> (Дата обращения 16.04.18)
2. «Архитектура надстроек VSTO», URL: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb386298.aspx> (Дата обращения 16.04.18)
3. Язык программирования Python, URL: <https://www.python.org/> (Дата обращения 16.04.18)
4. Библиотека обработки текстов на естественном языке Natural Language Toolkit. URL: <https://www.nltk.org/> (Дата обращения 16.04.18)
5. Microsoft SQL Server 2017. URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2017> (Дата обращения 16.04.18)

Материал поступил в редколлегию 19.04.18

УДК 004.052

И.С. Левый

Научный руководитель: к.т.н., доц. Д.А. Коростелев

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

igorlevyy@yandex.ru

АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СЦЕНАРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ВЕБ-API

Рассмотрены вопросы применения веб-API, общий принцип тестирования веб-API, дан сравнительный анализ современных инструментов автоматизированного тестирования, которые могут быть применены для задачи тестирования веб-API.

Веб-API (Application Programming Interface) – набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением (библиотекой, сервисом) для использования во внешних программных продуктах.

Тестирование веб-API – это один из видов тестирования программного обеспечения, который включает тестирование интерфейсов прикладного программирования (веб-API) непосредственно и как часть интеграционного тестирования. Поскольку у веб-API нет графического интерфейса, тестирование веб-API выполняется на уровне сообщений.

Веб-API становятся все популярнее и применяются все шире, при этом становятся более сложными. Для качественной реализации веб-API требуется его качественное тестирование. С учетом количества методов API и различных сценариев его применения, оправдано использование автоматизированного тестирования. При этом в настоящее время мало распространены и проработаны инструменты автоматизированного сценарного тестирования веб-API.

Существует несколько ситуаций, в которых наиболее оправдано применение веб-API:

- **Мобильная разработка.** Множество мобильных приложений для различных сервисов работают при использовании веб-API этих самых сервисов. После описания веб-API и разработки мобильного приложения, клиент со смартфоном будет получать информацию в свое устройство именно через веб-API.
- **Продвижение приложения.** В данном случае использование веб-API необходимо для того, чтобы сторонние разработчики при желании смогли создать новые клиенты для разработанного приложения, новые сервисы на его основе. В результате, популярность приложения резко возрастет, а также с помощью большого сообщества можно быстро узнать о недостатках и ошибках реализации веб-API.
- **Максимальное разделение клиентской и серверной части веб-приложения.** Например, при использовании клиентских библиотек.

Общий принцип тестирования веб-API выглядит следующим образом.

Допустим, имеется веб-сервис, построенный на технологиях веб-API. Тестировщику необходимо протестировать его набор функций. Каждый метод веб-API – это какой-нибудь URL, по которому мы обращаемся одним из HTTP методов: GET, POST, PUT, DELETE. При этом в URL или в теле запроса (а так же в заголовках) могут передаваться параметры. Ответом на запрос является объект с информацией в формате JSON.

На рис. 1 приведен обобщённый алгоритм процесса тестирования веб-API.

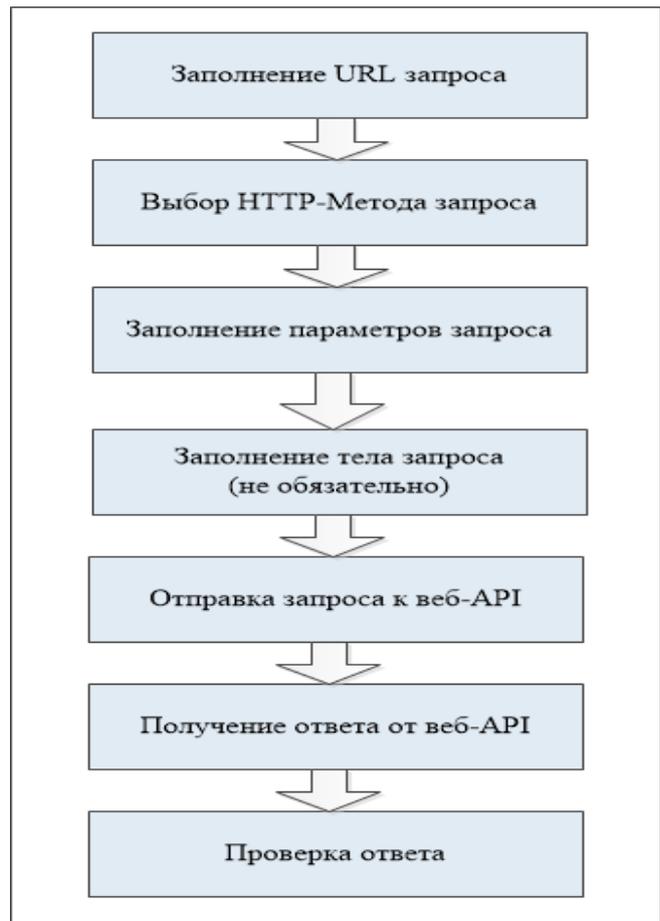


Рис. 1 Алгоритм процесса тестирования веб-API

Тестирование веб-API отличается от других видов отсутствием пользовательского интерфейса, следовательно, сначала надо настроить с необходимым набором параметров среду, тестирующую веб-API, а затем проанализировать результаты теста.

Обычно, протестировать одну функцию не имеет смысла, гораздо важнее протестировать сценарий из нескольких последовательных запросов, которые должны повторять действия пользователя веб-сервиса.

В таком случае, тестировщик должен вручную подставлять данные, полученные в ответе от одного метода, в следующий запрос. Поэтому, многопоточное выполнение сценариев – невозможно.

Результатом моделирования бизнес-процессов является модель «AS-IS (как есть)» существующего состояния системы. Ее анализ позволяет понять, где находятся наиболее слабые места, в чем будут состоять преимущества новых бизнес-процессов и насколько глубоким изменениям подвергнется существующая структура. Найденные в модели «AS-IS» недостатки можно исправить при создании модели «TO-BE (как должно быть)».

На рис. 2 представлена диаграмма вариантов использования для ручного создания сценарных тестов тестировщиком.

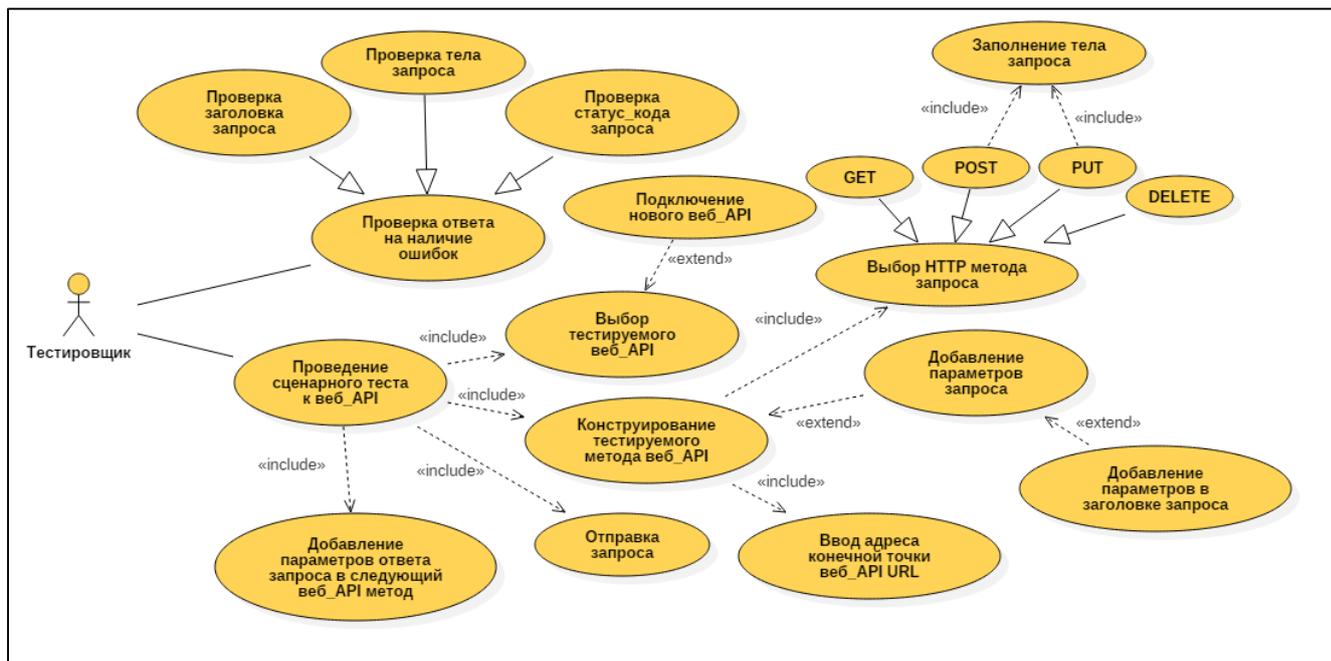


Рис. 2 Диаграмма вариантов использования тестирования веб-API

Наиболее распространенные современные инструменты автоматизированного тестирования, которые могут быть применены для задачи тестирования веб-API:

Postman – инструмент для тестирования REST API, который изначально был плагином для браузера Google Chrome. В настоящее время имеются версии для ОС Mac и Windows;

REST Assured – это Java DSL (от англ. Domain Specific Language – предметно ориентированный язык) для упрощения тестирования веб-сервисов на основе REST. Он поддерживает такие HTTP запросы, как POST, GET, PUT, DELETE, OPTIONS, PATCH и HEAD. С помощью вызова запросов осуществляется тестирование ответов на эти запросы;

Swagger – программное решение для генерации документации является де-факто лидером.

В результате анализа рассмотренных выше инструментов для тестирования веб-API, их можно разделить на три большие группы:

- инструменты, ориентированные на документацию веб-API, с возможностью их тестирования (Swagger);
- инструменты, ориентированные на тестирование веб-API, обладающие наличием собственного пользовательского интерфейса. Такие системы также называют «click and go tools» – отправить запрос и проверить его (Postman);
- инструменты, которые полностью сосредоточены на тестировании веб-API. Они поддерживают конфигурацию запросов, а так же позволяют разрабатывать сценарии, состоящие из нескольких запросов (Rest Assured).

По итогам проведенного анализа был сделан вывод о критериях, которые необходимо учитывать в разрабатываемой системе (табл. 1).

Сравнительная таблица инструментов тестирования веб-API

<i>Характеристика</i>	<i>Postman</i>	<i>REST Assured</i>	<i>Swagger</i>
<i>Возможность выбора метода HTTP-запроса</i>	+	+	+
<i>Возможность добавления параметров запроса</i>	+	+	+
<i>Возможность изменения заголовка запроса</i>	+	+	+
<i>Добавление созданных запросов в коллекцию</i>	+	–	+
<i>Создание тестов на основе ответа на запрос</i>	+	+	±
<i>Наличие пользовательского интерфейса</i>	+	–	+
<i>Визуализация результатов тестирования в виде отчета</i>	±	–	–
<i>Возможность конструирования тестовых сценариев</i>	–	+	–
<i>Поддержка многопоточного выполнения тестовых сценариев</i>	–	–	–

К сожалению, аналогов, решающих в полной мере поставленную задачу, найти не удалось, из чего следует необходимость реализации программной системы автоматизированного сценарного тестирования веб-API.

Материал поступил в редколлегию 10.04.18

УДК 004.9

В.В. Цыганков

Научный руководитель: к.т.н., доц. А.О. Трубаков

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

vlad693738@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ САЙТА СЕТИ КИНОТЕАТРОВ

Исследованы методы определения местоположения пользователя сайта. Предложен алгоритм, основанный на комбинации двух методов геолокации.

При разработке сайта кинотеатра очень часто возникает задача организовать онлайн продажу билетов. В случае с сайтом небольшого кинотеатра достаточно разместить расписание и подключить систему продажи билетов. Но сайт сети кинотеатров обычно разбит на несколько независимых интернет-ресурсов, расположенных на поддоменах и предоставляющих информацию о конкретном кинотеатре. Также существует вариант размещения информации на внутренних страницах одного сайта с возможностью навигации между ними. В варианте, реализуемом разрабатываемой платформой, единый сайт содержит информацию о всех кинотеатрах на типизированных страницах с возможностью переключения города и конкретного кинотеатра в специальном окне.

При посещении сайта кинотеатра, одним из самых важных аспектов предоставления пользователю информации о репертуаре и расписании сеансов для конкретного кинотеатра является точное определение местоположения этого пользователя.

Это является нетривиальной задачей, поскольку типовые методы геолокации сами по себе не могут обеспечить достаточно высокой точности определения геопозиции пользователя.

Рассмотрим два основных метода геолокации, которые обычно применяются на сайтах организаций, имеющих представительства или отделения сразу в нескольких городах.

Наиболее простым и потому популярным методом геолокации является определение местоположения пользователя посредством сравнения IP-адреса пользователя с заранее заготовленной базой данных геолокации. Лучшим решением для геолокации по IP-адресу является модуль GeoIP для Apache [1], позволяющий существенно сократить время на поиск соответствия IP-адреса с базой.

Существует несколько баз данных принадлежности IP-адресов с различными объемами данных и точностью, которые могут распространяться как на платной основе с возможностью использования демоверсий, так и полностью бесплатно.

Для наиболее точной геолокации базу данных необходимо постоянно актуализировать, поскольку блоки IP-адресов могут перераспределяться между провайдерами, обслуживающими разные регионы страны.

Определение местоположения пользователя не всегда происходит корректно в случае, если он посещает сайт с устройства, подключенного к сети через интернет оператора мобильной связи, либо крупного межрегионального провайдера. В данном случае один и тот же IP-адрес могут получать пользователи совершенно из разных регионов страны.

С приходом стандарта HTML5, разработчикам веб-сайтов стали доступны новые функции и методы. Одной из интересных особенностей стандарта стал программный интерфейс геолокации.

Современный браузер хранит данные о геопозиции пользователя от поставщика местоположения, который применяет сразу несколько методов геолокации в зависимости от типа подключения и аппаратных возможностей устройства.

В случае, если пользователь зашел на страницу сайта с компьютера или смартфона по беспроводному соединению, то поставщик местоположения определяет ближайшие точки Wi-Fi и определяет координаты пользователя при помощи триангуляции.

А если пользователь использовал подключение к мобильному интернету, то применяется триангуляция, но уже используются данные о силе сигналов до ближайших антенн мобильной связи.

Также многие современные мобильные устройства оборудованы GPS, которая позволяет определить местоположение пользователя с точностью до нескольких метров. При этом данный метод имеет несколько недостатков: является самым медленным из представленных и потребляет больше энергии устройства.

Существуют и другие способы определения геопозиции пользователя, использующие данные от RFID-устройств, Bluetooth-устройств, а также сохраненные в cookies данные картографических сервисов.

Объект JavaScript navigator.geolocation содержит три метода: `getCurrentPosition()`, `watchPosition()` и `clearWatch()`. При выполнении метода `getCurrentPosition()`, происходит запрос к браузеру пользователя на получение данных геопозиции. В случае успешного выполнения, метод возвращает объект `position`, который имеет два свойства: `timestamp` (содержит время выполнения запроса) и `coords` (содержит географические координаты) [2].

Свойство `coords` тоже является объектом и содержит несколько свойств, среди которых; `latitude` (широта) и `longitude` (долгота), определяющие географические координаты пользователя; `altitude` (высота над уровнем моря); `heading` (направление движения) и `speed` (скорость движения); `accuracy` (точность геолокации).

Данный метод геолокации позволяет достичь максимальной точности геолокации и имеет встроенную оценку её качества. Но главным условием работы метода является разрешение самого пользователя на получение данных

о его геопозиции и поддержка его браузером стандарта HTML5, а в особенности методов Geolocation API. Пример окна запроса разрешения на получение данных о местоположении пользователя показан на рис. 1.

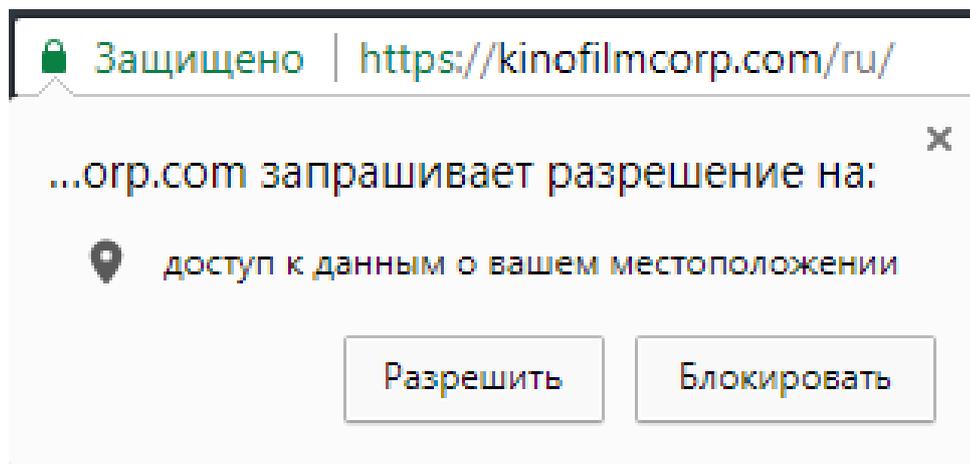


Рис. 1. Запрос на получение данных о геопозиции пользователя

Поскольку метод позволяет получить только координаты точки, в которой находится пользователь, то сам по себе он не обеспечивает возможность получения информации о городе, в котором находится пользователь. Поэтому для реализации полноценной геолокации необходимо задействовать геокодер одного из картографических сервисов, таких как Google Maps или Яндекс.Карты.

Геокодер позволяет не только получить данные о геопозиции, но также найти кинотеатр, расположенный ближе всего к пользователю и даже проложить к нему маршрут [3].

Оба метода обладают как достоинствами, так и недостатками. Если первый позволяет работать независимо от возможностей браузера пользователя, но имеет достаточно низкую точность определения геопозиции, то второй сильно зависит от возможностей браузера и прав на получение данных от самого пользователя, которые могут вообще не запрашиваться, а отклоняться по умолчанию.

