

# ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

Публикации для студентов, молодых ученых и научно-преподавательского состава на [www.t-nauka.ru](http://www.t-nauka.ru)

ISSN 2500-1132    Издательский дом "Плутон"    [www.idpluton.ru](http://www.idpluton.ru)

## Выпуск №103

КЕМЕРОВО 2021

26 апреля 2021 г.  
ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431  
ISSN 2500-1132  
УДК 378.001  
Кемерово

Журнал выпускается ежемесячно, публикует статьи по естественным наукам. Подробнее на [www.idpluton.ru](http://www.idpluton.ru)

За точность приведенных сведений и содержание данных, не подлежащих открытой публикации, несут ответственность авторы.

Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей

Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Зимица Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инженерно-строительный институт (НамМПИ)

Безуглов Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования, Южно-российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И. Платова,

Наджарян Микаел Товмасович - кандидат технических наук, доцент, Национальный политехнический университет Армении

Шушлебін Игорь Михайлович - кандидат физико-математических наук, кафедра физики твёрдого тела Воронежского государственного технического университета

Равшанов Дилшод Чоршанбиевич - кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология, машины и оборудования полиграфического производства», Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Крутякова Маргарита Викторовна – доцент, кандидат технических наук, Московский политехнический университет

Гладков Роман Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации вооружения и военной техники Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища

Моногаров Сергей Иванович - кандидат технических наук доцент Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГОУ ВО КубГТУ

Шевченко Сергей Николаевич - кандидат технических наук, доцент кафедры СЭУ, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота РФ

Отакулов Салим - Доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Джизакского политехнического института

А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Естественнонаучный журнал «Точная наука», входящий в состав «Издательского дома «Плутон», был создан с целью популяризации естественных наук. Мы рады приветствовать студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников. Надеемся подарить Вам множество полезной информации, вдохновить на новые научные исследования.

Издательский дом «Плутон» [www.idpluton.ru](http://www.idpluton.ru) e-mail: [admin@idpluton.ru](mailto:admin@idpluton.ru)

Подписано в печать 26.04.2021 г. Формат 14,8×21 1/4. | Усл. печ. л. 2.2. | Тираж 500.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.

Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна.

## Содержание

1. РАЗРАБОТКА ПОВЫШАЮЩЕГО РНТ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО ЗАМКА.....2	
<b>Морозов С.Е.</b>	
2. УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ .....6	
<b>Чернов В.Ю.</b>	
3. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ	
МИКРОКЛИМАТОМ В ПОМЕЩЕНИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЕГО РАБОТЫ .....11	
<b>Чернов В.Ю.</b>	
4. ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ.....14	
<b>Мачульский О.С.</b>	
5. ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВАЯ ПОДПИСЬ КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЩИТЫ	
ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА.....16	
<b>Мачульский О.С.</b>	
6. DEPENDENCE OF THE CONTENT OF TRANS-ISOMERIZED FATTY ACIDS ON	
HYDROGENATE INDICATORS.....18	
<b>К.К. Sattarov, A.A.Nurmuhammedov</b>	

Морозов Святослав Евгеньевич

Morozov Svyatoslav Evgenievich

Студент. Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г.Смоленске.

УДК 621.311

**РАЗРАБОТКА ПОВЫШАЮЩЕГО РНТ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО ЗАМКА****DEVELOPMENT OF THE STEP-UP CONVERTER IN THE CONTINUOUS CURRENT MODE FOR ELECTRONIC LOCK**

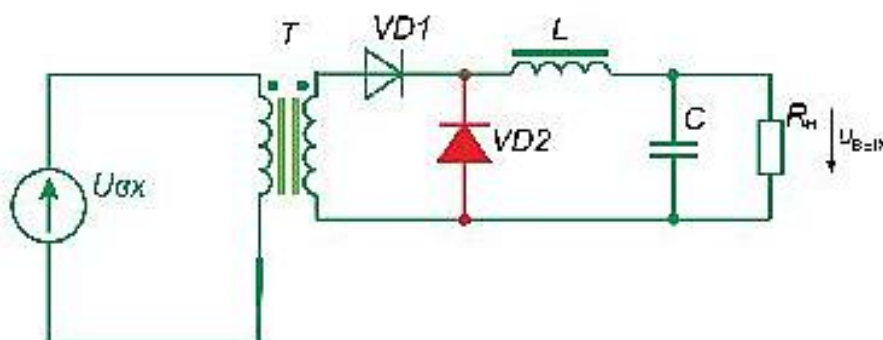
**Аннотация:** в статье рассмотрен принцип работы повышающего преобразователя и проведено моделирование в программном обеспечении *MatLab*

**Abstract:** The article discusses the principle of operation of the boost converter and simulates in the *MatLab* software

**Ключевые слова:** СКУД, автономное электропитание, режим непрерывного тока, преобразователь

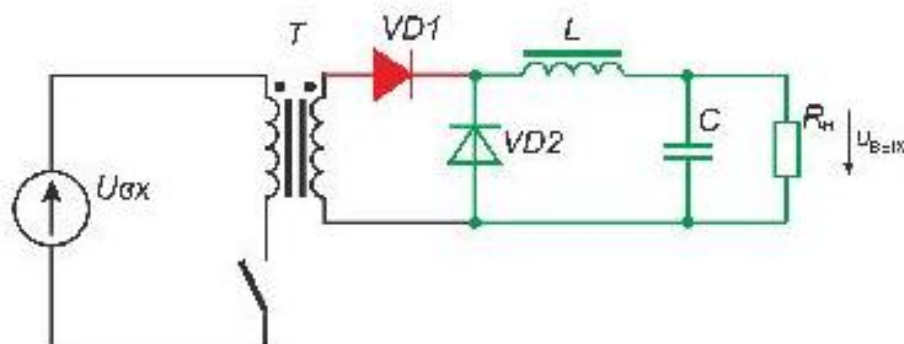
**Key words:** ACS, autonomous power supply, continuous current mode, converter

В трансформаторе энергия не запасается. Когда ключ открыт (рисунок 1) к первичной обмотке прикладывается напряжения  $U_{вх}$ . На вторичной обмотке появляется напряжение, открывается диод(первый), а ток протекает через дроссель LC-фильтр в нагрузку.



**Рисунок 1 – Схема протекания токов при замкнутом ключе в прямоходовом преобразователе**

Когда ключ размыкается (рисунок 2), открывается диод(второй) а энергия, запасенная в дросселе, поступает в нагрузку. Размагничивание трансформатора происходит через дополнительную обмотку и диод.



**Рисунок 2– Схема протекания токов при разомкнутом ключе в прямоходовом преобразователе**

Схема может работать как в режиме непрерывного тока в дросселе, так и в прерывистом режиме.

Регулирование выходного напряжения осуществляется за счет изменения длительности импульсов тока в первичной обмотке.

На электронный замок необходимо подавать напряжение более 7В для нормальной работы устройства, поэтому необходимо с 5В от блока питания повысить напряжение до 14-15В для стабильной работы. Был разработан РНТ повышающий преобразователь с входным напряжением 5В до 12-15В. Необходимые параметры для корректной работы устройства указаны в таблице 1.

