

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Технологический институт-

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТИ НИЯУ МИФИ)

ТИ НИЯУ МИФИ



**Молодежь
и наука**

**РЕГИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
УЧАЩИХСЯ, СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

***XIV региональная научно-практическая
конференция учащихся, студентов и молодых
ученых***

«Молодежь и наука 2021»

Лесной
2021

УДК 378

ББК 74.480

Четырнадцатая региональная научно-практическая конференция учащихся, студентов и молодых ученых «Молодежь и наука 2021». Статьи, тезисы докладов: Лесной 1 июня 2021 г. – Лесной: ТИ НИЯУ МИФИ, 2021. – 122 с.

В данный сборник включены тезисы докладов, а в ряде случаев и полнотекстовые версии докладов, представленных школьниками, студентами и молодыми учеными на ежегодную региональную научно-практическую конференцию учащихся, студентов и молодых ученых «Молодежь и наука 2021». Все материалы настоящего сборника распределены по направлениям секциям конференции:

- Цифровизация отрасли
- Промышленная автоматика.
- Физические исследования.
- Проектирование, конструирование и технологические процессы в машиностроении
- Социально-профессиональное развитие личности в атомной отрасли.
- Экономика и управление.

Сборник будет полезен учащимся, студентам, аспирантам и преподавателям учебных заведений, а также всем интересующимся взглядами и делами молодежи по актуальным вопросам социально-экономического развития общества и научно-технического прогресса.

© ТИ НИЯУ МИФИ, 2021

© Авторы публикаций, 2021

Цифровизация отрасли

ЧАТ-БОТ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА PYTHON

С.Е. Гордеев (научный руководитель: С. Г Морозова)

МАОУ «Лицей», ГО «Город Лесной»

stepangordeev548@gmail.com

Введение:

В современном мире у многих, совсем не обязательно крупных, компаний существуют собственные чат-боты в различных социальных сетях. Способны ли эти программы не только отвечать на часто задаваемые вопросы, но и помогать школьникам готовиться к ЕГЭ? Что ограничивает потенциал таких ботов? Как много ресурсов для этого потребуется? Удобнее ли использовать чат-боты, а не привычные сайты?

Целью данной работы я выбрал разработку и реализацию чат-бота в социальной сети ВКонтакте. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать имеющиеся чат-боты
2. Изучить принципы работы с vk_api
3. Сформулировать решения каждого из вариантов ЕГЭ по информатике
4. Определить оптимальную форму представления информации

Чат-боты – широко используемый инструмент работы с пользователями. Многие крупные компании стремятся внедрить самообучающихся ботов в систему предприятия для сокращения затрат на рутинные задачи и повышение производительности. Например, Сбербанк активно использует чат-бот для ответа на часто задаваемые вопросы, чтобы не тратить на них ресурсы работников, а бот Алиса (Яндекс) давно стал самостоятельным продуктом и встраивается даже в колонки. Однако, чат-ботов по ЕГЭ практически не существует. Анализ результатов поиска в крупнейших поисковых системах выявил наличие аналогов только для ЕГЭ по русскому языку математике, но в обоих случаях количество пользователей с трудом дойдёт до 1 000.

Глава I. История чат-ботов

Чат-бот – алгоритм, обрабатывающий запросы пользователя и дающий соответствующий вопросу ответ. Иначе говоря, робот-собеседник.

Первый чат-бот появился в 1966 году и был назван Eliza в честь героини «Пигмалиона». Программа была настроена на повторение ключевой информации из рассказа собеседника: «У меня болит желудок» -> «Почему у вас болит желудок?» Написана ELIZA была на языке MAD (Michigan Algorithm Decoder, «Мичиганский декодер алгоритмов» — по месту создания: Мичиганский университет) с использованием библиотеки SLIP, которую написал в 1963 году сам Вейценбаум. Этот язык имел довольно ограниченное хождение, однако статья в журнале АВТ содержала столь подробное описание симулятора, что его получилось относительно без труда портировать на другие языки и платформы. Является экспериментом, ничего серьёзного в себе не несёт. В 1972 году выходит бот Parry, имитирующий больного шизофренией человека. Эта программа смогла обмануть несколько врачей в ходе эксперимента. Первый чат-бот, способный на базовое общение появился в 1995 году – A.L.I.C.E. В 1998 году A.L.I.C.E была переписана на язык Java. Использовалось сопоставление фразы пользователя с образцами в базе данных. 1997 год ознаменован рождением первого развлекательного бота Jabberwacky. В 2001 выходит SmarterChild, который станет зачатком Siri. В 2006 IBM выпускают своего бота, способного обрабатывать живую речь с её ошибками, жаргонизмами и сленгом. Далее боты выходят один за другим: Siri (2011), Google Now (2012), Alexa (2015), Алиса (2017). Для Алисы, Siri и Ассистента использовались языки семейства C. На этой стадии развития боты умеют не только анализировать речь и шутить, но и сами отвечают через динамики устройств, управляют умной бытовой техникой и заказывают еду с доставкой на дом. Самые современные алгоритмы способны обучаться и подстраиваться под человека, который их использует.

Глава II. Создание бота

II.1. Анализ имеющегося материала

В наличии имелся простейший чат-бот на Python, способный отвечать на стандартные разговорные фразы Привет-Пока. В сети Интернет был найден чат-бот, напоминающий о событиях в определённую дату, выдающий последовательно рецепты для завтрака и задающий вопросы по языку JavaScript. Существует также открытая база данных с документацией библиотеки vk_api, которую необходимо знать, чтобы корректно работать с сообщениями группы.

II.2. Алгоритмизация

После изучения теоретических аспектов вопроса стало возможным приступить к собственно программированию бота. Функция вопросов по языку JavaScript была реформирована в вопросник ЕГЭ, сам алгоритм бота был переделан так, чтобы не требовалось создавать нового бота при каждом обращении пользователя, что позволило создавать пользовательское разговорное меню. Для построения бота использовались методы объектно-ориентированного программирования. Бот обучен понимать команды с простейшими опечатками. Для работы с кодом на Python использовалась среда разработки PyCharm, как наиболее удобная и привычная. Все функции начальных ботов были значительно усложнены и приведены к нужному виду. Функция ответа бота получила ответвление для отправки не только текста, но и фотографий, схем. Бот был научен определять имя пользователя по его id в социальной сети ВКонтакте.

П.3. Создание базы ЕГЭ

Чтобы создать разделы Теории и Практики потребовалось решить все варианты заданий ЕГЭ по информатике и сформулировать для каждого из них полное решение. Использовался ресурс РешуЕГЭ в сети Интернет. На сайте были представлены решения, но они не удовлетворяли нужным критериям. Решения текстовых задач потребовало пояснения и формул общего вида. Так был решен главный недостаток платформы РЕШУЕГЭ – недостаточно развернутое решение заданий. Решения задач на программирование были вставлены без изменений и дополнены языком программирования Python. Таким образом, задачи решены в двух языках программирования: Pascal (РешуЕГЭ) и Python.

П.4. QA составляющая

На протяжении всего времени работы над ботом проводились различные виды тестов стабильности работы чат-бота. На начальном этапе использовалось одно устройство – мой личный смартфон с аккаунтом ВКонтакте. На основном этапе были использованы компьютер и несколько смартфонов одновременно. Заключительный этап проверки и отладки содержал в себе общий тест работоспособности бота, проводимый при помощи большого количества людей с различных устройств. В чат-бот встроена вызываемая пользователем функция, которая позволяет оставить свои пожелания, замечания или репорты об ошибках в работе, что является важной частью контроля качества.

Глава III. Дальнейшее развитие

По большей части все возможные улучшения сводятся к косметическим правкам. Например, меню вопросов можно вызывать не набором и отправкой сообщения, а выбором нужной кнопки в диалоговом окне. Наиболее значимый вариант развития состоит в создании аналогичных ботов по другим предметам. Алгоритмы бота уже налажены, изменений потребует только текстовая составляющая. Желательно добавить ротацию заданий и их полную замену при выходе новых на РешуЕГЭ. Визуальную составляющую можно усовершенствовать для комфортной продолжительной работы с ботом. Самым востребованным для полноценного продвижения бота я считаю реализацию бота с сервера беспереывной работы, а не с компьютера. Это позволит обращаться к боту в любое время дня и ночи. В перспективе развития есть режим вопрос-ответ-проверка, в котором бот даёт задание, пользователь отвечает, бот проверяет корректность ответа.

Заключение

Результатом проделанной работы стал чат-бот, способный облегчить школьникам подготовку к ЕГЭ по информатике как в теоретическом, так и в практическом плане. В перспективе развития создание аналогичных ботов по другим предметам и поддержание актуальности заданий уже созданного бота. В усовершенствовании программы могут принимать участие сами занимающиеся, отправляя отзывы в специальном разделе. Сфера применения проекта охватывает не только личные занятия учеников, но и собственно школы. Создание подобных систем не требует большого количества навыков. Полностью написать программу бота по силам одному человеку. Таким образом, затраты на создание минимальны, а польза при целевом использовании максимальна. Цель работы была достигнута, задачи выполнены.



Ссылка на группу получившегося чат-бота <https://vk.com/club179617000>

Список литературы и Интернет-источников

1. <https://zen.yandex.ru/media/kjornal/evoliuciia-chatbotov-19662018-5ba2324c42ef5c00af0d9ef7>
2. <https://github.com/AppLoidx/lilly-chan/blob/master/lilly.py>
3. <https://inf-ege.sdangia.ru/>
4. <https://habr.com/ru/post/319178/>
5. <https://vc.ru/tribuna/156874-rusya-besplatnyy-chat-bot-dlya-podgotovki-k-ege-po-russkomu-yazyku>
6. <https://dtf.ru/retro/226682-pogovori-s-elizoy>

СОЗДАНИЕ И ЗАМЕНА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ТАЙМЕРА СТИРАЛЬНОЙ МАШИНЫ

А.А. Сосновских (научный руководитель: Л.А. Серова)

МОУ «СОШ им. К. Н. Новикова», г. Качканар

sosnovskix04@mail.ru

Введение:

Сегодня, в век развития различных технологий, аддитивные технологии являются помощником человека, универсальным инструментом создания трёхмерных моделей. Одной из многих областей аддитивных технологий является 3D-печать.

Цель проекта: создание 3D-модели и последующая замена переключателя таймера на стиральной машине напечатанным аналогом.

Задачи:

1. Изучить теоретический материал по данной теме.
2. Рассмотреть программу SketchUp и изучить её особенности.
3. Снять замеры со сломанного переключателя.
4. Создать 3D-модель ручки таймера и протестировать напечатанный аналог детали в работе.

3D-печать или «аддитивное производство» – процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой 3D-модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Для печати какого-либо объекта сначала нужно создать его 3D-модель, в этом поможет 3D-моделирование.

3D-моделирование – процесс создания трёхмерного представления любой поверхности или объекта путём манипулирования полигонами, рёбрами и вершинами в моделируемом трёхмерном пространстве. Создание модели может быть выполнено вручную с помощью специализированного программного обеспечения, которое позволяет создавать и деформировать полигональные поверхности, или путем сканирования объектов реального мира в набор данных, которые можно использовать для цифрового представления объекта.

Существует множество программ для 3D-моделирования, такие как: Maya, Houdini, Cinema 4D, Blender, Modo, 3ds Max, ZBrush, Sculptis, Daz Studio, SketchUp и ещё много других. Различные программы лучше адаптированы под различные действия.

Одной из программ для создания 3D-модели является – SketchUp. SketchUp – это программа для 3D-дизайна и архитектурного проектирования. В основном используется для моделирования жилых домов, мебели, интерьера, но кроме того в ней можно создать 3D-модель нужного изделия, выполнить ландшафтный дизайн, дизайн наружной рекламы и инженерное проектирование (Приложение 1, рис. 1). Данная программа довольно лёгкая в эксплуатации, поэтому она подойдёт не только профессионалам, но и людям, которые только начинают осваивать 3D-моделирование. С её помощью все желающие без особых усилий смогут смоделировать любые объекты, дома или сложные архитектурные сооружения. Программа позволяет конструировать здания как внутри, так и снаружи. Никаких ограничений, всё зависит только от фантазии.

Особенности программы SketchUp:

- В основе всех моделей, разработанных в SketchUp, лежат линии и простые фигуры. Для управления ими задействуются всего пара инструментов, научиться пользоваться которыми не составит труда.
- Программа может похвастаться точностью расчётов и измерений. Все модели характеризуются максимально точными размерами.
- SketchUp позволяет группировать объекты. Это даёт возможность упростить процесс их перемещения и копирования. Изменяя один элемент, программа автоматически прodelывает то же самое с остальными копиями.
- Существенным плюсом является опция самоучителя, которую можно активировать в любой момент и получить все необходимые сведения по эксплуатации.

Вывод:

Аддитивные технологии являются помощником человека. Уже сейчас их используют в различных сферах. Я не стал исключением и тоже воспользовался 3D-печатью. С её помощью я создал переключатель таймера для стиральной машины. Для этого мной была использована программа SketchUp, которая предназначена для создания 3D-модели и дальнейшей конвертации 3D-модели в файл, пригодный для отправки на 3D-печать. В программе Cura, произвел запуск детали на печать. После проделанных действий у меня получился готовый переключатель ручки таймера для стиральной машины, который прошел положительное тестирование на стиральной машине Elenberg MWM-1800.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ В 3D-МОДЕЛИРОВАНИИ КАПСУЛЫ

Э.А. Володина (научный руководитель: Н.В. Мымрина)

МБОУ «СОШ №73» г. Лесной

mymrina-natalya@mail.ru

Актуальность.

Математика нужна во всех областях деятельности человека, в различных отраслях науки и техники. Без знаний математики невозможно обойтись при создании и использовании сложнейшей современной техники, на производстве и в жизни. Интегральное исчисление возникло на основе решения различных прикладных задач по физике и технике. Это - вычисление площадей фигур, нахождение скорости движения объектов, в логистике экономических процессов. Интегральные характеристики выражают свойства объемов, относящихся к целой области пространства. Интегралы применяются, в том числе и в медицине, при моделировании протезов и суставов, в фармакологии при изготовлении лекарственных препаратов.

Проблема:

При изучении темы «Интегралы», обучающиеся испытывают затруднения и не понимают его применение, однако данная тема широко используется в различных областях производства.

Цель:

Создание капсулы с помощью 3D- моделирования, которая наглядно демонстрирует применение интегралов в производстве лекарственных форм.

Объект:

Интегралы.

Предмет:

Вычисление объёмов с помощью интегралов.

Задачи:

- 1) Изучить теоретический материал по интегральному исчислению.
- 2) Изучить применение интеграла при вычислении объёмов лекарственных форм.
- 3) Изучить компьютерную программу.
- 4) Смоделировать капсулу для лекарств.
- 5) Выполнить 3D печать.

В теоретической части проекта были рассмотрены определения по теме.

Определение: функция $F(x)$ называется **первообразной** для функции $f(x)$ на некотором промежутке, если для всех x из этого промежутка выполняется равенство $F'(x)=f(x)$.

Определение определенного интеграла: пусть функция $y=f(x)$ определена и интегрируема на отрезке $[a,b]$ и пусть $F(x)$ – некоторая ее первообразная. Тогда число $F(b) - F(a)$ называется интегралом от a до b функции $f(x)$ и обозначается:

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$$

Равенство называется формулой Ньютона–Лейбница.

Далее были изучены виды лекарственных форм.



Фото 1

Фото 1. Лекарственные формы.

Произведены замеры. Вычислены объёмы, в том числе и с помощью интеграла

1		8,30	12,25мм
		мм	
			9

Таблица 1. Модели таблеток. Размеры.

$$V=884,7\text{мм}^3$$

Изучена программа "Построение 3D-графика" реализована в системе MATLAB. Выполнена модель таблетки.

Фото 2. Модель таблетки в программе MATLAB.

Сделана 3D печать предложенной модели.

Фото 3. Модель таблетки 3D печать



Фото 2

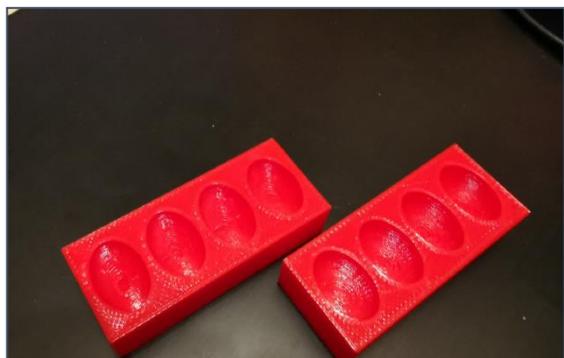


Фото 3

Модель – эллипсоид. Фигура вращения эллипс. Уравнение эллипса - $\frac{x^2}{0,75^2} + \frac{y^2}{0,5^2} = 1$, $y = \frac{(0,75^2 - x^2)0,5^2}{0,75^2}$

Объём одной ячейки вычисляем с помощью интеграла: $V= 0,4 \text{ см}^3$

Были изучены основные теоретические вопросы по теме интегралы. Представлены основные формулы для нахождения площадей фигур и объёмов тел. Представлены некоторые лекарственные формы. Рассмотрены их размеры, найдены объёмы, в том числе и с помощью интеграла. Тем самым показано, что этот раздел математики используется в медицине, в данном случае в фармакологии, при создании моделей лекарственных форм. Данная тема не оторвана от действительности, а широко используются в других науках. В проектной части работы была составлена программа, моделирующая лекарственную форму в виде эллипсоида. Выполнена 3-D печать и вычислен объём предложенной формы.

Данной программой могут воспользоваться учащиеся и студенты.

ОНЛАЙН- ИГРА ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Н.С. Прокофьев (научный руководитель: Н.В. Мырина)

МБОУ «СОШ №73» г. Лесной

mymrina-natalya@mail.ru

Актуальность.

Одним из приоритетных направлений современного общества является информатизация образования. Информационные технологии эффективно применяются в учебном процессе, они позволяют школьникам овладевать прочными знаниями, умениями и навыками. В период пандемии образование поменяло свою привычную форму, педагогам пришлось внедрять новые методики проведения уроков, а школьникам такое обучение дало толчок к самоорганизации, способности «научиться учиться». Однако, у многих учащихся возникли проблемы с обучением: низкая мотивация, недостаток практических знаний, не владение цифровыми технологиями. Для того, чтобы повысить интерес одноклассников к

учебе и пообщаться во время карантина, я создал онлайн игру, используя математический материал. Игру легко распространить через социальные сети и увеличить число участников игры.

Проблема: старшеклассники, теряют интерес к предметам, которые им трудны или не интересны, однако повысить интерес к предметам можно через применение компьютерных технологий.

Цель: создание онлайн-игры с математическими заданиями.

Объект: компьютерные игры.

Предмет: математическая онлайн игра для старшеклассников.

Практическая значимость: данный проект позволяет учащимся 10-11 классов – самостоятельно участвовать в онлайн турнире и повысит интерес к предмету.

Задачи:

1. Выбрать язык программирования для игры.
2. Составить структуру и правила игры.
3. Сформировать игру и наполнить заданиями.
4. Представить онлайн игру учащимся.

Ссылка на онлайн игру - <https://mathtest.st8.ru/StartPage.htm>

Представление проекта.

В теоретической части проекта был изучен JavaScript. jQuery - это библиотека, которая значительно упрощает и ускоряет написание JavaScript кода. Используется php и его библиотека redBeanphp для обратной связи и обработки результатов.

В практической части проекта составлены правила и структура игры.

Правила игры:

1. Нужно пройти по ссылке.
2. Выполнить регистрацию.
3. Приступить к выполнению заданий, если возникнут затруднения можно воспользоваться подсказками (также организована обратная связь для вопросов участников)
4. Закончить игру.
5. Распечатать сертификат участника.

Структура игры:

1. Главная страница.

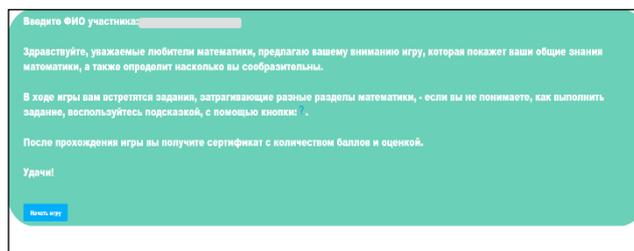


Фото 1. Главная страница

2. 1-2этапы «История и ребусы».



Фото 2. Ребусы

3. 3 этап «Кроссворд».



Фото 3. Кроссворд

4. 4-5 этапы «Пазл»

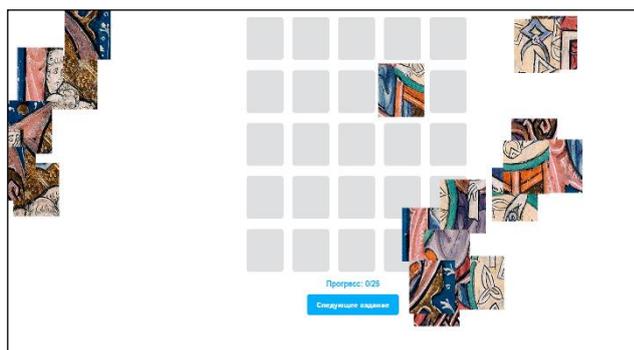


Фото 4. "Пазл"

5. 6-7этапы «Филворд»



Фото 5. Филворд.

6. 8-9 этапы Магический квадрат.



Фото 6. Магический квадрат.

7. 10 -11 этапы «Бигматический квадрат».
8. 12 этап «Составить магический квадрат».
9. Подведение итогов.

Оформлены подсказки и обратная связь. Игра составлена и готова.

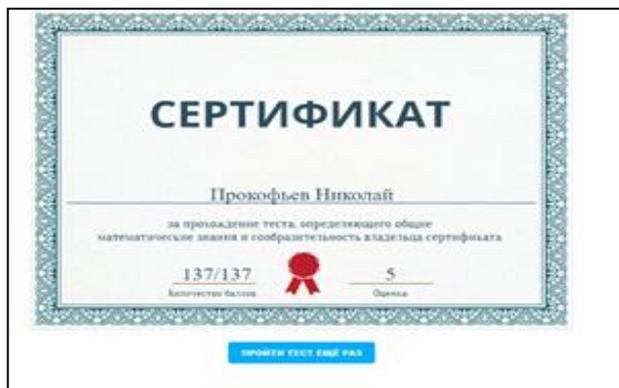


Фото 7. Сертификат

Игра получилась, пользуется интересом у старшеклассников

СЕКРЕТЫ ПАРАБОЛЫ

А.Л. Мерзлякова (научный руководитель: Е.В. Пономарева)

МБОУ «СОШ №73» г. Лесной

kate2992@mail.ru

Актуальность.

Тема «Квадратичная функция и её график» является одной из самых актуальных в курсе алгебры. Она находит широкое применение в разных разделах математики, и других областях науки. Имеет теоретическую и практическую значимость. Многое, что окружает человека так или иначе связано с параболой. Изучение и применение свойств квадратичной функции имеет огромное значение в функционально-графическом методе решения уравнений, неравенств; служат инструментом для разработки алгоритма при решении задач. На уроках любой обучающийся задается вопросом, а где я могу применить в своей жизни изученный материал, связанный с параболой. Ответив на поставленный вопрос повышается заинтересованность в дальнейшем изучении математики, появляются новые вопросы, которые помогут саморазвиваться, выстраивать новые зависимости и получать неожиданные результаты.

Цель: исследовать свойства параболы, и с их помощью построить модель седла.

Задачи:

1. Систематизировать теоретические данные по теме «Квадратичная функция и ее график».
2. Изучить программу "Построение 3D-графика" в системе MATLAB.
3. Смоделировать седло.

Объект исследования: парабола.

Предмет исследования: проектирование седла.

Методы исследования: изучение литературы и интернет – источников; наблюдение; интервьюирование; моделирование.

Для исследования применения свойств параболы, я обратилась с интервью к учителю физики нашей школы Черниковой Татьяне Юрьевне.

Парабола в природе: когда мы прикладываем руку к уху, чтобы лучше слышать, мы неосознанно формируем параболу в трех измерениях; цветы, горные хребты, морские заливы имеют форму параболы.

Парабола в архитектуре:

◦ Использование математического знания о геометрии конических сечений наблюдается с древнейших времен. Вполне вероятно, что строители в прошлом пользовались в этой области знания интуитивно. Золотые ворота — один из немногих памятников оборонного зодчества Киевской Руси периода правления Ярослава Мудрого.

◦ Мост Золотые Ворота — висячий мост через пролив Золотые Ворота. Он соединяет город Сан-Франциско на севере полуострова Сан-Франциско и южную часть округа Марин, рядом с пригородом Саусалито. Мост Золотые Ворота был самым большим висячим мостом в мире с момента открытия в 1937 году и до 1964 года.



Фото 1. Мост Золотые Ворота

◦ Благодаря своей отражающей способности параболы используют в постройке куполов дворцов и соборов, а также амфитеатров, чтобы зрители четко слышали актеров.

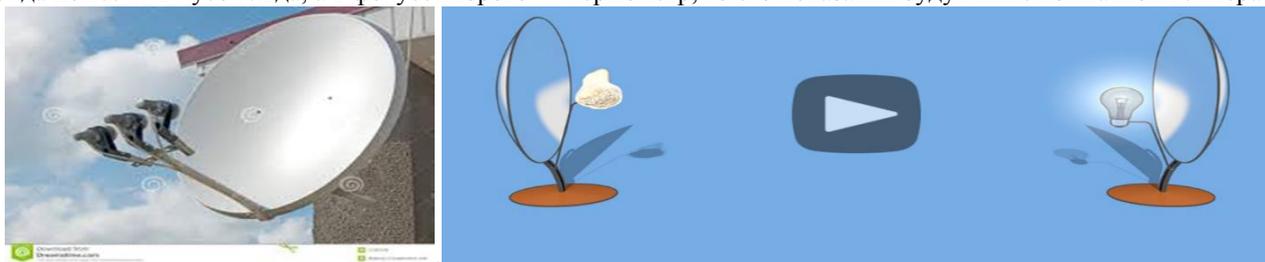
◦ Архитектурные свойства арки в форме параболы делают ее идеальной математически. Перевернутая цепная линия — это арка, которая держит сама себя и не требует никаких дополнительных опор. Ворота Сент-Луиса в Миссури — прекрасный пример такой арки.

Парабола в повседневной жизни человека

Оптическое свойство параболы - лучи, вышедшие из фокуса параболы, отразившись от неё, пойдут параллельно оси симметрии; лучи, пришедшие параллельно оси симметрии параболы, отразившись от неё, придут в фокус. Эти свойства применяются при изготовлении и установке спутниковой тарелки автомобильных фар, приготовлении пищи в полевых условиях.

Если внутри помещения взять два параболоида, расположенных на одной оси. Зажигание лампочки в центр одного

параболоида приведёт к возгоранию бумаги в фокусе другого парабоида. Более удивительно, что если в фокусе одного парабоида поместить кусок льда, а в фокусе второго — термометр, то его показания будут ниже комнатной температуры



Самым интересным для меня оказалось, что при изготовлении седел используются параболы. Чтобы это выяснить я решила изучить строение и изготовление седла. Седло — часть снаряжения для езды и перевозки грузов на спине животного. Главная задача седла для верховой езды заключается не только в создании максимального удобства для всадника, но и в защите спины животного. При езде без седла основной вес всадника приходится на седалищные кости, а седло перераспределяет нагрузку по лавкам седла, общая площадь которых больше площади соприкасающихся со спиной лошади седалищных костей всадника. Таким образом, несмотря на увеличение общей массы на спине лошади, давление на единицу поверхности её спины уменьшается. Изготовление седла – работа очень кропотливая и требующая максимум самоотдачи и внимательности. Каждый этап изготовления седла очень важен. Для начала нам необходимо изготовить ленчик, ведь он является основой любого седла. Для этого нам потребуется сначала сделать макет ленчика по размеру вашей лошади. Ленчик можно приготовить из различных материалов – из дерева, клееной фанеры или стекловолокна. Наиболее доступным материалом для изготовления ленчика в домашних условиях является цельнокусковое дерево. Для изготовления макета понадобится: картон, ножницы, проволока примерно 130 см длиной.

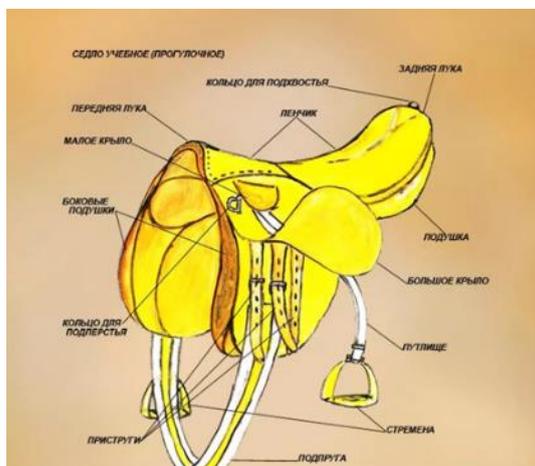


Фото 2. Седло

Берем кусок проволоки и аккуратно прижимаем его к лошади за лопатками, в месте расположения передней луки ленчика, чтобы проволока приобрела контуры спины. Затем накладывают форму на кусок картона, обводят контур; вырезают макет и примеряют к спине лошади. Очень важно, чтобы он полностью подходил под параметры лошади. Вместе с моим руководителем мы попробовали сделать самый простой макет седла в домашних условиях используя технику «Папье маше», опираясь на форму скакового седла.

Моделирование седла с помощью программы "Построение 3D-графика" в системе MATLAB.

Программа "Построение 3D-графика" реализована в системе MATLAB. MATLAB – это среда и язык технических расчетов, предназначенный для решения широкого спектра инженерных и научных задач любой сложности в любых отраслях. Программа MATLAB представляет собой интерпретатор языка MATLAB, который ориентирован на создание программного обеспечения для численного решения математических задач, анализа данных и систем, разработку алгоритмов, моделирования систем и т.п. Работать с пакетом пользователь может в двух режимах: непосредственно выполняя команды с клавиатуры или запуская свои программы. Использование языка MATLAB дает возможность как для быстрого построения простых оценочных программ, так и для построения сложных приложений. Графическая система включает в себя высокоуровневые команды для 2-D и 3-D отображения данных. Программа предназначена для построения 3D модели «Седла» с помощью функции гиперболического парабоида. Входные данные: коэффициенты a и b . Выходные данные: 3D-график. Седло – это гиперболический парабоид. Он образуется при таком движении параболы с ветвями вниз, что её вершина скользит по другой, неподвижной параболе с ветвями вверх. Плоскости парабол в каждый момент времени перпендикулярны, оси параллельны. Я, для создания программы изучила уравнение парабоида - это поверхность второго порядка, которая определяется уравнением, где p и q – положительные числа, называемые параметрами парабоида. В итоге, я меняю параметры p и q в программе и получаю различные виды седел. В ходе работы я смогла обнаружить следующие свойства гиперболического парабоида:

1. Гиперболический параболоид симметричен относительно плоскостей $0xz$, $0yz$ и относительно оси $0z$. Он не симметричен относительно плоскости $0xy$, осей $0x$, $0y$ и начала координат.
2. Гиперболический параболоид – неограниченная фигура.



Фото 3

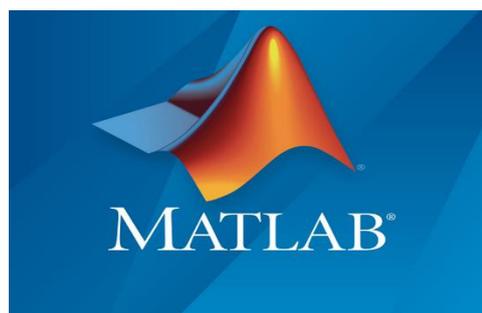


Фото 4

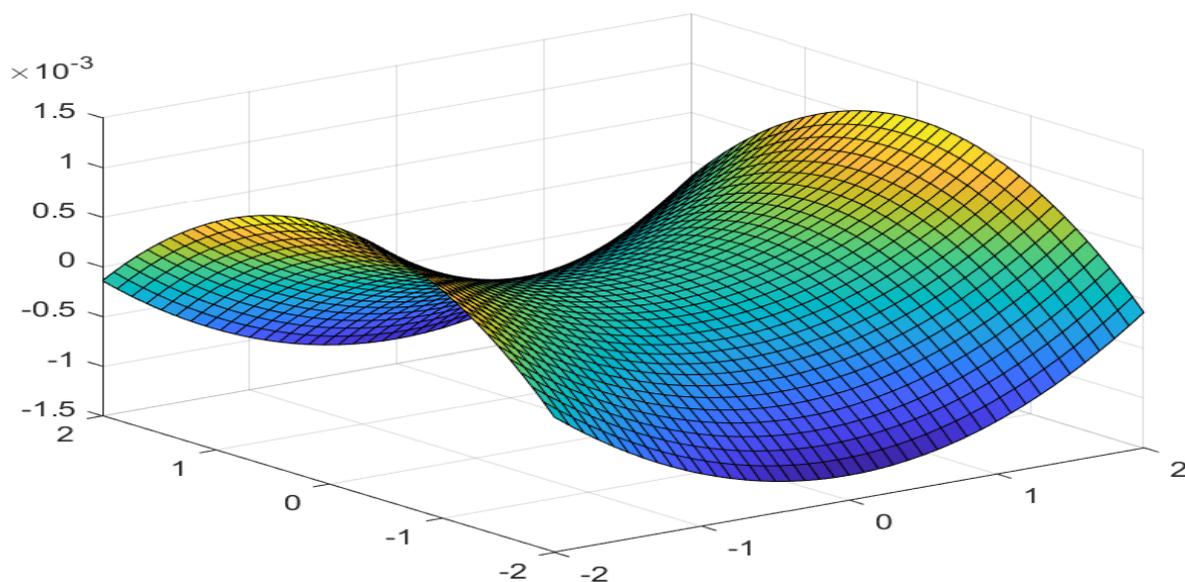


Фото 5

Изучив график квадратичной функции – параболу, можно сделать вывод, что она окружает нас практически везде; начиная с создания самой природы и заканчивая использованием её человеком. Она не простая фигура второго порядка, а замечательная кривая, которая практически всегда рядом с нами. Мною, сформулировано строгое математическое определение параболы. Рассмотрен способ построения параболы. Выявлена связь между понятиями «парабола» и «гиперболический параболоид». Определена сфера применения параболы (физика, техника, баллистика, астрономия, архитектура, мостостроение) и подтверждена значимость математики в окружающем мире. В ходе практического исследования получена программа "Построение 3D-графика", которую реализовали в системе MATLAB.

СОСТАВ И ХАРАКТЕРИСТИКА УРОВНЕВЫХ ПРОТОКОЛОВ В СЕТИ INTERNET

С.С. Зыков, (Научный руководитель П.И. Абросимова)

ТИ НИЯУ МИФИ, Лесной

TCP/IP – это семейство протоколов передачи данных в сети [5]. Протокол – это набор правил, при помощи которых происходит передача информации по сети. Сетевой протокол, предназначен для обмена сообщениями объединенных сетей, а именно компьютеров с различными операционными системами.

Протокол ARP для отображения IP-адресов в Ethernet адреса используется протокол ARP (Address Resolution Protocol - адресный протокол).

Далее представлены описание протоколов TCP/IP:

- Межсетевой протокол IP - Модуль IP является базовым элементом технологии internet, а центральной частью IP является его таблица маршрутов. Протокол IP использует эту таблицу при принятии всех решений о маршрутизации IP-пакетов. Содержание таблицы маршрутов определяется администратором сети. Ошибки при установке маршрутов могут заблокировать передачи.
- Протокол UDP (User Datagram Protocol - протокол пользовательских дейтаграмм) предоставляет прикладным процессам транспортные услуги, которые не многим отличаются от услуг, предоставляемых протоколом IP.
- Протокол TCP - обеспечивает гарантированную доставку с установлением соединений в виде байтовых потоков.
- Протокол FTP (File Transfer Protocol - протокол передачи файлов). Также как TELNET он пользуется транспортными услугами TCP.

Прикладной уровень - соответствует трем верхним уровням модели OSI: прикладному, представления и сеансовому. Он объединяет сервисы, предоставляемые системой пользовательским приложениям. Протоколы прикладного уровня разворачиваются на хостах.

Транспортный уровень - может предоставлять вышележащему уровню два типа сервиса, гарантированную доставку обеспечивает протокол управления передачей (TCP), доставку по возможности, или с максимальными усилиями, обеспечивает протокол пользовательских дейтаграмм (UDP).

Сетевой уровень – именно этот уровень, функции которого соответствуют сетевому уровню модели OSI, обеспечивает перемещение пакетов в пределах составной сети, образованной объединением нескольких подсетей.

Установление соединения выполняется в следующей последовательности:

- При установлении соединения одна из сторон является инициатором. Она посылает запрос к протоколу TCP на открытие порта для передачи (active open).
- После открытия порта протокол TCP на стороне процесса-инициатора посылает запрос процессу, с которым требуется установить соединение.
- Протокол TCP на приемной стороне открывает порт для приема данных (passive open) и возвращает квитанцию, подтверждающую прием запроса.
- Для того, чтобы передача могла вестись в обе стороны, протокол на приемной стороне также открывает порт для передачи (active port) и также посылает запрос к противоположной стороне.
- Сторона-инициатор открывает порт для приема и возвращает квитанцию. Соединение считается установленным.

Далее происходит обмен данными в рамках данного соединения.

Протокол IP (Internet Protocol — межсетевой протокол). На пути пакета, лежащий через сети протокол через транспортный узел обращается к маршрутизатору сети и ищет нужный узел, иначе идет к следующей сети. То есть самая важная функция IP – это поддержание взаимодействия с технологиями сети, образующие составную сеть. Формат IP показан на рисунке 1.



Рис. 1. Формат дейтограммы Интернет

Протокол IP является маршрутизируемым протоколом (routable protocol), т. е. протоколом, формат пакета которого содержит адресную информацию, позволяющую определять маршрут и доставлять данные между устройствами различных физических сетей, соединенных произвольным образом. Процесс определения пути, по которому IP-пакет будет доставлен адресату, называется маршрутизацией (routing). Различные физические сети связаны между собой посредством специальных устройств, называемых маршрутизаторами (router). Каждый маршрутизатор напрямую подключается как минимум к двум сетям. Основным назначением маршрутизаторов является определение пути следования пакетов и принятие решения об их перенаправлении на одно из ближайших маршрутизирующих устройств.