После анализа рассмотренных методов можно прийти к выводу, что лучшим вариантом для реализации геолокации на сайте сети кинотеатров будет комбинация двух методов.

Результатом исследования можно считать представленный на рис.2 алгоритм геолокации, в котором сначала происходит попытка определения местоположения пользователя на стороне его браузера, а в случае неудачи, скрипт обращается к серверу для получения геопозиции по IP-адресу. В случае, если пользователь запретил определять его местонахождение, на сайте выбираются город и кинотеатр, заданные администратором сайта по умолчанию.

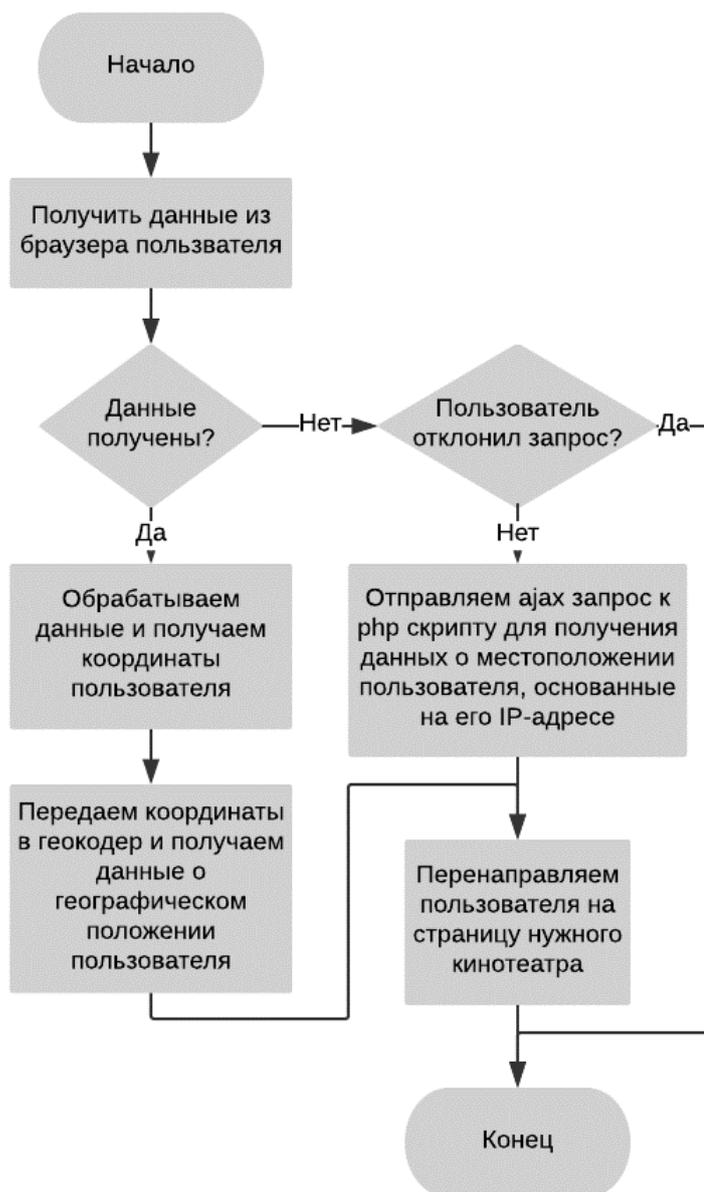


Рис. 2. Алгоритм геолокации пользователей на сайте сети кинотеатров

Список литературы

1. GeoIP Legacy Apache Module [Электронный ресурс] // MaxMind – Режим доступа: https://dev.maxmind.com/geoip/legacy/mod_geoip2/, свободный, – Загл. с экрана.
2. Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5 / Р. Никсон. – СПб.: Питер, 2017. – 768 с.
3. Функция geocode API Яндекс.Карты [Электронный ресурс] // Технологии Яндекса – Режим доступа: <https://tech.yandex.ru/maps/doc/jsapi/2.0/ref/reference/geocode-docpage/>, свободный, – Загл. с экрана.

Материал поступил в редколлегию 16.04.18

УДК 004.514

Д.С. Чудов

Научный руководитель: д.т.н., проф. Д.И. Петрешин

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» Россия, г.

Брянск

chudovDS@yandex.ru

РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СБОРОЧНОГО РОБОТОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Объектом исследования является сборочный робототехнический комплекс(РТК). Целью данной работы является реализация системы управления (СУ) для исследуемого РТК. Результат - программа для компьютера(ПЭВМ) и программа для Arduino.

Сборочный РТК, для которого разрабатывается система управления, включает в себя манипуляционный и сборочный роботы, вибрлоток, магазинный накопитель, агрегатный сверлильный станок, управляемые призматические тиски, тактовый стол.

Развитие микроэлектроники позволяет расширить возможности управления оборудованием, уменьшить габариты системы управления, увеличить гибкость системы, упростить обслуживание оборудования и системы управления и т.д. Аппаратно-программное обеспечение, реализованное с помощью Arduino и Tronika модулей, позволит сделать систему управления быстро переналаживаемой, удобной и универсальной, а модули обеспечат гибкость системы и программного обеспечения (ПО).

Приведем пример, описывающий процесс сборки с использованием данного оборудования: оператор с помощью управляющей программы, установленной на персональном компьютере, управляет процессом сборки: промышленный манипуляционный робот перемещает заготовки из вибрлотка в зажимное устройство агрегатного сверлильного станка, где производится обработка фаски детали, после чего обработанная деталь перемещается в магазинный накопитель сборочного робота. Сборочный робот забирает деталь из магазина накопителя и перемещает ее на тактовый стол, на котором происходит сборка.

Таким образом, модернизация системы управления РТК включает в себя:

- замену старой системы управления;
- согласование работы новой системы управления с оборудованием;
- обеспечение работы модернизированного оборудования;
- создание простого и многофункционального ПО для СУ.

Система управления (рис. 1) строится на базе ПЭВМ, реализующая алгоритм работы. Управляющие сигналы от ПЭВМ передаются на плату Arduino через последовательный интерфейс USB, а после их обработки - на оптронную развязку (ОР) и далее на силовые ключи (СК), коммутирующие электрически

управляемые пневмоклапаны (ЭУ ПК).

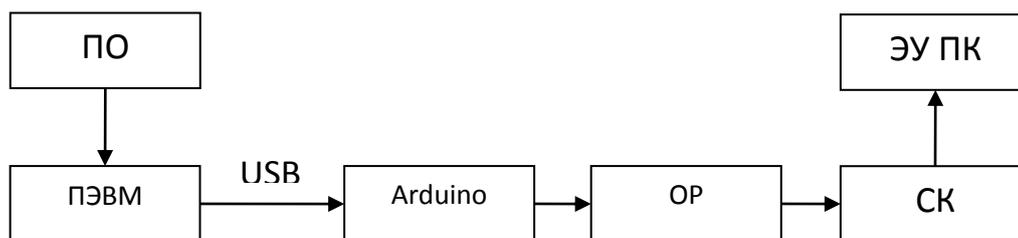


Рис. 1. Структурная схема системы управления РТК

Задача Arduino принять управляющую команду от ПЭВМ и преобразовать ее в команду для соответствующего выходного канала, управляющего исполнительным механизмом.

Алгоритм ПО для ПЭВМ (рис. 2). Пример работы упрощенного алгоритма программы для ручного режима с настроенными портами:

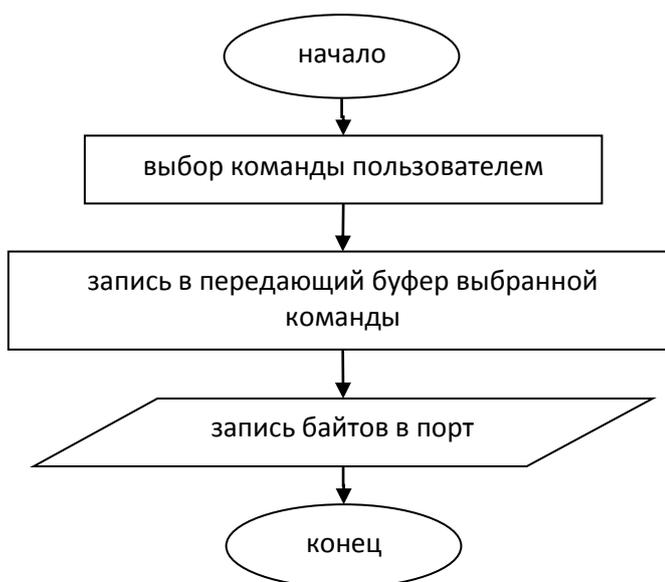


Рис. 2. Алгоритм программы для ПЭВМ

Алгоритм программы Arduino:

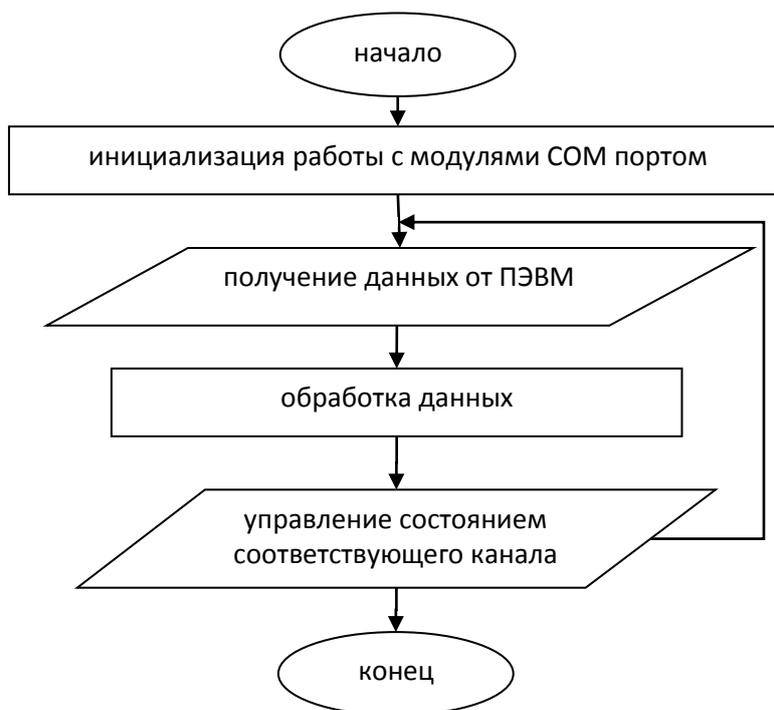


Рис. 3. Алгоритм программы для Arduino

Для реализации алгоритма работы системы управления используется соответствующее ПО, которое состоит из двух частей. Первая часть это программа для Arduino. Главная его функция - обработка приходящей от ПЭВМ информации и формирование сигналов управления для соответствующих исполнительных механизмов. Вторая часть - программа, написана на языке программирования C++ для ПЭВМ и представляет собой удобный для оператора интерфейс с функциями для программирования работы РТК.

Для передачи команд используется символьное кодирование. Передача информации от ПЭВМ к системе управления осуществляется в виде посылки 4-х знакового числа:

Позиция 4	Позиция 3	Позиция 2	Позиция 1
-----------	-----------	-----------	-----------

где позиция 1 - состояние вывода Тremo модуля, выключен или включен (0..1); позиция 2 – номер вывода Тremo модуля (0..7); позиция 3 и позиция 4 - адрес Тremo модуля (20..27). Например, команда 2571 включает вывод 7 на модуле с адресом 25. Каждая словесная команда в формируемом оператором списке будет отправлена в Arduino в виде посылки такой строки. Например, словесная команда «РФ202 колонна поднять» передается в виде посылки «2010». После чего полученная информация обрабатывается в Arduino и сигналы выставляются на соответствующих выводах, которые связаны с оборудованием.

Для управления данным РТК необходимо, чтобы СУ управляла дискретными сигналами для управления дискретными исполнительными механизмами,

в качестве которых, в основном, используются электрически управляемые пневмоклапаны. В связи с этим СУ должна:

- - задавать только последовательность команд, определяющих движения.
- - хранить всю последовательность команд цикла и, если нужно, условия выполнения команд.
- - быть универсальной т.е. должна быть возможность применения к другим роботам с тем же типом управления.
- - быть простой в реализации и использовании.
- - иметь минимальную себестоимость
- - учитывать особенности объекта управления. Например, отсутствие датчиков и время выполнения команд.

В целом система, а так же технические решения будут ориентированы не как промышленные, а как обучающие.

Материал поступил в редколлегию 10.04.18

10. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ

УДК 007.3

А.А. Васильева

Научный руководитель: д.т.н., проф. В.И. Аверченков

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

vasilevanas20@mail.ru

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ (KPI) ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ВУЗА

Описана разработка системы ключевых показателей (KPI) для управления деятельностью вуза.

Система показателей KPI в последнее время набирает обороты в самых передовых компаниях. С помощью данной системы оценки работодатели могут не только адекватно проанализировать работу своих сотрудников, но и мотивировать их на развитие и достижение целей компании.

Однако данная система может быть распространена не только в коммерческих организациях, но и государственных учреждениях. Систему KPI можно использовать не только как способ мотивации, но и как инструмент стратегического и операционного контроллинга. Потому что именно по KPI руководство организации контролирует ход выполнения поставленных задач на всех уровнях организационной иерархии и в случае необходимости может внести корректирующие действия.

Следовательно, **актуальность данной темы** определяется необходимостью разработки новых подходов повышения эффективности деятельности в управлении ВУЗом.

Целью исследования является анализ удобства использования системы KPI, которая позволит реализовать произвольные системы управления показателями, отвечающие требованиям и методологии ВУЗа, его организационной структуре, составу необходимых параметров анализа.

KPI (Key Performance Indication или ключевые показатели эффективности) – это показатель достижения успеха в определенной деятельности или в достижении определенных целей. Можно сказать, что KPI – это количественно измеримый индикатор фактически достигнутых результатов.

Так, большое количество различных показателей, структура их взаимосвязей, необходимость системного комплексного понимания модели управления, а также потребность в инструментах анализа показателей обуславливает применение ВУЗами современных систем управления ключевыми показателями эффективности (KPI).

Система KPI позволяет повысить прозрачность управленческой информационной среды за счет появления четких индикаторов эффективности

процессов ВУЗа по каждому сотруднику, увязываемых со стратегией и среднесрочными планами работы ВУЗа, с одной стороны, и с системой финансовой и нефинансовой мотивации за выполнение КРІ, с другой стороны.

Ключевые показатели эффективности – это система оценки, позволяющая организации определить достижение стратегических и тактических (операционных) целей.

Рассмотрим термины, используемые в стратегическом планировании (табл.1).

Таблица 1

Термины, используемые в стратегическом планировании

Термин	Определение	Отвечает на вопрос:
Миссия	Предназначение ВУЗа	Для чего создан?
Видение	Идеальное или желаемое состояние ВУЗа через несколько лет	Каким будет ВУЗ через несколько лет?
Стратегия	Способ достижения видения или план, определяющий долговременное развитие ВУЗа	Какой путь выбран?
Цели	Главные цели, которые оказывают воздействие на направление развития и жизнеспособность структуры в целом	Какие результаты следует достичь?
Программы действие, инициативы	Мероприятия и пошаговые действия, которые необходимо предпринять для достижения видения и главных целей	Что будет предпринято?
Философия, ценности	Взгляды, ценности и ограничения, которых придерживается ВУЗ при реализации своей стратегии или основные правила, определяющие границы действий ВУЗа	Каких принципов необходимо придерживаться?

На рис. 1 показано место показателей КРІ в стратегической цепочке с использованием принципов формирования, постановки, контроля и анализа достижения целей ВУЗа.

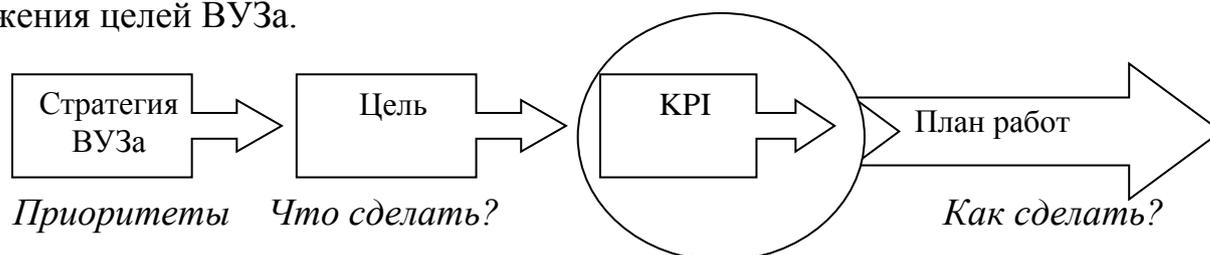


Рис.1 Место показателей КРІ в стратегической цепочке

Из рисунка видно, что для определения КРІ сначала необходимо определить цель.

Как и в любых организациях, набор индикаторов оценки деятельности ВУЗа и степени достижения его целей сугубо индивидуален. Такие цели могут отражать реализацию финансовой политики и стратегии ВУЗа, прозрачность деятельности, эффективность управленческих решений, конкурентоспособность, доступность и качество образовательных ресурсов, программ и проектов, эф-

фективность системы образовательного процесса, развитие кадрового потенциала и многие другие направления развития ВУЗа.

На рис.2 отражен процесс формирования целей. Чтобы понять, удалось ли достигнуть цель, необходим совокупный показатель, то есть КРІ.

При разработке системы показателей КРІ для ВУЗа следует определить, по каким параметрам оценивается эффективность деятельности учебного заведения.

Согласно Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 января 2018 года N 41 «Об утверждении показателей эффективности деятельности федеральных бюджетных и автономных образовательных учреждений высшего образования и работы их руководителей, находящихся в ведении Министерства образования и науки Российской Федерации» выделяют следующие показатели: качество образования, международная деятельность, научная деятельность, финансовая деятельность.