Таблица 1 —. Параметры линейного преобразователя

Тип преобразователя, режим тока дросселя	Входное и выходное напряжение, В	Диапазон мощности на выходе, Вт	Частота коммутации, кГц	Амплитуда линейно-изменяющегося напряжения в широтно-импульсном модуляторе, В
Повышающий, РНТ	5-9 12	5-10	100	1.8

Были рассчитаны: индуктивность дросселя, емкость конденсатора и максимальный ток ключа.

Расчет коэффициента заполнения (1.1):

$$D = \frac{U_{\text{ВЫХ}} - U_{\text{ВХ}}}{U_{\text{ВЫХ}}} \quad (1.1)$$

$$\Delta t = \frac{U_{\text{ВЫХ}} - U_{\text{ВХ}}}{U_{\text{ВЫХ}} \cdot f_k} \quad (1.2)$$

Расчет индуктивности дросселя (1.3, 1.4, 1.5):

$$\Delta I_L = 2I_{\text{ср}} \quad (1.3)$$

$$I_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{H}} - U_{\text{ВХ}}}{1 - D} = \frac{P}{U_{\text{ВХ}}} \quad (1.4)$$

$$L = \frac{U_{\text{ВХmax}}^2 \cdot (U_{\text{ВХmax}})}{U_{\text{ВХmax}} \cdot f_k \cdot P_{\text{min}}} = 40.5 \text{ мкГн} \quad (1.5)$$

Расчет емкости конденсатора (1.6 - 1.9):

$$C = \frac{I_c \cdot \Delta t}{\Delta U_c} \quad (1.6)$$

$$I_c = -I_{\text{H}} = \frac{P}{U_{\text{ВХ}}} \quad (1.7)$$

$$\Delta U_c = -2K_{\text{П}} \cdot U_{\text{ВЫХ}} = -0,03 U_{\text{ВЫХ}} \quad (1.8)$$

$$C = \frac{P_{\text{max}} \cdot U_{\text{ВХmin}}}{-2 \cdot 0,03 \cdot U_{\text{ВЫХ}}^3 \cdot f_k} = 6.8 \text{ мкФ} \quad (1.9)$$

Расчет максимального тока ключа, коэффициента заполнения и сопротивления резистора при максимальном входном напряжении и минимальном значении мощности (1.10 - 1.15):

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{12^2}{5} = 300 \text{ Ом} \quad (1.10)$$

$$D = \frac{12-5}{12} = 0.25 \quad (1.11)$$

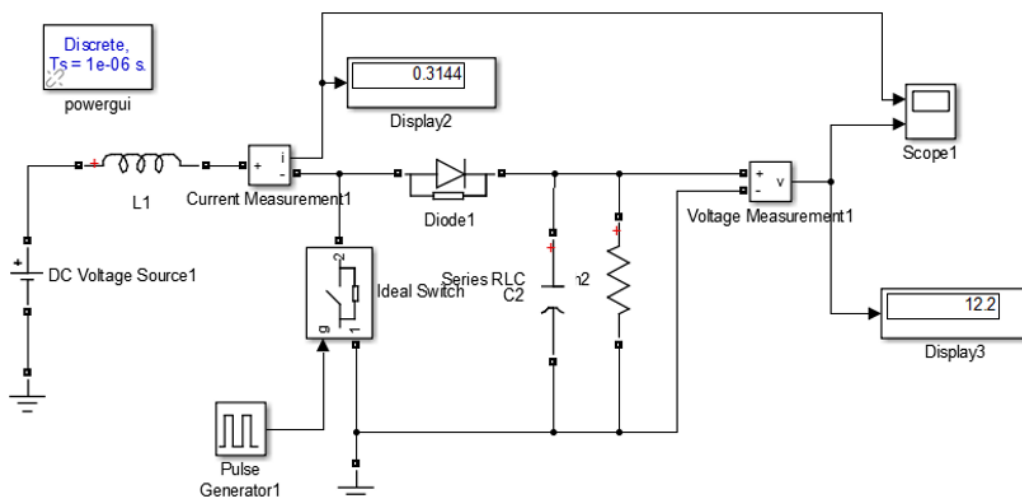
$$I_{\text{Lср}} = \frac{P}{U_{\text{ВЫХ}}(1-D)} = 0.556 \text{ А} \quad (1.12)$$

$$I_{\text{Lmax}} = I_{\text{Lсрmax}} + 0.5 di_L \quad (1.13)$$

$$di_L = \frac{U_{\text{in}} \cdot D}{L_{\text{ср}} \cdot f_k} \quad (1.14)$$

$$I_{\text{Lmax}} = 1.1 + 0.5 \cdot 0.41 = 1.1 \text{ А} \quad (1.15)$$

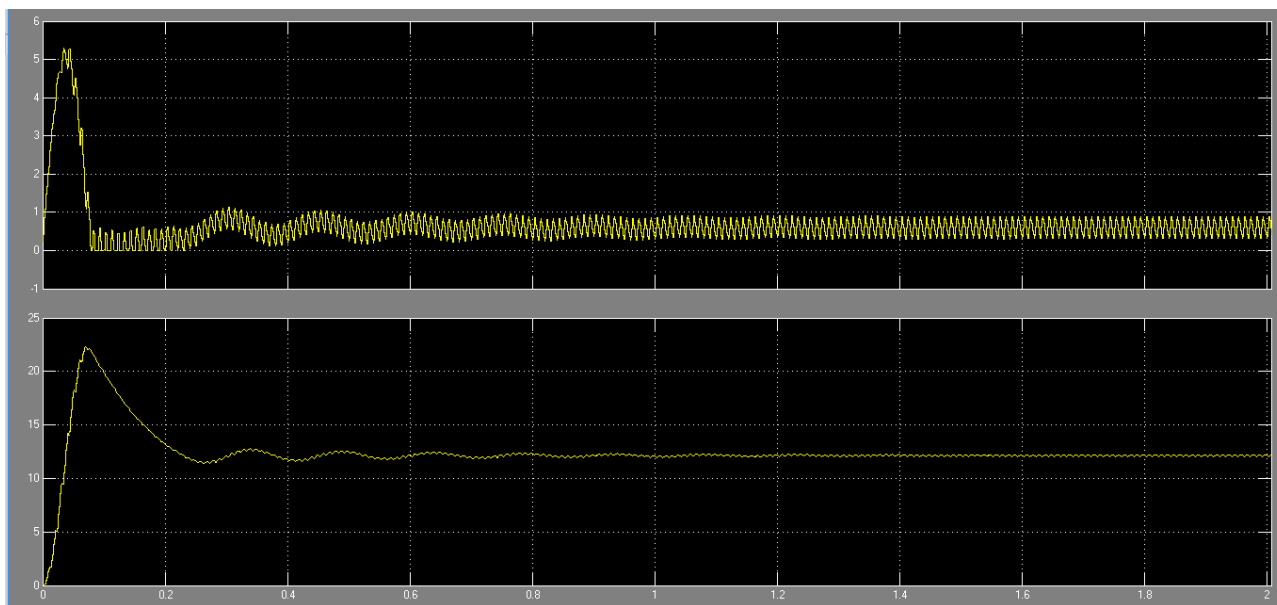
После расчетов был проведен анализ корректности работы преобразователя при помощи моделирования классической схемы повышающего регулятора.



