

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**

XV региональная научно-практическая конференция учащихся, студентов и  
молодых ученых

«Молодежь и наука 2022» посвященная 80-летию  
НИЯУ МИФИ и 70-летию Технологического института

Лесной  
2022

УДК 378

ББК 74.480

Пятнадцатая региональная научно-практическая конференция учащихся, студентов и молодых ученых «Молодежь и наука 2022». Статьи, тезисы докладов: Лесной 26 мая 2022 г. – Лесной: ТИ НИЯУ МИФИ, 2022. – 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 2022». Все материалы настоящего сборника распределены по направлениям секциям конференции:

- Цифровизация отрасли;
- Проектирование, конструирование и технологические процессы в машиностроении. Аддитивные технологии. Физические исследования;
- Социально-профессиональное развитие личности в атомной отрасли;
- Экономика и управление;
- Промышленная автоматика, электроника. Система «Умный дом».

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, 2022

©Авторы публикаций, 2022

## ***Цифровизация отрасли***

## **Telegram-bot + VK-bot, способные подготовить 9-классников к ОГЭ по математике**

*Александр Иванович Симаков*

*МБОУ СОШ № 64, г. Лесной*

[osintsevaeg@mail.ru](mailto:osintsevaeg@mail.ru)

Подготовка к государственной итоговой аттестации – это ответственный процесс для каждого выпускника школы. И от того, насколько грамотно будет построен этот процесс, зависит результат экзамена. Исследовательский проект «Telegram-bot + VK-bot, способные подготовить 9-классников к ОГЭ по математике» посвящен созданию Telegram-bot'а и аналогичного ему VK-bot'а, которые в интерактивной форме способны помочь девятиклассникам бесплатно и без репетиторов подготовиться к ОГЭ по математике.

Мною был выбран этот проект, так как он реально актуален и решает множество проблем, связанных с подготовкой к ОГЭ, и никто еще не создавал программу-тренажер для подготовки именно в виде бота в Telegram'е и в VK.

### **Проблема**

Экзамен по математике сдают все учащиеся девятых классов Российской Федерации. Большинство будущих выпускников-девятиклассников имеют сложности с подготовкой к ОГЭ по математике: либо им скучно это делать; либо необходимо нанимать репетитора, чтобы успешно сдать экзамен; либо они плохо усваивают материал; либо период дистанционного обучения осложняет процесс подготовки.

### **Актуальность**

Bot как виртуальный помощник в области развития искусственного интеллекта становятся все популярнее. В настоящее время многие школьники хотят подготовиться к экзамену по математике в ограниченное количество времени. Актуальность моего проекта состоит в повышении

заинтересованности школьников в самостоятельной подготовке к ОГЭ, его упрощении через экономию денежных средств на дополнительное обучение, что в совокупности является острой и важной проблемой.

### **Гипотеза**

Telegram-bot и VK-bot могут заменить репетитора по подготовке к государственной итоговой аттестации по математике в 9 классе, повысить заинтересованность школьников в подготовке к экзамену и помочь сдать его на высокие результаты.

### **Цель:**

Разработка Telegram-bot'a + VK-bot'a, которые в интерактивной форме способны помочь девятиклассникам бесплатно и без репетиторов подготовиться к ОГЭ по математике.

### **Задачи:**

1. Изучить различные информационные источники по написанию программы.
2. Изучить методы обучения и практики, которые используются при подготовке 9-классников к ОГЭ.
3. Найти и выбрать удобный и наилучший способ создать Telegram-bot'a и VK-bot'a
4. Разработать Telegram-bot'a и VK-bot'a
5. Сравнить разработанную МОДЕЛЬ программы с аналогами, модернизировать и улучшить структуру и функционал.
6. Протестировать работу программы путём эксперимента => путём опроса и месячного тестирования 9-классников на тему работы этих bot'ов.
7. Сделать выводы, оформить проект, сделать презентацию.

### **Объект исследования:**

Telegram-bot и VK-bot

### **Предмет исследования:**

Подготовка учащихся 9 классов к государственной итоговой аттестации в форме ОГЭ по математике с помощью Telegram-bot'a и VK-bot'a

### **Методы исследования:**

- Эмпирические методы
  - Опрос – в интерактивной форме непосредственно в Telegram-bot'е и в ВК-bot'е
  - Мониторинг – в дистанционной форме: отслеживание статистики количества пользователей и качества Telegram-bot'а и ВК-bot'а
- Теоретические методы
  - Аналогия - сопоставление моей модели подготовки к ОГЭ с другими аналогами на просторах Интернета.
  - Конкретизация – заключается в самопроверке учащегося его знаний в учебных областях предмета
  - Моделирование
  - Анализ

### **Новизна**

- Применение Telegram-bot'а и ВК-bot'а на практике в реальности: девятиклассники проходят подготовку к ОГЭ по математике по новым схемам:
  - Учитель – Telegram-bot (ВК-bot) – Ученик
  - Учитель – Google-таблица
  - Ученик – Telegram-bot (ВК-bot)
  - Ученик – Telegram-bot (ВК-bot)
- Новый метод обучения и взаимодействия учителя с учеником.
- Повышение уровня обладания информационными технологиями ученика

### **Предполагаемые результаты и продукт проекта:**

- Telegram-bot и ВК-bot, с которыми пользователю будет комфортно взаимодействовать:
  - 1000 заданий;
- Качественные решения трудных заданий;
- Вся теория с 5-9 кл.;

- Мини-игра с 6 уровнями сложности и главный приз - десять оценок "5";
- Варианты ОГЭ с отправкой результатов учителю;
- Бесплатный тренинг и многое др.

### **Литература**

1. Виды чат-ботов: основная классификация (<https://surgay.ru/blog/vidy-chat-botov/#1>);
2. Что такое чат-боты и какие они бывают (<https://www.carrotquest.io/chatbot/chatbot-types/>).
3. Создание телеграмм – бота и ВК – бота с помощью среды разработки RoboChat! (<https://robochat.io/>)
4. Формы и методы дистанционного обучения ([https://agakaz.kz/pages/c/formy-i-metody-do\\_440](https://agakaz.kz/pages/c/formy-i-metody-do_440))  
Федеральная служба государственной статистики России (<https://rosstat.gov.ru/>)

## **Разработка компьютерной игры в жанре приключений**

*Степанова Елена Олеговна*

*МАОУ “Лицей” город Лесной*

[taietart@mail.ru](mailto:taietart@mail.ru)

На данный момент IT профессии являются одними из самых перспективных и популярных, ввиду своей высокооплачиваемости и актуальности. Особенно профессии, связанные с разработкой игр (GameDev’ом), например: UI Developer (разработчик интерфейса), Gameplay Developer (разработчик игрового процесса и взаимодействия игрока с миром), Game Developer (разработчик игрового мира, его отображения на экране), Tools Developer (разработчик внутриигровых инструментов), AI Programmer (программист искусственного интеллекта), Animation Developer (разработчик анимационных систем) и еще много много других. Создавать игры сложно, но несмотря на это каждый месяц появляется больше 100 игр на различных платформах (Steam, Epic Games, Origin, App Store, Google Play и др.). Свою игру решила создать и я, потому что считаю это очень интересным занятием.

**Актуальность:** К концу 2021-го года почти три миллиарда игроков по всему миру потратило на игры примерно 175,8 миллиарда долларов. Из них на мобильный рынок придётся 90,7 миллиардов долларов прибыли — это 52% от мирового рынка игр. Еще в 2020 году выручка индустрии видеоигр превысила доходы кино и спорта: на компьютерные игры было потрачено 179,4 миллиарда долларов, на кино 100 миллиардов долларов, а на спорт 75 миллиардов долларов.

На основе этих данных можно с уверенностью сказать, что видеоигры крайне популярны, востребованы и вошли в повседневную жизнь многих людей.

*Если вы дадите человеку программу, то займете его на один день. Если вы научите человека программировать, то займете его на всю жизнь.*

*Waseem*

*Latif*



Цель была достигнута: была разработана собственная видеоигра в жанре приключений с сюжетом, целью главного героя, анимацией, битвой и небольшим ветвлением в сюжете.

Игра по геймплею занимает от 3 до 5 минут. 1-2 минуты при спидране (максимально быстрое прохождение)

В будущем планируется добавить в игру больше анимационных эффектов, плавные переходы, музыкальное сопровождение, собственную озвучку, больше ветвлений сюжета, больше эмоций персонажам, более интересный геймплей битвы, больше сюжетных составляющих и др.

Было проведено альфа-тестирование, в котором обнаружались простые баги, мешающие прохождению игры, были добавлены новые механики и вещи, делающие прохождение более приятным.

## ***Интерактивно – интеллектуальная игра в презентации PowerPoint***

*Анастасия Олеговна Владимирова*

*МБОУ СОШ № 64, г. Лесной*

[osintsevaeg@mail.ru](mailto:osintsevaeg@mail.ru)

Проектная работа посвящена процессу геймификации в образовании - процессу распространения игры на различные сферы образования, который позволяет рассматривать игру и как метод обучения и воспитания, и как форму воспитательной работы, и как средство организации целостного образовательного процесса.

Актуальность работы не вызывает сомнения. Тема триггеров и игр популярна в использовании в разных областях жизни.

Проектная работа структурирована: состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы, приложений. Каждая часть проекта завершается выводами.

Во введении дается обоснование выбора темы, приводятся аргументы, свидетельствующие о значимости данного проекта, показывается необходимость реализации работы с целью разработки макета интерактивно-интеллектуальной игры для уроков математики. Представлена цели, задачи, гипотеза исследования, описаны методы.

В первой главе (теоретической) рассматривается история интерактивных игр, рассказывается о триггерах как инструменте для запуска анимации, аудио – видео эффектов в презентации.

Во второй главе (практической) работы подробно описывается эксперимент по созданию макета интерактивной игры для уроков математики.

В заключении резюмируются наблюдения по исследуемой проблеме, показываются возможные пути продолжения работы по данной тематике.

### **Список литературы**

- <https://www.ispring.ru/elearning-insights/trigger-powerpoint>

- <https://activeplayer.io/genshin-impact/>
- [https://vio.uchim.info/Vio\\_29/cd\\_site/articles/art\\_4\\_6.htm](https://vio.uchim.info/Vio_29/cd_site/articles/art_4_6.htm)
- <https://activeplayer.io/genshin-impact/>
- <https://gamemag.ru/news/151862/genshin-impact-first-month-revenue>

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScK3\\_11tQQodkNTFIGjh7LZViljyhUdZyefi9HboBV3ehuGvg/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScK3_11tQQodkNTFIGjh7LZViljyhUdZyefi9HboBV3ehuGvg/viewform)

---

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС

### «ДОСТУПНЫЙ ГОРОД»

*Озерец Даниил Максимович*

*МБОУ «Средняя общеобразовательная школа*

*город Лесной,*

[ozerecz2004@mail.ru](mailto:ozerecz2004@mail.ru)

**Аннотация** — Разработанный ресурс является адаптивным и целенаправленным для маломобильных групп населения и является перспективным проектом для направления «Умный город и безопасность». Поскольку разработанная интерактивная карта информирует жителей и обеспечивает безопасность передвижения по городу.

**Введение** Информацию о доступности объектов инфраструктуры в маленьких городах сложно найти в сети Интернет, и помимо людей с ограниченными возможностями существуют еще категории людей, которые испытывают трудности в передвижении в труднодоступные места. Поэтому был разработан информационный ресурс «Доступный город» в городе Лесной для маломобильных групп населения.

#### **Представление проекта.**

Разработаны критерии, по которым определяется доступность объектов инфраструктуры города Лесного для маломобильных групп населения:

- название учреждения;
- график работы;
- наличие пандуса;
- наличие ограждения с поручнями;
- наличие широкого входа;
- наличие кнопки вызова персонала.

Для разработки информационного ресурса был зарегистрирован домен [dostup-gorod.ru](http://dostup-gorod.ru) и выбран сервер для размещения сайта. Для разработки сайта используется система управления содержимым сайта WordPress. Были

установлены плагины Clearfy Pro- оптимизация работы сайта, Elementor для визуальной работы с сайтом, Map List Pro- интерактивная карта. <http://dostup-gorod.ru> (Рисунок 1).

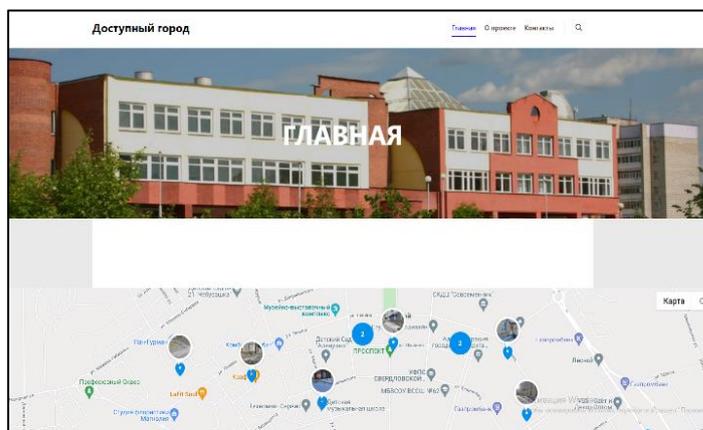


Рисунок 1 - Процесс разработки сайта «Доступный город»

В состав интернет-ресурса входят модули: пользовательский интерфейс, главное меню; интерактивная карта, справочная информация, контактная форма, модуль оптимизации сайта.

Информационный ресурс работает на любом устройстве, имеющим выход в интернет. Могут использоваться любые браузеры Chrome, Opera, Yandex.

Входные данные: выбор указателя места на интерактивной карте (Рисунок 2).

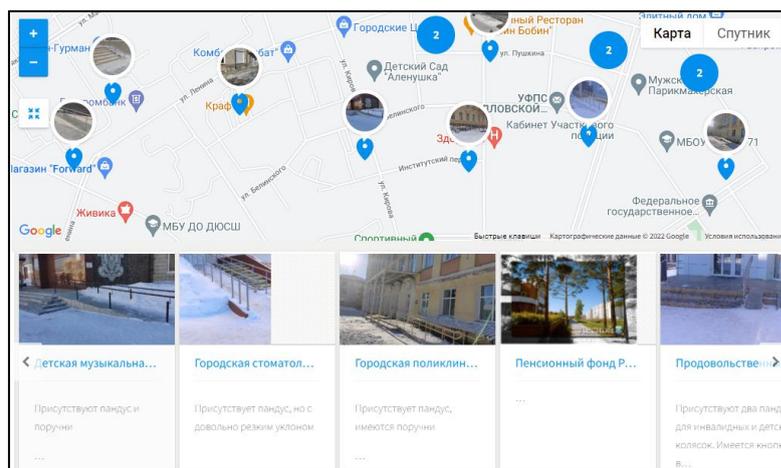


Рисунок 2 - Выбор указателя места на интерактивной карте

Выходные данные: информация об объекте, включая описание и фотографию для наглядного представления (Рисунок 2).

Таким образом, разработанный ресурс является единственным и конкурентным способным проектом в городе Лесной.

**Библиографический список:**

1. Платформа Google Maps для разработчиков [Электронный ресурс].  
URL: <https://cloud.google.com/maps-platform/> (дата обращения: 30.01.2022).

## **Разработка электронного учебника по математическому моделированию**

И.Н. Зинченко

*МАОУ «Лицей», г. Лесной*

[zinchenko291@gmail.com](mailto:zinchenko291@gmail.com)

В 10 классе, в нашей школе начинается курс математического моделирования. Он учит адаптировать реальные задачи в математические модели, чтобы удобнее работать с ними. Для решения задач мы используем программу Microsoft Excel. В ней проводятся математические расчёты по предварительно заданным формулам. Правда она может работать только с таблицами.

Во время обучения я замечал, что предлагаемые задачи можно решить более лаконичным способом. Одну такую я решил, используя язык программирования Python. Результат получился гораздо точнее, чем в Microsoft Excel. Да и в Python-е мне работать удобнее и быстрее, я мог нагляднее для себя изучать проблему.

Я решил создать электронный учебник, к которому каждый мог бы иметь доступ. Задачи я предлагаю решать при помощи языка программирования Python. Вообще в современном мире нужно владеть навыком базового программирования. Язык Python считается хорошим для старта изучения этой сферы. Он прост в освоении и имеет низкий порог вхождения.

Я надеюсь, что мой проект поможет людям показать различные инструменты для решения задач. Главное постоянно изучать что-то новое.

Цель работы: создать электронный учебник “Математическое моделирование с использованием языка программирования Python”

Задачи:

1. Выбор и изучение платформы для размещения проекта
2. Анализ и переработка материала учебника
3. Разработка сайта

#### 4. Тестирование сайта

#### 5. Опубликование сайта

Гипотеза: моя вариация учебника сможет показать, что одну проблему можно решить различными способами.

Предмет исследования: сайтостроение.

Объект исследования: учебник по математическому моделированию.

В ходе проделанной работы я создал электронный учебник по «Математическому моделированию». За это время я познакомился с препроцессорами Pug и Sass, научился взаимодействовать со страницей через JavaScript и автоматизировать процесс сборки, разработал дизайн в программе Adobe XD, выложил сайт в публичный доступ.

Сайт доступен по адресу: «<https://zinchenko291.github.io/math-modeling>».

В будущем я планирую создать программу для более удобного редактирования сайта и создать CMS систему и платформу для составления уроков и тестов из различных сфер.

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС «САМОКАТЫ НА УЛИЦАХ ГОРОДА»

*Гаев Егор Алексеевич*

*МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №73», г.Лесной*

[egor.gaev05@yandex.ru](mailto:egor.gaev05@yandex.ru)

**Аннотация** — Сейчас на современном этапе людей охватила новая веяние — микромобильность: передвижение на короткие расстояния на компактных транспортных средствах. В последнее время все более популярными становятся самокаты, особенно электрические. Используя ресурс «Самокаты на улицах города», можно познакомиться с историей возникновения самокатов, посмотреть виды самокатов, которые используются в городе. А также сайт содержит правила ПДД по использованию данного вида транспорта. Закрепить полученную информацию можно выполнив задания по теме проекта.

### **Введение**

Транспорт делает людей мобильнее. В последнее время все более популярными становятся самокаты, особенно электрические. В настоящее время можно найти много разных типов самокатов, каждый со своими особенностями, и условия, которые они могут предложить, по их использованию становятся все более впечатляющим с каждым днем. Учитывая эту ситуацию, очевидно, что некоторые люди задаются вопросом, можно ли использовать их самокат на дорогах общего пользования.

### **Представление проекта.**

Для разработки информационного ресурса был зарегистрирован домен и выбран сервер для размещения сайта. Для разработки сайта используется система управления содержимым сайта WordPress. Были установлены плагины Clearfy Pro- оптимизация работы сайта, Elementor для визуальной работы с сайтом, Quiz And Survey Master- плагин для создания викторины.

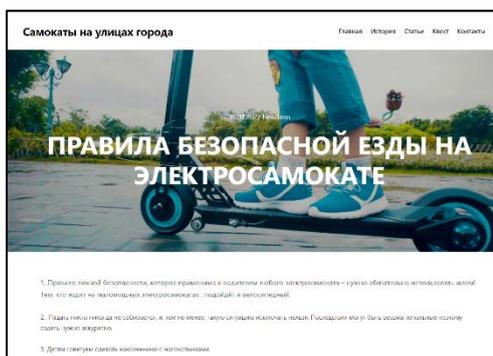


Рисунок 1 - Процесс разработки сайта «Самокаты на улицах города»

Разработанный интернет-ресурс «Самокаты на улицах города» имеет ссылку <http://cs23964-wordpress-97uw8.tw1.ru/> и предназначен для изучения информации по самокатам и электросамокатам, для изучения правил дорожного движения по самокатам и проверки своих знаний. В состав программы входят следующие модули: пользовательский интерфейс, главное меню, интерактивная карта, справочная информация, контактная форма, модуль оптимизации сайта.

Информационный ресурс работает на любом устройстве, имеющим выход в интернет. Могут использоваться любые браузеры Chrome, Opera, Yandex.

Входные данные: ввод ответа на вопросы викторины. Выходные данные: вывод результатов викторины.

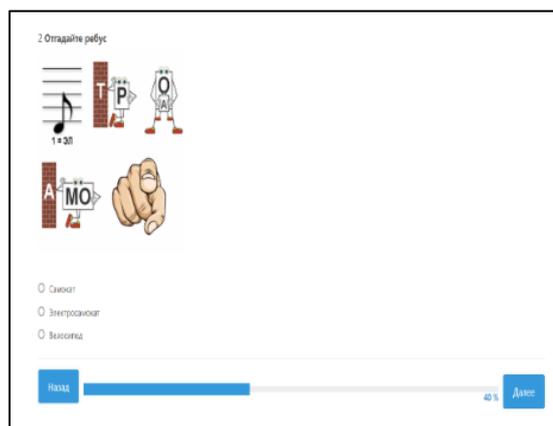


Рисунок 2 - Элементы игры

Ресурс может быть интересен не только школьникам, но и взрослым.

### **Библиографический список:**

1. Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 (ред. от 31.12.2020) "О Правилах дорожного движения"

2. Обзор моделей самокатов [Электронный ресурс].URL:  
<https://gyrorating.ru/elektrosamokaty/vybiraemdetskij-elektrosamokat-obzor-neskolkix-modelej/> (дата обращения: 30.01.2022).

## СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ «ГОЛОСОВОЙ АССИСТЕНТ ДЛЯ ПК»

*Н.А. Лазарев*

*ТИ НИЯУ МИФИ, отделение СПО, г. Лесной*

[porjulya@yandex.ru](mailto:porjulya@yandex.ru)

Голосовые помощники, или голосовые ассистенты, уже прочно вошли в нашу жизнь и помогают нам быстро решать повседневные задачи без ввода запроса на компьютере — достаточно просто произнести команду. Это очень удобно, ведь в современном мире, когда время ценится очень дорого, не хочется тратить его на ввод команд или запросов с клавиатуры. Кто из нас не знает Алису или Siri? Наверняка каждому хотя бы раз приходилось общаться с этими голосовыми помощниками.

Интересно, какой принцип работы этих помощников и возможно ли самим создать такого ассистента для использования?

Цель – изучение инструментов в области разработки приложений и создание консольного приложения «Голосовой ассистент для ПК» для ускорения некоторых процессов.

Объект исследования – современные программные инструменты.

Предмет исследования – возможности языка Python в области разработки голосового ассистента.

Задачи исследования:

- познакомиться с возможностями использования языка Python;
- проанализировать способы реализации универсальности программы;
- разработать приложение на языке Python.

Для программной реализации своего проекта мы выбрали язык Python . Он написан удобночитаемом формате, что делает процесс разработки программного обеспечения быстрым. Это очень гибкий и масштабируемый язык.

Основными функциями нашего приложения являются:

- запуск необходимой пользователю программы с помощью голосовой команды;
- открытие страницы в браузере с помощью голосовой команды.

Главной особенностью приложения является то, что пользователь сам может создать запрос, при произнесении которого программа выполнит необходимую команду.

Алгоритм разработки программы состоит в следующем:

1. Определение основного функционала программы.
2. Написание нескольких условных алгоритмов для каждой из функции.
3. Выбор необходимых для полноценной работы библиотек.
4. Написание программного кода.
5. Тестирование программы.
6. Исправление ошибок.
7. Настройка программы.

Основными требованиями для работы ассистента являются:

- наличие микрофона для распознавания речи пользователя,
- хорошее подключение к интернету, так как иначе программа не сможет выполнить некоторые функции программы;
- более 2ГБ ОЗУ, которое присутствует на большинстве компьютеров, для записи голоса и выполнения функций;
- 30 мегабайт памяти на любом диске или носителе для сохранения команд.

Тестирование ПО показало полную работоспособность приложения.

В данный ведется доработка приложения в области его пользовательского интерфейса. Реализация основных функций программы и создание команд представлены на рис. 1.

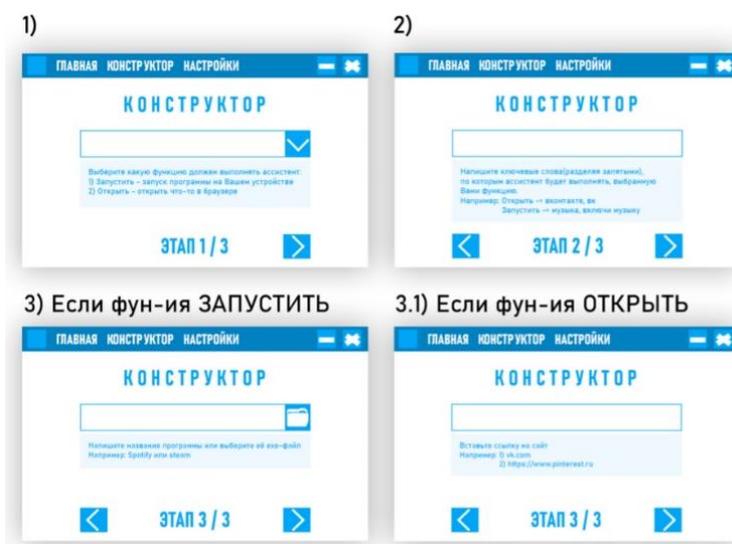


Рисунок 1 - Этапы создания новых команд пользователем

На основании проделанной работы, можно сказать, что интерактивное приложение является довольно сложной системой, разработка которой занимает много времени, а отладка и компоновка интерфейса должна проводиться с непосредственным участием тестирующих людей.

Итак, полученные навыки работы на языке Python для создания голосового ассистента помогут нам в дальнейшем писать более сложные приложения не только в рамках учебного процесса, но и в трудовой деятельности. А созданное приложение будет верным помощником.

***Проектирование, конструирование и  
технологические процессы в машиностроении.  
Аддитивные технологии. Физические исследования***

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА ГИБКИХ НИТЕЙ

*К.А. Валеев, Д.А. Иванцов, О.В. Сокерина, Е.А. Шальнев*

*ТИ НИЯУ МИФИ, Лесной*

*ovsokerina@mephi.ru*

Гибкие нити часто используются в современных конструкциях в качестве несущих элементов. В таких случаях под гибкой нитью понимается гибкий элемент, обладающий столь малой жесткостью на кручение, изгиб, сдвиг и сжатие, что ими можно пренебречь. Они способны воспринимать усилия только на растяжение, которые при этом направлены по касательной к продольной оси нити. Гибкие нити используются как расчетные модели для большого количества конструкций:

- провода воздушных линий электропередач;
- канатные дороги;
- гибкие шланги;
- цепи корабельных якорей;
- струны и т.п.

**Актуальность работы:** при проектировании различных конструкций с гибкими нитями, такими как линии электропередач, важную роль играет расчет гибких нитей на прочность, т.е. расчет условий, при которых гибкие нити будут способны сопротивляться деформации под действием внешних сил и могут работать по назначению в течении длительного срока. Расчет гибких нитей является довольно объемной и тяжелой задачей в следствии большого разнообразия расчетных методик, геометрической изменяемостью гибких нитей, большого количества перемещений и других трудностей.

**Цель работы:** обобщить методику расчета гибких нитей и сформулировать наиболее простой и понятный алгоритм расчета гибких нитей.

Сначала необходимо рассмотреть условия работы гибкой нити, рассчитать

нагрузки, действующие на нить в разных режимах эксплуатации.

При расчете считается, что все нагрузки распределены по всей длине нитей и являются статическими. Основной нагрузкой является нагрузка от собственного веса нити. Помимо нагрузки собственного веса на гибкие нити способны оказывать нагрузку внешние силы (Ветер, лед, вода и т.п).

Нагрузки рассчитываются в следующем порядке:

1. Нагрузка от собственного веса нити

$$q_c = \gamma * A, (1)$$

где  $\gamma$  – удельный вес материала гибкой нити,  $A$  - площадь поперечного сечения нити.

2. Давление ветра

$$q_B = p * d = k * \alpha * q_{ск} * d, (2)$$

где  $p$  – давление ветра;  $d$  – диаметр нити;  $k$  – аэродинамический коэффициент;  $\alpha = 0,85$  – коэффициент неравномерности ветра;  $q_{ск}$  – скорость напора ветра,  $k = 1.1$  при  $d \geq 20$  мм;  $k = 1.2$  при  $d < 20$  мм

3. Для учета критических условий эксплуатации, необходимо учесть и нагрузку льда, который образуется, к примеру, на проводах в холодное время года или при эксплуатации в холодных климатических условиях.

$$q_L = P_L * F, (3)$$

где  $P_L$ - вес ледяного покрытия,  $F$  – поперечное сечение ледяного покрытия.

4. Суммарная нагрузка

$$q_{сум} = \sqrt{(q_c + q_L)^2 + q_B^2}, (4)$$

После определения нагрузок, определяется длина критического пролета нити. Критическая длина пролета  $l_{кр}$  –длина пролета, при котором напряжение в нити одинаково велико в обоих опасных состояниях (как при наибольшей нагрузке, так и при самой низкой температуре)

$$l_{кр} = [\sigma] \sqrt{\frac{24\alpha(t_{гол}-t_{min})}{P_{max}^2 - P_1^2}}, (5)$$

Где  $[\sigma]$  – допустимое напряжение,  $t_{\text{гол}}$  – температура образования льда,  $t_{\text{min}}$  – минимальная температура,  $P = \frac{q}{A}$ , – удельный вес

Полученную критическую величину пролета сравнивают с фактической длиной пролёта.

При фактической длине пролета меньше критической, наибольшие напряжения будут при наиболее низкой температуре. При большей фактической длине наибольшие напряжения будут при наибольших нагрузках.

Выбирается режим максимальных напряжений из условия прочности  $\sigma_{\text{max}} \leq [\sigma]$ . Рассчитывается стрела провеса нити для этого режима.

$$f = \frac{ql^2}{8A[\sigma]}, \quad (6)$$

Из условия равновесия рассчитывается стрела подвеса нити в момент подвеса.

$$f_n^3 - \left[ f_m^2 + \frac{3}{8} \alpha l^2 (T_n - T_m) - \frac{3}{64} * \frac{q_m l^4}{E f_m} \right] f_n - \frac{3}{64} * \frac{q_n l^4}{E} = 0 \quad (7)$$

Затем определяется стрела подвеса нити при максимальной температуре эксплуатации, определяется высота подвеса нити, исходя из требований безопасности.

$$f_{\text{итог}} = H + f_3, \quad (8)$$

Исходя из теоретического порядка расчёта были проведены расчеты для следующих условий эксплуатации гибкой нити (провод линии электропередач):

**Медный провод сечением  $A = 120 \text{ мм}^2$  при температуре  $T_0 = 15^\circ\text{C}$  к опорам, расположенным на одном уровне на расстоянии  $l = 100 \text{ м}$ . ( $d = 14,2 \text{ мм}$ ;  $q_c = 1,09 \frac{\text{кгс}}{\text{м}}$ ;  $E = 1,3 * 10^{-6} \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$ ;  $\alpha = 17 * 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$ ) (см. рисунок 1)**

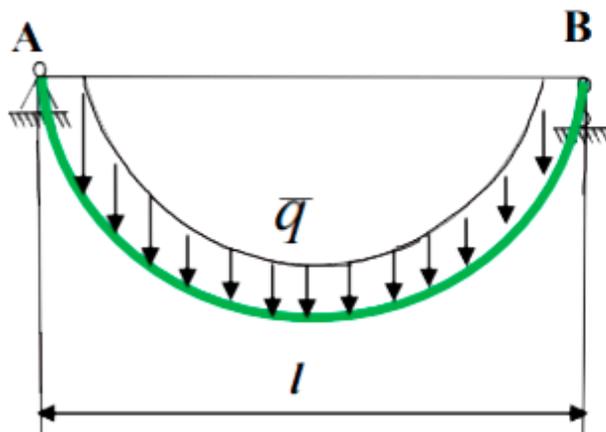


Рисунок 1 – Схема нагружения гибкой нити

3 режима работы линии:

1) Температура  $T_{\text{гол}} = -5^{\circ}\text{C}$ . На провод кроме собственного веса действует слой льда толщиной 1 см и ветер с горизонтальным давлением  $p = 24 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$

2) Температура  $T_{\text{min}} = -40^{\circ}\text{C}$ .

3) Температура  $T_{\text{max}} = +40^{\circ}\text{C}$ .

Результаты расчета:

$$q_{\text{max}} = 1,96 \frac{\text{кгс}}{\text{м}}, P_{\text{max}} = 0,0163 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^3}; P_1 = \frac{0,0109}{1,2} = 0,00908 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^3}$$

$$l_{\text{кр}} = 71 \text{ м}; f_1 = 2,54 \text{ м}; f_0 = 2,58 \text{ м};$$

$$\text{для 3 режима } (T_{\text{max}} = +40^{\circ}\text{C}) : f_3 = 2,85 \text{ м}.$$

В итоге мы получаем, что стрела провисания в 3 режиме больше, чем после подвешивания и больше чем в 1 случае. Можно сделать вывод, что для того, чтобы низшая точка провода находилась на расстоянии не менее 6 м над землей, точки подвеса нужно расположить не ниже  $6 + 2,85 = 8,85$  м.

#### **Заключение:**

Была предложена методика расчета гибкой нити, основанная на расчете нагрузок и стрел провисания при различных режимах эксплуатации. В качестве примера был проведен расчет точек подвеса провода линии электропередач. Данную методику расчета можно использовать для составления программы расчета для ЭВМ и дальнейшего упрощения

проведения расчетов гибких нитей.

### **Список литературы**

1. Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов: учебник / В.И. Феодосьев. – 14-е изд., испр. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 592 с. – (Механика в техническом университете; т. 2). – Предм. указ.: с. 577 – 584. – ISBN 978-5-7038-3024-6
2. Анализ действия гололедно-ветровых и электродинамических нагрузок в пролетах с произвольным расположением проводов / И. И. Сергей [и др.] // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. 2012. № 1. С. 38–44
3. Стрелюк, М. И. Численный метод механического расчета гибких токопроводов электроустановок энергосистем / М. И. Стрелюк, И. И. Сергей, Ю. В. Бладыко // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений. 1995. № 3–4. С. 21–29

### **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.

## **Держатель для телефона**

*Михаил Сергеевич Смирнов*

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

[smirnovm19072006@gmail.com](mailto:smirnovm19072006@gmail.com)

Мобильный телефон очень важен в нашей жизни, при помощи него можно делать очень многое: начиная от чтения обычных кулинарных рецептов и заканчивая заключением сделок в крупных масштабах. Такой личный гаджет как смартфон нуждается в индивидуальных аксессуарах. Гарнитура, чехол, защитная пленка на экран, шнур подключения к компьютеру, зарядное устройство. Но есть один минус. Заряд батареи кончается — ищем розетку для подключения зарядки. И вроде бы все хорошо, но провод короткий, не дотягивается до стола. Это частая картина. В этом случае поступают по-разному: оставляют смартфон на краю блока зарядки или он висит на своем шнуре. Но это небезопасные методы эксплуатации.

Однозначно, что вышеперечисленными способами смартфон не защитить. Требуется специальное устройство — держатель. Где взять такую вещь? Он продается в специализированных магазинах. Его также можно сделать самому из подручных материалов: прищепок, картона и прочего. А можно использовать 3d-печать: заказать 3d-печать в мастерской или смоделировать и напечатать самому готовую модель.