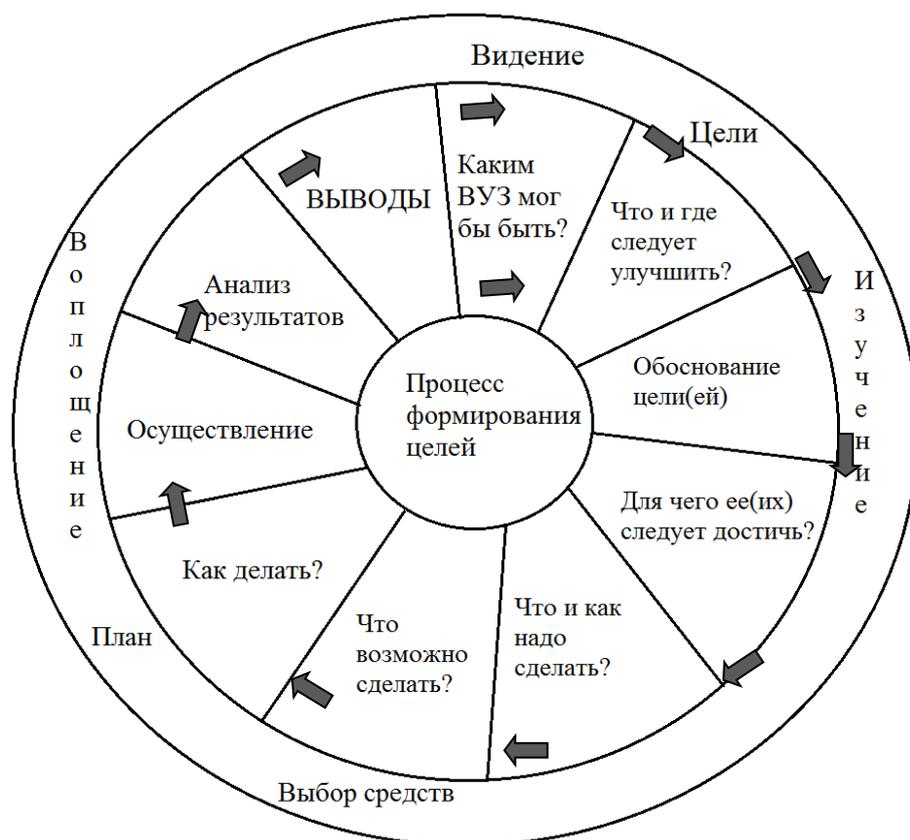


Рис. 2. Процесс формирования целей

Таким образом, данные показатели можно отразить в виде 4-х блоков, которые будут раскрывать КРІ. Перечень показателей КРІ можно дополнять и уточнять с учетом приоритетов в управлении ВУЗом в тот или иной период.

Алгоритм влияния КРІ на эффективность деятельности ВУЗа представлен на рис.3.

Для реализации и автоматизации рассмотренной системы показателей следует внедрить специализированное программное обеспечение в ВУЗе.

Анализируя существующий рынок многообразия продуктов, проверенными ППО считаются:

- KPI-Drive (автоматизация оплаты по KPI);
- KPI.bz (автоматизации оплаты по KPI и некоторых других процессов HR-менеджмента);
- HighPerformance – HighPer (автоматизация оплаты по KPI);
- ELMA KPI (управление бизнес-процессами и документооборотом с модулем KPI);
- KPI Monitor (автоматизация KPI, бюджетирования + отраслевые решения);
- Управление по целям - УПЦ (автоматизация оплаты по KPI).

Таким образом, следует сделать вывод, что использование системы KPI для управления деятельностью ВУЗа является эффективным средством достижения поставленных целей, а также «двигателем» стратегии. Благодаря сформированным критериям, данные которых могут быть интегрированы из сторонних ППО ВУЗа в ПО для KPI, наглядно отображаются результаты деятельности как ВУЗа в целом, так и его институтов, а также профессионализма и заинтересованности научно-педагогического состава сотрудников. Кроме того, ключевые показатели эффективности представляют возможность обнаружить недоработки и «пробелы» в деятельности ВУЗа, снизить риски выполнения сотрудниками побочных работ.



Рис. 3. Алгоритм влияния KPI на эффективность деятельности ВУЗа

Материал поступил в редколлегия 17.04.18

УДК 005.007

Б.В. Лазукин

Научный руководитель: д.т.н., профессор К.В. Макаренко

ФГБОУ ВПО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

mr.topgearman@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ ВИХРЕТОКОВОГО МЕТОДА ДЛЯ КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Современные методы вихретокового контроля имеют несколько недостатков, ключевым из которых является невысокая достоверность определения качества сварки. Применение дефектоскопа, основанного на фазово-частотных характеристиках колебательного контура взамен амплитудно-частотных, помогает решить данную проблему.

Особенность вихретокового контроля заключается в том, что его можно проводить без механического контакта преобразователя и объекта [1]. Их взаимодействие происходит на расстояниях, достаточных для свободного движения преобразователя относительно объекта. Поэтому указанными методами можно получать относительно хорошие результаты контроля даже при высоких скоростях перемещения вихретокового преобразователя (ВТП) относительно поверхности объекта контроля. Объектами вихретокового контроля могут быть изделия, изготовленные из металлов, сплавов, графита, полупроводников и других электропроводящих материалов.

В настоящее время известно множество устройств для контроля качества сварных соединений, которые представляют собой одну типовую схему, а именно вихретоковой дефектоскоп, содержащий генератор качающейся частоты (колебательный контур с ВТП, подключенный к выходу генератора), каналы измерения амплитуды и частоты, подключенные к колебательному контуру и блок логической обработки сигналов, подключенный входами к выходам каналов измерения амплитуды и частоты через соответствующие аналого-цифровые преобразователи.

Недостатком существующего метода контроля с использованием типовых устройств является невысокая достоверность определения качества сварки. Это обусловлено амплитудной нестабильностью генератора качающейся частоты и разбросами электрофизических и геометрических параметров (удельной электрической проводимости и толщины) свариваемых деталей, а также параметров, характеризующих качество сварки (размер литой зоны, глубина проплавления деталей, дефекты различных видов). Вследствие этого амплитудно-частотные характеристики из линий вырождаются в полосы. Кроме того, в процессе проведения контроля ВТП, как правило, может устанавливаться на поверхность объекта контроля с любым значением зазора выбранного диапазона. Все это приводит к тому, что в процессе контроля можно получить такие зна-

чения фазы и частоты, на которые не настроен ни один из логических элементов дефектоскопа, что снижает достоверность контроля.

После проведения литературно-патентного поиска был найден метод вихретокового контроля, который способен снизить влияние данного недостатка [2].

Наиболее оптимальным способом анализа дефектов является их определение не по амплитудно-частотным характеристикам, а по фазово-частотным, так как последние имеют большую стабильность. Фазово-частотные характеристики представляют собой криволинейные линии. Это объясняется тем, что измеряемые фаза и частота зависят от зазора между ВТП и поверхностью контролируемого объекта, качества сварки, разброса электрофизических и геометрических параметров свариваемых деталей и параметров, характеризующих качество сварки.

Фазово-частотные характеристики колебательного контура с ВТП для сварных соединений различного качества следующие (рис. 1).

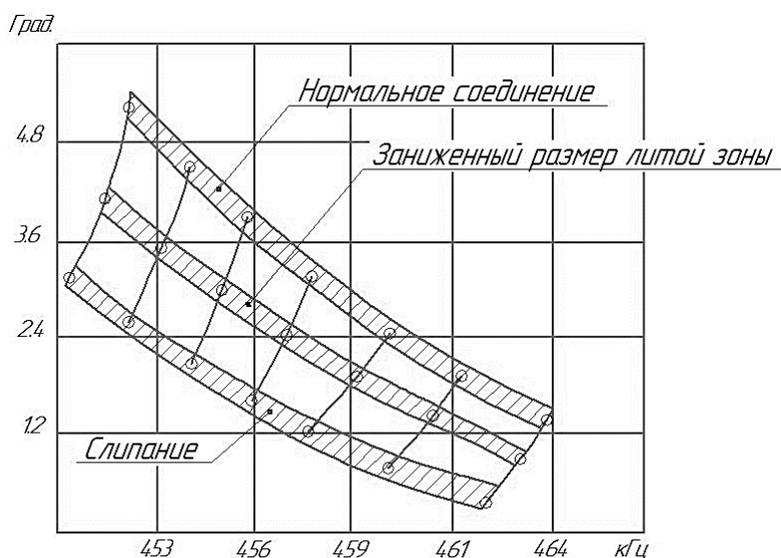


Рис. 1. Зависимость фазово-частотных характеристик от качества сварного соединения

Фазово-частотные характеристики представляют собой полосы. Это объясняется тем, что измеряемые фаза и частота зависят от зазора между ВТП и поверхностью контролируемого объекта, а также от качества сварного соединения (нормальное соединение, соединение с заниженным размером литой зоны, соединение с дефектом типа "слипание" и т. п.), разброса электрофизических и геометрических параметров (удельной электрической проводимости и толщины) свариваемых деталей. Фаза и частота, получаемые при вихретоковом контроле, зависят от параметров, характеризующих качество сварки (размера литой зоны, глубины проплавления свариваемых деталей, различных размеров разных видов дефектов и т. п.).

Как известно, для каждого вида качества сварки ГОСТ устанавливает свои допустимые диапазоны разброса параметров, характеризующих качество сварки, например ГОСТ 5817-2009. Также по ГОСТ вводятся допустимые допуски параметров свариваемых деталей. С помощью вихретокового контроля

обнаруживают дефекты типа несплошностей, выходящих на поверхность или залегающих на небольшой глубине, такие как непровары, несплавления, поверхностные поры. Также этот метод контроля помогает обнаружить трещины и поры различного рода, раковины, неметаллические включения и т.д.

Из вышесказанного следует, что для обеспечения возможности однозначного распознавания различного качества сварки необходимо учитывать допустимые диапазоны изменения фазы и частоты от параметров, характеризующих качество сварки и свариваемых деталей. В связи с этим необходимо иметь контрольные образцы сварных соединений различного качества с допустимыми диапазонами разбросов параметров, характеризующих качество сварки и свариваемых деталей, с помощью которых на основе статистических измерений определяются фазово-частотные характеристики и допустимые диапазоны изменения фазы и частоты.

Таким образом, благодаря тому, что в предлагаемом способе вихретоковой дефектоскопии определение качества выполнения сварных соединений производится с учетом допустимых диапазонов разброса параметров качества при любом значении зазора выбранного диапазона его изменения, а также вследствие замены измерения нестабильной амплитуды на измерение стабильной фазы, повышается достоверность итоговых результатов.

Список литературы

1. Коленда, Б.Г. Электромагнитный метод контроля сварных швов / Л.: СудпромГиз, 1959. – 56 с.
2. Патент РФ № 2006025 «Вихретоковый способ контроля качества сварных соединений и вихретоковое устройство для его осуществления»/ Дерун Е. Н, Сердюк П. О/ Опубликовано: 01.1990

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

11. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

УДК 621.791

Д.Н. Савинов

Научный руководитель: д.т.н., проф. К.В.Макаренко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

dan.sawinov2011@yandex.ru

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН НАПЛАВКОЙ БЕЛОГО ЧУГУНА

Рассмотрено повышение износостойкости рабочих органов сельскохозяйственных машин наплавкой белого чугуна.

Для обработки земельных угодий с помощью сельскохозяйственной техники используется большое количество различных рабочих органов (лемеха плугов, стрелчатые лапы культиваторов, дисковые ножи и др.) В процессе эксплуатации они подвержены как интенсивному абразивному износу об частички земли, так и ударному воздействию от камней и твердых включений, находящихся в почве. Поэтому традиционно сельскохозяйственные орудия изготавливают из сталей (65Г, Л53) с повышенным содержанием углерода (от 0,5 до 0,75) с последующей упрочняющей термической обработкой [1]. Однако, это не дает существенного роста износостойкости рабочих органов сельскохозяйственных машин. Одним из наиболее эффективных решений проблемы износа является нанесение покрытий с повышенной сопротивляемостью абразиву методами наплавки.

В качестве материалов для получения износостойких покрытий используются различные наплавочные материалы. В табл. 1 и 2 представлены распространенные составы смесей и наплавочных электродов соответственно.

Таблица 1

Наплавочные смеси

Название смеси	Химический состав	Твердость, НРС
Сталинит	Cr= 24 - 26%, Mn=6 - 8,5%, C= 7 - 10%, Si< 3%, P< 0,5%, S< 0,5%, остальное - Fe	52
Вокар	смесь из измельченного вольфрама и углерода	60
Висхом	C 6%, Mn 15%, Cr 5%, остальное железная или чугунная стружка	30
Боридная порошковая смесь	50% боридов хрома и 50% железного порошка	62
Стеллит	карбиды хрома, растворенные в кобальте	47

Электроды для наплавки

Название смеси	Химический состав, %	Твердость, HRC
У-340	C=0,15-0,2; Mn=2,8-3,2; Si=0,5-0,75; S<0,03; P<0,035	37
Т-590	C=3,2; Mn=1,2; Si=2,2; Cr= 25; B=1	60
ОЗН-300	C =0,1; Mn=3; Si=1,3; S<0,02; P<0,03	40

После анализа химического состава наплавочных материалов были выявлены следующие недостатки. Во-первых, в некоторых из них используются дорогостоящие элементы (W, Ni, V), которые существенно повышают себестоимость наплавки. Во-вторых, из-за большого количества карбидообразующих элементов (Mn, Cr, V, W) не обеспечивается высокое качество наплавленного слоя, обусловленное трещинообразованием, и, как следствие, плохая свариваемость.

Альтернативным способом повышения износостойкости рабочих органов сельскохозяйственных машин является получение структуры белого экономнолегированного чугуна при наплавке. На рис. 1 приведен сравнительный анализ различных материалов с учетом соотношения основных параметров, определяющих их износостойкость. Однако, белый чугун в чистом виде не применяется как наплавочный материал, поэтому, требуемую структуру предложено обеспечить за счет внедрения ограниченного количества карбидообразующих легирующих элементов, а не увеличения скорости охлаждения, что может привести к значительному росту внутренних напряжений. В основе структуры такого чугуна карбиды легированного цементита, равномерно распределенные в пластичной перлитной матрице, удовлетворяющие принципу Шарпи и обеспечивающие изделиям высокую абразивную износостойкость.

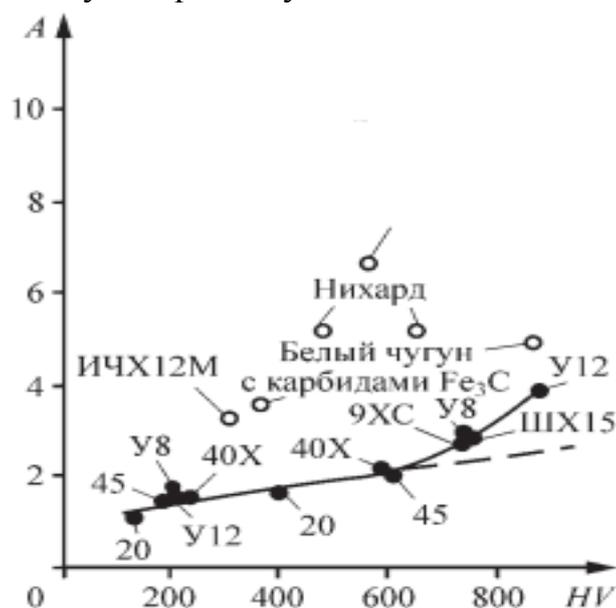


Рис. 1. Показания относительной износостойкости A и твердость HV сталей и белых чугунов после гидроабразивного испытания[2]

После проведения литературно-патентного анализа состояния вопроса по данной теме было предложено производить двухслойную наплавку [3]. Суть предлагаемой технологии заключается в следующем. Первоначально на материал рабочего органа наносится промежуточный подслои электродом с содержанием углерода не более 0,1%, который обеспечивает получение ферритной, пластичной структуры наплавленного металла. Вторым слоем наплавляется износостойкое покрытие, соответствующее по составу чугуну экономнолегированному элементами - карбидообразователями. Окончательная структура обеспечивается специальной термической обработкой. При этом промежуточный подслои ограничивает непосредственный контакт твердого поверхностного слоя со среднеуглеродистой сталью рабочего органа машины, нивелируя остаточные напряжения, возникающие в зоне термического влияния. При последующей эксплуатации подслои играет роль своеобразного «демпфера», компенсируя динамические воздействия от камней, присутствующих в почве. Наплавка производится ручной дуговой сваркой перекрывающимися валиками в определенной последовательности для уменьшения коробления (рисунок 2).

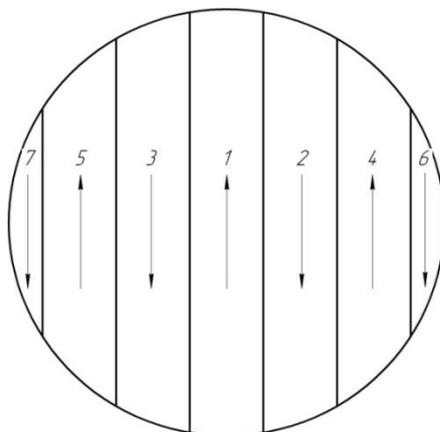


Рис. 2. Последовательность наплавки

Предлагаемый способ фактически лишён недостатков, присущих традиционным материалам для наплавки, и, к тому же, имеет сравнительно небольшую себестоимость.

Список литературы

1. Формирование структуры и свойств при нанесении на сталь износостойкого слоя нелегированного белого чугуна: автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук: 05.16.01/ О.В.Санкина ; ГОУ ВПО «Томский политехнический университет» г. Томск. 2010.-21с.
2. Гарбер, М.Е. Износостойкие белые чугуны: свойства, структура, технология, эксплуатация/ М.Е. Гарбер. – М.: Машиностроение, 2010. – 280 с.
3. Патент РФ № 2370351 Восстановление или ремонт изделий / Михальченко А.М., Тюрева А.А. Козарез И.В. Комогорцев В.Ф. // Оpubл. 20.10.2009

Материал поступил в редколлегию 15.04.18

12. МАРКЕТИНГ И РЕКЛАМА

УДК 33.07

А.Д. Клевцов

Научный руководитель: к.э.н., доц. К.В. Логвинов

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

lodri@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА

Рассматриваются специфические особенности маркетинга высокотехнологичной продукции в сравнении с классическим маркетингом продукции массового потребления.