**Рисунок 3 – Схема повышающего регулятора в среде MATLAB**

Коэффициент заполнения для граничного режима тока дросселя вычисляется по формуле (1.16):

$$D = \frac{U_{\text{ВЫХ}} - U_{\text{ВХ}}}{U_{\text{ВЫХ}}} = \frac{12 - 5}{12} = 0.25 \quad (1.16)$$



**Рисунок 3 – Осциллограммы тока дросселя и выходного напряжения**

После проверок стабильной работы и коррекции звена (таблица 2) был произведен подбор реальных компонентов для дальнейшей разработки.

Таблица 2 — Параметры линейного преобразователя

	Pmin, Vin_max	Pmin, Vin_min	Pmax, Vin_min	Pmax, Vin_max
G.M, dB	15.1	10.4	13.8	18.8
P.M, deg	89.2	86	83.9	88.7
Frequency, Hz	218	358	313	208

Далее был произведен частотный анализ и рассчитаны параметры интегратора с резисторами  $R1=100$  кОм,  $R2=27$  кОм и конденсатором  $C1=13$  нФ.

Повышающий преобразователь имеет на выходе 12В, что и требовалось для питания электронного замка (рисунок 4)

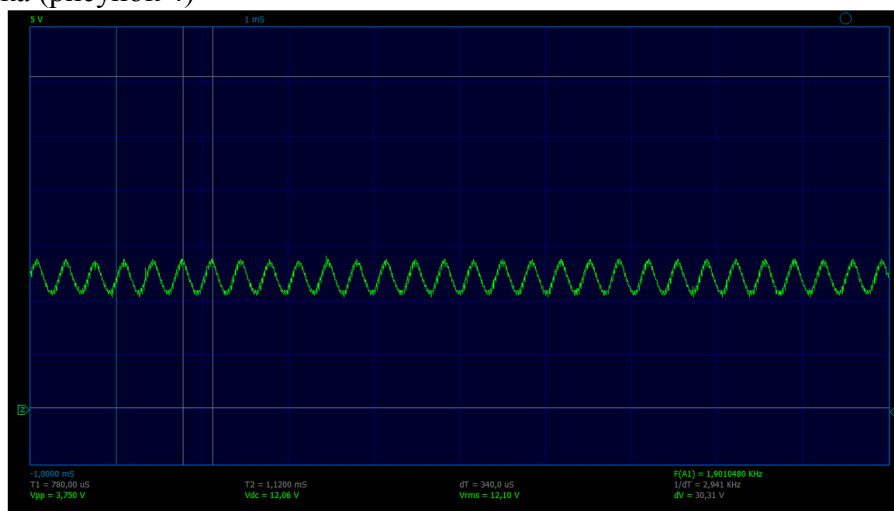


Рисунок 4 – Осциллограмма выходного напряжения

#### 1.1 Вывод

- Разработана схема структурная устройства
- Разработана схема функциональная устройства
- Разработана схема принципиальная устройства
- Подобраны модули и элементная база для разрабатываемого устройства
- Рассчитан повышающий преобразователь

#### Библиографический список:

1. Что такое система контроля и управления доступом (СКУД) //dverizamki.org СКУД. [Электронный ресурс]. URL: <https://dverizamki.org/?topic=844.0;wap2>
2. RFID-технология. Всё о радиочастотной идентификации: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rst-invent.ru/about/technology/>
3. Морозов С.Е., Чернов В.Ю. Применение RFID-систем: преимущества и недостатки / Морозов С.Е., Чернов В.Ю. // Сборник работ 3-го научного семинара. Филиал ФГБОУ ВО «национальный исследовательский университет «МЭИ», 2019. – 10 с.

**Чернов Валентин Юрьевич****Chernov Valentin Yurievich**

Студент. Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г.Смоленске.

УДК 697.9

**УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ****INDOOR CLIMATE CONTROL DEVICE**

**Аннотация:** в статье рассмотрена разработка устройства контроля микроклимата в помещении на уровне структурной и функциональной схем с описанием использованных модулей.

**Abstract:** The article discusses the development of a microclimate control device in a room at the level of structural and functional diagrams with a description of the modules used.

**Ключевые слова:** вентиляция, Bluetooth, STM32, ШИМ, UART, LAN

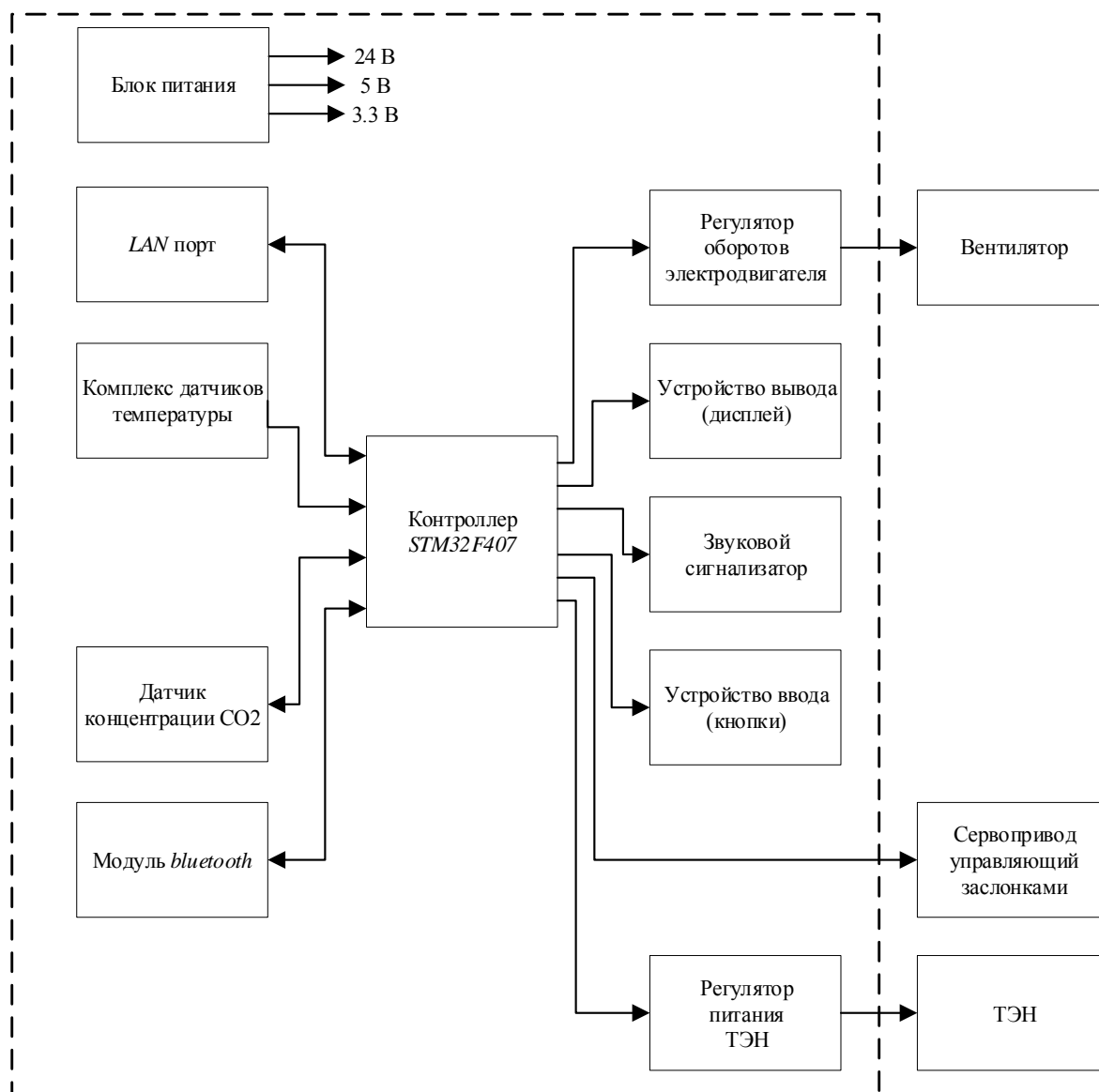
**Key words:** ventilation, Bluetooth, STM32, PWM, UART, LAN