IP-адрес назначения будет известен сетевому приложению, если его ввел пользователь или он получен в результате разрешения доменных имен с помощью протокола DNS (Domain Name System), например, когда в адресной строке браузера пользователь ввел доменное имя сайта. Далее компьютер должен определить начальный маршрут пакета и решить, какому из ближайших узлов он должен быть переправлен.

Существует два метода, с помощью которых IP-пакет может быть доставлен в пункт назначения (рис. 7.1): прямая доставка (direct delivery) и непрямая доставка (indirect delivery).

Прямая доставка выполняется между двумя узлами, находящимися в одной локальной сети (например, сети Ethernet или Wi-Fi). Узлы могут быть соединены друг с другом с помощью промежуточного устройства, такого как коммутатор или точка доступа. Локальные узлы также могут получать доступ друг к другу и обмениваться информацией без использования каких-либо дополнительных устройств. Непрямая доставка происходит в том случае, когда получатель пакета находится в другой локальной сети. При этом отправитель пересылает пакет ближайшему маршрутизирующему устройству, которое выполняет его дальнейшую доставку конечному получателю.

Различают два вида маршрутизации: программная и аппаратная.

Программная маршрутизация — это специализированное программное обеспечение, установленное на компьютере с несколькими сетевыми интерфейсами, которые входят в состав различных сетей.

Аппаратная маршрутизация осуществляется специальным оборудованием, способным анализировать и перенаправлять входящие потоки данных.

Протокол обмена управляющими сообщениями ICMP (Internet Control Message Protocol) позволяет маршрутизатору сообщить конечному узлу об ошибках, с которыми маршрутизатор столкнулся при передаче какого-либо IP-пакета от данного конечного узла.

Протокол ICMP — это протокол сообщения об ошибках, а не протокол коррекции ошибок. Конечный узел может предпринять некоторые действия для того, чтобы ошибка больше не возникала, но эти действия протоколом ICMP не регламентируются.

ИСТОЧНИКИ

1. Кенин А., Самоучитель системного администратора / Колисниченко Д., – Санкт-Петербург: Компьютерные сети, 2019. – 608 с.
2. Пролетарский А., Технологии TCP/IP в современных компьютерных сетях, – Санкт-Петербург: Компьютерные сети, 2019. – 640 с.
3. Таненбаум Э., Компьютерные сети / Уэзеролл Д., – Санкт-Петербург: Компьютерные сети, 2019. – 960 с.
4. Основы TCP/IP [Электронный ресурс] Ресурс доступа: <https://habr.com/ru/post/326574/> (дата обращения: 25.11.2020)
5. Протоколы TCP и UDP [Электронный ресурс] Ресурс доступа: https://professorweb.ru/my/csharp/web/level1/1_4.php (дата обращения: 27.11.2020)

РАСПРОСТРАНЕННЫЕ УЯЗВИМОСТИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ

Кашей В.М. (научный руководитель Абросимова П.И.)

Технологический институт НИЯУ МИФИ, г. Лесной

spanch-kash@yandex.ru, PIAbrosimova@mephi.ru

Количество веб-сайтов растет с каждым днем и на начало 2021 года составило более 1.83 миллиарда. Кроме того, каждое мобильное приложение, которое использует функции авторизации, сохранения данных о пользователе взаимодействует с веб-сервером по тем же технологиям. Учитывая огромное количество пользователей и приложений, можно сделать вывод о том, насколько важным аспектом является информационная безопасность разрабатываемых систем. Без должного внимания к вопросам безопасности под ударом могут оказаться конфиденциальные пользовательские данные, денежные средства, а также их физическая безопасность.

В 19% веб-приложений есть уязвимости, которые позволяют злоумышленнику получить контроль как над самим приложением, так и над операционной системой сервера. В большинстве случаев веб-приложения уязвимы из-за ошибок в коде. Изменениями в конфигурации могут быть устранены только 17% уязвимостей, причем большинство из них имеют низкий уровень риска. Для устранения критически опасных уязвимостей, как правило, потребуется внести исправления в код. Проведем анализ уязвимостей и рассмотрим методы защиты, которые позволят защитить веб-приложение от самых частых атак, которые применяют злоумышленники [2, 3].

Одной из самых популярных атак являются атаки класса «Инъекции», они занимают лидирующую строчку рейтинга OWASP Top 10 [1], встречаясь практически повсеместно и являясь крайне разнообразными в реализации. Уязвимости подобного класса начинаются SQL-инъекциями, в различных его вариациях, и заканчивая RCE — удаленным выполнением кода. Каждый раз с любым приложением, где бы не эксплуатировалась SQL-инъекция, используются следующие три базовых правила внедрения:

- балансировка;
- внедрение;
- комментирование.

Балансировка заключается в том, что количество открывающих и закрывающих кавычек и скобок должно быть одинаковым, чтобы не вызвать ошибку синтаксиса. При исследовании ошибки нужно определить, используются, и если используются, то какие кавычки и скобки.

Внедрение заключается в дополнении запроса в зависимости от информации, которую мы хотим получить.

Комментирование позволяет отсечь заключительную часть запроса, чтобы она не нарушала синтаксис.

Главными признаками наличия SQL-инъекции является вывод ошибки или отсутствие вывода при вводе одинарной или двойной кавычки. Эти символы могут вызвать ошибку и в самом приложении, поэтому чтобы быть уверенным, что это действительно SQL-инъекция, а не другая ошибка, нужно изучить выводимое сообщение [4].

Самым простым и действенным методом устранения подобных уязвимостей является использование проверенных готовых библиотек для работы с базой данных, которые экранируют инъекции.

Следующая критичная уязвимость - межсайтовый скриптинг. Эта уязвимость, встречается на данный момент значительно реже, чем раньше, согласно рейтингу OWASP Top 10, однако является уязвимостью высокой степени опасности, поскольку может использоваться для изменения DOM-модели сайта, что в свою очередь позволит похитить учетные данные администратора сайта и получить полный контроль над уязвимым приложением.

При эксплуатации XSS уязвимости злоумышленник может преследовать следующие цели:

- Изменение настроек.
- Кража файлов куки.
- Размещение ложной рекламы.
- Хищение токенов форм для проведения CSRF атак.

Чтобы не допустить XSS необходимо тщательно контролировать контент, выводимый пользователю. Если он может быть модифицирован - применять экранирование.

Уязвимости класса LFI/RFI позволяют злоумышленникам через браузер включать локальные и удаленные файлы на сервере в ответ от веб-приложения. Эта брешь присутствует там, где отсутствует корректная обработка входных данных, которой может манипулировать злоумышленник, инжектировать символы типа path traversal и включать другие файлы с веб-сервера.

Простейшим примером данной уязвимости может быть использование директивы include с использованием в качестве параметра необработанного пользовательского ввода. Если в конфигурации сервера разрешено загружать файлы с других серверов, то злоумышленник может передать в ввод ссылку на свой вредоносный код, таким образом он будет выполнен на уязвимом сервере.

В качестве защиты рекомендуется использовать самые последние версии средств разработки, а также проверять или по возможности исключить пользовательский ввод из использования директив подключения исполняемых файлов.

Следующий тип атак - атаки через JSON. Простая инъекция JSON на стороне сервера может быть выполнена в PHP следующим образом:

- Сервер хранит пользовательские данные в виде строки JSON, включая тип учетной записи;
- Имя пользователя и пароль берутся непосредственно из пользовательского ввода без очистки;

- Строка JSON формируется с помощью простой конкатенации;
- Злоумышленник добавляет данные к своему имени пользователя;

Захват JSON — атака, в некотором смысле похожая на подделку межсайтовых запросов (CSRF), при которой злоумышленник старается перехватить данные JSON, отправленные веб-приложению с веб-сервера:

- Атакующий создает вредоносный веб-сайт и встраивает скрипт в свой код, который пытается получить доступ к данным JSON от целевого веб-приложения;
- Пользователь, взаимодействующий с целевым веб-ресурсом, посещает вредоносный сайт (например, за счет приемов социальной инженерии);
- Поскольку политика одинакового происхождения (SOP) позволяет включать и выполнять JavaScript с любого сайта в контексте любого другого сайта, пользователь получает доступ к данным JSON;
- Вредоносный сайт перехватывает данные JSON.

Защитой является проверка и экранирование JSON спецсимволов перед конкатенацией.

Следующий тип атак, который хотелось бы рассмотреть – это атака внешней сущности XML (XML External Entity). Это тип атаки, в котором используется широко доступная, но редко используемая функция синтаксических анализаторов XML. Используя XXE, злоумышленник может вызвать отказ в обслуживании (DoS), а также получить доступ к локальному и удаленному контенту и службам. XXE может использоваться для выполнения подделки запросов на стороне сервера (SSRF), заставляя веб-приложение выполнять запросы к другим приложениям. В некоторых случаях с помощью XXE может даже выполнить сканирование портов и удаленное выполнение кода [4].

В виду того, что XML (Extensible Markup Language) очень популярный формат данных, он используется во всем: от веб-сервисов (XML-RPC, SOAP, REST) до документов (XML, HTML, DOCX) и файлов изображений (данные SVG, EXIF). Для интерпретации данных XML приложению требуется анализатор XML, известный как XML-процессор. XML можно использовать не только для объявления элементов, атрибутов и текста. XML-документы могут быть определенного типа. Тип указывается в самом документе, объявляя определение типа. Анализатор XML проверяет, соответствует ли XML-документ указанному типу, прежде чем обрабатывать документ. Существует два варианта определений типов: определение схемы XML (XSD) или определение типа документа (DTD). Уязвимости XXE встречаются в последнем варианте. Хотя DTD можно считать устаревшими, но он все еще широко используются.

Фактически, объекты XML могут поступать практически откуда угодно, включая внешние источники. При этом, XXE может стать разновидностью атаки подделки запросов на стороне сервера (SSRF). Злоумышленник может создать запрос, используя URI (известный в XML как системный идентификатор). Если синтаксический анализатор XML настроен для обработки внешних сущностей, веб-сервер вернет содержимое файла в системе, потенциально содержащего конфиденциальные данные.

Злоумышленник, как правило, не ограничивается системными файлами. Можно легко заполучить и другие локальные файлы, включая исходный код, если известно расположение файлов на сервере или структура веб-приложения. Атаки на внешние объекты XML могут позволить злоумышленнику выполнять HTTP-запросы к файлам в локальной сети т.е. доступным только из-за брандмауэра.

Практически все уязвимости XXE возникают из-за того, что библиотека синтаксического анализа XML-приложения поддерживает потенциально опасные функции XML, которые приложению не нужны или не предназначены для использования. Самый простой и эффективный способ предотвратить атаки XXE — отключить эти функции.

Также критичными являются уязвимости, связанные с недостатками механизмов аутентификации и управления сессиями, которые могут стать причиной несанкционированного доступа к функциональным возможностям веб-приложения или его контенту. Например, утечка данных 21 млн пользователей сервиса Timehop произошла по вине злоумышленника, который завладел учетными данными администратора. Дальнейшие действия злоумышленника оказались успешны из-за отсутствия двухфакторной аутентификации.

Необходимо использовать многофакторную аутентификацию для противодействия атакам с украденными учетными данными (credential stuffing).

Также распространенной уязвимостью являются заданные в коде пароли. Многие разработчики жестко задают пароли в коде, например для доступа к СУБД или к API сторонних систем. Злоумышленник, получивший доступ к исходному коду, может воспользоваться этими учетными данными для несанкционированного доступа к соответствующим системам и кражи информации. Кроме того, в ряде случаев жестко заданные пароли не отвечают минимальным требованиям к стойкости, а значит — могут быть успешно подобраны в результате брутфорс-атак. В свою очередь, смена скомпрометированного пароля потребует внесения изменений в код.

Сообщество OWASP [выделяет](#) также ряд уязвимостей, не вошедших ни в одну из категорий Top 10, наличие которых рекомендуется проверять. В этом списке есть возможность загрузки произвольных файлов — критически опасная уязвимость, которая позволяет злоумышленнику загружать на сервер исполняемые файлы и выполнять код, что может привести к получению им полного контроля над веб-приложением и сервером.

Необходимо ограничивать пользователя в возможности загрузки файлов на сервер. Например, если пользователь загружает свою фотографию, то не позволять загрузить файл с иным расширением.

Разработка веб-приложений набирает в последние годы всю большую популярность. Для того, чтобы сайт или веб-приложение отвечали всем требованиям безопасности необходимо знать и уметь предотвращать возможные уязвимости. Для этого достаточно соблюдать простые практики в ходе разработки, которые были изложены для каждой уязвимости.

Библиографический список

1. OWASP Top Ten Web Application Security Risks // OWASP. URL: <https://owasp.org/www-project-top-ten> (дата обращения 11.02.2021).
2. Статистика уязвимостей веб-приложений в 2018 году // Positive Technologies. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/web-application-vulnerabilities-statistics-2019/> (дата обращения 11.02.2021).
3. Интернет статистика // Лучшие хостинговые компании (2021). URL: <https://www.websitehostingrating.com/ru/internet-statistics-facts/> (дата обращения 11.02.2021).
4. Безопасность веб-приложений: от уязвимостей до мониторинга // Хабр. URL: <https://habr.com/ru/post/526878/> (дата обращения 11.02.2021).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ВЫЧИСЛЕНИЯ FUTURE/PROMISE ДЛЯ РАБОТЫ С ТОПОГРАФИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

Горшунов Д.О. (научный руководитель Абросимова П.И)
Технологический институт НИЯУ МИФИ, г. Лесной
conelove@yandex.com, PIAbrosimova@mephi.ru

В повседневной жизни человеку приходится оперировать большим количеством различной информации. Именно поэтому в последние годы на первый план выдвигается новая отрасль - информационная индустрия, связанная с производством технических средств, методов, технологий для производства новых знаний. Эта индустрия тесно связана с развитием компьютерных технологий и методов получения быстрого доступа к различным данным и информации.

На сегодняшний день существует два метода организации ввода-вывода информации: синхронный и асинхронный и множество вариантов их реализации. Рассмотрим подробнее асинхронный ввод-вывод и конкретную его реализацию – стратегию вычисления future/promise.

Асинхронный ввод-вывод – форма ввода-вывода, допускающая продолжение вычисления до окончания передачи данных. Как правило, входные и выходные операции обычно несколько медленнее, чем обработка данных. Так, устройство ввода-вывода чаще всего работает более медленно по сравнению с оперативной памятью. Например, операция диска занимает десять миллисекунд, в то время как процессор, работающий на частоте 1 ГГц, может выполнить десять миллионов циклов за это же время.

Одним из преимуществ неблокирующего ввода-вывода является эффективное использование ресурсов процессора. Например, в приложениях с графическим интерфейсом зачастую может возникнуть проблема блокировки цикла событий при длительной операции, тем самым сделать приложение неотзывчивым к пользователю или, проще говоря, подвиснуть. Именно для исключения таких ситуаций применяется неблокирующий (асинхронный) ввод-вывод. Также такой подход применяется в сетевых приложениях, где важно обслуживать одновременно несколько клиентов в одном потоке выполнения, в ином случае достаточно одного «медленного» клиента для замедления всего потока.

Одним из способов реализации асинхронного ввода-вывода является стратегия вычисления future/promise. Конструкции future и promise формируют стратегию вычисления для параллельных вычислений. С их помощью описывается объект, к которому можно обратиться за результатом, вычисление которого не завершено на данный момент.

Под future обычно понимается переменная, доступная для чтения, а promise – это изменяемый контейнер с одиночным присваиванием, который передает значение во future (рис. 1). С одним future может быть связано несколько значений promise, однако только один promise может присвоить значение future. [3]

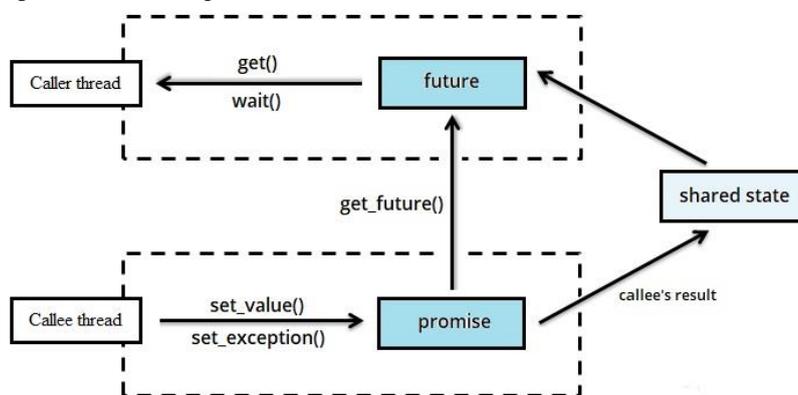


Рисунок 1. Схема стратегии future/promise

Стратегия вычисления call by future – недетерминированная. Это значит, что значение future будет вычислено после создания, но перед использованием. Вычисление может начаться сразу после создания или в момент потребности значения. После вычисления результата future, в некоторых случаях, при последующих обращениях он не будет вычисляться заново. Рассмотрим работу данной стратегии на примере работы с картой некоторой местности.

Электронная карта (ЭК) – цифровая картографическая модель; визуализированная или подготовленная к визуализации на экране средства отображения информации в специальной системе условных знаков, содержание которой соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба,[2] или картографическое произведение в электронной (безбумажной) форме, представляющее собой цифровые данные (в том числе цифровые карты или слои данных ГИС), как правило, в записях на диске CD-ROM, вместе с программными средствами их визуализации, обычно картографическим визуализатором или картографическим браузером (map browser) [1]

Картой, которая будет использована в рамках данной статьи, является OpenStreetMap (далее – OSM). Данная карта является свободным некоммерческим веб-картографическим проектом. Данные проекта распространяются по лицензии Open Database License [5]. Готовые для использования карты можно получить с сайта OSM в исходном формате.

Для работы с картой была разработана база данных, в которой будут храниться координаты, по которым располагаются тайлы (куски карты). Она состоит из одной таблицы, которая будет содержать ключ, координаты, глубину и

наименование тайла. Для разработки базы использовался MySQL как свободно распространяемый и удобный в использовании продукт от компании Oracle [6].

Работа приложения начинается с запуска потока пользовательского интерфейса (на схеме GUI) (рис. 2). Далее потоку необходимо отправить запрос на получение тайлов карты. Для предотвращения подвисаний интерфейса данную работу было решено делегировать отдельному потоку (на схеме Network). Он, в свою очередь, отправляет запросы на получение тайлов с сервера последовательно. Далее картинки, полученные в формате base64 нужно конвертировать в изображения и привести к масштабу карты. Это реализовано при помощи использования потоков, порожденных thread pool. Перед тем, как такой поток закончит работу, он отправляет готовую картинку потоку GUI, через promise, для его дальнейшего размещения на карте.

Данная схема имеет недостаток: работа алгоритма сериализуется в нити выполнения потока Network. Сильное замедление ожидается в моменты отправки запроса и ожидания ответа от сервера.

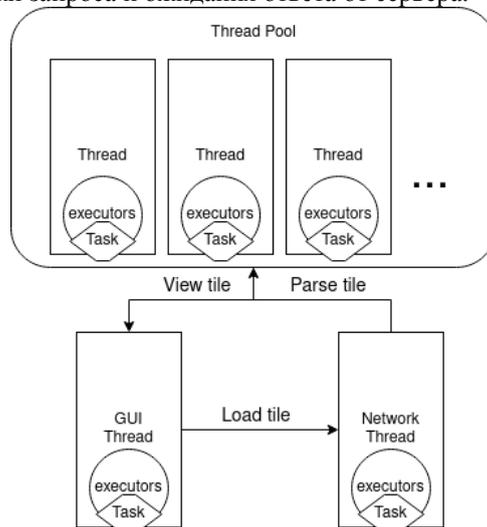


Рисунок 2. Адаптированная схема стратегии future/promise

Диаграмма классов, представленная на рисунке 3, наглядно представляет адаптацию стратегии future/promise [4].

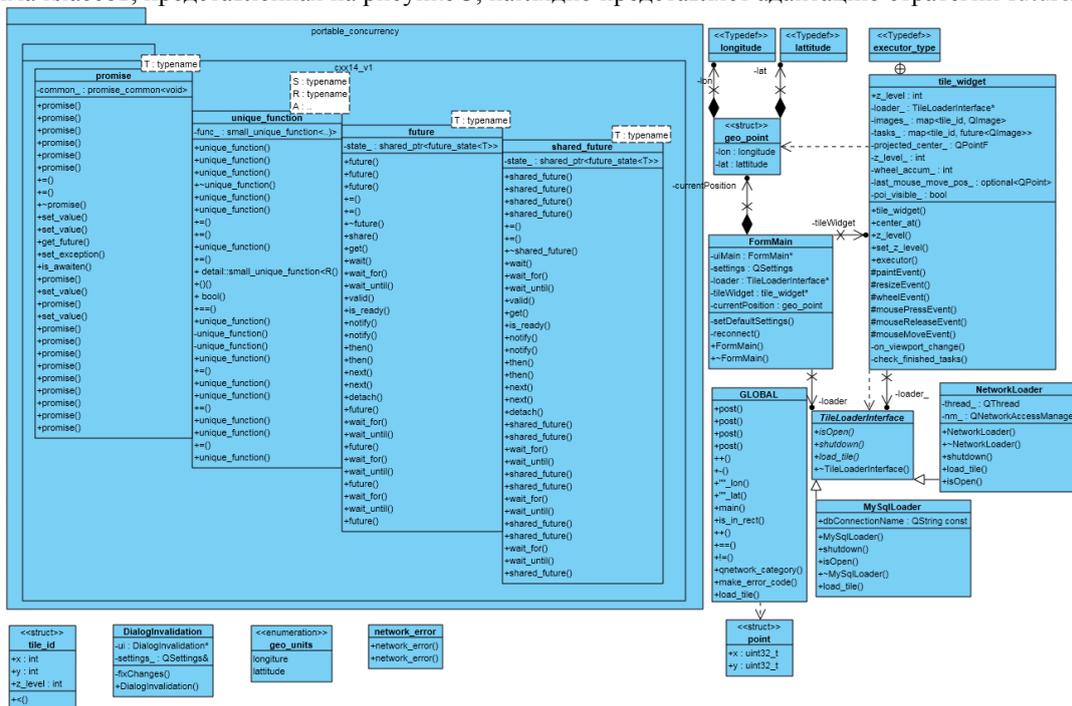


Рисунок 3. Диаграмма классов

Данная стратегия имеет как ряд достоинств, так и некоторые недостатки. К достоинствам стратегии future/promise стоит отнести следующее:

- простота понимания для человека;
- простота отладки кода;
- без потерь производительности по сравнению с callback;
- возможность реализации паттерна отложенного вычисления;
- выстраивание цепочек зависимых задач;

- невозможность возникновения взаимоблокировки deadlock;
- возможность отмены зависимой задачи по иерархии цепочек задач.

Из недостатков хотелось бы отметить:

- ввод дополнительных сущностей (future, promise, executor);
- необходимость управления executor;
- возникновение единого интерфейса взаимодействия.

Реализация данной стратегии в приложении, работающем с картой, дает возможность наглядно увидеть, что загрузка карты происходит не одновременно, частями, которые обрисовываются в разных местах экрана (рис. 4)

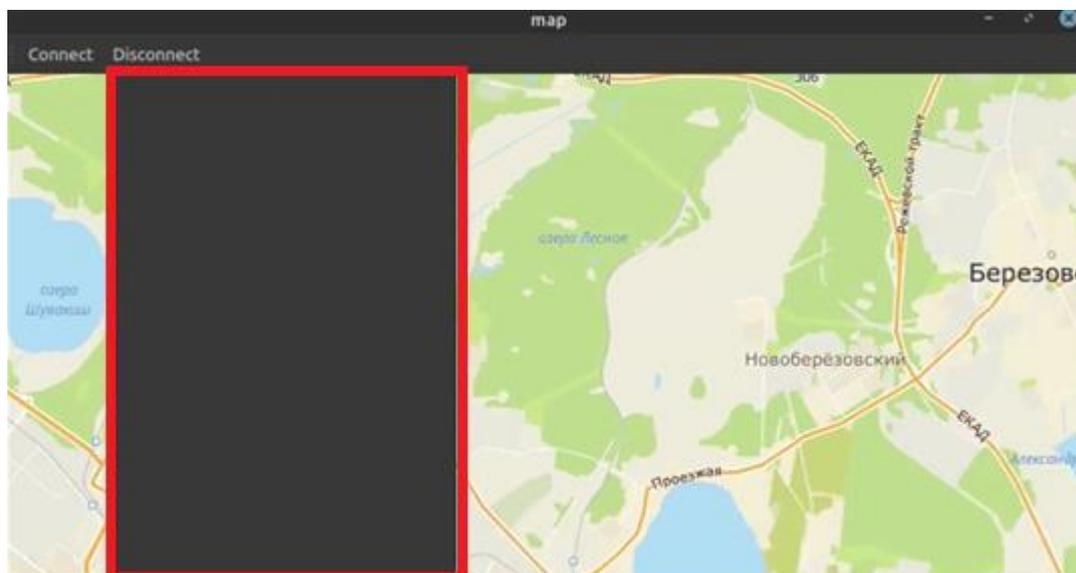


Рисунок 4. Пример реализации стратегии

Быстрое развитие технологий хранения информации, коммуникаций и обработки позволяет переместить всю информацию в киберпространство. Программное обеспечение для определения, поиска и визуализации оперативно доступной информации - ключ к созданию и доступу к такой информации. В рассмотренном примере выбор языка программирования C++ и стратегии Future/promise позволил добиться максимального быстродействия и высокой оптимизации работы приложения с базой данных.

Литература

1. Баранов Ю. Б., Берлянт А. М., Капралов Е. Г. и др. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. — М.: ГИС-Ассоциация, 1999.
2. ГОСТ 28441-99. Картография цифровая. Термины и определения. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. — С.2. — 15с.
3. Энтони Уильямс. Параллельное программирование на C++ в действии. Практика разработки многопоточных программ. — 2014-10-24. — 674 с. — ISBN 9785457427020.
4. Вестник/portable_concurrency //GitHub URL: https://github.com/VestniK/portable_concurrency
5. OpenStreetMap data license is ODbL // OpenStreetMap Blog URL: <https://blog.osmfoundation.org/2012/09/12/openstreetmap-data-license-is-odbl/> (дата обращения: 12.10.2020).
6. MySQL Database Service // Oracle URL: <https://www.oracle.com/ru/mysql/#close> (дата обращения: 12.10.2020).

Промышленная автоматика

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

А.И. Сидельников(научный руководитель С.И. Сивков)

Технологический Институт НИЯУ МИФИ,

624200, г. Лесной, Свердловская обл., пр. Коммунистический, 37

e-mail: vpo.Sidelnikov@mephi3.ru

Для точного позиционирования угла поворота и для плавной регулировки скорости вращения различных приводов применяются шаговые двигатели. Они применяются, в различных устройствах начиная с привода жесткого диска, дисковода, принтерах, в том числе и 3D принтеры, заканчивая производственным оборудованием в таком как станки с ЧПУ. Угол поворота двигателя определяется числом поданных на его обмотки импульсов в определенной последовательности, а скорость вращения регулируется частотой подаваемых импульсов. Это позволяет устанавливать исполнительный орган точно в заданное положение с требуемой скоростью.

Для работы шагового двигателя необходим блок управления, как правило, они строятся на микроконтроллерах. Но такие микросхемы сравнительно дорогие и иногда не резонно их использовать. Тогда для работы применяют блоки управления, построенные на обычных логических микросхемах. Они обеспечивают пуск, изменение направления вращения, регулировку скорости и остановку шагового двигателя.

Принцип работы блока управления в том, что с блока задающего генератора, построенного на двух логических элементах “2И-НЕ”, представленный на рисунке 4, поступают импульсы с требуемой частотой на блок счетчика. А затем на блок дешифратора, представленный на рисунке 2, который в свою очередь перераспределяет импульсы в требуемую последовательность, временная диаграмма импульсов представлена на рисунке 3, оси X1-X4 соответствуют выходам 0-3 дешифратора DD9, оси Y1-Y4 соответствуют выходам 3,5 дешифраторов DD10, DD11. Частота “шагов” вала двигателя зависит от частоты задающего генератора. С блока дешифратора поступают импульсы на обмотки шагового двигателя, тем самым он начинает вращаться.

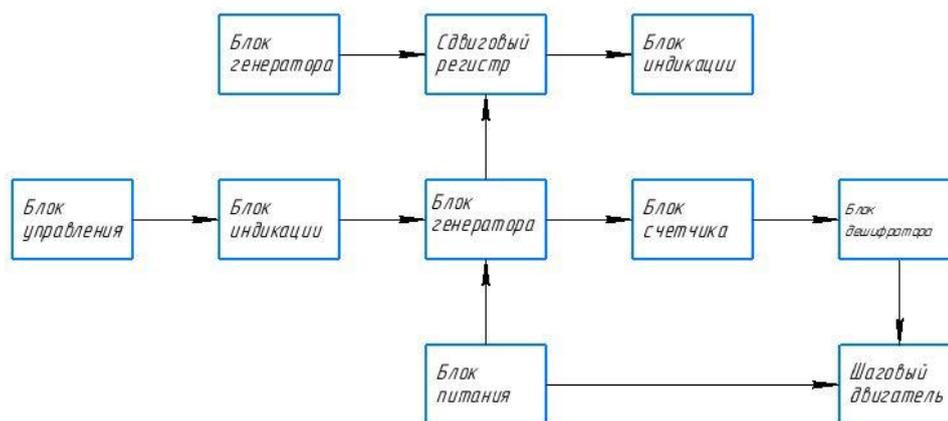


Рис. 5 Схема электрическая структурная

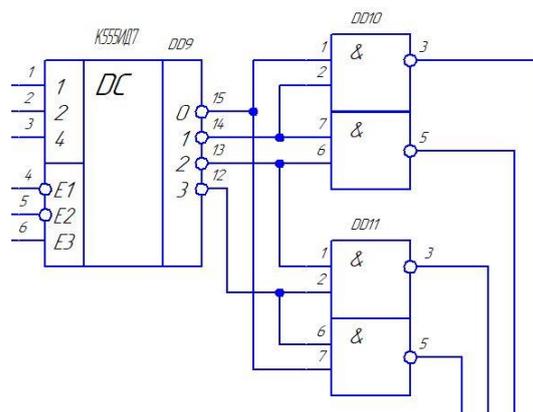


Рис. 6 Блок дешифратора

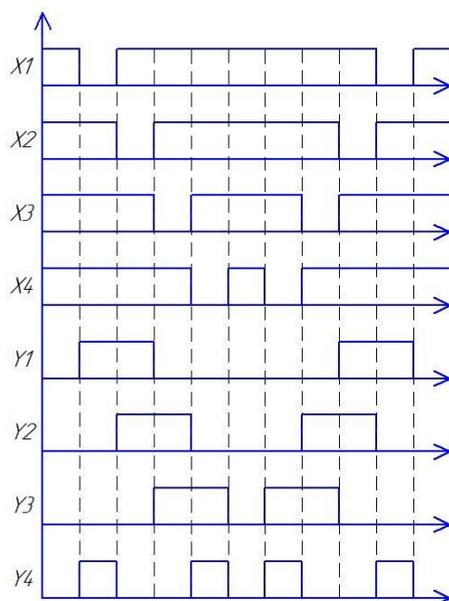


Рис. 7 Временная диаграмма дешифратора

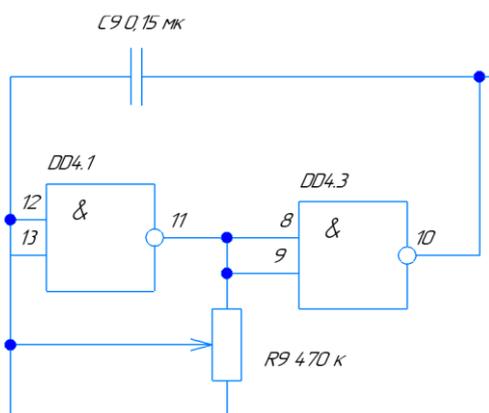


Рис. 8 Генератор импульсов на двух логических элементах “2И-НЕ”

Для расчетов использовалась формула:

$$f = \frac{0.52}{R9 * C9}$$

Блок управления представляет собой три элемента микросхемы “2И-НЕ” и трех резисторов, образуя своеобразный триггер с тремя устойчивыми состояниями. Изменение состояния происходит при нажатии на кнопки.

Отображение скорости вращения вала двигателя реализовано путем подачи импульсов с задающего генератора на блок сдвигового регистра, который состоит из двух последовательно соединённых дешифраторов. Блок генератора, построенный на таймере NE555, представлен на рисунке 4, синхронизирует работу дешифраторов. Блок индикации представляет собой светодиодную шкалу. Генератор рассчитан на такую частоту и коэффициент заполнения, что бы при максимальной скорости вращения вала двигателя полностью заполнялись сдвиговые регистры, соответственно и светодиодная шкала.

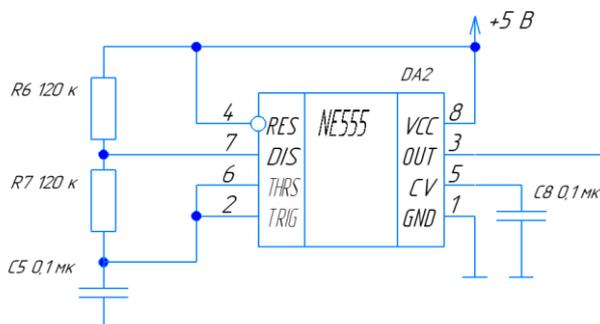


Рис. 9 Генератор на таймере NE555

Для расчетов номиналов резисторов и конденсаторов использовались расчеты, принятые из технической документации на электронный компонент Datasheet на NE555.

$$t_H = 0,693 * (R6 + R7) * C5;$$

$$t_H = 0,693 * R7 * C5;$$

$$f = \frac{1,44}{(R6 + 2 * R7) * R5}$$

Литература:

1. Журнал “Радио” выпуск №10., под редакцией Крылов Ю.И 2006 г., отпечатано в ООО “ИД Медиа-Пресса” г. Москва.
2. А.К. Касаткин, М.В. Немцов “Электротехника” 4-е изд. –М.: Энергоатомиздат, 1993.

УСТРОЙСТВО УМНОЖЕНИЯ ДВОИЧНЫХ ВОСЬМИРАЗРЯДНЫХ ЧИСЕЛ

Д.П. Лискунова (научный руководитель С.И. Сивков)

Технологический институт НИЯУ МИФИ,

624200, г. Лесной, Свердловская обл., пр. Коммунистический, 37,

e-mail: jekki.da2106@gmail.com

Основным способом кодирования информации является двоичное кодирование. Вся информация, которая попадает в компьютер, преобразуется в последовательность электрических импульсов. Наличие импульса принято условно обозначать "1", а его отсутствие - "0". Такой способ кодирования информации называется двоичным или бинарным. Один двоичный символ получил название бит (bit - от английского binary digit двоичная цифра). Таким образом, двоичное кодирование - это представление информации при помощи минимально возможного числа элементарных символов. С точки зрения инженеров двоичное кодирование привлекательно тем, что легко реализуется технически. Действительно, электронные схемы для обработки двоичных кодов должны находиться только в одном из двух состояний - есть сигнал/нет сигнала (или высокое напряжение/низкое напряжение). А так как состояний всего два, то их легко различать, а схему легко переключать из одного состояния в другое. В настоящее время созданы технические устройства, которые могут надежно сохранять и распознавать информацию, закодированную с помощью всего двух состояний (т.е. в двоичной системе кодирования). Одним из таких устройств, например, является триггер.

Устройство умножения двоичных восьмиразрядных чисел представляет собой электрическую схему, состоящую из технических устройств: комбинационных схем и цифровых автоматов.

Умножение двоичных чисел используется на производстве в различных вычислительных машинах.

Принцип работы данного устройства довольно прост: произведение двух чисел является суммой n чисел. Так как каждый разряд в двоичной системе счисления может иметь только два значения: 1 или 0, каждое слагаемое может быть равным либо первому множителю, над которым произвели сдвиг влево на определенное количество разрядов, либо нулю.

Данные вводятся при помощи переключателей с фиксированным положением и поступают на параллельные регистры. Значения умножаемого числа A в зависимости от значения сигнальной линии сдвига сдвигаются влево через последовательный регистр сдвига. С помощью мультиплексора происходит подача бита множителя B на дизъюнкторы. Центром данной схемы являются сумматоры, которые складывают два числа: из регистра сдвига и результат логического умножения. Результат суммирования по завершению всех итераций передается на блок индикации.

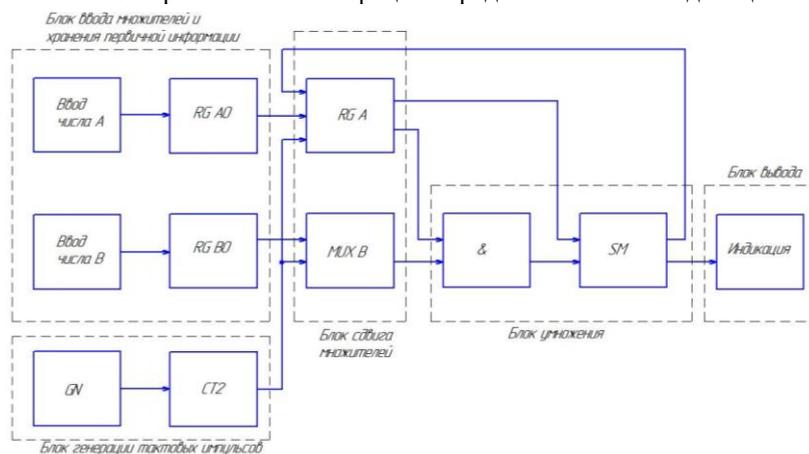


Рис.1 «Схема электрическая структурная»

Для выработки синхросигналов был выбран генератор на основе таймера NE555. Подключение таймера к двоичному счётчику позволяет ограничить количество итераций. То есть генерируется восемь таких импульсов, после чего устройство прекращает свою работу.