Маркетинг представляет собой процесс планирования и воплощения замысла, ценообразование, продвижение и реализация идей, товаров и услуг посредством обмена, удовлетворяющего цели отдельных лиц и организаций. С точки зрения развития инноваций маркетинг становится особенно важной сферой деятельности предприятия, а в условиях развития «новой экономики» маркетинг производства товаров и услуг вынужден потесниться и уступить место маркетингу производства идей и технологий.

Технологический маркетинг можно определить как маркетинг технологий и высокотехнологичных товаров производственного назначения, имеющий существенные отличия от маркетинга потребительских товаров. Он охватывает все мероприятия рыночной деятельности предприятия, ориентированные на достижение поставленных целей и преодоление конкурентного сопротивления в сфере производства и сбыта таких товаров и технологий. Целью этих мероприятий, с одной стороны, является развитие в определенной технологической области, а с другой стороны, успешное удовлетворение потребностей существующих и потенциальных покупателей. Арсенал технологического маркетинга содержит планирующие, управляющие, координирующие и контролирующие инструменты, а также инструменты маркетинговой политики, такие как товарная, ценовая, коммуникационная и дистрибутивная.

Как направление деятельности, технологический маркетинг формируется не простым объединением технологических и экономических аспектов и не является сферой пересечения соответствующих наук. Технологический маркетинг представляет собой разновидность маркетинга, предназначенную для особой группы товаров. У товаров массового спроса и товаров промышленного назначения разные покупатели. Для первых – это частные потребители, для вторых – коммерческие, государственные или общественные организации. Это обуславливает необходимость дифференциации используемых маркетинговых технологий.

Развитие технологического маркетинга идет в двух направлениях. Во-первых, он направлен на прогресс технологий, а во-вторых, на удовлетворение потребностей существующих и потенциальных покупателей, которым необходимо предложить конкурентоспособные решения. Такое двойное ориентирование – на увеличение технологического потенциала и на решение проблем потребителей – создает конкурентное преимущество предприятия. С одной стороны, с целью разрешения существующих проблем покупателей требуется разработка новых технологий, а с другой стороны, усовершенствование технологий может привести к расширению их области применения и, тем самым, к появлению новых рынков сбыта для разработанных высокотехнологичных продуктов.

Анализируя особенности технологического маркетинга, можно выделить его видовые отличия от классического маркетинга:

1. В традиционном маркетинге технологический фактор вторичен и продукция имеет достаточно длинный жизненный цикл. В технологическом маркетинге данный фактор играет ключевую роль, а инновации имеют короткий жизненный цикл.

2. Индустрия и рынок в условиях традиционного маркетинга в целом устойчивы, тогда как в технологическом маркетинге быстро меняются и характеризуются турбулентностью.

3. Клиенты в технологическом маркетинге не имеют достаточных знаний и сталкиваются с трудностями в оценке продукта, а в условиях традиционных сегментах обладают знаниями и возможностью рациональной оценки продукта.

5. Конкуренты в традиционном маркетинге изначально известны и являются объектом пристального исследования, тогда как для технологического маркетинга они часто неизвестны или непредсказуемы, причем высока вероятность угрозы от новичков.

6. Маркетинговые исследования в условиях технологического маркетинга могут быть нерелевантны, большую роль играет мнение «лидера мнения». В классическом маркетинге они, наоборот, высокорелевантны, почти всегда важно мнение массового потребителя.

7. Планирование в технологическом маркетинге осложнено и возможно лишь на краткосрочный период, а в краткосрочном маркетинге реализуется в полном объеме и достаточно предсказуемо.

8. Рассматривая различия в роли маркетинга в организации можно отметить, что технологический маркетинг основан на кросс-функциональном взаимодействии и коммуникациях, а классический маркетинг обеспечивается, как правило, функциональным отделом.

9. Реализация товарной политики в классическом маркетинге диктуется самим рынком, а в условиях технологического маркетинга определяются самим производителем, выделяя важность «дружественного» дизайна.

10. Цена в условиях классического маркетинга базируется на калькулировании себестоимости, тогда как в условиях технологического маркетинга механизм ценообразования отличается особой сложностью.

11. Реализация функций распределения и товародвижения в технологическом маркетинге требует наличия тесного контакта производителя с потребителем, а в условиях классического маркетинга допускаются различные варианты.

12. В классическом маркетинге акцент в продвижении смещается на преимущества продукта, а брендинг используется как инструмент повышения интереса покупателей. В условиях технологического маркетинга в процессе продвижения требуется обучение рынка, а брендинг используется как инструмент борьбы с опасениями и сомнениями клиентов.

13. В условиях технологического маркетинга партнерские отношения могут дать уникальные конкурентные преимущества и установить рыночный стандарт, тогда как в классическом маркетинге партнерские отношения обеспечивают определенные ресурсы.

Таким образом, технологический маркетинг находится на стыке неопределенностей, и это в корне отличает нас с вами от маркетологов других видов деятельности. Специалист в области технологического маркетинга должен обладать стратегическим мышлением, возможностями рыночного предвидения и хорошо понимать особенности развития высоких технологий.

Список литературы

1. Котлер, Ф.Т. де Без. Новые маркетинговые технологии. Методики создания гениальных идей (латеральный маркетинг) / Пер. с англ. под ред. Т. Р. Тэор. – СПб.: ИД Нева, 2004. – 192 с.

2. Маркова, В.Д. Маркетинг инноваций / В.Д. Маркова // Проблемы современной экономики. – 2009. – № 4 (32). – с.276-277.

3. Меньшиков, В. В. Технологический маркетинг, коммерциализация и принципы реализации инноваций: учебное пособие / В. В. Меньшиков. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 138 с

4. Шнайдер, Дитер И. Г. Технологический маркетинг / Дитер И. Г. Шнайдер. – М.: Янус-К, 2003. – 478 с.

Материал поступил в редколлегию 10.04.18

УДК 659.123.007

А.В. Крамарь

Научный руководитель: к.э.н., доц. А.В. Новикова

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

nastyia.kramar98@gmail.com, avnovikova2010@gmail.com

КОПИРАЙТИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ЭФФЕКТИВНОГО ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА

Описано исследование особенностей Интернет-маркетинга и копирайтинга как одного из эффективных инструментов привлечения покупателей в сети.

В настоящее время с развитием информационных технологий прогрессирует бизнес в сети, который называют электронной коммерцией. Интернет предоставляет неограниченные возможности пользователям, и уже сейчас является частью нашей жизни. Электронная коммерция, в свою очередь, подстраивается под эту среду, предлагая различные товары и услуги своим клиентам.

Продажи в Интернете более эффективны, так как позволяют охватить огромную аудиторию и мгновенно распространить информацию. У каждого есть возможность сделать покупку, находясь в любой точке мира. При этом даже не обязательно иметь компьютер, можно воспользоваться смартфоном, главное – иметь выход в сеть.

С развитием электронной коммерции на рынке возникла большая конкуренция, которая способствовала появлению Интернет-маркетинга – совокупности приемов, направленных на привлечение внимания к товару или услуге, популяризацию этого товара в сети и его эффективное продвижение с целью продажи. В современных условиях Интернет-маркетинг – это наука, от успешного развития которой во многом зависят результаты ведения бизнеса.

Для того чтобы привлечь внимание потенциального клиента, зашедшего на сайт, важно грамотно писать статьи и заголовки, которые будут притягивать взгляд. Этим занимается копирайтинг. Это профессиональная деятельность по написанию рекламных и презентационных текстов. Таковыми можно считать все тексты, которые прямым или косвенным образом рекламируют или популяризуют товар, компанию, услугу, человека или идею. Но под копирайтингом понимают не художественные тексты, которые наполнены красивыми оборотами, метафорами и эпитетами, а именно продающие тексты.

Искусство данного инструмента Интернет-маркетинга заключается в том, что главная задача – своим текстом вызвать эмоции, а это сделать не так просто. В психике человека на подсознательном уровне заложены механизмы, которые автоматически срабатывают, когда на них оказывается воздействие. В психологии их еще называют триггерами, в переводе с английского – «спуско-

вой крючок». По определению, это предмет или действие, оказывающее определенную реакцию.

Таким образом, специалисты по копирайтингу для того, чтобы лучше донести до людей ключевые идеи, ценности компании посредством текстов используют психологические триггеры, которые приводят к увеличению продаж и максимизации прибыли. Главная задача копирайтинга как инструмента Интернет-маркетинга – это удержание внимания, вызов интереса клиента, его отклик и дальнейшая продажа.

Правильно составленный заголовок помогает обратить внимание пользователя, а затем уже переключиться на текст. Сформулируем самые эффективные, на наш взгляд, триггеры в копирайтинге.

1. Дефицит.

Перспектива что-либо потерять – отличный мотиватор для человека. Триггер дефицита в совокупности с ограничением по времени заставляют без колебаний купить товар или воспользоваться услугой прямо сейчас, иначе возможность будет упущена.

2. Взаимная благодарность.

Когда нам оказывают какую-либо услугу бесплатно, мы чувствуем себя чем-то обязанными, так устроена психика человека. В случае с электронной коммерцией люди могут быть более уступчивыми к какой-либо покупке, если до этого предложить им воспользоваться чем-то бесплатно. Так, часто делают пробные месяцы пользования приложениями или предлагают товары в подарок.

3. Опыт обладания.

Сильный триггер, потому что с ним люди представляют в воображении то, что они уже пользуются еще не приобретенным товаром, после чего уже тяжело с ним расстаться. Нередко можно встретить подобные фразы: «Представьте, что вы делаете качественную фотографию на свой новый телефон, у вас всегда есть возможность выйти в Интернет...» и т.п.

4. Авторитетность.

Часто известные люди рекламируют разного рода товары по телевизору. Их авторитет вызывает доверие потребителей, ни на секунду не сомневающих в качестве продукта, прорекламированного знаменитостью.

5. «Открытая петля».

Этот триггер наиболее ярко прослеживается в сериалах. Когда серия заканчивается на самом интересном месте, и тут же хочется включить следующую, чтобы узнать продолжение. В Интернет-маркетинге «открытую петлю» применяют в видео с рекламой. Вначале захватывают внимание интригой, а потом говорят «досмотрите до конца и тогда узнаете – почему, зачем, как и т.д.».

6. Общий враг.

Известно, что самое сильное чувство, испытываемое человеком – это ненависть. Этот триггер построен именно на нем. Людей объединяют в борьбе с так называемым «общим врагом», в качестве которого выбирают проблему, которую компания помогает решить. Например, для людей, которые стараются

похудеть – им может быть лишний вес. Для каждой рекламной кампании «общий враг» разный, но концепция одинаковая – борьба с проблемой.

7. Честность.

Так же как не бывает идеальных людей, не бывает и идеальных компаний. У каждой найдутся свои недостатки. Те компании, которые не скрывают их, а предупреждают о том, как есть на самом деле, вызывают доверие, потому что честны со своими клиентами. Например, у фирмы небыстрая доставка, но продукция изготовлена по новой технологии, которая позволяет сохранить полезные свойства.

Итак, грамотный копирайтинг составляет основу Интернет-маркетинга. Проведенные исследования показали, что с точки зрения продаж после применения триггеров клиенты становятся более лояльными, снимаются возражения, которые, как правило, мешают покупкам, поднимается конверсия сайта и увеличиваются продажи.

Таким образом, копирайтинг позволяет компании быть конкурентной на рынке в сети, дает возможность заинтересовать потенциального клиента в покупке и является отличным средством роста продаж и, как следствие, прибыли.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

13. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 634.75: 631.358

М. А. Позднякова, В. Е. Тимашова

Научный руководитель д. с.-х. н., проф. В.Н. Ожерельев

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

vikatim0604@mail.ru, pozdniakova.maria2018@yandex.ru

ЭРГОНОМИКА УБОРКИ ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ С ПОМОЩЬЮ ТЕЛЕЖКИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Рассмотрена проблема утомляемости сборщиков в зависимости от принятой схемы их размещения по отношению к ряду земляники. Установлено, что с точки зрения эргономики целесообразно их размещать непосредственно рядом.

Актуальной инженерной задачей является рационализация ручного сбора ягод земляники садовой посредством индивидуальных платформ или тележек, перемещаемых по плантации мускульной силой ног сборщика (рис. 1). В результате уменьшается утомляемость и резко увеличивается производительность труда.

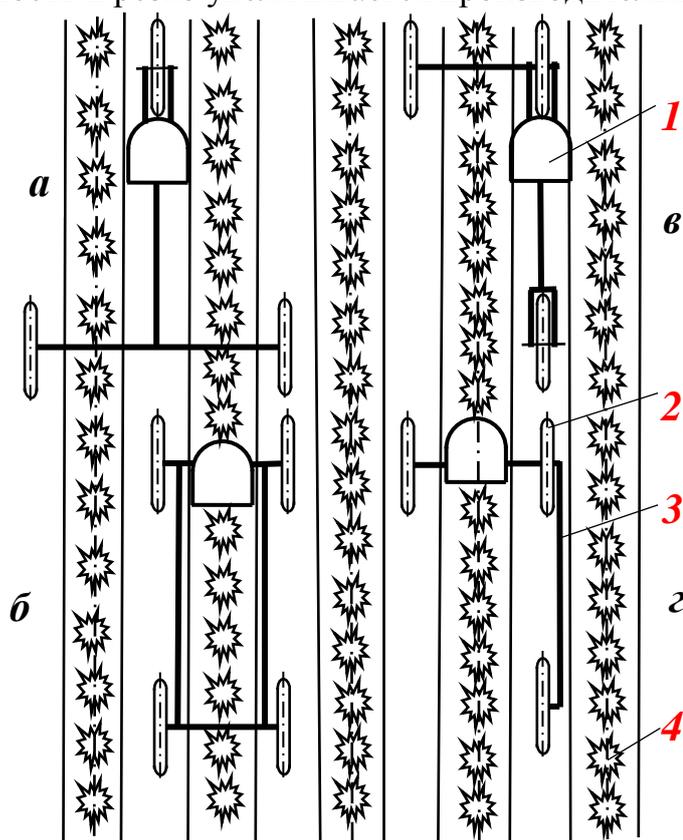


Рис.1 Варианты исполнения индивидуальных платформ (тележек) для ручного сбора ягод земляники садовой:

а, в – сбор с двух полурядов, расположенных с двух сторон от сборщика;

б, г – сбор с одного ряда впереди сборщика;

1 – сиденье; 2 – колесо; 3 – рама; 4 – ряд земляники

Сборщик размещается на сиденье 1 и перемещается над рядом земляники (рис.1 б, г) или над междурядьем (рис.1а, в). При этом колеса 2 прокатываются по соответствующим междурядьям, воспринимая вес рамы 3, сборщика и емкостей с ягодами. В ряде случаев сборщиков защищает от солнца тент или зонт.

С точки зрения эргономики научная проблема заключается в том, чтобы оценить преимущества и недостатки двух альтернативных способов размещения сборщика. Дело в том, что он может быть размещен как над рядом растений (рис.1 б, г), так и между рядами (рис.1а, в). Как правило, решение зависит от принятой схемы посадки растений. Если ряды относительно узкие и легко размещаются между ног сборщика, то позиция «над рядом» дает преимущество в производительности. Если же сами ряды выращиваются по двухстрочной или многострочной схеме (по пленке и на гребнях), то целесообразнее разместить сборщика между рядами. В связи с этим, необходимо выявить объективные критерии, которые могли бы адекватно отражать степень утомляемости сборщика в обеих альтернативах.

В качестве такого критерия предложено использовать суммарный угол, на который необходимо многократно деформировать позвоночный столб, чтобы предназначенные для съема ягоды оказались в пределах доступности для рук сборщика. С этой целью в графическом редакторе «Компас 3D» были прорисованы альтернативные варианты положения тела сборщика при съеме ягод (рис. 2 - 4).

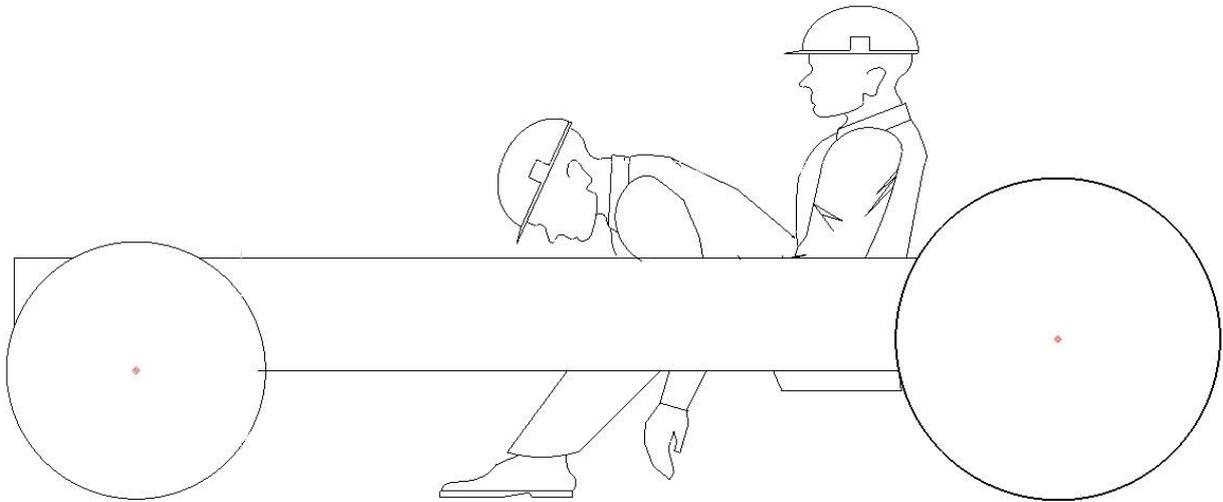


Рис. 2. Наклон сборщика при размещении его над рядом

В результате установлено, что при размещении сборщика над рядом суммарный угол наклона торса не превышает $45-50^{\circ}$. При сборе ягод сбоку от сборщика приходится поворачивать торс человека на угол более 80° в ту или иную сторону (рис. 3). Кроме того, дополнительно происходит и наклон торса в сторону убираемого ряда на угол порядка 60° (рис. 4). В противном случае работа обеими руками оказывается невозможной, что существенно уменьшает производительность труда.