Одним из наиболее значительных факторов, влияющих на качество воздуха в жилом помещении, является концентрация углекислого газа. Для предотвращения негативного влияния на здоровье людей, длительное время находящихся в помещении, ее необходимо поддерживать в пределах нормы, не допуская превышения критических значений.

Для решения данной задачи рационально использовать автоматизированную систему приточной вентиляции. Реализовать такое устройство можно при помощи микроконтроллера и датчиков температуры и концентрации CO<sub>2</sub>, необходимых для активации поддержания нужного режима работы. Помимо этого, требуется оснастить контроллер устройствами ввода и вывода, чтобы предоставить пользователю возможность задавать или корректировать режимы проветривания, а также принудительно включать/выключать вентилятор.

На основе сформулированной задачи была разработана следующая структурная схема устройства (представлена на рис 1.1.).





**Рисунок 1.1 — Структурная схема устройства контроля микроклимата в помещении**

Разрабатываемое устройство предназначено для использования в жилых помещениях для поддержания заданного значения концентрации углекислого газа.

Устройство включает следующие компоненты:

- Микроконтроллер;
- Датчик концентрации углекислого газа — наиболее важный из используемых датчиков, необходим для мониторинга концентрации  $\text{CO}_2$  и функционирования системы;
- Датчики температуры — будут использованы для мониторинга температуры внутри помещения и снаружи;
- Блок питания с выходным напряжением 24В — будет использован в качестве основного источника питания, также необходимо использовать стабилизаторы напряжения 3.3 В и 5 В для питания МК и периферии;
- Канальный вентилятор — необходим для обеспечения притока воздуха, использует питание 24 В, управляется при помощи драйвера, который в свою очередь управляется ШИМ с МК;
- Сервопривод — используется для манипуляции заслонками, обеспечивающими сохранение тепла во время простоя устройства;
- ТЭН — необходим для обеспечения подогрева проходящего потока воздуха при необходимости, использует питание 24 В, управляется ключом, подключенным к выводу контроллера;
- Кнопки и дисплей — являются устройствами вывода для взаимодействия с пользователем.

Также при помощи LAN порта и модуля Bluetooth возможно подключение устройства к ПК (или локальной сети) и смартфону соответственно для управления устройством и получения данных.

Путем регулярного опроса датчика концентрации углекислого газа и датчиков температуры контроллер получает данные о текущих характеристиках микроклимата в помещении, проводится их сравнение с заданными значениями. При превышении концентрации углекислого газа на сервопривод подается значение ШИМ, соответствующее открытому положению заслонок, а также подается заданное значение ШИМ на драйвер электродвигателя вентилятора. В случае, если наружная температура ниже заданного пользователем порогового значения, помимо вентилятора будет также активирован нагревательный элемент.

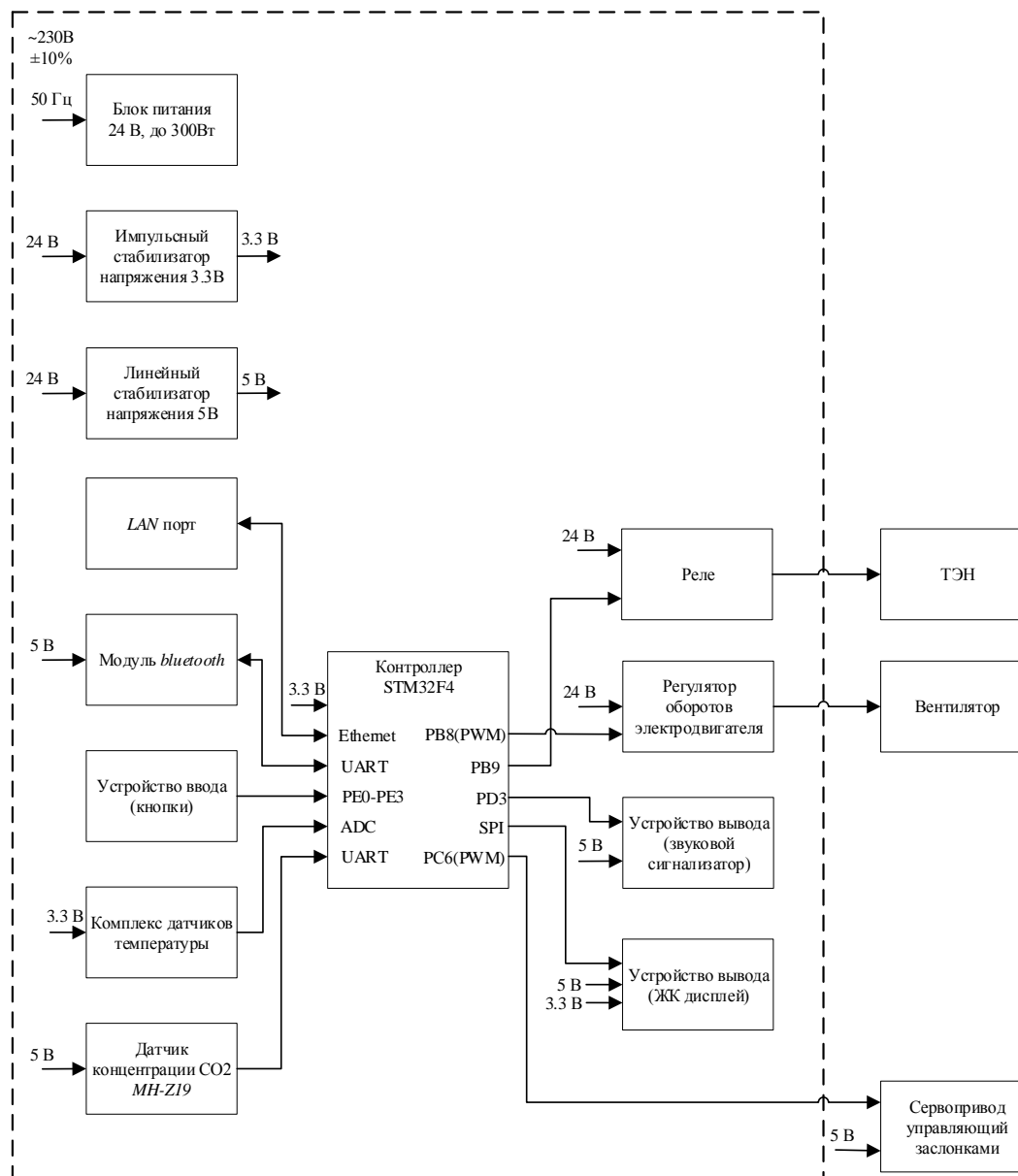
Питание системы осуществляется при помощи блока питания, имеющего следующие характеристики:

- Входное напряжение 230В  $\pm$ 10%, частота 50 Гц;
- Выходное напряжение 24В;
- Выходная мощность до 300 Вт.