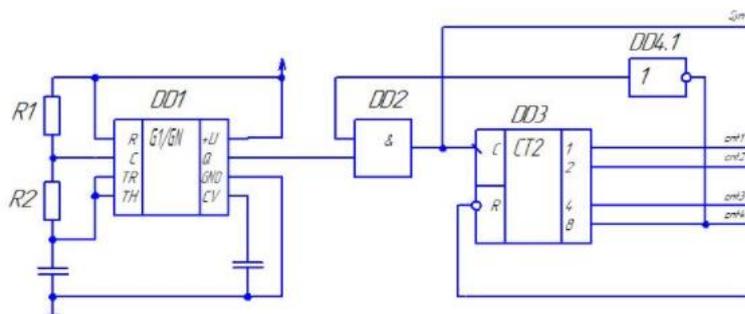


Рис.2 «Схема электрическая принципиальная генератора импульсов»

Для осуществления генерации импульсов необходимой длительности нужно рассчитать сопротивление и ёмкость. Также, время генерации зависит от времени протекания переходных процессов в микросхемах ТТЛ. В данном случае частота генерации равна 1 кГц.

Для расчёта необходимых параметров частоты, времени импульса и периода воспользуемся формулой из технической документации таймера NE555:

рабочий цикл выходного драйвера и частота:

$$\frac{t_L}{t_H+t_L} = \frac{R_B}{R_A+2R_B};$$

$$f = \frac{1,44}{(R_A+2R_B)*C};$$

$$t_H = 0.693 * (R_A + R_B) * C$$

$$t_L = 0.693 * (R_B) * C$$

Данная схема уступает по времени вычислений уже созданным устройствам счёта.

Литература:

1. Электронный ресурс: <https://infourok.ru/kurs-lekciy-po-teme-dvoichnoe-kodirovanie-informacii-2587590.html>.
2. Каган Б.М. Электронные вычислительные машины и системы. М.: “Энергоатомиздат”, 1990.

УСТРОЙСТВО ДЕЛЕНИЯ ДВОИЧНЫХ ЧИСЕЛ

В.Д. Кордюкова (научный руководитель С.И. Сивков)

Технологический Институт НИЯУ МИФИ,

624200, г. Лесной, Свердловская обл., пр. Коммунистический, 37

e-mail: vlada_kord@mail.ru

В настоящее время все вычислительные машины являются цифровыми, то есть в принципе их работы лежат числа. В цифровой технике самое широкое распространение получил двоичный код, а именно код в основе которого лежит двоичная система счисления (т.е. цифры «0» и «1»). Двоичная система счисления применяется при обработке данных во всех современных вычислительных системах. Принцип работы компьютера (ЭВМ) также основан на двоичной системе. В нём в качестве двоичных нуля и единицы на электрическом уровне организованно соотношение «есть сигнал» - «1», «нет сигнала» - «0». Такой способ кодирования информации называется двоичным или бинарным, а сами логические последовательности нулей и единиц принято называть машинным языком.

Двоичное кодирование, прежде всего привлекает инженеров, так как легко реализуется технически. Действительно, электронные схемы для обработки двоичных кодов должны находиться только в одном из двух состояний. А так как состояний всего два, то их легко различать, а схему легко переключать из одного состояния в другое.

На данный момент созданы технические устройства, которые могут надежно сохранять и распознавать информацию, закодированную с помощью всего двух состояний (т.е. в двоичной системе кодирования). Примерами таких устройств являются электромагнитные реле, поверхности лазерных дисков, а также триггер и др.

Двоичная система счисления применяется для организации преобразования информации, так же она достаточно просто может реализовать арифметические и логические действия, применить аппарат алгебры логики для анализа и синтеза логических систем ЭВМ.

Двоичная система используется практически во всех современных компьютерах и прочих вычислительных электронных устройствах.

Принцип данного устройства прост: частное двух чисел является вычитанием n чисел. Данные делимого и делителя вводятся при помощи переключателей и поступают на параллельные регистры. Далее двоичные четырехбитные числа приходят на центр данной схемы, а именно на сумматоры. Благодаря тому, что одно из чисел на сумматор приходит инвертированным, происходит процесс вычитания одного числа из другого. Затем следует компаратор, который сравнивает результат разницы делимого и делителя с делителем. Потом идет подсчет количества пройденных циклов. Работа данной схемы продолжается до тех пор, пока делимое не станет меньше делителя, если это произошло, дешифратор преобразует двоичный код в унитарный, для дальнейшей индикации.

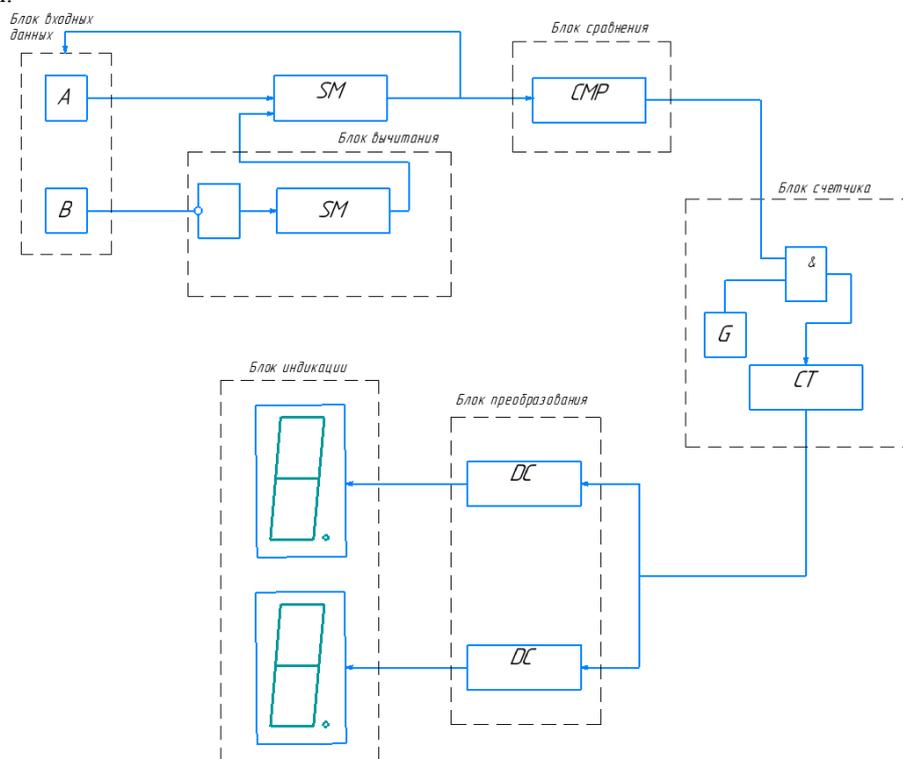


Рис.1 «Схема электрическая структурная»

На элементах DD1.1, DD1.2 (K561ЛА7) собран генератор тактовых импульсов.

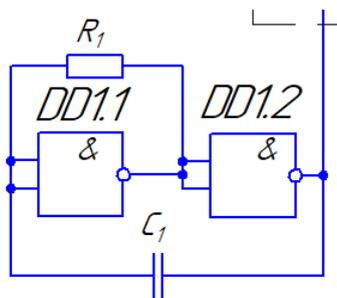


Рис.2 «Схема электрическая принципиальная генератора импульсов»

Принцип его работы основан на процессе зарядки-разрядки конденсатора C1 через резистор R1. Частота импульсов регулируется резистором R1 (для удобства можно заменить переменным) и конденсатором C1.

Частоту генерации (без учета параметров микросхемы) можно вычислить по формуле: $F = \frac{1}{R \cdot C}$

Литература:

1. Электронный ресурс: <https://www.votshema.ru/395-shema-elektr-priborov-na-mikrosheme-k5611a7.html>
2. Электронный ресурс: <http://www.5byte.ru/11/0002.php>

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ СОВЕРШАЕМЫХ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПОСРЕДСТВОМ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УСТРОЙСТВА, РЕГУЛИРУЮЩЕГО АВТОМОБИЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ НА ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДАХ В ТЁМНОЕ ВРЕМЯ СУТОК, ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ ГО «ГОРОД ЛЕСНОЙ»

В.С. Букирев (научный руководитель: Е.А. Солодухин)

МБОУ СОШ №75, Свердловская область, г. Лесной

e-mail: vladislav.bukirev@mail.ru

Актуальность:

В современном мире редко можно встретить совершеннолетнего человека, не обладающего транспортным средством. По данным всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ), автомобили имеются у 67% россиян. Вследствие такого большого количества машин, растёт и количество ДТП, немалая доля которых совершается на пешеходном переходе. С этими проблемами может помочь справиться автоматизированное устройство, способное безопасно регулировать движение людей на пешеходных переходах. В тёмное время суток, при приближении человека к пешеходному переходу, устройство среагирует на наличие пешехода и включит запрещающий сигнал светофора, останавливающий движение транспортных средств на определенный промежуток времени.

Цель:

Создание макета автоматизированного устройства, способного регулировать автомобильное движение в тёмное время суток на пешеходном переходе.

Объект: оборудование для пешеходного перехода, способное предотвратить наезд на пешехода.

Предмет: устройство, уведомляющие водителя транспортного средства о приближении человека к пешеходному переходу.

Методы:

- Проведение анкетирования среди жителей ГО «Город Лесной»;
- Анализ ресурсов сети интернет;
- Работа с литературой;
- Консультация с наставником проекта;
- Экономический расчет;
- Конструирование макета устройства.

В реализации проекта заинтересованы жители ГО «Город Лесной». Внедрение устройства обеспечит безопасность на пешеходных переходах и позволит предотвратить весомую часть дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов.

Популяризация проекта будет выполнена по средствам выступлений на городской научно-практической конференции. Помимо этого, в нашем небольшом городе вести распространяются очень быстро, и в случае успешного выступления, информация о проекте будет на слуху у всего населения.

Данный проект, при успешной реализации в городском округе «Город Лесной», имеет возможности расширения, ведь проблема с аварийностью на пешеходных переходах встречается в каждом населённом пункте.

Проект может быть реализован даже с минимальными финансовыми средствами при наличии квалификации. Стоимость сооружения составляет всего 5776 рублей, что позволяет распространить его без больших денежных вложений.

Распространение результата:

Тематика проекта будет интересна и за пределами городского округа «Города Лесной», ведь проблема с аварийностью на пешеходных переходах встречается везде. В отличие от аналогов, создание макета имеет низкую стоимость и полный список комплектующих, представленных в практической части проекта.

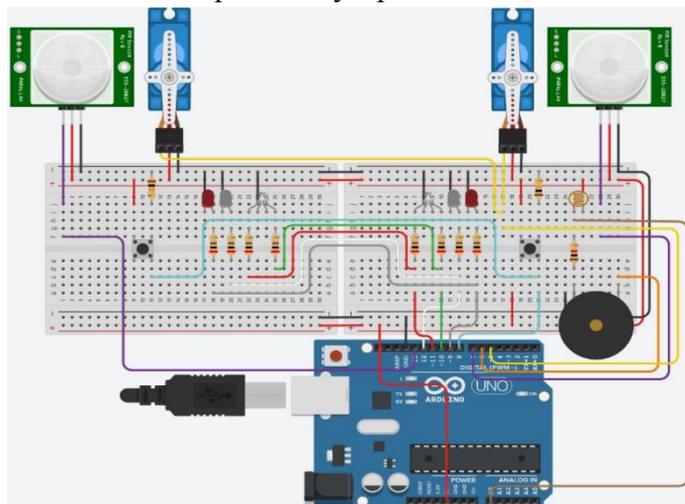
Для использования устройства, разрабатываемого по проекту, требуется выявить наиболее аварийные участки пешеходных переходов в выбранном населённом пункте для последующей установки устройства.

Людам, реализующим данный проект, потребуются знания в области автоматизированных систем, электроники и программирования. Это позволит грамотно смонтировать, настроить и эксплуатировать разработанную систему.

Проектирование:

Наше устройство реализовано на базе электротехнического конструктора Arduino. В качестве аппаратно-программного устройства управления был выбран микроконтроллер фирмы Atmel ATmega328.

Рисунок 10. Моделирование устройства в системе Tinkercad.



Весь комплекс обеспечения безопасности пешеходного перехода можно разделить на блоки:

- Блок слежения уровня дневного освещения представляет собой датчик на основе фоторезистора.
- Блок подсветки дорожного полотна реализован посредством светодиодных модулей.
- Блок детекции присутствия человека реализован на основе ИК датчиков присутствия HC-SR501 и тактовых кнопок
- Блок визуальной индикации представлен совокупностью трехцветного модуля светофора на основе светодиодов и лазерно-проекторного модуля.
- Блок звуковой сигнализации представляет собой устройство на основе пьезоэлектрического излучателя.

Продукт: автоматический пешеходный переход, способный уведомить водителя транспортного средства о приближении человека к переходу.

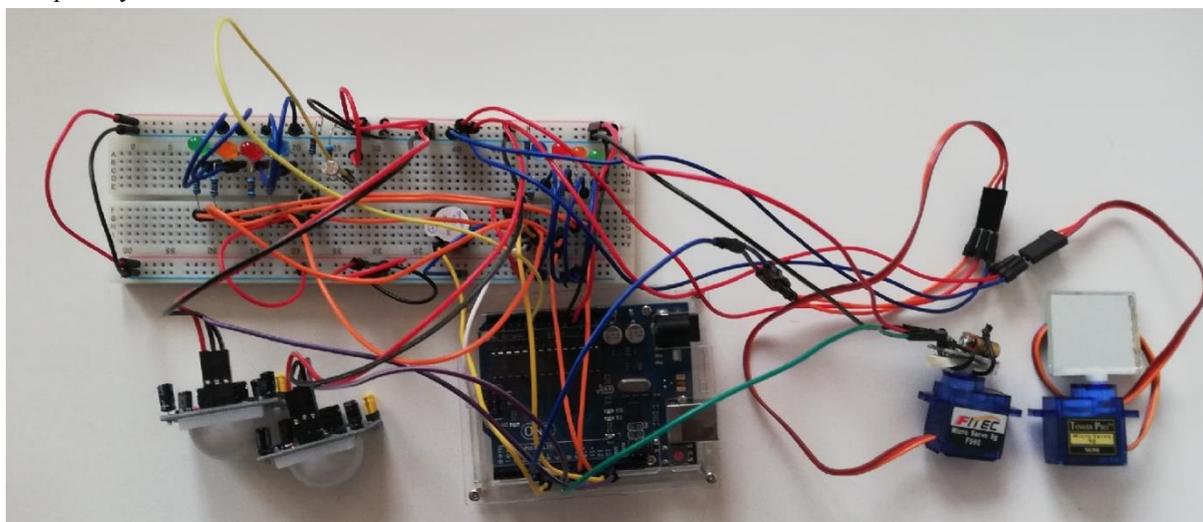


Рисунок 11. Собранное устройства на макетной плате.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 52289-2004 Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.
2. Дж. Фрайден «Современные датчики». Справочник.
3. КоАП РФ Статья 12.24. Нарушение ПДД или правил эксплуатации транспортного средства, повлекшее причинение лёгкого или средней тяжести вреда здоровью потерпевшему.
4. Олег Якимов «Дорожно-транспортные происшествия».
5. Пункт 1.2 ПДД 2019.
6. Пункт 14 ПДД РФ Пешеходные переходы и места остановок маршрутных транспортных средств.
7. УК РФ Статья 264. Нарушение ПДД и эксплуатации транспортных средств

8. Федеральная дорожная служба России приказ от 23 июля 1998 года N 168
– приложение 3.

Ресурсы интернета:

9. <https://helpiks.org/7-13902.html>

10. <https://pdd.guru/osnovnye-vidy-i-prichiny-dtp.html>

11. <https://prodatchik.ru/vidy/datchik-dvizheniya/>
https://ru.wikipedia.org/wiki/Автоматизированная_система

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

Е.А. Минеева (научный руководитель С.И. Сивков)

Технологический Институт НИЯУ МИФИ,

624200, г. Лесной, Свердловская обл., пр. Коммунистический, 37

e-mail: ypo.Mineeva@mephi3.ru

Часы-это уникальнейший незаменимый прибор для человечества. Жизнь человечества без часов на сегодняшний день невозможно представить. Они встречаются во всех сферах жизни. С помощью них можно определить более точное время. Часы, построенные на электронных элементах, являются более компактными, чем механические. Это позволило им получить более широкое распространение в различных видах техники, начиная с обычных настольных часов и заканчивая компьютерами.

Работа электронных часов основана на кварцевом генераторе и счётчиков делителей частоты и выводом показаний на семисегментном индикаторе.

Блок генератора, изображённый на рисунке 1, построен на кварцевом генераторе, который генерирует импульсы с частотой 32768 Гц и каскада счётчиков. Далее эта частота делится на счётчиках-делителях. Первый счетчик делит частоту на 2 в степени 8 и получается на выходе частота 128. Второй счетчик делит эту частоту на 2 в степени 4, третий на 2 в степени 2 и четвертый на 2 в степени 1. В итоге на выходе всех счетчиков частота импульсов составляет 1Гц равная 1 секунде.

$$f_{DD1} = 32768 \text{ Гц};$$

$$f_{DD4} = \frac{32768}{2^8} = 128 \text{ Гц};$$

$$f_{DD8} = \frac{128}{2^4} = 8 \text{ Гц};$$

$$f_{DD12} = \frac{8}{2^2} = 2 \text{ Гц};$$

$$f_{DD13} = \frac{2}{2^1} = 1 \text{ Гц};$$

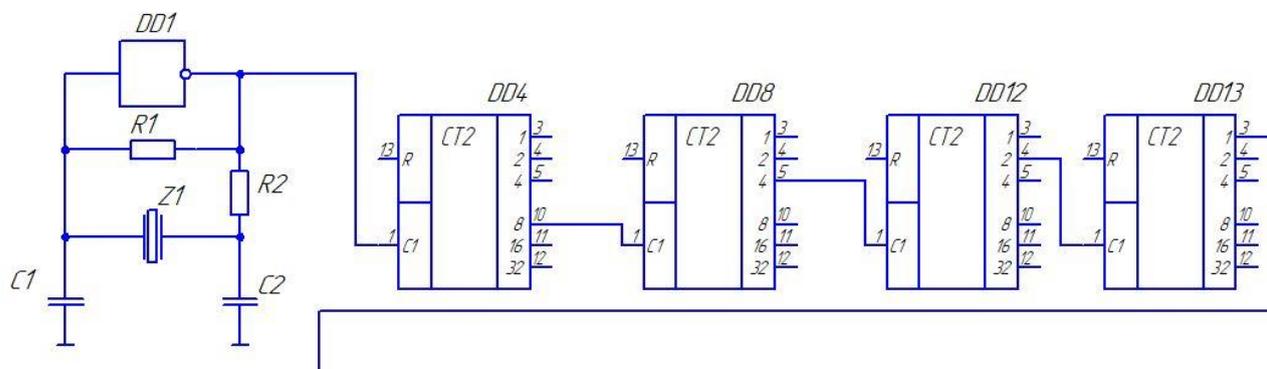


Рис. 12. Блок генератора

Далее импульсы с генератора поступают на блок счетчика секунд. Выходы счётчика подключены к дешифратору, который преобразует двоичную систему счисления в код для 7-сегментного индикатора. Досчитав до 10, он генерирует импульс на блок счетчиков десятков секунд и сбрасывается. Счётчик десятков секунд увеличивается на единицу, а счётчик секунд начинает считать заново. Это повторяется до тех пор пока счётчик десятков секунд не досчитает до 6. Что будет соответствовать 60 секундам.

После он генерирует импульс на блок счётчика минут. Весь блок минут работает аналогично блоку счётчика секунд.

Досчитав до 60 минут, он генерирует импульс на блок счётчика часов.

Досчитав до 10, он генерирует импульс на блок счётчика десятков часов и сбрасывается. Счётчик десятков часов увеличивается на единицу, а счётчик единиц начинает считать заново, дойдя до 10 он увеличивает счётчик до двух и сбрасывает, начиная считать заново, пока не дойдет до 4. Досчитав до 24 часов, счётчик подает импульс на блок сброса, часы сбрасываются и счёт начинается заново. Структурная схема часов представлена на рисунке 2.

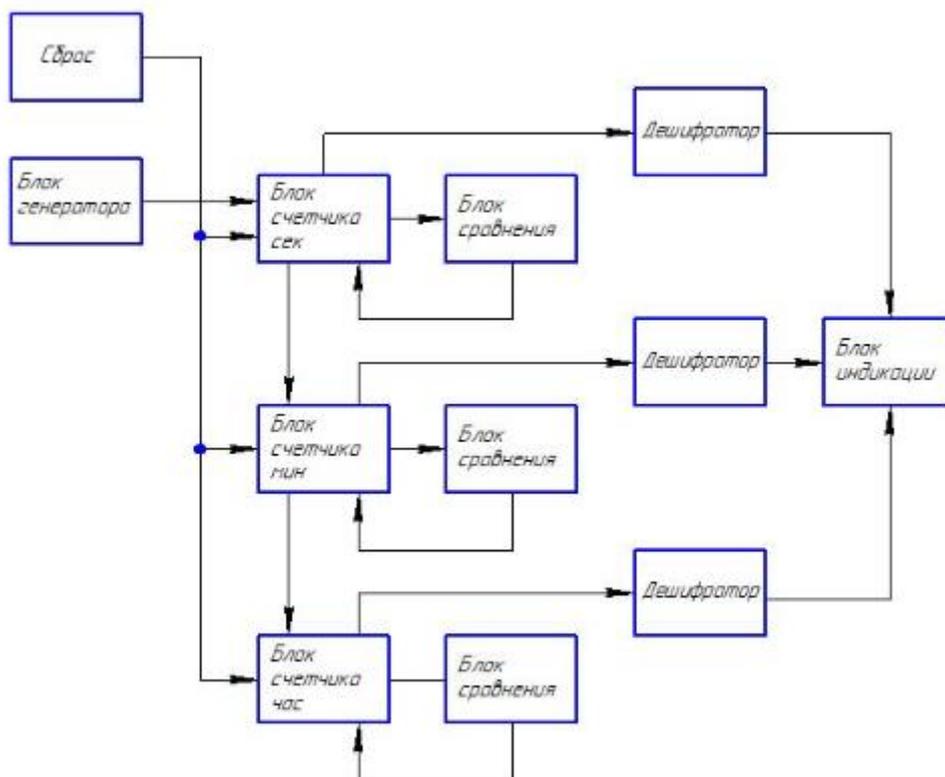


Рис. 13. Схема электрическая структурная

Список литературы:

1. Степаненко И.П. “Основы микроэлектроники”. –М.-СПБ.: “Лаборатория базовых знаний”.2001.
2. Соловьев Г.Н. “Схемотехника ЭВМ”, М.: “Высшая школа”, - 1988.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Г.И. Рябков(научный руководитель С.И. Сивков)

Технологический Институт НИЯУ МИФИ,

624200, г. Лесной, Свердловская обл., пр. Коммунистический, 37

e-mail: ryabkovg543@gmail.com

Устройство, регистрирующее попадание восьмиразрядного числа в заданный диапазон.

Основная работа устройства заключается в определении на попадание восьмиразрядного числа в заданный диапазон.

Это устройство можно использовать в качестве ограничения или пропуска значения определённого числа.

Принцип работы данного устройства достаточно не сложный. Работа устройства начинается с задания нужного диапазона (А,В), с которым в ходе работы будет сравниваться число (С). Сравниваем первую границу диапазона А с числом С. Если $C \leq A$, считывается следующее значение С до тех пор, пока не будет удовлетворено условие $C \geq A$. Только в этом случае мы перейдём к следующему этапу. После выполнения первого сравнения число С сравнивается с другой границей диапазона - В. Если не удовлетворяется условие сравнения числа с границей, то происходит возвращение к новому значению числа С, проверке выполнения условия сравнения числа с границей А и только потом уже с границей В. При выполнении сравнения числа С с границей В происходит индикация, показывая нам об успешном выполнении поставленной задачи. После данного этапа алгоритм приостанавливает свою работу до тех пор, пока не будет задано новое число С.

Для более подробного пояснения работы устройства продемонстрирую функциональную схему рис.1

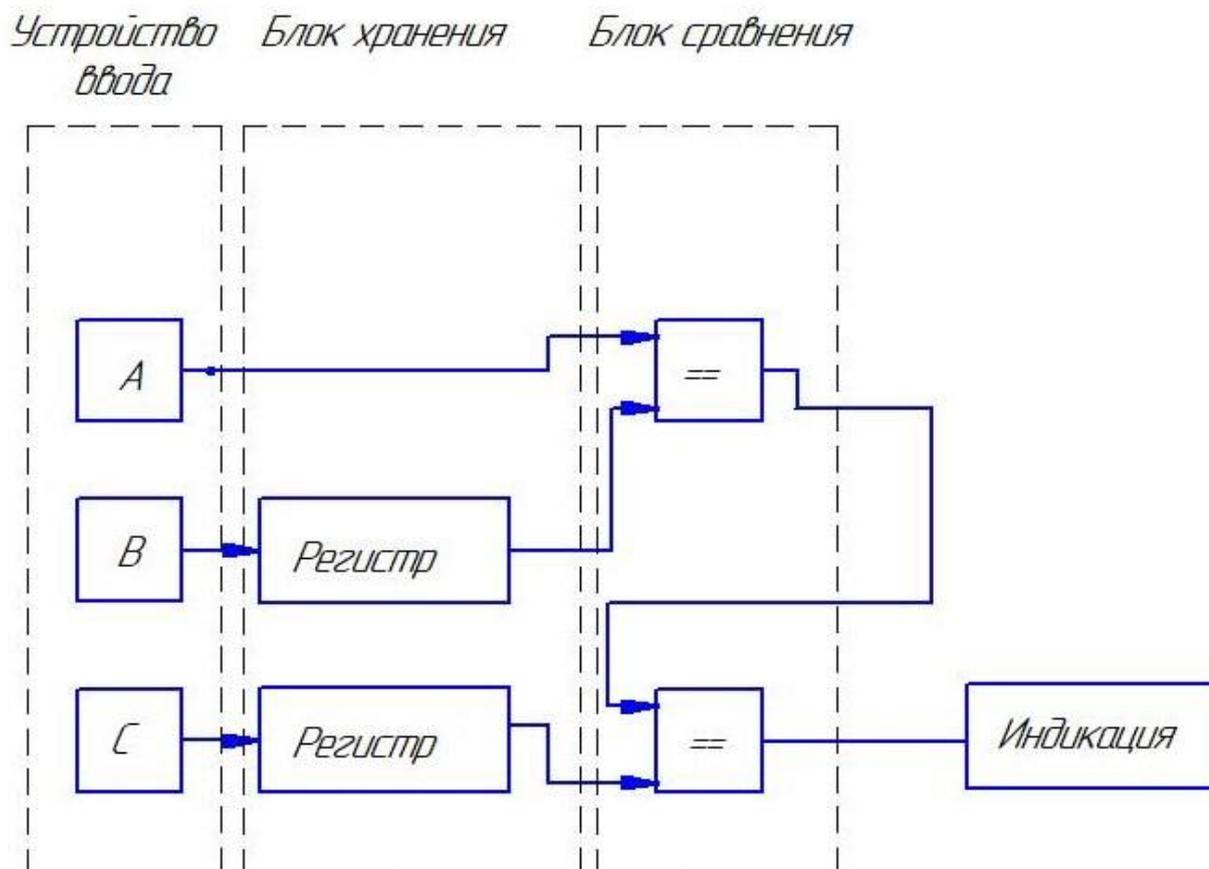


Рис.1 Функциональная схема

Устройство ввода - регистры, которые передают в блок хранения значения границ диапазона и значения введённого восьмиразрядного числа.

Блок хранения состоит из двух частей:

- 1) Первая состоит из регистра, который хранит в себе значение первой границы диапазона - А.
- 2) Вторая состоит из регистра, который хранит в себе значение второй границы диапазона - В.

Блок сравнения (компараторы) - отвечает за сравнение информации.

Блок индикации - отвечает за свечение светодиода.

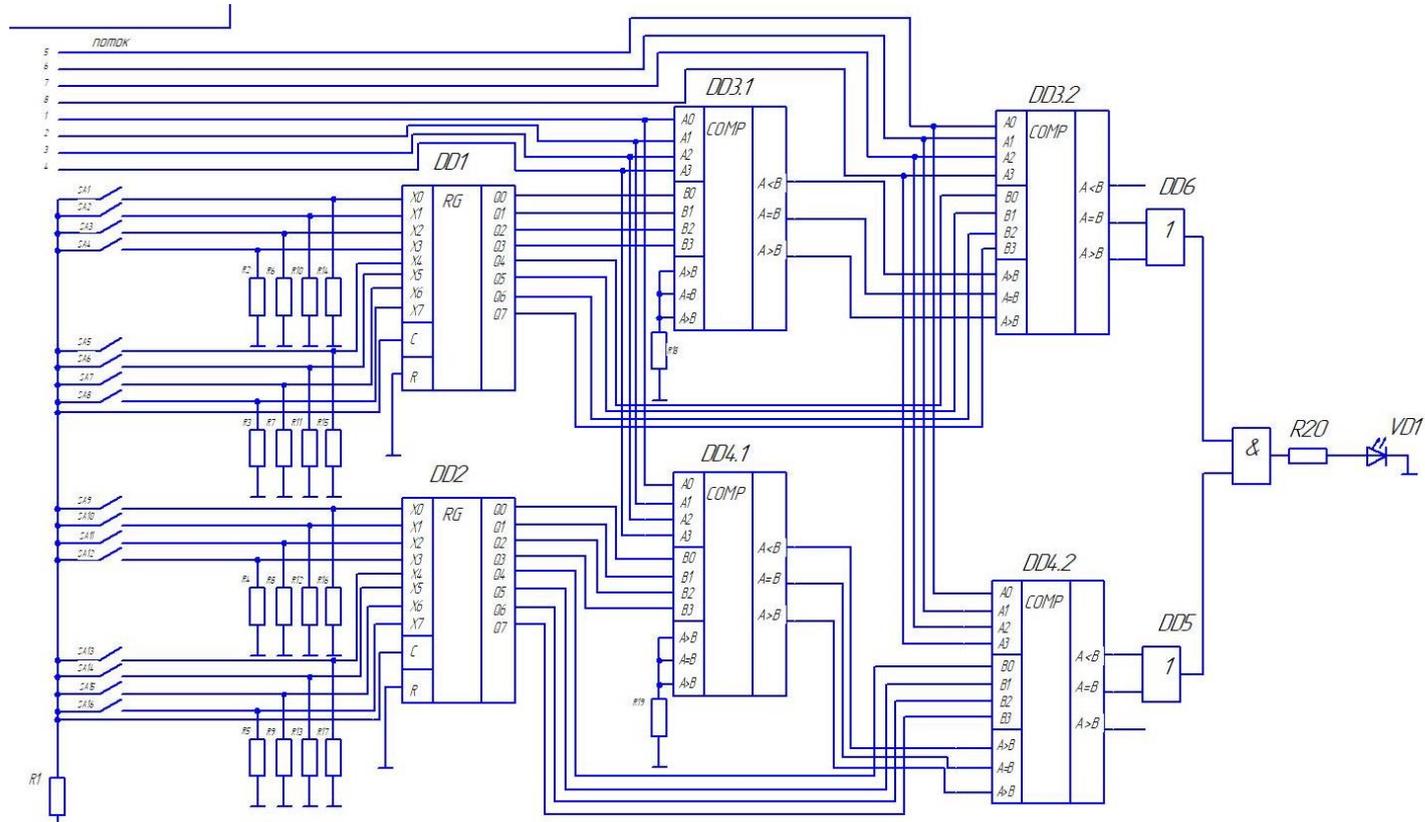


Рис.2 Принципиальная схема

Подаем напряжение питания 5В. Резистор R1 ограничивает ток. Резисторы R2-R17 обеспечивают «0» на входах регистра в случае подачи нулевого сигнала на входе (сигналы задаются с помощью переключателей). Регистры передают информацию в компараторы (DD3, DD4) и, при успешном выполнении условий сигнал подается на логические элемент «И» в противном случае с устройства ввода берётся следующая комбинация.

Для отображения положительного результата всей работы понадобится световой индикатор. Регистры DD1 и DD2 являются местом хранения двух границ(A,B) .

Список литературы:

1. Курс лекций по дисциплине «Вычислительные машины, системы и сети».

Интернет – ресурсы:

2. <https://www.microhemca.ru/>

УПРАВЛЕНИЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ, ОБЛАДАЮЩИМИ ВЫСОКОЙ ИНЕРЦИОННОСТЬЮ

А.М. Пирогов(научный руководитель М.Р. Валитов)

*Технологический Институт НИЯУ МИФИ,
624200, г. Лесной Свердловской обл., пр. Коммунистический, 36, e-mail:
pirogovalexand00@mail.ru*

Питание нагрузки осуществляется переменным током. Для управления нагрузкой при данных условиях эффективно использовать симистор.

Симистор (симметричный триодный тиристор) или триак (от англ. TRIAC — triode for alternating current) — полупроводниковый прибор, являющийся разновидностью тиристоров и используемый для коммутации в цепях переменного тока. В электронике часто рассматривается как управляемый выключатель (ключ). В отличие от тиристора, имеющего катод и анод, основные (силовые) выводы симистора называть катодом или анодом некорректно, так как в силу структуры симистора они являются тем и другим одновременно. Однако, по способу включения относительно управляющего электрода основные выводы симистора различаются, причём имеет место их аналогия с катодом и анодом тиристора. На приведённом рисунке верхний по схеме вывод симистора называется выводом 1 или условным катодом, нижний — выводом 2 или условным анодом, вывод справа — управляющим электродом.

Для управления нагрузкой основные электроды симистора включаются в цепь последовательно с нагрузкой. В закрытом состоянии проводимость симистора отсутствует, нагрузка выключена. При подаче на управляющий электрод отпирающего сигнала между основными электродами симистора возникает проводимость, нагрузка оказывается включённой. Симистор в открытом состоянии проводит ток в обоих направлениях. Другой особенностью симистора, как и других тиристоров, является то, что для его удержания в открытом состоянии нет необходимости постоянно подавать сигнал на управляющий электрод (в отличие от транзистора). Симистор остаётся открытым, пока протекающий через основные выводы ток превышает некоторую величину, называемую током удержания. Отсюда следует, что выключение нагрузки в цепи переменного тока происходит вблизи моментов времени, когда ток через основные электроды симистора меняет направление (обычно это совпадает по времени со сменой полярности напряжения в сети).

Симистор имеет пятислоевую структуру полупроводника. Упрощённо симистор можно представить в виде эквивалентной схемы из двух триодных тиристоров (тринисторов), включённых встречно-параллельно. Следует, однако, заметить, что управление симистором отличается от управления двумя встречно-параллельными тринисторами.

Для отпирания симистора на его управляющий электрод подаётся напряжение относительно условного катода. Полярность управляющего напряжения, как правило, должна быть либо отрицательной, либо должна совпадать с полярностью напряжения на условном аноде. Поэтому часто используется такой метод управления симистором, при котором сигнал на управляющий электрод подаётся с условного анода через токоограничительный резистор и выключатель. Управлять симистором часто удобно, задавая определённую силу тока управляющего электрода, достаточную для отпирания. Некоторые типы симисторов (так называемые четырёхквadrантные симисторы) могут отпираться сигналом любой полярности, хотя при этом может потребоваться больший управляющий ток (а именно, больший управляющий ток требуется в четвёртом квадранте, то есть, когда напряжение на условном аноде имеет отрицательную полярность, а на управляющем электроде — положительную).

Из-за высокой инерционности нагревательных элементов возможен их перегрев и выход из строя. Для решения проблемы инерционности используется широтно-импульсная модуляция. При приближении к заданному значению температуры постоянный сигнал управления симистором изменяется на ШИМ сигнал. Коэффициент заполнения сигнала прямо пропорционален разнице между текущей и установленной температурой. При достижении установленной температуры управляющий сигнал полностью пропадает.

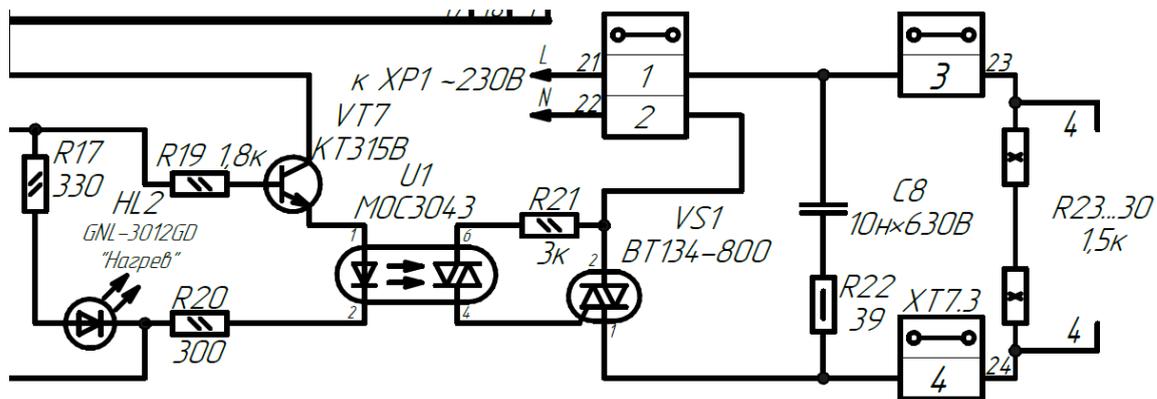


Рисунок 14 – Возможный вариант реализации схемы управления нагрузкой высокой инерционности

Таким образом выполняется поставленная задача: перегрев нагревательных элементов не происходит.

ВЫЧИСЛЕНИЕ СРЕДНЕГО АРИФМЕТИЧЕСКОГО ТРЕХ ВОСЬМИРАЗРЯДНЫХ ЧИСЕЛ

И.С. Меньшенин (научный руководитель Д.А. Ваганов)
Технологический Институт НИЯУ МИФИ,
624200, г. Лесной Свердловской обл., пр. Коммунистический, 37,
e-mail: pekkore@mail.ru

Средним арифметическим называют разновидность среднего значения, которое определяется как число, равное сумме всех чисел множества, деленной на их количество. Иногда бывает необходимо вычислить среднее арифметическое в двоичной системе, не переводя числа в десятичную систему счисления. Сделать это можно на основе довольно простых компонентов, таких как регистры, сумматоры, счетчики, компараторы и логические элементы. Так как, используя эти компоненты, нельзя сразу разделить сумму трех восьмиразрядных чисел на 3, то необходимо разработать простейший алгоритм для вычисления среднего арифметического трех восьмиразрядных чисел.