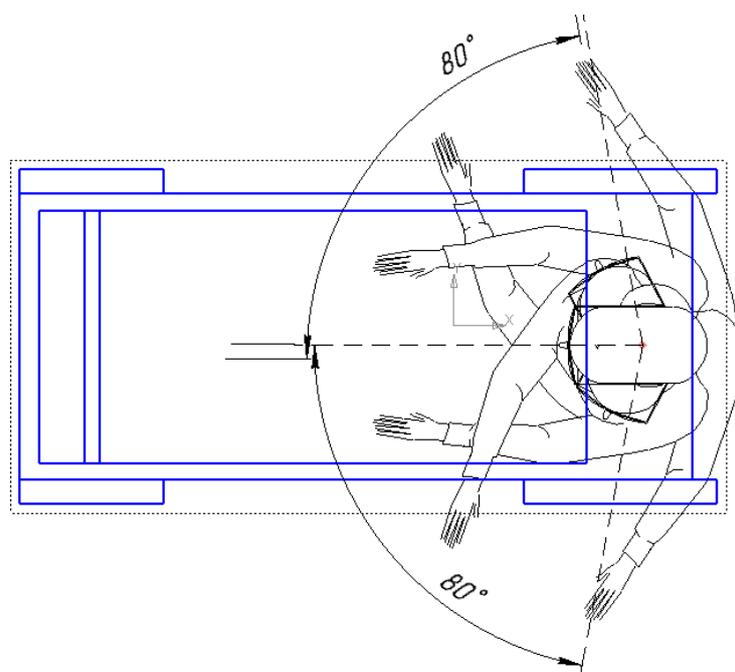


Рис. 3. Поворот торса сборщика вбок при размещении его между рядами

В настоящее время не представляется возможным конвертировать дополнительный поворот торса сборщика в абсолютно объективный критерий сопоставления вариантов, однако наличие дополнительной деформации позвоночного столба, скорее всего, негативно отражается на его работоспособности. Наши дальнейшие исследования будут направлены на выявление связи между углами деформации позвоночного столба и степенью утомляемости сборщика. Однако предварительно можно сделать вывод о том, что с точки зрения эргономики предпочтительными являются варианты размещения сборщика непосредственно над рядом растений (рис. 1а, в; рис. 2).

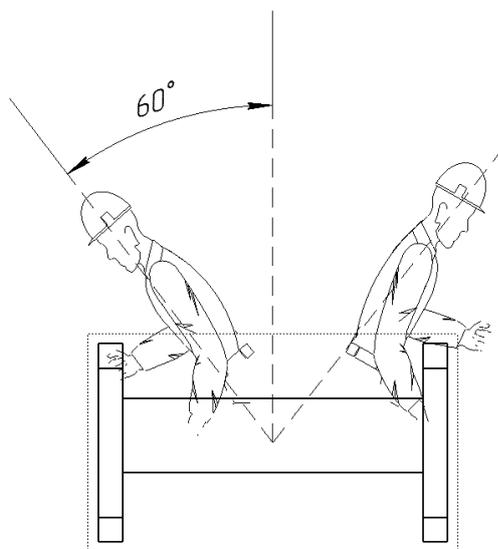


Рис. 4. Наклон торса сборщика

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

14. ОБЩИЕ НАПРАВЛЕНИЯ

УДК 001.895

А.И. Банников, В.П.Маклаков

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г.Брянск

Artur-korch@inbox.ru

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНОЙ СВЕРТКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ МОТИВАЦИИ К УДОВЛЕТВОРЕНИЮ РАЗНЫХ ГРУПП ПОТРЕБНОСТЕЙ

Рассмотрен процесс применения аддитивной свертки для определения оценки уровня мотивации к удовлетворению разных групп потребностей.

В настоящее время отсутствует универсальный подход к оценке мотивации студентов к активной деятельности разной направленности.

Для формирования методики выявления мотивации к тем или иным действиям была использована пирамида Маслоу и выявлены основные потребности, которые и могут являться мотивацией для тех или иных действий:

1. Основные физиологические потребности.
2. Потребность в безопасности.
3. Социальные потребности.
4. Потребности в уважении и признании.
5. Потребности в самореализации.

Для оценки мотивации действий для удовлетворения обозначенных потребностей были сформулированы следующие этапы:

1. Выбор потребностей.
2. Детализация потребностей посредством разложения на частные показатели, которые характеризуют потребность.
3. Перевод частных показателей в вопросы, ответы на которые могли бы охарактеризовать уровень мотивации.
4. Оценка ответов.
5. Формирование сводных данных по полученным частным показателям.
6. Вывод.

Формализованное описание метода имеет вид:

$$Q = \langle JP1, JP2, JP3, JP4, JP5 \rangle \quad (1)$$

где Q – множество оценок, JP1 – основные физиологические потребности, JP2 - потребность в безопасности, JP3 - социальные потребности, JP4 - потребности в уважении и признании, JP5 – потребности в самореализации.

В свою очередь,

$$JPi = \langle Ch1, Ch2 \dots Chn \rangle, \quad (2)$$

где JP – групповой показатель, Ch – частный показатель.

Оценка потребности производится посредством аддитивной свертки коэффициентов важности и числовой оценки частного показателя:

$$JP = a_1Ch_1 + a_2Ch_2 \dots, \quad (3)$$

Таблица 1.1.

Форма опросника оценки уровня мотивации к удовлетворению потребности JP1
«Основные физиологические потребности»

№, п/п	Частный показатель	Оценка частного показателя, Ch1	Важность, a
1.1	Потребность в пище		0,5
	Не хватает на удовлетворение потребности	1	
	Хватает пищи, но не может себе позволить более качественную продукцию	0,5	
	Обилие пищи	0	
1.2	Потребность в жилье		0,3
	Нет своего жилья	1	
	Нет своего жилья, но может позволить снимать	0,5	
	Есть своё жилье	0	
1.3	Потребность в одежде		0,2
	Мало одежды	1	
	Среднее количество одежды	0,5	
	Много одежды	0	

Таблица 1.2

Количественная оценка частного показателя
(представлены результаты группы тестируемых)

№	Оценка частного показателя	Важность частного показателя
1.1	0	0,5
1.2	1	0,3
1.3	0,5	0,2
JP1	0,4	

Таблица 2.1

Форма опросника оценки уровня мотивации к удовлетворению потребности JP2
«Потребность в безопасности»

№, п/п	Частный показатель	Оценка частного показателя, Ch1	Важность, a
1.1	Безопасность здоровья		0,6
	Не пользуюсь медицинскими услугами	0	
	Пользуюсь бесплатными медицинскими услугами	0,5	
	Пользуюсь платными медицинскими услугами	1	
1.2	Финансовая безопасность		0,3
	Есть постоянное место работы	0	
	Есть частичная занятость	0,5	
	Нет работы	1	

1.3	Безопасность в ЧС		0,1
	Есть куда уехать в случае ЧС	0	
	Отсутствует место, куда можно уехать в случае ЧС	1	

Таблица 2.2.

Количественная оценка частного показателя
(представлены результаты группы тестируемых)

№	Оценка частного показателя	Важность частного показателя
1.1	0	0,5
1.2	0	0,3
1.3	1	0,1
JP2	0,1	

Таблица 3.1.

Форма опросника оценки уровня мотивации к удовлетворению потребности JP3
«Социальные потребности»

№, п/п	Частный показатель	Оценка частного показателя, Ch1	Важность, a
1.1	Есть возможность посещать кружки, тренинги, мастер-классы?		0,3
	Есть, в том числе и платные	0	
	Только бесплатные	0,5	
	Нет	1	
1.2	Есть возможность посещать кафе, рестораны?		0,2
	Есть	0	
	Редко	0,5	
	Нет	1	
1.3	Есть возможность посещать концерты, театры, цирк?		0,2
	Часто	0	
	Редко	0,5	
	Нет	1	
1.4	Есть возможность покупать и читать литературу?		0,3
	Есть	0	
	Только бесплатную	0,5	
	Нет	1	

Таблица 3.2.

Количественная оценка частного показателя
(представлены результаты группы тестируемых)

№	Оценка частного показателя	Важность частного показателя
1.1	0,5	0,3
1.2	0	0,2
1.3	0	0,2
1.4	0,5	0,3
JP3	0,3	

Таблица 4.1.

Форма опросника оценки уровня мотивации к удовлетворению потребности JP4
«Потребности в уважении и признании»

№, п/п	Частный показатель	Оценка частного показателя, Ch1	Важность, <i>a</i>
1.1	Оцените уровень своих достижений?		0,4
	Достижения мирового масштаба	0	
	Достижения национального масштаба	0,2	
	Достижения регионального масштаба	0,5	
	Достижения местного масштаба	0,8	
	Нет	1	
1.2	Количество друзей, знакомых		0,4
	Много друзей, знакомых	0	
	Среднее кол-во друзей	0,5	
	Мало или нет друзей, знакомых	1	
1.3	Оцените уровень самооценки?		0,1
	Высокая	0	
	Средняя	0,5	
	Низкая	1	
1.4	Благотворительность		0,1
	Занимаюсь благотворительностью	0	
	Не занимаюсь благотворительностью	1	

Таблица 4.2.

Количественная оценка частного показателя

№	Оценка частного показателя	Важность частного показателя
1.1	1	0,4
1.2	0,5	0,4
1.3	0,5	0,05
1.4	1	0,1
JP4	0,75	

Таблица 5.1.

Форма опросника оценки уровня мотивации к удовлетворению потребности JP5
«Потребности в самореализации»

№, п/п	Частный показатель	Оценка частного показателя, Ch1	Важность, <i>a</i>
1.1	Есть ли цели в жизни?		0,4
	Да	0	
	Нет	1	
1.2	Есть план по достижению цели?		0,2
	Да	0	
	Нет	1	
1.3	Вы обладаете достаточным количеством знаний для достижения своей цели?		0,3
	Да	0	
	Нет	1	
1.4	Вы занимаетесь тем, что вам действительно нравится?		0,1
	Да	0	
	Нет	1	

Количественная оценка частного показателя
(представлены результаты группы тестируемых)

№	Оценка частного показателя	Важность частного показателя
1.1	0	0,4
1.2	1	0,2
1.3	1	0,3
1.4	0	0,1
JP5	0,5	

На основании расчета групповых показателей выводим средний уровень мотивации $Q = (JP1 + JP2 + JP3 + JP4 + JP5) / 5 = 0,41$.

Таким образом, полученные значения по JP_n и Q будут интерпретированы следующим образом:

- 0 – 0,2 – низкий уровень мотивации
- 0,3 – 0,5 – средний уровень мотивации
- 0,6 – 0,8 – высокий уровень мотивации
- 0,9 – 1 - очень высокий уровень мотивации.

В рассматриваемом примере удовлетворение потребностей и есть уровень мотивации. Чем больше ты мотивирован, тем больше и качественнее потребности ты можешь и желаешь удовлетворить.

У группы тестируемых выявлен средний уровень мотивации к удовлетворению различных групп потребностей, что свидетельствует о недостаточном желании активно решать возникающие задачи.

Так, в случае полученного уровня низкой мотивации по потребности «Основные физиологические потребности» необходимо разработать план по получению дополнительного заработка и улучшения условий жизни (подработка по направлению хобби, внеурочная работа).

Для удовлетворения направления «Потребность в безопасности» - необходимо разработать план по приобретению дополнительного (запасного) места жительства или пребывания и т.д.

Так, основываясь на каждом виде потребности можно самостоятельно сформировать этапы работ для ее удовлетворения и вместе с этим выработать правило повышенной мотивации к выполнению любого действия или задачи, которая стоит перед человеком.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 37.047

Н.Е. Боровых, О.М. Голембиовская, С.А.Трошин
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
Россия, г. Брянск
Nadej.borowyx2012@yandex.ru

ЭТАПЫ РАБОТЫ С ДОРОЖНЫМИ КАРТАМИ РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ

Представлены этапы формирования дорожной карты развития студентов.

Дорожная карта развития студента – персональный план, который подбирается для студента по его интересам, навыкам и возможностям. В настоящее время – это новаторская идея, выводящая образование на новый уровень.

В России дорожные карты пока не очень распространенный инструмент планирования, поэтому как таковые унифицированные методические подходы и алгоритмы формирования дорожных карт еще не сформированы, структура и форма данного документа не заданы, а весь процесс создания дорожных карт отличается высокой степенью творчества[1].

Алгоритм, который содержится в основе дорожной карты развития, должен в итоге отражать инструмент управления развитием студента.

Первое, что необходимо выяснить у студента – наличие у него мечты и цели. Также немаловажным элементом считает понимание студентом критериев своего успеха сейчас, через год, три, пять и десять лет. После полученных ответов необходимо сопоставить профессию, которую получает студент и его действительные мечты и цели, к которым он стремится.

Если специальность выпускника тесно связана с его мечтой, и в итоге приведет к ее исполнению, следовательно, выпускник заинтересован в будущей профессии и будет востребован на рынке труда. В противном случае - требуется вмешательство и направление студента по траектории, которая ему интересна.

Одним из методов направления служит тестирование, которое выявляет сильные и слабые стороны, навыки, интересы и предпочтения студента к будущему трудоустройству.

Следующим этапом в построении дорожной карты развития – разработка плана действий студента, приводящие к той профессии, на которую он ориентирован (посещение тренингов, мастер-классов, курсов, просмотр специализированных видеороликов и т.д.).

Заключительным этапом является контроль за соблюдением правил студентом. Обратная связь. Одно из необходимых условий положительного результата в итоге – это оценка промежуточных результатов.

План дорожной карты не может быть идеален, поскольку требует углубленного изучения и достаточно длительного времени на разработку, что делает ее ограниченно применимой только для одного человека – личности. Однако использование данного механизма позволит сосредоточить усилия студента на согласованном развитии, на укреплении и реализации его потенциала.

Список литературы

1. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь. 5-е изд., перераб. и доп./ Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 495 с.

Материал поступил в редколлегию 04.04.18

УДК 37.047

Н.Е. Боровых, О.М. Голембиовская, С.А.Трошин
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
Россия, г. Брянск
Nadej.borowych2012@yandex.ru

**К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ПОСТРОЕНИЯ
ДОРОЖНЫХ КАРТ РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ**

Рассмотрены аспекты построения дорожных карт развития студентов, направленные на формирование собственной позиции по выбору дальнейшей профессии.

Как и во все времена, так и сейчас родители оказывают большое влияние на своего ребенка – выпускника школы. Зачастую, они навязывают свое мнение, считая некоторые профессии – несерьезными. Отсутствие знаний об актуальных запросах рынка труда не позволяет оценить родителям новые возможности. Ввиду этого, они отправляют своих детей на те профессии, которые понятны им. В свою очередь, пять лет, которые ребенок потратил для получения профессии, не интересной ему, он мог бы получать удовольствие, учась к примеру - в университете культуры. Для предотвращения подобных ситуаций, целесообразно разработать дорожную карту развития школьника и студента (учащегося) для формирования последним правильной траектории развития.

Так, в статье Пак Н.И. и Дорошенко Е.А. [1] «Учебные дорожные карты как средство личностно - ориентированного обучения» повествуется о таком подходе обучения, в котором студент выбирает сам набор интересных и полезных к изучению предметов, что позволяет использовать сэкономленное время на получение дополнительных компетенций.

Именно для рационального использования времени и формирования наибольшего эффекта от обучения необходим переход к дорожным картам развития.

Дорожная карта развития учащегося – персональный план, который подбирается по его интересам, навыкам и возможностям. Многие школы и университеты предоставляют интерактивные ресурсы для обучения и изучают возможности виртуальных классов для формирования и поддержки индивидуальных образовательных траекторий развития учащегося. Поэтому, необходимым условием использования дорожных карт развития является наличие электронной АС для управления учебным процессом. Она должна стать неотъемлемой частью системы, в которой создаются условия для формирования многообразия дорожных карт развития учащегося и управления ими.

Эффективность технологий дорожной карты обеспечивается наличием информационной предметно-ориентированной среды, в которой программно-

аппаратные средства и методическое обеспечение нацелены на многостороннее развитие личности. Дорожная карта учащегося – это эффективный инструмент удовлетворения личностных образовательных амбиций студента, позволяющий реализовать свой потенциал на максимуме.

Результативность дорожной карты зависит от частоты диагностики его предметных результатов. Накопительная рейтинговая система, включающая портфолио учебных достижений, позволит гибко управлять учебной и самообразовательной деятельностью студента.

Дорожные карты представляют собой высокоэффективный инструмент для создания основ индивидуального обучения предметным дисциплинам. Формирование дорожных карт для учащихся позволит выстроить качественный образовательный и карьерный путь.

Таким образом, процесс формирования дорожной карты – это проверка имеющегося потенциала развития изучаемого объекта, обнаружение угроз, возможностей роста, потребности в ресурсном обеспечении. Данная тенденция будет актуальна до тех пор, пока не станет одним из основных направлений современного образования.

Материал поступил в редколлегию 04.04.18

УДК 004.056

Н.Е. Боровых, Е.С. Буренков, Е.К. Гречихина, О.М. Голембиовская
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
Россия, г. Брянск
Nadej.borowyx2012@yandex.ru

**РАЗРАБОТКА ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ УЩЕРБА
ОТ РАЗГЛАШЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ КЛИЕНТОВ
В КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Рассмотрен подход к оценке ущерба от разглашения, удаления, изменения информации.

Компьютерная безопасность – один из видов безопасности, сравнимый с физической безопасностью человека. Одним из наиболее критичных видов конфиденциальной информации для субъекта являются его персональные данные.