Поэтому целью моего проекта стало создание держателя телефона, при его зарядке.

Для достижения поставленной цели, были выделены следующие задачи:

- Изучить программу для 3D моделирования SketchUp
- Изучить программу для печати 3D объектов Cura
- Сделать чертёж будущего изделия
- Изготовить модель в программе SketchUp
- Рассчитать стоимость изделия
- Напечатать данный объект на 3D принтере с помощью программы Cura

- Апробировать модель.

В ходе выполнения работы были подробно изучены программы SketchUp и Cura.

Для создания собственного держателя телефона при его зарядке необходимо было:

- 1) Снять мерки с телефона и зарядного устройства.
- 2) Придумать дизайн и конструктивное решение.
- 3) Смоделировать модель в программе SketchUp (Рис.1)

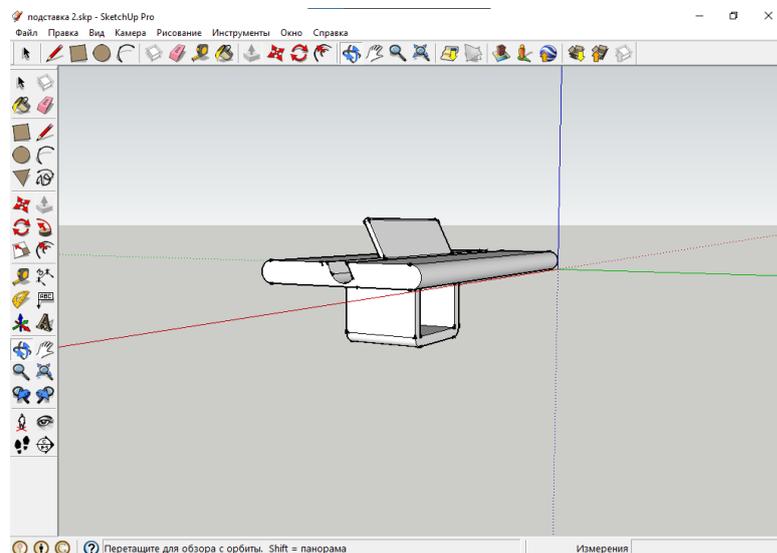


Рис.1

- 4) Печать ее на 3D-принтере (Рис.2,3)

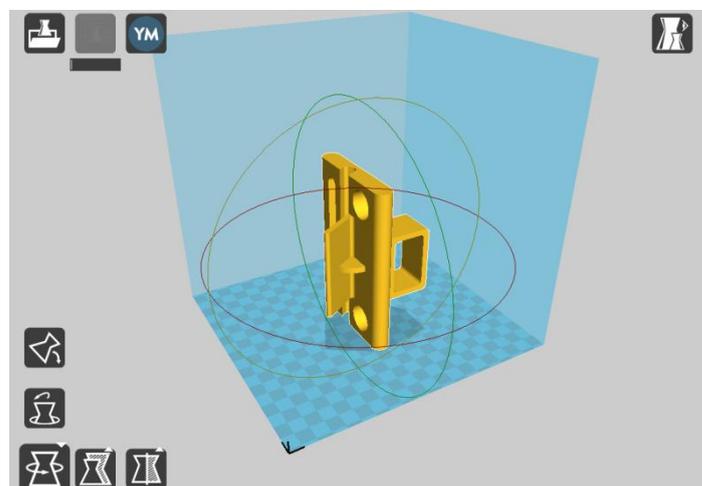


Рис.2

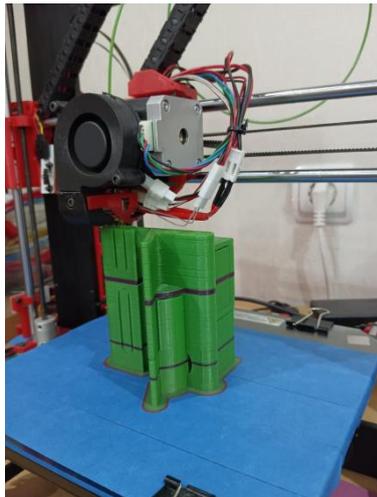


Рис.3

- 5) Рассчитать себестоимость изделия.
- 6) Опробовать модель в действии (Рис.4)



Рис.4

В ходе выполнения работы были изучены программы SketchUp и Cura.

*Полученные навыки применены при построении 3D модели держателя телефона в программе SketchUp и печати на 3D принтере. Рассчитано себестоимость изготовления изделия и опробована мо*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИЛОЖЕНИЯ САПР «КОМПАС» «ВАЛЫ И ПЕРЕДАЧИ 2D».**

*О.В. Алексеева, Е.В. Козлова, С.В. Зими́на*

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,*

*г. Лесной, Свердловская область*

*zimina-s-v@mail.ru*

Целью настоящей работы является построение чертежей шестерни и колеса в приложении САПР «КОМПАС» «Валы и передачи 2D», создание их 3D-моделей и сборки цилиндрической зубчатой передачи.

**Передача и её виды.** Вращательное движение от одного вала к другому передаётся с помощью различных деталей, совокупность которых называется передачей. Передачи по своим действиям разделяются на передачи трением (фрикционные, ременные) и передачи зацеплением (зубчатая, цепная, реечная, червячная). К составным частям передач относят катки (ролики), шкивы, зубчатые колеса, червяки, рейки, валы, ремни, цепи, муфты, подшипники и др. В зависимости от соотношения параметров входного и выходного валов передачи разделяют на: редукторы (понижающие передачи) — от входного вала к выходному уменьшают частоту вращения и увеличивают крутящий момент; мультипликаторы (повышающие передачи) — от входного вала к выходному увеличивают частоту вращения и уменьшают крутящий момент.

**Зубчатая передача.** Зубчатая передача — это механизм или часть механизма механической передачи, в состав которого входят зубчатые колёса. При этом усилие от одного элемента к другому передаётся с помощью зубьев. Зубчатое колесо передачи с меньшим числом зубьев называется шестернёй, второе колесо с большим числом зубьев называется колесом.

Зубчатые передачи классифицируют по расположению валов: с

параллельными осями (цилиндрические с внутренним и внешним зацеплениями); с пересекающимися осями (конические); с перекрестными осями (рейка-шестерня). В зависимости от угла наклона зубьев выполняют прямозубые и косозубые колёса.

Для изготовления зубчатых колес применяется сталь, чугун, бронза, а также различные пластмассы.

**Моделирование и конструирование цилиндрической зубчатой передачи.** Для создания передачи проводим расчёты её элементов по заданным параметрам.

| Модуль (m) | Число зубьев шестерни ( $z_1$ ) | Число зубьев колеса ( $z_2$ ) | Диаметр вала шестерни ( $D_{в1}$ ) | Диаметр вала колеса ( $D_{в2}$ ) |
|------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 4мм        | 20мм                            | 34мм                          | 22мм                               | 25мм                             |

Для вычислений используем формулы:

$$\text{Высота зуба } h = 2,25m$$

$$\text{Делительный диаметр шестерни } d_1 = mz_1$$

$$\text{Длина ступицы шестерни } L_{ст1} = 1,5D_{в1}$$

$$\text{Наружный диаметр ступицы шестерни } D_{ст1} = 1,6D_{в1}$$

$$\text{Делительный диаметр колеса } d_2 = mz_2$$

$$\text{Длина ступицы колеса } L_{ст2} = 1,5D_{в2}$$

$$\text{Наружный диаметр ступицы колеса } D_{ст2} = 1,6D_{в2}$$

$$\text{Ширина зубчатого венца } b = 7m$$

$$\text{Толщина обода зубчатого венца } \delta_1 = 2,5m$$

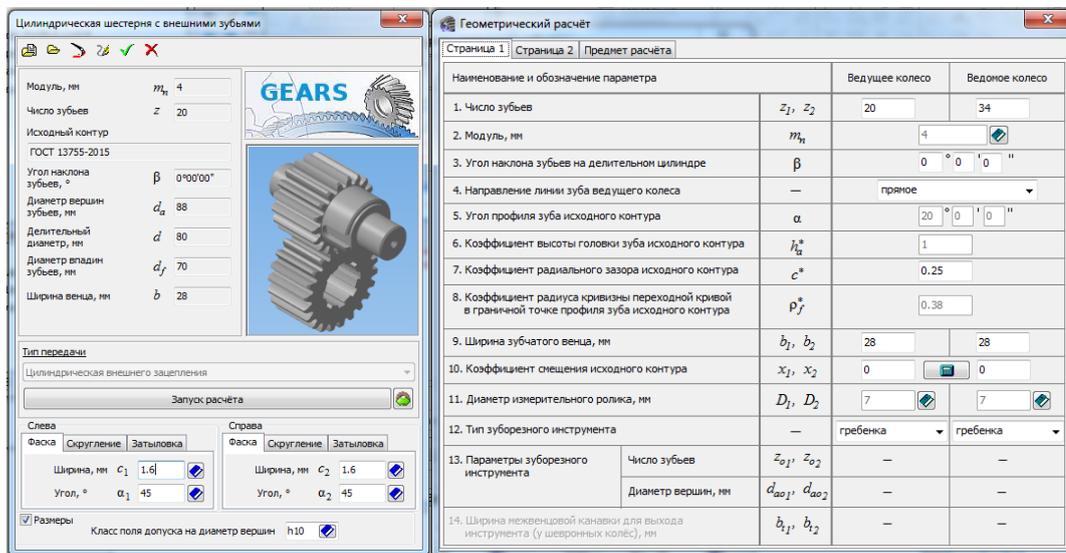
$$\text{Толщина диска } \delta_2 = b/3$$

$$\text{Межосевое расстояние } a_\omega = 0,5(d_1 + d_2)$$

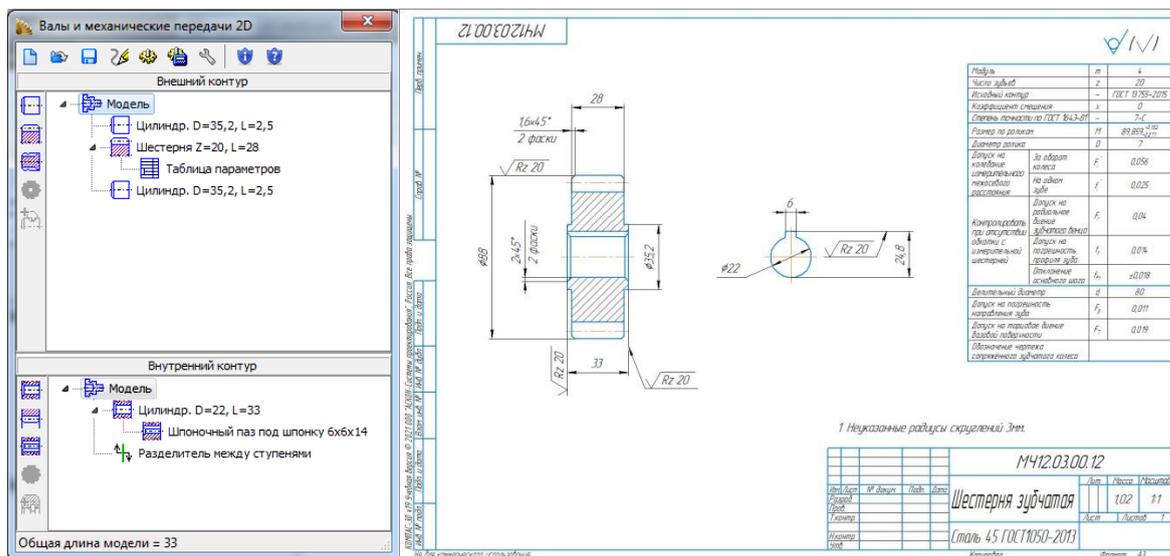
Далее поочерёдно строим чертежи шестерни и колеса в приложении САПР «КОМПАС» «Валы и передачи 2D». В программе выбираем функцию «Построение модели» и строим новую модель  с типом отрисовки «в разрезе».

Первым делаем чертёж шестерни. На внешнем контуре создаём основной элемент: элементы механических передач → шестерни и зубчатые рейки →

цилиндрическая шестерня с внешними зубьями. Запускаем геометрический расчёт и вводим параметры, затем на странице 2 нажимаем «расчёт» и «завершить расчёты».



Ступицу шестерни создаём с помощью двух цилиндрических элементов: простые ступени → цилиндрическая ступень. На внутреннем контуре делаем отверстие для вала и паз: простые ступени → цилиндрическая ступень; дополнительные построения → шпоночные пазы → под призматическую шпонку.

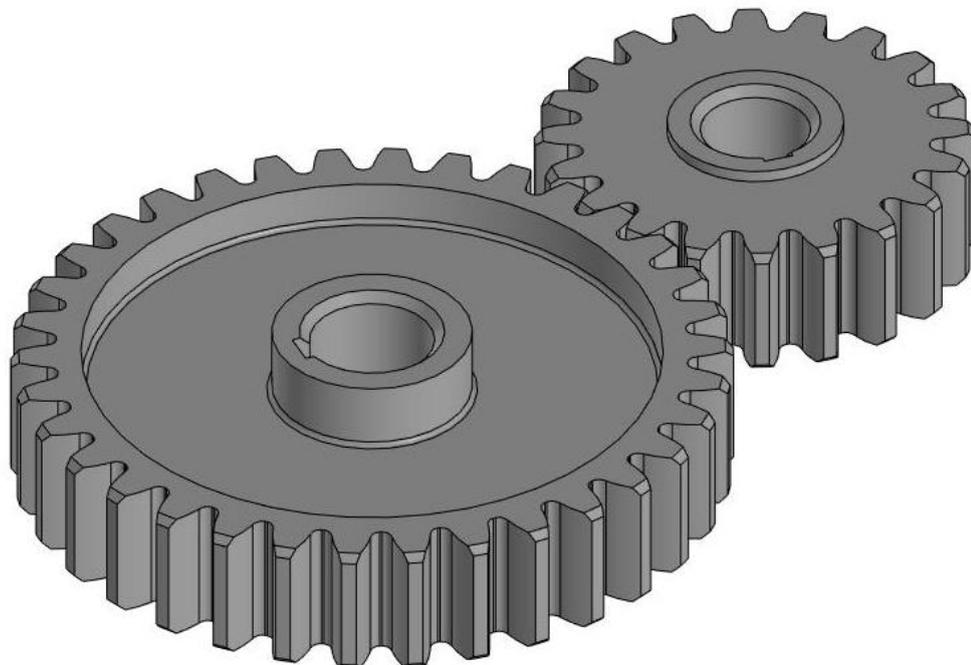


Генерируем твердотельную модель: дополнительные построения и действия → генерация твердотельной модели.

По такому же принципу строим колесо.



Из получившихся твердотельных моделей шестерни и колеса создаём сборку, используя такие сопряжения как «совпадение», «соосность», «на расстоянии» и «вращение-вращение».



#### Список литературы

1. Боголюбов С.К. Черчение. М., «Машиностроение», 1989г.
2. Боголюбов С.К. Воинов А.В. Машиностроительное черчение. М., «Высшая школа», 1974г.
3. Передачи зубчатые цилиндрические ГОСТ 16532-70

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ЭЛЕМЕНТА ОСНАСТКИ ПОСРЕДСТВОМ ЕГО УНИФИКАЦИИ НА ПРИМЕРЕ КОНСТРУКЦИИ РЫЧАГА.**

*П.А. Синик, С.А. Субботин, А.А. Медведев, Л.Д. Шмелева, К.А. Карасев*

*ТИ НИЯУ МИФИ, город Лесной*

[pavel.sinik0321@gmail.com](mailto:pavel.sinik0321@gmail.com), [jhohan-johan@mail.ru](mailto:jhohan-johan@mail.ru),  
[artyom.medvedev12777@gmail.com](mailto:artyom.medvedev12777@gmail.com), [l.d.shmeleva@mail.ru](mailto:l.d.shmeleva@mail.ru)

**Актуальность.** В настоящее время для современного машиностроения актуально повышение требований к техническому уровню, качеству и надежности изделий. Это приводит к необходимости постоянного сокращения сроков проектирования при одновременном совершенствовании конструкций машин и технологии их изготовления, а также требуется унификация составных частей машин.

**Проблема.** Отсутствие возможности типовой конструкции элемента зажимного устройства обеспечить различные варианты усилий зажима в специальном станочном приспособлении.

**Объект исследования.** Элемент оснастки – рычаг зажимного устройства.

**Предмет исследования.** Технологическая преемственность элемента оснастки.

**Цель исследования.** Создать унифицированную конструкцию рычага для применения пяти вариантов зажима детали с сохранением технологической преемственности.

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать конструктив рычага.
2. Разработать конструктивный элемент рычага для применения пяти вариантов зажима.
3. Разработать унифицированную конструкцию рычага.
4. Провести прочностные расчеты унифицированной конструкции рычага.

5. Проанализировать расчеты.

6. Изменить конструкцию элемента исходя из результатов расчетов.

В машиностроении всегда необходимо стремиться к упрощению и удешевлению производства. Одним из инструментов достижения экономической цели считается унификация изделий. Посредством унификации можно добиться устранения излишнего многообразия, путём сокращения перечня допустимых элементов и решений, приведения их к однотипности.

### **Основная часть**

Целью данной работы является создание унифицированной конструкции рычага для применения пяти вариантов зажима детали с сохранением технологической преемственности.

Данная тема является актуальной, так как разработанная конструкция рычага дает возможность эксплуатировать зажимное устройство, в состав которого входит рычаг, с обеспечением пяти вариантов зажимного усилия. Это необходимо для обеспечения показателей технологичности конструкции изделия к таким как унификация, технологическая преемственность изделия, технологическая рациональность конструкции изделия, трудоемкость, материалоемкость изделия,

**Унификация** – приведение изделий к единообразию на основе установления рационального числа их разновидностей. [1]

**Технологическая преемственность изделия** - совокупность свойств изделия, характеризующих единство применяемости и повторяемости технологических методов выполнения составных частей и их конструктивных элементов, относящихся к изделиям данной классификационной группы. [3]

**Трудоемкость** – суммарные затраты труда на выполнение технологических процессов изготовления изделия. [4]

**Технологическая рациональность конструкции изделия** - совокупность свойств изделия, выражающих его технологичность с точки зрения

соответствия принятых конструктивных решений условиям производства и эксплуатации. [2]

**Материалоемкость изделия** - расход материала, необходимого для производства и технической эксплуатации изделия. [5]

Основные работы по унификации включают в себя проработку и анализ чертежей, отбор более совершенных или создание новых конструкций деталей, установка оптимальных размеров конструктивных элементов. В ходе работы был усовершенствован прижимной рычаг. Таким образом, появилась возможность применять в приспособлении вместо пяти рычагов один усовершенствованный. Это позволяет значительно уменьшить расходы материала на станочное приспособление, суммарные затраты на производство изделий, даёт возможность ограничения номенклатуры типоразмеров, повышения серийности производства. Новая конструкция изделия является технологически рациональной, обеспечивает технологическую преемственность.

Изначально была разработана сборка системы технологической оснастки для фрезерования шпоночного паза с рычагом с одним отверстием под ось поворота (рисунок 1).

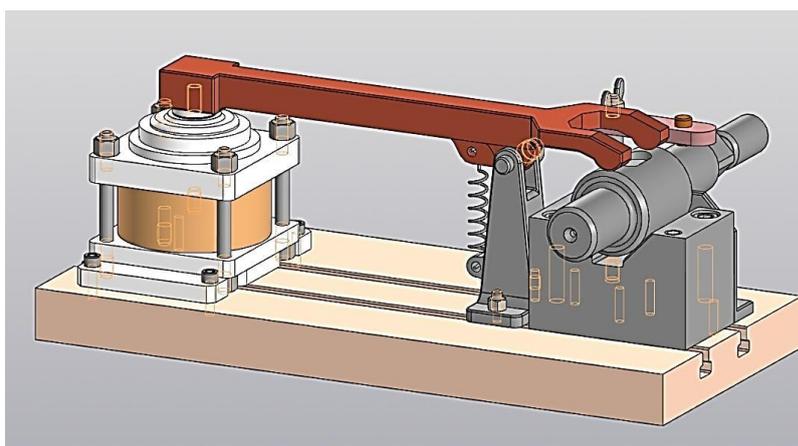


Рисунок 1 – 3D сборка с типовой конфигурацией рычага

Типовой рычаг можно использовать только для конкретного случая зажима детали. Для решения поставленной задачи по унификации

конструкции рычага было создано пять отверстий под ось вместо одного (рисунок 2).

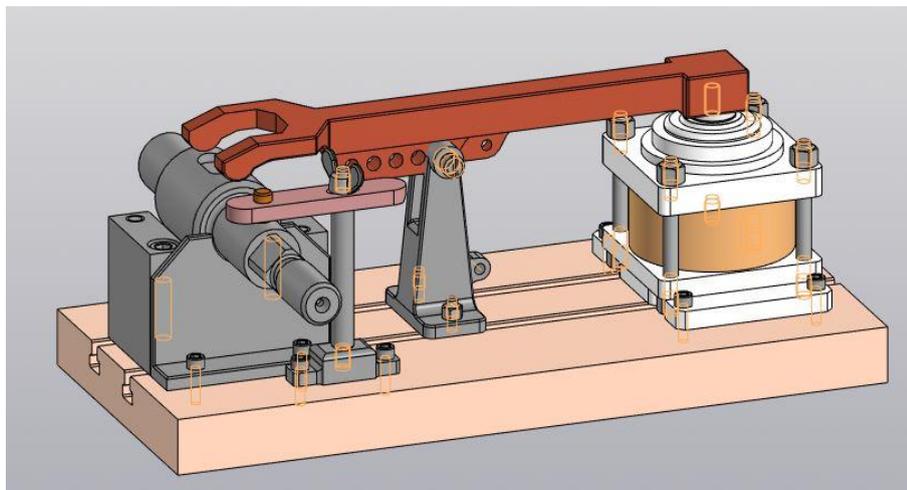


Рисунок 2 – Усовершенствованная конфигурация рычага в сборке

Была проведена проверка и расчеты в программе SolidWorks на прочность данной конструкции. Первый вариант модифицированного рычага был близок к разрушению (рисунок 3).

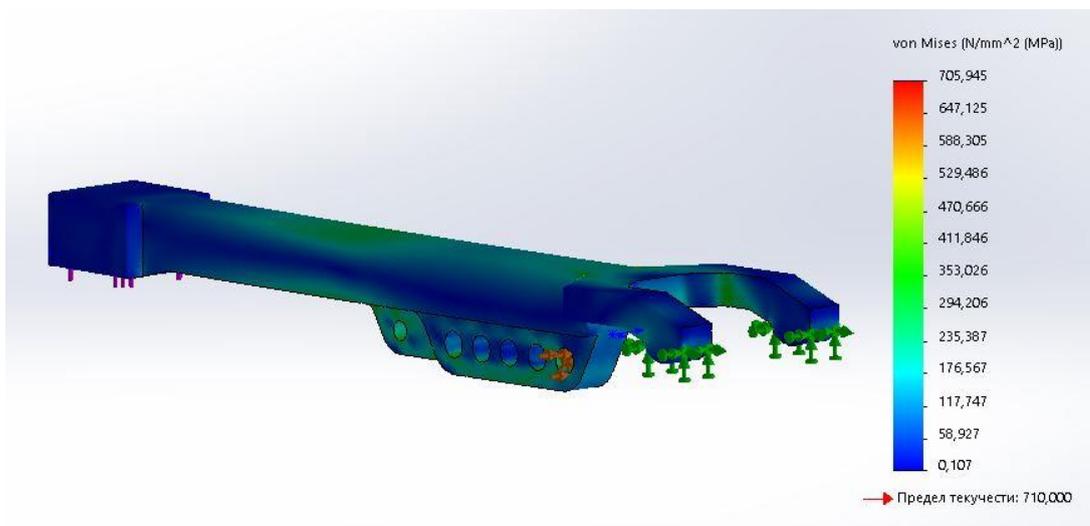


Рисунок 3 – Результат статического расчета на напряжение

Поэтому было решено усовершенствовать конструктивную часть рычага, путём добавления ребра жесткости (рисунок 4).

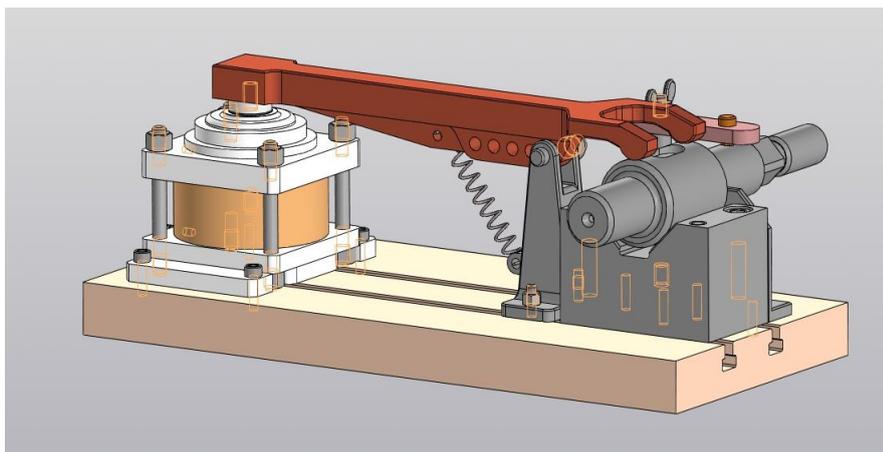


Рисунок 4 – Модифицированная конфигурация рычага в сборке

Повторные статические расчеты в программе SolidWorks показали приемлемый результат с допустимыми напряжениями (рисунок 5). Благодаря этому появилась возможность использовать данную оснастку в тех случаях, когда требуется другая сила прижима.

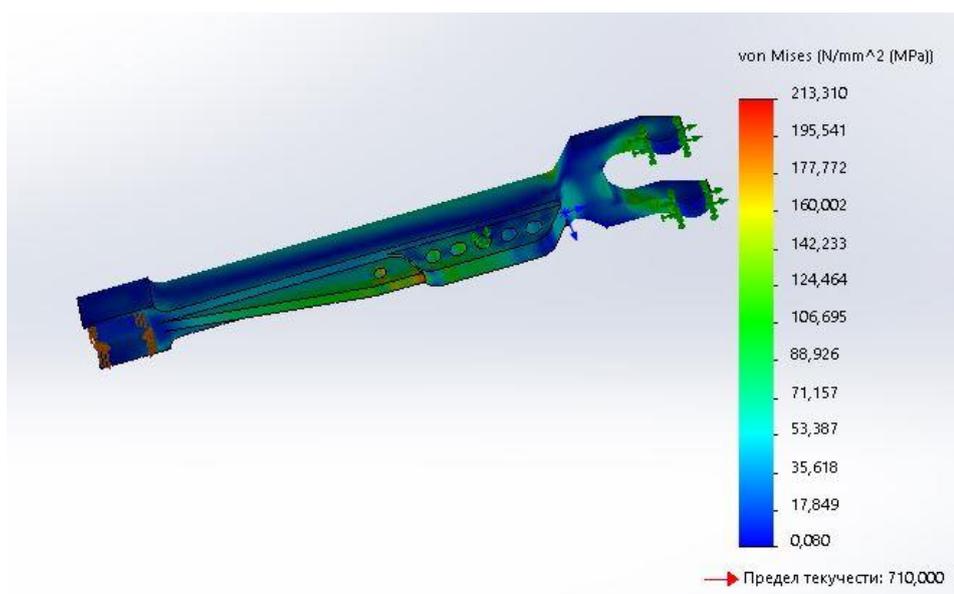


Рисунок 5 – Результат статического расчета на напряжения после изменения

Подводя итоги, утверждаем, что с помощью данного конструктивного изменения рычага удалось:

- унифицировать конструкцию рычага с целью расширения технических возможностей спроектированного приспособления;
- повысить материалоемкость и технологическую рациональность изделия с сохранением технологической преемственности.

### Список используемой литературы

1. ГОСТ 23945.0-80 «Унификация изделий»
2. ГОСТ 14.201-83 «Обеспечение технологичности конструкции изделий»
3. ГОСТ 14.004-83 «Технологическая подготовка производства»
4. ГОСТ 14.205-83 «Технологичность конструкции изделий»
5. ГОСТ 27782-88 «Материалоемкость изделий машиностроения»

## **Переработка бумаги: промышленные и домашние способы.**

*Игорь Васильевич Скрябин*

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

[skriabin.ihor@yandex.com](mailto:skriabin.ihor@yandex.com)

В 21 веке современное человечество столкнулось с глобальными экологическими проблемами. Стремительно развивающаяся хозяйственная деятельность людей оказывает большое, часто разрушительное, воздействие на окружающую среду, что привело к резкому ухудшению состояния природы и целому ряду природных катастроф.

Одной из важнейших экологических проблем является обезлесение. Эта проблема актуальна и для России, поэтому я решил подробнее исследовать её в своём проекте.

Цель моего проекта - ознакомиться с явлением обезлесения, определить его влияние на экологию, выявить наиболее распространённые методы борьбы с ним и найти способы позитивно воздействовать на эту проблему даже в повседневной жизни.

Задачи:

Изучить проблему обезлесения;

Узнать о последствиях обезлесения;

Рассмотреть способы борьбы с данной экологической проблемой;

Ознакомиться с процессом переработки бумаги;

Выявить плюсы этого подхода;

Определить типы бумаги, подходящие для переработки;

Попробовать переработать бумагу в домашних условиях.

### **Проблема обезлесенья**

Обезлесение влияет и на гидросферу, атмосферу, беднеет почва,

нарушается круговорот воды в природе. В связи с вырубкой лесов сокращается водоносность рек, высыхают озёра, понижается уровень грунтовых вод. Поскольку леса служат средой обитания для многих растений и животных, их уничтожение влияет и на биологическое разнообразие планеты.

Для борьбы с обезлесением предпринимаются различные меры как на государственном уровне, так и среди простых жителей, например, усиливается контроль за использованием и вырубкой леса, ведётся работа по предотвращению лесных пожаров, осуществляется высадка новых деревьев. Помогать лесам можно и с помощью переработки бумаги, поскольку это позволяет повторно использовать лесные ресурсы.

Производство бумаги из первичной целлюлозы наносит вред окружающей среде, так как в процессе в атмосферу и воду выделяется множество вредных химических соединений. Преимущество производства бумаги из переработанной макулатуры заключается в экономии лесных ресурсов, снижении выброса вредных веществ, а также в экономии энергии.

### **Практическая часть**

Я решил попробовать переработать бумагу самостоятельно. Для переработки в домашних условиях можно использовать: цветную бумагу, бумагу для принтера, не глянецовые журналы, туалетную бумагу, бумажные полотенца, бумажные пакеты, газеты, плотную бумагу, салфетки и невощёный картон. Но мной была использована только газета.

Для самого процесса мне понадобились следующие материалы:

1. Вода;
2. Блендер;
3. Марлевый бинт;
4. Полотенце (можно взять кусок ткани);
5. Губка;

## 6. Прямоугольный контейнер;

Как только всё было подготовлено, я приступила к работе.

Первым этапом переработки было изготовление места, куда я перелю будущую заготовку бумаги. На контейнер я наложил марлю в пять слоев, после чего углы, свисавшие с контейнера, я натянул и придавил тарой с водой.

Далее газетную бумагу я порвал на мелкие кусочки и засыпал в стакан с тёплой водой (рис 1), после чего измельчил с помощью блендера (рис 2).

В контейнер я налил воду и вылил на марлю получившуюся массу, на которую осела целлюлоза, после чего я снял марлю. Далее я положил экран из марли на полотенце и с помощью губки убрал лишнюю жидкость (рис 3). Затем я осторожно убрал марлевый бинт, а получившиеся листы накрыл полотенцем (рис 4). Листы я положил под пресс.

После этого получившиеся листы я оставил сушиться рядом с батареей на двое суток.

Бумага получилась довольно плотной и на ощупь похожа на картон (рис 5).



Рис 1.



Рис 2.



Рис 3.



Рис 4.

Рис 5.

### **Заключение**

Приведённый в работе материал позволяет сделать вывод, что обезлесение — это глобальная экологическая проблема, на которую нельзя закрывать глаза. Благодаря растениям существует жизнь на Земле, а леса играют важнейшую роль в природе и человеческой жизни.

Благодаря проделанной работе я значительно расширил свои знания о проблеме обезлесения, выяснил, какое влияние оно оказывает на экологию и почему это явление считают глобальной экологической проблемой. Я определил наиболее распространённые способы борьбы с сокращением лесов и, в частности, познакомилась с процессом переработки макулатуры. Также я на практике убедился, что переработать бумагу можно и в домашних условиях. Таким образом, мне удалось достичь всех поставленных передо мной целей и задач.

В дальнейшем я хотел бы продолжить сдавать бумагу и картон на переработку, а также попробовать самостоятельно высаживать деревья, ведь это будет мой маленький вклад в борьбу с сокращением лесов.

## **СНИЖЕНИЕ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА НА РАБОТНИКОВ УЧАСТКА ДСП – 80 В СТАЛЕПЛАВИЛЬНОМ ЦЕХЕ НАДЕЖДИНСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА.**

*Марина Сергеевна Пронина 9 класс, Милена Валерьевна Ворончихина*

*10 класс, Иван Васильевич Лушников 10 класс*

*Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования*

*Центр детского творчества г.Серов*

Основными источниками шума дуговых сталеплавильных печей являются температурные колебания столба дуги, осцилляция столба на катоде и аноде образование ударной волны при повторном зажигании дуги в момент пробой разрядного промежутка и возникновение аэродинамического шума под действием магнитного поля дуги. Кроме того, шум по время электроплавки возникает при завалке шихты в печь, при работе кислородной фурмы и газокислородных горелок, а также при отсосе газов из печи и использовании аэродинамических уплотнителей электродных отверстий

Наиболее высокий уровень шума (до 120 дБ) отмечается в начальный период плавления. В это время шум состоит из стохастически распределенных взрывных звуков. Спектр частот шума в период плавления колеблется от нескольких герц до 10 кГц. По мере плавки шум дуги переходит в равномерный гул, при этом доля его высокочастотных составляющих уменьшается, низкочастотные составляющие проявляются сильнее. После расплавления шихты уровень шума обычно снижается до 90 дБ, основной спектр частот - шума находится в пределах частот электропитания печи.

Шум имеет отрицательное воздействие на организм человека. При продолжительном влиянии он вызывает дискомфорт. При более продолжительном воздействии шум способен влиять на нервную и сердечно-сосудистую систему человека. Оптимальный уровень звуковых колебаний для человека составляет 40-50 Децибел в дневное и ночное время. Если эти

показатели превышают норму, то человек теряет работоспособность, ослабляется внимание, появляются нарушения в работе пищеварительной системы, происходят изменения показателей кровеносного давления.

Кроме этого, если человек регулярно подвергается воздействию шума, это может привести к ухудшению или потере слуха. Поэтому на некоторых видах производства тугоухость является профессиональной болезнью. Шум свыше 90 дБ и вовсе может оказаться смертельным для человека. Поэтому очень важно предпринимать меры по защите от шума на производстве.

Цель нашей работы – исследование способов снижения вредного воздействия шума на работников участка ДСП-80.