Устройства, требующие питание от 3,3 В или 5 В, подключаются к линейным стабилизаторам напряжения.

В базовом состоянии подсветка дисплея устройства выключена, при нажатии любой из управляющих кнопок она активируется, при этом выводятся текущие показания датчиков в числовом формате, заданные пороговые значения, после преодоления которых запускается проветривание, а также индикатор, отображающий активность проветривания и питание вентилятора (в процентах) в текущий момент времени.

Помимо изначально настроенного режима, пользователю предоставляется возможность корректировать режимы работы устройства: устанавливать пороговые значения концентрации углекислого газа, добавлять ограничения на проветривание при низких значениях наружной температуры, ограничивать максимальные обороты вентилятора. Для этого используется устройства ввода и вывода – управляющие кнопки и жидкокристаллический дисплей. Также пользователь может запустить или остановить проветривание принудительно, нажатием соответствующих кнопок.



**Рисунок 1.2 — Функциональная схема устройства контроля микроклимата в помещении**

На данной схеме (рис 1.2) представлены все межсоединения используемых элементов, указаны интерфейсы взаимодействия, также обозначено распределение питания. Максимальная мощность блока питания выбрана из соображений обеспечения питанием всех устройств, в том числе ТЭН, потребление тока которого значительно превышает потребление прочих устройств. Питание ТЭН от пониженного постоянного напряжения является мерой, призванной обеспечить безопасность эксплуатации устройства при использовании по прямому назначению. Питание датчиков, МК, дисплея и сервопривода обеспечивается за счет двух стабилизаторов напряжения: 3.3 В и 5 В.

Подключение МК к модулю Bluetooth и датчику концентрации углекислого газа осуществляется посредством интерфейсов UART.

Устройства ввода подключаются к выводам МК, подтянутым к напряжению питания 3.3 В при помощи встроенного в порты МК сопротивления, при использовании они осуществляют коммутацию портов к земле.

Датчики температуры представляют собой терморезисторы, напряжение на одном выводе которых составляет 3.3 В, второй выход подключается к МК и подтягивается к земле через сопротивление 47 КОм, считывание значений производится при помощи АЦП.

Управление реле и звуковым сигнализатором происходит при помощи логического уровня на подключенных выводах МК. Высокий уровень активирует данные устройства, низкий, соответственно, деактивирует.

Управляющие выводы регулятора оборотов электродвигателя и сервопривода коммутируются к выводам МК, подключенным к аппаратному таймеру, управление осуществляется при помощи ШИМ.

Устройство вывода (дисплей) управляется при помощи интерфейса SPI для обеспечения достаточной пропускной способности, коммутируется, соответственно, к выводу МК, подключенному к аппаратному интерфейсу SPI.

В статье был описан метод разработки автономного устройства контроля микроклимата в помещении. Данное устройство способно поддерживать заданные параметры микроклимата без постоянного участия пользователя, тем самым значительно повышая его комфорт.

**Библиографический список:**

4. ГОСТ Р ИСО 13199-2016 Выбросы стационарных источников. Определение общих летучих органических соединений (ОЛОС) в отходящих газах от процессов без горения. Недиспергирующий инфракрасный анализатор, снабженный каталитическим конвертером Введ. 2017-01-12. М.: Издательство стандартов, 2016.

5. ГОСТ 23751-86 Платы печатные. Основные параметры конструкции. Введ. 1989-01-04. М.: Издательство стандартов, 1988.

6. ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения. Введен 2017-03-01. М.: Издательство стандартов, 2015.

**Чернов Валентин Юрьевич****Chernov Valentin Yurievich**

Студент. Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске.

УДК 697.9

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ  
МИКРОКЛИМАТОМ В ПОМЕЩЕНИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЕГО РАБОТЫ****РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ  
МИКРОКЛИМАТОМ В ПОМЕЩЕНИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЕГО РАБОТЫ**

**Аннотация:** в статье рассмотрена разработка программного обеспечения для автономного устройства контроля микроклимата в помещении, а также моделирование его работы.

**Abstract:** The article discusses the development of software for an autonomous indoor climate control device, as well as modeling its operation.

**Ключевые слова:** вентиляция, Bluetooth, STM32, ШИМ, UART, LAN

**Key words:** ventilation, Bluetooth, STM32, PWM, UART, LAN

На данном этапе к программному обеспечению предъявляются следующие требования:

- Корректное взаимодействие со всеми используемыми датчиками;
- Корректное взаимодействие с устройствами ввода и вывода;
- Отображение данных о качестве воздуха на дисплей;
- Возможность управления регуляторами двигателя и ТЭН;
- Автоматическая активация вентилятора при превышении порогового значения концентрации углекислого газа;
- Автоматическая активация ТЭН во время проветривания при внешней температуре ниже порогового значения;
- Возможность активации проветривания в ручном режиме;
- Возможность коррекции используемых пороговых значений концентрации углекислого газа и температуры;

Для корректной инициализации выводов микроконтроллера, а также оптимизации дальнейшего процесса разработки ПО используется свободно распространяемое программное обеспечение STM32CubeMX, позволяющее сгенерировать предварительный код с использованием библиотеки HAL. При этом требуется инициализировать один порт USART – для взаимодействия с датчиком концентрации углекислого газа, АЦП – для возможности считывать показания терморезисторов, 2 вывода для управления регуляторами двигателя и ТЭН, SPI интерфейс для взаимодействия с дисплеем, 4 отдельных вывода для взаимодействия с аналоговыми кнопками, используемыми для взаимодействия с пользователем.