Процесс деления можно заменить циклическим вычитанием тройки из суммы трех чисел. Из-за того, что числа три, то их средним арифметическим будет количество троек, которое вмещает в себя сумма этих чисел. Для упрощения задачи будем искать только целую часть среднего арифметического. Так как с помощью простейших компонентов, в данном случае сумматоров, нельзя сложить сразу три восьмиразрядных числа, суммирование будет происходить попарно. То есть если даны восьмиразрядные числа A, B, C, сначала найдем A+B, а затем к результату этой суммы прибавим число C. Вычислив сумму трех восьмиразрядных чисел, можно приступить к циклическому вычитанию из нее числа 3. Для этого нужно с помощью дополнительного кода сделать одно из чисел отрицательным, потому что сумматоры не выполняют операцию вычитания. Ведь прибавляя к положительному числу отрицательное, по сути вычитаем из него это отрицательное число.

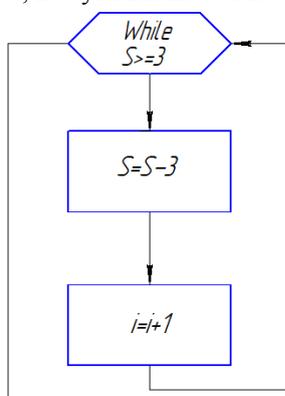


Рисунок 15 Циклическое вычитание тройки из суммы трех восьмиразрядных чисел

Дополнительным кодом называется наиболее распространенный способ представления отрицательных чисел в вычислительных машинах. Он позволяет заменить операцию вычитания и сделать операции сложения и вычитания одинаковыми для знаковых и беззнаковых чисел, чем упрощает архитектуру ЭВМ. Дополнительный код для отрицательного числа можно получить инвертированием его двоичного модуля и прибавлением к инверсии единицы, либо вычитанием из числа нуля. При записи числа в дополнительном коде старший разряд старший разряд является знаковым. Если его значение равно 0, то в остальных разрядах записано положительное двоичное число, совпадающее с прямым кодом. Двоичное восьмиразрядное число со знаком в дополнительном коде может представлять любое целое число в диапазоне от -128 до +128. Если старший разряд равен нулю, то целое наибольшее число, которое может быть записано в оставшихся 7 разрядах, равно $2^7 - 1 = 127$.

Число	Прямой код	Обратный код	Дополнительный код
0	00000000	00000000	00000000
1	00000001	00000001	00000001
-1	10000001	11111110	11111111
5	00000101	00000101	00000101
-5	10000101	11111010	11111011
8	00001000	00001000	00001000
-8	10001000	11110111	11111000
120	01111000	01111000	01111000
-120	11111000	10000111	10001000
127	01111111	01111111	01111111
-127	11111111	10000000	10000001

Рисунок 16 Пример прямого, обратного и дополнительного кодов

После каждой итерации цикла вычитания значение счетчика увеличивается на единицу и происходит проверка условия для выхода из цикла, если условие выполняется – цикл продолжается, в противном случае цикл завершается. Таким образом информация, снятая со счетчика будет равна количеству итераций цикла и искомому среднему арифметическому трех восьмиразрядных чисел.

Литература:

1. О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: Издательство Инфра-М, 2018. — 326с.
Интернет-ресурсы:
2. egeikt.wordpress.com

РАСЧЕТ ГЕНЕРАТОРА НА МИКРОСХЕМЕ NE555

Д.С. Сивакова (научный руководитель Д.А. Ваганов)

Технологический институт НИЯУ МИФИ,

624200, г. Лесной, Свердловская обл., пр. Коммунистический, 36,

e-mail: sivakova_diana@mail.ru

Развитие концепции умного дома привело к появлению большого количества устройств, использование которых позволяет автоматизировать процессы управления основными системами. Внедрение данного устройства, подсчитывающего количество вошедших людей до данного момента времени имеет свою актуальность в современном мире.

Системы подсчёта посетителей предназначены для учёта количества людей, прошедших через определенный проход за некоторый промежуток времени. Также иногда важно определить направление движения, однако чаще всего системы ограничиваются разделением проходящих людей на два класса: входящие и выходящие. Автоматический подсчет посетителей пользуется большим практическим и коммерческим интересом. Подсчет посетителей дает возможность контролировать посещаемость, позволяет увеличить безопасность объекта.

Системы подсчета посетителей устанавливаются в первую очередь на объектах сферы торговли: торговые центры, магазины, а также на предприятиях, школах, офисах, футбольных стадионах, метрополитенах и других местах скопления людей.

Итак, давайте рассмотрим принцип работы данного устройства. По началу алгоритма объявляются переменные: StartTime, хранящая время начала работы алгоритма, EndTime, получающая время, в которое необходимо закончить работу алгоритма, и Counter, хранящая количество вошедших человек и имеющее значение «0» на начало работы алгоритма. После инициализации вышеописанных переменных начинается работа цикла, условием завершения которого является положительный результат проверки на превосходство текущего времени с заданным временем окончания работы алгоритма. В случае если условие цикла возвращает ложь, осуществляется проверка на вход в здание кем - либо. В случае входа кого-либо в здание переменная Counter увеличивается на 1; в противном случае осуществляется переход к циклу.

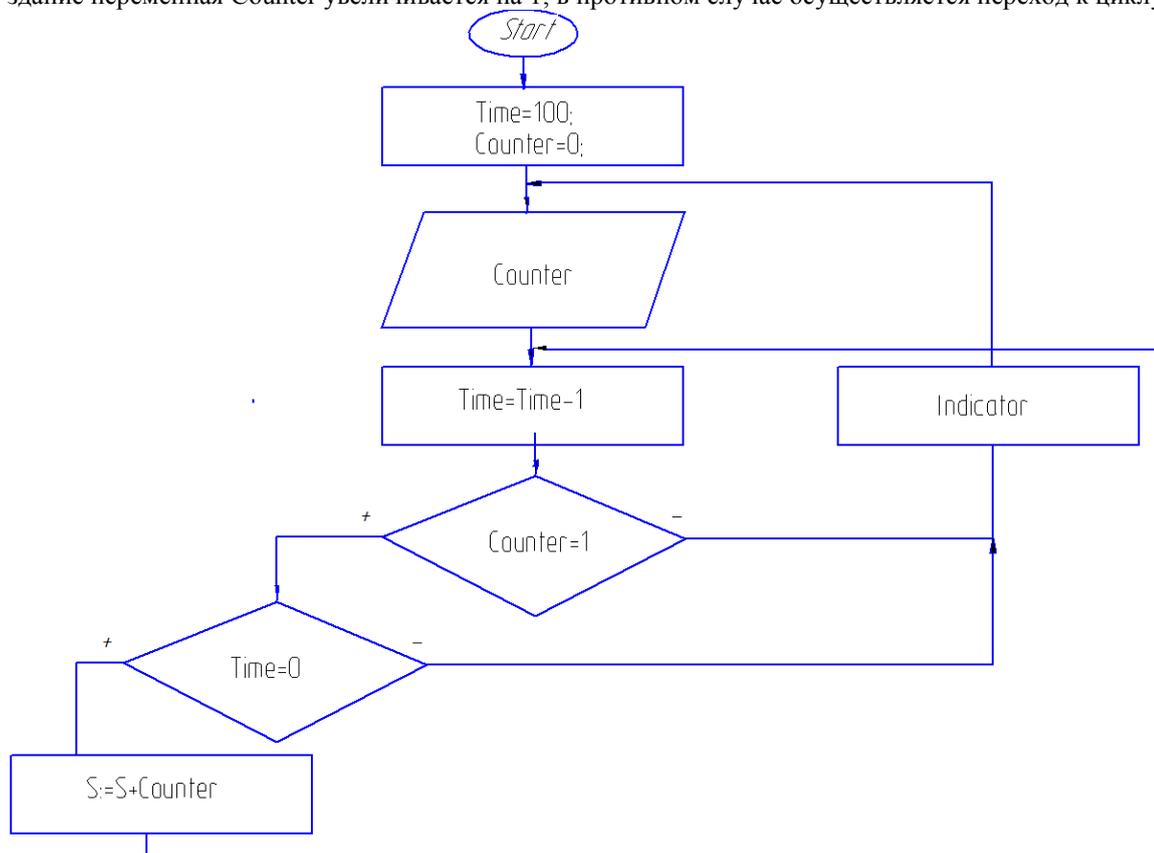


Рисунок.1- Алгоритм.

Главным фактором в работе данного алгоритма является, микросхема NE555.

Работа таймера основана на способности переключать режимы, выдавая сигналы на включение/выключение.

При разряженном конденсаторе потенциал на входе 555 обнулен. В процесс зарядки, требующей определенного времени, «отсчитывается» заданный интервал. После достижения заданного значения зарядки происходит разряд конденсатора, изменение потенциала. Таймер срабатывает на включение или выключение.

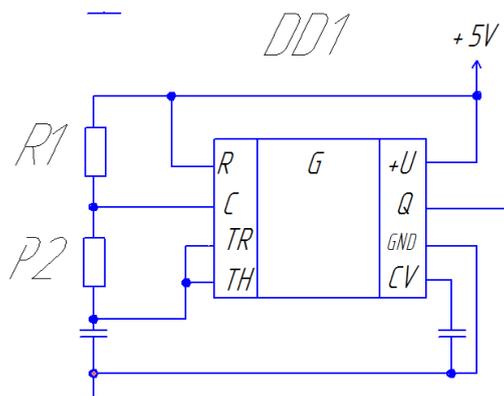


Рисунок.2 -Схема таймера.

Выходная длительность высокого уровня и длительность низкого уровня могут быть рассчитаны следующим образом :

$$t_H = 0.693(R_A + R_B)C$$

$$t_L = 0.693(R_B)C$$

Другие нужные связи представлены ниже:

$$\text{Период} = t_H + t_L = 0.693(R_A + 2R_B)C$$

$$\text{Частота} \approx \frac{1.44}{(R_A + 2R_B)C}$$

$$\text{Рабочий цикл выходного драйвера} = \frac{t_L}{t_H + t_L} = \frac{R_B}{R_A + 2R_B}$$

$$\text{Рабочий цикл выходного сигнала} = \frac{t_H}{t_H + t_L} = 1 - \frac{R_B}{R_A + 2R_B}$$

$$\text{Соотношение низкого и высокого} = \frac{t_L}{t_H} = \frac{R_B}{R_A + R_B}$$

Литература:

1. Александров Е.К. Под общ. Ред. Д.В. Пузанкова. Микропроцессорные системы. Учебное пособие для вузов
<http://booksshare.net/>
2. Мальцев П.П., Долидзе Н.С., Критенко М.И. Цифровые интегральные микросхемы.
<https://www.nehudlit.ru/books/detail1187893.html>
3. Энциклопедия "Википедия". <https://ru.wikipedia.org/>.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ

В.А. Бармина (научный руководитель М.Р. Валитов)

Технологический Институт НИЯУ МИФИ,

624200, г. Лесной Свердловской обл., пр. Коммунистический, 36,

e-mail: ypo.barmina@mephi3.ru

Использование ламп накаливания без соответствующих устройств защиты приводит к снижению реального срока их службы. Для продления срока «жизни» ламп накаливания, а также для повышения удобства эксплуатации люстры было разработано устройство плавного включения. Наиболее простым способом построения данного устройства при условии минимального рассеивания мощности на регулирующем элементе является ограничение мгновенного значения напряжения, подаваемого на лампу в данный момент времени.

Управление устройством осуществляется по принципу импульсного реле с помощью кнопок с самовозвратом, что позволяет организовать управление освещением из нескольких мест с использованием единой двухпроводной линии.

Принципиальная схема данного устройства представлена на рисунке 1.

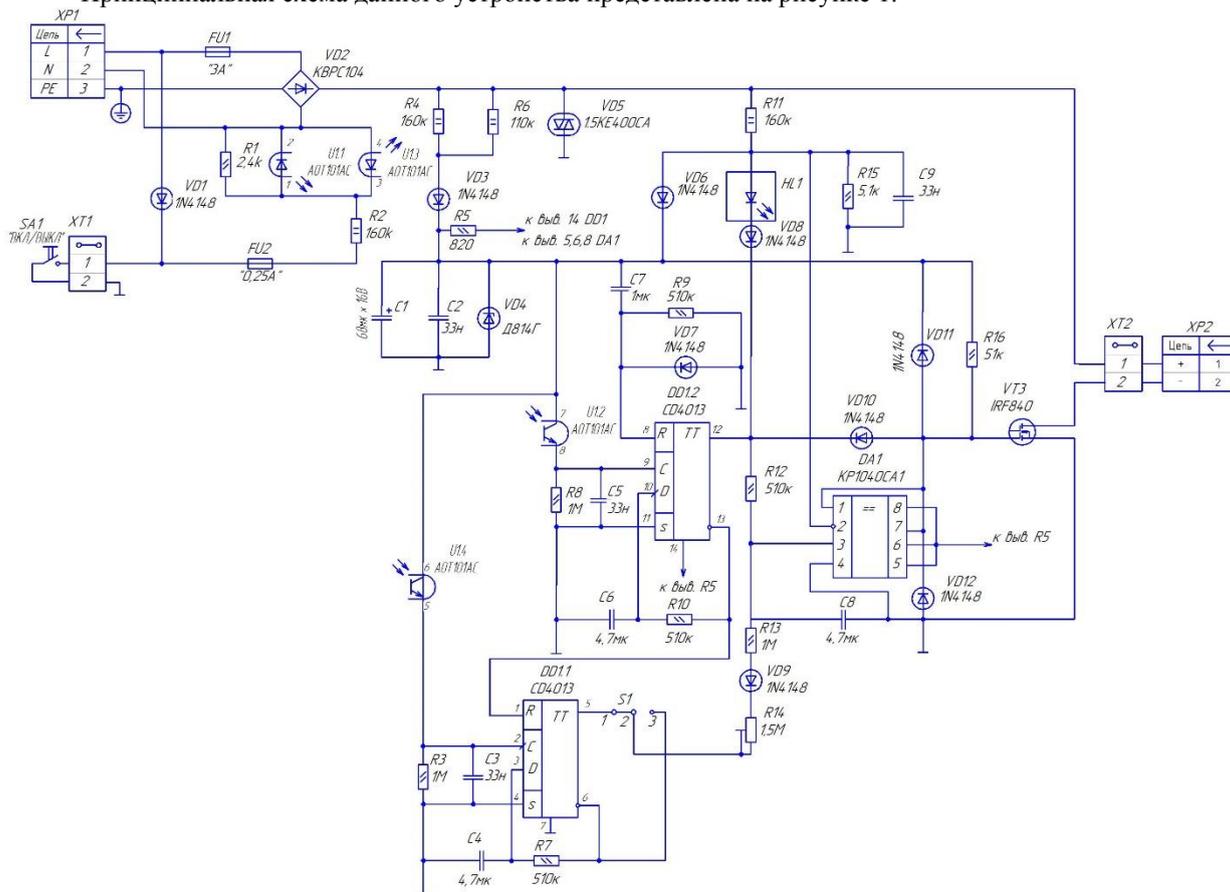


Рисунок 1 – Принципиальная схема устройства плавного включения ламп накаливания

Устройство и подключенная к нему нагрузка питаются сетевым напряжением, выпрямленным диодным мостом VD1.

Основой управления устройством служит принцип работы импульсного реле с помощью кнопок с самовозвратом, что позволяет организовывать управление освещением из нескольких мест с использованием единой двухпроводной линии. При подаче питающего напряжения с помощью цепи C7R9 триггер DD1.2 устанавливается в исходное состояние – на его прямом выходе присутствует низкий логический уровень, поэтому конденсатор C8 разряжен. Светодиод HL1 при этом светит, так как диод VD8 открыт. Для включения ламп накаливания необходимо соединить клемму XT1 с фазным проводом сети (XP1). При замыкании контактов кнопки через излучающий диод оптопары U1.1 начинает протекать ток, в результате чего фототранзистор U1.4 открывается и на таковом входе триггера DD1.2 появляется положительный перепад напряжения, устанавливающий триггер в единичное состояние.

Появившийся на прямом выходе триггера высокий уровень закрывает диод VD8, что разрешает прохождение управляющих импульсов на затвор транзистора VT1. Конденсатор C8 начинает заряжаться, в результате чего напряжение на неинвертирующем входе компаратора DA1 начинает плавно нарастать. На инвертирующий вход компаратора поступает пульсирующее напряжение, поэтому выходной транзистор компаратора открывается при превышении мгновенным значением напряжения сети напряжения, снимаемого с конденсатора C8, закрывая полевой транзистор VT1.

Так как напряжение на конденсаторе C8 в процессе его зарядки непрерывно увеличивается, в каждом последующем

полупериоде транзистор VT1 закрывается при всё большем мгновенном значении сетевого напряжения, в результате чего напряжение на нагрузке плавно нарастает. Конечное напряжение, до которого заряжается конденсатор C8, зависит от сопротивления резисторов R12 и R13, и положения движка подстроечного резистора R14, а также состояния триггера DD1.1 и положения переключателя S1. Если переключатель установлен в положение 1-2, после включения устройства яркость ламп нарастает до значения, установленного подстроечным резистором R14, и увеличивается до максимальной при переводе триггера в единичное состояние. Если переключатель установлен в положение 2-3, при включении яркость ламп нарастает от нуля до максимального значения, а переключение триггера DD1.1 в единичное состояние приводит к снижению яркости ламп до установленного подстроечным резистором R14 значения.

Таким образом, перестановкой переключателя S1 можно выбрать один из двух сценариев работы устройства – включение люстры с нормальной или пониженной яркостью. При отключении люстры, т. е. переводе триггера DD1.2 в нулевое состояние, триггер DD1.1 также обнуляется, поэтому при повторном включении яркость ламп люстры снова будет определяться положением переключателя S1.

Литература:

1. Радио: Журнал. – М.: 2021. – 64с.

БЕГУЩАЯ СТРОКА С ПОДДЕРЖКОЙ ВВОДА ТЕКСТА

А. Ю. Петранцев (научный руководитель М.Р. Валитов)

ТИ НИЯУ МИФИ

624200, г. Лесной Свердловская область, пр. Коммунистический, д. 36

Бегущая строка — электронное устройство, предназначенное для для отображения текстовой и графической информации. В самом простом варианте текст просто «бежит», двигаясь справа налево. Отображающая матрица (светодиодный модуль) обычно состоит из светодиодов. Очень часто помимо простого текста бегущие строки могут генерировать простейшую графику и накладывать различные эффекты на отображаемый текст.

Стандартное управление бегущей строкой происходит посредством специальной компьютерной программы, результаты работы которой передают в бегущую строку через выбранный интерфейс (через USB).

Микроконтроллер работает на частоте 20 МГц и управляет сдвиговыми регистрами 74НС595D, которые логическим уровнем 1 зажигает светодиодные матрицы строк, а дешифратор К555ИД7 или его полный аналог 74LS138 управляет через усилительные транзисторы 8-мю столбцами всех матриц.

Матрицы подключаются к сдвиговым регистрам 74НС595D через резисторы, которые защищают от перегорания светодиодов, ограничивая ток.

Микросхемы 74НС595D имеют 8 триггеров фиксации данных на выходах, соединенных с матрицей светодиодов и 8 сдвиговых триггеров, в которые через 14 вход загружают данные и с 9 выхода продолжают сдвиг дальше на следующие регистры цепочки из 10 штук.

Для этого сдвига необходим такт, идущий от процессора на все входы 11- 74НС595D после каждого 80-того такта цепочка регистров продвигается до 80 триггера всех 74НС595D, после этого как загружена вся строка из 80 триггеров, подается еще один тип такта, уже на входы 12 всех 74НС595D, после чего загружаются за один такт 8 дополнительных триггеров фиксации данных на выходах, соединенных с матрицей светодиодов от сдвиговых триггеров, на всех 74НС595D за один такт, матрица при этом засвечивает одну полосу из 80 светодиодов и засветка эта происходит без изменений логических уровней даже тогда, когда загружаются сдвиговые регистры.

Так перебираются по очереди 8 строк из 72 светодиодов с помощью дешифратора К153ИД7 с большой скоростью, что совершенно не видно глазу.

Такой метод очень удобный и не снижает яркости бегущей строки по причине ухода программы процессора на выполнение других операций, не связанных с отображением.

При включении с пустой памятью букв, отображает внизу полосу говорящую, что память не заполнена, после ввода хотя бы одной буквы, строка начинает свою работу, перебирая строки матриц.

Управление и ввод данных

Когда нужно ввести заглавную букву, нужно нажать и отпустить левый Tab на клавиатуре, потом нажать нужную букву и на дисплее появится эта заглавная буква, с добавлением очередных букв табло будет передвигаться на один знак.

После набора текста, нужно нажать клавишу левый Enter на клавиатуре, это будет говорить о законченном тексте, после которого строка пойдет на следующий круг.

Если во время набора текста вы сделали ошибку, ввели не нужную букву, то нужно нажать клавишу BackSpace столько раз, сколько ввели не нужных букв, после этого, нужно ввести правильные буквы, при этом на дисплее старые буквы не пропадают, они пропадут когда вы запустите строку и на следующем круге отображения их уже не будет.

Для запуска работы устройства отображения бегущих букв нажать Enter.

После команды Enter- запуска строки текст уже не изменяется для ввода новой информации, устройство нужно выключить и снова включить, тогда можно вести текст за места старого.

Подключение регистров к матрицам показано на рисунке 1

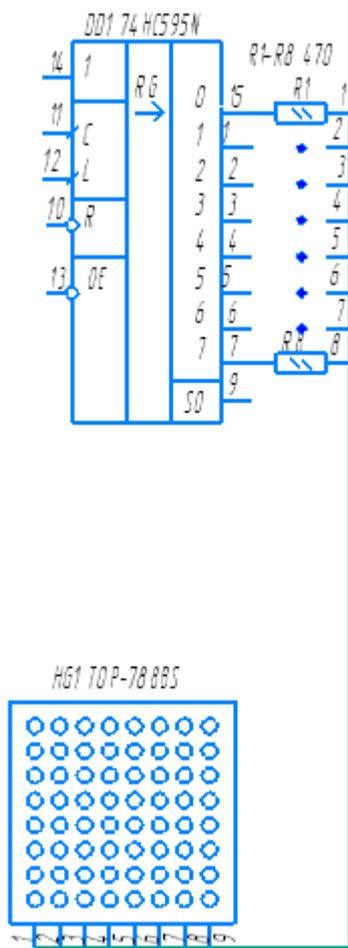


Рис.1 Схема подключения регистра к светодиодной матрице.

Вывод регистра под номером 9 подключается к выводу 14 последующего регистра.

УСТРОЙСТВО, ПОЗВОЛЯЮЩЕЕ ПЕРЕВОДИТЬ ЧЕТЫРЕХРАЗРЯДНЫЙ ДВОИЧНЫЙ КОД В КОД ГРЕЯ

М.А. Большакова (научный руководитель Д.А. Ваганов)

Технологический институт НИЯУ МИФИ, 624200, Свердловская область, г. Лесной, проспект
Коммунистический, д. 36.

Код Грея отличается от двоичного кода тем, что при переходе к следующей кодовой комбинации изменяется только один элемент кодовой комбинации

Если при передаче сообщений с помощью кода Грея одновременно изменяется несколько разрядов кода, то это свидетельствует об ошибке, в этом состоит обнаруживающая способность кода Грея.

Код Грея, не взвешенный и непригоден для вычислительных операций без предварительного перевода в двоичный код.

Преобразование кода Грея в двоичный код описывается выражением $x_p = a_p \text{ \AA } x_{p+1}$, если $p = 1, 2, \dots, n-1$, и $x = a_n$, если $p = n$.

Бинарное число в старшем разряде всегда будет иметь то значение, которое было в старшем разряде кода Грея. Остальные значения получаются после сложения по модулю 2 соответствующих разрядов (если записаны как в таблице, тогда по диагонали).

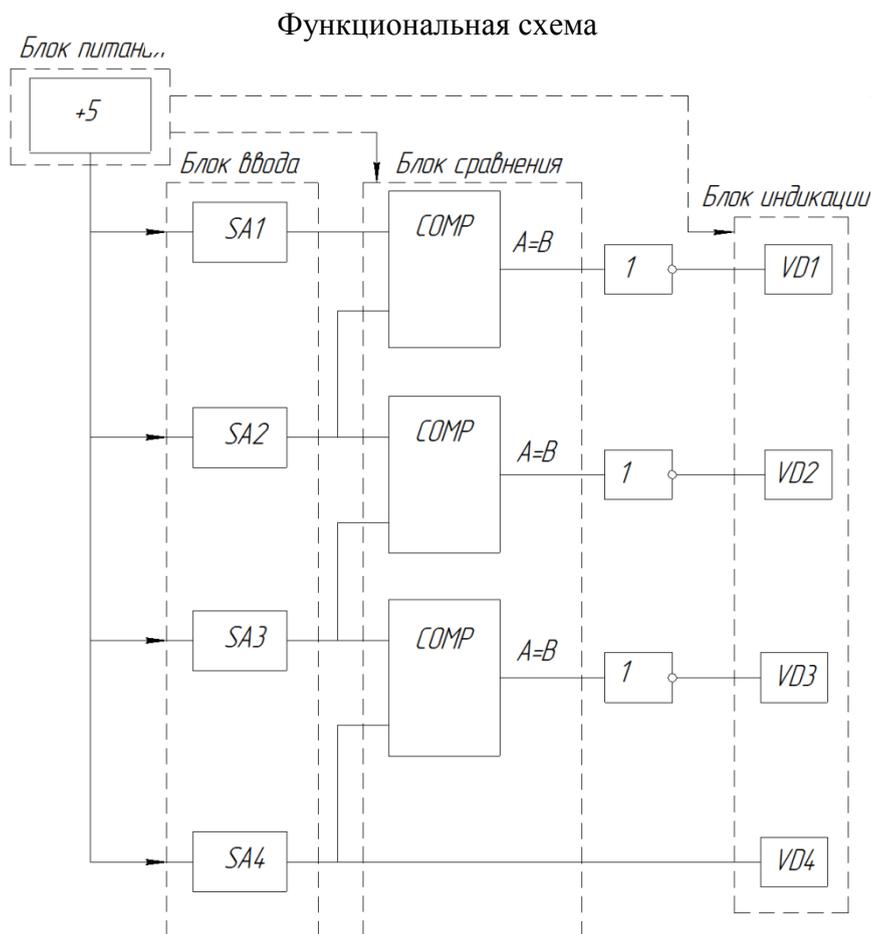


Рисунок 1 Функциональная схема устройства

Данная функциональная схема состоит из 4 блоков: блок питания, блок ввода, блок сравнения и блок индикации.

В блоке питания содержится напряжение питания схемы, которое равно 5 Вольтам. Напряжение подаётся абсолютно на все остальные блоки.

В блоке ввода содержится 4 переключателя заданного устройства, благодаря которым происходит подача сигналов на следующие блоки.

В блоке сравнения содержится 3 компаратора. У данных компараторов задействован только лишь один выход “Равнозначность”. Смысл данных компараторов в том, что они сравнивают входящие числа между собой. Первый компаратор сравнивает поданное значение со вторым компаратором, второй с третьим.

В блоке индикации содержится 4 светодиода, которые сигнализируют о преобразовании кода.

Принципиальная схема

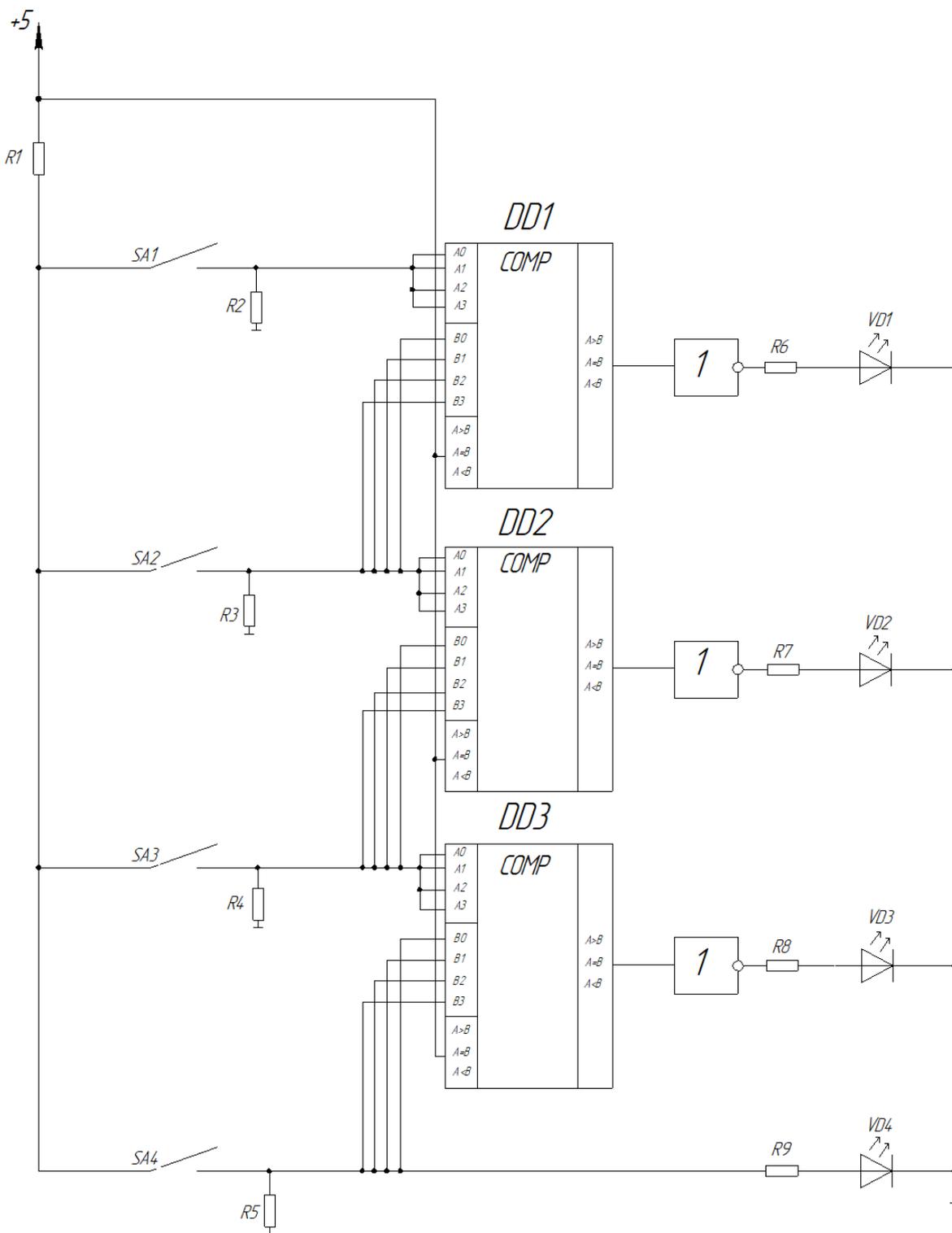


Рисунок 2 принципиальная схема устройства

На данной схеме для начала подаётся напряжение питания в 5 В. Резистор, который стоит после питания ставится для того, чтобы ограничить подаваемый ток. Резисторы, которые стоят после переключателей ставятся для того, чтобы обеспечить входы компараторов логическим нулём, если с помощью переключателя подаётся логический ноль.

На компараторы подаются логические значения с помощью переключателей
Если замкнуть два первых переключателя, то мы подадим логическую единицу на входы компараторов DD1, DD2, и логический ноль на DD3

Тогда первый компаратор сравнит со вторым значения (которые равны логической единице) и после этого подаст на выход логическую единицу. Второй компаратор сравнивает значение с третьим (логическое значение равно нулю) и на выходе получаем ноль. При сравнении компаратора DD3 со значением разрядного переключателя, мы получим логическую единицу на выходе DD3.

Резисторы, стоящие перед светодиодами, также являются ограничивающими подаваемый ток.

Так как на выходе мы получили 0101 это не будет являться правильным преобразованием из двоичного числа в код Грея, для того чтобы преобразования стало правильным мы используем на выходах компараторов инвертор, который выполняет инверсию выходного сигнала (при заданном нуле, получаем единицу и наоборот).

С помощью него преобразовавшийся код будет такой: 0010 (последний разряд сохраняет своё значение до конца!), при заданном значении на блок индикации будет подана логическая единица только для второго светодиода, остальные светодиоды не засветятся, так как на них подана логический ноль, поэтому с помощью данных светодиодов мы можем заметить как работает преобразование.

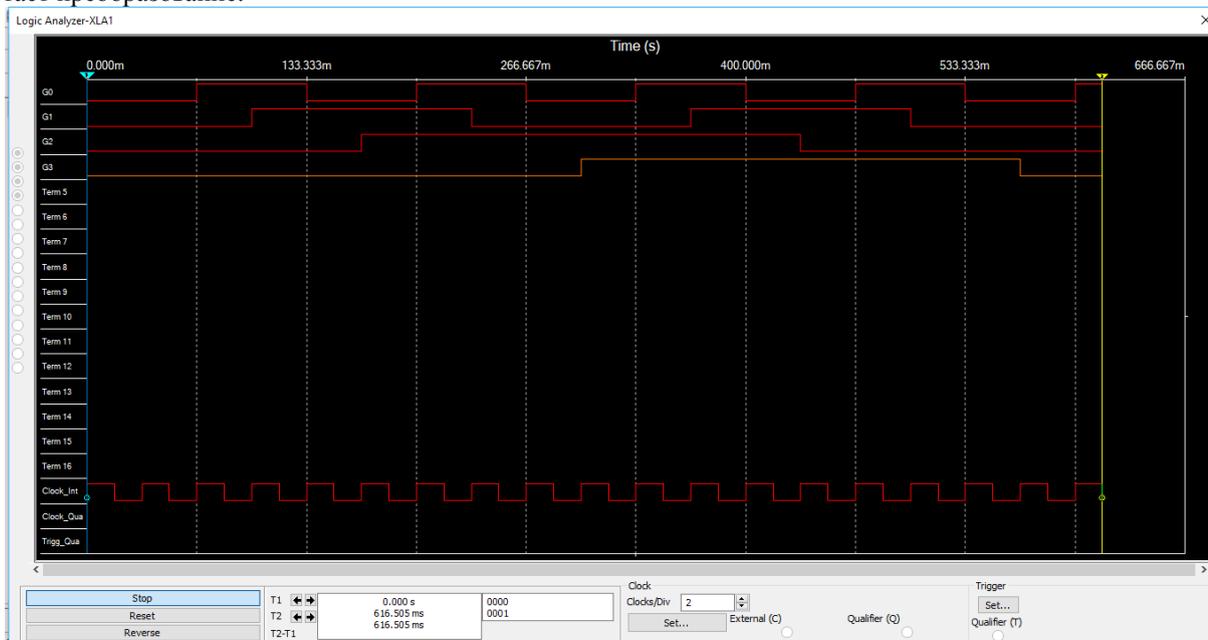


Рисунок 3 Модулирование

Код Грея не позволяет осуществлять арифметические операции. Поэтому его применяют только в тех случаях, когда это дает существенные преимущества, а затем переходят к двоичному коду.

Литература:

1. А.Г. Горюнов, С.Н. Ливенцов. Цифровой регулятор для системы управления с исполнительным механизмом постоянной скорости. «Технические науки»;
2. Изерман Р. Цифровые системы управления – М.: Мир, 1984;
3. Карначук В.И., Горюнов А.Г. Системы автоматического управления и защиты реактора ВВЭР-1000: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 91с.
4. Щукин К.Ю. Синтез микропроцессорной системы для управления шаговым электромагнитным приводом с использованием математического моделирования: автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук. - М.: ФГУП «НПП ВНИИЭМ», 2011.

УСТРОЙСТВА, ПОДСЧИТЫВАЮЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ВОШЕДШИХ И ВЫШЕДШИХ ЛЮДЕЙ ДО ДАННОГО МОМЕНТА ВРЕМЕНИ.

А.А Галанова (научный руководитель М.Р. Валитов)

Технологический институт НИЯУ МИФИ, 624200, Свердловская область, г. Лесной, проспект
Коммунистический, д. 36.

e-mail: anna.galanova.96@mail.ru

Системы подсчета количества вошедших человек предназначены для учета общего числа людей, прошедших через определенный проход за некоторый промежуток времени.

Например, данные системы применяются в школах, офисах, магазинах, на парковках, в жилых домах, чтобы обеспечить безопасность, а также закрыть доступ нежелательным лицам, применяется система контроля и управления доступом для объективного формирования, анализа и ведения статистики. Еще одно применение этой системы является отслеживание количества рабочего времени и контроль сотрудников. Также иногда важно определить направление движения, однако чаще всего системы ограничиваются разделением проходящих людей на два класса: входящие и выходящие.

Для сравнения в цифровых системах используются специальные схемы сравнения - компараторы. Самый простейший алгоритм для данной задачи представлен ниже

По началу алгоритма объявляются переменные: StartTime, хранящая время начала работы алгоритма, EndTime, получающая время, в которое необходимо закончить работу алгоритма, и Counter, хранящая количество вошедших человек и имеющее значение «0» на начало работы алгоритма.

После инициализации вышеописанных переменных начинается работа цикла, условием завершения которого является положительный результат проверки на превосходство текущего времени с заданным временем окончания работы алгоритма. В случае если условие цикла возвращает ложь, осуществляется проверка на вход в здание кем-либо. В случае входа кого-либо в здание переменная Counter увеличивается на 1; в противном случае осуществляется переход к циклу.

Далее разберем виды технологий используемых для данной задачи:

- Инфракрасный (ИК) счетчик посетителей
- Термосчетчики
- Кинект технологии
- Подсчет на основе обычных видеокамер
- 2D видеосчетчики

1. На базе инфракрасных датчиков

Работают такие системы так. На входе в магазин (или в иной контрольной точке, где есть наименьшая вероятность помехам работе оборудования) устанавливаются 2 устройства — излучатель ИК-лучей и приемник. Предполагается, что покупатели будут проходить между ними. Система включается, и между излучателем и приемником пропускается 2 инфракрасных луча.