Задачи:

1. Побывать на экскурсии в сталеплавильном цехе Надеждинского Metallургического завода.
2. Рассмотреть теоретические способы снижения шума при работе ДСП-80, существующие на сегодняшний день и описанные в сети Интернет.
3. Получить запись работы печи и подвергнуть её спектральному анализу с целью выделения основных частот, на которых наблюдается максимальная амплитуда сигнала.
4. Провести эксперименты по изучению свойств поглощения энергии звукового излучения на определённых частотах, выявленных ранее в ходе спектрального анализа различными материалами, используемыми при производстве звукоизолирующих панелей.
5. Создать структурно-схематическую модель устройства для снижения вредного воздействия шума работников участка ДСП-80.

Основными источниками шума дуговой сталеплавильной печей являются температурные колебания столба дуги, осцилляция столба на катоде и аноде образование ударной волны при повторном зажигании дуги в момент пробой разрядного промежутка и возникновение аэродинамического шума под действием магнитного поля дуги. Кроме того, шум во время электроплавки возникает при завалке шихты в печь, при работе кислородной фурмы и

газокислородных горелок, а также при отсосе газов из печи и использовании аэродинамических уплотнителей электродных отверстий. Уровень шума в различных точках вокруг печи в различные периоды плавки значительно различается, поэтому для обеспечения возможности исследования уровня шума в лабораторных условиях необходимо усреднять уровень шума и выделить основные и гармонические частоты. Именно эти частоты и будут использованы в экспериментах на поглощение энергии звукового излучения различными материалами.

Мы решили узнать, что такое шум, как и в каких единицах измеряется уровень шума. Какой уровень шума считается безопасным для человека. И выяснили, что существует шкала шумов, где предельно допустимым считается уровень до 60 децибел.

Далее, используя интернет, мы провели анализ информации о теоретических и практических способах снижения шума на сталеплавильных печах. И выяснили, что работы по снижению шума в разное время велись в различных странах. Самым доступным способом, не требующим конструктивного изменения печи, является применение защитного кожуха сталеплавильной печи. Это позволяет снизить средний уровень шума вне кожуха до 90 дБ, а при более качественном уплотнении и снижении доли площади отверстий (<0,5 %) до 85 дБ. Локальным решением проблемы защиты персонала от шума может быть устройство звукоизолированных пультов управления, кабин кранов и комнат отдыха, а также применение специальных ушных тампонов и наушников. Результатом анализа найденной информации является то, что звукоизоляционные экраны не подходят для эффективного снижения уровня шума, так как снижают на незначительный показатель уровень шума, а в некоторых случаях, даже незначительно усиливают этот уровень.

Решая следующую задачу, мы решили проверить в эксперименте эффективность шумоподавления механических звуковых экранов. Для этого нам нужно было в лабораторных условиях синтезировать уровень шума в

печи, так как провести эксперимент в реальных условиях невозможно. Мы записали шум работы печи в стадии устойчивого плавления. Анализируя работы по снижению шума найденные в сети Интернет, мы узнали, что наиболее высокий уровень шума отмечается в начальный период плавления. В это время шум состоит из стохастически распределенных взрывных звуков. Спектр частот шума в этот период плавления колеблется. По мере проплавления колодцев шум дуги переходит в равномерный гул, при этом доля его высокочастотных составляющих уменьшается, низкочастотные составляющие проявляются сильнее. Уровень шума обычно снижается до 90 дБ, а основной спектр частот - шума находится в пределах частот электропитания печи. После этого мы провели спектральный анализ сигнала ДСП-80 с целью выявления основных звуковых частот. Информация полученная ранее полностью подтвердилась. Основной частотой в спектре является частота сети 50 Гц. А при условии устойчивого горения и трехфазной питающей сети максимумы наблюдались на частотах 50, 100 и 150 Гц. В результате наши эксперименты проводились на частоте 100 герц, так как воспроизведение частоты в 50 Гц связано с определенными трудностями в конструкции акустических систем и наличием в помещениях, где проводились эксперименты, однофазной питающей сети с частотой 50 Гц. В ходе первого эксперимента мы проверили поглощение энергии звуковой волны с частотой 100 герц разными по плотности и структуре материалами на плоскости. Все измерения проводились в одной точке с акустическим максимумом. Результат эксперимента подтвердил, что поглощение энергии минимально, а некоторые материалы даже незначительно усиливали амплитуду сигнала.

Предположили, что плоскость, на которую мы устанавливаем излучатель и исследуемые материалы мешает чистоте эксперимента, то есть отражает звуковые волны. Использовали более мощный излучатель, подняли его на высоту не кратную длине волны, материал удерживали в руках, измерение проводили в точке интерференционного максимума. Результат полностью

совпал с первым экспериментом. Материалы практически не поглощали энергию излучения.

В процессе проведения второго эксперимента было замечено, что существуют физические точки в пространстве, где без применения каких-либо материалов и процессов наблюдается значительное понижение амплитуды звукового сигнала (звукового давления).

Решили провести третий эксперимент. Определить точки минимума на слух и проверить их при помощи прибора. Оказалось, что осциллограф и спектроанализатор подтвердили значительное падение амплитуды сигнала с частотой 100 Герц в этих точках. Результат оказался более чем положительным. Далее определили множество точек минимума и измерили расстояние между точками. Эксперимент подтвердил, что расстояние кратно длине волны.

Мы предположили, что является возможным использовать силу интерференции для зонального (пульт управление, рабочая площадка) снижения уровня шума. Для этого в центре зоны или в нескольких точках, если площадь зоны большая, устанавливаются микрофоны, первый микрофон, установленный во внешнем объеме, захватывает и усиливает сигнал шума, изменяется его фаза на противоположную и излучается при помощи акустических систем. Обратная связь, основанная на сигнале второго микрофона установленного в зоне шумоподавления, позволяет в реальном времени без применения сложных вычислительных средств и алгоритмов спектрального анализа корректировать баланс системы, то есть добиваться максимального шумоподавления.

Изучив средства защиты, применяемые работниками сталеплавильного цеха в реальных условиях, увидели, что основным средством защиты от шума являются наушники. Рассмотрев тип наушников, мы придумали способ их модернизации и разработали структурно-схематическую модель такого устройства.

В корпус стандартных наушников с пассивным шумоподавлением мы

добавляем активную систему шумоподавления. На внешней плоскости установлен микрофон определяющие уровень фонового шума. В зоне наушников, где находится звукопоглощающий материал добавляем динамик, который излучает сигнал, захваченный микрофоном из внешнего акустического контура, но с перевернутой фазой (антифазой). Второй микрофон установлен в зоне прилегания наушников к ушу человека. Его сигнал позволяет очень точно и главное автоматический регулировать амплитуду сигнала с антифазой. В процессе такой интерференции волн, происходит взаимное уменьшение результирующей амплитуды, иными словами, волны гасят друг друга.

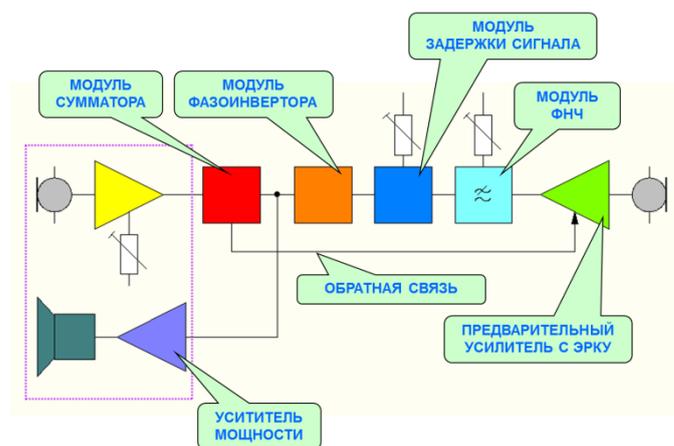


Рис.1 Структурно-схематическая модель устройства для снижения вредного воздействия шума работников участка ДСП-80

Практическая значимость нашего проекта заключается в том, что разработанная система позволит снизить уровень шума и улучшит условия труда работников сталеплавильного цеха.

## **Декоративный водопад.**

*Максим Андреевич Рябов*

*МОУ СОШ им. К.Н. Новикова, г. Качканар*

[mrabov740@gmail.com](mailto:mrabov740@gmail.com)

Каждый год я провожу часть лета на даче у бабушки. Для украшения дачного участка бабушка выращивает цветы, но ей очень хотелось придумать что-нибудь необычное, чтобы после работы на участке сесть и расслабиться. Заглянув в интернет, я узнал, что на человека поистине магическое действие оказывает вода. Ее журчание снимает стресс, успокаивает и заставляет забыть о тревогах. Именно поэтому было принято решение сделать декоративный водопад.

Моя цель: создать каскадный декоративный водопад.

Задачи:

1. Узнать историю создания искусственных водоемов и водопадов, их видах и принципах действия.
2. Узнать какие самые необычные водопады мира.
3. Узнать какие существуют водопады на Урале и в Свердловской области.
4. Изучить механизм работы декоративного водопада.
5. Создать в течение лета декоративный водопад.

### **История водопадов**

Из истории я узнал, что фонтан – это струя жидкости, газа, выбрасываемая вверх из трубы или отверстия силой давления, а первые искусственные водоемы, фонтаны и водопады возникли в Древнем Египте, Месопотамии и на Востоке.



Наиболее известные сады на Востоке, где они были очень популярны — это сады Тадж Махала и Шалимара.



Также, начиная с 14 века, они стали очень популярны в Европе, где их стилистика менялась множество раз.



### **Необычные водопады мира**

Посмотрев в интернете, я нашел самые необычные водопады мира. Например "Кровавый водопад".



Он находится в Антарктиде в долине Макмурдо и стекает с ледника Тейлора в озеро Бонни. Сам водопад ярко-красный высотой с пятиэтажное здание. Вытекает водопад из озера, появившегося 5 млн. лет назад. Само озеро насыщено железом, которое при взаимодействии с кислородом «ржавеет» и придает водопаду необычный цвет.

### **Водопады Урала и Свердловской области**

В интернете я также нашел информацию о водопадах Урала и Свердловской области.

Один из них - Висимо-Уткинский водопад.

Он - искусственный и стекает из реки Межевая Утка. Высотой водопад всего несколько метров. Однако, пуская он и небольшой, водопад довольно громкий, что отмечают все проходящие мимо люди.



### **Механизм работы декоративного водопада**

Основные типы водопадов это:

1. каскадный
2. потоковый тип
3. «сухой» водопад
4. водопад «стена»
5. водопад без насоса

Я определил, что буду делать водопад каскадного типа. Сам водопад строится всегда одинаково и состоит из насоса, бассейна из нескольких чаш и трубопровода.



Насос – это прибор для циклического перемещения воды по заданному контуру под давлением. В водопадах он циркулирует воду из нижней чаши в верхнюю, откуда под силой притяжения спадает в нижнюю чашу.



### **Собственный водопад**

Изучив все, я решил собственный водопад.

Для постройки я использовал множество вещей, например пенопласт, цемент, нож, рулетку и другие.

Далее, вырезав пенопластовые чаши, которые я скрепил и покрыл цементом, а также вставив туда маленький найденный мной насос, я сделал

ВОДОПАД.



После полного высыхания бабушка дала мне краску, которую она хотела бы на нем видеть.



Однако насос как на деле, так и по расчетам оказался слабым, и, не успев найти новый насос, я привел его в работу с помощью шланга, присоединенного к нашему баку с водой.

Но, даже несмотря на неудачу с насосом, я выполнил свою цель - создать декоративный водопад.



## **РЕЦИРКУЛЯЦИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ/ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ШАХТЫ «СЕВЕРОПЕСЧАНСКАЯ»**

*Кирилл Александрович Колганов 9 класс, Владимир Александрович*

*Кузнецов 8 класс, Антон Андреевич Полоз 8 класс*

*Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования*

*Центр детского творчества город Серов*

В процессе своей деятельности АО Богословское рудоуправление Северопесчанская шахта использует большое количество воды. Техническая вода используется в шахте для работы буровых машин, механизмов при бурении и креплении горных выработок, а также орошения и промывки. Вода подается с реки Каква через водозабор, в ствол по всем горизонтам. Расходуемая вода в шахте плюс подземная природная вода собираются на определенных горизонтах в водосборники, откуда по мере наполнения водосборников откачивается насосами на поверхность через ствол шахты. Мы решили рассмотреть варианты очистки технической воды в шахте Северопесчанская для повторного использования. Тем самым сэкономить на подаче воды в шахту и ее откачки на поверхность.

Цель нашей работы: Создание модели системы повторного использования воды, накопленной в водосборниках на шахте Северопесчанская.

Задачи:

1. Рассмотреть какие способы очистки воды применяются на сегодняшний день.
2. Изучить схему водозабора, потребления, водоотвода в шахте.
3. Разработать схему модернизации системы повторного использования воды, накопленной в водосборниках.
4. Выполнить экономические расчёты получившейся системы очистки.

Работая над проектом, мы рассмотрели, какие способы очистки воды применяются на сегодняшний день. Мы выяснили, что существуют разные

способы очистки:

1. Механический способ очистки центробежное ускорение, статическое отстаивание, динамическое отстаивание, механическая фильтрация.

2. Химические способы окисление, методы, основанные на реакциях нейтрализации.

3. Биологические способы основываются на внедрении специальных бактерий, способствующих разложению органических веществ на безвредные в экологическом плане элементы (Искусственная аэрация, Биологическая очистка).

4. Физико-химические способы. Флотация, сорбция, коагуляция.

Проанализировав полученные данные, мы пришли к выводу, что для решения поставленной цели нам подойдет: механический способ очистки – гидроциклон.

Гидроциклон - Особенностью очистки жидкостей с применением гидроциклонов является использование центробежной силы, за счёт которой происходит отделение дисперсной фазы (механические примеси) от дисперсионной среды (жидкость). Жидкость, например, вода под большим напором тангенциально подается в гидроциклон, таким образом на воду и на примеси действует центробежная сила, которая отбрасывает примеси из потока воды к внутренним стенкам гидроциклона. Центробежные силы во много раз превосходят силы тяжести, поэтому скорость выделения примесей в гидроциклоне в несколько раз больше, чем в отстойнике. Однако, гидроциклоны, как и другие аппараты для очистки воды работают в установленном диапазоне концентраций примесей и размеров частиц примеси.

Для эффективной фильтрации условный предел концентрации механических примесей в исходной воде 80 мг/л относится к дисковым или сетчатым фильтрам. Если концентрация примесей более 80 мг/л, то уже однозначно стоит задуматься о использовании гидроциклонов. Если концентрация примесей более 100 г/л, то гидроциклоны уже не будут

справляться эффективно, т.к., во-первых, все примеси не будут успевать отсеиваться, во-вторых, износ оборудования при таком высоком уровне загрязнения воды сильно высок и в таком случае только последовательное подключение нескольких гидроциклонов может эффективно справиться с очисткой воды.

Как правило, если размеры частиц механических примесей составляет более 100 мкм, то эффективность гидроциклонов становится более оправданным решением при водоподготовке.

Ещё одной важной особенностью гидроциклонов является следующее: тем выше эффективность очистки гидроциклонами, чем больше плотность механических примесей по сравнению с плотностью жидкости. Поэтому не все вещества, являющиеся механическими примесями гидроциклоны способны выделять из жидкости. Однако, если увеличить расход жидкости, то за счёт увеличения центробежной силы потока жидкости можно очищать разные по составу и содержанию водные среды одинаково эффективно.

Изучив схему водозабора, потребления и водоотвода в шахте, мы пришли к выводу, что использования одного гидроциклона будет недостаточно, так как в водной примеси могут встречаться крупные частицы. Поэтому решили, что перед подачей использованной воды в гидроциклон будем использовать дополнительный фильтр грубой.

Решая поставленную задачу, мы столкнулись с проблемой размещения нашей системы очистки.

1 вариант. Наземная установка. Данный вариант нас не устроил, так как использование наземной установки требует поднятия использованной воды на поверхность и дополнительную ее очистку. Это экономически очень затратно и не выгодно для предприятия.

Вторым способом размещения было размещение в рамках одного горизонта. Для этого нам понадобится дополнительное оборудование: покупка двух насосов, гидроциклон, расширительный бак для очищенной воды, 2 магнитных клапана.

В водосборник перед насосом устанавливается фильтр грубой очистки, вода с помощью насоса подается в гидроциклон и очищается, очищенная вода попадает в резервуар и оттуда с помощью насоса подается в магистраль в рамках одного горизонта. Если водосборник переполняется и резервуар с очищенной водой полный, тогда включается грязевой насос и откачивает использованную воду на поверхность. Данная установка сократит расходы предприятия на использования электроэнергии для постоянного поднятия использованной воды на поверхность.

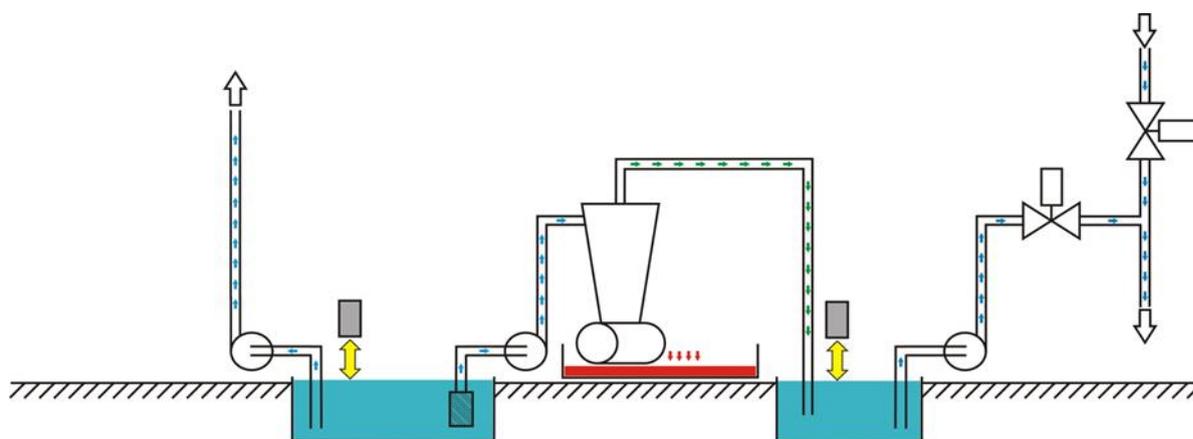


Рис.1 Схема модернизации системы повторного использования воды, накопленной в водосборниках в рамках одного горизонта.

Но данная установка работает в рамках одного горизонта и потребует закупку оборудования для каждого последующего. Поэтому мы рассмотрели третий вариант очистки воды на двух рабочих горизонтах 320 и 480.

Третий способ. Мы решили установить систему очистки на 240 горизонте, там есть уже водосборник. Данный водосборник, мы модернизируем в резервуар для очищенной воды, для этого бетонируем стенки водосборника, рядом устанавливаем гидроциклон для очистки использованной воды. Вода с помощью грязевого насоса поступает с 480 на 320 горизонт. С 320 горизонта с помощью маломощного насоса поднимается на 240 горизонт и поступает в гидроциклон для очистки. Очищенная вода хранится в резервуаре для очищенной воды и с помощью насоса поступает в общую магистраль для повторного использования. Если уровень воды в резервуаре падает, то с

помощью магнитного клапана происходит блокировка системы подачи и подается вода сверху.

В случае, когда водосборник переполняется и резервуар с водой полный, то включается грязевой насос на 320 горизонте и откачивает воду на поверхность в копань один. Данная схема демонстрирует, что мы предлагаем модернизировать систему подачи и поднятия воды на поверхность. Для реализации нам потребуется купить один циклон, 3 магнитных клапана, два насоса небольшой производительности для подъема воды в гидроциклон и подачи воды в общую магистраль, трансформатор.

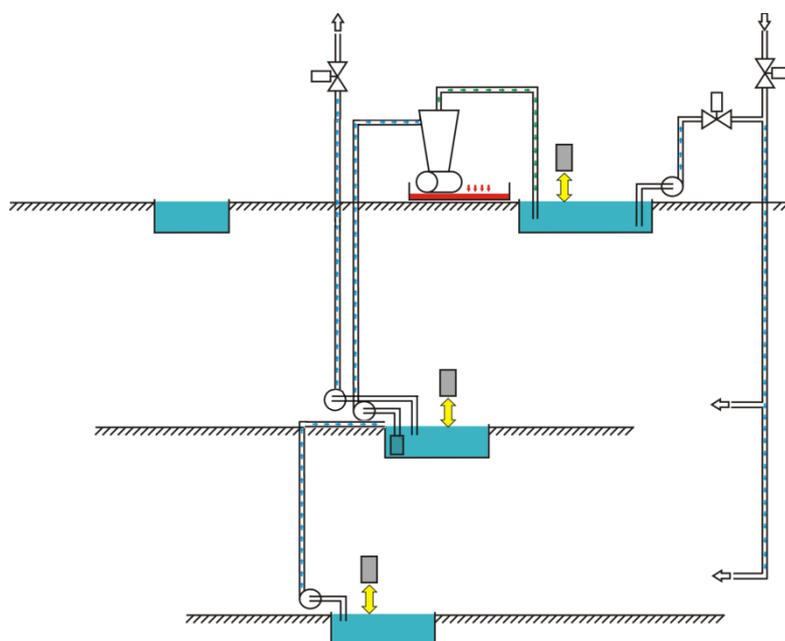


Рис.2 Схема модернизации системы повторного использования воды накопленной в водосборниках

В ходе работы над проектом мы выполнили экономические расчеты. Итого стоимость оборудования для модернизации системы 1725000р. Окупаемость проекта составит 6 месяцев

Работая над проектом, мы рассмотрели, какие способы очистки воды применяются на сегодняшний день. Изучили схему водозабора, потребления, водоотвода в шахте. Разработали схему модернизации системы повторного использования воды, накопленной в водосборниках. Выполнили экономические расчёты получившейся системы очистки.

**Практическая значимость** нашего проекта заключается в том, что разработанная система очистных сооружений позволит повторно использовать техническую воду, тем самым сэкономить на подаче воды в шахту и ее откачки на поверхность.

## **ЗАЩИТА ПОВЕРХНОСТИ ПОДКАТА (ПРИ ПОМОЩИ ЖИДКОГО СТЕКЛА) ОТ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ АТМОСФЕРЫ В ПЕЧАХ ОТЖИГА КАЛИБРОВОЧНОГО ЦЕХА**

*Иван Евгеньевич Досманов Иван 8 класс, Артур Григорьевич Ситдинов 8  
класс, Полина Ивановна Рагозина 8 класс*

*Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
Центр Детского творчества город Серов*

В настоящее время для защиты поверхности подката перед термической обработкой в Калибровочном цехе применяется кислотно-купоросный раствор.

При предварительной обработке проката в кислотно-купоросном растворе, происходит частичное травление и разрыхление окалины с образованием окислов Fe.

Основным продуктом травления является сернокислое железо ( $\text{FeSO}_4$ ), имеющего низкую растворимость и легко кристаллизующееся при выпадении в виде железного купороса  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Продукты травления, образующиеся как на поверхности металла, так и попадающие на него из самого раствора и защищают поверхность металла от теплового воздействия печи. При травлении металлов в кислотном-щелочном растворе в атмосферу выделяется большое количество вредных газов и паров. Что является вредным как для работников производства, так и для окружающей среды в целом.

Поэтому мы решили рассмотреть альтернативный вариант защиты подката обработкой в жидком стекле.

Цель нашей работы: Определение возможности обработки подката перед термической обработкой в камерных печах в растворе жидкого стекла для защиты от обезуглероживания и уменьшения влияния нагрева на качество поверхности подката.

Задачи:

1. Побывать на экскурсии в калибровочном цехе Надеждинского металлургического завода и познакомиться с технологией обработки подката перед термической обработкой.

2. Рассмотреть какие способы обработки подката перед термической обработкой используются на других предприятиях.

3. Определить возможность обработки подката перед термической обработкой в растворе жидкого стекла для защиты от обезуглероживания

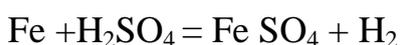
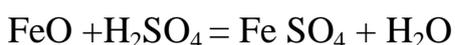
4. Создать действующий макет процесса обработки подката перед термической обработкой в камерных печах в растворе жидкого стекла для защиты от обезуглероживания.

Решая первую задачу, мы отправились на экскурсии в Калибровочных цех Надеждинского металлургического завода. На экскурсии нам рассказали о применяемом способе обработки подката перед термической обработкой в камерных печах для защиты от обезуглероживания и уменьшения влияния нагрева на качество поверхности подката.

В настоящее время для защиты поверхности подката перед термической обработкой в Калибровочном Цехе применяется кислотно-купоросный раствор следующего химического состава:

- серная кислота - от 4% до 8%;
- железо - не менее 8%;
- температура раствора - не менее 60<sup>0</sup>С.

При предварительной обработке проката в кислотно-купоросном растворе, происходит частичное травление и разрыхление окалины с образованием окислов Fe:



Основным продуктом травления является серноокисное железо (FeSO<sub>4</sub>), имеющего низкую растворимость и легко кристаллизующееся при выпадении в виде железного купороса FeSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O, поэтому раствор и называется кислотно-купоросным, т.к. железный купорос присутствует в

составе раствора.

Продукты травления, образующиеся как на поверхности металла, так и попадающие на нее из самого раствора и защищают поверхность металла от теплового воздействия печи. При травлении металлов в кислотном-щелочном растворе в атмосферу выделяется большое количество вредных газов и паров: пары серной кислоты, соли металлов. Что является вредным как для работников производства, так и для окружающей среды в целом.

Поэтому мы решили рассмотреть альтернативный вариант защиты подката обработкой в жидком стекле.

**Жидкое стекло** — водный щелочной раствор силикатов натрия  $\text{Na}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_n$  и (или) калия  $\text{K}_2\text{O}(\text{SiO}_2)$ . На открытом воздухе эта масса быстро застывает с образованием стеклоподобного полимера. К характеристикам данного полимера можно отнести:

- гидрофобность – застывший материал не пропускает влагу;
- растворимость – незастывшая масса легко растворяется в чистой воде;
- клейкость – масса обладает высокой адгезией к самым разным поверхностям;
- защита от грибка и плесени – силикаты отличаются отличными дезинфицирующими качествами;
- термостойкость – застывшая субстанция не боится высоких температур и открытого пламени;
- прочность – масса достаточно прочна на сжатие;
- антистатичность – получающаяся пленка не накапливает статическое электричество;
- термоизоляционные качества – полимер плохо передает тепло.

Для обработки металла в жидком стекле используется ванна с действующем раствором. Расчет концентрации производился по формуле:

$$K = \frac{M_{г-ва} \times 100\%}{\rho_{р-ра} \times V_{р-ра}}, \text{ где } M_{в-ва} - \text{масса использованного вещества (стекла), кг,}$$

$\rho_{p-ра}$  – плотность раствора, г/см<sup>3</sup>,  $V_{p-ра}$  – объем раствора, см<sup>3</sup>.

Для демонстрации обработки подката в растворе жидкого стекла, мы решили воссоздать весь технологический процесс обработки подката.

Подкат собирают в пачки перед термообработкой, с помощью крана опускают в ванну с раствором жидкого стекла. Подкат находится в ванне в течение 2-5 минут, в зависимости от марки стали, после поднимают и удерживают над ванной. Выдержка составляет около 30 секунд для стекания избытков раствора, после чего обработанная пачка укладывалась на подину тележки, перегружается на садмашину и отправляется в камерную печь для термообработки.

При эксплуатации ванны будет происходить естественное изменение уровня раствора в ванне и его концентрации за счет выноса состава и испарения водной составляющей.

Поэтому важно производить контроль уровня, например, с помощью мерного шеста и пополнять раствор в ванне. Для исключения отрицательного воздействия раствора жидкого стекла на окружающую среду с привлечением специалистов была выполнена оценка условий труда и экологической безопасности применяемого раствора.

Произведенный контроль воздуха рабочей зоны показал соответствие измеренных значений Предельно Допустимых Концентраций нормативным требованиям.

Далее мы сравнили два технологических процесса, чтобы убедиться в эффективности предлагаемой технологии.

Опытным путем было установлено, что глубина образования раковин после травления (перед волочением), которая характеризует качество поверхности, при применении раствора жидкого стекла меньше, чем при применении кислотного раствора (от 10% до 50% в зависимости от марок стали). Рис.1

#### Поверхность проката после термообработки:



1. с обработкой в жидком стекле



2. с обработкой в кислотно-купоросном растворе

Оценка качества поверхности проката, кроме определения глубины образованных раковин, была произведена и визуально. Внешний вид поверхности прутков после обработки в растворах с последующим отжигом и травлением представлен. При визуальном осмотре прутков отмечено, что для ряда марок стали после отжига и правки остатки окалина больше сохраняются на поверхности проката с обработкой жидким стеклом. Эта проблема по удалению окалина перед волочением может быть решена за счет увеличения времени при последующем травлении.

Сравнив обработку металла с помощью двух технологий, мы получили:

1. эффективное удаление при травлении обезуглероженного слоя вместе с окалиной;

2. уменьшение глубины образования раковин после травления, что обеспечивает на поверхности готового проката (после волочения) их отсутствие.

3. Уменьшение (отсутствие) выбросов вредных газов и паров.

Рассмотрев технологию, мы выполнили экономические расчёты. Они доказывают, что данная технология не только экологически безопасна, но и экономически выгодна для предприятия.

Практическая значимость нашего проекта заключается в том, что предложенная технология экономически и экологически выгодней для ПАО НМЗ.

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

## **ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОЕКТА «БЕЗ СРОКА ДАВНОСТИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА НИЯУ МИФИ**

*К.Б. Биктимирова, А.Р. Босенко*

*Технологический институт НИЯУ МИФИ, г. Лесной*

*lexbuz@mail.ru*

В последние годы, прежде всего в странах Запада, очевидной становится тенденция к пересмотру устоявшихся ранее в исторической науке позиций, что фактически ведет к переписыванию страниц истории Второй мировой войны 1939-1945 гг. В таких условиях тщательное изучение исторических источников позволяет снизить вероятность фальсификаций, в особенности, по такой серьезной теме, как история Второй мировой войны и ее важнейшей составной части – Великой Отечественной войны (ВОВ) 1941-1945 гг. Именно с этой целью и связано появление в 2019 г. Всероссийского проекта «Без срока давности», о котором пойдет речь в этой работе.

Целью Всероссийского проекта «Без срока давности» является сохранение исторической памяти о трагедии мирного населения СССР, ставшего жертвами военных преступлений нацистов и их пособников в период ВОВ.

Задачи проекта заключаются в следующем:

- ✓ подробное и аргументированное изложение материалов о трагедии советских граждан на оккупированных территориях;
- ✓ совершенствование патриотического и гражданского воспитания российской молодежи на основе извлечения исторических уроков Второй мировой войны;
- ✓ противостояние попыткам фальсификации в вопросе геноцида мирного населения СССР в годы ВОВ [4, с. 11-12].

В соответствии с обозначенными целью и задачами в рамках реализации проекта «Без срока давности» сформировались следующие направления деятельности: работа с архивными документами; поисковая деятельность;

интеграция результатов проекта в образовательный процесс; создание памятных мест; музейно-выставочная деятельность; организация и проведение научных конференций, конкурсов и других мероприятий [4, с. 11].

Особый интерес с позиций нашего исследования представляют периодически проводимые всероссийские акции, участниками которых являются студенты Технологического института НИЯУ МИФИ (ТИ НИЯУ МИФИ). В частности, 19 апреля 2021 г. была впервые проведена Всероссийская акция «День единых действий в память о геноциде советского народа в годы Великой Отечественной войны». Эту дату организаторы выбрали неслучайно. 19 апреля 1943 г. был издан Указ Президиума Верховного Совета СССР № 39 «О мерах наказания для немецко-фашистских злодеев, виновных в убийствах и истязаниях советского гражданского населения и пленных красноармейцев, для шпионов, изменников родины из числа советских граждан и для их пособников». Появление этого документа стало первым фактом признания целенаправленной и масштабной политики нацистов и их пособников по уничтожению мирного населения на оккупированной территории и наказуемости таких преступлений.

В 2021 г. программа Дня единых действий в ТИ НИЯУ МИФИ включала лекцию по истории с показом фильма «Без срока давности» и написание писем в будущее «Нельзя забыть». Кадры исторической хроники, подтверждающие факты преступлений против человечества, не могли оставить равнодушным ни одного участника. В своих письмах студенты сформулировали личную позицию по поводу преступлений нацистов в отношении мирного советского населения и высказались о необходимости обращения к этой теме для сохранения исторической правды о значении Победы советского народа в ВОВ [2].

В 2022 г. организаторы акции выбрали формат «исторического погружения», когда студенты могли поставить себя на место исторических персонажей. Все ситуации были основаны на реальных событиях и

переносили участников в различные локации: то в Аджимушкайские каменоломни, то в блокадный Ленинград (всего было предложено 6 вариантов). Для проведения лекции-реконструкции была использована мультимедийная платформа, включавшая интерактивное поле, на котором располагались примеры территорий, население которых подверглось геноциду со стороны фашистов и их пособников [1].

Безусловно, в рамках проекта «Без срока давности» студенты знакомятся со сложным для восприятия материалом, отражающим одни из самых трагических страниц истории нашей страны. Вместе с тем, как отмечают исследователи, практика показывает, что демонстрация эпизодов преступлений против мирного населения оккупированных территорий в годы ВОВ содействует «распространению знаний, навыков, ценностей и взглядов, которые могут помочь предотвратить акты насилия против определенных групп людей в будущем» [3, с. 8].

### **Список источников и литературы**

1. 19 апреля проходит Всероссийская акция «День единых действий» // Российское историческое общество. 19 апреля 2022 г. URL: <https://historyrussia.org/sobytiya/19-aprelya-prokhodit-vserossijskaya-aktsiya-den-edinykh-dejstvij.html> (дата обращения 04.05.2022).
2. В Технологическом институте НИЯУ МИФИ состоялся «День единых действий» // Технологический институт НИЯУ МИФИ. 20 апреля 2021 г. URL: [http://mephi3.ru/index.php?ELEMENT\\_ID=12356](http://mephi3.ru/index.php?ELEMENT_ID=12356) (дата обращения 04.05.2022).
3. Великая Отечественная война: без срока давности: Учебные материалы образовательного модуля / Н.А. Ильина, Л.В. Алиева, Ю.В. Алексеев [и др.]. Псков: Псковский государственный университет, 2021. 612 с.
4. Кузнецов Д. В. Всероссийский проект «Без срока давности» // Восток-запад: история и современность: ежегодник. Благовещенск: Благовещенский государственный педагогический университет, 2021. С. 9-28.

## **ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ПОДРОСТКОВ**

*П.А. Головкина*

*МБОУ «СОШ №14», г. Верхняя Тура*

[polinagolovkina77@gmail.com](mailto:polinagolovkina77@gmail.com)

Двадцать первый век - век компьютерных технологий и новинок. Появление социальных сетей началось практически с рождения самого Интернета. И сегодня представить современных подростков без социальных сетей просто невозможно. Там они проводят почти все свое свободное время.

В работе поднимается серьезная проблема влияния на подростков социальных сетей, выдвинута гипотеза, что социальные сети затрудняют социальную адаптацию подростков, увлечение социальными сетями приводит к зависимости.