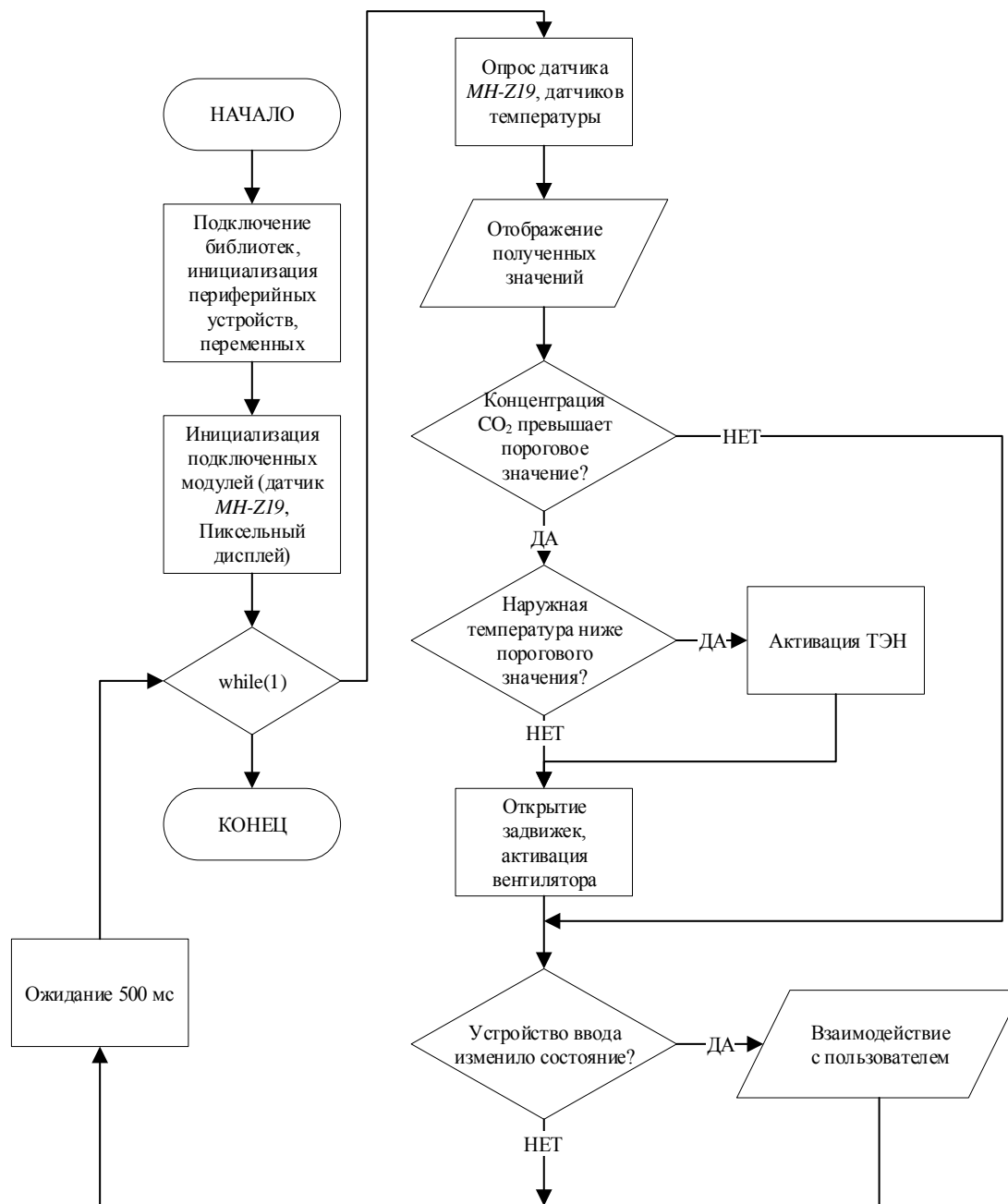


Рисунок 7.1 — Блок-схема работы ПО

Управление датчиком МН-Z19 осуществляется посредством передачи команд вида  $0xNN$ . Возможность передачи выходных данных по интерфейсу UART или PWM обеспечивает широкую совместимость датчика с большинством микроконтроллеров, также имеется недокументированная возможность применения коммуникационного протокола Modbus. Заявленный производителем срок службы превышает 5 лет.

При использовании последовательного порта UART для считывания показаний, выходные значения при ответе на стандартную команду  $0x86$ , представляют собой последовательность чисел, имеющую следующий вид:

$0xFF\ CM\ Ch\ Cl\ T\ S\ Uh\ Ul\ CS,$

где концентрация углекислого газа передается совокупностью значений  $Ch$  и  $Cl$ . Также следует отметить значение  $T$ , представляющее собой показания измеренной температуры, что является дополнительной недокументированной функцией. Значение  $CM$  представляет собой повтор полученной датчиком команды, величина  $S$  является индикатором достоверности показаний датчика, двухбайтовая величина  $U$ , является минимальным значением измеренного поглощения  $IR\ CO_2$  за сутки, единицы измерения неизвестны.

Таким образом, задача считывания показаний датчика решается посредством приема массива

байт по интерфейсу UART и дальнейшей их обработкой.

На этапе моделирования работы устройства была использована среда SolidWorks, инструмент симуляции воздушных потоков которой полностью удовлетворяет возникающим требованиям. Благодаря данному этапу выявлено рациональное размещение воздуховода в помещении, а также подтверждено, что при имеющихся характеристиках разрабатываемое устройство обеспечивает равномерный воздухообмен в помещении, в том числе без использования принудительной вытяжной вентиляции.