Фото 1

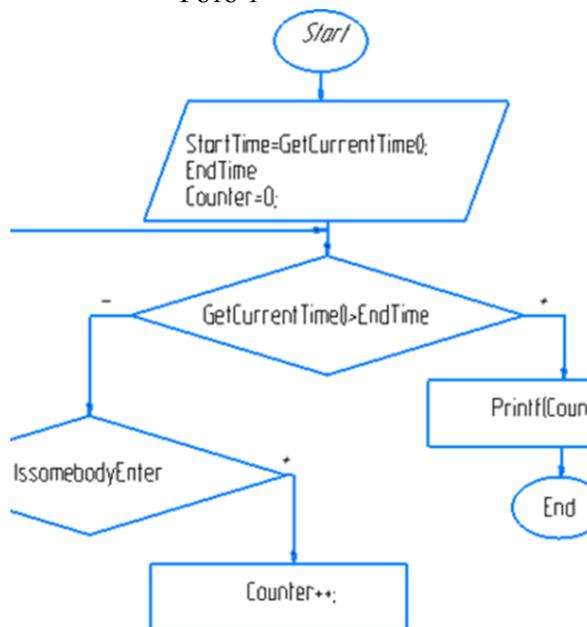


Фото 2



Основной вычислительный компонент системы здесь — компьютер, к которому инфракрасные датчики с применением специальных интерфейсов подают. Связь между датчиками и ПК может быть проводной или беспроводной — с использованием Wi-Fi. Работать датчики могут от сети или от батареи. Есть у ИК-датчиков и недостатки. Прежде всего — это не самая высокая точность измерений.

2. На базе тепловых датчиков

Принцип работы таких систем совершенно иной. Основной их технологический компонент — тепловой сканер. Когда его включают, он, отсканировав окружающее пространство, определяет его температурный фон. Как только человек входит в пространство, находящееся в «поле зрения» сканера, то устройство обнаруживает изменение температурного фона на сканируемом участке.

Недостатки у тепловых датчиков также есть, и в их числе:

- относительно высокая стоимость;
- чувствительность к изменению теплового фона (например, вследствие включения кондиционера или обогревателя);
- высокую вероятность появления неточностей в измерениях при большом трафике.

3. На базе видеосчётчиков

Самые технологически простые решения на базе видеокамер — те, что функционируют по принципу, схожему с тем, что характеризует тепловые датчики. Камеры на таких устройствах, «отсканировав» окружающее пространство, устанавливают параметры светового фона. Когда посетитель заходит (выходит), то световой фон меняется, и система фиксирует, соответственно, вход или выход человека. Главный недостаток систем, функционирующих на базе принципа распознавания на общем световом фоне — невысокая точность подсчетов во многих сценариях поведения.

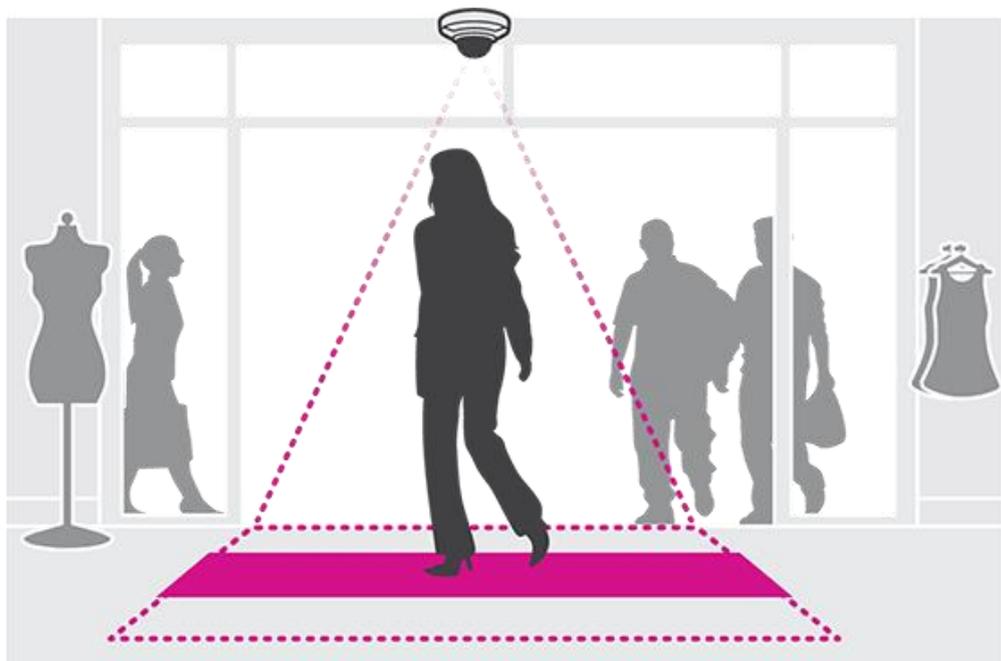


Фото 3

Исследуя данные виды и недостатки систем контроля и осуществления подсчета количества вошедших и вышедших человек, можно сделать вывод, что данные системы не совершенны. Решение может быть следующим:

Функционируют такие системы с применением сложных, и в то же время надежных (самых надежных — при использовании 3D-систем) алгоритмов распознавания объектов на видеокартинке. Посетитель на картинке воспринимается камерой не как изменение светового фона, а как объект с заданными характеристиками. Самые современные устройства рассматриваемой категории позволяют разделять посетителей на взрослых, детей и даже мужчин и женщин — по типичным антропометрическим данным, которые закладываются в программу управления камерой. Качество работы устройств, как правило, не зависит от величины трафика, уровня освещения, температуры воздуха и других факторов, которые способны повлиять на точность подсчета количества менее технологичными аппаратами.

Самый выраженный недостаток 3D-систем подсчета количества покупателей — в высокой стоимости таких решений. Решение проблемы контроля и систематизации данных о количестве вошедших и вышедших людей, при помощи 3D-систем имеет свою актуальность при необходимости идентификации личности и фиксации времени входа/выхода человека. Такое решение можно использовать в корпорациях и местах, где требуется повышенное внимание к безопасности (аэропорты, школы и т.д)

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА СИСТЕМЫ ОХРАНЫ АВТОМОБИЛЯ

П.П. Ноздрин (научный руководитель С.И. Сивков)

Технологический институт НИЯУ МИФИ,

624200, г. Лесной Свердловской обл., пр-кт Коммунистический, 36,

e-mail: vpo.Nozdrina@mephi3.ru

Системы охраны автомобиля позволяют надежно защитить автомобиль от угона и определить точное местоположение автомобиля. Разрабатываемое устройство позволит с большой точностью определить координаты охраняемого объекта и передавать их по каналам сотовой связи.

Разрабатываемая система состоит из двух блоков: маяка, установленного на контролируемом объекте, и базового блока (GSM-модем). Последний – ведущий во всех режимах, маяк – ведомый. Исполняя команды ведущего, он определяет координаты объекта и передает их по каналу GSM. В режиме охраны маяк направляет по тому же каналу сообщения о тревожных ситуациях.

Основной режим базового блока – прием координат от маяка и дальнейшая их передача по каналу Bluetooth на компьютер или другое устройство.

Для приема сигналов GPS маяк оснащен активной антенной. С ней координаты автомобиля определяются даже в тех случаях, когда он стоит в гараже. Если это не требуется, то антенну можно заменить на пассивную.

Маяк и базовый блок питаются от аккумуляторов, потребляя в дежурном состоянии маленький ток. При этом, заряд маяка осуществляется от бортовой сети автомобиля.

Принципиальные схемы основного блока и маяка представлены соответственно на рисунках 1 и 2.

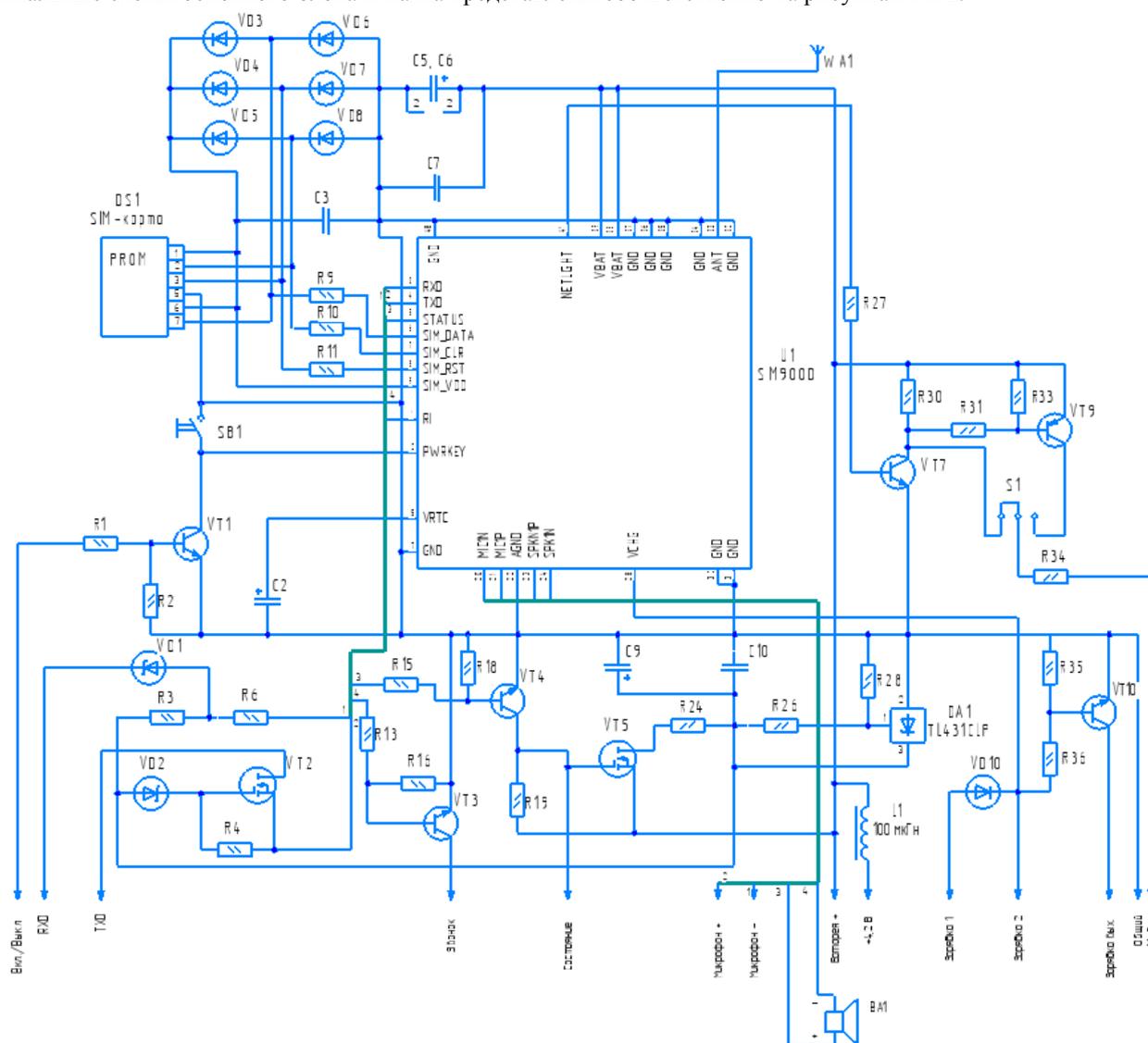


Рисунок 17 "Схема электрическая принципиальная маяка системы охраны автомобиля"

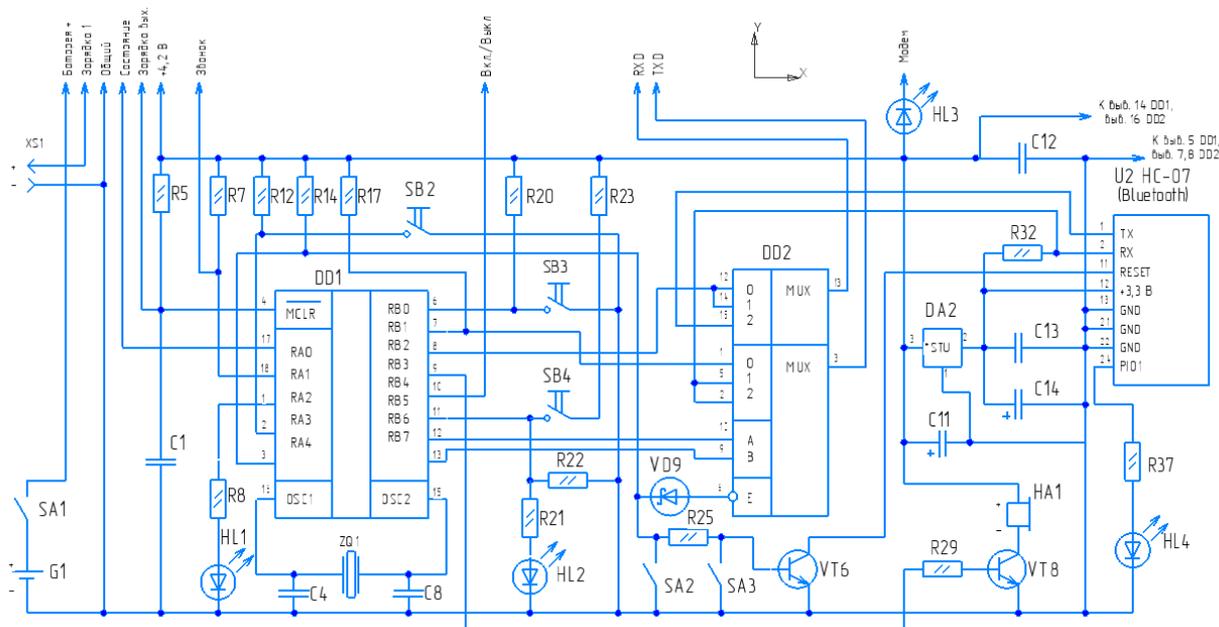


Рисунок 18 "Схема электрическая принципиальная основного блока системы охраны автомобиля"

При работе с основным модулем GSM-модема SIM900D (U1) необходимо в соответствии с руководством по его эксплуатации соблюдать несколько требований:

- До появления высокого уровня напряжения на выходе «Состояние» нельзя допускать наличия напряжения на входах модуля. Это обеспечивает узел на транзисторах VT4 и VT5;
- Напряжение на входах модуля не должно превышать 2,8 В. Это обеспечивается параллельным стабилизатором напряжения DA1, транзистором VT2 и диодами VD1, VD2;
- Выключать и включать модуль необходимо подключением входа PWRKEY модуля (вывод 12) к общему проводу на время более, чем 1 с, что делает транзистор VT1;
- Выводы для подключения SIM-карты не имеют встроенной защиты, поэтому необходима установка защитных диодов VD2-VD4 и VD6-VD8 на напряжение 5 В.

Переключатель S1 служит для выбора варианта подключения внешнего светодиода – индикатора режима работы модуля. В положении 1-2 катод светодиода соединен с выводом «Модем», а его анод – с плюсом питания. Такое подключение используется в базовом блоке, в блоке маяка переключатель устанавливается в положение 2-3: анод светодиода соединяется с выводом «Модем», катод – с общим проводом.

Кнопка SB1 предназначена для ручного включения/выключения модема.

При нажатии на кнопку SB2 дежурный режим основного блока переходит в режим передачи информации, и наоборот.

Кнопка SB3 служит для запроса информации о текущем состоянии объекта, ответа на звонок и завершения сеанса связи. Каждое нажатие кнопки сопровождается звуковым сигналом излучателя HA1.

SA1 – выключатель питания блока. SA2 переключает систему в режим охраны. SA3 включает модуль U1 для проверки его работоспособности и отладки соединения с терминальным устройством (компьютером или телефоном).

Динамическая головка BA1 служит для прослушивания голосовых сообщений от маяка.

Светодиод HL1 кратковременно вспыхивает при разрядке аккумулятора G1 до 80% его емкости, а при разряде до 40% излучатель HA1 подает звуковой сигнал. Во время идущей зарядки аккумулятора HL1 кратковременно вспыхивает, по ее окончании светит непрерывно до отключения от сети.

Светодиод HL2 включается при установке связи в режиме передачи данных и в режиме управления модемом через модуль Bluetooth. HL3 сигнализирует о состоянии модема с сотовой связью, HL4 – о состоянии модуля Bluetooth.

Мультиплексор DD2 переключает линии RXD и TXD модема в требуемом направлении в зависимости от состояния входов А и В:

- А = 0, В = 0 – модем соединен с микроконтроллером DD1, который управляет им;
- А = 1, В = 0 – информация, принятая модемом, поступает в модуль Bluetooth;
- А = 0, В = 1 – модем управляется от модуля Bluetooth (отладочный режим).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Радио: Журнал. – М.: 2014. – 42с.

Физические исследования

ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА НА ЗВУКОВЫЕ И СВЕТОВЫЕ СИГНАЛЫ

М.Д. Пушкарёв (научный руководитель Е.В. Пономарева)

г.Качканар, МОУ СОШ им. К.Н.Новикова

e-mail; yfndbr1061@mail.ru

Реакция человека – это одно из самых важных качеств организма. В повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся с внешними раздражителями разной степени воздействия. То, как человек реагирует на раздражители, зависит не только реализация его возможностей, здоровье, возможность справиться с любой критической ситуацией, но иногда и жизнь самого человека. Поэтому, каждому человеку просто необходимо знать скорость реакции своего организма, контролировать его стабильность или даже повысить её.

Цель моего проекта:

Определить скорость реакции человека на световые и звуковые сигналы и проанализировать полученные данные.

Задачи:

1. Ознакомиться с литературой о реакции человека;
2. Провести исследование между учениками 10 класса;
3. Проанализировать результаты исследования;
4. Сделать вывод о проделанной работе.

Реакция - действие, состояние, процесс, возникающие в ответ на воздействие, раздражитель, впечатление. В широком биологическом смысле Реакция означает закономерный ответ организма на внешнее воздействие.

Скорость реакции – 1) время, в течение которого человек успевает отреагировать на то или иное событие или внешнее воздействие, если старается отреагировать на него как можно быстрее.

Расскажу вам поэтапную схему действия реакции организма:

- 1) произошло действие (команда для старта, противник выкинул руку для удара и т.д.)
- 2) изображение или звук поступили на ваш считывающий орган (уши, глаза)
- 3) далее сигнал передаётся в мозг для обработки
- 4) мозг анализирует сигнал, распознаёт его и даёт сигнал о действии
- 5) от мозга передаётся сигнал по нервам к мышцам
- 6) мышцы сокращаются и совершают требуемое действие

Пункты 2-6 прямо влияют на скорость вашей реакции. При этом разница бывает огромна — у разных людей время реакции может быть от 0,11 до 0,3 секунды и больше.

Исследование

Я провёл два исследования между своими одноклассниками в начале учебного дня и в конце.

Испытуемый (тот, у кого мы измеряем скорость реакции), должен поймать тело (линейку), падающее вниз со скоростью ускорения свободного падения. Далее, мы измеряем расстояние от начала движения тела до момента, когда оно было поймано и узнаем время через формулу.

$$t_{\text{вп}} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$t_{\text{вп}}$ - время реакции (миллисекунды)

h - длина линейки (сантиметры)

g - ускорение свободного падения (9,81 м/с²)

Измерения показали, что у всех обследованных подростков результат времени реакции – удовлетворительный. Результаты записаны в виде диаграммы (см. Приложение 1).

Ещё одно исследование которое я провёл между учениками 10 класса заключалось в измерении реакции на звуковые сигналы. Все измерения я проводил с помощью специального мобильного приложения для тренировки и измерения реакции человека на световые, звуковые, тактильные сигналы, в начале и в конце учебного дня. Испытуемый должен был нажать на экран

телефона, как только услышит звуковой сигнал. Тестирование проводится 5 раз, программа считает среднее время, за которое испытуемый среагировал, и выдаёт результат на экран.

Все ученики в результате тестирования показали удовлетворительный результат. Результаты записаны в виде диаграммы (см. Приложение 2)

Также, оба исследования показали, что у большинства учащихся, к концу учебного дня время реакции повысилось, т.е. проявилась заторможенность действий.

Исходя из результатов исследований можно сделать вывод о том, что при составлении расписания уроков необходимо учитывать время реакции ученика на внешнее воздействие. Предметы, имеющие высокий коэффициент сложности, должны стоять в расписании по середине, пока реакция не начала замедляться из-за усталости.

Также, я решил провести исследование между моими мамой и папой, которые являются водителями автомобиля, а все мы знаем, как для них важна хорошая реакция. К тому же у папы есть вредная привычка – курение. В результате исследования я хочу проверить, сильно ли отличается ли скорость реакции мужчины и женщины, и влияет ли курение на скорость реакции.

Все расчёты я проводил с помощью специализированного сайта для проверки (или тренировки) скорости реакции.

Методика проведения теста заключается в том, что испытуемому требуется отреагировать на изменение цвета экрана нажатием кнопки мыши компьютера. Папа будет проходить исследование два раза (до и после курения). Время реакции измеряется в миллисекундах (ms).

Исследование показало, что скорость реакции моих родителей соответствует нормальной скорости реакции водителя (от 150 до 450мс).

Также можно сделать вывод о том, что реакция мужчины и женщины почти не отличается, а курение значительно снижает скорость реакции. Для наглядности я составил диаграмму (см. Приложение 3).

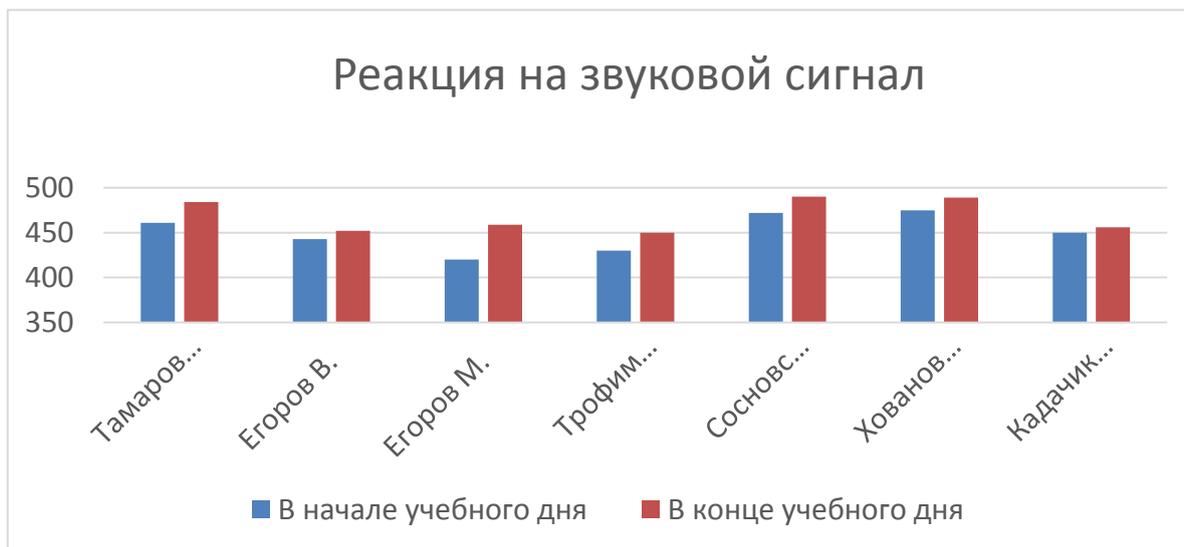
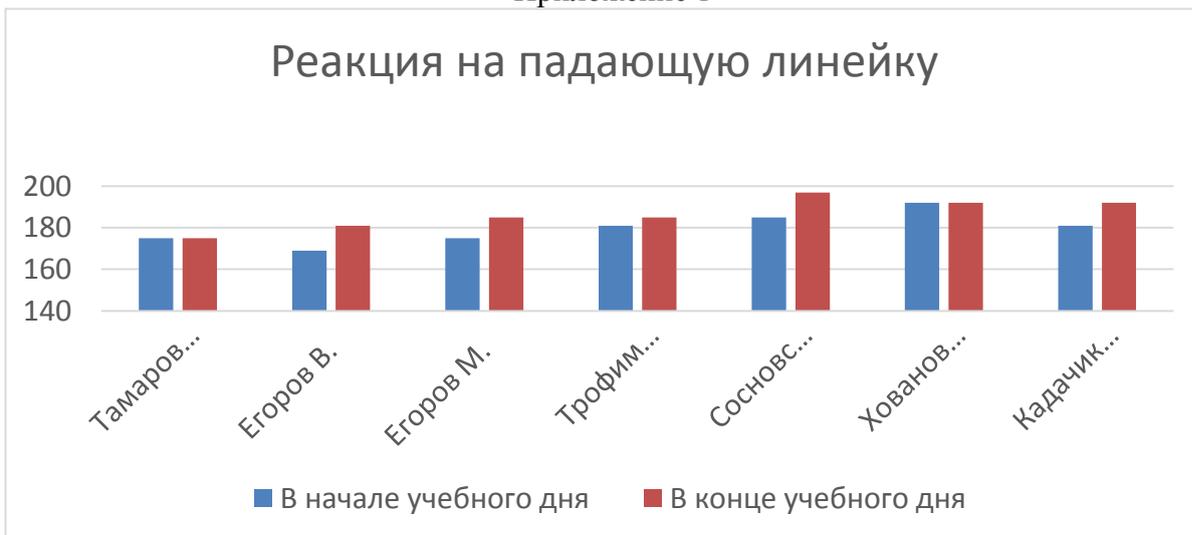
Как развить скорость реакции?

Самая быстрая скорость реакции у здорового взрослого человека приближается к 100 мс. Приблизиться к таким показателям можно, выполняя разные упражнения и тесты, которые можно найти в интернете. Для улучшения скорости реакции потребуется сконцентрировать внимание только на конкретном объекте. Требуется забыть о всём, что вас окружает. Это сложно, но этому реально научиться.

Заключение

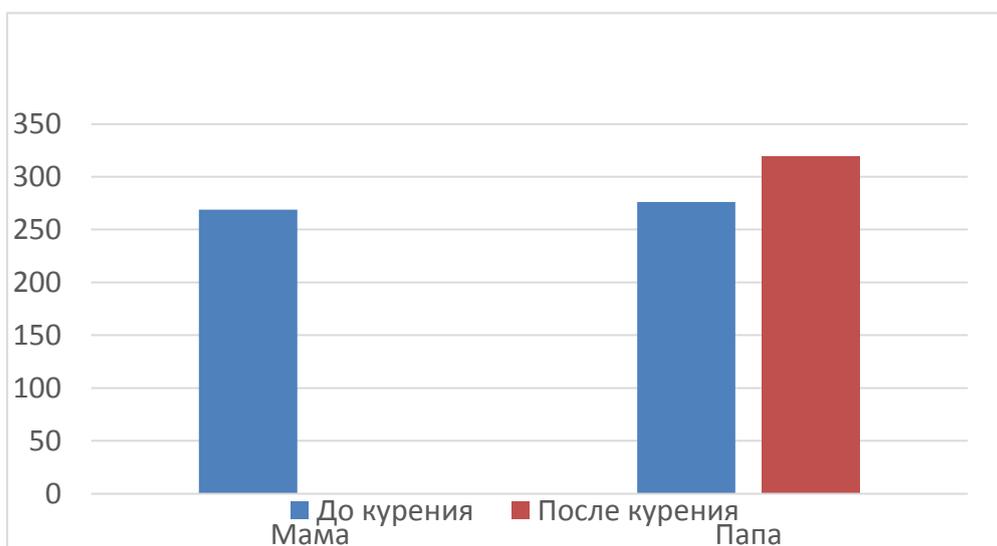
По результатам тестирования можно сделать вывод, что скорость реакции у всех людей разная и может зависеть от утомляемости, особенностей нервной системы, эмоциональных и психических характеристиками человека, но её можно натренировать при должном желании и усердии. Но при достижении максимально возможного предела, который заложен вашей генетикой, время реакции становится постоянным.

Приложение 1



Приложение 2

Приложение 3



***Проектирование, конструирование и технологические
процессы в машиностроении***

Определение скоростей в плоских механизмах с применением параметризации САПР «КОМПАС»

Н.А. Бражка (научные руководители О.В. Алексеева, Е.В. Козлова)

Технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета

«МИФИ», г. Лесной

natasha.brazhkina@yandex.ru, OVAlekseyeva@mephi.ru, EVKozlova@mephi.ru

Кинематическое исследование механизма представляет собой изучение движения звеньев механизма без учета сил, обуславливающих это движение [1]. Одна из задач кинематического анализа – определение линейных скоростей точек и угловых скоростей звеньев механизма. Кинематический анализ плоского механизма графоаналитическим методом требует точных графических построений, включая план механизма и план скоростей. План скоростей – это пучок векторов, выходящих из одной точки (полюса плана), каждый из которых в некотором масштабе изображает вектор абсолютной скорости какой либо точки механизма [2]. Для полного представления о характере и направлении движения звеньев составляют векторные уравнения и выполняют построения для нескольких промежуточных положений механизма (как правило, для 8-12 положений). Это трудоемкий процесс, требующий значительных временных затрат. Изменение исходных параметров: частота вращения входного звена, расстояние между кинематическими парами, длина звеньев и т.д. – приводит к полному пересчету линейных и угловых скоростей в механизме и корректировке планов механизма и скоростей.

Практическое применение возможностей САПР «КОМПАС-График» для вычисления линейных скоростей точек рассмотрено на примере плоского кривошипно-ползунного механизма. Объект исследования показан на рис. 1.

Подключая параметрический режим, устанавливают различные размерные (линейные, угловые, радиальные и диаметральные) и геометрические (параллельность, перпендикулярность, фиксация точки, совпадение и др.) ограничения на объекты построений. Так, условие перпендикулярности вектора относительной скорости V_{C2B2} на плане скоростей и звена BC на плане механизма обеспечивают через назначение ограничения «перпендикулярность». Направление вектора относительной скорости V_{B1A} по направлению вращения входного звена задают с помощью углового размера.

Использование инструментов панели переменных позволяет создавать новые переменные и уравнения, определяющие зависимость между параметрами объектов. Например, длину звена АВ, частоту вращения кривошипа, уравнение для расчета относительной скорости точки В первого звена записывают в качестве переменных.

После выполнения графических построений и расчетов для одного положения механизма в определенный момент времени с применением параметризации возможно определить линейные скорости точек механизма при любой угловой координате начального звена, см. рис 2.

Следует отметить, что внесение изменений в исходные параметры сразу ведет к перестроению планов механизма и скоростей, а также отражается на результатах расчетов.

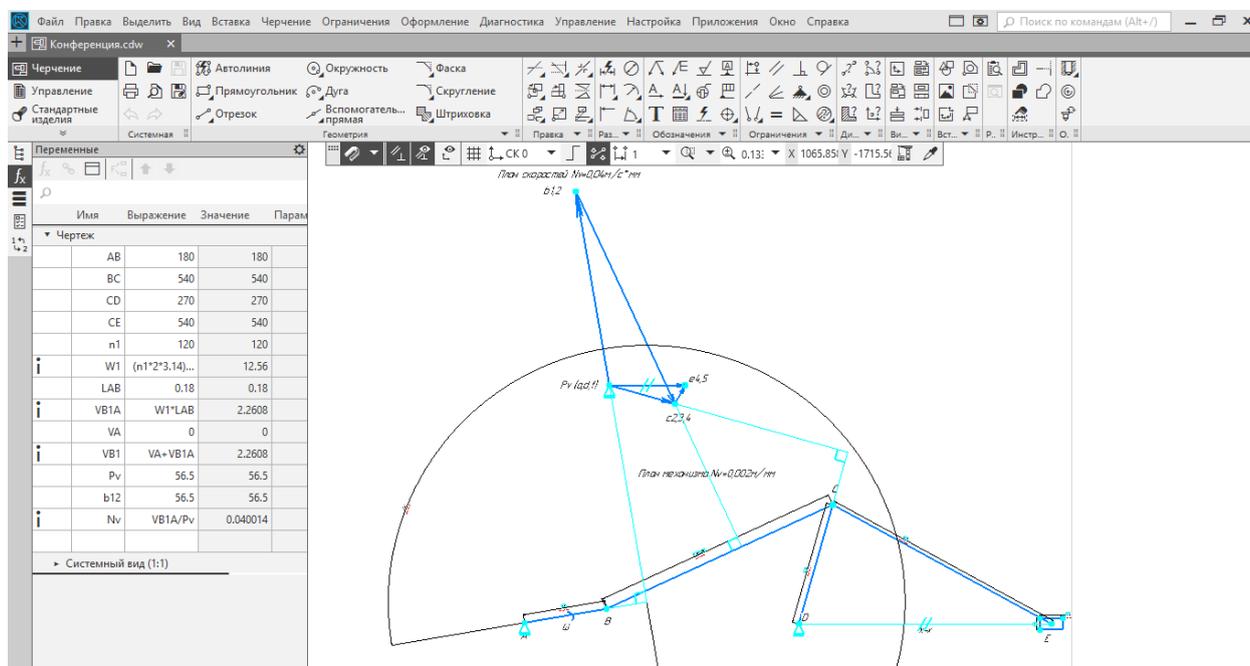


Рис. 1

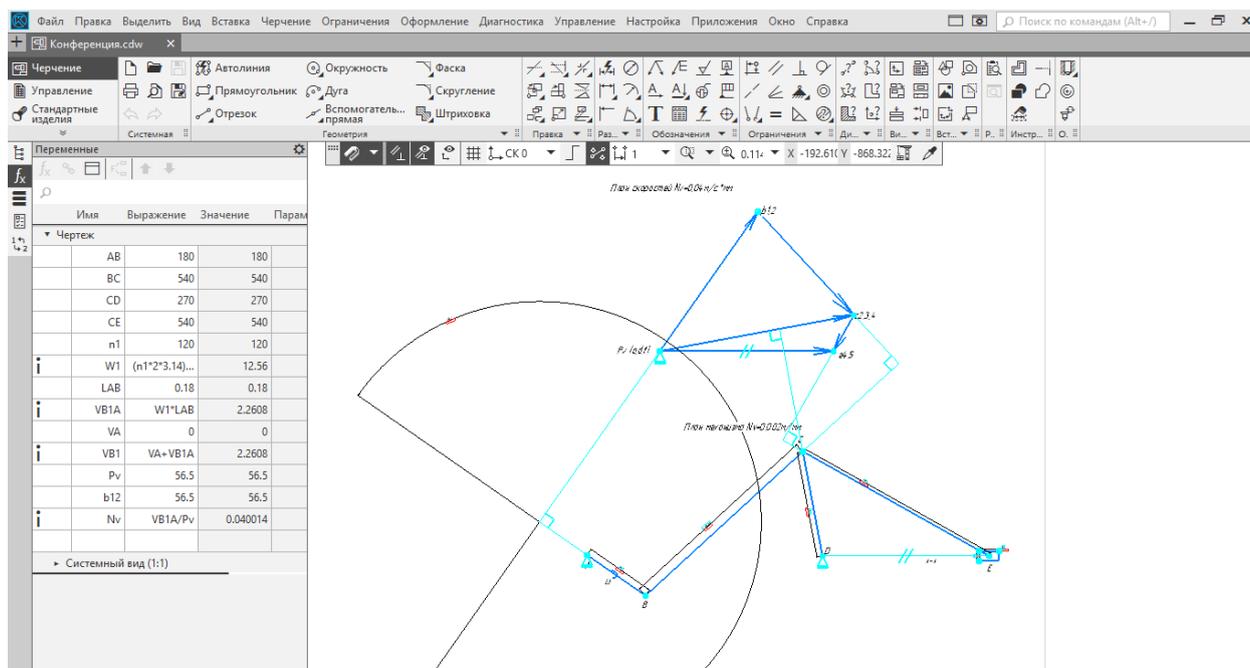


Рис.2

Можно сделать вывод, что параметризация САПР «КОМПАС» - эффективный инструмент, применение которого облегчает решение поставленной задачи кинематического анализа. По сравнению с работой в непараметрическом режиме существенно увеличивается скорость получения результата при необходимости изменения положения механизма и исходных данных. Точность итоговых числовых значений линейных скоростей определяется пользователем программы.

Список литературы

- 1 Кузнецов Н.К. Теория механизмов и машин учебное пособие.- Иркутск: Иркутский государственный технический университет, 2014.- 104с.
- 2 Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. Издательство «Наука», Москва, 1975.

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ ТВЕРДОСТИ МАТЕРИАЛОВ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЕРДОСТИ ПО МЕТОДУ БРИНЕЛЛЯ

А.С. Третьяков (научные руководители Е.В. Козлова, О.В. Алексеева, О.В. Сокина)

Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,

г. Лесной, Свердловская область

treyackovsasha2000@gmail.com

Целью настоящей работы является изучение способа испытания материалов на твердость по методу Бринелля и 3D проектирование устройства, предназначенного для определения твердости материалов по методу Бринелля.

Методы испытания твердости. Твердость — это способность материала выдерживать царапины, износ и истирание или проникновение более твердого тела. Техническая литература по металлам определяет твердость как "Сопротивление металла пластической деформации, обычно путем вдавливания" — это свойство твердых тел, где сопротивление предлагается пластической деформации и разрушению, когда два тела, контактирующие на небольшой площади, прижимаются друг к другу. Поскольку определения предельной прочности и твердости довольно схожи, обычно можно предположить, что прочный металл также является твердым металлом. Твердость измеряет сопротивление металла проникновению недеформируемого тела, шара, конуса или пирамиды, называемого индентором. Испытания определяют глубину, на которую такой шар или конус погрузится в металл при заданной нагрузке в течение определенного промежутка времени.

Ниже приведены наиболее распространенные методы определения твердости, используемые в современной технологии: определение твердости по Роквеллу, определение твердости по Бринеллю, определение твердости по Виккерсу. В каждом из этих методов определения твердости металлов используется индентор различного типа:

так для измерения по Роквеллу используется алмазный конус,

для измерений по Бринеллю применяется закаленный стальной сферический шар,

для измерений по Виккерсу используется четырехгранная пирамида.

Определение твердости по методу Бринелля.

Принципиальная схема измерения твердости представлена на рисунке 1.

Как было сказано выше, твердомер Бринелля использует закаленный сферический шар, который вдавливается в поверхность металла. Этот шар имеет диаметр 2; 2,5; 5 и 10 мм. Величину нагрузки и диаметр шарика выбирают в зависимости от исследуемого материала. Нагрузка 3000 кг используется для черных металлов и 500 кг для цветных металлов. Нагрузка должна поддерживаться не менее 10 секунд для черных металлов и не менее 30 секунд для цветных металлов. Чем меньше диаметр отпечатка, тем выше твердость.

Устройство для измерения твердости по методу Бринелля.

Примером устройства для измерения твердости является пресс Бринелля.

Главной составляющей этого пресса является индикаторная приставка, приставка изображена на рисунке 2.