Цель данной работы: исследование влияния социальных сетей на подростков.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Подобрать и проанализировать научную литературу и Интернет-ресурсы по данной теме.
2. Выяснить, что такое социальные сети и виды их.
3. Изучить какие самые популярные сети в России.
4. Рассмотреть проблемы социальных сетей.
5. Изучить положительные и отрицательные стороны соц. сетей.
6. Выяснить, в чем же зависимость подростков от социальных сетей.
7. Провести анкетирование среди 9 классов.
8. Проанализировать результаты анкетирования и сделать вывод.

Согласно поставленным задачам, в работе выделены теоретическая и практическая части. В теоретической части автор дала определение социальной сети, рассмотрела историю появления социальных сетей, их характерные особенности и виды, перечислила популярные сети.

В работе автор выделяет положительные и отрицательные стороны социальных сетей и дает рекомендации по безопасному нахождению в социальных сетях.

Интересным в работе оказалось, что родители и дети видят Интернет по-разному. И проведение времени в Интернете родители считают великим злом, мешающим учиться, а дети – приятным время препровождением, расширяющим их круг общения. В проекте указаны признаки зависимости от социальных сетей и негативные последствия нахождения в них, приводятся данные исследования психологов. А в заключительной части проекта после проведенного исследования автор дает рекомендации по сокращению зависимости от социальных сетей.

Исследование влияния социальных сетей проводилось на обучающихся 9 классов, которые ответили на несколько вопросов анкеты. Как показали результаты анкетирования и построенные диаграммы, почти все опрошенные ученики посещают социальные сети и главной целью посещения является развлечение, на втором месте общение.

Большинство учеников проводит в социальных сетях и в Интернете свыше 5 часов, что считается ненормальным и опасным. Большой процент опрошенных считают, что социальные сети не влияют на их успеваемость в школе. Есть подростки, которые с честностью могут назвать себя зависимым от социальных сетей.

После проведенной работы перед автором открылись «новые двери в новый мир». Посещение автором и регистрация в качестве эксперимента в различных социальных сетях и наблюдение за общением «на стенах» или в комментариях показало, что люди просто теряют кучу времени на бесполезные, банальные, абсолютно ненужные сообщения.

В работе сделан вывод, что социальные сети становятся все более важной частью жизни подростка, оказывая и положительное и отрицательное влияние. Гипотеза частично подтвердилась. Если виртуальное общение становится преобладающим в жизни подростка, он постепенно отвыкает от

человеческого общения. Социальные сети запретить мы не можем, но принять необходимые меры нужно. Нужно знать, что реальную жизнь никогда не заменит никакая даже самая популярная социальная сеть. Главное понимать, что Интернет – это не форма и не цель жизни, а всего лишь помощник по жизни и новое занятие.

## **Чтение – как сделать полезное интересным?**

*Карташева Дарья Дмитриевна*

*МБОУ «СОШ №14», г. Верхняя Тура*

*komelrezeda@mail.ru*

Все слышали поговорку: «Книги – лучшие друзья»? Книги дают силу знаний, чтение делает людей не только умнее, но и добрее, терпимее к окружающим.

К сожалению, с научно-техническим прогрессом и развитием науки любовь к чтению заметно погасла – все заменил компьютер и Интернет. Вызвать интерес подростка к литературе стало сложной проблемой для родителей и учителей. Ведь чтение требует гораздо больше усилий и концентрации, чем просмотр роликов в Сети.

Цель работы: изучение способов популяризации чтения среди подростков

Задачи:

1. рассмотреть процесс чтения и его виды;
2. изучить роль чтения для развития человека;
3. провести опрос среди учеников 9-х классов и узнать, как они относятся к чтению;
4. предложить способы популяризации чтения среди подростков через творчество

Гипотеза: существуют способы, которые могут увлечь подростков и сделать чтение более популярным занятием.

Объект исследования: чтение

Предмет исследования: способы популяризации чтения

Методы исследования: анализ литературы и интернет-источников, классификация, анкетирование, анализ и обобщение данных, моделирование

Чтение — это одно из средств усвоения языка, общения, обмена информацией и идеями. Чтение представляет собой сложное взаимодействие между текстом и читателем, формируемое на основе предварительных

знаний, опыта и отношения читателя с языковой общностью, обусловленное культурно и социально.

Существует несколько видов чтения: изучающее, ознакомительное, просмотровое и поисковое.

Изучающее - направлено на проникновение в смысл текста при помощи его анализа, предполагается полнота и точность понимания. Ознакомительное - представляет собой извлечение основной информации, при котором предметом внимания читающего становится все речевое произведение без установки на получение определенной информации. Просмотровое - чтение является получением общей информации о содержании текста. Поисковое - чтение направлено на извлечение конкретной информации, ориентировано на чтение газет и литературы по специальности.

Ученые давно выяснили, как сохранить ясность ума на протяжении всей жизни: нужно постоянно развивать свой мозг. Один из лучших способов делать это — регулярно и вдумчиво читать. Джозеф Аддисон говорил: «Чтение для ума — то же, что физические упражнения для тела». Ведь чтение тренирует мозг, развивает кругозор и повышает интеллектуальные способности, обогащение лексикон, улучшает память и внимание, дарит спокойствие, помогает сконцентрироваться.

В современном мире многие подростки постепенно забывают о книгах, заменяя их телефонами и интернетом.

Опрос, проведенный среди учеников 9-х классов МБОУ «СОШ №14», определил отношение подростков к чтению. Большинство опрошенных сказали, что не любят читать, а третья их часть затруднилась ответить;

Некоторые ученики 9-х классов читают литературу, которая выходит за рамки школьной программы, но, к сожалению, есть и такие ученики, которые не читают произведения даже школьной программы.

Большинство учащихся говорят о том, что предпочитают мистику - 46%,

32% - фантастику, 25% - любовный роман, 21% - предпочли бы боевик, детектив или авантюрный роман, 3% - исторический роман.

29% респондентов ответили, что при выборе книги учли бы отзыв в интернете, 26% - прислушались бы к своему мнению, к мнению друга 23%, к мнению родителей -13%, к мнению учителя - 3%, обратились бы к рекламе 6%. 42% опрошиваемых считают чтение важной составляющей в жизни человека?», 20% - так не считают, 39% - затруднились с ответом.

Как мы видим, чтение для многих подростков не является интересным занятием. В связи с этим у нас возникла идея сделать процесс чтения более увлекательным, а именно связать его с творчеством.

Этап после прочтения книги или текста очень значим. Он должен быть творческим, чтобы подросток смог не просто пересказать текст и ответить на вопросы, но и по-своему интерпретировать прочитанное. Для этого можно использовать интересные приемы, например:

**Артбук** - графический альбом, созданный и проиллюстрированный самим автором или читателем.

**Булл-марк** - закладка-реклама, на которой можно разместить краткую информацию о писателе, или выписать пару интересных цитат, или изобразить героев произведения, или написать отзыв о книге. Примеры таких закладок приведены в работе.

**Фанфик** - история на свой лад. Это текст, созданный по мотивам книги.

**Виммельбух** - книга в картинках. Каждый разворот — панорамное изображение, подробно показывающее место действия, героев и ситуации. Из небольших историй складывается общий сюжет.

**Шелфи** - фото книжной полки любимыми книгами. Все знают, что такое «селфи»-фотография самого себя. А есть ещё шелфи-от английского слова shelf, «полка». В работе примеры шелфи учеников 9-х классов.

**Мультиграм** - российский проект, который занимается возрождением моды на чтение книг. Кстати, не стоит недооценивать соцсети, которые тоже могут стать образовательной площадкой. Некоторые блогеры продвигают и

популяризируют литературу.

Все эти приемы рассмотрены в работе. Автор предполагает, что приемы привлечения внимания к чтению будут полезны и количество читающих подростков увеличится. Материалы данной работы и проведенные, в ходе нее исследования, могут быть полезны, и использованы учителями русского языка и литературы, а также для классных часов и родительских собраний.

## **ТРУДНОСТИ ПЕРЕВОДА ИЛИ СЛОВАРЬ ОТ ЗУММЕРА ДЛЯ БУМЕРА.**

*Перегримова Д. Д.*

*МБОУ «СОШ» № 14, ГО Верхняя Тура*

[svt14@bk.ru](mailto:svt14@bk.ru)

Развитие человека как личности невозможно без конфликтов. А что такое конфликт в самом широком смысле, это противоречие, столкновение человеческих взглядов на одну и ту же вещь. В нашей работе мы рассматриваем один из основных человеческих конфликтов так называемый конфликт «Отцов и детей», или конфликт поколений и предпринимаем попытку выделить одну из основных черт этого конфликта, а также предложить свое решение проблемы.

Конфликт между родителями и детьми является базовым конфликтом общества, на котором строится весомая часть его социального, экономического и других развитий. Одной из основных причин непонимания между поколениями нами выделена так называемая причина: «Меня не понимают», основывается которая на появлении в русском языке новых слов, так называемых неологизмов, новых слов, смысл которых представителям «старых поколений» не понятен. Подростки или так называемые «зуммеры», общаются между собой используя все больше и больше новых слов, которых раньше в русском языке не существовало. В современном мире эта проблема из-за ускоренного развития человечества, культурного и информационного обмена становится все более и более актуальной.

Основным научным источником для изучения и разделения поколений, а также объяснения разницы между ними является «Теорию поколений», разработанная социологом и писателем Уильямом Штраусом в 1991 году, и осовремененная российскими социологами психологами и политологами. В работе рассмотрены основные тезисы этой работы и активно используется социологическая терминология из «теории поколений». По Штраусу

общество делится на: бумеров, иксеров, милениалов и зуммеров. Все они кратко рассмотрены в работе. В современности же принято делить все общество на две части, на старое поколение – бумеров, и новое – зуммеров.

Способом решения неологизмического конфликта между поколениями выбран, самый оптимальный – компромиссный.

Основной целью своей работы мы ставим: создание словаря, помогающего поколениям лучше понимать друг друга, поколениям зуммеров и бумеров.

Задачи необходимые для достижения этой цели:

- на базовом уровне разобраться с «Теорией поколений»
- изучить необходимую теория о словарях (история появления, разновидности, особенности составления)
- набрать необходимые слова и растолковать их, разобраться в способах происхождения этих слов
- создание самого словаря

Работа состоит из введения, трех глав, социологического исследования, заключения, списка литературы, приложения. Две первые главы - теоретические, последняя – практическая.

В теоретической части рассмотрена «теория поколений», а также возможные виды словарей и их особенности.

Практическая часть так же состоит из двух частей. В первой проводится социологический опрос с целью доказать актуальность проблемы и убедиться в существовании конфликта поколений, а также подтвердить, что представители бумеров не способны правильно понять и объяснить зуммерские сленговые неологизмы.

Вторая часть представляет собой анализ из истории создания словарей, выделения их разновидностей и особенностей различных видов, а также создание самого словаря. Описан процесс его создания, уделено внимание подбору слов, а также особенностям оформления.

Таким образом в ходе работы выполнены все задачи и достигнута поставленная цель. Разобрана теория поколения, история ее создания,

история развития словарей и создан свой собственный словарь неологизмов как способ компромиссного решения конфликта поколений, путем обоюдного изучения этого самого словаря.

## **ВЫРУБКА ЛЕСОВ.**

*Табатчикова Екатерина Алексеевна*

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение*

*«Нижнетуринская гимназия», город Нижняя Тура*

[kolomiets19122005@gmail.com](mailto:kolomiets19122005@gmail.com)

Тысячелетия назад огромная часть поверхности Земли была покрыта лесами. Они распространялись на Северную Америку, занимали значительную долю Западной Европы. Огромные территории Африки, Южной Америки и Азии представляли собой густые леса. Но с ростом численности людей, их активным освоением земель под хозяйственные нужды, начался процесс обезлесения.

Процесс уничтожения леса является актуальной проблемой во многих частях земного шара, поскольку влияет на их экологические, климатические и социально-экономические характеристики и снижает качество жизни.

Главная цель моей исследовательской работы: осветить проблему вырубки лесов в Свердловской области

### **Задачи исследовательской работы:**

1. Изучить статистику по вырубке лесов в Свердловской области.
2. Оценить ущерб, причиненный уничтожением леса.
3. Рассчитать стоимость восстановления лесополосы.

Актуальность выбранной работы: вырубка лесов влечёт за собой истощение почвы, вымывания, образования эрозий, заболачивания, наступления песков. Деревья препятствуют наводнениям и оползням. Истребление лесов повлечёт за собой сокращение мест обитания для многих биологических видов. Деревья фильтруют грунтовые воды, обеспечивают гидрологический режим и наполнение водоёмов, препятствуют их осушению.

### **Основные причины вырубки лесов:**

- древесина имеет высокую ценность как строительный материал и сырье для бумаги, картона, изготовления бытовых предметов;

- нередко уничтожают леса ради расширения новых сельскохозяйственных угодий;

- для прокладки путей сообщения и дорог;

Развитие промышленности дало новый виток проблеме вырубке лесов. Для строительства заводов, шахт, разрезов вырубается гектары насаждений.

#### **Для чего вырубается леса:**

Экспорт – большая часть российского лесоматериала уходит в другие страны, не желающие уничтожать собственные лесные массивы.

Производство бумаги и прочих материалов на основе лесоматериала.

Строительный материал для зданий.

Применение в качестве топлива.

В химической промышленности из древесины получают химические вещества, например, масел.

Изготовление музыкальных инструментов, игрушек, предметов интерьера и другого.

Россия является одним из ведущих производителей древесины. Вместе с Канадой эти две страны вносят вклад около 34 % от всего числа экспортируемого материала на мировом рынке. Самые активные районы, где рубят деревья, это территория Сибири и Дальнего Востока.

#### **Статья 23.1 Лесного Кодекса Российской Федерации**

Порядок осуществления рубок лесных насаждений определяется правилами заготовки древесины, правилами пожарной безопасности в лесах, правилами санитарной безопасности в лесах, правилами лесовосстановления и правилами ухода за лесами.

Отличаются ли незаконные вырубки от законных? В теории — да. При законных нужно соблюдать основные принципы лесного законодательства — рациональное, непрерывное, неистощительное использование лесов, которое обеспечивает воспроизводство леса и позволяет сохранить биологическое

разнообразии.

Что касается незаконной вырубке, то все решается путем оплаты штрафов. Однако это никак не способствует восстановлению лесной экосистемы.

Во время нелегальных вырубок вывозятся только стволы, а ветви остаются. Высохшая древесина легко загорается, провоцируя масштабные пожары.

Неэффективность мер по восстановлению леса связана с отсутствием достоверных данных о масштабах вырубки. Насаждения вокруг жилых массивов истощены, и лесорубы, в том числе нелегальные, уходят вглубь диких лесов, с трудом поддающихся восстановлению. Кроме того, браконьеры не платят налоги, которые могли бы пойти на высаживание деревьев.

Свердловская область располагает богатыми древесными ресурсами – ее лесистость составляет 68%. Общая площадь лесного фонда региона более 15 млн га, и 83% из них покрыты лесом. В Свердловской области развиты все виды использования лесов, представленные в Лесном кодексе. Основной древесный видовой состав представлен березой, сосной европейской, осиной, елью и пихтой. Леса в Свердловской области являются основным источником древесных ресурсов для населения, промышленных предприятий и сельского хозяйства.

По данным департамента лесного хозяйства в УрФО, в 2020 году «черные лесорубы» вырубали в округе 66,3 тыс. кубометров леса. Ущерб от их действий превысил 791 млн рублей.

При этом объем рубок увеличился. Для сравнения: в 2019 году было вырублено 63,6 тыс. кубометров, однако ущерб был меньше и составил 845,7 млн рублей. В качестве его возмещения в бюджет поступило 56,9 млн рублей или 7,2% от общей суммы.

Всего «черные лесорубы» в прошлом году вырубали 32 тыс. кубометров в Свердловской области (ущерб 421,6 млн рублей), 15,1 тыс. кубометров в Тюменской области (ущерб 193,3 млн рублей), 6,3 тыс. кубометров в ХМАО

(ущерб 57,7 млн рублей), 5,6 тыс. кубометров в Челябинской области (ущерб 86,8 млн рублей), 2,4 тыс. кубометров в ЯНАО (ущерб 18,4 млн рублей) и 1,6 тыс. кубометров в Курганской области (ущерб 13,1 млн рублей).

Рослесхоз создал специальный портал для учета сырья и лесозаготовок. Все ценные породы, в виде дуба или ясеня начали маркироваться. Транспорт с этого времени должен был ездить с сопроводительными справками. За правонарушения вводилась административная ответственность.

В борьбе с «чёрными» лесорубами лесные инспекторы применяют фотоловушки, используют систему видеонаблюдения за лесным фондом, проводят авиапатрулирование лесов. Арендаторов обязывают приобретать квадрокоптеры для мониторинга лесов.

В практической части (будет представлена на защите):

- рассчитать количество и стоимость посадок, необходимых для восстановления лесов в Свердловской области и НТГО
- подготовить шаблон в Microsoft Excel для расчетов по необходимым данным для любых регионов России.

## **МЕТОДЫ САМОПОМОЩИ ПРИ ГЛОССОФОБИИ.**

*Любовь Иванова*

*МАОУ «Лицей», г. Лесной*

*Руководители – Т.С. Кожевина – МАОУ «Лицей», Т.Е. Якимова – ФГУП*

*«Комбинат «Электрохимприбор», лаборатория психофизической  
надежности персонала*

*e-mail: [mikchp@rambler.ru](mailto:mikchp@rambler.ru)*

У каждого человека имеются различные страхи и фобии. Одни люди могут открыто разговаривать о своих переживаниях, другие же держат свои опасения в тайне. В повседневной жизни нам периодически приходится обращаться к массовой аудитории, будь то ответ перед классом или очередь в поликлинике. В такие моменты бывает непросто собраться с мыслями и уверенно высказать свое мнение. Причина этому — страх публичных выступлений. Страх публичных выступлений является одной из форм социальных фобий. В научной литературе такой страх называется глоссофобией. В дословном переводе с греческого языка слово glossophobia означает «боязнь языка».

Однако, часто люди не задумываются о том, что страхами можно управлять, минимизировать их и принимают фобии как должное.

Зачастую считается, что, смелый человек не боится, только смелость – это намерение, т.е. способность человека перешагнуть через обстоятельства, быть решительным, уверенным, мужественным. А страх – это эмоциональное состояние. Быть смелым – не означает не бояться.

В природе опасность представляется в виде нападения зверя, пожара, наводнения. Что опасного в выступлении - не понятно.

В чем опасность выступления? Что опасно?

Если спросить человека конкретно о том, чего же он боится. Скорее всего он ответит «не знаю, выступать». А если задать ему вопрос – что в этом опасного, то он задумается и не найдет ответа.

Для уточнения вида страха перед выступлением был проведен онлайн опрос, в котором приняли участие 105 человек.

Ниже представлены группы вопросов анкеты.

- Общие вопросы (1,2)
- На выявление уровня страха (3-9,11,14,16,18,19,21)
- На конкретизацию страха (перед чем именно страх) (3-8,16)
- На выявление желания управлять страхом (9,10,12,13,15,17,20,22)
- На знания о возможности управления страхом (10,12,13,15,17,20,22)

Например: В общих вопросах были вопросы: Сколько вам лет?

Волнуетесь ли вы при выступлении с малознакомой информацией?

Вы хотите управлять этим страхом или считаете, что ничего нельзя сделать?

Результаты опроса показали, что:

1. Выступление с новой информацией вызывает большее волнение, чем повторное выступление.
2. Большинству (44,8%) выступать перед незнакомой аудиторией страшнее, чем перед знакомыми.
3. 44,8% респондентов волнуются больше чем обычно, если перед ними более опытные люди.
4. Выступать командой (вдвоем и более) менее страшно.
5. 43,8% опрошенных волнуются меньше, если им не приходится говорить на сцене (или не волнуются вообще 19%)
6. 81,9% считают, что волноваться — это нормально.
7. Около 6,7% считают, что им не повезло, а 10,5% не хотят испытывать это чувство.
8. 1 человек считает, что волнение нужно превратить в пользу, выступление социально важно.

Встречались и необычные ответы:

Например, ответ на вопрос: как часто Вам приходится выступать перед

Вопрос: за день (или несколько дней) до выступления, когда Вы

готовитесь и знаете, что будете волноваться, Вы предпринимаете какие-то действия для того, чтобы не волноваться?

Ответ: Глицин, новопассит, валерьянка.

Вопрос: что вы чувствуете за 15 минут до выступления:

Ответ: Адреналин, как в спорте на старте.

Вопрос: Вы пытаетесь что-то делать, чтобы преодолеть волнение непосредственно перед выступлением?

Ответ: да, глубоко и медленно дышу.

Ответ: да, я знаю некоторые приемы ораторского искусства (управления собой), которые используют актеры перед выступлением.

Ответ: попить воды и взять с собой, обратить внимание на внешний вид.

Вопрос: Вы начинаете рассказывать доклад и чувствуете, что:

Ответ: Вы начинаете "тараторить".

Ответ: Меня все слушают с замиранием сердца, люблю этот момент.

Вопрос: во время выступления Вы заметили, что какой-то слушатель, который «явно больше знает», неодобрительно смотрит на Вас, Вы начинаете:

Ответ: спрошу, есть ли вопросы, предложения, замечания, дополнения по теме.

Вопрос: Что Вы хотите сделать, когда выступаете перед аудиторией:

Ответ: Вы хотите, чтобы Вам задали много вопросов, т.к. у Вас в запасе еще много информации, помимо доклада, и дополнительные вопросы – это хорошая возможность узнать больше нового.

Ответ: получить обратную связь, обсудить, примерить на практике новое.

Вопрос: после выступления Вам задают вопросы, на которые Вы не знаете ответа, Вы:

Ответ: пытаетесь рассуждать.

Ответ: предложить сделать этот вопрос темой следующей встречи.

Вопрос: сразу после выступления вы чувствуете:

Ответ: Прилив энергии, Что Вам еще хочется обсудить с кем-то Ваш

ДОКЛАД.

Вопрос: как вы думаете, волнение перед выступлением – это нормально?

Ответ: да, все волнуются, волнение надо превратить в пользу, сам факт, что вы выступаете перед кем-то это социально важно, Вам очень повезло, что Вам есть, что сказать людям и только вперед.

Вопрос: что вы делаете после выступления?

Ответ: всем рассказываю, как все прошло.

Ответ: думаю, что могло быть и лучше.

Результаты опроса показали, что большинство людей боится выступать, причем больше боятся выступать первый раз, с малознакомой информацией, перед опытными слушателями. Меньше бояться выступать повторно, в команде и, когда не надо говорить.

| <b>Чего именно боюсь?</b>  | <b>Как уменьшить страх?</b>   |
|--|---|
| Говорить перед толпой  | Репетировать перед семьей, друзьями, больше, чаще   |
| Сказать что-то не то, забыть текст, что у меня неинтересный доклад | Продумать доклад, почитать много всего помимо доклада, повторить много раз (правило шести)                                    |
| Говорить перед «важным» человеком                                  | Репетировать перед «важным» человеком (другим)  |
| Боюсь, что на меня будут смотреть «не так»                         | Репетировать на камеру, перед зеркалом (посмотреть на себя «не так», покривляться)  |
| Боюсь не знаю, чего, неизвестности, вдруг случится что-то          | Накануне хорошенько представить себе, что это может случиться (самое страшное)  |
| Вдруг я начну заикаться или упаду в обморок                        | При склонности к заиканию, вспомнить и использовать специальные техники.<br>Быть сытым (но не объедаться перед выступлением). |
| Боюсь, что про меня скажут (страх плохой оценки)                   | Учить доклад. Уметь посмеяться над собой  |

Таблица 1 – Приемы борьбы с конкретным страхом при выступлении.

Итак, многие люди испытывают страх, но все ли они пытаются его побороть. Многие и не задумываются о конкретных действиях для снижения страха, тем не менее они существуют:

Таким образом, результаты опроса показали, что не все респонденты знают о методе снижения уровня страха. Из тех, кто знает, мало кто их использует. Поэтому было решено разработать памятку самопомощи при страхе выступления (рисунок 1).

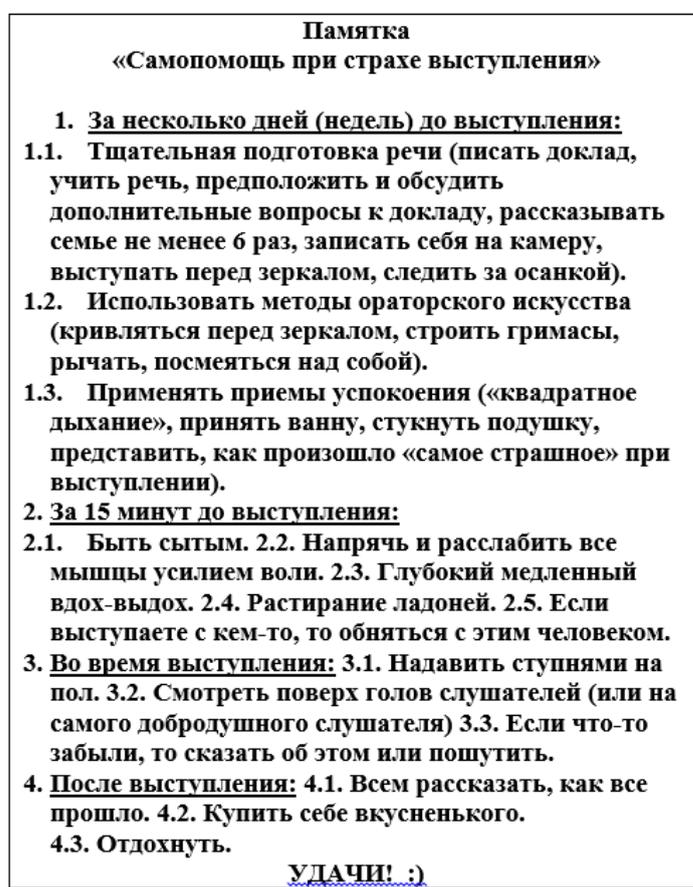


Рисунок 1 – Памятка «Самопомощь при страхе выступления».

Способы, приведенные в памятке, могут помочь многим людям, нужно пытаться использовать их.

В любом случае нужно искать причину волнения, подбирать себе метод или обратиться к психологу.

## Список источников

1. Страх в психологии. [Электронный документ]- URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%85>
2. Учимся управлять своим страхом. [Электронный документ]- URL: <https://psymod.ru/fobii/2554-uchimsja-upravljat-svoim-strahom.html>
3. Боязнь публики и сцены: как бороться? [Электронный документ]- URL: <http://gopsy.ru/strahi-i-fobii/strah-publichnyh-vystuplenij.html>
4. 6 дыхательных практик, которые помогут быстро успокоиться. [Электронный документ]- URL: <https://lifehacker.ru/6-dykhatelynykh-tehnik-kotorye-pomogayut-rasslabitsya-za-10-minut/>
5. 15 способов успокоить нервы перед серьезным выступлением. [Электронный документ]- URL: <https://rb.ru/story/how-to-chill-before-presentation/>
6. Стеничные и астеничные эмоции. [Электронный документ]- URL: [https://studopedia.ru/15\\_77\\_stenichnie-i-astenichnie-emotsii.html](https://studopedia.ru/15_77_stenichnie-i-astenichnie-emotsii.html)
7. Публичное выступление — что это такое, правила подготовки, основные ошибки. [Электронный документ]- URL: <https://srazu.pro/socializacia/publichnoe-vystuplenie.html>

## **Создание сайта на платформе «Tilda publishing» для изучения подросткового языка.**

*Т.Е. Колупаев*

*МБОУ СОШ№64, г. Лесной*

*e-mail: [tima.kolupayev@bk.ru](mailto:tima.kolupayev@bk.ru)*

Двадцать первый век – век развития информационных технологий для множества отраслей и сфер жизни человека. Веб-продукт компаний привлекает новых клиентов, покупателей, веб-продукт конкурсов и олимпиад привлекает учащихся к участию в них, веб-продукт школ и университетов рассказывает и рекламирует образовательные учреждения абитуриентам.

Но есть ли такая платформа, где человек может ознакомиться с теми словами, который нужны ему для общения? Ведь сленг – быстроразвивающийся язык подростков и молодежи, не каждый человек может успеть за ежедневными обновлениями такой структуры. Люди в обществе постоянно общаются, что приводит их к нужде ознакомления со сленгом. В ходе работы по созданию такой платформы, где люди могли бы ознакомиться со сленгом, был создан сайт с особыми разделами для изучения областей сленга, включая «опасный» сленг, проанализированы результаты запросов посетителей сайта, разработаны диаграммы.

**Проблема:** необходимость технического решения, которое позволяло бы осуществлять знакомство со сленгом в режиме онлайн.

**Цель:** создание сайта без средств программирования на платформе «Tilda Publishing» для изучения сленга в режиме онлайн.

### **Задачи:**

1. Изучить материалы по теме проекта.
2. Собрать и систематизировать полученные материалы.
3. Провести опрос на знание людьми сленговых выражений.
4. Проанализировать результаты опроса.

5. Создать диаграммы, исходя из результатов опроса.
6. Ознакомиться с платформой «Tilda Publishing».
7. Создать сайт на платформе «Tilda Publishing».

**Гипотеза:** изучив незнакомые слова сленговой культуры и технологию создания сайтов без навыка программирования, сможем создать сайт для изучений сленга людьми в режиме онлайн.

**Методы исследования:**

- анкетирование;
- опрос;
- счет;
- измерение;
- сравнение;
- анализ;
- изучение и обобщение.

**Развитие.**

Данный проект по созданию платформы для изучения (ознакомления) сленга должен быть продолжен, он имеет развитие. Его развитие будет заключаться в увеличении числа сленговых выражений, их объяснений, также увеличении аудитории проекта, совершенствовании технического обеспечения, улучшения визуального и информационного содержания рубрик.

Постольку поскольку проект затрагивает очень важное социальное явление, с помощью изучения которого можно «расшифровать» язык подростка, выявить такие выражения, которые связаны с опасными явлениями, нанесением ущерба себе, окружающим, проект должен будет привлечь социальных партнеров, такие как: социальный центр, общеобразовательные учреждения, администрация города и другие.

В своем развитии проект может не только охватывать смысловые значения слов, но также могут быть созданы отдельные разделы сайта, где на

существующих примерах буду показаны те или иные значения слов. В таких разделах материал может касаться новостей, социальных сетей, песен, журналистских материалов и другого.

## **Выводы**

### Преимущества сайта

Благодаря проведению опроса, мы сразу можем понять на что идет спрос у «потребителя», посетителя нашего сайта. Мы выкладываем актуальную информацию, которая необходима нашим посетителям, нашей целевой аудитории с помощью цифровых инструментов.

Осветив на сайте тему сленговой культуры, создав с помощью технических инструментов рубрику, мы можем показать посетителям практически всю культуру, в которой обитает сленг, где он рождается и живет.

Взаимодействие с прямыми носителями сленга – молодежью, благодаря этому мы можем приводить конкретные примеры использования сленга для наших посетителей. Благодаря техническим средствам выбранной платформы мы можем привлечь внимание к наиболее актуальной информации.

## **Заключение**

Поставленные задачи проекта выполнены. Благодаря выделению наилучшей платформы для создания сайта по достижению цели сайт был создан. Были найдены и выявлены слова сленга, которые непонятны аудитории проекта для размещения их на сайте.

Также при изучении выбранной платформы были изучены цифровые инструменты для создания сайта. Изучены аналогичные платформы.

В ходе работы был изучен и систематизирован материал по теме проекта. Подобраны темы вопросов для опросов. Были проведены сами опросы, по ним составлены диаграммы. Проведен анализ аналогов, преимуществ и недостатков.

Получена обратная связь от аудитории проекта.

Удалось изучить, систематизировать, проанализировать, обобщить, создать, сравнить материал по данной теме проекта. Цель работы была достигнута.

В итоге работы было выявлено ее дальнейшее развитие, которое предполагает связь с социальными партнерами для расширения и увеличения проекта.

## *Экономика и управление*

## **Учет затрат на предприятиях ОПК: правовой и организационный аспекты**

*Е.С. Макрыгина (научный руководитель Е.М. Иванова)*

*Технологический институт НИЯУ МИФИ, г. Лесной*

*e-mail: [elena207181587@mail.ru](mailto:elena207181587@mail.ru)*

Оборонно-промышленный комплекс, представленный хозяйствующими субъектами, выполняющими государственный оборонный заказ, имеет свои ограничения в области планирования затрат. В настоящее время многие компании используют более или менее эффективные системы управленческого учета или системы управления затратами. [7]

Процесс учета затрат – это процесс, охватывающий все бизнес-процессы, начиная с приобретения необходимых сырья и материалов и заканчивая продажей готовой продукции.

Затраты — это объем ресурсов, использованных в процессе хозяйственной деятельности за определенный временной промежуток.

Иными словами, затраты — это выраженные в денежной форме ресурсы организаций, предприятий и предпринимателей.

Затраты бывают двух видов:

- прямые - то, что потрачено на производство конкретных товаров или услуг. Такие расходы можно включить в себестоимость (стоимость сырья и зарплаты сотрудников, которые работали над продуктом);
- косвенные - расходы, связанные с производством, которые нельзя напрямую включить в себестоимость конкретного вида изделия (зарплаты управленцев, расходы на рекламу). [5]

Руководство компании постоянно сталкивается с необходимостью выбора наилучших решений по планированию затрат. В поисках таковых экономически оправданных решений рассчитываются и анализируются альтернативные модели поведения компании.

Процесс учета затрат включает в себя в том числе и калькулирование

себестоимости единицы продукции. Методы учета, используемые хозяйствующими субъектами многочисленны (Метод ABC, таргет-костинг, кайзен-костинг, CVP-анализ (анализ точки безубыточности), бенчмаркинг затрат, кост-киллинг, LCC-анализ, метод VCC). [10], [8]

Использование на предприятии того или иного метода зависит от целей учета. Но в мировой практике чаще всего используются два метода: метод маржинального учёта затрат (direct costs), Метод калькуляции себестоимости с полным распределением (standart cost). В первом случае в себестоимости учитываются только прямые затраты, а все остальные списываются на период, во втором случае в себестоимости учитываются все затраты производства и реализации.

Производимая по государственному оборонному заказу (ГОЗ) продукция представляет собой большую ценность для государства. Именно это обстоятельство и является главной причиной выделения на развитие и реализацию программ перевооружения обороны РФ значительных бюджетных средств, которые должны быть освоены по прямому назначению. Поэтому вопрос управления затратами является очень актуальным для предприятий ОПК, а также и для самого государства:

- основная цель предприятия ОПК заключается в том, чтобы уложиться в выделенный государством бюджет и сроки производства при выполнении ГОЗ;
- целью же органов государственной власти является отслеживание целевого расходования средств в рамках выполнения ГОЗ. [9]

Предприятия ОПК действительно находятся под жестким контролем со стороны государственных органов власти, связи с чем разработаны нормативно-правовые акты, которые регулируют всю деятельность предприятий, в основной перечень таких документов входят:

- Федеральный закон Российской Федерации №275 «О государственном оборонном заказе»;

➤ Постановление Правительства Российской Федерации №543 от 4 мая 2018 г. «О правилах ведения организациями, выполняющими государственный заказ за счет средств федерального бюджета, отдельного учета результатов финансово-хозяйственной деятельности»;

➤ Постановление Правительства Российской Федерации №1465 «О государственном регулировании цен на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу»;

➤ Приказ Министерства промышленности и энергетики РФ №200 от 7 марта 2018 г. «Об утверждении Порядка определения состава затрат на производство продукции оборонного назначения, поставляемой по государственному оборонному заказу» и другие.