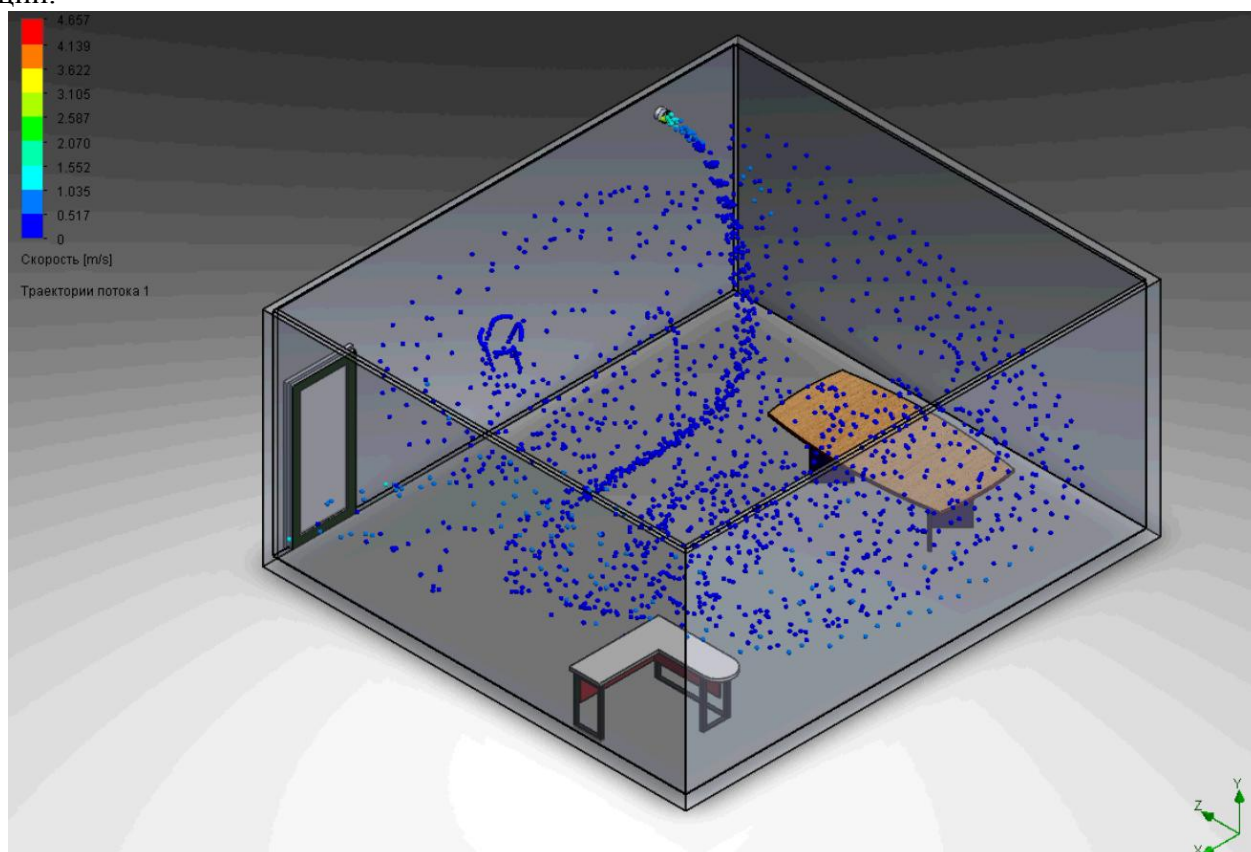


Рисунок 7.2 — Результат симуляции работы устройства в среде SolidWorks

В статье был описан метод разработки программного обеспечения автономного устройства контроля микроклимата в помещении, а также проведено моделирование его работы в среде SolidWorks. Данное устройство способно поддерживать заданные параметры микроклимата без постоянного участия пользователя, тем самым значительно повышая его комфорт.

#### **Библиографический список:**

7. ГОСТ Р ИСО 13199-2016 Выбросы стационарных источников. Определение общих летучих органических соединений (ОЛОС) в отходящих газах от процессов без горения. Недиспергирующий инфракрасный анализатор, снабженный каталитическим конвертером Введ. 2017-01-12. М.: Издательство стандартов, 2016.
8. ГОСТ 23751-86 Платы печатные. Основные параметры конструкции. Введ. 1989-01-04. М.: Издательство стандартов, 1988.
9. ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения. Введен 2017-03-01. М.: Издательство стандартов, 2015.

**Мачульский Олег Сергеевич**  
**Machulsky Oleg Sergeevich**

Студент Липецкого государственного технического университета, факультет гуманитарно-социальных наук и права

УДК 005.922:004

## ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ

## ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT

**Аннотация:** в работе рассматривается понятие системы электронного документооборота.

**Abstract:** the article discusses the definition of an electronic document management system.

**Ключевые слова:** электронный документооборот, документ.

**Keywords:** electronic document management, document.

В век информационных технологий не обходится без внимания вопросы и предложения по внедрению инноваций сфере документооборота. Именно поэтому Правительство РФ, во главе с Д.А. Медведевым, взяло на себя инициативу по решению вопроса, связанного с разработкой и добавлением в правительственный аппарат электронного документооборота.

В современном обществе, где прогресс не заставляет себя ждать, количество обращений к электронному документообороту постоянно растет. Сложно представить организацию, которая бы до сих пор использовала бумажные носители для ведения своей документации. Эффективность, оперативность и точность обработки информации многократно возрастает при использовании автоматизированных систем. Поэтому одной из первых задач любой организации это введение СЭД.

В конце прошлого века почти все документы были представлены на бумажных носителях. Из-за этого очень много времени тратилось на обработку данных. Но благодаря современным технологиям 21 века эту проблему удалось решить с использованием систем электронного документооборота.

На сегодняшний день остается актуальным вопрос о внедрении в организации, которые занимаются хозяйственной деятельностью, электронного документооборота.

Согласно Гражданскому кодексу Российской Федерации электронным документом является информация, которая передается по электронным каналам связи или хранится на различных носителях.

Электронный документооборот – это современный и удобный механизм, упрощающий и автоматизирующий работу с документами. Благодаря этой системе стало возможно существенно сократить объем бумажного документооборота, а также настроить процесс отслеживания создания документа с последующей сдачей его в архив. Закон требует наличие в архиве как минимум двух копий каждого оригинала электронного документа. Кроме того, каждые 5 лет должен производиться осмотр технического состояния всех носителей электронных документов.

Существует две разновидности СЭД – внутренний и внешний. Под внутренним электронным документооборотом понимают взаимодействие работников, передача информации и документов внутри самой компании. Внешний электронный документооборот рассчитан на сотрудничество с контрагентами, органами власти и другими третьими лицами.

Одним из основных принципов электронного документооборота является удобная система поиска, которая в кратчайшие сроки помогает находить и идентифицировать тот или иной документ.

Благодаря автоматизированным системам возможность отказаться от бумажных носителей стало реальным, если это конечно не идет вразрез с нормами закона.

Также не менее важным является объединение документов в единую информационную базу, с помощью которой дублирование документов становится невозможным.

Система электронного документооборота не идеальна, а поэтому имеет некоторые недостатки. Например, когда организация с момента своего основания ведет документацию в обычном бумажном виде, переход на электронный документооборот может вызвать у сотрудников данной компании сложности в ее освоении. Кроме того, компании придется понести определенные затраты на необходимое программное обеспечение и оборудование для ведения документооборота, а



также на его установку и настройку.

Другой же важной проблемой остается недостаточная защищённость данной системы. Ни для кого не секрет, что хранение информации на бумажном носителе делает ее менее уязвимой по сравнению с электронной базой, даже не смотря на высокую степень защиты. С другой стороны хранение информации в электронном виде сильно упрощает работу с документами.

Таким образом, электронный документооборот – это современный и удобный механизм движения документов, который вне зависимости от сферы деятельности организации и квалификации ее работников, необходимо внедрять во всех компаниях. С помощью данной системы возможно не только систематизация и оптимизация информации, но и рост эффективности работы всей компании.

**Библиографический список:**

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

2. Жуковина О.А., Зубова Н.Г. Система электронного документооборота, ее назначение и проблемы внедрения // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2012. № 2. С. 246-251.

3. Манахов С.В., Абрамова М.И. Инновационная деятельность в России: ретроспектива и современные тенденции развития // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2014. № 5 (54). С. 24-28.

**Мачульский Олег Сергеевич**  
**Machulsky Oleg Sergeevich**

Студент Липецкого государственного технического университета, факультет гуманитарно-социальных наук и права

УДК 005.922:004

## **ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВАЯ ПОДПИСЬ КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА**

### **ELECTRONIC DIGITAL SIGNATURE AS A MEANS OF PROTECTING ELECTRONIC DOCUMENT**

**Аннотация:** в работе рассматривается применение электронной цифровой подписи в системе электронного документооборота.

**Abstract:** the paper discusses the use of electronic digital signatures in the electronic document management system.

**Ключевые слова:** электронный документооборот, документ.

**Keywords:** electronic document management, document.

В настоящее время электронный документооборот успел добраться практически во все сферы деятельности человека. Практически не осталось организаций и предприятий, которые вели бы документацию только в традиционном бумажном формате. Причиной этому послужил то, что электронный документооборот гораздо удобнее и безопаснее бумажного носителя. При работе с документами использование безбумажного документооборота дает возможность не только повысить эффективность, но оптимизировать работу с электронной документацией. Но у такого документа есть один недостаток, он будет иметь юридическую силу только в том случае если на него будет наложена цифровая подпись электронного формата, а до этого момента у него отсутствует правовая значимость.

Цифровая подпись это прежде всего инструмент, обеспечивающий сохранность электронных документов. Главная его задача – не допустить фальсификации документов.