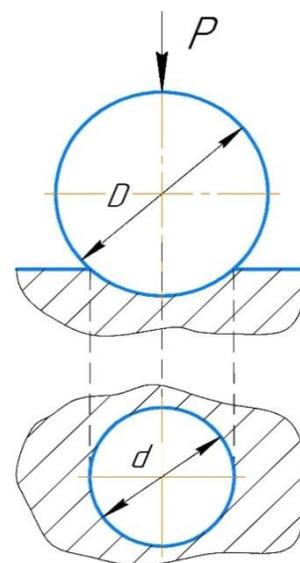


Рисунок 1 – Схема определения твердости по Бринеллю

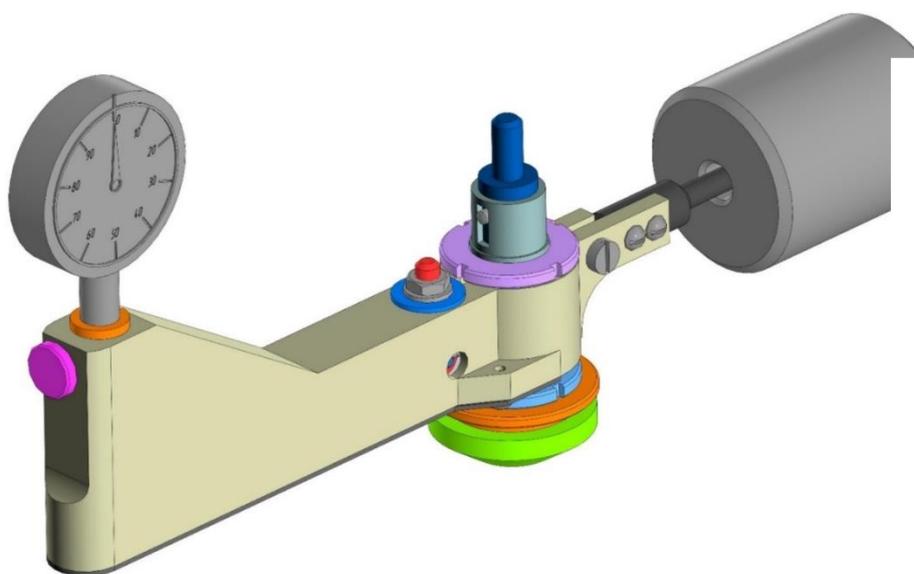


Рисунок 2 – Приставка индикаторная к прессу Бринелля

Главный узел приставки состоит из шарика 1, штока 4, призмы 2, штифта 3 и цилиндра 5. Порядок сборки данного узла состоит в следующем: в отверстие штока 4 запрессовывают призму 2 так, чтобы ребро её было направлено в сторону сферической выемки штока. Далее в эту выемку завальцовывают шарик 1. Затем шток вставляют шариком вниз в отверстие цилиндра 5. В отверстие штока забивают штифт 3, который ограничивает движение штока в цилиндре в пределах прорези. Собранные детали вставляют в корпус.

Данный узел обеспечивает передачу нагрузки от силового механизма непосредственно к шарiku, который затем вдавливается в исследуемый материал.

Принцип работы индикаторной приставки Бринелля.

Ниже рассмотрены все этапы проведения измерения твердости.

Этап 1 представлен на рисунке 4: приставка, закрепленная на прессе, приводом приближается к образцу, при соприкосновении с образцом шаровой опоры 6, выступающий из крышки обоймы 7, движение приставки прекращается.

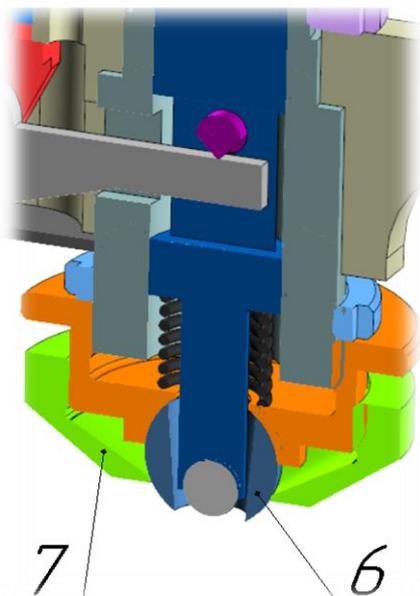


Рисунок 4 – Этап 1

Этап 2 представлен на рисунке 5: наступает момент вдавливания шарика в образец под действием нагрузки, передаваемой через шток 4. Пружина 8 сжимается, штифт 3 скользит в пазу цилиндра 5, призма 2 нажимает на плечо рычага 9.

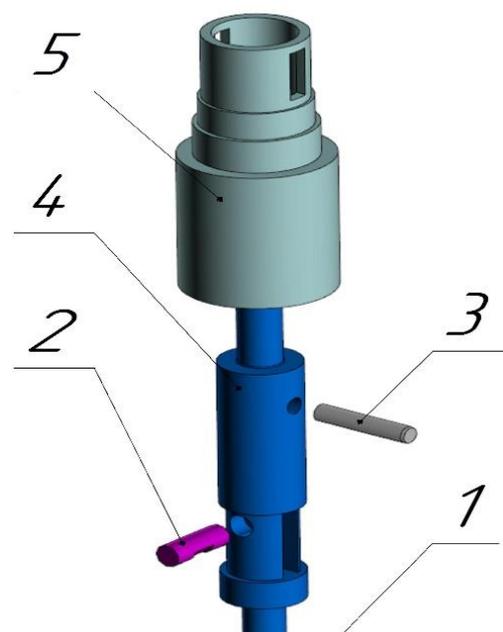


Рисунок 3 – Главный узел

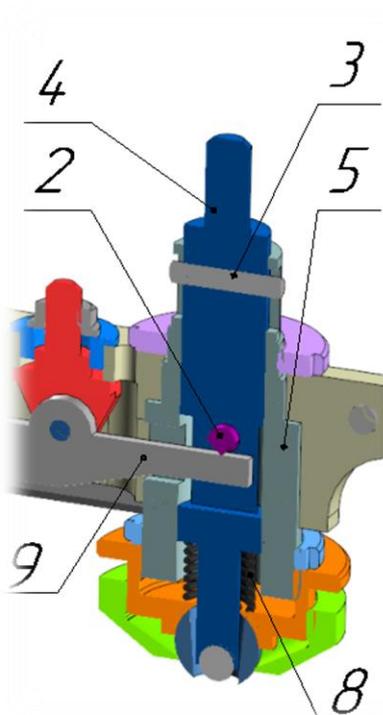


Рисунок 5 – Этап 2

Этап 3 представлен на рисунке 6: длинное плечо рычага толкает удлинитель 10 индикатора 11. Стрелка индикатора показывает глубину отпечатка шарика 1, в соответствии с которой по таблице рассчитывают твердость.

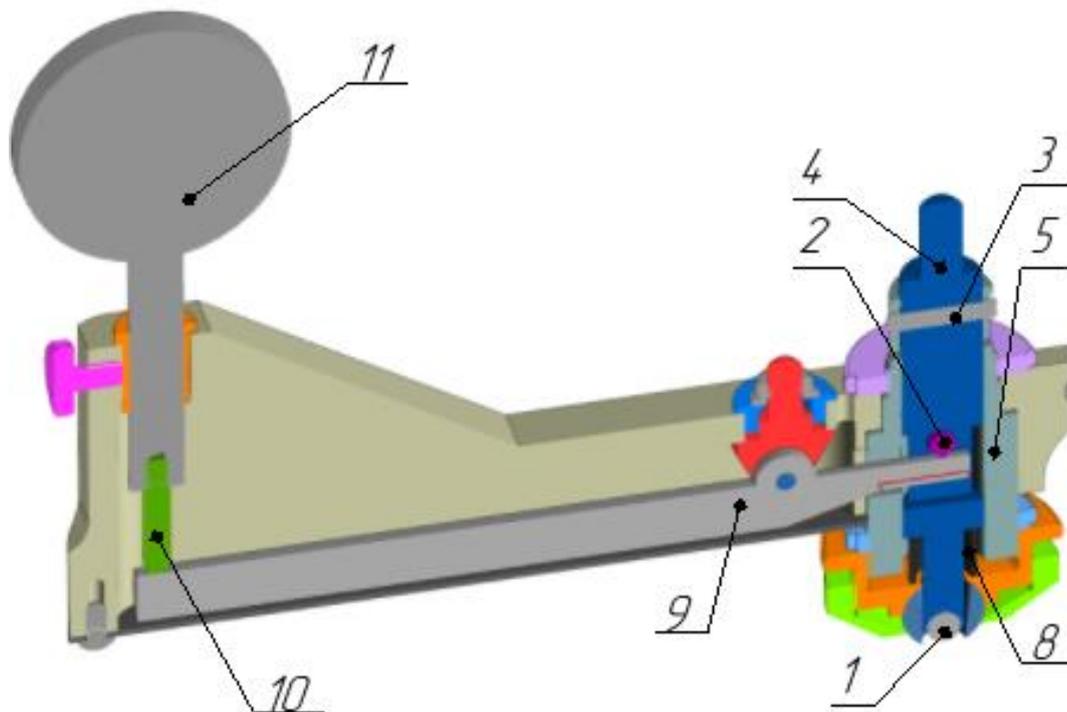


Рисунок 6 – Этап 3

Заключение.

Способ измерения твердости материалов по Бринеллю не является универсальным. Его используют для материалов малой и средней твердости: сталей с твердостью ≤ 450 НВ, цветных металлов с твердостью ≤ 200 НВ и т.п.

Список литературы

1. Материаловедение: Учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др. Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.

ПРИМЕНЕНИЕ ГУСТЫХ СМАЗОК В МАШИНОСТРОЕНИИ. ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ НАСОСА ГУСТОЙ СМАЗКИ

И.В. Хохряков (научные руководители Е.В. Козлова, О.В. Алексеева, Е.А. Шальнев)

Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,

г. Лесной, Свердловская область

khokhigor@gmail.com

Целью настоящей работы является изучение классификации смазочных материалов, требований к их выбору в зависимости от назначения и условий работы машиностроительных изделий, изучение устройства и принципа работы насоса, предназначенного для подачи густой смазки.

Классификация смазочных материалов.

Смазочные материалы широко применяются в современной технике с целью уменьшения трения в движущихся механизмах (двигатели, подшипники, редукторы и т. Д.) и с целью уменьшения трения при механической обработке конструкционных и других материалов на станках (точение, фрезерование, шлифование и т. д.).

В зависимости от назначения и условий работы смазочных материалов (смазок), они бывают твёрдыми (графит, дисульфид молибдена, иодид кадмия, диселенид вольфрама, нитрид бора гексагональный и т. д.), полутвёрдыми, полужидкими (расплавленные металлы, солидолы, консталины и др), жидкими (автомобильные и другие машинные масла), газообразными (углекислый газ, азот, инертные газы).

Применение густых смазок в машиностроении.

Наиболее часто применяются жидкие и консистентные (густые) смазочные материалы. Достоинством жидких материалов являются: низкий коэффициент внутреннего трения, возможность применения при высоких числах оборотов, охлаждающее действие (особенно в проточной и циркуляционной системах), возможность замены масла без разборки механизма, отвод частиц, вызывающих износ. С другой стороны, жидкие масла легко могут вытекать из корпусов, вследствие чего возникает необходимость дополнительного применения уплотнителей и сравнительно более частого пополнения масляного резервуара.

Консистентные же смазки в свою очередь чаще применяются для трущихся поверхностей, работающих при высоком давлении и высокой температуре. Возможно так же применение для смазки механизмов, испытывающих знакопеременные нагрузки, а также толчки и удары. Дополнительными преимуществами также являются: простота смазочных и уплотнительных устройств, надежность в работе, длительное смазывание одновременно заложённой смазкой труднодоступных пар трения. Но из-за большого коэффициента трения возникают потери смазочных свойств при длительной работе с высокой температурой. Также возникает необходимость разборки механизма для замены смазки, ограничено число способов подвода. Стоимость консистентных смазок значительно выше.

Консистентные смазочные материалы применяются тогда, когда из-за недостаточного уплотнения зазора смазка не должна вытекать и/или когда смазка должна быть устойчивой к жидкостям. В наши дни эти материалы имеют огромное значение, так как при их минимальном расходе обеспечивается максимальный срок службы деталей и оборудования.

Для обслуживания крупных машин с количеством смазываемых точек до 500 и более применяются станции типа САГ (станция автоматическая густой смазки), которые от ручных станций СРГ отличаются тем, что включение и выключение производится автоматически. Конструктивная схема станции типа САГ приведена на рисунке 1.

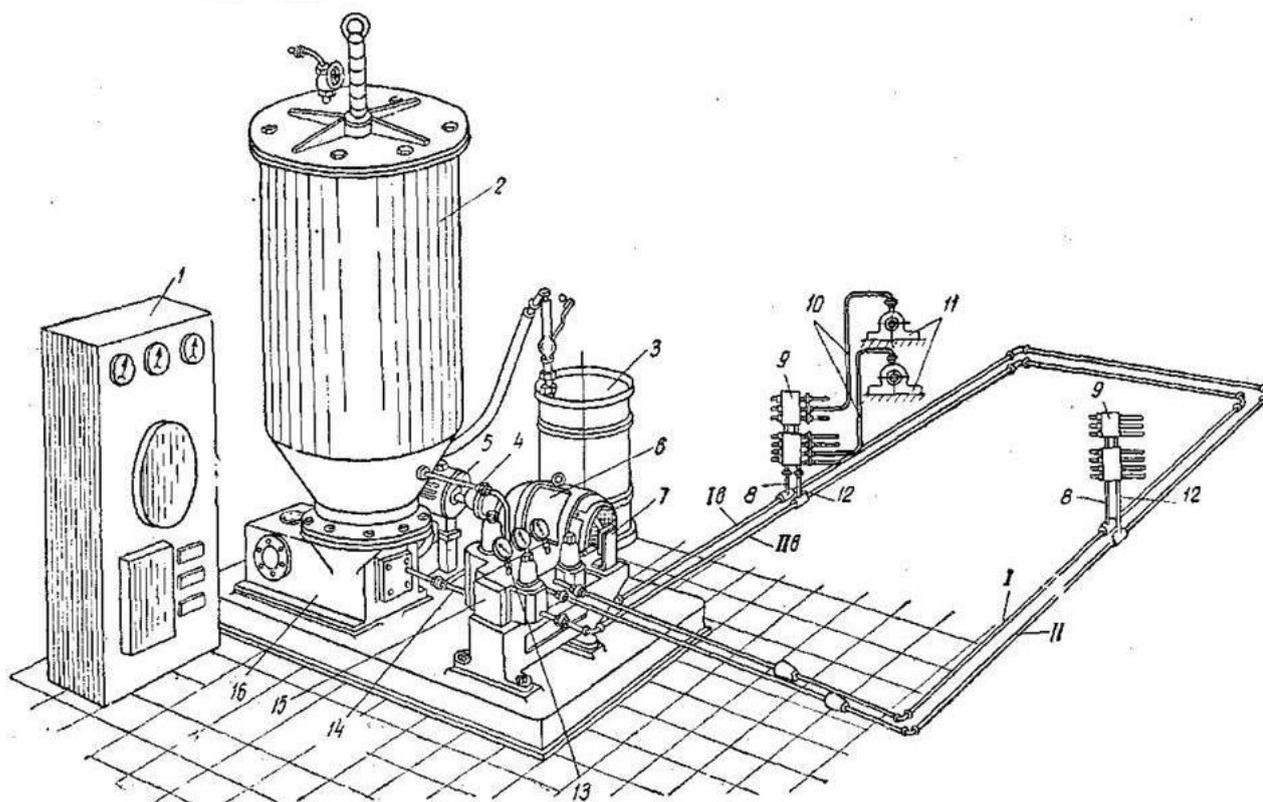


Рисунок 1 – Конструктивная схема станции автоматическая густой смазки

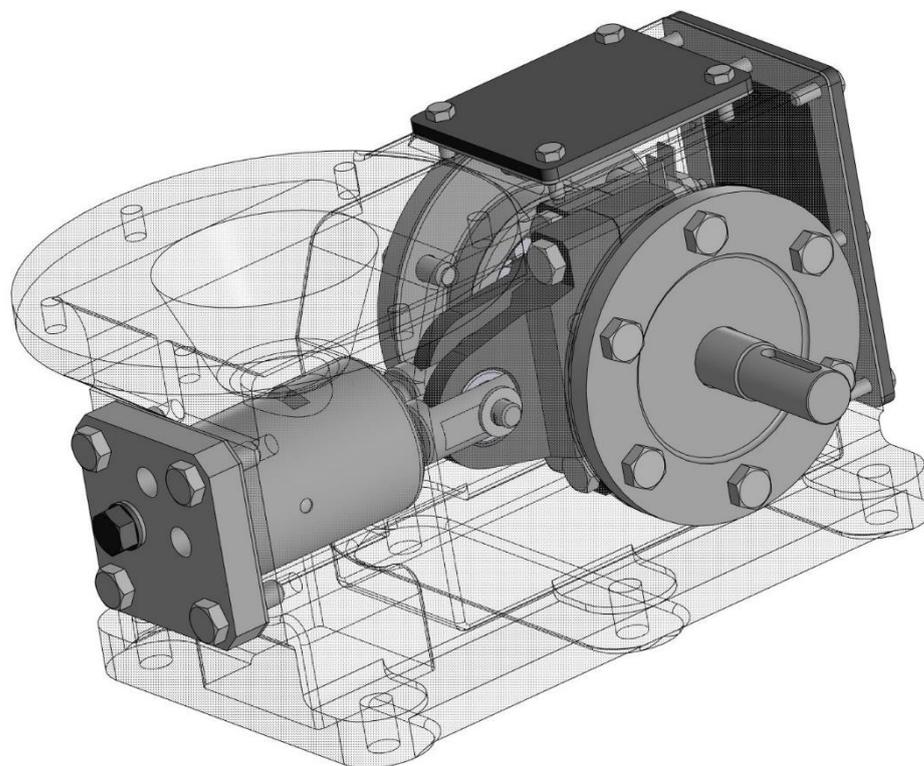
Станции САГ служат для автоматической подачи густой смазки к трущимся поверхностям механизмов через определенные промежутки времени, соответствующие принятому режиму смазывания. Основной сборочной единицей САГ является двухплунжерный нагнетательный насос.

Устройство и принцип действия насоса густой смазки.

На рисунке 2 представлена 3D модель сборки двухплунжерного нагнетательного насоса густой смазки.

На рисунке 3 представлена сборка насоса в разнесенном виде. Основными составными частями насоса являются корпус, цилиндр, плунжер рабочий, плунжер распределительный. Цилиндр вставлен в отверстие корпуса и закреплен болтами. В цилиндре расположены оба плунжера, приводящиеся в движение за счет вращения эксцентрикового вала. Крепление плунжеров на валу осуществляется с помощью шатунов. Плунжеры крепятся пальцем к подшипнику, вставленному в шатун, который в свою очередь закрепляется крышкой шатуна на эксцентриковом валу. Эксцентриковый вал крепится в корпусе двумя роликоподшипниками, установленными в крышках корпуса.

концом плунжеры
внутри которого
перекачка
материала.



Свободным
вводятся в цилиндр,
происходит
смазочного

Рисунок 2 – 3D модель сборки двухплунжерного нагнетательного насоса густой смазки

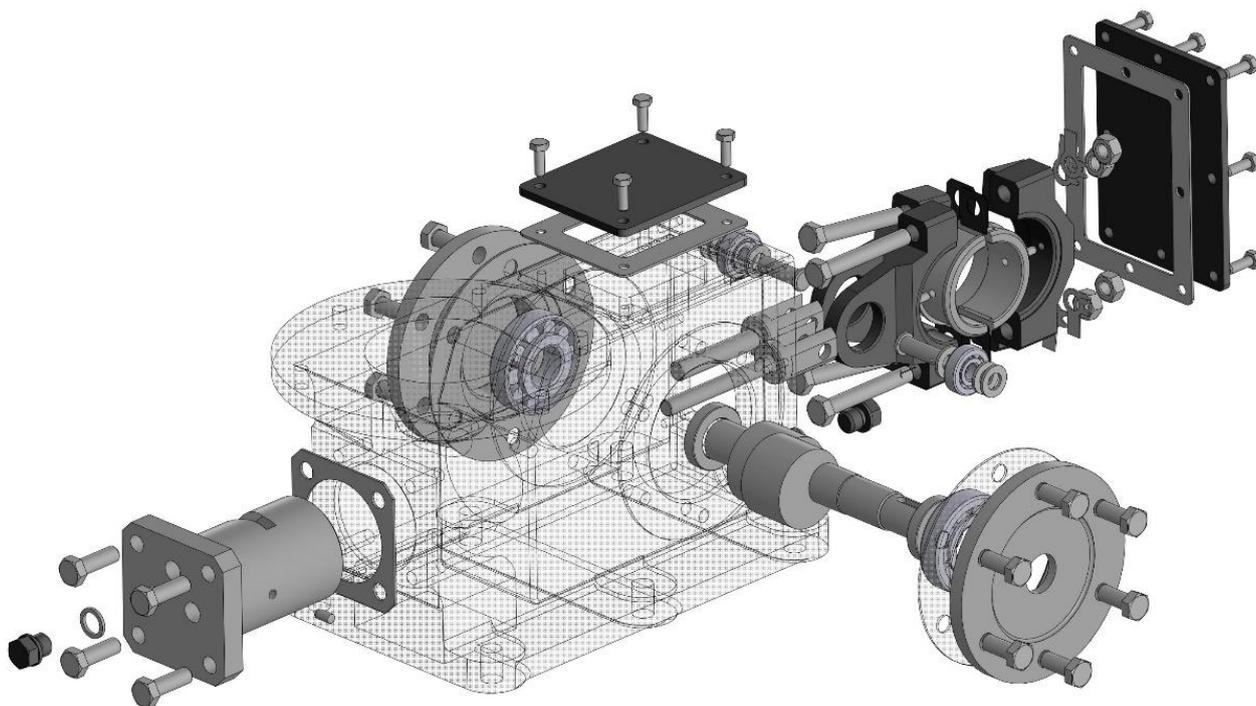


Рисунок 3 - Сборка насоса в разнесенном виде

На рисунке 4 приведена схема работы насоса. При вращении эксцентрикового вала в направлении, указанном на корпусе стрелкой, оба плунжера совершают возвратно-поступательное движение. Вследствие относительного углового смещения эксцентриков рабочий плунжер при движении несколько опережает распределительный плунжер.

В положении I рабочий плунжер 1 находится в правом крайнем положении, а распределительный плунжер 2 движется вправо; при этом полость цилиндра рабочего плунжера заполняется смазкой через всасывающий паз, соединенный с резервуаром станции. Канал б, соединяющий полости рабочего и распределительного плунжеров, перекрыт распределительным плунжером.

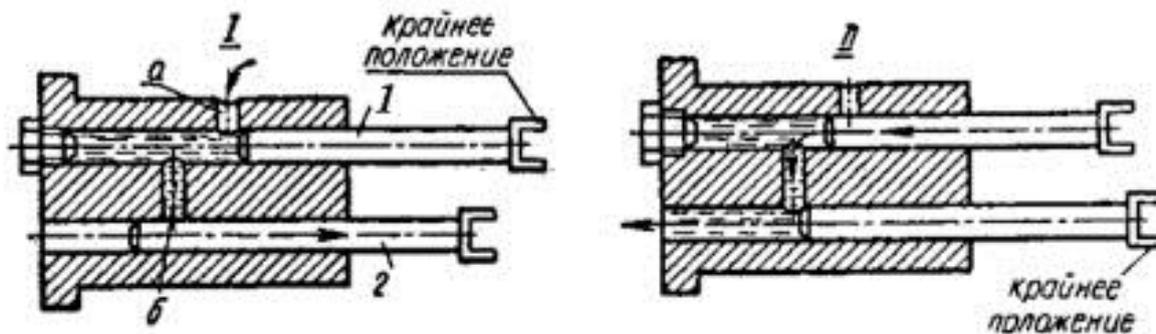


Рисунок 4 – Схема работы насоса

В положении II распределительный плунжер, продолжая двигаться вправо, открывает канал б, вследствие чего

рабочий плунжер, двигаясь по направлению, указанному стрелкой, начинает нагнетать смазку по каналу *б* и полости распределительного плунжера в трубопровод магистрали. Давление в магистрали быстро возрастает; по достижении заданной величины давления срабатывает регулятор станции и отключает электродвигатель.

Через определенные интервалы времени командный электропневматический прибор станции включает электродвигатель; в результате этого плунжерный насос начинает нагнетать смазку по другому трубопроводу, и весь процесс повторяется.

Список литературы

2. Конструирование машин: Справочно-методическое пособие: в 2-х т. Т.2 / А.Ф. Крайнев, А.П. Гусенков, В.В. Болотин и др. Под ред. академика К.В. Фролова. – М.: Машиностроение, 1994.

О ПРИМЕНЕНИИ БЕЗБУМАЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА СТАДИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

А.И. Кузнецова, Е.С. Филиппов (научный руководитель Ю.В. Харина, Л.Д. Шмелёва)
Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Лесной, Свердловская область

AnytkaKalinina@yandex.ru, Extrafanat510@gmail.com, YVKharina@mephi.ru,
LDShmeleva@mephi.ru

Сегодня современное машиностроение стремится работать и развиваться в условиях жесткой конкуренции на мировых рынках. Предприятия должны перестраиваться и адаптироваться, для этого они стремятся сократить общий цикл проектирования изделий, перестраивают более простое на более сложное оборудование, которое позволяет сократить время на изготовление и повысить качество. Наблюдается тенденция, что 2D документация становится сложной к восприятию, требуется постоянная ассоциативность с 3D моделью.

В основе безбумажной технологии лежит модельно-ориентированный подход, который многие предприятия успешно применяют в своей практике на этапах жизненного цикла изделия. Создаются цифровые двойники проектирования, цифровые двойники подготовки производства, отладки технологии и цифровые двойники производства. На основе цифровой 3D модели проходит анализ продукта, виртуальные испытания, разработка технологического процесса, проектирование оснастки, технологическая подготовка производства, запуск и контроль производства. Идея данного подхода заключается в том, что на всех этапах производства исключить бумажную технологическую документацию.

Для обозначения технологии, которая позволяет хранить в 3D моделях всю необходимую информацию для производства изделия, применяется аббревиатура PMI (англ. Product and manufacturing information), она несет в себе любые виды текстовых аннотаций, размеры, допуски, шероховатости и иные атрибуты требующиеся для описания объекта. Все объекты PMI являются ассоциативными и отслеживают изменения объектов, к которым они привязаны. Концепция безбумажного проектирования реализуется средствами CAD/CAM/PDM-систем.

В данной работе изучены существующие стандарты (ЕСКД), регламентирующие использование электронных документов и электронных моделей в частности. ЕСКД однозначно разрешает использование электронных моделей. Например, по ГОСТ 2.102-2013 все графические документы (чертежи, схемы) могут быть выполнены как электронные чертежи (2D) и/или как электронные модели (3D) или за основные конструкторские документы, в зависимости от формы выполнения, для деталей принимают чертеж детали и/или электронную модель детали.

Применив систему трехмерного моделирования КОМПАС 3D была разработана электронная модель детали типа вал, представленная на рисунке 1. Цифровое описание изделия включает в себя размеры с предельными отклонениями, допуски формы и расположения, конструкторские базы, технические требования – информация, которая необходима технологу-программисту.

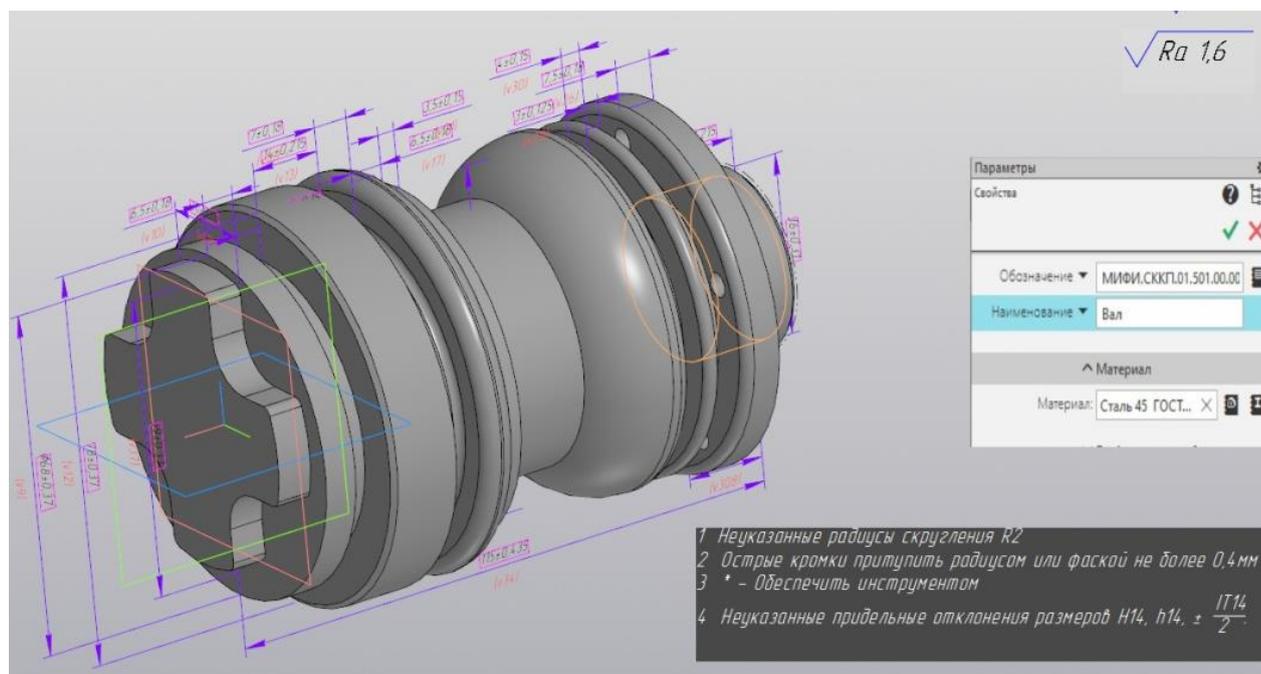


Рисунок 1 - Электронная модель детали

Полученную модель сгенерировали в систему FeatureCAM, где подготовили управляющую программу для станка ЧПУ, выбрали техническое оснащение, оборудование, режущий инструмент и рассчитали режимы резания.

В итоге удалось изготовить деталь в соответствии с рисунком 2 по электронной модели на станке CTX 310 ecoline с ЧПУ.

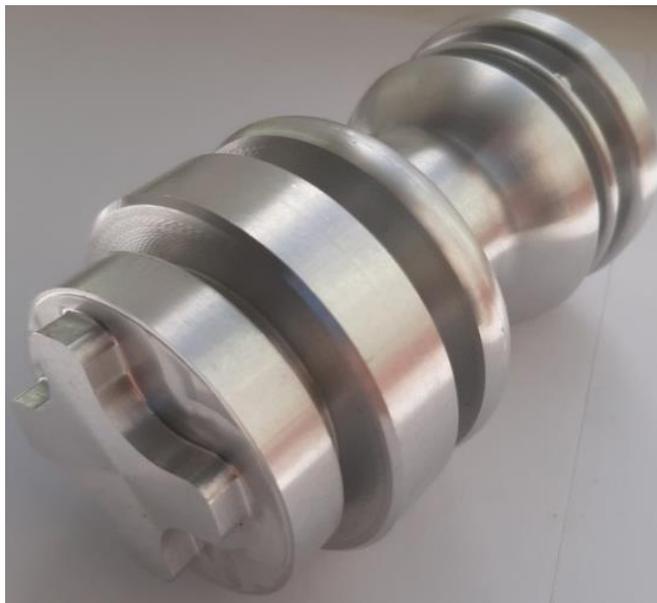


Рисунок 2 – Готовая деталь

Выявили преимущества подхода безбумажной технологии на стадии изготовления детали:

1. Опустив этапы разработки 2D чертежа, можно получить значительную экономию по времени при разработке конструкторской документации (КД) в виде электронной модели в 3D;
2. Данные 3D-модели в дальнейшем используются на других стадиях жизненного цикла создания изделия: (инженерный анализ, подготовка моделей для ЧПУ, разработка технологии, эксплуатационного документации);
3. Согласование КД в электронном виде также дает возможность экономии времени, так как нет необходимости согласовывать бумажные документы, помимо того, дает экономию на расходном материале, таком как бумага, бензин, чернила и т.д., что позволяет улучшить экологическую ситуацию;
4. Возможность организовать документооборот по «безбумажной» технологии, что дает экономию ресурсов и времени при исключении копирования и организации бумажных архивов;
5. В электронной модели существует меньше вероятности допустить ошибку, легко ее отследить, если она возникла и исправить, в результате ошибок производства будет меньше, а они на этапе производства самые дорогие;
6. Чертежи, при необходимости (предъявить заказчику, передать в цех или на предприятие - изготовитель), оформляются на последнем этапе разработки, когда конструкция изделия полностью утверждена или даже прошла необходимые испытания.

Но существует ряд типовых недочетов при проектировании электронных моделей, это:

1. Произвольный сдвиг модели при ее позиционировании в координатном пространстве;
2. Погрешности образмеривания модели;
3. Нарушение целостности модели сборочной единицы и др.

Таким образом, на основании всего вышеизложенного следует сделать вывод о том, что применение безбумажных технологий имеет право на существование и позволяет в значительной степени уменьшить временные затраты на изготовление продукции, а также улучшить экологию, отказавшись от бумаги. Введение унифицированной проектной системы и общий надежный сервер хранения данных, способный хранить большой объем информации, доступный на каждом рабочем месте для оперативного доступа к цифровой информации, позволит исключить ошибки, которые затрудняют ввод безбумажных технологий.

Список литературы:

1. ГОСТ 2.052—2006. Единая система конструкторской документации ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ ИЗДЕЛИЯ
2. ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.
3. Бесчертежные технологии в мире SolidWorks / Малов М.М. Режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17509

РАЗМЕРНЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ ТИПА «ВТУЛКА»

Н.А. Толстов (научный преподаватель Л.Д. Шмелева, Ю.В. Харина)

Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,

г. Лесной, Свердловская область

nikichtolstov@mail.ru, l.d.shmeleva@mail.ru, YVKharina@mephi.ru

Технологический процесс изготовления деталей заключается в последовательном изменении формы и размеров заготовки для получения готовой детали требуемого по чертежу качества. Он состоит из целого ряда различных операций не только механической обработки, но и других, обеспечивающих требования чертежа по твердости, прочности, износостойкости и прочим параметрам.

Параметры детали, указанные в чертеже, операционные размеры и технические требования на каждой стадии обработки заготовки находятся в сложной размерной зависимости, и поэтому при проектировании технологического процесса необходимо четко представлять взаимосвязь между точностными параметрами на всех стадиях обработки.

Знание размерных взаимосвязей позволит строго обосновать необходимость каждой из операций и определить ее место в общей структуре технологического процесса. Указанные взаимосвязи можно установить на основе размерного анализа, который должен быть выполнен вместе со всем комплексом вопросов технологического проектирования.

Для выполнения полного размерного анализа необходимо:

1. выполнить построение специальных размерных схем намечаемых вариантов технологического процесса,
2. выявить и фиксировать взаимосвязи всех размерных параметров по мере формоизменения заготовки,
3. выявить и составить размерные цепи.

На начальном этапе разработки технологического процесса изготовления детали типа «Втулка» составлен маршрут механической обработки. Чертеж детали преобразован в линейную схему в продольной проекции.

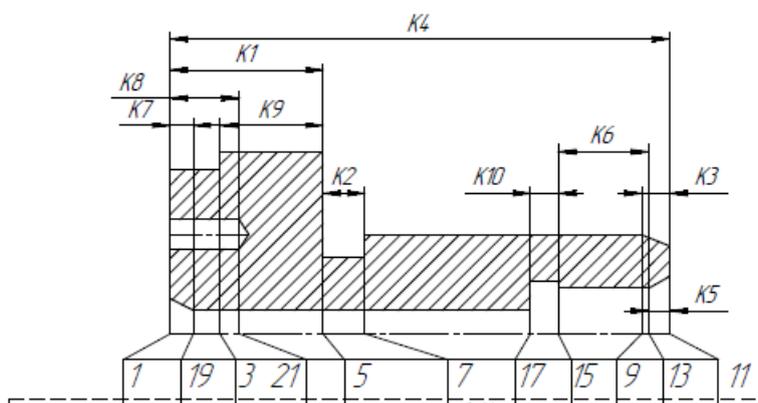


Рисунок 1 – Преобразованная схема в продольной проекции

Для того, чтобы убедиться, что в проекциях преобразованного чертежа размеры подетальных размерных цепей представлены верно, можно использовать следующее правило - в каждой проекции преобразованного чертежа количество размеров должно быть на единицу меньше, чем количество поверхностей, представленных в преобразованной проекции вертикальными линиями (включая линии воображаемые).

Затем составляется размерная схема, которая представляет собой специальный технологический документ, в котором графически представлены размерные параметры детали на каждой технологической операции и иллюстрируются изменения каждого размерного параметра по мере выполнения технологического процесса. Размерная схема в продольном направлении представлена на рисунке 2.