Целью контроля каждого органа межведомственной системы является рациональное и целевое использование бюджетных средств, выделенных на заказ, что напрямую зависит от состава себестоимости производимого товара по ГОЗ. Поэтому, в условиях рыночной экономики предприятию ОПК приходится самостоятельно оптимизировать потребление ресурсов и искать способы снижения себестоимости, чтобы стать конкурентоспособным на рынке с продукцией, имеющей платежеспособного потенциального заказчика.

В нормативно-правовых актах, регулирующих вопросы учета затрат продукции на ГОЗ, также уделяется особое внимание и ценообразованию. Так, по Постановлению Правительства Российской Федерации №1465, выделяют три метода ценообразования:

1. Метод анализа рыночных индикаторов. Данный метод используется в том случае, если продукция является биржевой либо информация о ее цене находится в официальной статистике.

2. Метод сравнимой цены. Метод используется при существовании аналогов на рынке. Таким образом, цену на товары устанавливают так, чтобы она не превышала уровень цен на аналогичные товары, сравниваемых с нашим продуктом.

3. Затратный метод. Он применяется, когда невозможно применить два предыдущих метода в случае, если не была сформирована базовая цена продукции. Данный метод является достаточно трудоёмким при обосновании цены, а также он не стимулирует снижение издержек при производстве товара. [1]

Таким образом, сравнивая вышеперечисленные методы, наиболее рациональным, в данном случае, является определение базовой цены затратным методом и дальнейшая корректировка её с помощью индексов-дефляторов. Использование индексного подхода позволит контролировать и сдерживать рост цены на продукцию ОПК, стимулировать предприятие к снижению издержек, внедрять современные технологии, а также значительно упростит систему ценообразования в сфере ГОЗ.

В настоящее время на большинстве предприятий ОПК используется метод распределения накладных расходов пропорционально прямым затратам (например, АО «Тихвинский вагоностроительный завод», АО "Научно-производственная корпорация "Уралвагонзавод", ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор»), поэтому очень важно следить за поступлением и списанием материалов, комплектующих на ГОЗ и выполнять план по трудоемкости.

Но несмотря на тот факт, что предприятия со всех направлений контролируются государством и соответствующими нормативными документами, в них существуют некоторые противоречия. Согласно ФЗ-275 «О государственном оборонном заказе», предприятие-исполнитель не имеет право расходовать бюджетные средства на цели и ресурсы, не относящиеся к выполнению государственного заказа. При этом, некоторые поставщики, поставляемые ими материалы и комплектующие, работают только с фиксированными минимально возможными партиями, размер которых может существенно превышать количество ресурсов, требуемых на выполнение данного ГОЗ. В связи с чем, предприятия вынуждены закупать ресурсы оптом и перераспределять их между другими ГОЗ. [2]

При этом, чаще всего используется фонд основной заработной платы. Этот метод самый удобный, простой, но в то же время трудоемкий для крупного предприятия, особенно, если предприятие выпускает не только военную, но и гражданскую продукцию, и данные в структуре выручки присутствуют по двум этим направлениям. Обычно, учет затрат ведется по видам продукции, поэтому, при наличии продукции разного назначения предприятия ОПК вынуждены, таким образом, распределять накладные расходы. Одним из недостатков такого распределения является намеренная цель повысить нормативную базу, достигнув повышения цены.

Тем не менее, оборонные предприятия, выстраивая систему учета затрат таким образом, чтобы соблюсти все нормативные и законодательные требования, имеют возможность сформировать максимально эффективную систему учета, используя разные базы распределения затрат в разных подразделениях предприятия. Например, распределение косвенных затрат пропорционально прямым заработной плате – на трудоемком производстве или распределение затрат пропорционально материальным затратам на материалоемком производстве. Это позволяет повышать объективность расчета себестоимости продукции, искажение которой происходит при использовании метода полных затрат в любом случае, становится незначительным при правильном выборе базы.

В соответствии с этим, правильный расчет себестоимости продукции и, как следствие, цены продукции на ГОЗ, позволяет выбрать для производства самые рентабельные виды продукции, а также повысить размер прибыли и, соответственно, рентабельность, сдвинув ее с нижней допустимой границы. Данный метод активно используется на предприятиях и удовлетворяют требованиям законодательства Российской Федерации. Это, пожалуй, один из главных критериев существования и стабильной работы предприятий ОПК.

## Литература

1. Постановление Правительства РФ от 02.12.2017 N 1465 (ред. от 23.08.2021) "О государственном регулировании цен на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу, а также о внесении изменений и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации" (вместе с "Положением о государственном регулировании цен на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу") (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022)
2. Федеральный закон "О государственном оборонном заказе" от 29.12.2012 N 275-ФЗ (последняя редакция)
3. "Методические рекомендации по вопросам планирования и учета затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг) на полиграфических предприятиях" (согласовано МПТР России 25.11.2002) ([http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_98696/37b4d954b4da4e29470cf2a66f07db5c124751e9/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98696/37b4d954b4da4e29470cf2a66f07db5c124751e9/) )
4. Асаул, А. Н. Управление затратами и контроллинг: учебник / А. Н. Асаул, М.Г. Квициния, под ред. засл. деятеля науки РФ, д-ра экон. наук, профессора А. Н. Асаула. Сухум, 2013 – 290 с. ([http://apsnyteka.org/file/Asaul\\_Kvitziniya\\_Upravlenie\\_zatratami\\_i\\_kontrolling\\_2013.pdf](http://apsnyteka.org/file/Asaul_Kvitziniya_Upravlenie_zatratami_i_kontrolling_2013.pdf) )
5. Гаврилова, О. А. Управление затратами: учебное пособие / О. А. Гаврилова. — Астрахань: АГТУ, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-89154-698-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195068>
6. Кузнецова, Л. Н. Управление затратами на предприятии: учебное пособие / Л. Н. Кузнецова. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013. — 47 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180355>
7. Лыжина, Н. В. Управление затратами предприятия: учебное пособие / Н. В. Лыжина, Р. М. Уханова. — Казань: Казанский национальный

исследовательский технологический университет, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-7882-2291-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80253.html>

8. Низовкина, Н. Г. Управление затратами предприятия (организации): учебное пособие / Н. Г. Низовкина. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 183 с. — ISBN 978-5-7782-1793-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45049.html>

9. Е.О. Юферова Управление затратами на предприятиях оборонно-промышленного комплекса: статья / Вестник магистратуры. 2019. № 7-2(94) (<https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-zatratami-na-predpriyatiyah-oboronno-promyshlennogo-kompleksa/viewer> )

10. Персий Ю.А., Чиж В.И. Методы управления затратами на предприятии: сущность, характеристика, классификация: статья / Мукачевский государственный университет. 2017. №10 ([https://economyandsociety.in.ua/journals/10\\_ukr/58.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/10_ukr/58.pdf) )

## **Вклады: как сохранить и преумножить**

Шмакова Яна Эдуардовна

МАОУ Лицей, Лесной, Свердловская область

[yana.shmakova050803@gmail.com](mailto:yana.shmakova050803@gmail.com)

У каждого есть цель, которую они стремятся достигнуть, или мечта, которую хочется исполнить. Но возможно это только в том случае, если проработать ту или иную мечту или цель с финансовой стороны. То есть следует представлять, какой суммой, через какой период времени мы должны располагать. Иными словами, двигаться к цели можно разными способами, но необходимо уметь правильно сберегать и преумножать денежные средства.

Достичь финансовых целей возможно только сберегая и инвестируя денежные средства. Банковский вклад – доступный, простой и надежный способ сохранения и приумножения сбережений. Для выбора наиболее выгодного предложения необходимо знать и уметь сравнивать условия вклада.

Таким образом, объектом исследования является вклад как денежные средства в валюте Российской Федерации или иностранной валюте, размещаемые физическими лицами в целях хранения и получения дохода. Предметом исследования – характеристика и условия вклада.

Целью данной работы является изучение вопроса достижения финансовых целей с помощью инструментов сбережения и инвестирования денежных средств.

В работе представлено две части: теоретическая и практическая. В теоретической части рассмотрены такие понятия, как вклад и депозит, условия при выборе вклада, ИИС, процент, мисселинг, рентабельность, ликвидность.

В практической части нами была разработана сравнительная таблица условий разных вкладов в банках, представленных на территории города

Лесного. Для этого рассмотрены предложения для инвестирования банков: Сбербанк, ВТБ, УБРиР, Газпромбанк, Тинькофф-Банк. Мы выделили следующие критерии для сравнения: доходность в год, сумма вклада, срок вклада, преимущества снятия/пополнения.

В ходе работы был проведен опрос с целью выявления уровня финансовой грамотности в отношении инвестирования. На этом этапе работы респондентам двух возрастных групп предлагалось ответить на вопросы про вклады - как финансовый элемент, проанализировать его условия, параметры и виды.

Проведённое исследование позволило нам узнать, насколько компетентны респонденты. Наш опрос подтвердил мнение о том, что финансовая грамотность остается важной составляющей современной жизни, ведь почти все ключевые сферы человеческой жизнедеятельности так или иначе связаны с деньгами. Уровень финансовой грамотности среди опрошенных невысокий. Но можно сделать заключение, что у старшей аудитории он на порядок выше, так как среди взрослых появилась тенденция инвестировать, развиваться и открывать ИИС, покупать акции. Школьники, наоборот, в силу своего возраста, не имеют достаточных знаний.

Мы создали просветительскую памятку с целью рассказать, что несовершеннолетний подросток может в отношении инвестирования, на что у него есть права и какими гарантиями он обладает, рассмотрели политику банков в отношении несовершеннолетних.

В ходе проделанной работы, можно сделать вывод, что открыть вклад в банке выгоднее, безопаснее и проще, чем хранить деньги дома подтвердилось. В этом мы убедились, рассмотрев недостатки и преимущества вкладов и других услуг, подразумевающих передачу денег на хранение в банк под проценты с целью пассивного заработка.

## **Проблемы экономической эффективности метрологического обеспечения производств на российских предприятиях.**

*Королева Л.А. (Научный руководитель – Иванова Е.М.)*

*ТИ НИЯУ МИФИ, город Лесной*

*[korolevala12@gmail.com](mailto:korolevala12@gmail.com)*

С самых древних времен и на протяжении всего своего развития, человек нуждался в оценке характеристик объектов, во взвешивании продуктов и отсчете времени, и если раньше средствами измерения служили локоть, шаг, аршин и пядь – расстояние между концами расставленных большого и указательного пальцев, то на сегодняшний день существует эталонная база средств измерений, единство которой обеспечивается на государственном уровне.

Итак, метрология в ее современном понимании - наука об измерениях, методах, средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности. Единство измерений, в свою очередь, это такое состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах и погрешности измерений известны с заданной вероятностью [1].

Экономическая эффективность метрологических работ для предприятий оценивается путем расчета локальной экономической эффективности (прибыли). При расчетах, учитывается экономический эффект от внедрения новых мероприятий по совершенствованию метрологического обеспечения за счет сокращения погрешности в измерении и улучшения технико-экономических показателей производства продукции [2].

1. Задача определения экономической эффективности от замены применяемых средств измерений на более совершенные возникает на этапе формирования плана внедрения новой техники предприятия, при решении вопроса о целесообразности приобретения СИ из числа уже освоенных в промышленности или необходимости разработки новых. Расчет фактического эффекта осуществляется по формуле:

$$\Delta \varepsilon = 31 \frac{V_{н2}}{V_{н1}} - 32 = \left[ (C_{н1} + П1) \frac{V_{н2}}{V_{н1}} - (C_{н2} + П2) \right] - E_{н} K_{д} \quad (1)$$

где 31, 32 – приведенные затраты в расчете на годовой объем измерений, производимых при использовании базового и нового СИ, руб./год;  $V_{н1}$ ,  $V_{н2}$  – годовые объемы производимых измерений, изм./год;  $C_{н1}$ ,  $C_{н2}$  – себестоимость годового объема измерений, руб./год; П1, П2 – годовые потери от погрешности измерений и контроля при использовании базового и нового СИ, руб./год;  $K_{д}$  – дополнительные капитальные вложения на приобретение СИ, руб.;  $E_{н}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15/год.

2. Годовой экономический эффект от внедрения нового метода измерений формируется, в общем случае, за счет снижения себестоимости измерений (в результате совершенствования процесса измерений и обработки их результатов) и уменьшения потерь от погрешности измерений при контроле. Эффект определяется при этом по формуле:

$$\Delta \varepsilon = 31 \frac{V_{н2}}{V_{н1}} - 32 = \left[ (C_{н1} + П1) \frac{V_{н2}}{V_{н1}} - (C_{н2} + П2) \right] - E_{н} K_{д} \quad (2)$$

где 31, 32 – приведенные затраты в расчете на годовой объем измерений, производимых при использовании базового и нового метода измерений, руб./год;  $V_{н1}$ ,  $V_{н2}$  – годовые объемы производимых измерений, изм./год;  $K_{д}$  – дополнительные капитальные вложения, связанные с разработкой и внедрением нового метода, руб.; П1, П2 – годовые потери от погрешности измерений и контроля, руб./год.

3. Экономический эффект от разработки и внедрения нового СИ определяется по формуле:

$$\Delta \varepsilon = \left[ 31 \frac{V_{н2}(p1 + E_{н})}{V_{н1}(p2 + E_{н})} + \frac{(I'1 - I'2) + E_{н}(K'1 - K'2)}{p2 + E_{н}} - 32 \right] A2 \quad (3)$$

где 31, 32 – приведенные затраты в сферах разработки и производства базового и нового средства измерений, руб./ед.;  $V_{н1}$ ,  $V_{н2}$  – годовые объемы измерений в базовом и новом вариантах, изм./год·ед.; P1, P2 – доли

отчислений от балансовой стоимости на полное восстановление базового и нового СИ, рассчитываемые как величины, обратные их срокам службы, 1/год;  $\frac{(p1+Eн)}{(p2+Eн)}$  – коэффициент учета изменения срока службы нового СИ по сравнению с базовым; И'1, И'2 – текущие издержки потребителя, связанные с использованием базового и нового СИ, приведенные к производительности нового, руб./год·ед.; К'1, К'2 – сопутствующие капитальные вложения потребителя, приведенные к производительности нового СИ, руб./ед.; А2 – годовой объем производства новых СИ в расчетном году, ед./год

4. Экономический эффект от аттестации технологического, контрольно-измерительного и испытательного оборудования формируется за счет повышения в результате аттестации точности проведения технологических, контрольно-измерительных и испытательных процессов, приводящих к уменьшению технологического брака и ошибок при контроле и испытаниях продукции. Годовой экономический эффект от аттестации технологического оборудования определяется по формуле:

$$\text{Э} = C'_{\text{изд}} * N_{\text{вых}}(k_{з1} - k_{з2}) - Eн * Zа \quad (4)$$

где  $C'_{\text{изд}}$  – себестоимость одного изделия на данной стадии производства, включая стоимость его изготовления на данной технологической операции и последующей за ней контрольной операции, руб./шт.;  $N_{\text{вых}}$  – средний годовой объем изделий на выходе данной технологической и последующей контрольной операций, шт./год;  $k_{з1}$ ,  $k_{з2}$  – коэффициент запуска на данной технологической операции при неаттестованном и аттестованном технологическом оборудовании соответственно, зависящий от вероятности возникновения брака на данной

операции;  $Zа$  – затраты на проведение аттестации единицы технологического оборудования [3].

Между тем, несмотря на разнообразие методов повышения эффективности МО, на сегодняшний день состояние метрологических служб на российских предприятиях можно назвать поистине плачевным. Их содержание требует

огромных финансовых затрат, но при этом эффективность не повышается и остается на предельно низком уровне.

Такое положение российского метрологического обеспечения обуславливается рядом проблем, среди которых:

1. Устаревание эталонной, нормативно-правовой и нормативно-технической баз.

Требования к точности измерений возрастают в 3 - 10 раз каждые 10 - 15 лет, поэтому национальные эталоны ведущих стран мира обновляются каждые 10 - 15 лет. Россия за этим темпом не успевает, и по статистике отстает от Европы на 30-40 лет. Почти 30 процентов государственных первичных эталонов было создано более 10 лет назад, они морально и технически устарели.

Также отмечается явно недостаточное для нужд промышленности количество стандартных образцов и полное отсутствие первичных референтных методик (методов) измерений.

В Российской Федерации отсутствует более 4500 типов стандартных образцов, в том числе 2500 стандартных образцов для метрологического обеспечения измерений показателей продукции, предусмотренных техническими регламентами Таможенного союза [4].

2. Моральное (и физическое) устаревание парка СИ приводит, с одной стороны, к его низкой эффективности, а с другой – к неоправданно высоким затратам на его обслуживание. До сих пор на большинстве машиностроительных предприятий до 50% парка рабочих СИ и средств допускового контроля составляют нестандартные средства, изготавливаемые самими предприятиями. Стоимость таких нестандартных СИ в несколько раз превышает стоимость современных универсальных измерительных инструментов и приборов. Кроме того, их качество и надёжность часто оказываются невысокими и не обеспечивают необходимую точность измерений, что конечно также сказывается на качестве товара.

Особенно острая ситуация сложилась в области эталонных средств

измерений. Эталонная база предприятий по геометрическим средствам измерений на сегодняшний день характеризуется критическим уровнем физического износа. На многих машиностроительных предприятиях износ парка эталонного оборудования составляет 85–90%, средний возраст эталонных измерительных систем превышает 25–30 лет.

Ситуация усугубляется тем, что собственное производство эталонного оборудования в России практически прекращено. Фактически последние 15 лет в России в области геометрических средств измерений серийно не изготавливались рабочие эталоны 3-го и 4-го разрядов: некоторые виды компараторов, длинномеры, универсальные измерительные микроскопы и ещё целый ряд эталонных приборов. Хотя как раз эти приборы составляют основу парка эталонных СИ любого машиностроительного предприятия [5].

3. Диспропорции между парком средств измерений и парком технологического оборудования

В последние годы отечественные предприятия планомерно инвестировали значительные средства в обновление станочного парка, в то же время приобретение современных средств измерений осуществлялось от случая к случаю. В результате предприятия потенциально имеют все возможности для изготовления высококачественной продукции, но практически эти возможности в значительной мере ограничены отсутствием современных средств контроля.

4. Незрелость системы мониторинга и анализа структуры и объема парка средств измерений, применяемых в Российской Федерации; Недостаток квалифицированных кадров; Снижение эффективности государственного метрологического надзора.

В интересах реального сектора российской экономики, в частности машиностроительных предприятий страны, необходимо экстренно компенсировать сложившийся информационный вакуум активным обсуждением практических вариантов решения назревших метрологических проблем и зарубежного опыта организации метрологического обеспечения.

Кроме того, государственные структуры, занимающиеся регулированием в области метрологии, должны обратить внимание на те трудности, с которыми сталкиваются российские предприятия.

### **Литература:**

1. РМГ 29–99. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Термины и определения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 50 с.;
2. Замиралова Е. В. Экономика качества, стандартизации и сертификации: Курс лекций для студентов направления 221400.62 (27.03.02) «Управление качеством», профиль подготовки «Управление качеством в социально-экономических системах», 2014. URL: <https://lektsia.com/6x93a8.html> (Дата обращения: 20.04.2022)
3. Ю. Г. Малахова, Е. А. Жирнова. Метрологическое обеспечение технологических процессов и производств. Учебное пособие (часть 2). для студентов направления 27.04.01/ Стандартизация и метрология. URL: <https://www.sibsau.ru/sveden/edufiles/39572/> (Дата обращения: 20.04.2022)
4. Распоряжение Правительства РФ от 19.04.2017 N 737-р «Об утверждении Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года», 19.04.2017 – 47 с.;
5. М.В. Зеленин, "Развитие эталонной базы машиностроительных предприятий: современные тенденции и рекомендации для отечественных предприятий", 2010. URL: <https://metro.ru/html/Stati/si/zelenin.html>. (Дата обращения: 01.05.2022)

## **СОЗДАНИЕ ИГРЫ ПО ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ДЛЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ КЛАССНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ.**

*Дарья Александровна Борисова*

*МАОУ «Лицей» г. Лесной, Свердловская область*

*[daka.pochta@gmail.com](mailto:daka.pochta@gmail.com)*

Сегодня в сфере образования функциональная грамотность становится одной из главных тем для обсуждения на всех уровнях. Современный мир стал сложнее. Эти сложности требуют особого подхода в педагогике: это связано с появлением новых технологий, новых профессий, сфер экономики и с социально-психологическими изменениями самого человека. Это требует расширения и переосмысления понятия «функциональная грамотность»

Большинство существующих игр и других материалов, направленных на развитие финансовой грамотности детей, не пользуются популярностью среди родителей и учителей, непонятны в использовании детям. Поэтому было решено переосмыслить опыт игрофикации в данной сфере. Создание игры по финансовой грамотности обусловлено тем, что большинство детей в возрасте 6.5-10 лет не обладает необходимыми знаниями и навыками в обращении с денежными средствами.

Также важным качеством школьника является умение ребенка работать в команде, применяя свои знания и навыки для успеха всей команды. Классное самоуправление способствует развитию навыков командной работы.

Таким образом, объектом данной работы является метод формирования финансовой грамотности учащихся начальных классов. Предметом онлайн-игра для развития финансовой грамотности среди учащихся начальных классов.

Целью работы стало разработать игру по финансовой грамотности на основе классного самоуправления.

В работе представлено две части: теоретическая и практическая. В

теоретической части рассмотрены такие понятия, как функциональная и финансовая грамотность, игра как вид деятельности, геймификация и принципы геймификации, классного самоуправления.

В практической части нами была разработана идея игры «Маленькие академики. Экономическая игра – классное самоуправление», направленная на развитие финансовой грамотности среди детей младшего школьного возраста.

Игра рассчитана для коллектива детей 6,5-10 лет. Обучаясь в одном классе, ребята могут выполнять задания в школе, а также проходить обучение в онлайн-игре.

В игре действует разделение по командам: 5 команд по 5-6 человек. Команды меняют вид деятельности каждые две недели. Для каждой команды предусмотрен свой список обязанностей.

Онлайн-игра представлена в виде Академического городка. В домиках-академиях представлены обязанности каждой Академии и командный отчет, заполняя который команды могут делиться своими достижениями за неделю.

Отдельным блоком в игре выделена Школа Финансов, внутри которой расположен разработанный нами образовательный блок. В игру внедрены 11 уроков. Занятия расположены в порядке усложнения тем. Материал уроков предусмотрен для самостоятельного изучения, но участники игры могут советоваться с учителем и сдавать на проверку выполненные задания.

В онлайн-игре участники могут следить за заработанными ими деньгами в личных кабинетах, узнавать новости класса и публиковать творческие работы.

В ходе работы было проведено два тестирования. Гипотеза о том, что разработанная нами игра способствует развитию навыков по финансовой грамотности у учащихся начальных классов и является эффективным средством формирования функциональной грамотности и мягких навыков подтвердилась. Результаты тестирования значительно улучшились после прохождения детьми нескольких уроков образовательного модуля, также дети принимают активное участие во внеурочной деятельности, разрабатывая различные игры для одноклассников и создавая творческие работы.

## **БИЗНЕС-ПЛАН ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ БЮРО «АБРИС»**

*В.М.Резчикова, автор;*

*И.Н. Карасёва, научный руководитель.*

*Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение Свердловской области «Исовский геологоразведочный  
техникум», г. Нижняя Тура  
igrt@mail.ru*

Землепользование является одним из важных аспектов жизни человека. Во все времена человек присваивал себе землю, продавал, сдавал в аренду. Земля для древнего человека была источником пищи и воды. Люди за землю враждовали и даже устраивали битвы.

Основанием для зарождения земельного кадастра в России стало татаро-монгольское иго. Качество и количество земель, принадлежащих жителям, учитывалось при сборе дани, иными словами, проводился кадастровый учет. Землю распределяли по угодыям и выделяли по ее свойствам и качеству на «добрую», «среднюю» и «худую».

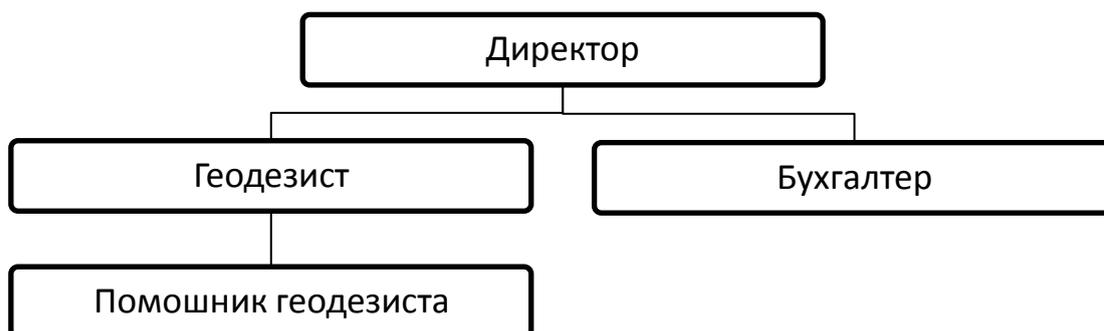
Во времена Российской империи было распространено межевание в виде распределения поместий и угодий дворянам. В современном мире человек все так же пользуется землей, разграничивая свои территории. Только сейчас физическим и юридическим лицам, приходят на помощь геодезические компании. Для того чтобы иметь в собственности землю ее нужно правильно оформить и знать точные габариты. Основой для развития геодезического бизнеса является постоянное строительство зданий и сооружений.

Геодезическое бюро «Абрис» ИП Резчикова В.М. занимается предоставлением услуг, связанных с кадастровыми, съёмочными и камеральными работами. Форма собственности предприятия – индивидуальный предприниматель.

Предлагаемые услуги:

1. Вынос границ земельного участка в натуру;
2. Создание топографического плана;
3. Выполнение исполнительной съемки;
4. Создание межевого плана участка;
5. Создание технических планов зданий и помещений;
6. Акт соответствия.

Штат компании на начало деятельности составит 4 человека:



### **Формирование доходов и конкуренция:**

Формирование доходов будет производиться 3 направлениями

1. Заключение контрактов на оказание геодезических услуг строительным компаниям и органам государственной власти и местного самоуправления путём участия в конкурсах.
2. Предоставление услуг физическим лицам.
3. Предоставление услуг юридическим лицам.

| Услуга                                   | Цена физ. лицам  | Цена юр. лицам   |
|--|------------------|------------------|
| Вынос в натуру границ земельного участка | 20 000           | 30 000           |
| Топографическая съёмка + план            | От 30 000        | От 35 000        |
| Выполнение исполнительной съемки         | От 30 000        | От 35 000        |
| Создание межевого плана                  | 2 500 за 1 сотку | 2 500 за 1 сотку |

|   |                            |                            |
|---|----------------------------|----------------------------|
| участка   |                            |                            |
| Создание технических планов зданий и сооружений | 600 р. за 1 м <sup>2</sup> | 600 р. за 1 м <sup>2</sup> |
| Акт обследования                                | 55 000                     | 55 000                     |

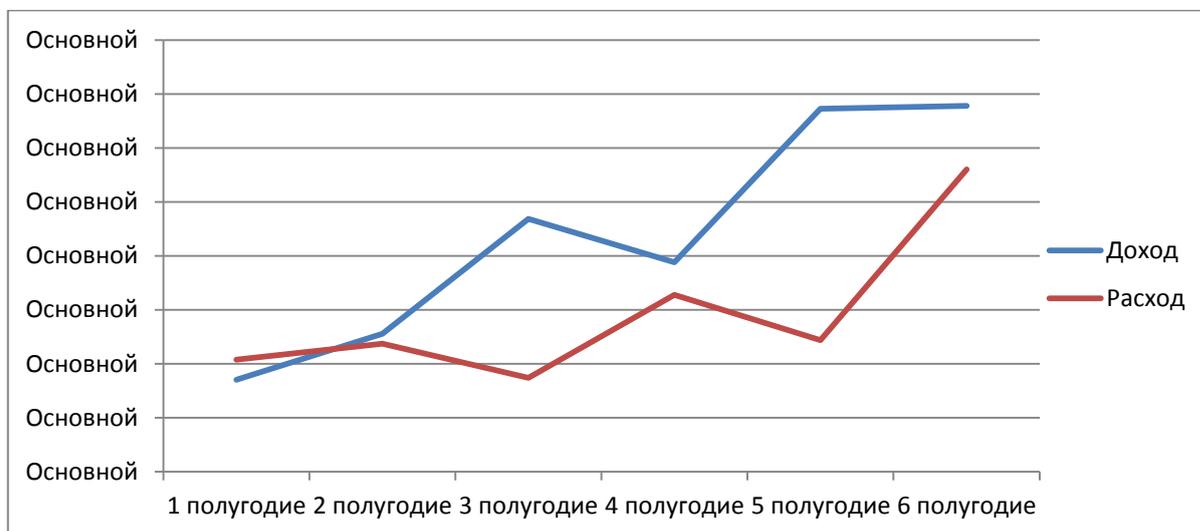
### Прямые конкуренты:

1. МЖК г.Нижняя Тура
2. "Геоинвест" г.Нижний Тагил
3. Служба землеустройства г.Горнозаводск

### Подход к конкурентам:

- ~ Оффлайн и онлайн маркетинг;
- ~ Партнёрство;
- ~ Мероприятия и торговые выставки;
- ~ Участие в конкурсах.

### Доходы и расходы при реализации бизнес-плана



### Риски и гарантии при реализации бизнес-плана

Риски:

| Группа рисков         | Вид геодезических рисков               |
|-----------------------|--|
| Технологические риски | ~ Ошибки показаний приборов            |
|                       | ~ Ошибки при создании съёмочной основы |

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | <ul style="list-style-type: none"><li>~ Ошибки при исполнении технической документации</li><li>~ Погодные условия</li><li>~ Ошибки камеральной обработки</li><li>~ Соответствие координат</li></ul> |
| Технические<br>риски   | <ul style="list-style-type: none"><li>~ Простой в работе</li></ul>  |
| Инновационные<br>риски | <ul style="list-style-type: none"><li>~ Внедрение новых технологий</li></ul>  |

Гарантии:

- ~ Земля неиссякаемый ресурс;
- ~ Постоянное развитие инфраструктуры и строительство;
- ~ Широкий спектр услуг.

## **КОНЦЕНТРАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РОССИИ.**

*Абросимова К.И. (Научный руководитель – Иванова Е.М.)*

*ТИ НИЯУ МИФИ, город Лесной*

Концентрация производства и капитала является одним из постоянно действующих факторов развития экономики. Формы и механизмы концентрации претерпевают непрерывные изменения. Национальное хозяйство России характеризуется значительным удельным весом в своей структуре базовых отраслей промышленности. К базовым отраслям в российской промышленности относится топливно-энергетический комплекс, черная и цветная металлургия, машиностроение (включая оборонное производство), предприятия общей химии, промышленность строительных материалов.

Актуальность данной темы заключается в том, что появляются новые направления и тенденции в экономической деятельности промышленных предприятий, прямо влияющие на концентрацию промышленного производства. А она в настоящее время является не следствием внутреннего накопления капитала предприятий, а преимущественно следствием происходящей реструктуризации производства. Также расширяются возможности более рационального использования и маневра материальными, финансовыми и трудовыми ресурсами. Уменьшается зависимость корпораций от внешних факторов. Возрастает их хозяйственная устойчивость.

Необходим поиск новых путей и механизмов концентрации и реструктуризации производства, разработка методологии выбора наиболее эффективных вариантов в зависимости от специфики каждой отрасли промышленного производства. Научные разработки и рекомендации по проблемам концентрации промышленного производства особенно актуальны сейчас, поскольку в последний период происходят изменения общих

принципов управления промышленностью.

Концентрация производства осуществляется в двух формах - путем инвестирования (концентрация в узком смысле) и путем централизации [2].

Увеличение размера предприятия путем инвестирования осуществляется за счет капитализации части его прибыли, а также за счет заемных средств и эмиссии акций. Централизация производства, как форма его концентрации представляет организационно-экономическое объединение ранее самостоятельных предприятий в единую корпорацию [3].

Основным фактором организационно-экономической реструктуризации промышленности является концентрация собственности и концентрация производства. Концентрация собственности и концентрация производства имеют разные экономические цели. Концентрация производства осуществляется в интересах повышения эффективности использования хозяйственных ресурсов, степени прибыльности предприятия и обеспечения его конкурентоспособности. Концентрация собственности осуществляется в интересах увеличения массы получаемой прибыли. В этой связи концентрация выступает и как важнейшая цель и одновременно как результат организационно-экономической реструктуризации промышленных корпораций.

Экономический смысл концентрации производства состоит в достижении размерности предприятия, при которой минимизируются издержки в расчете на единицу выпускаемой продукции. Увеличение объема производства позволяет более эффективно использовать имеющиеся в наличии ресурсы.

Повышение уровня концентрации производства является ведущей мировой тенденцией. Концентрация выступает и как важнейшая цель и одновременно как результат организационно-экономической реструктуризации промышленных корпораций.

Однако существует экономически целесообразный предел увеличения уровня концентрации производства. При превышении определенного порогового значения концентрации издержки на производство единицы

продукции начинают увеличиваться, что ведет к уменьшению общей рентабельности производства. Увеличение издержек единицы продукции связано с возрастанием затрат на управление и погрешностей управления чрезмерно крупным предприятием, а также с проблемами логистики [3].

Концентрация современного промышленного производства России находится под воздействием ряда факторов, определяющих основные тенденции и динамику этого процесса [1]. Различные факторы могут оказывать разнонаправленное воздействие на уровень производственной концентрации. Под их воздействием может происходить как повышение уровня концентрации, так и деконцентрация. Главным фактором деконцентрации является узкоспециализированное производство.

Основным механизмом концентрации российской промышленности в настоящий период развития является централизация производства.

Централизация производства, как форма его концентрации представляет организационно-экономическое объединение ранее самостоятельных предприятий в единую корпорацию. Корпоративные структуры обладают многими существенными экономическими преимуществами.

Во-первых, упрощается налаживание кооперационных связей с поставщиками и потребителями в условиях растущего разделения и специализации труда. Многие внешние связи объединившихся предприятий, превращаются во внутрикорпоративные связи. Происходит экономия трансакционных издержек.

Во-вторых, обеспечивается значительная экономия на создании единой управляющей организации и единой производственной инфраструктуры. Этот эффект особенно характерен для территориальных корпоративных объединений.

В-третьих, корпорация расширяет возможности использования входящими в нее предприятиями результатов научно-технического прогресса. Достигается органическая взаимосвязь производства с наукой. Это достигается маневрированием централизованными в головной компании

инвестиционными ресурсами; большей, чем у отдельных предприятий, кредитной привлекательностью; включением в состав корпорации исследовательских, проектных, конструкторских и научно-вспомогательных подразделений.

Рассмотрим два крупнейших нефтехимических гиганта Российской Федерации, являющихся ярким примером крупной компании с интенсивной концентрацией производства.