Выделяют три свойства безопасности информации: доступность, целостность и конфиденциальность. Для формирования понимания у оператора целесообразности траты денежных средств на построение системы защиты информации необходимо, прежде всего, определить возможный ущерб, к которому могут привести нарушения указанных свойств ИБ.

Рассмотрим условную организацию ООО «Озон». Организация занимается продажей увлажнителей воздуха. На информационные ресурсы организации была совершена хакерская атака, после чего все документы, которые хранились в базе данных клиентов (1С: Предприятие), утратили свою конфиденциальность (были разглашены). Финансовые потери, связанные с утратой доверия (следовательно и клиентской базы), можно рассчитать по формуле:

$$F_p = P_k * K_k * I_k,$$

где P_k - размер прибыли, приносимый одним клиентом, K_k - кол-во потерянных клиентов, I_k – иски от клиентов (взыскание денежных средств с ООО «Озон» за разглашение персональных данных и причинение морального ущерба).

В рассмотренном примере основную роль играют не столько возможные иски к ООО «Озон» со стороны клиентов в части возмещения морального ущерба, как ущерб, сформированный из недополученной прибыли от клиентов.

Таким образом, можем сделать вывод, что одним из наиболее важных факторов развития организации является ее репутация. От этого же фактора зависит прибыль организации, увеличение количества клиентов и покупателей. При нарушении конфиденциальности информации может наступить существенный ущерб, который может привести к прерыванию сервиса и остановке в работе предприятия.

Остановка в работе предприятия обязательно приведет к финансовым потерям, так как предприятие в первую очередь не сможет получать прибыль от оказания услуг или реализации товара. Также предприятие понесет дополни-

тельные финансовые потери, связанные с прерыванием сервиса, такие как оплата аренды помещения и оплата коммунальных услуг. Таким образом, финансовые потери, связанные с прерыванием сервиса можно описать как:

$$P_{irrpt} = P_{ep} + S_{ky} + K_{dp},$$

где P_{ep} - размер ежедневной прибыли, S_{ky} - стоимость коммунальных услуг/день + стоимость аренды/день, K_{dp} - количество дней простоя предприятия.

Представленный экспресс-анализ ситуации в отношении критичности обрабатываемых персональных данных клиентов и последствиях от их разглашения свидетельствует о необходимости обеспечения защиты ПДн клиентов на высоком уровне с целью избежания возможных негативных воздействий внешних и внутренних угроз ИБ.

Материал поступил в редколлегию 03.04.18

УДК 005.5

О.М. Голембиовская, В.М.Сканцев, В.П. Маклаков
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
Россия, г. Брянск
Bryansk-tu@yandex.ru

НОВАЯ ФОРМА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА БАЗЕ ВУЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ «ДЕТИ-ДЕТЯМ»

Представлена новая форма дополнительного образования на базе вуза с использованием технологии «дети-детям».

Рост количества кружков, как коммерческих, так и безвозмездных в последние три года (2015-2018) получил значительное ускорение. Связано это, в первую очередь, с передовыми технологиями, стремительно заполняющими как жизнь взрослых, так и детей.

Роботы-пылесосы, очки дополненной реальности, «умные» конструкторы – все это, и многое другое разжигает интерес у младшей части населения и буквально толкает их к развитию уникальных компетенций (например – программирование роботов).

Таким образом, население в возрасте от 8 до 14 лет имеет уже совершенно другие запросы, навыки и цели. Для понимания этой группы населения, а также направления их энергии и потенциала в нужное русло целесообразно провести апробацию новых технологий взаимодействия. Одной из таких технологий явилась программа ФГБОУ ВО «БГТУ» - «Дети-детям». В рамках данной программы студенты университета обучают школьников различным навыкам и умениям по направлениям:

1. Робототехника и прототипирование (на базе ЦМИТ «Техномир»).
2. Автомобилестроение (на базе кружка по сбору автомобиля «БАГГИ»).

Активная работа по обозначенным направлениям начата на базе вуза в 2018 году. Учащиеся школ, принимающие участие в данной программе, отмечают программу удобной, простой в освоении, и что самое главное (отмеченное всеми школьниками) – работа, основанная на партнерских отношениях, дает возможность почувствовать себя частью команды, а значит и давать более продуктивный и качественный результат, нежели чем в командах «школьник-учитель».

Также школьниками и их родителями отмечен повышенный уровень ответственности, который ребята чувствуют при реализации того или иного проекта. В данном концепте нет элемента обязательств, каждый в команде получает роль и на интуитивном уровне понимает, что ни при каких обстоятельствах не может подвести команду.

Таким образом, формируемая дисциплина и заинтересованность школьника в раннем возрасте помогут ему в воспитании своих лидерских и управлен-

ческих качеств. По проведенному опросу среди учащихся данного проекта (на начало проекта) из 30 школьников только 4 готовы стать лидерами и вести за собой команду. К середине проекта количество потенциальных лидеров возросло до 11. Данная статистика говорит о необходимости раскрытия таланта к управлению как проектами, так и людьми в целом.

В заключение хотелось бы сформулировать основные параметры работы по технологии «Дети-детям»:

1. Отсутствие принуждения, инициативная заинтересованность.
2. Желание студентов старших курсов передать опыт, знания, умения.
3. «Жадная» работа над проектом.
4. Высокая эффективность проекта, высокий результат.
5. Стирание рамок между поколениями, повышенный симбиоз, дети учатся у взрослых, взрослые у детей.

Коллектив, подпадающий под данный набор параметров, является реализацией технологии «Дети-детям» и вполне может претендовать на высокий результат по заявленным проектам.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 005.5

О.М. Голембиовская, В.М. Сканцев, Е.В. Кузнецова, В.П. Маклаков
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
Россия, г. Брянск
Bryansk-tu@yandex.ru

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОГРАММЫ РАННЕЙ ПРОФОРИЕНТАЦИИ И ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ С УЧАЩИМИСЯ СРЕДНИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ Г.БРЯНСКА «Я-ПРОЕКТ»

Представлена формализация промежуточных результатов программы ранней профориентации и целеполагания с учащимися средних образовательных учреждений г. Брянска «Я-проект».

С февраля по май 2018 года на базе ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» была запущена программа ранней профориентации и целеполагания для учащихся школ г.Брянска. В рамках программы были проведены занятия с учащимися средних образовательных учреждений г.Брянска по направлениям:

1. Формирование мечты и целей. Основы целеполагания.
2. Я – бизнесмен. Мой бизнес-проект.
3. Психологическая устойчивость.
4. Моя профессия. Выбор будущего.

Подобный опыт сотрудничества вуза со школами был реализован впервые и показал высокую заинтересованность как со стороны учащихся, так и со стороны учителей к продолжению участия в данном проекте.

Основной задачей при проведении программы «Я-проект» являлось проведение профориентационных занятий, с целью определения школьниками будущей профессии. Однако, при реализации как выездных уроков, так и на базе вуза, учащиеся школ проявляли повышенную заинтересованность к таким направлениям, как «Как развивать себя?», «Как выбрать кумира?», «Какую пользу я могу принести обществу, своей стране, своей планете» и т.д. С одной стороны, элемент философского подхода в этих вопросах стал основанием для расширения направлений данной программы, с другой – его анализ показал прямую зависимость обозначенных вопросов на выбор будущей профессии.

В результате исследования рабочая группа программы «Я-проект» выделила следующие категории учащихся (опрошено 200 учащихся десятых классов):

1. Учащийся-ведомый. Будущую профессию определяют родители на основании собственных суждений (15%).
2. Учащийся-ищущий. Будущую профессию определяет сам. Есть сложности в выборе. Главный критерий – высокая зарплата, соответствие тренду,

моде (в наиболее приоритетных был выбор профессии «программист», «проектировщик», «менеджер проектов») (80 %).

3. Учащийся-нашедший. Будущая профессия определена. Уже сейчас учащийся изучает книги по выбранной тематике, пытается брать «подработки» для получения необходимых навыков (5 %).

Таким образом, полученная оценка свидетельствует о том, что современный учащийся школы - это человек развивающийся, готовый получать и анализировать информацию для объективного выбора как будущей профессии, так и будущей жизни.

Для оказания помощи в данном направлении для учащихся школ была разработана рабочая тетрадь формирования собственного пути, которая включала в себя задания как по просмотру мотивирующих фильмов, так и выполнению практических заданий по жизнеосмыслению.

Одним из факторов качественного развития ребенка (в соответствии с опросом) многие назвали – поддержка родителей, возможность обсудить проблемы, проекты, идеи с представителями старшего поколения. Получить не только критику, но и пояснения – как решить жизненную задачу. Только 15 % из опрошенного числа учащихся имеют возможность такого обсуждения и получения конструктивной критики от своих родителей/родственников. Оставшиеся 75% отметили, что данная система поведения не свойственна их семьям, что, безусловно является негативным элементом при построении ребенком собственного «Я», позиционировании себя как личности и т.д.

Однако, решением данной проблемы, а также проблем, связанных с личностным развитием может выступить ряд мероприятий, направленных на реализацию учащихся в студенческой среде. Так, весьма эффективным решением может стать серия совместных кейс-чемпионатов (школьники и студенты) в рамках которых каждая команда сформирует и защитит свой проект в той или иной сфере. Положительным влиянием в данном концепте является:

- возможность высказать свое мнение и быть услышанным (элемент самоутверждения);
- возможность получить совет, а не критику от старших сверстников;
- возможность объективного выбора профессии (с учетом мнения студентов, обучающихся на той или иной специальности).

Таким образом, взаимодействие вуза и средних образовательных учебных учреждений является стратегическим направлением при формировании объективного понимания о своей будущей профессии, а значит и залогом получения высокоэффективных кадров, заинтересованных в качественной работе на предприятиях.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 004.56

А.П. Горлов, Д.А. Лысов, К.А. Синицкая, Е.В. Шульга
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
Россия, г. Брянск
lysovdmitriia@gmail.com

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ИСХОДНОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ОБЪЕКТОВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Рассмотрена оценка уровня исходной защищенности объектов информатизации. Предложен подход к оценке уровня исходной защищенности.

В современных условиях развития информационных технологий и их глубокой интеграции в жизнь людей информация стала товаром, который можно не только приобрести, продать, обменять, но и получить к ней несанкционированный доступ, внести изменения и даже удалить. В связи с этим стоимость информации зачастую в десятки раз превосходит стоимость аппаратной части, на которой она хранится. От степени безопасности информационных систем в наше время зависит благополучие, а порой и жизнь многих людей.

Проектирование и внедрение программно-аппаратной защиты информации на объекте является достаточно ресурсозатратной процедурой. К тому же, в нормативно-правовых документах по созданию систем защиты указывается только необходимость наличия определенных средств защиты, но не предусматривается динамическое изменение воздействия угроз. Дополнительно усложняет задачу отсутствие хорошо зарекомендовавших себя критериев оценки эффективности систем защиты информации.

Программно-аппаратная защита применяется для защиты программного обеспечения от несанкционированного доступа и использования. Структура программно-аппаратной защиты информации представлена на рис. 1.

Некоторые компоненты программно-аппаратной защиты информации могут быть представлены как в аппаратном, так и в программном виде.

Опыт создания таких систем показывает, что на выбор конкретных решений влияют, в первую очередь, такие факторы, как стоимость и шаблонность мышления отдельных разработчиков. При этом не проводится оценка эффективности принимаемых проектных решений.

Дополнительно усложняет задачу разработки ПАЗИ возможная несовместимость аппаратных продуктов, или конфликт отдельных программных и аппаратных решений на разных уровнях.



Рис. 1. Структура программно-аппаратной защиты информации

Таким образом, к основным проблемам проектирования ПАЗИ можно отнести:

1. Высокая стоимость и продолжительность процесса разработки.
2. Высокая трудоемкость, связанная с выработкой конкретных проектных решений.
3. Практический подход не подразумевает оценки эффективности и анализа возможной несовместимости продуктов.

Для решения поставленных задач целесообразно разработать автоматизированную систему выбора средств ПАЗИ.

На первом этапе разработки новых систем защиты информации производится оценка уровня исходной защищенности объекта. Основной задачей данного этапа является выявление имеющихся на объекте программно-аппаратных решений, обеспечивающих безопасную обработку информации. Алгоритм оценки уровня исходной защищенности представлен на рис. 2.



Рис.2 Алгоритм оценки уровня исходной защищенности

Предлагаемый подход к оценке уровня исходной защищенности позволяет выявить имеющиеся актуальные решения по защите информации, определить режимы их работы и возможность дальнейшего использования, вследствие чего становится возможным сокращение временных и материальных затрат на доработку программно-аппаратной системы защиты информации.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 796.06

К.М. Кочергина

Научный руководитель: преподаватель С.А. Трошин

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

miki-kristi@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ

Рассмотрено влияние двигательной активности на продолжительность жизни.

Физкультура и спорт полезный всем, вне зависимости от работы. Так, лица физического труда сталкиваются с нагрузкой отдельной группы мышц, а не мускулатуры в целом. Для офисных работников необходимы систематические занятия физической культурой. Зачастую, даже здоровый нетренированный человек, ведущий сидячий образ жизни, чувствует недомогание при минимальных физических нагрузках. Тренированный же человек способен справиться с физическими нагрузками любой степени сложности.

Цель статьи: обобщения знаний о пользе физической активности для ее пропаганды.

Главная причина развития болезней – гиподинамия. Длительное нахождение за компьютером, перед телевизором, за рулем автомобиля неизбежно приведет к сбоям в работе важнейшего органа.

Незначительные вначале нарушения сердечного ритма и проявления сердечной недостаточности в дальнейшем могут стать причиной ишемической болезни, стенокардии напряжения и других серьезных недугов. После длительного хождения по поликлиникам, приема таблеток и одновременным продолжением вести прежний стиль существования со временем человек обязательно попадает в стационар.

По тяжести состояния, как говорят врачи, а простым языком - по уровню запущенности здоровья больного это может быть даже отделение интенсивной терапии. Здесь находятся люди с аритмическим шоком на фоне нарушения сердечного ритма, отеком легких, острой сердечной недостаточностью. [2]

Здоровый образ жизни можно определить как поведение, основывающееся на обоснованных научных нормативах и направленное на сохранение и укрепление здоровья, включая активацию защитных сил, поддержание высокого уровня продуктивной активности и достижение долголетия. Обратим внимание на уточнение, касающееся обоснованных научных нормативов. Несмотря на то, что эти нормативы изменчивы, они являются верным ориентиром. [3]

Включение этого ориентира в определение здорового образа жизни объясняется распространенностью всевозможных «программ оздоровления», созданных порой совершенно невежественными людьми и при этом собирающих

множество последователей. К сожалению, нередко такие «программы» приводят к обратному эффекту – вместо оздоровления человек получает целый букет новых проблем со здоровьем.

Развитие мускулатуры и повышение выносливости напрямую влияет на работоспособность сердечной мышцы. Выполнение физических тренировок способствует укреплению сердечной мышцы. Слабая мышца сердца проявляется как недомогание при любой физической работе. Физическая тренировка способствует укреплению и развитию не только скелетной мускулатуры, сосудов, дыхательной системы, но и других органов, что способствует улучшению кровообращения.[3]

Из-за недостаточной двигательной активности нарушаются нервно-рефлекторные связи, что приводит к расстройству регуляции деятельности дыхательной и других систем, нарушению обмена веществ и развитию дегенеративных заболеваний (остеопороз и др.). Двигательная активность необходима для сохранения здоровья. Необходимо отличать привычную двигательную активность – деятельность, выполняемой в быту, в процессе регулярного профессионального труда.

Так, в случае с гипертонической болезнью человеку вполне по силам снизить риск ее возникновения путем устранения таких факторов, как курение, гиподинамия и несбалансированное питание. На здоровье человека влияет практически любая составляющая его образа жизни, при этом особенности каждого компонента будут зависеть от возрастной категории человека. Например, нормы потребления молочных продуктов для разных возрастов значительно отличаются. Так же обстоит дело и с желательной интенсивностью физической активности, характеристиками режима дня, особенностями внутрисемейных и трудовых отношений. [2]

Физическая культура является основным средством при борьбе с возрастными изменениями организма. С возрастом функциональные возможности сердца снижаются из-за уменьшения максимальной частоты сердечных сокращений. Чтобы приостановить возрастные изменения различных функций, необходима адекватная физическая тренировка.

Практически все мероприятия по улучшению здоровья среди пожилого и старческого населения сводятся к приему различных лекарственных средств. При этом совсем забываются такие способы, как занятия физической культурой, которые являются не только достаточно эффективными, но и доступными для всех категорий граждан. У большинства лиц старших возрастных групп нет стимула к занятиям физкультурой, они фактически забывают о необходимости поддержания своей физической активности, которая является одним из факторов сохранения и укрепления здоровья. [1]

Следует помнить, что здоровый образ жизни – понятие относительное; важно не полное соответствие образа жизни общепризнанным «здоровым» стандартам, а его соответствие желаемому результату - ожидаемому состоянию здоровья.

Так, игнорирование некоторых из общепринятых компонентов здорового поведения не всегда приводит к заболеванию, и, наоборот, полное соблюдение всех канонов здорового образа жизни может не привести к оздоровительному результату, а значит в данном случае не является эффективным. Каждый человек индивидуален – индивидуальным должен быть и подход к формированию здорового образа жизни.

Повышение физической активности сопровождается профилактическим эффектом в отношении факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний: снижением артериального давления и частоты сердечных сокращений, снижением веса тела и жировой массы, содержания холестерина и триглицеридов в крови.

Рациональный двигательный режим людей среднего и пожилого возраста состоит из утренней гигиенической гимнастики и физических упражнений в процессе трудовой деятельности (физкультпаузы и физкультминутки). Самыми эффективными упражнениями признаны ходьба, бег и плавание. Стоит отметить, что результата можно добиться лишь в том случае, если выполнять занятия систематически. Соблюдение правильного питания, закаливание и здоровый образ жизни помогут быстрее достичь результатов.