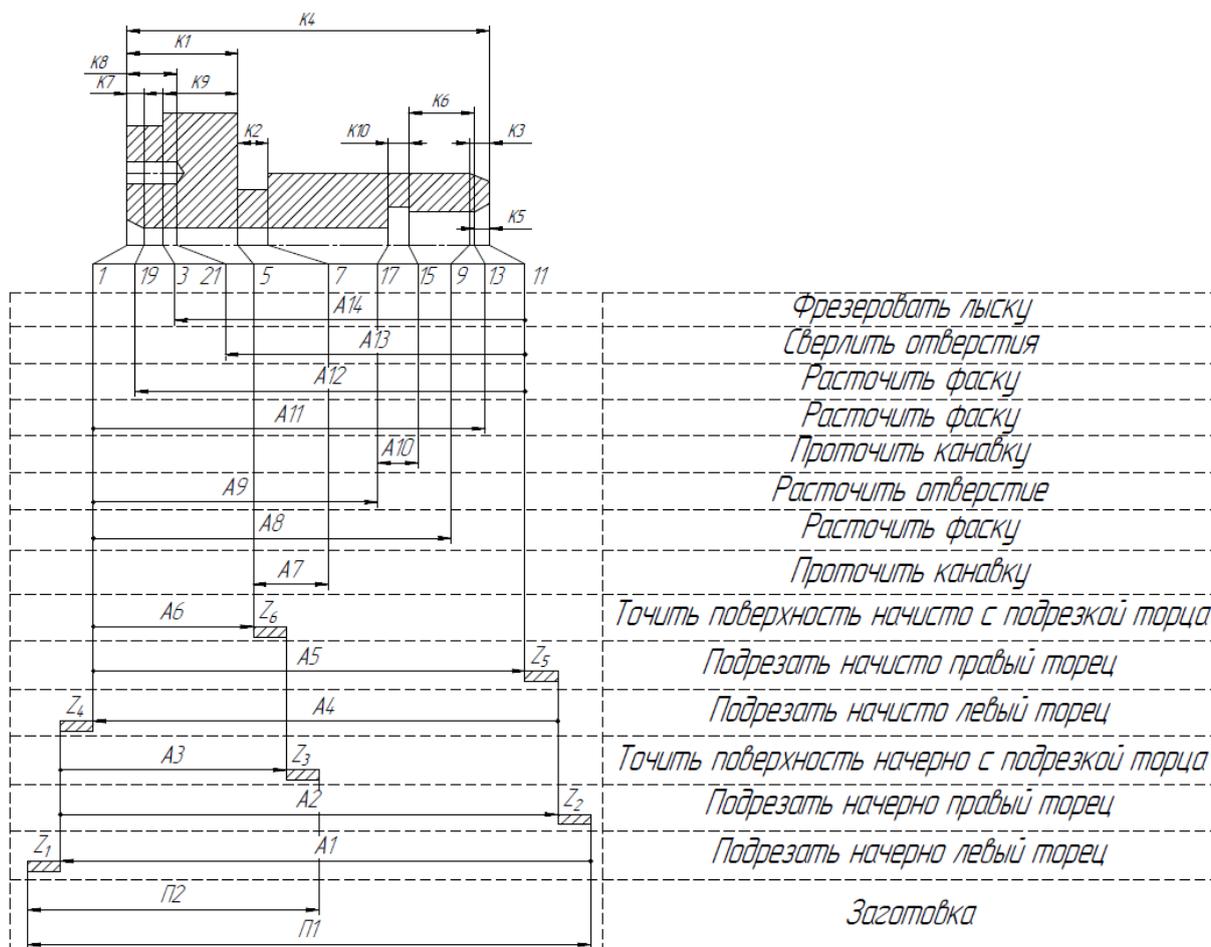


Рисунок 2 – Размерная схема

Далее, на основании размерной схемы выполняются размерные цепи (рисунок 3), которые впоследствии подлежат решению.

Конструкторский размер	Допуск	Вид цепи
$K1 = 12_{-0,43}^{h12} (L_{0,18})$	0,43 0,18	
$K2 = 3^{-0,14}$	0,14	
$K3 = 1,6 \pm 0,125$	0,25	
$K4 = 30_{-0,52}^{h11} (L_{0,18})$	0,52 0,13	
$K5 = 2 \pm 0,125$	0,25	
$K6 = 6 \pm 0,15$	0,3	
$K7 = 2 \pm 0,125$	0,25	
$K8 = 7^{-0,36}$	0,36	
$K9 = 8_{-0,36}$	0,36	
$K10 = 4_{-0,12}^{-0,3} (h12)$	0,3 0,12	
$Z1_{\text{черн}}$	161	
$Z2_{\text{черн}}$	0,32	
$Z3_{\text{черн}}$	3,19	
$Z4_{\text{чист}}$	0,124	
$Z5_{\text{чист}}$	0,144	
$Z6_{\text{чист}}$	0,484	

Рисунок 3 – Размерные цепи

Заключение

Выявление взаимосвязей, возникающих во время изготовления детали – это важнейший и в то же время трудоемкий процесс. Размерные схемы могут быть весьма сложными и должны выполняться на большом формате бумаги. Способы и порядок их построения значительно влияют на сложность размерного анализа, позволяя выполнять его в кратчайший срок и безошибочно. Трудоемкость полного размерного анализа велика, но его проведение необходимо, так как гарантирует изготовление годных деталей с минимальной стоимостью.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ РАЦИОНАЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА СПЕЦИАЛЬНОГО СТАНОЧНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ В СРЕДЕ «SOLIDWORKS»

Е.А. Черняева (научный преподаватель Л.Д. Шмелева, Р.В. Ромашин)

Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,

г. Лесной, Свердловская область

elena.chernyaeva.99@mail.ru, l.d.shmeleva@mail.ru

Современные программные продукты позволяют уже на этапе моделирования определить оптимальную форму, размеры и массу изделия. Конструкция изделия во многом определяет его функциональные свойства: надёжность и технологичность.

В соответствии с ГОСТ 14.201-83 при рассмотрении конструкции изделия вводится термин технологическая рациональность. Технологическая рациональность конструкции изделия – это совокупность свойств изделия, выражающих его технологичность с точки зрения соответствия принятых конструктивных решений условиям производства и эксплуатации. Уровень технологической рациональности элемента конструкции регулируют посредством целесообразного выбора форм и размеров изделия, материалов и др. Одним из показателей технологической рациональности является металлоёмкость изделия, то есть его масса. Целью данной работы является установление оптимальной конструкции элемента специального приспособления за счет снижения его массы с целью повышения технологической рациональности изделия.

Постановка задач:

1. Проверить прочностные характеристики элемента специального станочного приспособления в среде «SolidWorks».
2. Выбрать оптимальную конструкцию элемента.
3. Проверить измененную конструкцию на соответствие поставленных требований по запасу прочности.

В настоящее время на российском и зарубежном рынке представлено большое количество интегрированных САПР, предназначенных для проектирования изделий машиностроения любой сложности. Проведем расчет прочностных характеристик элемента специального станочного приспособления в среде «SolidWorks».

Первоначальная конструкция элемента специального приспособления изображена на рисунке 1.

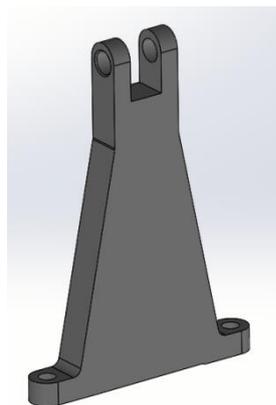


Рисунок 1 – Исходная модель элемента специального приспособления

При проверке прочностных характеристик данного элемента, были получены следующие результаты: максимальные напряжения на опоре не превышают 121 МПа, при этом минимальный запас прочности составил – 2,8 (рисунок 2).

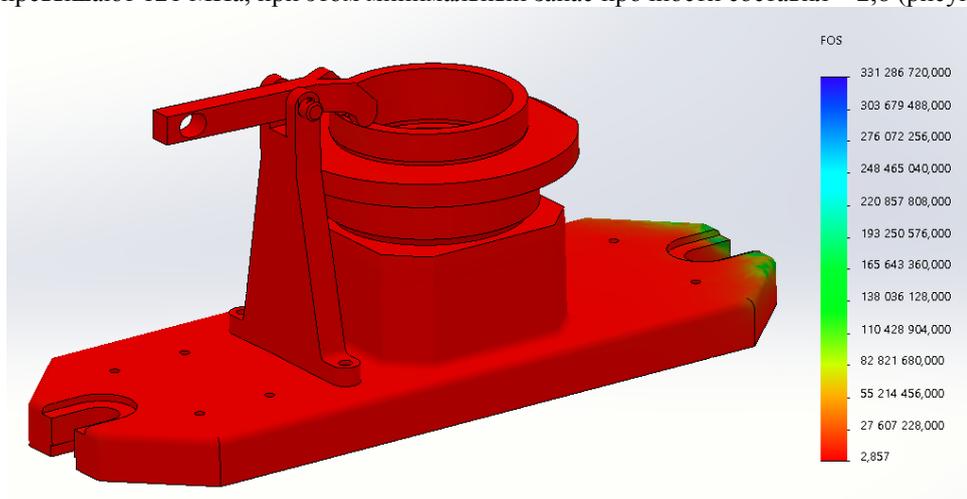


Рисунок 2 – Распределение запаса прочности

В программном пакете Design Insight была создана эпюра напряжений (рисунок 3). Данная эпюра позволяет понять, как распределены напряжения на элементе и какие изменения в конструкции могут быть предложены.

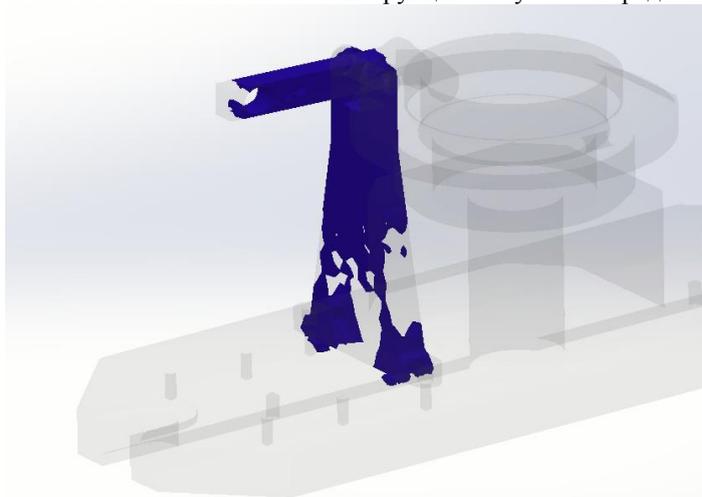


Рисунок 3 – Эпюра Design Insight

По проделанным расчетам можно сделать вывод об оптимальной конструкции опоры. На рисунке 4 изображена измененная опора.

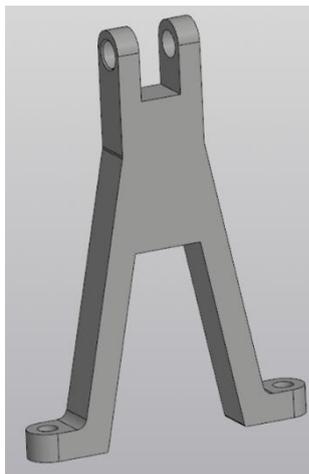


Рисунок 4 - Измененная опора

В программном продукте «SolidWorks» была проведена проверка измененной конструкции на соответствие поставленных требований по запасу прочности (Рисунок 5).

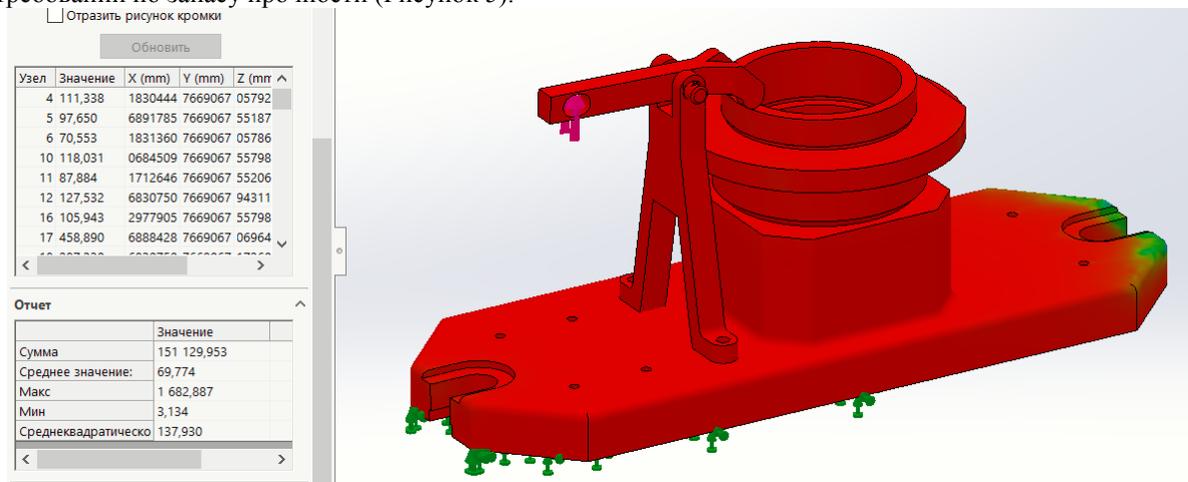


Рисунок 5 – Распределение запаса прочности

По рисунку 5 можно сказать о том, что минимальный запас прочности измененного элемента составил 1,6. Данный показатель превышает минимально допустимый запас прочности конструкции – 1,5.

Выводы: Запас прочности измененной конструкции элемента составил 1,6, что находится в допустимых пределах, при этом не допускается поломка элемента от действия приложенной нагрузки. Соответственно изменение конструкции элемента с целью снижения металлоемкости конструкции приспособления повышает технологическую рациональность.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ FDM-ПЕЧАТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗРАБОТАННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Д. А. Кольжецов, (научный преподаватель А. В. Морозова)
ТТИ НИЯУ МИФИ, Трехгорный
a-nastya_1999@mail.ru

В последние годы технология 3D-печати становится всё более актуальной. Существует большое количество различных технологий печати. Одной из самых распространенных технологий является FDM-печать, она нашла широкое применение во многих сферах человеческой деятельности. В следствии этого встает вопрос о точности напечатанных изделий.

Целью работы является изучение параметров 3D-печати, влияющих на изменение размеров напечатанных деталей и создание приложения, при помощи которого будет достигаться более точная печать.

Требуемая точность детали на 3D-принтере зависит от точности работы 3D-принтера и параметров печати. Перед эксплуатацией принтер необходимо откалибровать и настроить, тогда работа принтера не будет влиять на точность печати.

Параметров печати большое количество, но на точность размеров влияют два параметра, это диаметр экструзии и усадка [1, с. 32].

Диаметр экструзии напрямую зависит от диаметра сопла, но не равняется ему. На выходе из сопла диаметр нити увеличивается в следствии перепада давлений, так как пластик в хоттенде и сопле находится под давлением имея высокую температуру, при выходе пластика из сопла давление становится атмосферным и пластик начинает остывать [3, с. 87]. На рисунке 1 показан диаметр экструзии теоретический и фактический.

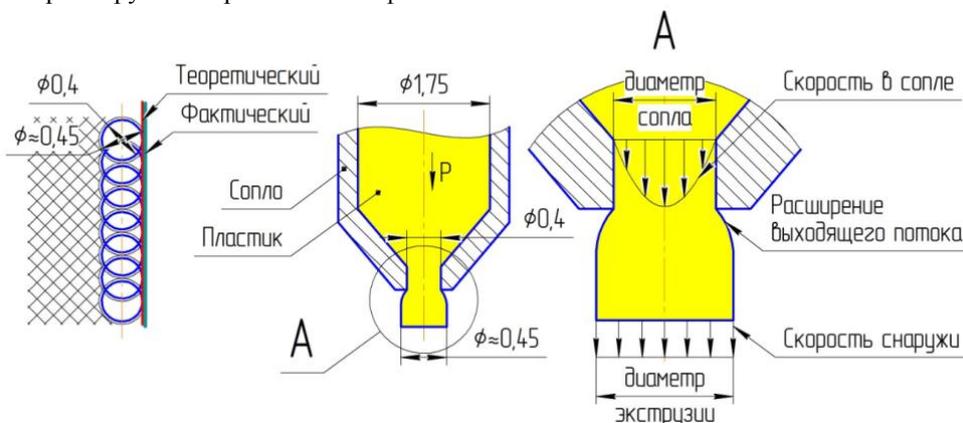


Рисунок 1 – Диаметр экструзии

К примеру, мы имеем стандартное сопло диаметром 0,4 мм. Диаметр экструзии будет в пределах 0,45мм, следовательно нельзя напечатать стенку толщиной 0,8мм. Стенка будет равняться 0,9мм, из-за этого произойдет увеличение наружных поверхностей и уменьшение внутренних поверхностей.

Остывание пластика может привести к большому количеству внутренних напряжений и усадке. Одним из способов определения усадки является метод конечных элементов [2, с. 245].

Для проведения исследования была спроектирована тестовая деталь, имеющая различные диаметры цилиндров и отверстий, размеры которых варьируются в пределах 2-21 мм. На рисунке 2 представлена 3D-модель тестовой детали и результаты усадки в программе Inventor Nastran In-CAD.

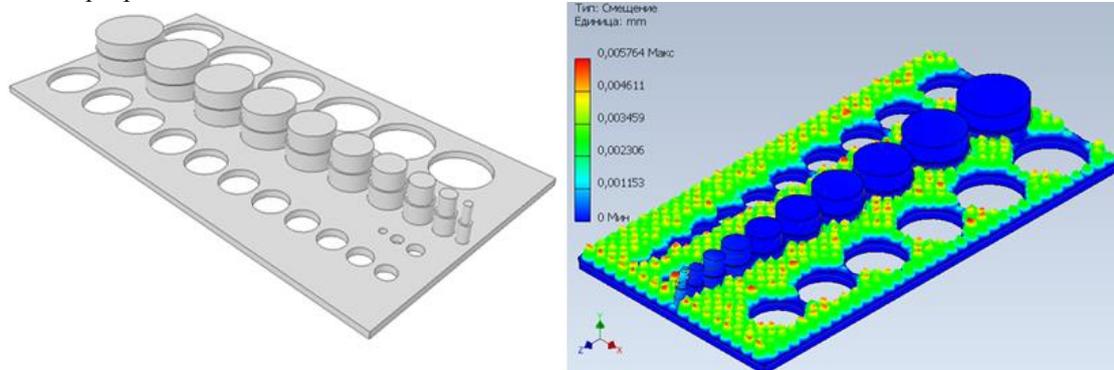


Рисунок 2 – 3D-модель тестовой детали и результаты анализа усадки в программе Inventor Nastran In-CAD

Для оценки усадки спроектированной модели, был проведен конечно-элементный анализ в программе Inventor Nastran In-CAD. Для корректного анализа 3D-модели необходимо задать все свойства материала детали. Был внесен PLA пластик с

характеристиками, соответствующими пластику используемого при печати тестовой детали.

Для проведения анализа были наложены кинематические и технологические ограничения. В качестве внешней нагрузки использовалась разница температур между температурой пластика в сопле и температурой окружающей среды. В статическом исследовании была применена разница температур в 40 градусов [4, с 49].

По результатам анализа были сделаны следующие выводы: максимальная усадка на детали составляет 0,006мм, а следовательно, коэффициентом термической усадки данного пластика PLA можно считать равным единице.

Так как целью работы является разработка универсальной программы, то все исследования необходимо проводить на разных моделях принтеров. Для этого были выбраны следующие модели принтеров:

- NEO;
- Picaso Designer PRO 250;
- Creality Ender 3.

Разные модели принтеров необходимы для анализа и сравнения результатов измерений.

В качестве материала использовался PLA пластик диаметром 1,75 мм. Температура печати 210 градусов, температура стола 60 градусов. Использовалось сопло диаметром 0,4 мм. Внутренняя структура имела сетку 45 градусов с плотность заполнения 30% [5].

Для измерений использовался штангенциркуль с ценой деления 0,01 мм и микрометр, также с ценой деления 0,01 мм. В таблице 1 и 2 представлены результаты измерения цилиндрических поверхностей и отверстий тестовой детали, напечатанной на принтере Creality Ender 3.

Таблица 1 – Результаты измерений цилиндрических поверхностей, мм

Теоретический размер	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Действительный размер	2,45	3,43	4,51	5,44	6,34	7,30	8,30	9,25	10,34	11,24
Абсолютное отклонение	0,45	0,43	0,51	0,44	0,34	0,30	0,30	0,25	0,34	0,24
Теоретический размер	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Действительный размер	12,26	13,20	14,18	15,22	16,18	17,13	18,18	19,22	20,14	21,15
Абсолютное отклонение	0,26	0,20	0,18	0,22	0,18	0,13	0,18	0,22	0,14	0,15

Таблица 2 – Результаты измерений отверстий, мм

Теоретический размер	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Действительный размер	1,21	2,21	3,28	4,33	5,46	6,5	7,54	8,55	9,59	10,61
Абсолютное отклонение	0,79	0,79	0,72	0,67	0,54	0,5	0,46	0,45	0,41	0,39
Теоретический размер	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Действительный размер	11,67	12,69	13,65	14,72	15,76	16,75	17,72	18,79	19,8	20,78
Абсолютное отклонение	0,33	0,31	0,35	0,28	0,24	0,25	0,28	0,21	0,2	0,22

Результаты измерения тестовой детали, напечатанной на принтере NEO и Picaso Designer PRO 250 схожи с результатами, приведенными в таблицах выше и так же имеют прямо пропорциональную зависимость отклонений.

На основе измерений было выведено уравнение регрессии и посчитан коэффициент детерминации (R-квадрат). Как можно увидеть на рисунке 3, в обоих случаях (цилиндрические размеры и размеры отверстия) представлена линейная регрессия, так же введена функция и значения R-квадрата. Все эти данные легли в основу для разработки приложения, необходимого для компенсации отклонений.

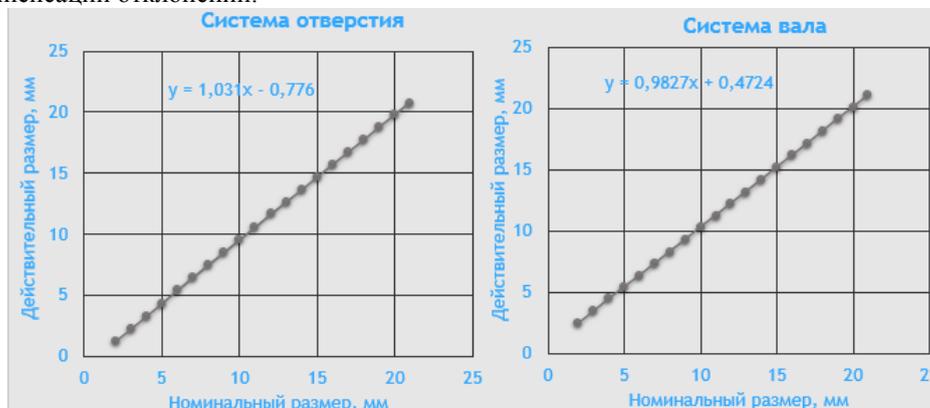


Рисунок 3 – Графики линейной регрессии для полученных измерений

Гипотеза, которая была рассмотрена для приложения, заключалась в том, что отклонения являются приблизительно

линейными. Если, к примеру, имеется отклонение 1 мм по одной оси, то это можно исправить, но если отклонение возникает в двух направлениях, как в случае отверстия, то требуется вмешательство какого либо приложения, которое должно корректировать САПР-модель.

Используя данные, полученные в таблицах 1 и 2, была введена функция линейной регрессии, аналогичная той, которая отображена на графике, представленном на рисунке 3. Математически линейное уравнение определяется следующим уравнением:

$$y = b \cdot x + a + \varepsilon(1)$$

где x – независимая переменная и представляет собой значение, которое должно быть получено, мм;

y – зависимая переменная, которая представляет собой значение, которое должно быть введено в САПР-программу, мм;

a – свободный член уравнения регрессии;

b – коэффициент регрессии, представляющий собой скорость изменения y при изменении x ;

ε – член случайной ошибки, представляющий собой разницу между фактическим значением зависимой переменной и ее прогнозируемым значением.

В анализируемом случае это прогнозируемое значение определяется масштабным коэффициентом термической усадки плюс глобальный масштабный коэффициент. Член случайной ошибки можно рассчитать по формуле 2:

$$\varepsilon = k + \frac{D_d - D_n}{D_n} \quad (2)$$

где k – коэффициентом термической усадки, $k = 1$;

D_d – действительный диаметр, мм;

D_n – номинальный диаметр, мм.

На основе полученных уравнений были рассчитаны размеры, которые необходимо откорректировать в САПР-модели для того, чтобы после печати размеры детали были максимально приближены к номинальным. По итогам печати и измерения контрольных деталей появились значительные улучшения в плане отклонений размеров. Сравнение результатов представлено на рисунке 4.

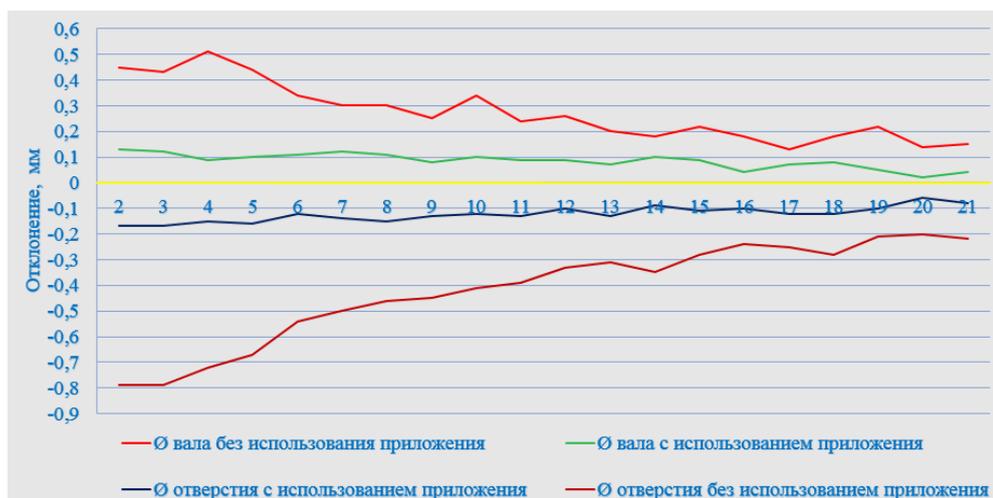


Рисунок 4 – Отклонения размеров без использования и с использованием приложения

Все формулы были сформированы в приложение, рассчитывающие размеры элементов деталей, которые необходимо ввести в САПР-модель. На рисунке 5 представлено приложение.

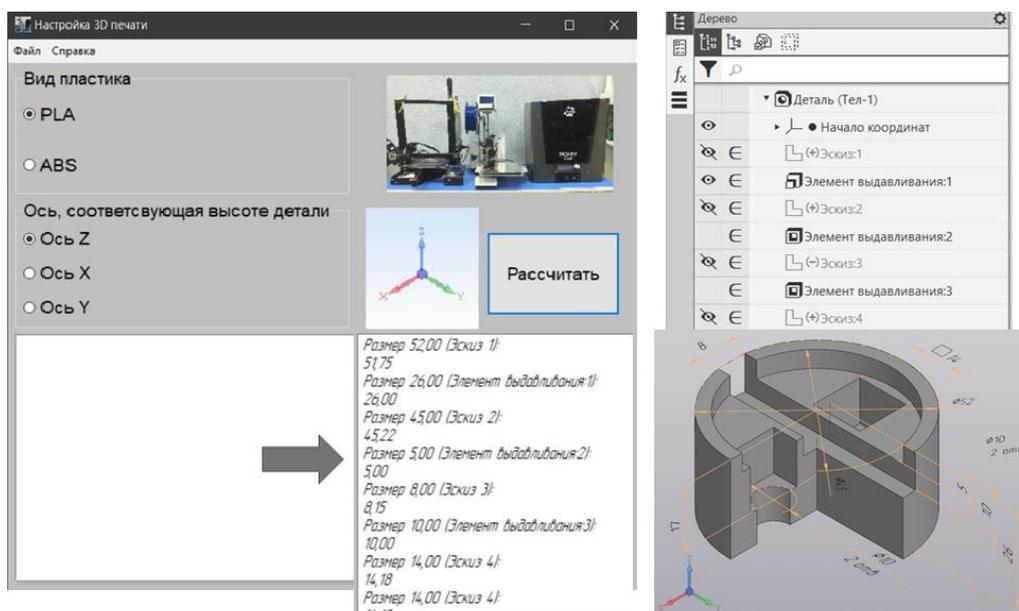


Рисунок 5 – Приложение

При первом использовании приложения необходимо распечатать тестовую деталь и измерить все диаметры, после чего внести полученные размеры в настройки приложения. На основе полученных данных, приложение составит функцию регрессии и рассчитает член случайной ошибки для данного принтера.

Для улучшения процесса 3D-печати была разработана тестовая деталь. Для оценки термической усадки, возникающей в процессе 3D-печати, был проведен конечно-элементный анализ. Результаты, были в дальнейшем использованы для создания программного приложения, позволяющего производить калибровку 3D-модели. Одной из главных особенностей данного приложения является его универсальность.

Измерения, которые были произведены после использования приложения и калибровки детали доказали, что появились значительные улучшения в точности печати.

Литература:

1. Валетов В.А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие / Валетов В.А. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. – 63 с.
2. Нарисава И.В. Прочность полимерных материалов / Нарисава И.В. М.:Химия. 1987. – 400 с.
3. Зленко М.А., Попович А.А. Аддитивные технологии в машиностроении / Зленко М.А., Попович А.А. Санкт-Петербург: Издательство политехнического университета, 2013. – 222 с.
4. Шкуро А.Е., Кривоногов П.С. Технологии и материалы 3D-печати. / Шкуро А.Е., Кривоногов П.С. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2017. – 98 с.
5. Процент заполнения в 3D-печати [Электронный ресурс] // Сайт центра аддитивного производства. 2017. 04 февраля. URL: <https://www.st3d.ru/5-zapolnenie/> (дата обращения: 20.02.2021).

***Социально-профессиональное развитие личности в
атомной отрасли***

ПЕРВЫЕ ШАГИ В ФОРМИРОВАНИИ СОВЕТСКОЙ КОНЦЕПЦИИ «МИРНЫХ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВОВ»

М.Ю. Васильев (научный руководитель А.Г. Константинова)

Технологический институт НИЯУ МИФИ, г. Лесной

[MUVasiliev@mephi3.ru](mailto:MUVASILIEV@mephi3.ru)

Огромная энергия, выделяющаяся при ядерных взрывах, с самого начала работ над ядерным оружием приводила к мысли о возможности ее использования в мирных целях.

Свое практическое воплощение идея использования подземных ядерных взрывов в хозяйственных целях в Советском Союзе получила, в частности, благодаря инициативе министра среднего машиностроения СССР Е.П. Славского. При непосредственной поддержке и участии Ефима Павловича 15 января 1965 г. был осуществлен первый подземный ядерный взрыв в мирных целях для создания водохранилища в русле реки Чаган на Семипалатинском испытательном полигоне.

Уже в ноябре 1965 г. на совещании ведущих ученых-создателей ядерного оружейного комплекса нашей страны рассматривался вопрос о перспективах эффективного использования мирных ядерных взрывов. Участники совещания проявили искреннее желание способствовать успеху мирного использования взрывов и приложить все свои знания для создания ядерных зарядов, обеспечивающих максимальную эффективность их использования в народном хозяйстве. На совещании были определены следующие требования к промышленным ядерным зарядам:

- минимальная остаточная радиоактивность после взрыва для наименьшего загрязнения атмосферы, горных пород и подземных вод;
- максимальное соответствие расчетной и фактической мощности заряда для достижения заданных целей;
- оптимальные габариты и форма ядерного устройства, соответствующие условиям его спуска в глубокие скважины [1, с. 235].

В короткие сроки были разработаны и созданы специальные ядерные заряды для мирных взрывов. Эти заряды имели габариты, позволяющие использовать их в скважинах, выдерживали большие давления и температуры и имели заданные проектом уровни энерговыделения.

За несколько лет был накоплен большой научно-технологический опыт в новой области, стали создаваться физико-математические модели явлений, сопровождающих взрывы. Это определило техническую возможность и высокую эффективность применения подземных ядерных взрывов для реализации многих хозяйственных программ, осуществление которых обычными средствами было малоэффективным. В этот период начали разрабатываться основные положения отечественной Программы по использованию подземных ядерных взрывов в мирных целях – Программы № 7. Руководителем Программы стал заместитель Е.П. Славского профессор А.Д. Захаренков, научным руководителем – профессор О.Л. Кедровский.

Более 150 различных отраслевых технологических институтов и производственных организаций были задействованы в исследованиях эффектов и процессов, сопровождавших ядерные технологические взрывы. Основной особенностью данной Программы являлся межотраслевой характер. В ее реализации было задействовано более десяти союзных министерств, по заказам которых проводились мирные ядерные взрывы: Минсредмаш, Мингазпром, Миннефтепром, Минугольпром, Минэнерго, Минцветмет и другие.

Программой предусматривалось:

- проведение исследований основных процессов, происходящих при подземных ядерных взрывах в различных средах и эффектах, сопровождающих взрыв;
- изучение полезных эффектов для создания различных типов ядерно-взрывных технологий;
- разработка и опытно-промышленная проверка ядерно-взрывных технологий;
- оценка безопасности ядерно-взрывных технологий.

В целом, из всех направлений развития мирных ядерно-взрывных технологий наиболее широкое применение в то время получили три:

- глубинное сейсмическое зондирование;
- сооружение подземных резервуаров;
- интенсификация добычи нефти и газа [1, с. 236].

Всего в ходе выполнения государственной программы «Ядерные взрывы для народного хозяйства» в период с 15 января 1965 г. по 6 сентября 1988 г. на территории Советского Союза было проведено 124 мирных ядерных взрыва, в том числе 81 на территории 19 субъектов современной Российской Федерации [См. 2; 3].

Список литературы

1. Андрюшин И.А., Чернышев А.К., Юдин Ю.А. Укroщение ядра. Саров, 2003. 481 с.
2. Андрюшин И.А., Трутнев Ю.А., Чернышев А.К. Использование ядерных взрывов в мирных целях // Бюллетень по атомной энергии. 2005. № 8. С. 43–50.
3. Васильев А.П., Водолага Б.К., Волошин Н.П. Государственная программа «Ядерные взрывы для народного хозяйства» и ВНИИТФ // Бюллетень по атомной энергии. 2005. № 4. С. 20–24.

Экономика и управление

ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ РАЗНЫХ ОТРАСЛЕЙ ГК «РОСАТОМ»

Е.А. Батова (научный руководитель Е.М. Иванова)

ТИ НИЯУ МИФИ, г. Лесной

batova_01@inbox.ru

Финансовая устойчивость, являясь одним из элементов и показателей финансового состояния коммерческой организации, играет значимую роль в ее развитии и стабильном функционировании. Правильно проведенный анализ финансовой отчетности предприятия позволит организации не только избежать финансового кризиса, но и принять необходимые меры для корректировки своей деятельности, что впоследствии поможет достичь хороших коммерческих результатов.

Под финансовой устойчивостью М.Е. Гребнева понимает «один из главных показателей, дающий общее представление о состоянии дел в организации, о ее платежеспособности, финансовой дисциплине, стабильности деятельности, зависимости от кредитов и займов»[2].

Для оценки финансовой устойчивости целесообразно рассчитать показатели автономии и текущей ликвидности по формулам:

$$\text{Кавт.} = \frac{\text{СС}}{\text{ИП}}, \text{ где} \quad (1)$$

Кавт. – коэффициент автономии,

СС – собственные средства предприятия,

ИП – имущество предприятия (активы).

$$\text{Ктл} = \frac{\text{ТА}}{\text{КЗ}}, \text{ где} \quad (2)$$

Ктл – коэффициент текущей ликвидности,

ТА – текущие активы предприятия,

КЗ – краткосрочная задолженность предприятия.

На основании приведенных выше формул были рассчитаны соответствующие коэффициенты за 2019,2020 гг. (таблица 1).

Таблица 1 - Динамика уровня показателей устойчивости и платёжеспособности предприятий ГК «Росатом», относящихся к различным отраслям

Название предприятия	Финансовый показатель	2019г.	2020г.
АО "АтомЭнергоСбыт"	Кавт. (норма 0,35)*	-0,03	0,01
	Ктл. (норма 1)*	0,82	0,86
АО Центр «Атомзащитаинформ»	Кавт. (норма 0,5)	0,62	0,6
	Ктл. (норма 2)	2,36	2,15
АО «Международный центр по обогащению урана»	Кавт. (норма 0,6)	0,8	0,86
	Ктл. (норма 2)	4,9	6,3

Таблица 1

*Нормативные значения коэффициентов имеют разный уровень в зависимости от отрасли.

Проанализировав бухгалтерскую отчетность трех предприятий можно сделать следующие выводы:

1. АО «АтомЭнергоСбыт» - предприятие сферы торговли электроэнергией, [4]

– коэффициент автономии меньше нормы, следовательно, финансовая устойчивость организации падает (норма для предприятий сферы оптовой торговли – 0,35). Предприятие перегружено займами, имеются высокие расходы на обслуживание долга;

– коэффициент текущей ликвидности меньше нормы (нормативное значение – 1), поэтому данной организации будет трудно погасить текущие задолженности.

У данного предприятия сформировалась нераспределенная прибыль. Она может возникнуть в результате бухгалтерской ошибки, образовавшейся в какой-то из периодов существования предприятия. Также нераспределённая прибыль зависит от: суммы дивидендов, выплаченных собственниками; изменении чистой прибыли; увеличении или снижении стоимости товарных активов; изменении накладных расходов; пересмотра налоговых ставок; изменении деловой стратегии фирмы.

2. При анализе баланса АО «Научно-технический и сертификационный центр по комплексной защите информации» (предприятие сферы научных разработок и исследований) можно увидеть рост коэффициента автономии (норма коэффициента – 0,5). Это свидетельствует о том, что организация все больше полагается на собственные источники финансирования.[5]

Коэффициент текущей ликвидности выше нормы (нормативное значение – 2), здесь можно сделать вывод, что у предприятия имеется достаточный объем свободных ресурсов, которые были образованы благодаря собственным источникам.

3. Показатель автономии АО «Международный центр по обогащению урана» (норма для предприятий сферы производства ядерного топлива – 0,6) говорит о том, что финансовая устойчивость организации растёт. В случае если кредиторы одновременно потребуют погасить обязательства, компания сможет расплатиться.[6]

Показатель текущей ликвидности говорит о высокой платежеспособности предприятия, однако может одновременно свидетельствовать о нерациональном использовании капитала (нормативное значение - 2).

Все рекомендации, направленные на повышение финансовой устойчивости предприятий можно разделить на две группы:[2]

- На основе управления пассивами

1) Увеличение собственного капитала:

– эмиссия будет способствовать быстрому привлечению денежных средств, что будет влиять на увеличение уставного капитала;

– использование нераспределенной прибыли;

– получение финансовой помощи;

– рост прибыли.[3]

2) Снижение обязательств:

– реструктуризация обязательств;

– мобилизация денежного потока на покрытие обязательств;

– высвобождение денежных средств для погашения обязательств за счет ускорения сбора дебиторской задолженности;

– управление кредиторской задолженностью.[1]

- На основе управления активами

1) Управление дебиторской задолженностью;

2) управление запасами;

3) управление основными средствами (продажа и аренда);

4) управление денежными средствами.

Отраслевая принадлежность предприятий ГК «Росатом» обуславливает специфику оборотного и инвестиционного циклов предприятия и, соответственно, структуру его активов и пассивов.