ОАО «СИБУР Холдинг» с целью обеспечения технической конкурентоспособности за счет разработки и реализации новых прогрессивных решений в области химических технологий в 2006 году принял решение о создании ООО «НИОСТ». Стоимость инвестиций компаний в ООО «НИОСТ» составили 1,5 млрд. рублей. Проводимые «прорывные» исследования направлены на повышение конкурентоспособности Общества за счет существенного уменьшения стоимости базового сырья, создания новых продуктов и технологий, не имеющих промышленно реализованных аналогов в мире [4].

На одиннадцати предприятиях ОАО «СИБУР Холдинг» действуют научно-технические центры (далее – НТЦ). Правлением Общества была поставлена цель: повышение эффективности работы НТЦ с использованием преимуществ взаимодействия с корпоративными научными центрами (ООО «НИОСТ», ОАО «НИПИгазопереработка»). Так в 2008 году НТЦ выполнили более 600 различных видов работ, направленных на повышение качества продукции, экономической эффективности производства, снижение расходов сырья и энергоресурсов, а также разработку механизмов утилизации отходов. В результате внедрения в промышленное производство результатов работ НТЦ был получен экономический эффект в размере более 190 млн. рублей. Также в разработке научных исследований компанией привлекаются такие сторонние организации, как институт РАН, ВУЗы, различные специализированные научные организации.

Рассмотрим следующую компанию с интенсивной концентрацией

производства, крупнейшей в нефтедобыче – ОАО «ЛУКОЙЛ», (2,1% общемировой добычи нефти и 16,6% общероссийской). Для совершенствования научно-исследовательского и проектного комплекса Общество создало научный центр – ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», который объединил несколько десятков региональных научно-исследовательских и проектных институтов. Примером продуктивной работы научного центра может служить использование вентильного двигателя – в результате снижение энергопотребление на скважинах от 25% до 60% на скважинах в Западной Сибири, Пермском крае и в республике Коми. В целом, экономический эффект от реализации инновационных технологических решений за последние годы можно оценить в 50 млрд. рублей. По данным на конец 2013 года компания получала выручку более 141 млрд. долл. и чистую прибыль более 7 млрд. долл. [5].

Концентрация производства — это процесс, направленный на увеличение выпуска продукции или оказания услуг на предприятии, сосредоточение производства промышленной продукции на крупных предприятиях и увеличение размеров предприятий или объединений.

Концентрация производства имеет свои преимущества и недостатки. Преимущества — это в основном возможность концентрации средств для развития производства и социальной сферы; недостатки — неспособность к быстрой перестройке производства на выпуск новой техники и диктат цен.

В новых условиях хозяйствования российской промышленности необходимы структурная перестройка, дифференциация крупных предприятий, создание малых предприятий, способных быстро перестраиваться на выпуск новых изделий, осваивать и производить новую технику, решать вопросы занятости населения. Такая работа проводится, но темпы ее пока недостаточны.

#### **Список источников:**

1. Эскиндаров М.А. Развитие корпоративных отношений в современной российской экономике. М.: Республика. 1999.

2. Храброва И.А. Корпоративное управление: вопросы интеграции. М.: Альпина. 2000.

3. Драчева Е.Л., Либман А.М. Проблемы глобализации и интеграции международного бизнеса. //Менеджмент в России и за рубежом. - 2000. - №4;  
Драчева Е.Л., Либман А.М. Формирование системы внутренних рынков транснациональных корпораций и место России в этом процессе. //Менеджмент в России и за рубежом. - 2000. - №6.

4. Официальный сайт компании ОАО «СИБУР Холдинг». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sibur.ru/>

5. Официальный сайт компании ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://engineering.lukoil.ru>

***Промышленная автоматика, электроника***

## Моделирование однофазного трансформатора в SimInTech

*А.А. Романова, И.В. Мыльников, Е.В. Сучков*

*ТИ НИЯУ МИФИ г. Лесной*

*AARomanova@mephi.ru*

Современные компьютерные технологии, предоставляют возможность более глубокого изучения вопросов, связанных с функционированием электронных устройств. Они позволяют качественно изменить и существенно улучшить технологию изучения, перевести ее в виртуальную действительность, осуществить в этой виртуальной лаборатории необходимые исследования с получением количественных результатов. Однако проблемы, возникающие на пути решения этой задачи, могут быть преодолены только путем глубокого изучения физических явлений во всех элементах схем. Для грамотного использования компьютера необходимо хорошо знать и понимать физику работы отдельных элементов изучаемой системы, их взаимосвязь и взаимозависимость. Для современного студента компьютер становится инструментом в изучении тех или иных теоретических основ. Будущий инженер должен не только владеть основами теории в той или иной области, но и уметь решать задачи с использованием современных средств вычислительной техники. [2] В данной статье рассматривается модель однофазного трансформатора BV EI 481 1119 в пакете моделирования SimInTech.

Рассмотрим разные режимы работы трансформатора.

Режим холостого хода определяется схемой, изображенной на рисунке 1.

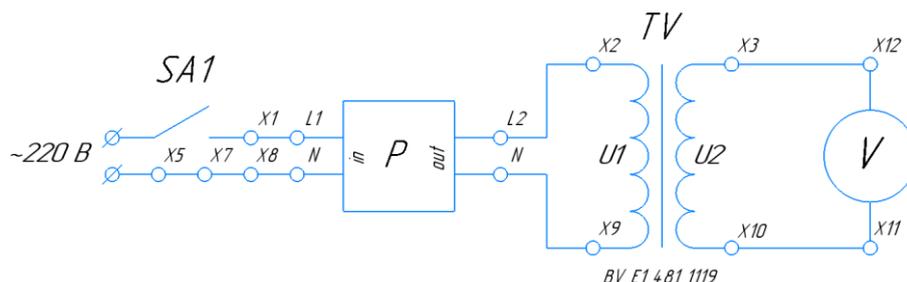


Рисунок 1 - схема опыта холостого хода

Данный тип трансформатора использовался в лабораторной работе и были получены следующие данные:

Таблица 1

|                     |                      |                      |                     |                      |
|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| U <sub>10</sub> (В) | I <sub>10</sub> (mA) | P <sub>10</sub> (Вт) | K                   | U <sub>20</sub> (В)  |
| 217                 | 25                   | 1,7                  | 14,47               | 15                   |
| Z <sub>m</sub> (Ом) | r <sub>m</sub> (Ом)  | X <sub>m</sub> (Ом)  | I <sub>2H</sub> (А) | I <sub>1H</sub> (mA) |
| 8680                | 3038                 | 8131                 | 0,67                | 46                   |

Модель трансформатора представлена на рисунке 2, номинальные данные U<sub>1H</sub> = 230 В, U<sub>2H</sub> = 12 В, S<sub>H</sub> = 10 ВА.[1, с. 41]

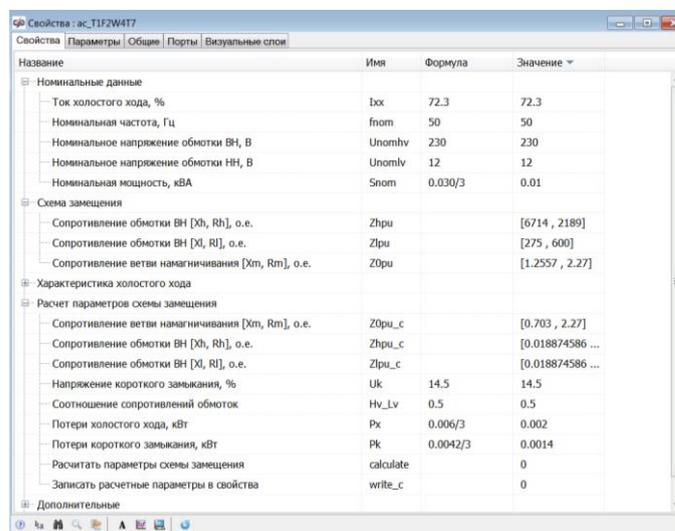


Рисунок 2 – Данные трансформатора BV EI 481 1119

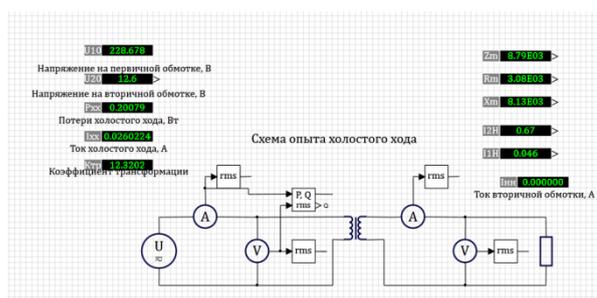


Рисунок 3 – Схема моделирования опыта холостого хода

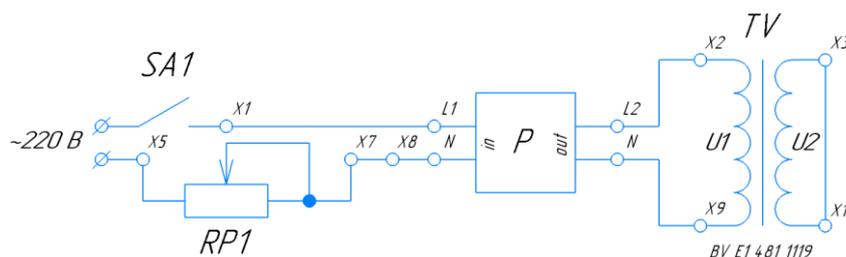


Рисунок 4 – схема опыта короткого замыкания

Данные, полученные в опыте короткого замыкания представлены в таблице 2:

Таблица 2

| $U_{1k}$<br>(В) | $I_{1k(m)}$<br>(А) | $P_k$<br>(Вт) | $u_k$<br>(%) | $Z_k$<br>(Ом) | $r_k$<br>(Ом) | $X_k$<br>(Ом) |
|-----------------|--------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 32              | 48                 | 1,4           | 14,<br>54    | 666,<br>6     | 607,<br>6     | 274,<br>2     |

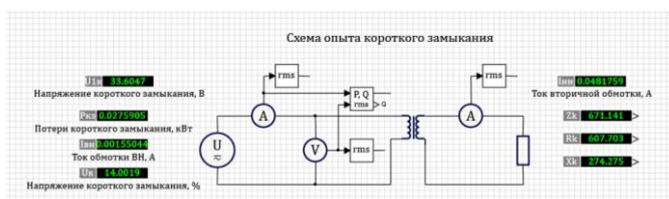


Рисунок 5 – Схема моделирования опыта короткого замыкания

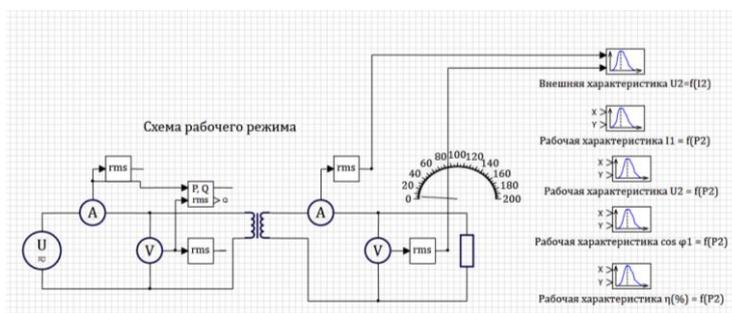


Рисунок 6 – Схема моделирования рабочего режима

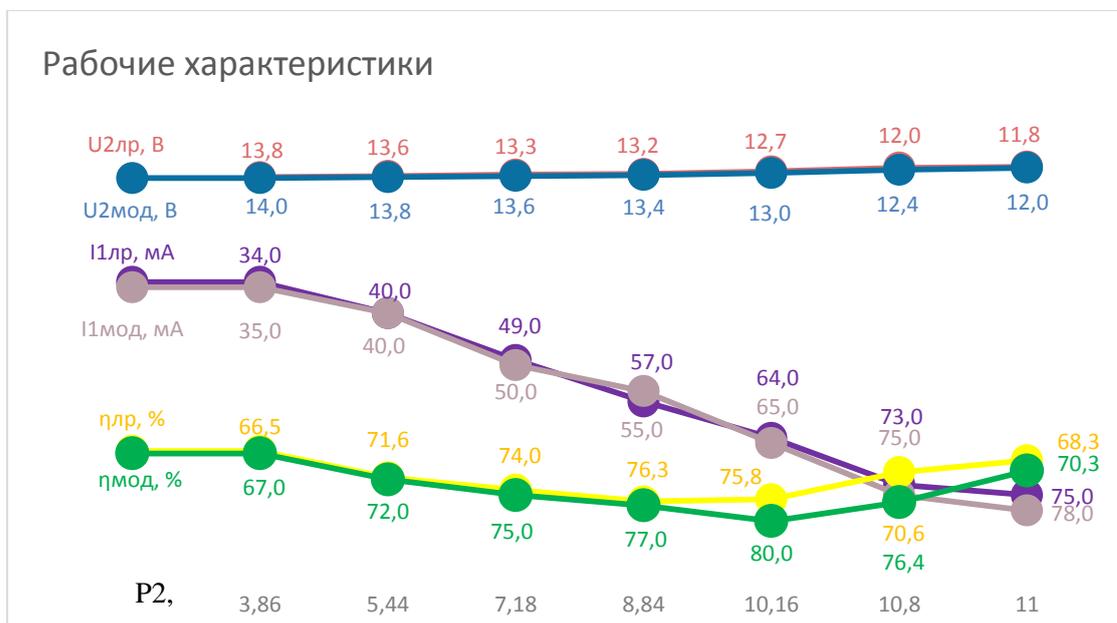


Рисунок 7 – Рабочие характеристики

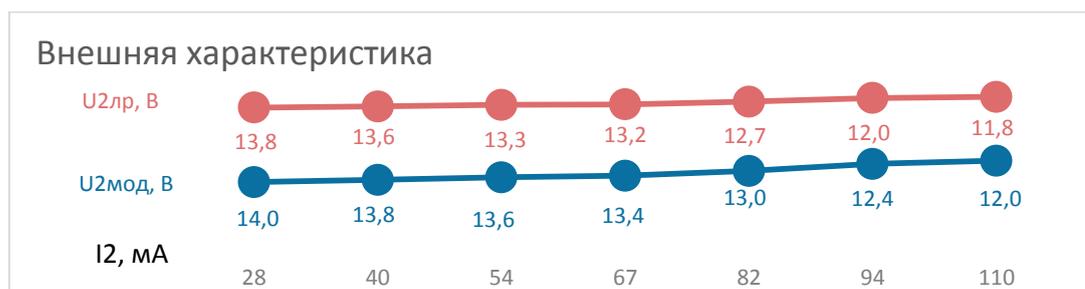


Рисунок 8 – Внешняя характеристика

### Заключение

В ходе проведения лабораторной работы и моделирования был исследован однофазный трансформатор в режиме холостого хода, рабочем режиме и режиме короткого замыкания. Сняты характеристики этих режимов. На основании полученных данных можно сделать вывод, что данная модель полностью подходит для исследования свойств трансформатора.

### Литература

1. НАНН Electronic Component Parts 2016.- 133 с.
2. Лурье М.С., Лурье О.М. Имитационное моделирование схем преобразовательной техники. - Красноярск: СибГТУ, 2007.- 138 с.
3. Справочная система SimInTech [Электронный ресурс]:  
<https://help.simintech.ru>

## ВЫНОСНОЙ ИНДИКАТОР С ИК СВЯЗЬЮ С ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ПРИБОРОМ

А.И. Сидельников

Технологический Институт НИЯУ МИФИ,

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

e-mail: vpo.Sidelnikov@mephi3.ru

Эргономические характеристики малогабаритных измерительных приборов можно значительно улучшить, если использовать общий выносной блок индикации для нескольких источников информации, преобразующих значения контролируемых или измеряемых величин в необходимый для работы блока индикации формат. В таком случае возникает задача передачи информации от источников информации к блоку индикации. Проводная связь лишает источник информации мобильности и создает, проблемы с проводами. Альтернативный вариант использовать беспроводную связь.

В том случае, если связь предполагается на небольшое расстояние в зоне прямой видимости, бесспорное преимущество в качестве носителя информации имеет излучение ИК диапазона.

Схема блока индикации, отображающую принятую по ИК каналу информацию на буквенно-цифровом ЖКИ, представлена на рисунке 1.

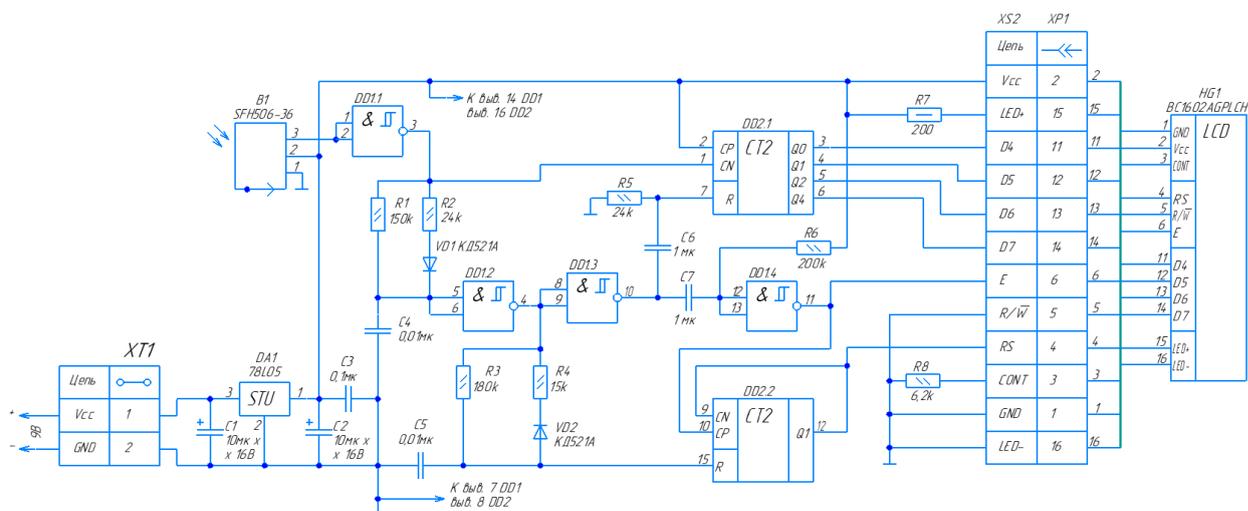


Рисунок 1 – Схема электрическая принципиальная для блока индикации.

Прием и предварительная обработка ИК сигнала осуществляется модулем фотоприемника В1, предназначенным для систем дистанционного управления бытовыми приборами и настроенными на частоту повторения ИК импульсов 36 кГц. Каждую принятую пачку следующих с такой частотой импульсов модуль В1 преобразует в один электрический импульс, равный ей по длительности. Про инвертированный элемент DD1.1, этот импульс поступает на вход счетчика DD2.1 и на временной дискриминатор, собранный из элементов R1, R2, VD1, C4, DD1.2.

С приходом первого импульса начинается зарядка конденсатора C4 через резистор R2 и диод VD1. Время, требующееся для его зарядки до порога срабатывания элемента (триггера Шмитта) DD1.2, равно приблизительно половине длительности принятого импульса. В момент смены высокого уровня на выходе элемента DD1.2 низким элемент DD1.3 и дифференцирующая цепь R5 C6 формируют короткий импульс положительной полярности, устанавливающий счетчик DD2.1 в исходное (нулевое) состояние. Таким образом, первая пачка ИК импульсов лишь подготавливает счетчик, а по окончании группа пачек код на выходах DD2.1 будет численно равен передаваемому значению, которое на единицу меньше количества пачек в группе.

Постоянная времени R1 C4 выбрана такой, чтобы продолжительность пауз между импульсами, поступающими с фотоприемника (пачками в группе), была недостаточной для разрядки конденсатора C4 до уровня, приводящего к возврату триггера DD1.2 в состояние с высоким уровнем, а триггер DD1.3 – с низким уровнем на выходе. Это произойдет только по окончании группы, когда в передаче наступит более продолжительная пауза, достаточная для разрядки конденсатора C4 ниже порогового для элемента DD1.2 уровня. В момент, когда элементы DD1.2 и DD1.3 изменят состояние, импульс, сформированный дифференцирующей цепью R6 C7 и про инвертированный элемент DD1.4, поступит на вход Е ЖКИ, подключенного к разъему XS2,

и инициирует запись кода, установленного на выходах счетчика DD2.1, в один из регистров индикатора.

Встроенный в ЖКИ контроллер различает характер поступающей информации (данные или команда) по уровню напряжения на выходе RS. Этим уровнем управляет счетчик DD2.2. Во время приема группы уровней на выходе элемента DD1.2 низкий и конденсатор C5 разряжен по цепи R4 VD2. Низкий уровень на входах R и CN счетчика DD2.2 разрешают ему считать импульсы записи кода в индикатор, поступающие на вход CP. Во время действия первых двух импульсов уровень сигнала RS остается низким. Это означает, что идет запись байта (двух тетрад) команды. По окончании второго импульса записи низкий уровень на выходе Q1 счетчика DD2.2 и в цепи RS сменяются высоким. Контроллер ЖКИ переходит в режим приема данных, а дальнейший счет импульсов записи счетчика DD2.2 оказывается заблокированным высоким уровнем на его входе CN.

Постоянная времени зарядки конденсатора C5 через резистор R3 выбрана больше номинальной продолжительности паузы между группами пачек. В течении такой паузы напряжение на входе R счетчика DD2.2 не успевает достичь порогового уровня и контроллер ЖКИ остается в режиме приема данных, пока в последовательности пачек не наступит еще более длительная пауза, за время которой конденсатор C5 разрядится и счетчик DD2.2 возвратится в исходное состояние, соответствующее работе контроллера ЖКИ в режиме приема команд.

Если бы вход CN счетчика DD2.2 был соединен не с его выходом Q2 (выводом 13), то переключение контроллера ЖКИ в режиме приема данных произошло бы после приема двух команд (четырех тетрад). Но в этом, однако, нет необходимости, поскольку одного командного байта, задающего координаты знакоместа, в котором должен появиться выводимый символ, в большинстве случаев вполне достаточно. Исключение представляет процесс инициализации ЖКИ, когда приходится подавать довольно много команд подряд. В этом случае контроллер возвращают в режим команд, вводя

длинные паузы после каждой из них.

Источником отображаемой на выносном ЖКИ информации служит четырехходовый щуп-вольтметр на микроконтроллере PIC12F675 (DD1), схема представлена на рисунке 2.

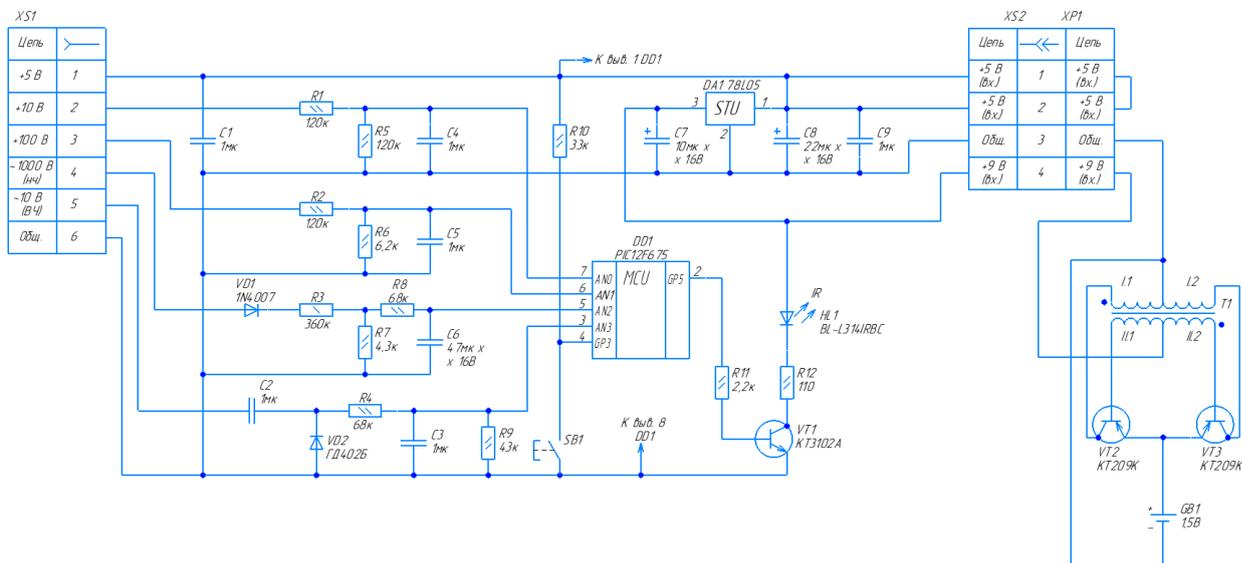


Рисунок 2 – Схема электрическая принципиальная для измерительного блока

Он измеряет постоянное напряжение в поддиапазонах 0-10 В и 0-100 В, переменное низкочастотное (до 10 кГц) напряжение 0-1000 В, а также переменное высокочастотное напряжение 0-10 В. Для этого предусмотрены низкочастотный однополупериодный выпрямитель на диоде VD1, высокочастотный однополупериодный выпрямитель на германиевом диоде VD2. Делители напряжения R1 – R9 с фильтрующими конденсаторами C3 – C6. Измеряемое напряжение подают на разъем X1 с помощью подключенных к его контактам щупов или проводов с разъемами “крокодил”, причем измерения можно выполнять одновременно по всем четырем входам.

После включения питания микроконтроллер формирует на своем выходе GP5 импульсную последовательность, необходимую для инициализации ЖКИ в БИ, а затем последовательности, необходимые для отображения на ЖКИ результатов измерений. Через усилитель на транзисторе VT1 пачка импульсов частотой 36 кГц поступают на излучающий диод ИК диапазона HL1.

К разъему XS2 подключен преобразователь напряжения гальванического

элемента GB1, собранный на транзисторах VT2, VT3 и трансформаторе T1. Преобразователь не имеет выключателя. При соединении частей разъема он начинает работать автоматически, подавая напряжение 9 В на анод излучающего диода HL1 и на вход интегрального стабилизатора DA1. Если удалить перемычку между контактами 2 и 4 разъема XS2, то напряжение питания МК DD1 (5 В, оно же служит образцовым для встроенного в МК АЦП) можно подавать через контакты 1 (плюс) и 8 (минус) разъема XS1.

Тактовую частоту МК, равную 4 МГц, задает его встроенный RC-генератор. Программа конфигурирует четыре вывода МК (3, 5-7) как аналоговые входы AN3-AN0, вывод 4 (GP3) – как цифровой вход, а вывод 2 (GP5) – как цифровой выход. Затем производится инициализация ЖКИ. Если кнопка SB1 нажата, то при ее отпускании программа повторит инициализацию, если нет – начнет цикл измерения.

Аналоговые входы программа опрашивает по очереди. Полученные с помощью встроенного АЦП результаты она преобразует в соответствующую импульсную последовательность на выводе 2. Если результат нулевой, импульсная последовательность отсутствует и отведенные результату измерения напряжения на данном входе знакоместа ЖКИ остаются свободными. Результат, превышающий предельное значение, отображается вертикальными стрелками во всех разрядах. По окончании измерительного цикла программа вновь проверяет состояние кнопки SB1.

Отдельная программа генерирует элементарные информационные послышки – пачка импульсов частотой 36 кГц. Длительность пачки и равной ей паузы – около 0,42 мс (15 периодов повторения импульсов). Паузы между пачками в три раза длиннее (1,26 мс), между группами пачек – не менее 2 мс.

Налаживание вольтметра заключается в подборке резисторов R1-R9 для достижения наилучшего соответствия измеренных значений напряжения показаниям образцового вольтметра. Если преобразователь напряжения запускается неустойчиво, подключить между контактами 3 и 8 розетки XS2 резистор сопротивлением 27 кОм.

**Список используемой литературы:**

1. Журнал “Радио” выпуск №5, 2007г., статья “Выносной индикатор с ИК связью с измерительным прибором”, автор статьи Г. Алехин.
2. Журнал “Радио” выпуск №1, 2005г., статья “Модули приемников ИК сигналов”, автор статьи А. Долгий.

## **Разработка устройства заряда аккумуляторной батареи от элементов**

**Пельтье.**

*Д.С.Сивакова*

*Технологический Институт НИЯУ МИФИ,*

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

*e-mail: [sivakova\\_diana@mail.ru](mailto:sivakova_diana@mail.ru)*

Технические устройства заполнили современный мир, которыми активно пользуются люди. Все гаджеты работают на электричестве и нуждаются в периодической подзарядке, так как время их автономной работы ограничено ёмкостью используемого аккумулятора. Возникает необходимость подзарядки через альтернативные устройства вдалеке от традиционного источника тока.

В предлагаемой конструкции рассмотрим режим работы преобразователя напряжения в необходимое для зарядки свинцово-кислотной аккумуляторной батареи автоматически поддерживается таким, что генератор всегда отдаёт максимально возможную мощность. Это позволяет получить от генератора и запасти в батарее максимально возможное количество энергии. Заметим, что выходное напряжение термоэлектрического генератора на элементах Пельтье зависит от температурных условий и нагрузки.

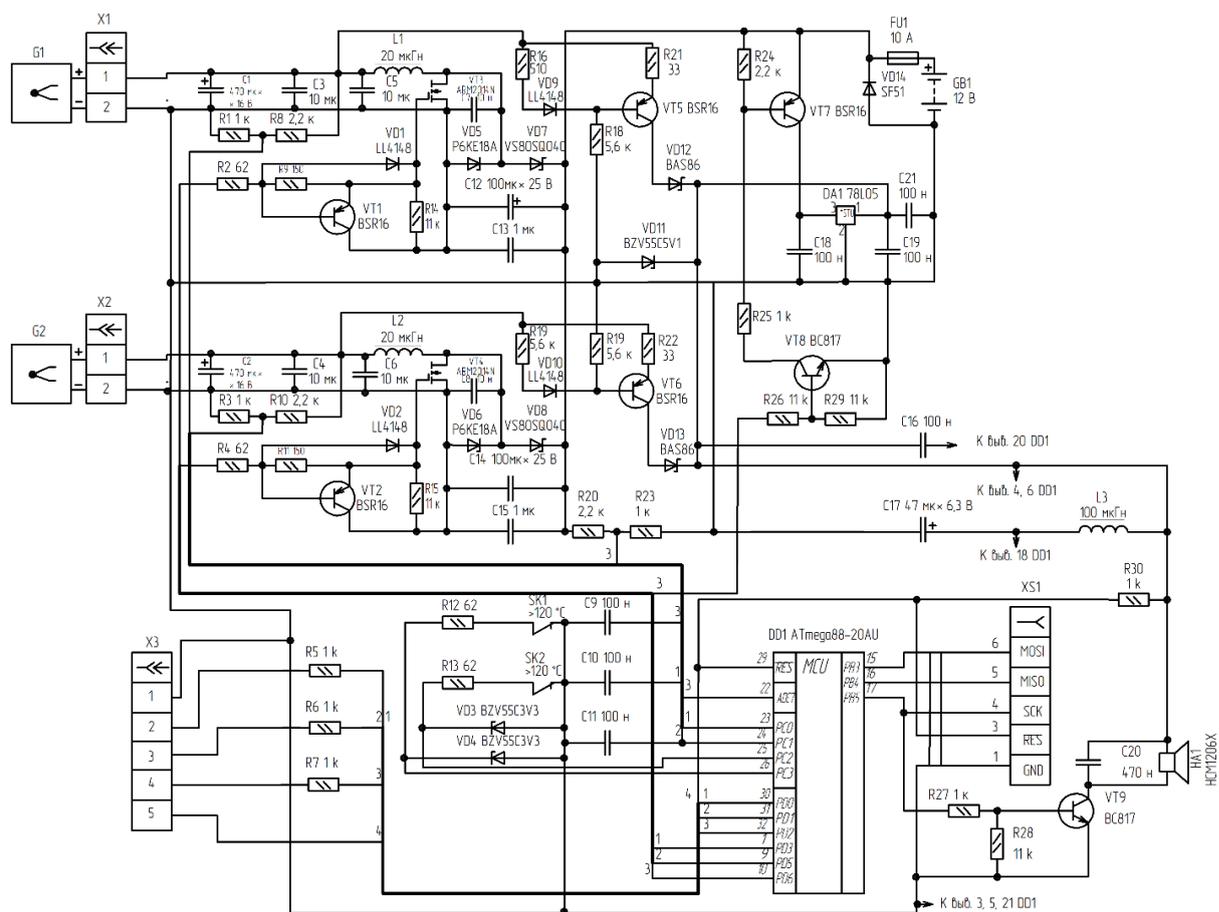


Рисунок 1-Схема устройства

Схема устройства показана на рис. 1. Термоэлектрические генераторы G1 и G2 подключены к входам двух идентичных каналов преобразования. Каждый канал представляет собой повышающий импульсный преобразователь напряжения на накопительном дросселе L1 (L2) и мощном полевом транзисторе VT3 (VT4), управляемый путём широтно-импульсной модуляции. Контролирует работу преобразователей микропроцессор DD1 (ATmega88-20AU).

Питание микроконтроллера DD1 может происходить как от батареи GB1 через интегральный стабилизатор DA1, так и от термогенераторов G1 и G2 через стабилизаторы тока на транзисторах VT5 и VT6. Благодаря такой организации питания напряжение на зажимах для подключения аккумуляторной батареи имеется даже в её отсутствие. Достаточно, чтобы работал хотя бы один термогенератор.

Если напряжение обоих термогенераторов опустилось ниже минимального

значения, микроконтроллер DD1 переходит в "спящий" режим, предварительно закрыв транзисторы VT7 и VT8 и отключив этим стабилизатор DA1. При этом ток потребления от аккумуляторной батареи (если она подключена) уменьшается до 0,4 мА.

Температура каждого из генераторов контролируется с помощью термовыключателей SK1 и SK2 с температурой срабатывания +120 °С. Наиболее распространённые и дешёвые элементы Пельтье могут эксплуатироваться при температуре до +138 °С. Если применить высокотемпературные элементы, то нужно использовать и другие термовыключатели или отказаться от них совсем.

Работая с элементами Пельтье нельзя не упомянуть о явлении, которое составляет основу его работы. Основное назначение элемента Пельтье – охлаждение или нагревание. Эффект Пельтье — термоэлектрическое явление, при котором происходит выделение или поглощение тепла при прохождении электрического тока в месте контакта двух разнородных проводников.



Рисунок.2 -Устройство элемента Пельтье.

Конструкция выполнена таким образом, что каждая из сторон модуля

контактирует либо p-n, либо n-p переходами (в зависимости от полярности). Контакты p-n нагреваются, n-p – охлаждаются. Соответственно, возникает разность температур ( $\Delta T$ ) на сторонах элемента. Для наблюдателя этот эффект будет выглядеть, как перенос тепловой энергии между сторонами модуля. Примечательно, что изменение полярности питания приводит к смене горячей и холодной поверхности.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Журнала «Радио» выпуск №6 2014 год. Авторы: С. Ткачук, г. Боярка, Украина.
2. Физика твердого тела Учеб. пос. / А. А. Василевский - М.: Дрофа, 2010.
3. Исследование эффективности элемента Пельтье при различных режимах работы Гнусин П.И. [Электронные ресурсы].  
<https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-effektivnosti-elementa-peltie-pri-razlichnyh-rezhimah-raboty/viewer> 2016.