Установлено, что под влиянием систематических занятий спортом значительно улучшается функциональное состояние сердечной мышцы, сердечно-сосудистой системы, кровяного давления, уменьшаются склеротические процессы в сосудистых стенках, что проявляется в повышении эластичности сосудов. Так же улучшаются процессы обмена веществ, возрастает жизненная емкость легких, нормализуются ритм и амплитуда дыхательных движений.

В результате занятий физическими упражнениями усиливается сопротивляемость организма к развитию простудных заболеваний.

Активный образ жизни – залог здоровья, силы и долголетия. Здоровье напрямую зависит от уровня физической активности и никогда не поздно начать собой заниматься. Ухудшение самочувствия, аппетита, настроения и сна – от этого и многого другое можно избавиться за счет увеличения физической активности.

При регулярном, систематическом выполнении простых физических упражнений можно улучшить физическое состояние, повысить качество жизни, замедлить старение, ускорить процесс выздоровления и облегчить тяжесть имеющихся заболеваний. При этом необходимо учитывать особенности организма. При составлении комплекса упражнений необходимо включать больше упражнений на координацию и ловкость и исключать упражнения, которые дают большую нагрузку на суставы. Лучше использовать легкую и умеренную нагрузку в зависимости от состояния организма.

Список литературы

1. Агранович, Н. В. Медико-социальные аспекты занятий умеренной физической активностью в пожилом возрасте/ Н. В. Агранович , А. С. Анопченко , В. О. Агранович //Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10 (часть 1). – С. 13–17.

2. Борисов, В. А. Физическая активность у лиц старших возрастных групп / В.А. Борисов, М.В. Силютина, О.Н. Таранина // Молодой ученый. – 2015. – №20. – С. 113-115. – URL <https://moluch.ru/archive/100/22544/> (дата обращения: 09.04.18).

3. 3.Губа, В.П. Научно-практические и методические основы физического воспитания учащейся молодежи: учеб. пособие / В. П. Губа, О. С. Мороз, В. В. Парфененков; под общ. ред. В. П. Губы. – М.: Сов. спорт, 2008. – 206 с.

Материал поступил в редколлегию 10.04.18

УДК 005.007

Е.В. Кузнецова, О.М. Голембиовская, В.М.Сканцев

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

bi-bstu32@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТИ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНЧЕСТВА К ЗАНЯТИЯМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Представлено исследование заинтересованности студентов к началу предпринимательской деятельности на основании анкетирования слушателей курса по выбору «Маркетинг и предпринимательство в научной сфере», проводимого в ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет».

В настоящее время все большее количество студентов заинтересованы в организации предпринимательской деятельности во время обучения в вузе. Чаще всего это бизнес, предполагающий приобретение, перепродажу различных продуктов, а также оказание услуг.

На базе ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» с февраля 2018 года стартовал курс по выбору «Маркетинг и предпринимательство в научной сфере», задачами которого является формирование понимания маркетинговых аспектов анализа на различных стадиях работы над проектом, а также навыков применения основных методик анализа рынка, внешней среды, потенциала компании, ассортиментного портфеля товаров или услуг с целью разработки программы продвижения нового продукта/услуг на рынок, способов контроля и оценки эффективности маркетинговой программы.

Слушателями курса являются студенты первого курса, среди которых было проведено анкетирование (110 обучающихся) на тему «Хотел бы ты зарабатывать и быть самостоятельным?». В результате 37% - первокурсников ответили, что уже подрабатывают, 58% - хотели бы иметь дополнительный заработок, но не знают с чего начать, и 5% опрошенных в настоящее время не планируют быть самостоятельными.

Из тех студентов, кто в настоящее время занимается подработкой, половина опрошенных пробовали себя в предпринимательской деятельности и готовы повторить данный опыт при наличии достаточных теоретических и практических знаний, а также небольшого запаса финансовых активов.

Вопрос об отношении первокурсников к людям, занимающимся предпринимательской деятельностью, показал, что большинство респондентов (74%) в ходе опроса отметили, что положительно относятся к людям, которые занимаются предпринимательской деятельностью. 22% респондентов заявили, что относятся к предпринимателям нейтрально, и только 4% опрошенных выразили негативное отношение к предпринимателям.



Рис. 1. Анкетирование слушателей КПВ

В большинстве случаев одним из преимуществ в занятиях предпринимательством отмечается наличие более широких возможностей для самореализации, свободой по сравнению с работой по найму. По результатам опроса, большинство студентов КПВ (70% опрошенных) разделяет эту точку зрения. При этом значительная часть опрошенных респондентов (55%) выразили точку зрения, что занятие бизнесом обеспечивает более высокий уровень дохода, чем работа по найму. В результате можно сделать вывод о том, что в предпринимательстве студентов привлекает свобода и ожидание более высокой материальной отдачи.

Вопрос про планы студентов о начале собственной предпринимательской деятельности достаточно связан с наличием у них знакомств с предпринимателями. Чем больше знакомых и родственников связаны с бизнесом, тем сильнее выражены намерения организовать собственное дело. Среди тех респондентов, которые отметили, что предпринимателями являются члены их семей, 68% планируют организовать свой бизнес в будущем. Из респондентов, которые имеют предпринимателей среди знакомых, о планах начать свой бизнес заявили чуть меньше 56%. Среди студентов, которые не знакомы с предпринимателями, о планах начать собственную предпринимательскую деятельность заявили только 15% опрошенных.

Вероятнее всего, студенты предполагают, что могут заняться бизнесом после получения высшего образования: в ходе опроса 73% респондентов заявили, что высшее образование необходимо для занятия предпринимательством. В настоящее время предпринимательством занимаются только 2% опрошенных.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что студенты признают привлекательность (в том числе финансовую) предпринимательской деятельности, но одновременно не спешат приступать к активным действиям по организации своего дела, ввиду сформированного понятия «Еще успею наработаться».

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 004

Д.А. Лысов, К.А. Сеницкая, Е.В. Шульга
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
Россия, г. Брянск
lysovdmitriia@gmail.com, kris.siniczkaia@yandex.ru

ФИШИНГОВЫЕ АТАКИ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Рассматриваются фишинговые атаки и методы борьбы с ними.

Фишинг (phishing) – это вид интернет-мошенничества, построенный на принципах социальной инженерии. Главная цель фишинга – получить доступ к критически важным данным (например, паспортным), учетным записям, банковским реквизитам, закрытой служебной информации, чтобы использовать их в дальнейшем для кражи денежных средств. Работает фишинг через перенаправление пользователей на поддельные сетевые ресурсы, являющиеся полной имитацией настоящих.

Фишинг-атаки организуются следующим образом: злоумышленники создают подложный сайт, который выглядит абсолютно таким же, как и реальный сайт банка или любой другой организации. Следующий этап – привлечение потенциальных жертв на подложный сайт, для того, чтобы последние, посетив сайт-клон, оставили персональные данные: логин, пароль, PIN-код.

Для привлечения пользователей ежедневно происходят тысячи фишинговых атак, которые могут принимать самые разнообразные формы:

1. **Классический фишинг.** Фишинговые письма, отправленные от имени известных действительно существующих компаний, которые практически неотличимы от писем, которые пользователи обычно получают от этих компаний. Единственное отличие может заключаться в просьбе проследовать по ссылке, чтобы выполнить какое-то действие.

2. **Целенаправленная фишинговая атака.** Персонализированные фишинговые письма, направленные на конкретного человека. Такие письма содержат имя, должность потенциальной жертвы, а также любые другие личные данные.

3. **Фишинг против топ-менеджмента.** Фишинг-письма, нацеленные на получение доступа к учетной записи главы компании, генерального директора, технического директора и т.д. После получения доступа к таким учетным записям специалисты по фишингу могут продолжать использовать их для связи с другими отделами, например, подтверждать мошеннические банковские переводы любому финансовому учреждению по своему выбору.

4. **Фишинг рассылки от Google и Dropbox.** Относительно новое направление фишинговых атак, целью которых являются имена пользователей и пароли для входа в облачные хранилища данных.

5. **Фишинговые письма с прикрепленными файлами.** Фишинг-письма с вложениями, содержащими вирусы.

6. **Фарминг.** Скрытая переадресация на мошеннический сайт, выполненный с помощью изменения кэша DNS на локальном компьютере или сетевом оборудовании.

На сегодняшний день наиболее распространенная форма фишинга – массовый фишинг, поскольку в данном виде атаки отсутствуют конкретные цели и используется мошеннический метод социальной инженерии против множества людей. Таким образом, при данном виде фишинга нет необходимости в сборе информации, так как атакующий маскирует свое сообщение будто бы посылаемое от представителя популярного, всемирно-известного бренда.

Приведем список самых популярных уловок мошенников:

- *Ваша учетная запись была или будет заблокирована /отключена.* Тактика запугивания пользователя может быть очень эффективной. Угроза того, что аккаунт был или в ближайшее время будет заблокирован, если пользователь сейчас же не зайдет в учетную запись, заставляет тут же потерять бдительность, перейти по ссылке в письме и ввести свой логин и пароль.

- *В Вашей учетной записи обнаружены подозрительные или мошеннические действия. Требуется обновление настроек безопасности.* В таком письме пользователя просят срочно войти в учетную запись и обновить настройки безопасности. Пользователь паникует и забывает о бдительности.

- *Вы получили важное сообщение. Перейдите в личный кабинет, чтобы ознакомиться.* Чаще всего такие письма присылают от имени финансовых организаций. Пользователи склонны верить правдивости писем, поскольку финансовые организации действительно не пересылают конфиденциальную информацию по электронной почте.

- *Фишинговые письма налоговой тематики.* Такие письма входят в тренд, как только близится время платить налоги. Темы писем могут быть самыми разными: уведомление о задолженности, просьба выслать недостающий документ, уведомление о праве на получение возврата налога, и т.д.

Сегодня фишинг выходит за пределы интернет-мошенничества, а поддельные веб-сайты стали лишь одним из множества его направлений.

Основные правила защиты от фишинга:

1. Обязательно проверить URL-адрес, по которому рекомендуется перейти, на наличие незначительных ошибок в написании.

2. Использовать лишь безопасные https-соединения. Отсутствие всего одной буквы “s” в адресе сайта обязано насторожить.

3. С подозрением относиться к любым письмам с вложениями и ссылками. Даже если они пришли со знакомого адреса, это не дает гарантии безопасности: он мог быть взломан.

4. Получив неожиданное подозрительное сообщение, стоит связаться с отправителем каким-либо альтернативным способом и уточнить, он ли его послал.

5. Если все же необходимо посетить ресурс, лучше ввести его адрес вручную или воспользоваться ранее сохраненными закладками (от фарминга это не уберезет).

6. Не использовать для доступа к онлайн-банкингу и другим финансовым сервисам открытые Wi-Fi сети: часто их создают злоумышленники. Даже если это не так, подключиться к незащищенному соединению не составляет сложности для хакеров.

7. На всех аккаунтах, где это возможно, подключить двухфакторную аутентификацию. Эта мера может спасти положение, если основной пароль стал известен взломщикам.

Таким образом, можно сделать вывод, что кибер-мошенники, на сегодняшний день, имеют реальную возможность не только завладеть конфиденциальной информацией, но и похитить с ее помощью сбережения, поэтому задача каждого пользователя заключается в обязательном ознакомлении с правилами защиты от фишинга. Только наличие своевременной и наиболее полной информации о методах хакеров, а также здоровая подозрительность по отношению к необычным, неожиданным сообщениям и предложениям, позволят существенно снизить ущерб от этого вида интернет-мошенничества.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 612.85

К.А. Сеницкая

Научный руководитель: к.п.н., доц. Г.Е. Сякина

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

kris.siniczkaia@yandex.ru

СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ «ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ»

Представлен результат социологического исследования «Здоровый образ жизни».

В настоящее время вопрос о здоровье и здоровом образе жизни становится все более актуальным, особенно среди молодежи, так как она, несмотря на свой еще далеко юный возраст попадает под пагубное влияние социума, друзей, коллег и тем самым, разрушает себя.

В жизни современного общества особо остро стали проблемы, связанные с табакокурением, наркоманией и алкоголем. Особенно большое распространение эти вредные привычки получили среди молодёжи. Вредные привычки оказывают негативное влияние на жизнь общества в целом, а также на жизнь и деятельность личности в отдельности. В данный момент эта проблема стала поистине глобальной. Поэтому было решено провести данное социологическое исследование, чтобы наглядно увидеть распространение вредных привычек среди молодёжи и её отношение к здоровому образу жизни, т.к. молодёжь является основой нашего общества.

Цель исследования: выявить и исследовать отношение современной молодежи к формированию и готовности вести здоровый образ жизни.

Задачи:

1. Определить, что является здоровым образом жизни
2. Выявить критерии здорового образа жизни
3. Проанализировать отношение молодежи к здоровому образу жизни
4. Узнать, как молодёжь пытается вести здоровый образ жизни
5. Определить причины, которые мешают вести здоровый образ жизни

Объект исследования: современная молодёжь.

Предмет исследования: проблема здорового образа жизни современной молодежи.

Гипотеза: Под здоровым образом жизни молодёжь понимает: занятие физической культурой и спортом, рациональное питание, отказ от вредных привычек, соблюдение режима дня и правил гигиены. Современная молодёжь положительно относится к здоровому образу жизни, но не может постоянно соблюдать здоровый образ жизни из-за отсутствия воли и упорства.

Методы сбора информации: в данной работе основным методом исследования является анкетирование.

В социологическом исследовании «Здоровый образ жизни» приняло участие 35 респондентов, в возрасте от 10 до 45 лет.

Предложенная нами анкета содержала следующие вопросы:

Вопрос №1. В свободное время Вы предпочитаете?

Большинство респондентов в свободное время занимаются спортом и гуляют с друзьями – 11 человек (31,4%). Чуть меньший процент респондентов (17,1% опрошенных) в свободное время слушают музыку или смотрят фильмы. На третьем месте находится чтение книг и журналов, так ответили 4 респондента (11,4%). Ответ играть в игры или сидеть в социальных сетях выбрали 3 человека (8,6%).

Вопрос №2. Делаете ли вы по утрам зарядку?

88,6% респондентов (31 человек) не делают по утрам зарядку. И всего лишь 11,4% (4 респондента) делают зарядку.

Вопрос №3. По Вашему мнению, «Здоровый образ жизни – это...»

Большинство респондентов под здоровым образом жизни понимают занятия спортом – 28 человек (80%). Чуть меньший процент респондентов (71,4% опрошенных) считают, что отсутствие вредных привычек включает в себя понятие ЗОЖ. На третьем месте находится правильное питание, так ответили 21 респондент (60%). Ответы соблюдение правил гигиены, и соблюдение режима дня выбрали 51,4% и 54,3% респондентов соответственно. 17,1% опрошенной молодежи (6 человек) считает, что ЗОЖ – это умеренное употребление алкоголя. Самыми редкими оказались варианты «Пропаганда алкогольных напитков» и «Нарушение режимов сна и бодрствования» (5,7% и 2,9% соответственно). Ни один респондент не выбрал ответ «Неправильное питание»

Вопрос №4. Как часто Вы употребляете спиртные напитки?

- Не употребляю – 25,7% (9)
- Только по праздникам – 37,1% (13)
- Пару раз в месяц – 25,7% (9)
- Каждую неделю – 8,6% (3)
- Каждый день – 2,9% (1)

Вопрос №5. Вы курите?

- Да, регулярно – 8,6% (3)
- Нет – 80% (28)
- Иногда, по настроению или «за компанию» – 11,4% (4)

Вопрос №6. Пробовали ли Вы когда-нибудь наркотические или токсические вещества?

Никогда не пробовали наркотические или токсические вещества 85,7% респондентов (30 человек), всего лишь 5 опрошенных (14,3%) пробовали наркотические или токсические вещества.

Вопрос №7. Вы соблюдаете правильный режим питания?

- Да – 8,6% (3)
- Нет – 14,3% (5)
- Как получается – 77,1% (27)

Вопрос №8. Как часто Вы занимаетесь физкультурой и спортом?

- Никогда — 2,9% (1)
- Один раз в несколько месяцев — 11,4% (4)
- Несколько раз в неделю — 42,9% (15)
- Каждый день — 20% (7)
- Несколько раз в месяц — 22,9% (8)

Вопрос №9. Как Вы оцениваете состояние собственного здоровья?

- Плохое — 2,9% (1)
- Неудовлетворительное — 2,9% (1)
- Удовлетворительное — 51,4% (18)
- Хорошее — 31,4% (11)
- Отличное — 11,4% (4)

Вопрос №10. Что Вы делаете для укрепления собственного здоровья?

- Избегаю вредных привычек, борюсь с ними — 48,6% (17)
- стараюсь больше проводить времени на воздухе, на природе — 60% (21)
- Занимаюсь спортом — 54,3% (19)
- Стараюсь выспаться, не переутомляться — 54,3% (19)
- Соблюдать режим и рацион питания — 28,6% (10)
- Делаю зарядку, гимнастику — 14,3% (5)
- Стараюсь не злоупотреблять работой за компьютером, телевизором — 20% (7)
- Регулярно посещаю врачей, выполняю их рекомендации — 8,6% (3)
- Занимаюсь фитнесом, шейпингом, танцами — 17,1% (6)

Вопрос №11. Влияют ли положительные эмоции на укрепление Вашего здоровья?

Подавляющее большинство 97,1% (34 респондента) считают, что положительные эмоции положительно влияют на укрепление здоровья. И всего 2,9% (1 респондент) молодежи не согласны с данным утверждением.

Вопрос №12. Считаете ли Вы необходимым придерживаться принципов здорового образа жизни?

- Да, это необходимо — 77,1% (27)
- Это не главное в жизни — 17,1% (6)
- Данная проблема меня не волнует — 5,7% (2)

Вопрос №13. Что мешает придерживаться принципов здорового образа жизни?

- Недостаток времени — 25,7% (9)
- Материальные трудности — 8,6% (3)
- Отсутствие необходимого упорства, воли, настойчивости — 65,7% (23)

Вопрос №14. Как Вы думаете, для чего нужно вести здоровый образ жизни?