Для торговли, как правило, характерны:

– низкая доля основных средств в имуществе;

– основным фактором финансового риска для торговых предприятий является потеря ликвидности вследствие разрыва, по разным причинам, сроков и величин денежных поступлений за реализованную продукцию и погашения обязательств перед поставщиками и прочих расчетов;

– в силу быстрого оборота капитала и низкой доли собственных средств текущая платежеспособность является, некоторым образом, индикатором не только финансового состояния, но и эффективности.

Особенности хозяйственной деятельности в промышленных предприятиях:

– высокая доля основных средств в имуществе и, соответственно, собственных средств в валюте баланса;

– наличие долгосрочных заемных источников финансирования деятельности.

Таким образом, при оценке финансовой устойчивости предприятия, следует учитывать отраслевую принадлежность предприятия, сравнивая уровень фактически рассчитанных коэффициентов с нормами, свойственными соответствующей отрасли.

Литература:

1. Ильин А. И. [и др.] Экономика предприятия: учеб. пособие / под общ. ред. А. И. Ильина. — 4 — е изд., стер. — М.: Новое знание, 2014. — 698с.
2. Лядова Ю. О. Пути повышения финансовой устойчивости предприятия / Ю. О. Лядова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 27 (317). — С. 199-201. — URL: <https://moluch.ru/archive/317/72408/> (дата обращения: 12.05.2021).
3. Хасанов Т. Ю., Пономарева Л. Н., Проблема использования нераспределенной прибыли, как источника финансирования бизнеса/Т. Ю. Хасанов, Л. Н. Пономарева// Сборник трудов конференции «Механизм обеспечения конкурентоспособности качества экономического роста в условиях модернизации экономики». — 2019. — С.133–135
4. Атомэнергосбыт [Электронный ресурс] URL: <https://atomsbt.ru/about/info/> (дата обращения 09.05.2021)
5. АО Центр «Атомзащитаинформ» [Электронный ресурс] URL: <http://цази.пф/> (дата обращения 09.05.2021)
6. Международный центр по обогащению урана [Электронный ресурс] URL: <http://www.iuec.ru/> (дата обращения 09.05.2021)

ИНФЛЯЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В РОССИИ: СТАТИСТИКА И РЕАЛИИ

Е.А. Сивкова (научный руководитель Е.М.Иванова)
Технологический институт НИЯУ МИФИ, г. Лесной

sivkova_01@list.ru

Одной из самых актуальных проблем экономики России в настоящее время является инфляция. Растут цены на товары и услуги, появляется избыток денежной массы, что сопровождается обесцениванием денег и снижением покупательской способности населения. Данная проблема негативно влияет на все стороны жизни населения. Уничтожаются сбережения юридических и физических лиц, обесцениваются результаты труда. Высокий уровень инфляции разрушает экономику страны, способствует утечке национального капитала за границу, ослабляет национальную валюту. Для того, чтобы контролировать уровень инфляции, национальные органы статистики, министерства труда или центральные банки стабильно вычисляют индекс потребительских цен (ИПЦ), который показывает динамику цен на потребительские товары и услуги[1].

ИПЦ измеряет темпы инфляции цен, с которой сталкиваются в повседневной жизни домашние хозяйства, выступающие в роли потребителей. ИПЦ является важнейшим статистическим показателем для принятия решений в сфере экономики и денежно-кредитной политики.

Помимо метода расчета индекса потребительских цен есть прочие методы, позволяющие рассчитать уровень инфляции. Рассмотрим основные из них:

- Индекс расходов на проживание. Учитывает наличие баланса увеличения доходов и соответствующего роста расходов.
- Индекс цены активов (акции, недвижимость, цена на заемные средства и пр.). Как правило, цена на активы растет быстрее, чем цены на потребительские товары и стоимость денег.
- Индекс Пааше. Оценивает соотношение текущих расходов к расходам потребителей на приобретение аналогичного ассортимента [5].

Заменим «потребительскую корзину», собранную Росстатом, на набор продуктов, которые по нашему мнению потребляются людьми чаще всего. Официально заявлено, что инфляция в России за 2020 год составила 4,91%. Глядя на таблицу 1, можно сделать вывод, что индекс цен на повседневные товары, которые люди ежедневно приобретают в магазинах, - включая пищевые продукты, напитки, моющие средства, предметы личной гигиены, косметику, лекарства, одежду, - растет в разы быстрее официальной инфляции.

Таблица 1 – Динамика цен на продукты потребления в 2018-2021 гг. (в рублях)¹

Наименование продукта	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Относительный прирост в 2021 по отношению к 2018 г., в %
Сахар, кг	27	32	38,2	52,4	94,1
Яйца, 10 штук	57,5	47,5	51	78,99	37,4
Подсолнечное масло, литр	55	65	95	122,9	123,5
Картофель, кг	14,4	22,1	24,6	30,84	114,2
Куры охлажденные, кг	135	145	141	149	10,4

В последние годы одним из основных вызовов, с которыми сталкивается экономика России, является резкий рост цен на бензин, природный газ и электроэнергию – словом, на продукцию и услуги инфраструктурных отраслей, то есть товаров, необходимых для работы всей экономики в целом или же существенной её части. В результате замедляется и промышленный рост, и экономический рост в целом, поскольку рост цен на продукцию инфраструктурных отраслей заставляет промышленность направлять всё большие и большие финансовые ресурсы не на инвестиции и модернизацию, а на операционные расходы.

Таблица 5.2 – Динамика цен на продукцию и услуги инфраструктурных отраслей в 2017-2021 гг. (руб.)²

Наименование продукта	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Относительный прирост в 2021 по отношению к 2017 г., в %
Бензин, 1 литр	39,04	42,5	44,64	45,91	47,4	21,4
Электричество, 1 кВт	2,68	4,06	3,96	4,08	4,28	59,7

По данным Росстата потребительские цены на бензин в январе выросли на 0,95% в месячном выражении, а в годовом — на 3,26%. Наблюдаемый рост можно объяснить плановой индексацией акцизов с 1 января и накопленным отставанием темпов роста цен на АЗС от инфляции в 2020 году.

Именно в январе на топливный рынок влияло два важных фактора — рост закупок со стороны "отдыхающих" в начале года, не имевших возможности вылететь за рубеж, а также кратковременный рост спроса у независимых сетей АЗС, страхующих свои риски и закупающих топливо впрок на фоне дорожающей нефти.

Что касается электроэнергии, то её увеличение стоимости для населения России в 2021 году не превысит 5%[6].

Чтобы иметь возможность поддерживать и увеличивать свой капитал, несмотря на инфляцию, нам необходимо предоставить источник прибыльности, который, в конце концов, обходится дороже, чем уровень инфляции в России.

Существует несколько способов сохранить сбережения населения либо имущество предприятия:

1. Покупка недвижимости. Приобретение недвижимости является хорошим решением для защиты от инфляции населения, но не всегда может быть лучшим. Каждая инвестиция, помимо соответствующего актива (недвижимости), должна быть осуществлена по правильной цене, иначе потенциальная доходность уменьшится и риск потерь возрастет.
2. Инвестиции в золото. Наиболее близким большинству людей вариантом является вложение средств в физическое золото в виде слитков, монет и даже ювелирных украшений.
3. Покупка ценных бумаг. Здесь присутствует некоторый риск, но повышенный уровень риска дает возможность значительно увеличить доход.
4. Минимизация дебиторской задолженности предприятий. Средства, принадлежащие организации, но находящиеся у контрагента, обесцениваются и через время возвращаются в реальном меньшем размере.
5. Использование бартерных расчетов между предприятиями и сохранение средств в виде материальных активов.

Таким образом, в любое время развития экономики целесообразно следить за реальным изменением цен на товары и услуги, а также использовать различные способы сохранения и преумножения имущества населения и предприятий.

^{1,2} <https://rosstat.gov.ru/>

Литература

1. Чепурина М. Н., Киселева Е. А. Курс экономической теории: учебник – 5-е исправленное, дополненное и переработанное издание – Киров: «АСА», 2006 г. – 832 с.
 2. Чернышова Н.А. Инфляционные процессы в России: причины, итоги, прогнозы/ Н. А. Чернышова. – Текст: непосредственный // Экономика, управление, финансы: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Пермь, февраль 2014 г.). – Т. 0. – Пермь: Меркурий, 2014. – С. 27-30.
 3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] URL: <https://rosstat.gov.ru/>
 4. Что такое инфляция и как защититься от неё? [Электронный ресурс] URL: <https://admiralmarkets.com/ru/education/articles/fundamental-analysys/4to-takoe-inflaciya>
 5. Методы оценки инфляции [Электронный ресурс] URL: https://spravochnick.ru/ekonomika/inflyaciya/metody_ocenki_inflyacii/
Рост тарифов на электроэнергию для россиян [Электронный ресурс] URL: <https://www.finanz.ru/novosti/aktsii/rost-tarifov-na-elektroenergiyu-dlya-rossiyan-v-2021-g-ne-prevysit-5percent-minenergo-1030116916>
-

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ БЮДЖЕТОВ МОНОГОРОДОВ

П.А. Шибанова (научный руководитель – Е.М. Иванова)

ТИ НИЯУ МИФИ, город Лесной

polish02@inbox.ru

Вопрос налогового пополнения бюджетов малых городов стоит остро для большинства населенных пунктов, проблема усугубляется в том случае, если городское образование является моногородом.

В соответствии с нормативными документами моногород - это поселение городского типа с численностью населения более 3 000 человек, из которых не менее 20% работают на предприятиях одной компании. Как правило, она обеспечивает 50% и более валовой продукции муниципального образования [2]. При этом крупные предприятия, расположенные в населенном пункте и осуществляющие деятельность в рамках единого производственно-технологического процесса, обычно обеспечивают более 20 % от общего объема налоговых поступлений от организаций и предприятий. Остальная часть доходной части бюджета, превышающая порог в 50%, обеспечивается безвозмездными поступлениями, в связи с чем модель формирования местных бюджетов моногородов именуется «дотационной» [1].

Сравним бюджеты двух городов Челябинской области с градообразующими предприятиями – Миасс и Златоуст (рисунок 1).

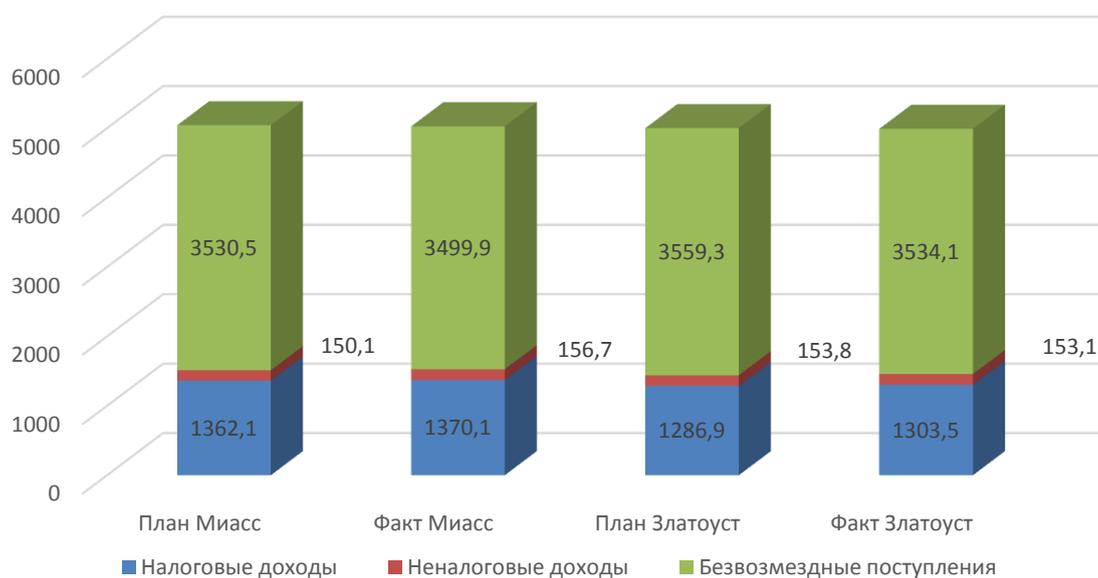


Рисунок 1 - Объем доходов бюджетов городов за 2019 г. (млн руб.) [по 3,4]

На основе данных можно сделать вывод о том, что доходы городов примерно равны. Так же стоит отметить, что численность населения г. Златоуст больше численности населения г. Миасса на 10 000 человек. При этом, опираясь на данные представленные в Таблице 1 заметно, что расходы бюджета г. Миасс по многим статьям расходов превышает расходы бюджета г. Златоуст. И, хотя многие статьи расходов выполняются на 97-99 процентов от плана, оба города либо не справляются с нагрузкой в полной мере, либо же некорректно составляют план расходов бюджета и переоценивают возможности городского бюджета.

Таблица 1 – Расходы бюджетов городов за 2019 г. (млн руб.)

Статья расходов	Миасс		Златоуст	
	План	Факт	План	Факт
Общегосударственные вопросы	238,9	235,2	164,7	151,6
Национальная безопасность	33,8	33,0	48,4	47,7
Национальная экономика	321,9	318,0	486,1	471,4
ЖКХ	391,4	365,1	375,4	363,3
Охрана окружающей среды	6,8	6,8	5,7	5,6
Образование	2 423,3	2 420,1	2 221,8	2 219,0
Культура	215,3	214,6	191,8	191,8
Социальная политика	1 243,5	1 233,0	1 161,9	1 152,4
Физическая культура и спорт	158,0	157,8	287,9	287,9
Обслуживание государственного и муниципального долга	0,0	0,0	0,0	0,0
ВСЕГО	5 033,0	4 983,5	4 943,8	4 890,8

Интересен тот факт, что не выполнив план по расходам бюджета, оба города остаются в профиците (Таблица 2).

Таблица 2 – Исполнение бюджетов городов за 2019 г. (млн.руб)

Город	Доходы	Расходы	Дефицит (-)/ Профицит (+)
Миасс	5 026,7	4 983,5	43,2
Златоуст	4 990,7	4 890,8	99,9

Исходя из анализа, приведенного выше можно сделать вывод о том, что налоговое наполнение бюджетов моногородов напрямую зависит от эффективности работы градообразующего предприятия. В моногородах в основном не развит бизнес, и поэтому, в том числе, наполнение бюджета за счет налоговых поступлений невелико. По этой причине города тратят деньги на инфраструктуру лишь по крайней необходимости, хотя и нуждаются в привлечении инвестиций и развитии предпринимательства для дальнейшего процветания.

Литература

1. Пятшева Е.Н. Особенности функционирования моногородов России // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-funktsionirovaniya-monogorodov-rossii> (дата обращения: 13.05.2021).
2. Алпатов Г.Е., Якушкина А.А. Влияния состояния градообразующих предприятий на устойчивость моногородов // Экономика и экологический менеджмент. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniya-sostoyaniya-gradooobrazuyuschih-predpriyatiy-na-ustoychivost-monogorodov> (дата обращения: 13.05.2021).
3. Бюджет для граждан. Исполнение Бюджета Миасского городского округа за 2019 год [Электронный ресурс] URL: <https://miass.gov74.ru/files/upload/miass>
4. Бюджет для граждан. Исполнение бюджета Златоустовского городского округа за 2019 год/ Финансовое управление Златоустовского городского округа, 2020 г. [Электронный ресурс] URL: https://old.zlat-go.ru/07_financial_management/Open_budget/Ispolnenie_budget/Isp_2019.pdf

ОБЗОР ПЕРСПЕКТИВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ РФ

А.Г. Рогаткин (научный руководитель Е.М.Иванова)

ТИ НИЯУ МИФИ, город Лесной

anthon.gennadievich@yandex.ru

Несомненно, роль налогов в бюджетной системе государства очень велика. На основе официальных данных о бюджете страны видно, что налоговые доходы, формируя бюджет РФ, ежегодно составляют основную долю доходов, достигающих значения свыше 80% [1,2,3,4].

Сама система налогообложения играет важную роль в экономике государства, являясь одним из элементов фискальной политики, проводимой правительством РФ в целях необходимого перераспределения доходов, получаемых всеми участниками экономических отношений, стимулирования производства, инвестирования, потребительского спроса и аккумулирования финансов для процесса обеспечения рекультивации природных ресурсов.

Исходя из всего вышесказанного, крайне сложно недооценить роль налоговой системы в поддержании жизнедеятельности государства.

Однако, каковы мотивы тех экономических субъектов, которые уклоняются от подачи налоговых деклараций и уплаты налогов?

Актуальность поднятой темы весьма высока, поскольку в наше время говорят о несовершенстве функционирования налоговой системы РФ: многократные публикации федеральных Российских СМИ говорят о проблеме сокрытия доходов от государства резидентами страны и о высокой доли теневого сектора экономики в России.

Публикуя информацию о странах с самой высокой долей теневого сектора в экономике, Росстат указывает, что в этом списке Россия занимает 49 позицию [5]. Обнародованная информация всерьез заставляет задуматься о сложившейся ситуации.

Данную проблему активно изучают специалисты в области экономической аналитики, а также представители бизнеса, на которых налоговая политика оказывает существенное влияние.

Так, большинством из них был выдвинут следующий перечень причин, заставляющий экономические субъекты переходить в лоно теневой экономики: 1) нестабильное законодательство по налогам и сборам;

2) высокое налоговое бремя на бизнес;

3) социально-несправедливое налогообложение.

Отдельной проблемой в сфере налоговой политики РФ стоит выделить нестабильное законодательство. Большинство экономистов считают, что для эффективно действующего государства нужен конкретный постоянный перечень видов налогов, а ввод новых нужно осуществлять постепенно.

С этой точки зрения, ситуация в сфере налогового законодательства остается сложной.

Только за 2019 год налоговое законодательство РФ претерпело следующие изменения: введение налога на самозанятость, введение налога на вывоз мусора, установление двухэтапной индексации по налогу за коммунальные услуги, увеличение акцизов на бензин, автомобили, увеличение таможенных пошлин награничные товары, введение налога на самозанятость [7].

Лишь введение налога на самозанятость экономистами-аналитиками расценивается позитивно, поскольку введение облегченной системы учета доходов и установление относительно низких 4 – 6% налоговых ставок поспособствует выводу работающих на себя граждан из теневого сектора экономики, а их отчисления в бюджетную систему поспособствуют более равномерному распределению налоговой нагрузки в отношении официально работающих организаций.

Все остальные перечисленные нововведения, наоборот, по мнению экспертов, затруднят финансовое положение российского бизнеса.

Очень болезненно было воспринято решение правительства РФ об увеличении процентной ставки НДС с 18% до 20% со стороны Союза организаций торговли, Ассоциации развития малого и среднего предпринимательства и экспертов-аналитиков ГК «TeleTrade» [8]. Основными их аргументами против данной меры стали следующие:

1) в условиях подорожания цен на энергоносители, повышение НДС приведет к росту цен в розничной торговле;

2) увеличение цен в розничной торговле скажется на покупательской способности населения;

3) повышение НДС снизит обороты средних и мелких предприятий;

4) повышение НДС приведет к подорожанию самого продукта, либо скажется на его качественных характеристиках (массе, составе).

Еще одним неутешительным решением представители бизнеса считают ежегодное повышение акцизов на бензин и топливо, которое в 2021 году составило 4%. По их мнению, это существенно увеличит издержки организаций в области транспортного обслуживания [10].

На фоне сложившейся неблагоприятной ситуации для бизнеса назревает вопрос: какой может быть альтернативная налоговая политика с целью снятия сильного налогового бремени с организаций?

В качестве одного из актуальных вариантов можно выделить изменение процентных ставок по НДФЛ. В настоящее время, с 1 января 2021 года, вступил в силу закон о введении прогрессивной шкалы налогообложения по НДФЛ, согласно которому ставка возросла с 13% до 15% на доходы граждан, превышающие 5 млн рублей в год, причем повышенным процентом облагается лишь та часть доходов, что превышает установленную сумму. Однако эксперты не считают данное нововведение эффективным, поскольку оно затрагивает лишь незначительную часть граждан с высокими доходами.

В связи с этим следует обратиться к проекту ФЗ «О внесении в главу 23 части второй Налогового кодекса РФ», который был внесен инициативной группой депутатов Государственной Думы 11 августа 2016 года [6].

Депутаты, на основании статистических данных о доходах населения, предложили новую прогрессивную шкалу

налогообложения, которую они сравнили с действовавшей плоской.

Подсчеты обладают актуальностью и на сегодняшний день, поскольку нововведения, вступившие в силу закона по НДС с 1 января 2021 года лишь на 2% корректируют значение последней строки третьего столбика таблицы.

Проведя ряд математических расчетов, инициативной группой депутатов было установлено, что при введении ими разработанной прогрессивной шкалы налогообложения, собираемость налога за 3 финансовых года смогла бы возрасти до 6 150 млрд рублей, в то время как нынешняя принятая поправка предполагает увеличение собираемости налога за те же 3 финансовых года лишь на сумму в 190 млрд рублей.

Однако правительством РФ был отклонен данный проект, и тема до сих пор является предметом горячих дискуссий в стране.

Следующим актуальным вопросом в налоговой политике является налогообложение в Интернет- пространстве.

Плотную работу в данном направлении начали реализовывать западные страны. Эти нововведения стали именоваться «цифровыми налогами»[9].

Власти Испании в 2020 году ввели дополнительный налог в размере 3% в отношении иностранных IT-компаний с мировыми доходами более €350 млн в год и более €3 млн в Испании. По подсчетам правительства страны, этот налог будет приносить доход примерно в €1 млрд в год для государственного бюджета.

В 2019 году Франция собрала €350 млн в виде налога на цифровые услуги. Согласно законодательству республики, все IT-корпорации, работающие на территории государства и получающие прибыль от реализации услуг в цифровой сфере, обязаны платить 3% налог за свою деятельность. С 4 мая 2020 года Франция решила ввести налог на облачные услуги крупного IT-бизнеса.

В конце декабря 2019 года итальянский парламент принял законопроект, который вводит 3%-й налог на доходы поставщиков цифровых услуг, которые получают более \$831 млн выручки во всем мире и не менее \$6 млн в Италии. Прежде всего, данный вид налога затронет крупные технологические корпорации США, подобно Facebook, Alphabet и Amazon. Предполагается, что этот налог будет приносить бюджету страны дополнительные \$800 млн в год.

Таким образом, вышеприведенные примеры демонстрируют желание государствами осуществить сразу 2 цели:

- 1) вести политику протекционизма, защищая интересы своих IT-компаний;
- 2) пополнять свои государственные бюджеты эффективно собираемыми налогами.

Данные примеры очень показательны, и заслуживают внимания со стороны РФ, поскольку подсчитанные суммы притока денежных средств в казну другими государствами рисуют хорошие перспективы и для России. Сам по себе 3%-й налог не столь значителен для отдельно взятой компании, активно осуществляющей свою деятельность в Интернет-среде, но за счет растущей совокупности подобных компаний, суммарное значение налога будет ощутимым в процентном соотношении с уже существующими видами налогов, как НДС, НДС и НДС.

Такой шаг вполне мог бы поспособствовать уменьшению налогообложения для отечественных компаний, действующих вне цифрового пространства, которые очень болезненно встретили решение правительства о повышении НДС в 2019 году.

Список источников

1. Министерство финансов РФ/ БЮДЖЕТ ДЛЯ ГРАЖДАН К ФЗ О ФЕДЕРАЛЬНОМ БЮДЖЕТЕ НА 2017 ГОД И НА ПЛАНОВЫЙ ПЕРИОД 2018 и 2019 ГОДОВ/ Москва 2016 год, с. 8 [Электронный ресурс] URL: https://www.minfin.ru/common/upload/library/2016/12/main/1288_BDG_2017.pdf
2. Министерство финансов РФ/ БЮДЖЕТ ДЛЯ ГРАЖДАН К ФЗ О ФЕДЕРАЛЬНОМ БЮДЖЕТЕ НА 2018 ГОД И НА ПЛАНОВЫЙ ПЕРИОД 2019 и 2020 ГОДОВ/ Москва 2017 год, с. 4 [Электронный ресурс] URL: https://www.minfin.ru/common/upload/library/2017/12/main/BDG_2018_FINAL.pdf
3. Министерство финансов РФ/ БЮДЖЕТ ДЛЯ ГРАЖДАН К ФЗ О ФЕДЕРАЛЬНОМ БЮДЖЕТЕ НА 2019 ГОД И НА ПЛАНОВЫЙ ПЕРИОД 2020 и 2021 ГОДОВ/ Москва 2018, с. 4 [Электронный ресурс] URL: https://www.minfin.ru/common/upload/library/2018/12/main/BDG_2019_all.pdf
4. Министерство финансов РФ/ БЮДЖЕТ ДЛЯ ГРАЖДАН К ФЗ О ФЕДЕРАЛЬНОМ БЮДЖЕТЕ НА 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов/ Москва 2019 год, с. 4 – 5 [Электронный ресурс] URL: https://www.minfin.ru/common/upload/library/2019/12/main/Budzhel_dlya_grazhdan_2020-2022.pdf
5. Росстат/ СТАТИСТИКА И ПОКАЗАТЕЛИ Региональные и федеральные? Теневая экономика по данным Росстат [Электронный ресурс] URL: <https://rosinfostat.ru/tenevaya-ekonomika/>
6. Проект № 1148107-6 О внесении изменений в главу 23 части второй Налогового кодекса Российской Федерации/, с. 2 – 3 [Электронный ресурс] URL: [http://asozd.duma.gov.ru/addwork/scans.nsf/ID/F58DE9B9090EC5F04325800C00394246/\\$File/1148107-6.PDF?OpenElement](http://asozd.duma.gov.ru/addwork/scans.nsf/ID/F58DE9B9090EC5F04325800C00394246/$File/1148107-6.PDF?OpenElement)
7. В России ввели новые налоги и поборы. За что нас заставят платить еще больше в 2019 году// 66.ru [Электронный ресурс] URL: <https://66.ru/news/business/218497/>
8. Мария Фомина. НДС повысят — и что? Бизнесмены, экономисты и аналитики о последствиях роста ставки налога// Деловой Омск [Электронный ресурс] URL: https://newsomsk.ru/do/news/74922-reaktsiya_omskix_ekspertov_na_rost_nds/
9. Цифровой налог// TADVISER/ ГОСУДАРСТВО.БИЗНЕС.ИТ [Электронный ресурс] URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровой_налог
10. Борис Наумкин. С 1 января 2021 года в России выросли акцизы на топливо и автомобили// ЦСН [Электронный ресурс] URL: <https://csn-tv.ru/posts/id15565-s-1-yanvarya-2021-goda-v-rossii-vyrosli-akcizy-na-toplivo-i-avtomobili>

УЧАСТИЕ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММАХ РАЗВИТИЯ КАК ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ ФГУП МАШИНОСТРОЕНИЯ

Е.А. Бирюкова (научные руководители Е.М. Иванова, Ю.Ю. Хохлова)

ТИ НИЯУ МИФИ, город Лесной

yekaterinabir@yandex.ru

Особенности организационно-правовой формы государственных унитарных предприятий ставят их в неравные условия с другими участниками делового оборота вследствие ограниченности источников финансовых ресурсов и жесткой высококонкурентной среды. Проблема финансирования состоит, в том, что государственные и муниципальные унитарные предприятия в гражданских правоотношениях действуют от собственного имени, с ограничением субсидиарной ответственности по их обязательствам со стороны государства и муниципального образования. Одним из вариантов привлечения дополнительных финансовых средств является участие подобных предприятий в государственных программах развития, которые позволяют использовать средства со сравнительно небольшой стоимостью заимствования по сравнению с банковской ставкой.

В качестве информационной базы использованы данные о государственных программах финансирования проектов предприятий промышленности. В ходе проведения работы использованы методы сравнения и группировки.

В 2010–2012 годах были внесены изменения в законодательство РФ, направленные на совершенствование правового статуса государственных (муниципальных) учреждений. В результате была расширена типология государственных (муниципальных) учреждений: автономные, бюджетные и казенные учреждения, а также проведена фундаментальная реформа системы финансового обеспечения оказания государственных и муниципальных услуг [1]. Данные изменения привели к разграничению государственных предприятий и учреждений по степени использования привлеченных и заемных средств.

Однако использование заемных средств в качестве источников финансовых ресурсов для государственных предприятий является довольно проблематичным из-за необходимости привлечения средств на длительный срок, который покрывается банком сравнительно высокой стоимостью банковского кредита. Поэтому целесообразно проанализировать возможность участия предприятия в гос. программах развития.

В ходе исследования был проведен анализ различных программ финансирования развития различных отраслей промышленности, была составлена сводная таблица, в которой подобраны наиболее подходящие по условиям участия программы для ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор».

Таблица № 1 – Перспективные программы развития для ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор» [составлено автором по 2, 3]

Параметры	Проекты развития	Станкостроение	Комплектующие изделия	Конверсия
Сумма	50 – 500 млн. руб.	50 – 500 млн. руб.	50 – 500 млн. руб.	80 – 750 млн. руб.
Ставка	1-5%	1-5%	1-5%	1-5%
Срок	До 60 мес.	До 84 мес.	До 60 мес.	До 60 мес.
Направление	импортозамещение, внедрение НТД, экспорт	производство станко-инструментальной продукции	производство комплектующих изделий из состава	Выпуск ВПГН, ВПДН

Параметры	Проекты развития	Станкостроение	Комплектующие изделия	Конверсия
			промышленной продукции (в соответствии с перечнем ПП РФ от 17.07.2015 № 719)	
Общий объем бюджета проекта	От 100 млн руб.	От 62,5 млн руб.	От 62,5 млн руб.	От 100 млн. руб.
Целевой объем продаж продукции	> 50% от суммы займа со второго года серийного производства	> 30% от суммы займа со второго года серийного производства	> 30% от суммы займа со второго года серийного производства	> 50% от суммы займа со второго года серийного производства

Таблица 1

Таким образом, целесообразно использовать программы со следующими параметрами: ставка финансирования – от 1 до 5 %, сроки финансирования до 84 месяцев, объемы бюджетов проектов - от 62,5 т.р., суммы займов до 750 млн.р. Однако следует учитывать, что реальная проектная направленность должна соответствовать заявленной, а также необходимо соблюсти в будущем размер целевого объема продаж продукции.

Участвуя в данных программах и получая денежные средства, предприятие может направить их на развитие продукции гражданского назначения, что соответствует задачам государства в части сохранения оборонных машиностроительных предприятий.

Из большого разнообразия программ финансирования, мной были подобраны программы для ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор» по направлениям производства: проекты развития, станкостроение, комплектующие изделия, конверсия. Для развития актуальных направлений производства, комбинат может получать финансирование из нового для себя более дешевого источника финансирования имущественного потенциала – государственных программ развития промышленности.

Список источников

1. Федеральный закон от 14.11.2002 N 161-ФЗ (ред. от 23.11.2020) "О государственных и муниципальных унитарных предприятиях", Глава 1, Статья 2. Унитарные предприятия URL: <https://base.garant.ru/12128965/741609f9002bd54a24e5c49cb5af953b/>
2. Официальный сайт МИНПРОМТОРГ России URL: <https://minpromtorg.gov.ru>
3. Официальный сайт РЭЦ URL: <https://www.exportcenter.ru>

Содержание

<i>ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОТРАСЛИ</i>	3
ЧАТ-БОТ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА PYTHON	4
С. Е Гордеев (научный руководитель: С. Г Морозова)	4
СОЗДАНИЕ И ЗАМЕНА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ТАЙМЕРА СТИРАЛЬНОЙ МАШИНЫ	8
А. А Сосновских (научный руководитель: Л. А Серова)	8
ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ В 3D-МОДЕЛИРОВАНИИ КАПСУЛЫ	9
Э. А Володина (научный руководитель: Н. В Мырина)	9
ОНЛАЙН- ИГРА ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ	10
Н. С Прокофьев (научный руководитель: Н. В Мырина)	10
СЕКРЕТЫ ПАРАБОЛЫ	14
А. Л Мерзлякова (научный руководитель: Е.В. Пономарева)	14
СОСТАВ И ХАРАКТЕРИСТИКА УРОВНЕВЫХ ПРОТОКОЛОВ В СЕТИ INTERNET	17
С.С. Зыков, (Научный руководитель П.И. Абросимова).....	17
РАСПРОСТРАНЕННЫЕ УЯЗВИМОСТИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ	19
Кашей В.М. (научный руководитель Абросимова П.И.)	19
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ВЫЧИСЛЕНИЯ FUTURE/PROMISE ДЛЯ РАБОТЫ С ТОПОГРАФИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ	22
Горшунов Д.О (научный руководитель Абросимова П.И)	22
<i>ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА</i>	26
БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ	27
А.И. Сидельников(научный руководитель С.И. Сивков).....	27
УСТРОЙСТВО УМНОЖЕНИЯ ДВОИЧНЫХ ВОЬСМИРАЗРЯДНЫХ ЧИСЕЛ	31
Д.П. Лискунова(научный руководитель С.И. Сивков).....	31
УСТРОЙСТВО ДЕЛЕНИЯ ДВОИЧНЫХ ЧИСЕЛ	34
В.Д. Кордюкова(научный руководитель С.И. Сивков)	34
ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ СОВЕРШАЕМЫХ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ	37
В.С. Букирев (научный руководитель: Е.А. Солодухин)	37
РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ	40
Е.А.Минеева(научный руководитель С.И. Сивков)	40
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ	43
Г.И. Рябков(научный руководитель С.И. Сивков).....	43
УПРАВЛЕНИЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ, ОБЛАДАЮЩИМИ ВЫСОКОЙ	46
А.М. Пирогов(научный руководитель М.Р. Валитов)	46

ВЫЧИСЛЕНИЕ СРЕДНЕГО АРИФМЕТИЧЕСКОГО ТРЕХ ВОСЬМИРАЗЯДНЫХ ЧИСЕЛ.....	48
И.С. Меньшенин(научный руководитель Д.А. Ваганов)	48
РАСЧЕТ ГЕНЕРАТОРА НА МИКРОСХЕМЕ NE555	51
Д.С.Сивакова(научный руководитель Д.А. Ваганов).....	51
РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ	54
В.А. Бармина(научный руководитель М.Р. Валитов).....	54
БЕГУЩАЯ СТРОКА С ПОДДЕРЖКОЙ ВВОДА ТЕКСТА	57
А. Ю. Петранцев(научный руководитель М.Р. Валитов).....	57
УСТРОЙСТВО, ПОЗВОЛЯЮЩЕЕ ПЕРЕВОДИТЬ ЧЕТЫРЕХРАЗЯДНЫЙ ДВОИЧНЫЙ КОД	59
М.А. Большакова (научный руководитель Д.А. Ваганов)	59
УСТРОЙСТВА, ПОДСЧИТЫВАЮЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ВОШЕДШИХ И ВЫШЕДШИХ ЛЮДЕЙ.....	64
А.А. Галанова (научный руководитель М.Р. Валитов)	64
РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА СИСТЕМЫ ОХРАНЫ АВТОМОБИЛЯ.....	67
П.П. Ноздрина(научный руководитель С.И. Сивков)	67
<i>ФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</i>	<i>70</i>
ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА НА ЗВУКОВЫЕ И СВЕТОВЫЕ СИГНАЛЫ	71
М.Д. Пушкарёв(научный руководитель Е.В. Пономарева)	71
<i>ПРОЕКТИРОВАНИЕ, КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.....</i>	<i>74</i>
определение скоростей в плоских механизмах с применением параметризации САПР «КОМПАС».....	75
Н.А. Бражкина (научные руководители О.В. Алексеева, Е.В. Козлова)	75
МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ ТВЕРДОСТИ МАТЕРИАЛОВ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА	78
А.С. Третьяков (научные руководители Е.В. Козлова, О.В. Алексеева, О.В. Сокерина).....	78
ПРИМЕНЕНИЕ ГУСТЫХ СМАЗОК В МАШИНОСТРОЕНИИ. ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА.....	82
И.В. Хохряков (научные руководители Е.В. Козлова, О.В. Алексеева, Е.А. Шальнев)	82
О ПРИМЕНЕНИИ БЕЗБУМАЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА СТАДИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ.....	87
А.И. Кузнецова, Е.С. Филиппов (научный руководитель Ю.В. Харина, Л.Д. Шмелёва).....	87
РАЗМЕРНЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ ТИПА «ВТУЛКА».....	89
Н.А. Толстов (научный преподаватель Л.Д. Шмелева, Ю.В. Харина)	89
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ РАЦИОНАЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА СПЕЦИАЛЬНОГО СТАНОЧНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ В СРЕДЕ «SOLIDWORKS»	92
Е.А. Черняева(научный преподаватель Л.Д. Шмелева, Р.В. Ромашин)	92
ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ FDM-ПЕЧАТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗРАБОТАННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ	95
Д. А. Кольжецов, (научный преподаватель А. В. Морозова)	95
<i>СОЦИАЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ В АТОМНОЙ ОТРАСЛИ.....</i>	<i>99</i>
ПЕРВЫЕ ШАГИ В ФОРМИРОВАНИИ СОВЕТСКОЙ КОНЦЕПЦИИ «МИРНЫХ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВОВ»	100

М.Ю. Васильев (научный руководитель А.Г. Константинова)	100
<i>ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ</i>	102
ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ РАЗНЫХ ОТРАСЛЕЙ ГК «РОСАТОМ»	103
Е.А. Батова (научный руководитель Е.М. Иванова).....	103
ИНФЛЯЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В РОССИИ: СТАТИСТИКА И РЕАЛИИ	106
Е.А. Сивкова (научный руководитель Е.М.Иванова).....	106
ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ БЮДЖЕТОВ МОНОГОРОДОВ	109
П.А. Шибанова (научный руководитель – Е.М. Иванова)	109
ОБЗОР ПЕРСПЕКТИВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ РФ	112
А. Г. Рогаткин (научный руководитель Е.М.Иванова).....	112
УЧАСТИЕ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММАХ РАЗВИТИЯ КАК ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ ФГУП МАШИНОСТРОЕНИЯ	115
Е.А. Бирюкова (научные руководители Е.М. Иванова, Ю.Ю. Хохлова).....	115

Технологический институт–
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Тринадцатая региональная научно-практическая конференция
учащихся, студентов и молодых ученых «Молодежь и наука 2020».
Статьи, тезисы докладов: Лесной 1 июня 2020 г. – Лесной: ТИ НИЯУ МИФИ

Телефон: 8(34342) 47052

Подписано в печать 15.06.2019

Формат 60x84 1/8. Печ. л. 14,3

Тираж 100 экз.