## **Устройство для тестирования Li-ion аккумуляторов.**

*А.Ю.Журавлев*

*Технологический Институт НИЯУ МИФИ,*

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

*37, e-mail: artem1998\_2@mail.ru*

В настоящее время литий-ионные (Li-ion) аккумуляторы всё шире применяются для питания различной портативной радиоэлектронной аппаратуры. В первую очередь, это значительно часть сотовых телефонов, число, которых только в нашей стране составляет десятки миллионов. Аккумуляторы, важная часть сотовых телефонов и другой радиоэлектронной аппаратуры поскольку от его качества зависит как надежность связи, так и продолжительность работы без подзарядки. Стоимость Li-ion аккумуляторов ещё сравнительно высока, поэтому важно оценить их свойства и принять решение о замене или продолжении эксплуатации. Поможет в этом устройство для тестирования Li-ion аккумуляторов

Для рассмотрения представлено устройство, предназначенное как для тестирования, так и заряда Li-ion аккумуляторов с номинальным напряжением 3,6 В, которые широко применяются в сотовых телефонах и другой радиоаппаратуре. Схема устройства показана на Рис-1.

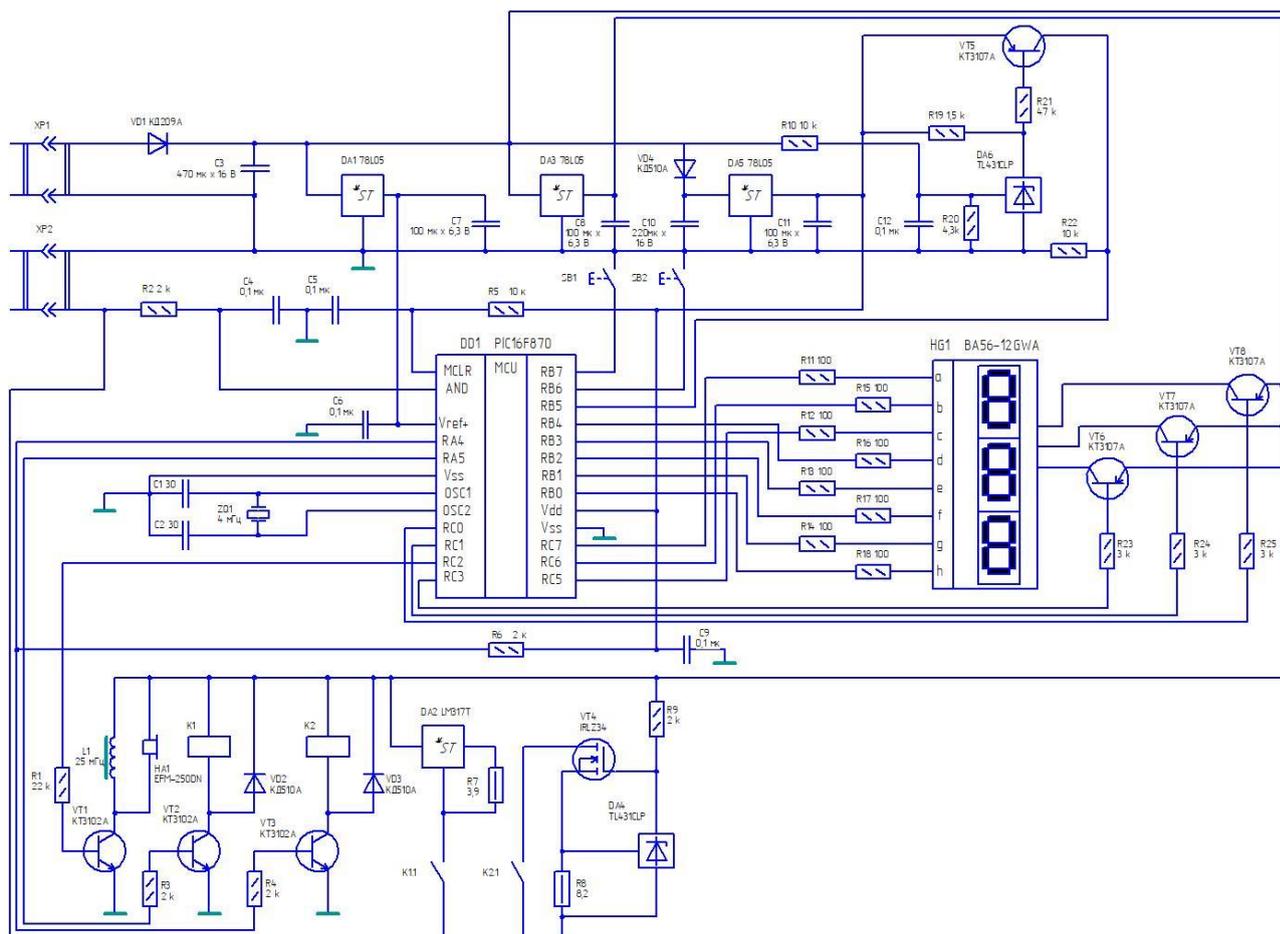


Рисунок 1-Схема электрическая принципиальная

Устройство позволяет определять основные параметры аккумулятора и проводить тренировку, которая может частично или полностью восстановить его емкость. Рабочий цикл состоит из трех этапов: «Первичная зарядка», «Разрядка» и «Окончательная зарядка».

За основу работы схемы устройства был взят микроконтроллер PIC16F870, он имеет аналого-цифровой преобразователь (АЦП), помощью которого и осуществляется контроль за напряжением аккумулятора. Для индикации режима работы и емкости использован трехразрядный цифровой индикатор HG1, пьезоизлучатель HA1 необходим для подачи акустического сигнала. На микросхеме DA2 и резисторе R7 собран стабилизатор тока зарядки аккумулятора, а VT4, DA4, R8, R9 – стабилизатор тока разрядки. Транзисторы VT1-VT3 управляют акустическим пьезоизлучателем и реле K1, K2 соответственно. Выбор для

коммутации аккумулятора реле, а не полевых резисторов, обусловлен тем, что это позволяет исключить значительные разрядные токи в случае неправильного подключения аккумулятора к устройству. На микросхеме DA6 собран компаратор напряжения, который вместе с элементами VT5, R19, R20, R21 и C12 образует формирователь сигнала подключения или снижения напряжения питания. Кнопками SB1 «Пуск» и SB2 «Qзар» управляют режимами работы устройства.

Для питания узлов устройства использованы три стабилизатора напряжения. Микросхема DA1 формирует образцовое напряжение для встроенного АЦП, DA3 питает светодиодный индикатор, а DA5 микроконтроллер.

Обеспечена индикация следующих режимов работ:

1) Исходное состояние – во всех разрядах индикатора нули и мигает десятичная запятая.

2) Первичная зарядка аккумулятора – во всех разрядах индикатора нули и мигает старший разряд.

3) Разрядка аккумулятора – мигает средний разряд индикатора.

4) Окончательная зарядка аккумулятора – мигает младший разряд индикатора.

5) Конец цикла – на индикаторе ведено значение емкости, которую аккумулятор отдал при разрядке.

Переход от первого режима ко второму, а затем и к третьему сопровождается четырьмя короткими акустическими сигналами. Завершение цикла сопровождается пятью длинными акустическими сигналами. Кроме того, при возникновении аварийных и нештатных ситуациях, например обрыве в цепи подключения аккумулятора, понижении напряжения аккумулятора до 2,5 В и менее, а так же при неправильной полярности подключения аккумулятора начнут мигать все разряды светодиодного индикатора и зазвучит акустический сигнал

«SOS».

После подачи напряжения питания устройство будет находиться в режиме (Исходное состояние). Подключив аккумулятор, следует надавить и отпустить кнопку SB1 «Пуск». Отсутствие сигналов об аварийной ситуации означает, что начинается (Первичная зарядка) Аккумулятора стабильным током 0,3 А. Если звучит сигнал тревоги, то необходимо проверить правильно ли подключен аккумулятор и какое на нем напряжение. Когда в процессе зарядки напряжение на аккумуляторе достигнет 4,29 В, устройство переключится в режим (Разрядка) стабильным током 0,3 А. Значения зарядного и разрядного токов выбраны как компромиссные, исходя из сокращения времени рабочего цикла и безопасности для основной номенклатуры аккумуляторов сотовых телефонов. При снижении напряжения на аккумуляторе до 2,7 В, произойдет переключения в режим (Окончательная зарядка), по завершении которого устройство перейдет в режим (конец цикла). На светодиодном индикаторе будет индицироваться значение емкости аккумулятора в ампер-часах при его разрядке. При нажатии на SB2 «Qзар» будет индицироваться значения емкости, которую аккумулятор получил при зарядке. Поскольку напряжение, до которого заряжается аккумулятор в данном устройстве составляет 4,29 В, то емкость, получаемая аккумулятором, на 6...10 % меньше, чем при зарядке в сотовом телефоне. Для перехода в режим (исходное состояние) нажимают SB1 «Пуск», показания индикатора обнуляются и аккумулятор отсоединяют.

Решение о пригодности протестированных аккумуляторов к дальнейшей эксплуатации принимается на основе полученных результатов. Если емкость при зарядке составляет 70...80% от номинальной, то такие аккумуляторы можно эксплуатировать и дальше. Если же наблюдается более значительное снижение емкости или значение «Qзар» превышает на 10...15% значение номинальной емкости, а также происходит, нагрев при зарядке, от эксплуатации такого аккумулятора

следует воздержаться. При

Первоначальном отборе аккумуляторов для тестирования следует проверить напряжение на них без нагрузки. Если оно менее 3 В, то существует большая вероятность плохих параметров, если менее 2,5 В, тратить время на тестирование, как правило, нет смысла.

**Список используемой литературы:**

1. Журнал «Радио» выпуск №8,2013г., статья «Устройство для тестирования Li – ion аккумуляторов», авторы статьи Ю. Гумеров, А.Зуев.

## Автомат управления инкубатором.

С.О. Журавлев

Технологический Институт НИЯУ МИФИ,

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

e-mail: [vro.zhuravlev@mephi3.ru](mailto:vro.zhuravlev@mephi3.ru)

В отрасли сельского хозяйства зачастую появляется потребность в автоматизации процессов для облегчения труда человека. Данное устройство позволяет повысить уровень удобства пользования инкубатором, выполняя автоматически многие операции, необходимые для завершения процесса.

Технические требования и характеристики:

Предусмотреть цифровую подстройку точности хода встроенных часов;

Предусмотреть перемешивание воздуха внутри инкубатора;

Предусмотреть блокирование поворота яиц и перемешивания воздуха;

Предусмотреть переход устройства на резервный источник питания;

Диапазон измерения температуры, °C: -10...+85;

Датчик относительной влажности, %: 0...100.

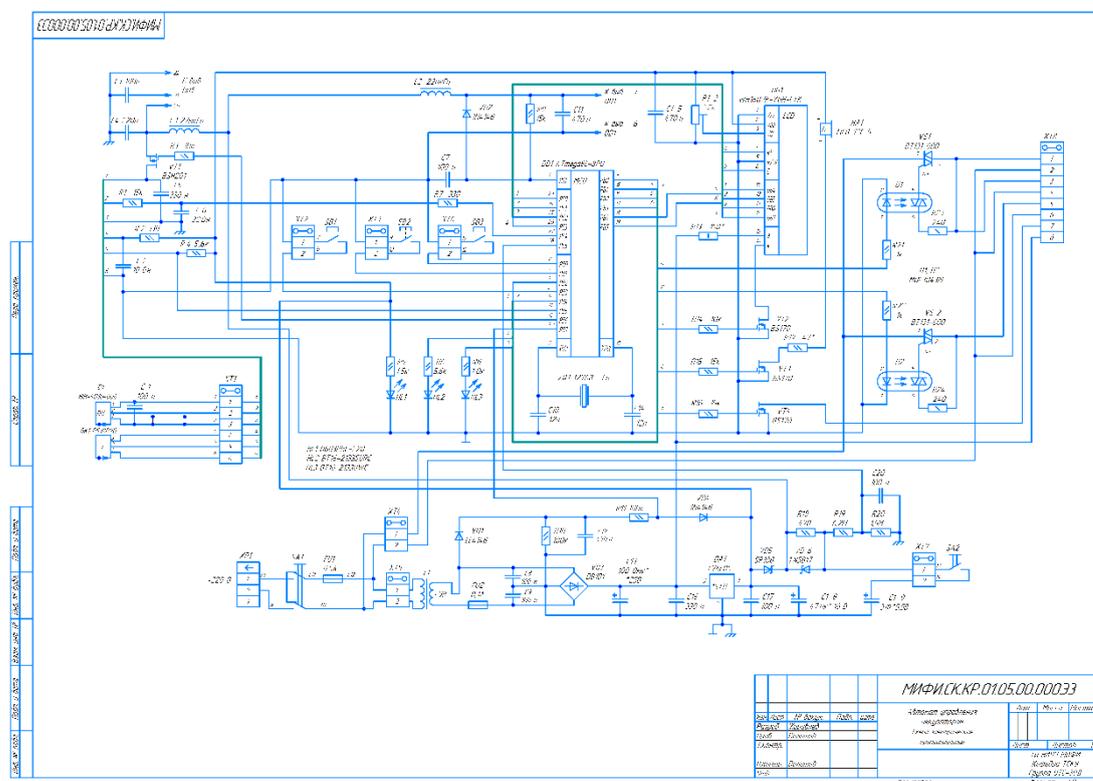


Рисунок 1 – Схема электрическая принципиальная

Источником тактового сигнала для микроконтроллера DD1 служит встроенный RC-генератор частотой 1 МГц.

Технические характеристики микроконтроллера:

Серия: avr atmega;

Ядро: AVR;

Ширина шины данных: 8-бит;

Тактовая частота: 8 МГц;

Количество входов/выходов: 23;

Объем памяти программ: 8 кбайт (4k x 16);

Тип памяти программ: flash;

Объем EEPROM: 512 x 8;

Объем RAM: 1k x 8;

Наличие АЦП/ЦАП: АЦП 6x10b;

Встроенные интерфейсы: i2c, spi, uart;

Встроенная периферия: brown-outdetect/reset, por, pwm, wdt;

Напряжение питания: 2.7...5.5 В;

Рабочая температура: -40...+85с;

Корпус: dip-28 (0.300 inch);

Вес, г : 4.

Для точного отсчета интервалов времени использован таймер-счетчик 2 микроконтроллера, работающий в асинхронном режиме с внешним часовым кварцевым резонатором ZQ1.

Датчики влажности и температуры подключены к разъёму XT1. Датчик DS18B20 измеряет температуру в интервале от -10 до +85 °С с дискретностью 0,0625 °С при погрешности не хуже ±0,5 °С. Его

информационная линия соединена с микроконтроллером (вывод PD5). Резистор R4 поддерживает на этой линии высокий логический уровень, а резистор R2 ограничивает ток в случае замыкания в цепи питания датчика.

Применённый в автомате датчик относительной влажности НН-4010-004 измеряет её в интервале 0...100 % с погрешностью  $\pm 3,5$  %. Его напряжение питания – 4...5 В, потребляемый ток – 200 мкА.

Аналоговый выход датчика НН-4010-004 через фильтр R1C6 подключен к линии PC4 микроконтроллера, сконфигурированной как вход АЦП. В качестве образцового напряжения для АЦП используется напряжение питания микроконтроллера DD1, равное напряжению питания датчика. Это позволяет исключить зависимость результата измерения влажности от напряжения питания. Питание на датчик влажности подаётся с помощью электронного ключа на полевом транзисторе VT1 только на время её измерения.

Индикатор HG1 подключен к микроконтроллеру по стандартной схеме с четырёхразрядной шиной данных. Напряжение на узел подсветки индикатора поступает через электронный ключ на полевом транзисторе VT2 и ограничительный резистор R13 при нажатии на любую из кнопок SB1-SB3. Продолжительность работы подсветки – 60 секунд после отпускания нажатой кнопки задано константой. Значение константы равно удвоенной длительности работы подсветки в секундах, которую можно менять от 0 до 127 секунд.

Электронный ключ на транзисторе VT4 предназначен для управления установленным в инкубаторе малогабаритным вентилятором с напряжением питания 12 В. В цепь стока полевого транзистора VT3 включён излучатель звука HA1 со встроенным генератором.

Нагревателями, каждый из которых состоит из двух соединённых последовательно десятиваттных резисторов сопротивлением 1,2 кОм, по сигналам микроконтроллера управляет узел на оптосимисторе U1 и

симисторе VS1. Свойство применённого оптосимистора МОС3043М включаться только в момент прохождения приложенного к его выходной цепи напряжения через 0 обеспечивает коммутацию нагревателей с созданием минимума импульсных помех в сети.

Для управления устройством поворота яиц предназначен аналогичный узел на оптосимисторе U2 и симисторе VS2. Продолжительность подачи напряжения на устройство поворота яиц – 9 секунд.

Зелёный светодиод HL1 служит индикатором наличия сетевого напряжения. Параллельно соединённым последовательно резистору R21 и излучающему диоду оптосимистора U1 включён красный светодиод с ограничительным резистором R6. Этот светодиод сигнализирует о работе нагревателей. Светодиод HL3 мигает при недостаточной влажности внутри инкубатора, напоминая о необходимости долить воду.

Напряжение вторичной обмотки трансформатора T1, выпрямленное диодным мостом VD3 и стабилизированное интегральным стабилизатором DA1 на 5 В, питает микроконтроллер DD1 через диод Шоттки VD5. Плавкая вставка FU1 и самовосстанавливающийся предохранитель FU2 служат для защиты устройства от аварийной ситуации.

Источник резервного питания – ионистор C19. Выключатель SA2 предназначен для его отключения при длительном хранении автомата в нерабочем состоянии. Напряжение резервного источника поступает на микроконтроллер через диод Шоттки VD6 только в отсутствие основного напряжения питания. Параллельно диоду VD6 установлен резистор R18, предназначенный для зарядки ионистора.

Детектор наличия сетевого напряжения выполнен на диоде VD1 со сглаживающим фильтром R10C12 и ограничительной цепью R11VD4. На вход PD7 микроконтроллера поступает напряжение высокого логического уровня при наличии сетевого напряжения. В его отсутствие конденсатор C12 разрядится через резистор R10, и уровень на этом входе станет низким.

Обнаружив это, микроконтроллер перейдет в энергосберегающий режим. Будет отключена вся индикация и выключены все исполнительные устройства. Продолжится лишь отсчет времени по прерываниям от таймера-счетчика 2. Благодаря теплоизолирующему пенополистироловому корпусу и значительной теплоемкости самих яиц температура внутри инкубатора довольно длительное время будет оставаться в допустимых пределах.

Список используемой литературы:

1. Электронный ресурс: <https://www.chipdip.ru>.
2. Журнал «Радио», статья «Автомат управления инкубатором», автор статьи С. Самойлов, стр. 31.

## **МАРШРУТНЫЙ КОМПЬЮТЕР ДЛЯ ЭЛЕКТРОВЕЛОСИПЕДА.**

*Е.А Минеева*

*Технологический Институт НИЯУ МИФИ,*

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

*e-mail: vro.Mineeva@mephi3.ru*

Для контроля режима работы электровелосипедов используют различные измерительные приборы. Электрические параметры измеряют анализаторами мощности, параметры движения контролируют различными электронными велокомпьютерами и даже механическими спидометрами. Существует даже специальные дисплеи для электровелосипедов, показывающие все необходимые параметры, но имеющие высокую стоимость.

Исходя из этого, разработан маршрутный компьютер для электровелосипеда на микроконтроллере PIC16F876A с внешним датчиком тока.

Схема маршрутного компьютера представлена на рисунке 1. Микроконтроллер DD2 (PIC16F876A-I/P) работает от генератора, стабилизированного кварцевым резонатором ZQ2 частотой 8 МГц. Для программирования микроконтроллера предусмотрен разъем ХРЗ.

Измерение напряжения и тока производится с помощью внутреннего 10-разрядного АЦП микроконтроллера. При измерении напряжения сигнал с делителя напряжения R7 R10 R12 поступает на аналоговый вход AN0 (RA0) микроконтроллера.

При измерении тока падение напряжения на датчике тока  $R_{ш}$  усиливает операционный усилитель ОРА241 (DA1). С выхода ОУ усиленный сигнал приходит на аналоговый вход AN1 (RA1) микроконтроллера. Коэффициент усиления устанавливают подстрочным резистором R13 в цепи обратной связи ОУ. Мощность и расход электроэнергии программа вычисляет исходя из измеренных значений тока и напряжения.

Питание маршрутный компьютер от линейного стабилизатора напряжения, образованного регулирующим транзистором VT1 и микросхемой TL431ID (DA2). В цепи питания установлена цепь VD1 R9 C6 C7, снижающая помехи, создаваемые работающим электродвигателем. Резисторы R16 и R17 обеспечивают равномерное распределение напряжения между конденсаторами C6 и C7. Максимальное допустимое входное напряжение зависит от допустимого напряжения коллектор-эмиттер транзистора VT1, его допустимой рассеиваемой мощности, качества теплоотвода и мощности, выделяющейся на резисторах R19-R22. При указанных на схеме элементах стабилизатора напряжения аккумуляторной батареи не должно превышать 75 В.

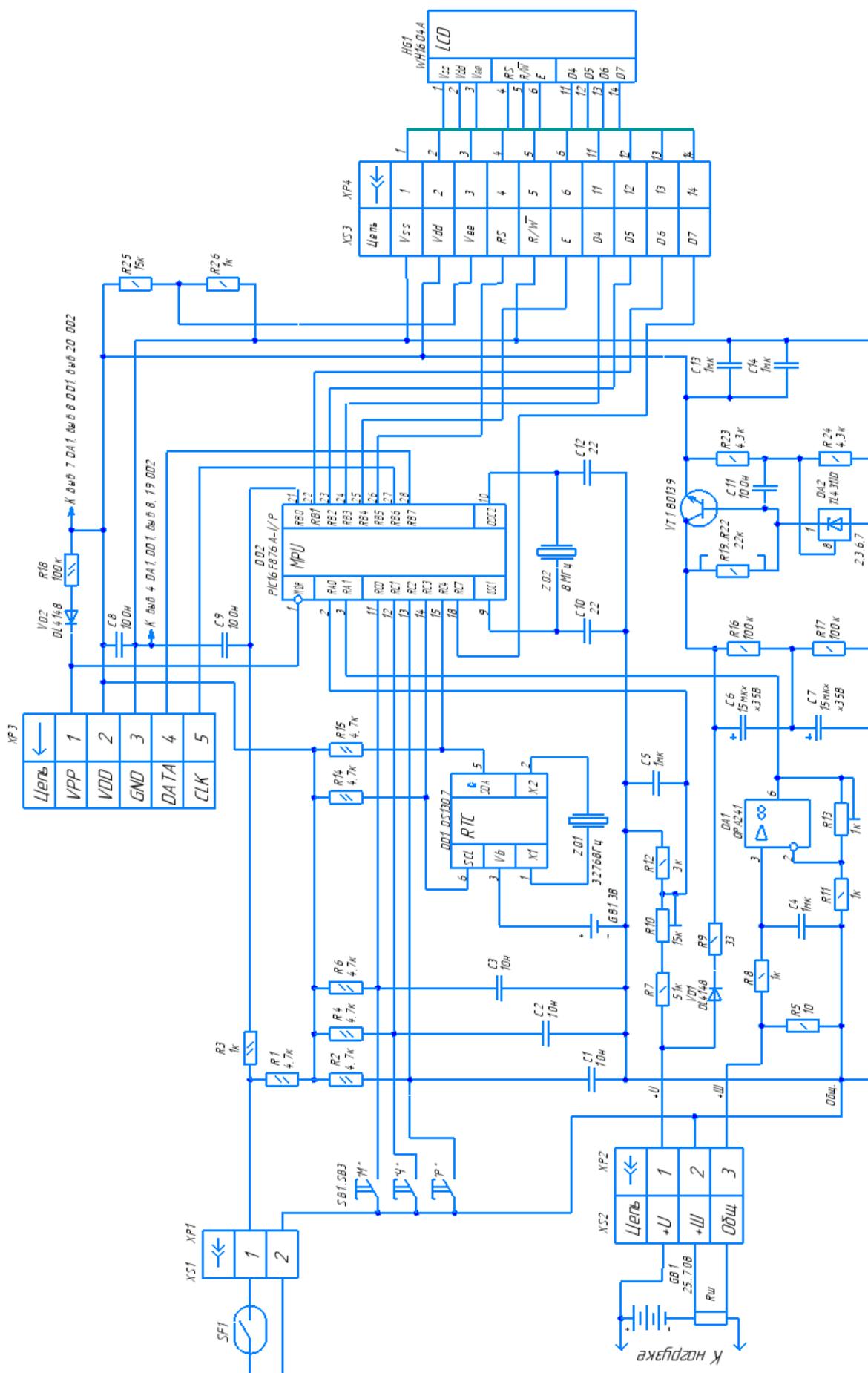


Рисунок 3 – Схема электрическая принципиальная

На ЖКИ выводятся одновременно семь параметров: напряжение, ток, количество израсходованной электроэнергии, текущее время, скорость., общий пробег и удельные затраты электрической энергии с момента включения маршрутного компьютера.

Значение скорости выводится на экран с помощью псевдографики. Управляют маршрутным компьютером с помощью кнопок SB1 “М” (установка минут), SB2 “Ч” (установка часов), SB3 “Р” (режим индикации). При последовательном нажатии на кнопку SB3 в правом нижнем углу экрана вместо удельных затрат электрической энергии выводится средняя скорость, дневной пробег, заряженность аккумуляторной батареи или мощность, потребляемая электродвигателем.

При удержании кнопки SB3 нажатой более 5с программа входит в режим установки длины окружности колеса. При дальнейшем удержании той кнопки происходит изменение длины окружности колеса шагами по 1см в пределах от 201 до 215 см. При первоначальном включении устройства длина окружности колеса равна 210 см. Через 5 с после отпускания кнопки SB3 происходит выход из режима установки длины окружности колеса с записью установленного значения в EEPROM микроконтроллера.

При программировании микроконтроллера необходимо записать нули в первые пять ячеек EEPROM для установки нулевого значения пройденного расстояния. Если этого не сделать, пробег будет равен 1525,7 км.

Пройденное расстояние программа сохраняет в EEPROM микроконтроллера через 3 с после остановки электровелосипеда. Для индикации момент записи в правом верхнем углу ЖКИ на 0,3 с появляется символ “звездочка”. При включении питания программа обнуляет значений удельных затрат электроэнергии, средняя скорость и дневного пробега.

Для налаживания прибора сначала калибруют его вольтметр. Для этого подают на прибор напряжение от аккумуляторной батареи или от лабораторного источника питания., контролируя его точным цифровым вольтметром. Изменение сопротивления подстроечного резистора R10

добиваются одинаковых показаний образцового амперметра и налаживаемого прибора.

Затем калибруют измеритель тока. Последовательно с нагрузкой включают точный цифровой амперметр. Подав напряжение питания, изменением сопротивления подстроечным резистором R13 добиваются одинаковых показаний образцового амперметра и налаживаемого прибора.

**Список используемой литературы:**

1. Журнал “Радио” выпуск №5, 2016г., статья “Маршрутный компьютер для электровелосипеда”, автор статьи А. Нефедьев.
2. Ваттметр и анализатор мощности – URL: <http://www.hobbyking.com/hobbyking/store/uploads/242601761X977727X9.pdf>

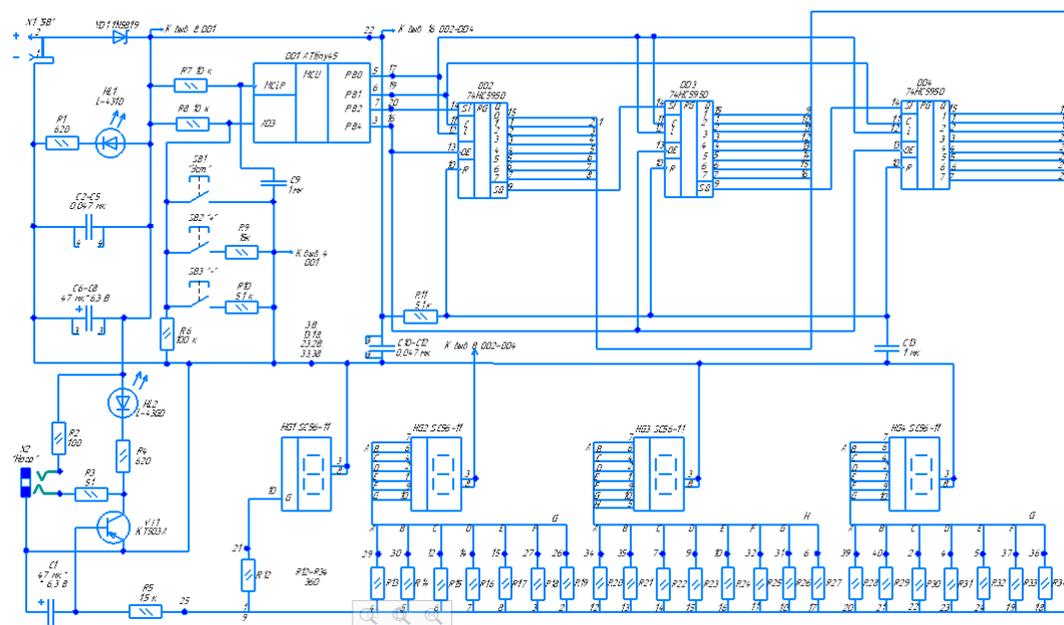
## **Термометр со встроенным в микроконтроллер датчиком.**

*М.А. Большакова, М.Р. Валитов*

Разрабатываемое устройство предназначено для измерения температуры воздуха в помещении. Для экономии энергии батареи питания светодиодный индикатор можно отключить полностью. При выходе температуры за заданные пределы термометр способен подавать сигнал включения и выключения внешнего обогревателя или другой нагрузки. По нажатию кнопки все установки термометра сохраняются в энергозависимой памяти МК и автоматически восстанавливаются при включении питания.

Главный элемент термометра – восьмиразрядный микроконтроллер RISC архитектуры ATtiny45, настроенный на работу с тактовой частотой 1 МГц от внутреннего генератора. В микроконтроллере имеется термодатчик, предназначенный для измерения температуры кристалла работающей микросхемы в пределах  $-40\dots+85^{\circ}\text{C}$ . Чувствительным к температуре элементом служит сам микроконтроллер.

Измерение температуры производится через каждые 2 секунды. Такой темп выбран для устранения мерцания индикаторов HG1 – HG4 при слишком быстрой смене показаний. Для удобства восприятия при резком изменении температуры, например, от  $5$  до  $12^{\circ}\text{C}$ , показания прибора не изменятся сразу на  $7^{\circ}\text{C}$ , а будут увеличиваться на  $1^{\circ}\text{C}$  каждые 2 секунды, пока не достигнут  $12^{\circ}\text{C}$ . При включении исправного термометра в сеть при температуре в комнате  $24^{\circ}\text{C}$  индикатор покажет  $0^{\circ}\text{C}$  и только через 48 секунд -  $24^{\circ}\text{C}$ .



Минимальный диаметр контактной площадки рассчитывается по формуле

(1):

$$D = (d + \Delta d_{\text{в.о.}}) + 2 * b + \Delta t_{\text{в.о.}} + \sqrt{(Td^2 + TD^2 + \Delta t_{\text{н.о.}}^2)}, \quad (3.1)$$

Где

D – минимальный диаметр контактной площадки, мм;

d - расчетный диаметр отверстия, мм.

Расчетный диаметр отверстия для вывода элемента цилиндрической формы находится по формуле (2):

$$d = [d_{\text{выв.}} + \Delta d_{\text{выв.}}] + Td, \quad (3.2)$$

где

$\Delta d_{\text{выв.}}$  - верхнее отклонение диаметра вывода элемента от его номинального значения, мм.

Если вывод элемента, в сечении, представляет собой параллелограмм со сторонами x и y, то расчетный диаметр отверстия находится по формуле (3):

$$d = [\sqrt{(x + \Delta x)^2 + (y + \Delta y)^2}] + Td, \quad (3.3)$$

Где

x, y – стороны вывода элемента;

$\Delta x$ ,  $\Delta y$  – верхнее отклонение сторон вывода элемента от его номинального значения, мм.

Питание термометра осуществляется через транзисторный ключ VT1 KT503A. Этот ключ выполнен в корпусе ТО – 92. Конструкция транзисторного ключа не предусматривает установку микросхемы на радиатор охлаждения.

Транзисторный ключ VT1 KT503A имеет следующие справочные данные:

- тепловое сопротивление переход - среда  $R_{пс} = 214 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$
- тепловое сопротивление переход – корпус  $R_{пк} = 8^\circ\text{C}$
- температура окружающей среды  $t_c = -40\dots 85^\circ\text{C}$ ;
- максимальная температура корпуса  $t_k = 100^\circ\text{C}$
- максимальная мощность рассеивания с корпусом  $P = 0,35 \text{ Вт}$
- максимальная мощность рассеивания с окружающей средой  $P = 5 \text{ Вт}$
- максимальное входное напряжение  $U_{вх} = 40 \text{ В}$
- максимальное выходное напряжение  $U_{вых} = 25 \text{ В}$
- максимальный выходной ток  $I_{вых} = 0,15 \text{ А}$

Напряжение, приходящее на нагрузку, можно рассчитать по формуле (3.4):

$$U = I * R = 20 \text{ мА} * 620 = 1,24 \text{ В} \quad (3.4)$$

Рабочее напряжение светодиода HL2 = 2,2В

$$U = 2,2 + 1,24 = 3,44 \text{ В}$$

Напряжение коллектор – эмиттер находим по формуле (3.5):

$$U_{кэ} = 5 - 3,44 = 1,56 \text{ В} \quad (3.5)$$

Рассчитаем рассеиваемую мощность по формуле (3.6):

$$P = U_{кэ} * I_n = 1,56 * 40 \text{ мА} = 0,062 \text{ Вт} \quad (3.6)$$

Устройство имеет климатическое исполнение УХЛ 4.2, а следовательно предельное значение температуры среды не превышает  $40^\circ\text{C}$ . Предположим, что при должном охлаждении внутри корпуса устройства температура также не превысит  $40^\circ\text{C}$ .

Используя справочные данные, рассчитаем максимальную температуру перехода (при  $t_k = 100^\circ\text{C}$ ,  $P = 5 \text{ Вт}$ ) по формуле (3.7):

$$t_n = t_k + P * R_{пк}, \quad (3.7)$$

тогда максимальная температура перехода:

$$t_n = 100 + 5 * 8 = 140^\circ\text{C} \quad (3.8)$$

Рассчитаем температуру перехода с учетом температуры окружающей среды (3.9):

$$t_{п} = t_{с} + P * R_{пс}, \quad (3.9)$$

$$t_{п} = 40 + 0,062 * 214 \approx 54^{\circ}\text{C} \quad (3.10)$$

Результаты расчетов (3.9), (3.10) показывают, что можно обойтись без радиатора.

В ходе выполнения курсовой работы:

- была подобрана элементная база;
- были выполнены необходимые расчеты для изготовления печатной платы;
- были выполнены необходимые тепловые расчеты для системы теплоотвода;
- был сделан обоснованный выбор конструкции изделия с точки зрения эргономики, электробезопасности и теплоотвода.