- Иметь хорошее здоровье — 94,3% (33)
- Чтобы быть современным культурным человеком — 25,7% (9)
- Быть внешне привлекательным, иметь хорошую фигуру — 48,6% (17)
- Быть физически сильным, уметь постоять за себя — 42,9% (15)
- Быть успешным в жизни, добиться успеха — 42,9% (15)

Вопрос №15. Как Вы считаете, способствует ли здоровый образ жизни успеху в других сферах человеческой деятельности (учеба, работа и т.д.)?

- Способствует — 74,3% (26)
- Не способствует — 11,4% (4)
- Затрудняюсь ответить — 14,3% (5)

Вопрос №16. Как Вы считаете, здоровый образ жизни влияет на продолжительность жизни?

- Увеличивает продолжительность жизни — 88,6% (31)
- Здоровый образ жизни не является фактором, увеличивающим продолжительность жизни — 8,6% (3)
- Затрудняюсь ответить — 2,9% (1)

В результате проведенного социологического исследования получены следующие результаты:

- Современная молодежь понимает под здоровым образом жизни: занятие физической культурой и спортом, рациональное питание, отказ от вредных привычек, соблюдение режима дня и правил гигиены.

- Оказалось, что большинство респондентов не имеют вредных привычек. Но при этом не все отказываются от алкоголя и сигарет, и также пробуют наркотические и токсические вещества

- Большинство опрошенной молодежи предпочитает проводить свободное время, гуляя с друзьями или занимаясь спортом.

- Молодежь не уделяет должного внимания правильному питанию.

- Почти все опрошенные, как юноши, так и девушки, не делают утреннюю зарядку.

- Большинство опрошенных считают, что здоровый образ жизни способствует успеху в других сферах человеческой деятельности.

- Большинство респондентов считают, что здоровый образ жизни - это здорово

Выдвинутая гипотеза полностью подтвердилась: современная молодежь понимает, что такое здоровый образ жизни и положительно к нему относится, но, к сожалению, не всем хватает должной воли и упорства, чтобы соблюдать и вести здоровый образ жизни.

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

УДК 629.3

А.Д. Ященко, Н.А. Язвенко

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Россия, г. Брянск

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ РУЛЕВОГО КОЛЕСА АВТОМОБИЛЯ КЛАССА ВАЈА SAE

Рассмотрены аналоги рулевого колеса, найденные путем патентного поиска, и этапы проектирования и изготовления рулевого колеса для гоночного автомобиля, который примет участие в студенческих инженерных соревнованиях класса Baja SAE под эгидой Сообщества автомобильных инженеров.

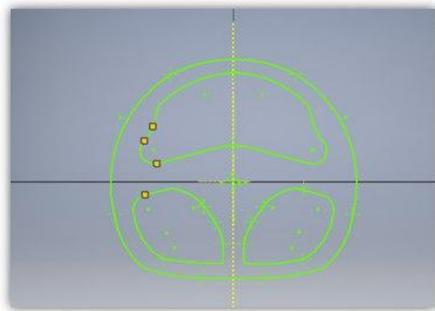
В международных инженерных соревнованиях студентов, получивших название Baja SAE, команды должны спроектировать и изготовить одноместный гоночный автомобиль внедорожного типа. Затем команде предстоит участие в гонке. Водителю приходится долгое время держать руки на рулевом колесе, а значит оно должно быть удобной формы, чтобы водитель не чувствовал усталость и дискомфорт. В условиях ограниченного пространства места водителя рулевое колесо должно иметь небольшие размеры.

Перед тем, как начать проектировать рулевое колесо, был проведен патентный поиск. Было изучено рулевое колесо, обод которого включает в себя каркас, покрытый синтетическим материалом, ступицу и спицы, выполненные из трубок, жестко связанных со ступицей и с полым каркасом обода, в котором помещен гибкий стержень с резьбой, один конец которого закреплен в подшипнике, жестко закрепленном в полой каркасе, а другой связан с приводом, на стержне расположены с возможностью перемещения вдоль его продольной оси грузики (см. авт. св. N 2057669, кл. МПК: B62D1/04, 1996).

Наиболее близким по техническому решению является рулевое колесо транспортного средства, содержащее каркас, который состоит из обода и переключателей, верхний пенопластовый элемент, который устанавливают на верхней части каркаса, нижний пенопластовый элемент, который устанавливают на нижней части каркаса в контакте с верхним пенопластовым элементом, и кожаную оплетку, которая закрывает верхний пенопластовый элемент и нижний пенопластовый элемент (патент РФ N 2359858, кл. МПК: B62D1/04, 2009).

Недостатками известных устройств являются сложность производства, неудобство в управлении, большие размеры.

Исходя из эргономики автомобиля, проектируется рулевое колесо. Этапы проектирования рулевого колеса автомобиля представлены на рис. 1.



Эскиз основания рулевого колеса



Твердотельная модель основания рулевого колеса

Рис. 1. Основные этапы проектирования основания рулевого колеса

Учитывая геометрию основания рулевого колеса, используя операции «Выдавливание» и «Скругление», была спроектирована модель части обода руля (рис. 2).



Рис. 2. 3D-модель части обода руля

Обод руля состоит из двух идентичных частей, передней и задней, поэтому достаточно спроектировать только одну часть.

На рис. 3 и 4 изображено рулевое колесо в разобранном виде и в сборе соответственно.



Рис. 3. Рулевое колесо в разобранном виде



Рис. 4. Рулевое колесо в сборе

Затем производится анализ напряжений спроектированного основания рулевого колеса, так как вся нагрузка при эксплуатации приходится именно на него. Это помогает смоделировать поведение разработанного элемента в реальных условиях при активной эксплуатации. Результаты прочностного анализа представлены на рис. 5.

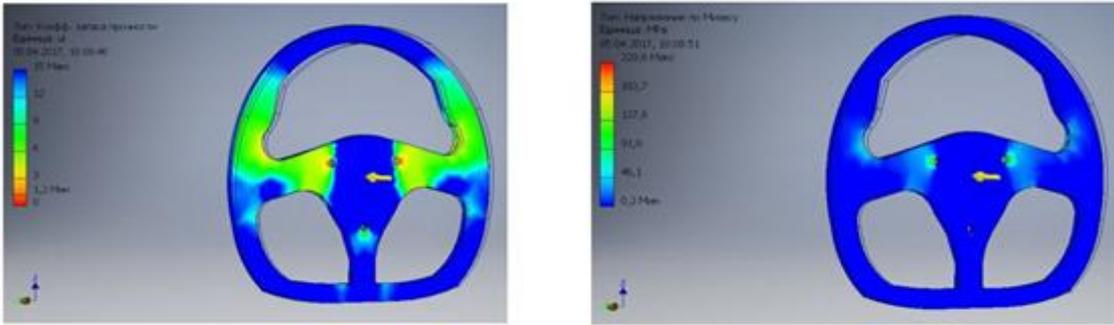


Рис. 5. Результаты анализа напряжений

Спроектированная модель была передана в металлообрабатывающую компанию, где и проводилась гидроабразивная резка. Материалом заготовки является алюминий Д16Т. Процесс производства разработанного элемента представлен на рис. 6.



Рис. 6. Процесс изготовления элементов узлов автомобиля класса Baja SAE.

Обод рулевого колеса, изготовленный из ударопрочного термопластичного ABS-пластика с помощью технологии 3D-печати (рисунок 7), жестко закреплен на основании, выполненном из алюминия путем гидроабразивной резки, при помощи клея (рис. 8).

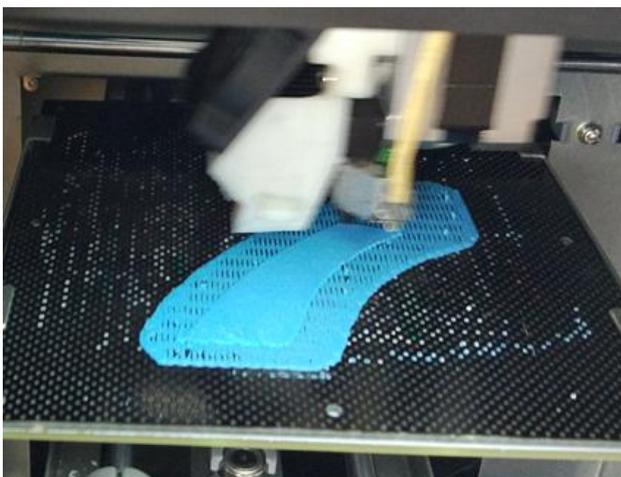


Рис. 7. Изготовление обода с помощью 3D-печати



Рис. 8. Рулевое колесо в собранном виде

Форма рулевого колеса допускает его использование в условиях ограниченного пространства места водителя, а миндалевидные выступы на внутренней окружности обода рулевого колеса позволяют удобно располагать большие пальцы рук, что помогает водителю комфортнее управлять транспортным средством на протяжении длительного времени.

По спроектированному и изготовленному рулевому колесу оформлена заявка на изобретение.

Список литературы

1. Collegiate Design Series Baja SAE® Rules 2017.
2. Лутова, Е.А. О роли САПР в комплексном решении задач технологической подготовки производства [текст] / Е.А. Лутова//САПР и графика – 2011. - №7. – С.83-86.
3. Autodesk Inventor – машиностроительное проектирование [электронный ресурс]:<http://constructor.ru/education/course/industrial-engineering/890/>

Материал поступил в редколлегию 17.04.18

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	4
Васин Р.В. Разработка конструкции бабки изделия в виде мехатронного модуля для шлифовально-заточного станка с ЧПУ	4
Дубов А.В. Разработка конструкции и создание 3D-принтера	7
Ковалева А.А. Разработка приложения для управления от ПЭВМ автоматизированной системой контроля отклонения от параллельности поверхностей призматических деталей в среде графического программирования LABVIEW 2013	11
Рыжиченко А. И. Разработка системы управления для манипуляционного робота.....	14
Хусаинов В.И. Разработка лабораторного стенда для исследования статических режимов работы электродвигателя постоянного тока	17
Эскин М.В. Разработка конструкции приспособления для контроля радиального и торцевого биений деталей типа «Поршень».....	21
2. ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ	24
Абрамов Р.В. Расчет интенсивности изнашивания рабочих поверхностей детали «Диск разбрызгивателя».....	24
Васильева Д.Е. Исследование технологических методов повышения качества деталей машин	27
Волохов С.Г. Использование физических эффектов при создании узлов транспортных машин	29
Папикян А.М. Связь параметров электроэрозионной обработки с износостойкостью и усталостной прочностью деталей машин.....	32
Сергеев А. Г. Проектирование и реализация системы управления шлифовально-заточного станка с ЧПУ	36
Толстяков А.Н. Оценка взаимосвязи между технологическими и физическими свойствами твердосплавных пластин.....	41
3. ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ	45
Ашуркова С.Н. Инновационная конструкция кузова пассажирского вагона с гладкой обшивкой боковых стен	45
Бондаренко О.И. Методика оценки безопасности пассажирских вагонов в условиях аварийного опрокидывания на откос насыпи железнодорожного полотна	48
Ионкина А.Д. Анализ динамической нагруженности кресел пассажирских вагонов	51
Лукашова Е.В. Анализ влияния случайных процессов геометрических неровностей рельсовых нитей на параметры ходовой динамики кузова пассажирского вагона.....	53
Маслов М.А., Копылов С.О. Модернизация узла подвески тягового двигателя локомотива.....	56
Надточей Д.Г. Анализ перспектив повышения осевых нагрузок локомотивов отечественного производства	59
4. НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ СОЗДАНИЯ	62

Иванова Е.С., Куриленко А.В., Юркова М.Н. Определение физико-механических характеристик звукоизоляционных пористо-волоконистых материалов	62
5. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	67
Адамова Е.В. Морально-этическая экономическая проблема или что такое коррупция.....	67
Антипенко Е.В. Анализ рисков в сфере жилищно-коммунального хозяйства в современных условиях.....	70
Архицкая А.С. Роль экономической безопасности в инновационном развитии предприятия	76
Даниличева О.В. Перспективы инновационного развития Брянской области	80
Матвеев К.В. Экономика как основа национальной безопасности.....	84
Машкарин А.Ю. Роль коррупции в образовании	88
Потупо И.А. Финансовая безопасность в структуре экономической безопасности предприятия	94
Процекальникова О.А. Предотвращение профессиональных заболеваний в атомной промышленности на примере ЗАО «АЛКОНТ».....	97
Садовниченко Д.С. Технологии производственного рециклинга и их роль в ресурсосбережении	100
Толкунов И.А. Совершенствование управления дебиторской задолженностью предприятия ОАО «Бежицкий хлебокомбинат».....	104
Толстенок В.П., Борисенко В.С. Методологические основы оценки уровня экономической безопасности государства с учетом современных тенденций	109
Чучалова Ю.П. Экономика, основанная на знаниях	112
6. ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОПРИВОД.....	116
Гонский А. В. Разработка и исследование стенда для изучения микропроцессорных регуляторов	116
Халандырев М.О. Разработка многофункциональной установки на базе сервоприводов компании DELTA ELECTRONICS	119
7. МИКРОЭЛЕКТРОНИКА И РАДИОТЕХНИКА	123
Душак А.А. Разработка схемы подключения датчика касания к УЧПУ серии NC110.....	123
Ожерельева М.В. Особенности технологии атомно-слоевого осаждения наноламинатных структур на примере пленки $Al_2O_3-TiO_2$	123
Холматов У.И. Реализация приемных и передающих устройств систем радиосвязи с несколькими классами колебаний.....	130
8. САПР И ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА.....	132
Бобкова Г.Н. Разработка конструкции 3D принтера для печати ABS и PLA пластиком изделий размерами 500x500x500 мм.....	132

Калистратов М.С., Мокрозуб В.А., Калистратова И.В., Попов А.В. Библиотека обозначений типовых станков для разработки планов цехов	135
Литвинчѳв К.А., Перешивко И.О., Шульга Е.В. Проектирование и разработка модели корпуса для 3D-принтера	137
Литвинчѳв К.А., Перешивко И.О., Бадакин П.П., Шульга Е.В. Проектирование и разработка конструкции часов на базе электронных светодиодов WS2812B	140
Толмачев Д.М., Мокрозуб В.А., Калистратова И.В., Попов А.В. Снижение металлоемкости аппаратов	144
9. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА	146
Бабурин А.Н., Варако А.В. Автоматизация подготовки и проведения социологических опросов в программном комплексе поддержки социологических исследований	146
Вьюев А.Ю. Особенности интеграции программного комплекса «АРМ преподавателя» в инфраструктуру кафедры «Информатика и программное обеспечение»	150
Герасимчук И.С. Программный комплекс сегментации пользователей социальной сети на основе методов кластеризации	154
Калевко В.В. Исследование рынка труда ИТ-специалистов на основе метода кластеризации транзакций	158
Куницкий К.Д. Архитектура программного комплекса «Анализ рисков в сфере финансовых сделок»	162
Левый И.С. Анализ и моделирование процесса сценарного тестирования веб-API	165
Цыганков В.В. Исследование методов определения местоположения пользователей сайта сети кинотеатров	169
Чудов Д.С. Разработка аппаратно-программного обеспечения для сборочного робототехнологического комплекса	173
10. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ	177
Васильева А.А. Разработка системы ключевых показателей (KPI) для управления деятельностью вуза	177
Лазукин Б.В. Применение вихретокового метода для контроля сварных соединений	181
11. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ	184
Савинов Д.Н. Повышение износостойкости рабочих органов сельскохозяйственных машин наплавкой белого чугуна	184
12. МАРКЕТИНГ И РЕКЛАМА	187
Клевцов А.Д. Особенности технологического маркетинга	187
Крамарь А.В. Копирайтинг как инструмент эффективного интернет-маркетинга	190
13. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	193
Позднякова М. А., Тимашова В. Е. Эргономика уборки ягод земляники садовой с помощью тележки индивидуального использования	193

14. ОБЩИЕ НАПРАВЛЕНИЯ	196
Банников А.И., В.П.Маклаков Применение аддитивной свертки для определения оценки уровня мотивации к удовлетворению разных групп потребностей	196
Борových Н.Е., Голембиовская О.М., Трошин С.А. Этапы работы с дорожными картами развития студентов	201
Борových Н.Е., Голембиовская О.М., Трошин С.А. К вопросу о необходимости построения дорожных карт развития учащихся.....	203
Борových Н.Е., Буренков Е.С. Гречихина Е.К., Голембиовская О.М. Разработка подхода к оценке ущерба от разглашения персональных данных клиентов в коммерческой организации	205
Голембиовская О.М., Сканцев В.М., Маклаков В.П. Новая форма дополнительного образования на базе вуза с использованием технологии «Дети-детям»	207
Голембиовская О.М., Сканцев В.М., Кузнецова Е.В., Маклаков В.П. Формализация промежуточных результатов программы ранней профориентации и целеполагания с учащимися средних образовательных учреждений г.Брянска «Я-проект»	209
Горлов А.П., Лысов Д.А., Сеницкая К.А., Шульга Е.В. Подход к оценке уровня исходной защищенности объектов информатизации.....	211
Кочергина К.М. Влияние двигательной активности на продолжительность жизни	214
Кузнецова Е.В., Голембиовская О.М., Сканцев В.М. Исследование заинтересованности современного студенчества к занятиям предпринимательской деятельностью	218
Лысов Д.А., Сеницкая К.А., Шульга Е.В. Фишинговые атаки и методы борьбы с ними.....	220
Сеницкая К.А. Социологическое исследование «Здоровый образ жизни»	223
Яценко А.Д., Язвенко Н.А. Проектирование и изготовление рулевого колеса автомобиля класса BAJA SAE	227

Научное издание

НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ:
материалы V Всероссийской научно-практической
конференции-конкурса

Редактор Т.И. Королева
Компьютерный набор К.А. Синицкая

Темплан 2018г., п. 22

Подписано в печать Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Офсетная
печать. Усл. печ.л. 18 Уч.-изд.л. 18 Тираж 1 экз. Заказ

Издательство Брянского государственного технического университета
241035, г. Брянск, бульвар им. 50 лет Октября, 7, тел. 58-82-49.
Лаборатория оперативной полиграфии БГТУ, ул. Институтская, 16.