Курсовая работа была выполнена на основе статьи «Термометр без датчика температуры» из журнала «Радио» («Радио» выпуск № 08, 2008г).

Результатом курсовой работы стал выпуск конструкторской документации необходимой для изготовления устройства «термометр без датчика температуры».

## **Импульсный источник питания мощностью 100Вт**

*Г.И.Рябков*

*Технологический Институт НИЯУ МИФИ,*

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

*e-mail: [ryabkovg543@gmail.com](mailto:ryabkovg543@gmail.com)*

В настоящее время существуют три основных пути разработки импульсных источников питания. Первый - использование только дискретных элементов, второй - сочетание маломощных микросхем и мощных коммутирующих транзисторов, третий - применение микросхем с внутренними мощными транзисторами.

Первый путь, по которому шли в 80-х годах прошлого века, морально устарел, его оправдание - широкая распространенность и небольшая стоимость дискретных элементов.

Третий путь наиболее прогрессивен, поскольку позволяет существенно сократить число элементов и время изготовления источника. Однако микросхемы с мощным выходом для ИИП пока еще дороги и недостаточно распространены. При разработке предлагаемого ИИП выбран второй путь, поскольку он обеспечивает значительное уменьшение стоимости и времени изготовления устройства.

Импульсный источник питания предназначен для питания усилителя мощности звуковой частоты и других аналогичных нагрузок напряжением 27В.

Технические требования и характеристики:

Максимальный ток нагрузки - 3.7А

Выходное напряжение, без нагрузки - 28.6В

Выходное напряжение, при максимальном токе нагрузки - 27В

Ток срабатывания защиты - 3.8А

Частота преобразования - 70кГц

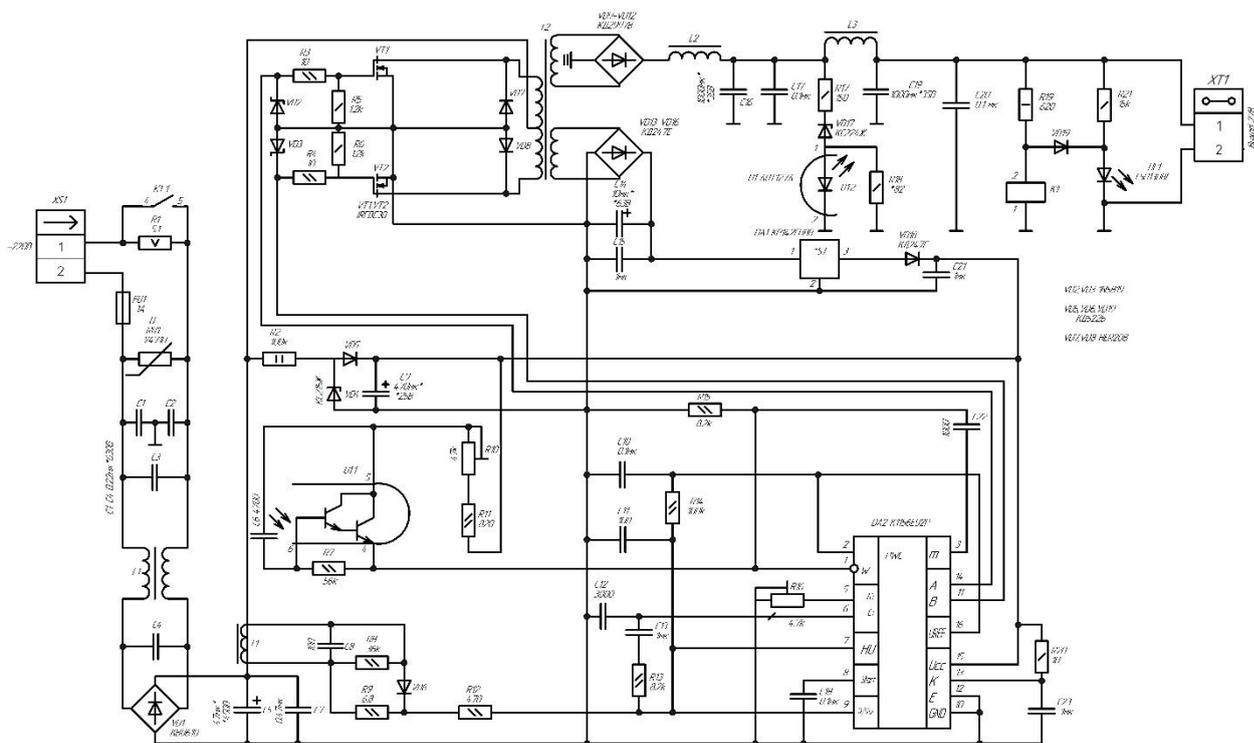


Рисунок 1 – Схема электрическая принципиальная

Основа устройства — двухтактный преобразователь (инвертор) выпрямленного напряжения сети на мощных полевых транзисторах VT1 и VT2 с внешним возбуждением от генератора на микросхеме DA2.

Плавкая вставка FU1 срабатывает только в случае неисправности, поскольку микросхема DA2 обеспечивает защиту от перегрузки по току.

Варистор RU1 защищает входную цепь от импульсов чрезмерной амплитуды.

Резистор R1 ограничивает пусковой ток в момент включения в сеть. Его после запуска ИИП шунтируют контакты K1.1 реле K1. Это прекращает рассеивание мощности на резисторе и повышает КПД источника питания.

Конденсаторы C1-C4 и двух обмоточный дроссель L1 образуют сетевой помехоподавляющий фильтр, предотвращающий проникновение высокочастотных пульсаций, создаваемых инвертором, в питающую сеть.

Диодный мост VD1 — выпрямитель сетевого напряжения.

Генератор импульсов возбуждения выполнен на ШИ контроллере-микросхеме K1156EY2P (DA2), jн формирует двухтактную последовательность прямоугольных импульсов с разделительной паузой.

Контроллер содержит узел плавного пуска, источник образцового напряжения и компараторы, обеспечивает стабилизацию выходного напряжения и ограничение потребляемого инвертором тока.

Подстроечный резистор R16 и конденсатор C12 определяют частоту преобразования. Конденсатор C23 запасает энергию для пиков тока выходных узлов микросхемы, которые управляют коммутирующими транзисторами VT1 и VT2.

При включении ИИП в сеть к каналам транзисторов VT1 и VT2 прикладывается выпрямленное сетевое напряжение. Таким образом возникает емкостный делитель напряжения между затворами и стоками, затворами и истоками. Ввиду большого входного сопротивления полевых транзисторов к затворам может быть приложено недопустимо высокое напряжение и транзисторы выйдут из строя. Для того чтобы избежать такой ситуации, между затворами и истоками транзисторов включены резисторы R5 и R6.

Амплитуда импульсов напряжения ЭДС самоиндукции трансформатора T2, приложенных к транзисторам VT1 и VT2, зависит от индуктивности рассеяния первичной обмотки трансформатора T2 и скорости изменения тока стока коммутирующих транзисторов. Для ее уменьшения параллельно каналам транзисторов включены демпферные диоды VD7 и VD8, которые уменьшают тепловыделение в транзисторах.

Диоды Шотки VD2 и VD3 защищают коммутирующие транзисторы и выходы микросхемы DA2 от импульсов обратного напряжения.

Трансформатор T1 датчик тока, потребляемого инвертором. Этот ток протекает через первичную обмотку трансформатора T1. Ток вторичной обмотки через диод VD6 создает падение напряжения на резисторе R9, которое через резистор R12 поступает на вход компаратора тока — вывод 9 микросхемы DA2.

В момент, когда напряжение на этом входе превысит порог срабатывания компаратора (1 В), генерация импульсов возбуждения будет прекращена. Ток

срабатывания защиты зависит от числа витков выходной обмотки трансформатора T1, емкости конденсатора C8 и сопротивления резисторов R8, R9, R12.

С момента включения в сеть до возбуждения инвертора микросхема DA2 получает питание от параметрического стабилизатора напряжения на резисторе R2 и стабилитроне VD4 через диод VD5. В этом режиме микросхема потребляет ток не более 2 мА.

После возбуждения инвертора микросхему питает вспомогательный выпрямитель VD13-VD16, напряжение с которого стабилизировано микросхемой DA1. Диоды VD5 и VD18 исключают взаимное влияние двух источников питания микросхемы DA2.

Элементы VD9-VD12, L12, L13, C16, C17, C19, C20 -выходной выпрямитель с LC-фильтром.

Конденсаторы C16 и C19 подавляют низкочастотные пульсации, а C17 и C20 -высокочастотные.

Реле K1, помимо выполнения основной функции-шунтирования резистора R1,-является минимальной нагрузкой ИИП, а также через его обмотку и резистор R19 разряжаются конденсаторы C16 и C19 после выключения питания ИИП.

Светодиод HL1 — индикатор работы ИИП.

Оптрон U1 обеспечивает гальваническую развязку цепи стабилизации выходного напряжения. Она работает так. Если выходное напряжение превысит номинальное, то тогда резко возрастет ток через стабилитрон VD17 и излучающий диод оптрона U1.2. Последний включается, в результате чего открывается фототранзистор оптрона U1.1, возрастает напряжение на выводе 1 микросхемы DA2 -входе компаратора обратной связи по напряжению. Длительность импульсов возбуждения уменьшается, что приводит к снижению выходного напряжения до номинала.

#### **Список используемой литературы:**

- 1) Журнал «Радио», статья «ИИП мощностью 100Вт», автор статьи Е.

Москатов.

2)Электронный ресурс: <https://www.chipdip.ru/>

3)Электронный ресурс: <https://www.datasheet.ru/>

## **Стабилизатор повышенного напряжения с оптической изоляцией**

*И.С. Меньшенин*

*Технологический Институт НИЯУ МИФИ,*

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

*e-mail: [vpo.menshenin@mephi3.ru](mailto:vpo.menshenin@mephi3.ru)*

Многие устройства необходимо обеспечивать стабилизированным питанием. Стабилизатор повышенного напряжения позволит этого достичь. Благодаря используемой в нем оптической изоляции можно заменить сравнительно высоковольтные транзисторы более дешевыми и надежными низковольтными, тем самым снизив стоимость устройства.

Один из способов замены в узлах управления стабилизаторов повышенного напряжения (СПН) сравнительно высоковольтных транзисторов более дешевыми и надежными низковольтными состоит в электрической изоляции цепей управления от исполнительного узла (одного или нескольких проходных транзисторов) с помощью оптронов.

Имеющие достаточно большой для непосредственного управления проходным транзистором (транзисторами) коэффициент передачи тока, транзисторные оптроны состоят из двух помещенных в общий корпус элементов, электрически изолированных друг от друга: излучающего диода (он испускает ИК лучи, когда через него в прямом направлении протекает ток) и фототранзистора, в отсутствие ИК лучей закрытого, но открывающегося под воздействием этого излучения. Связь между излучателем и фототранзистором оптрона — только оптическая, электрическая изоляция между ними весьма надежна и обычно без заметной утечки выдерживает напряжение в несколько тысяч вольт.

Назначение и функции устройства

1. Поддержание выходного напряжения в указанных пределах при изменении

входного напряжения и тока нагрузки.

2. Защита от перегрузки по току и замыкания в нагрузке.

### 3. Автоматическая проверка устранения причины срабатывания защиты.

#### Технические требования и характеристики

1. Выходное стабилизированное напряжение, В 15...86
2. Максимальный ток нагрузки, А 16
3. Максимальное входное нестабилизированное напряжение, В 130
4. Светодиодная индикация рабочего и аварийного состояний

#### Описание принципиальной схемы

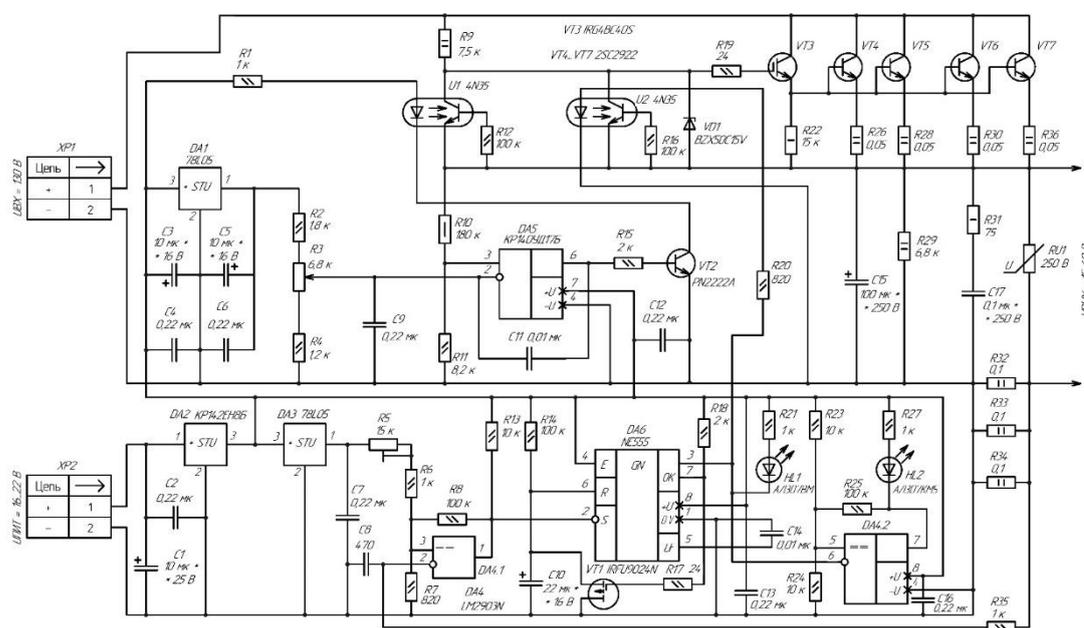


Рисунок 4 – Схема принципиальная электрическая стабилизатора повышенного напряжения с оптической изоляцией и токовой защитой.

Схема СПН приведена на рисунке 1. Питание его узла управления производится от вспомогательного нестабилизированного источника напряжения  $U_{пит}$ , которое может находиться в пределах 16...22 В, через интегральный стабилизатор напряжения DA1 с выходным напряжением 12 В.

Выходное напряжение интегрального стабилизатора DA2 (5 В) подано через резистор R2 на переменный резистор R3, с движка которого на усилитель сигнала рассогласования DA5 поступает образцовое напряжение. Функции резисторов R10 и R11 аналогичны выполняемым резисторами R4 и

R5, а транзистора VT2 — выполняемым транзистором VT1. Конденсатор C11 в цепи обратной связи ОУ DA5 обеспечивает динамическую устойчивость стабилизатора и делает его нечувствительным к высокочастотным наводкам.

В коллекторную цепь транзистора VT2 включен излучающий диод транзисторного оптрона U1. Напряжение с коллектора фототранзистора этого оптрона поступает на затвор IGBT VT3, включенного по схеме с общим коллектором. Резистор R19 в цепи затвора ограничивает ток перезарядки входной емкости IGBT. Стабилитрон VD1 защищает фототранзисторы оптронов U1 и U2 и участок затвор—эмиттер IGBT от превышения допустимого для них напряжения (15 В).

Напряжение с эмиттера IGBT поступает на соединенные параллельно базы проходных транзисторов VT4-VT7. Для того чтобы скомпенсировать неизбежный разброс параметров этих транзисторов и добиться равномерного распределения тока нагрузки между ними, в цепи их эмиттеров включены последовательно “выравнивающие” проволочные резисторы R26, R28, R30, R36. Номиналы этих резисторов выбраны исходя из падения напряжения 0,2 В на каждом из них при максимальном для транзистора токе эмиттера 4 А.

Применение в качестве транзистора VT3 именно IGBT позволило расширить интервал регулирования выходного стабилизированного напряжения в сторону уменьшения минимального напряжения стабилизации до 15 В. Эксперименты по замене IGBT обычным полевым транзистором IRF840 показали, что выходное напряжение менее 20 В с ним получить не удастся. Биполярный транзистор 2SD1138 на этом месте не позволил уменьшить напряжение ниже 25 В. Резистор R29 — внутренняя начальная нагрузка стабилизатора, обеспечивающая его устойчивую работу при отсутствии внешней нагрузки. Конденсатор C15 — фильтрующий, цепь R31 C17 устраняет колебания выходного напряжения при скачкообразном изменении нагрузки. Варистор RU1 защищает нагрузку от случайного повышения выходного напряжения. Датчиком тока нагрузки для узла защиты стабилизатора от перегрузки служат три соединенных параллельно резистора

R32-R34. Падение напряжения на них компаратор DA4.1 сравнивает с образцовым напряжением, поступающим с выхода интегрального стабилизатора DA3. Положительная обратная связь через резистор R8 создает необходимый для устойчивой работы узла защиты гистерезис в переходной характеристике компаратора. Фильтр R35 C8 устраняет срабатывание от импульсных помех.

При работе стабилизатора без перегрузки напряжение на инвертирующем входе компаратора DA4.1 меньше, чем на его неинвертирующем входе. Поэтому уровень напряжения на выходе компаратора и входе S интегрального таймера DA6 — высокий. Этим запрещена работа собранного на таймере одновибратора. На его выходе (выводе 3) поддерживается низкий уровень напряжения, в результате чего включен светодиод HL1 зеленого цвета свечения, ток через излучающий диод оптрона U2 не течет, его фототранзистор закрыт и не оказывает влияния на работу стабилизатора. На компараторе напряжения DA4.2 собран инвертор выходного напряжения таймера. В описанном состоянии подключенный к выходу инвертора светодиод HL2 (красного цвета свечения) выключен.

При возрастании тока нагрузки сверх допустимого напряжение на инвертирующем входе компаратора DA4.1 станет больше, чем на неинвертирующем. Компаратор изменит состояние и низкий логический уровень с его выхода, поступив на вход S таймера, запустит одновибратор. Низкий уровень на выходе таймера сменится высоким, через излучающий диод оптрона U2 потечет ток, что приведет к открыванию фототранзистора этого оптрона. Поскольку фототранзистор подключен параллельно участку затвор-эмиттер IGBT VT3, этот транзистор, а с ним и транзисторы VT4-VT7 закроются, отключив выходное напряжение стабилизатора. Одновременно будет выключен светодиод HL1 и включен HL2.

Через 2,4 с (зависит от постоянной времени цепи R14, C10) таймер возвратится в исходное состояние и включит стабилизатор. Но если причина срабатывания защиты не устранена, она вновь сработает и стабилизатор

выключится еще на 2,4 с, после чего контрольное включение повторится.

Во избежание повреждения нагрузки и самого стабилизатора продолжительность контрольного включения должна быть минимальной. Для этого следует как можно быстрее разрядить времязадающий конденсатор одновибратора С10. К сожалению, мощность внутреннего транзистора в микросхеме таймера, коллектор которого подключен к выводу 7, невелика и для увеличения тока разрядки этого конденсатора до значения, обеспечивающего ее достаточно малую продолжительность, применен полевой транзистор VT1 с сопротивлением открытого канала не более 0,175 Ом. Если не требуется большой ток нагрузки, число параллельно соединенных транзисторов 2SC2922 можно уменьшить.

При первом включении собранного СПН сначала подается на него лишь напряжение  $U_{пит}$  и проверяется значения напряжения на выходах интегральных стабилизаторов DA1 (12 В), DA2 (5 В) и DA3 (5 В).

После включения напряжения  $U_{вх}$ , на выходе СПН должно появиться регулируемое переменным резистором R3 стабилизированное напряжение. Нужные границы интервала его изменения можно установить подборкой резисторов R2 (максимум) и R4 (минимум). Иногда может потребоваться и подборка резистора R11.

Нагрузив СПН током, равным желаемому току срабатывания защиты, необходимо медленно вращать движок подстроечного резистора R5 до выключения светодиода HL1 и включения HL2. В таком состоянии напряжение на выходе стабилизатора должно отсутствовать. Стабилизатор должен автоматически вернуться в рабочее состояние не более чем через 2,4 с после отключения или уменьшения нагрузки. Об этом также сигнализируют светодиоды.

#### **Список литературы:**

1. Журнал «Радио», 05.2007, стр. 35, статья «Стабилизатор повышенного напряжения с оптической изоляцией и токовой защитой», Б. Соколов.
2. Интернет-портал [eandc.ru](http://eandc.ru).

### 3. Интернет-портал [www.chipdip.ru](http://www.chipdip.ru).

## Имитационные модели диодов в программных пакетах для моделирования

*А.А. Романова, Д.О. Лёзов, И.М. Галмулин*

*ТИ НИЯУ МИФИ г. Лесной*

[AARomanova@mephi.ru](mailto:AARomanova@mephi.ru)

При схемотехническом проектировании радиоэлектронной аппаратуры необходимо знание математических моделей типовых компонентов - резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, диодов, транзисторов, трансформаторов и т. д. Достоверность результатов расчета и анализа в значительной мере определяется точностью используемых моделей компонентов. Выбор той или иной модели представляет собой процесс разрешения противоречия между точностью (сложностью) модели и экономичностью относительно вычислительных ресурсов (процессорного времени, памяти) и целиком определяется знанием, опытом, инженерной интуицией разработчика.[1]

Для проектирования моделей по справочным данным определяются параметры spice-модели необходимого полупроводникового компонента.

Первый вариант моделирования представим в программном пакете SimInTech.

В качестве примера рассмотрим один из вариантов моделирования электрического элемента – диода 1n4001. Для того чтобы смоделировать диод, необходимо собрать электрическую схему. Пример схемы для моделирования представлена на рис. 1.

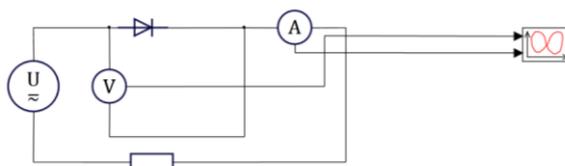
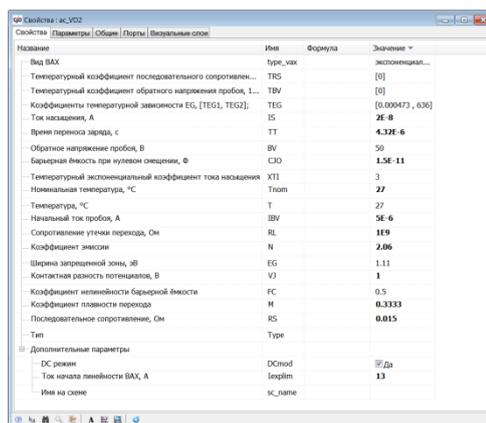


Рисунок 1 – Схема моделирования

В данной схеме используется синусоидальный источник напряжения с амплитудой 10 В, частотой 0.01 Гц, постоянная составляющего которого

равна нулю, фаза равна нулю, активное сопротивление составляет 0.01 Ом. Вольтметр подключен параллельно нагрузке, амперметр – последовательно. Выводы значений с вольтметра и амперметра соединены с фазовым портретом для того, чтобы получить вольтамперную характеристику диода.

В соответствии с Datasheet диода [3] задаем его SPICE [4] параметры.



| Название  | Имя      | Формула | Значение                               |
|---|----------|---------|--|
| Вид ВАХ   | type_vax |         | экспоненциал...                        |
| Температурный коэффициент последовательного сопротивлен...  | TRS      |         | [0]                                    |
| Температурный коэффициент обратного напряжения пробоя, I... | TBV      |         | [0]                                    |
| Коэффициенты температурной зависимости EG, {TEG1, TEG2};    | TEG      |         | [0.000473, 0.36]                       |
| Ток насыщения, А  | IS       |         | 2E-8                                   |
| Время переноса заряда, с                                    | TT       |         | 4.32E-6                                |
| Обратное напряжение пробоя, В                               | BV       |         | 50                                     |
| Барьерная емкость при нулевом смещении, Ф                   | CJO      |         | 1.2E-11                                |
| Температурный экспоненциальный коэффициент тока насыщения   | XTI      |         | 3                                      |
| Номинальная температура, °С                                 | Tnom     |         | 27                                     |
| Температура, °С   | T        |         | 27                                     |
| Начальный ток пробоя, А                                     | IBV      |         | 5E-6                                   |
| Сопротивление утечки периода, Ом                            | RL       |         | 1E9                                    |
| Коэффициент эмиссии   | N        |         | 2.06                                   |
| Ширина запрещенной зоны, эВ                                 | EG       |         | 1.11                                   |
| Контактная разность потенциалов, В                          | VJ       |         | 1                                      |
| Коэффициент нелинейности барьерной емкости                  | FC       |         | 0.5                                    |
| коэффициент плоскости периода                               | M        |         | 0.3333                                 |
| Последовательное сопротивление, Ом                          | RS       |         | 0.015                                  |
| Тип   | Type     |         |  |
| Дополнительные параметры                                    |          |         |  |
| DC режим  | DCmodel  |         | <input checked="" type="checkbox"/> Да |
| Ток начала линейности ВАХ, А                                | Isplit   |         | 13                                     |
| Имя на схеме  | sc_name  |         |  |

Рисунок 2 – SPICE модель диода

В результате расчета была получена вольтамперная характеристика, которую необходимо сравнить с графиком Datasheet, рис.4.

Второй вариант моделирования выполним в пакете Micro-Cap. Схема представлена на рисунке 3.

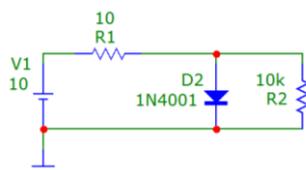


Рисунок 3 – Схема моделирования в программном пакете Micro-Cap

Модель диода взята из библиотеки Passive Components→Diode. В результате анализа по постоянному току была получена вольтамперная характеристика, которую необходимо сравнить с графиком Datasheet, рис.4 .

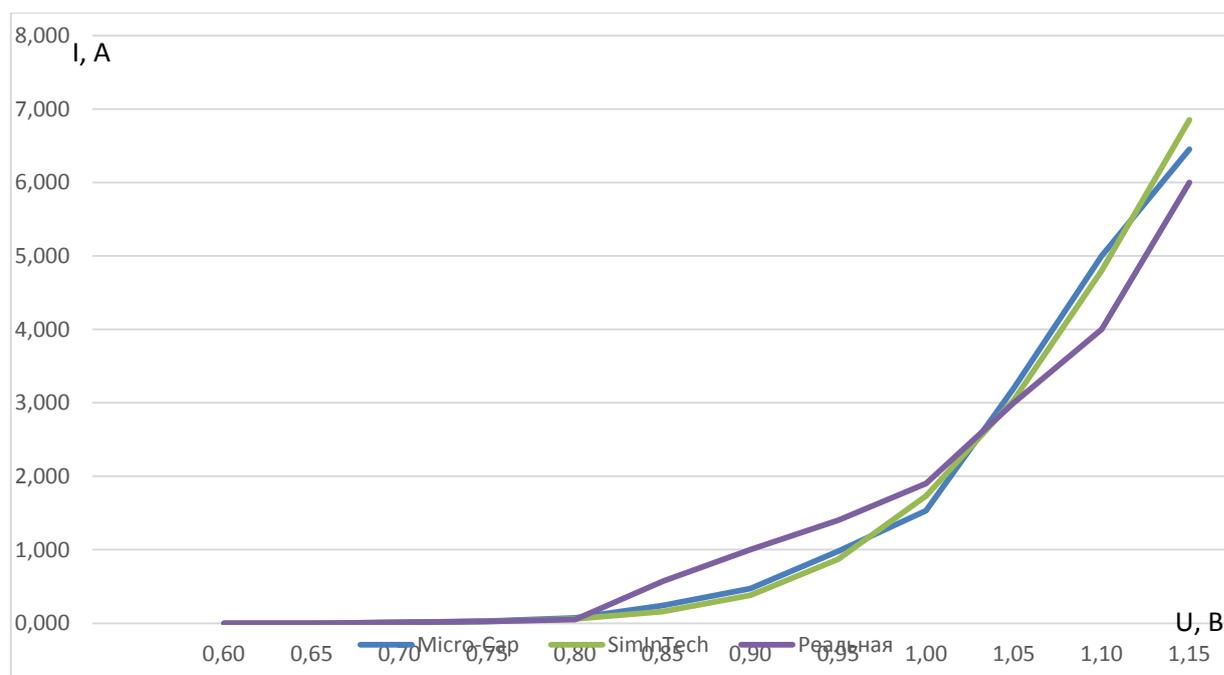


Рисунок 4 – Сравнительные ВАХ диода

## Заключение

В проведенных экспериментах были получены ВАХ диода серии 1N4001 и по графикам можно сделать вывод, что SimInTech подходит для моделирования электронных компонентов. Достоинством данного программного пакета является простота использования и малая погрешность измерения.

## Литература

1. Лурье М.С., Лурье О.М. Имитационное моделирование схем преобразовательной техники. - Красноярск: СибГТУ, 2007.- 138 с.
2. SimInTech Введение в работу с программным обеспечением [Электронный ресурс]. URL: [https://help.simintech.ru/doc/SimInTech\\_Start\\_guide\\_Part\\_1.pdf](https://help.simintech.ru/doc/SimInTech_Start_guide_Part_1.pdf)
3. Электротехнический портал [Электронный ресурс]. URL: <https://datasheet.su/>.
4. SPICE модели диодов [Электронный ресурс]. URL: <https://radioprogram.ru/post/210>
5. Справочная система SimInTech [Электронный ресурс]:

<https://help.simintech.ru>

6. А. С. Елпатов, С. В. Харлашина, Т. Г. Орешенко. Моделирование диода 1N4001 в среде SimInTech. [статья в сборнике трудов конференции] 2020 г. - с. 219-221.

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Цифровизация отрасли.....   | 3  |
| Telegram-bot + VK-bot, способные подготовить 9-классников к ОГЭ по математике.....  | 1  |
| 3   |    |
| Симаков А.И.  |    |
| Разработка компьютерной игры в жанре приключений.....   | 8  |
| Степанова Е.О.  |    |
| Интерактивно – интеллектуальная игра в презентации PowerPoint.....  | 10 |
| Владимирова А.О.  |    |
| Информационный ресурс «доступный город».....  | 12 |
| Озерец Д.М.   |    |
| Разработка электронного учебника по математическому моделированию.....  | 15 |
| Зинченко И.Н.   |    |
| Информационный ресурс «самокаты на улицах города».....  | 17 |
| Гаев Е.А.   |    |
| Создание приложения «гоосовой ассистент для ПК».....  | 20 |
| Лазарев Н.А.  |    |
| Проектирование, конструирование и технологические процессы в машиностроении. Аддитивные технологии. Физические исследования ..... | 22 |
| Методика расчета гибких нитей.....  | 24 |
| Валеев К.А., Иванцов Д.А., Сокерина О.В., Шальнев Е.А.  |    |
| Держатель для телефона.....   | 29 |
| Смирнов М.С.  |    |
| Моделирование и конструирование цилиндрической зубчатой передачи с применением приложения САПР «Компас» «Валы и передачи 2D»..... | 32 |
| Алексеева О.В., Козлова Е.В., Зимина С.В.   |    |
| Технологическая преимущество элемента оснастки посредством его нификации на примере конструкции рычага.....                       | 37 |
| Синик П.А., Субботин С.А., Медведев А.А., Шмелева Л.Д., Карасев К.А.  |    |

|   |    |
|---|----|
| Переработка бумаги: промышленные и домашние способы.....  | 43 |
| Скрябин И.В.  |    |
| Снижение вредного воздействия шума на работников участка ДСП-80 в<br>сталеплавильном цехе Надеждинского металлургического завода..... | 47 |
| Пронина М.С., Ворончихина М.В., Лушников И.В.   |    |
| Декоративный водопад.....   | 53 |
| Рябов М.А.  |    |
| Рециркуляция водоснабжения/энергоресурсов шахты<br>"Северопесчанская".....  | 60 |
| Колганов К.А., Кузнецов В.А., Полоз А.А.  |    |
| Защита поверхности подката (при помощи жидкого стекла) от<br>окислительной атмосферы в печах отжига калибровочного цеха.....          | 66 |
| Досманов И.Е., Ситдииков А.Г., Рагозина П.И.  |    |
| Социально-профессиональное развитие личности в атомной отрасли.....   | 71 |
| Просветительский потенциал проекта «без срока давности» для студентов<br>Технологического института НИЯУ МИФИ. ....                   | 72 |
| Биктимирова К.Б. , Босенко А.Р.   |    |
| Влияние социальных сетей на подростков.....   | 75 |
| Головкина П.А.  |    |
| Чтение – как сделать полезное интересным? .....   | 78 |
| Карташева Д.Д.  |    |
| Трудности перевода или словарь от зумера до бумера.....   | 82 |
| Перегримова Д. Д  |    |
| Вырубка лесов.....  | 84 |
| Табатчикова Е.А.  |    |
| Методы самопомощи при глоссофобии.....  | 89 |
| Иванова Л. (Руководители: Кожевина Т.С., Якимова Т.Е.)  |    |
| Создание сайта на платформе «Tilda publishing» для изучения<br>подросткового языка.....   | 95 |
| Колупаев Т.Е.   |    |

|   |     |
|---|-----|
| Экономика и управление.....   | 99  |
| Учет затрат на предприятиях ОПК: правовой и организационный аспекты.....                                      | 100 |
| Макрыгина Е.С. (научный руководитель: Иванова Е.М.)   |     |
| Вклады: как сохранить и преумножить.....  | 107 |
| Шмакова Я.Э.  |     |
| Проблемы экономической эффективности метрологического обеспечения производств на российских предприятиях..... | 109 |
| Королева Л.А. (Научный руководитель: Иванова Е.М.)  |     |
| Создание игры по финансовой грамотности для младших школьников на основе классного самоуправления .....       | 115 |
| Борисова Д.А.   |     |
| Бизнес-план геодезическое бюро «АБРИС».....   | 116 |
| Резчикова В.М. (научный руководитель: Карасёва И.Н.)  |     |
| Концентрация производства промышленных предприятий в России.....  | 121 |
| Абросимова К.И. (Научный руководитель: Иванова Е.М.)  |     |
| Промышленная автоматика, электроника. Система «Умный дом».....  | 127 |
| Моделирование однофазного трансформатора в SimInTech.....   | 128 |
| Романова А.А., Мыльников И.В., Сучков Е.В.  |     |
| Выносной индикатор с ИК связью с измерительным прибором.....  | 132 |
| Сидельников А.И.  |     |
| Разработка устройства заряда аккумуляторной батареи от элементов Пельтье.....                                 | 137 |
| Сивакова Д.С.   |     |
| Устройство для тестирования Li-ion аккумуляторов.....   | 142 |
| Журавлев А.Ю.   |     |
| Автомат управления инкубатором.....   | 147 |
| Журавлев С.О.   |     |
| Маршрутный компьютер для электровелосипеда.....   | 152 |
| Минеева Е.А.  |     |

|  |     |
|--|-----|
| Термометр со встроенным в микроконтроллер датчиком.....                    | 157 |
| Большакова М.А., Валитов М.Р.  |     |
| Импульсный источник питания мощностью 100Вт.....                           | 161 |
| Рябков Г.И.  |     |
| Стабилизатор повышенного напряжения с оптической изоляцией.....            | 166 |
| Меньшенин И.С.   |     |
| Имитационные модели диодов в программных пакетах для<br>моделирования..... | 172 |
| Романова А.А., Лёзов Д.О., Галлиулин И.М.                                  |     |