Согласно действующему ФЗ №63 “Об электронной подписи” существует несколько ее разновидностей:

- Квалифицированная;
- Неквалифицированная;
- Простая

Рассмотрим каждую из них. Неквалифицированная цифровая подпись придает значимость правового характера документу только в том случае, если между субъектами будут подписаны дополнительные соглашения. Квалифицированная ЭП представляет собой полный аналог всем привычной, ручной подписи, которая в соответствии с законодательством Российской Федерации также обладает юридической силой. Простая напротив же является полной противоположностью неквалифицированной подписи. В случае, если между сторонами не будут заключены дополнительные соглашения, то ЭЦП не сможет выступать гарантом в придании юридической значимости документу.

Стоит отметить, что законодательство предусматривает использование любого вида ЭП. Это как раз способствует формированию возможностей пользователя. Например, простая подпись незаменима в повседневной жизни при совершении простых действий. Неквалифицированная может быть использована при подписании разных документов организации, а также при работе с электронным документооборотом. С квалифицированной ЭП пользователь может пользоваться государственными порталами и системами такими как Госуслуги, Рособнадзор и т.д.

Хранить документы, подписанные электронной подписью, можно в специально отведенных серверах компании или на иных, хорошо защищенных, электронных носителях. Сроки хранения точно совпадают с документами на бумаге. Так, например, до семидесяти пяти лет хранятся документы по личному составу, 4 года для налоговой, которые связаны с расчётами налогов.

С точки зрения законодательства РФ ЭЦП в равной степени походит на собственноручную

подпись. Традиционная подпись идентифицирует личность автора и устанавливает неразрывную связь с физическим носителем данных. Но ее применение ограничено материальными документами, что в свою очередь не обеспечивает должной защиты информации.

Подпись электронного формата в отличие от физического, способна связать и подписавшего документ, и владельца подписи. Благодаря своей логической природе она не привязана к материальным документам.

Как гласит Федеральный закон Российской Федерации об электронной подписи от 6 апреля 2011 года – цифровая электронная подпись является неотъемлемой частью электронных документов.

С использованием подписи электронного формата представляется возможным идентифицировать автора, подписавшего документ. Важно, что вместе с ЭП стало возможным отслеживать движение документации, а также проверять целостность каждого перемещаемого в системе документа. Данные меры необходимы, так как подпись может быть признана недействительной при внесении любых правок в документ. Это позволило решить фундаментальную проблему с подтверждением авторства.

В последние годы идет активный рост числа пользователей, которые не обходятся без использования электронной подписи. Это является показателем того, что в ближайшем будущем возможно наблюдать масштабное распространение использования ЭП, а также рост ее субъектов.

Заключение соглашений с разными формами собственности между организациями и предприятиями это то основное направление, в котором по мнению подавляющего числа цивилистов нашего времени, будет развиваться электронно-цифровая подпись. Ключевой особенностью в применении электронной подписи является то, что она выступает гарантом в защите электронного документа.

Как гласит закон перед электронной цифровой подписью стоят следующие задачи: исключение какой-либо деформации данных в электронном документе, а также определение подлинного владельца подписи.

Таким образом, на основе вышеизложенного можно сделать вывод, что внедрение электронной цифровой подписи в большинство сфер деятельности человека, в конечном счете приведет к тому, что всемирная глобальная паутина станет более безопасной и защищенной от разного рода мошенничества.

#### **Библиографический список:**

1. Об электронной цифровой подписи: Федеральный Закон от 10.01.2002 № 1–ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 127.

2. Дутов, М. Правовые проблемы электронного документооборота / М. Дутов // - 2002. - N 6. - С. 122 - 124.

3. Малофеев С.О применении электронной цифровой подписи в электронном документообороте / С. Малофеев // Секретарское дело. - 2009. - № 7. - С. 24-28.

**K.K. Sattarov**

Gulistan State University, Uzbekistan. doctor-sattarov@mail.ru

**A.A.Nurmuhammedov**

Gulistan State University, Uzbekistan.

УДК 54

**DEPENDENCE OF THE CONTENT OF TRANS-ISOMERIZED FATTY ACIDS ON HYDROGENATE INDICATORS**

**Abstract.** Consuming the unnecessarily large amount of trans-isomers leads to dysfunction of the body at the cellular level. It was found that trans-isomers are metabolized in the body much more slowly than natural cis-isomers. Unlike cis-isomers having a curved spatial structure with bends of the carbon chain at double bonds and an angle of about 30°, the molecules of trans-acids are almost straightforward and resemble the spatial structure of saturated acids. [1, 2] Due to this, during crystallization they can be packed into very dense structures with a rather powerful intermolecular interaction. A higher melting temperature of the transforms increases the viscosity of cell membranes, changes their permeability, and disrupts the metabolism of the cell as a whole [3]

**Key words:** trans-isomerized fatty acids.

**Purpose of work.** The scientific work is aimed at improving the quality and ensuring food safety of oil-fat mixtures obtained by hydrogenation of cottonseed oil by selecting scientifically based high-performance technologies.

**Objects of study.** Scientific and experimental studies were carried out on modern laboratory and pilot plants.

In experimental studies on the catalytic modification of cottonseed oil, various catalytic systems have been used.

The catalytic hydrogenation of cottonseed oil was carried out in identical technological modes (Table 1).

**Table 1. Conditions for evaluating the hydrogenating properties of catalysts**

Hydrogenation conditions parameters	Measurement unit	Value
Temperature	<sup>0</sup> C	200
Pressure	kPa	300
Volumetric feed rate of raw material	hour <sup>-1</sup>	1
Volumetric flow rate of hydrogen	hour <sup>-1</sup>	60
Volume of the catalyst	ml	1000
The average particle size of the catalyst	mm	6
Height of catalyst layer	mm	765
Diameter of the reactor	mm	50

**Methods and materials.** For the analysis and assessment of quality, physical-chemical characteristics and food safety of raw materials, intermediate materials, hydrogenated oil-fat mixtures modern methods of physical-chemical analysis were used [5-7]

**Results and discussion.** The degree of trans-isomerization depends on the iodine number of the hydrogenated fat (Table 2). Fully hydrogenated fats do not contain trans-isomers. With incomplete hydrogenation, the content of trans-isomers is determined by the thermodynamic cis-/trans- equilibrium corresponding to 75% of the total number of double bonds.

**Table 2. The dependence of the content of trans-isomerized fatty acids on the iodine number of hydrogenate**

Iodine number % J <sub>2</sub>	Trans-acids content, %	Acid number, mg KOH/g	The melting temperature, °C	Hardness, g/cm
74.1	11	0.20	34.5	420
72.1	14	0.21	36.1	500
66,4	21	0.35	38.3	620
64,2	18	0.27	37,2	540
63.7	19	0.29	37.1	600

Selectively hydrogenated fats with a low content of trans-isomers were obtained on the studied catalysts at temperatures of 180-200<sup>0</sup>C and pressures of hydrogen up to 300 kPa.

High hard fat, which has a higher melting point and significantly higher hardness (Table 3), is also differed by a high content of monounsaturated and disaturated glycerides.

**Table 3. Dependence of the content of trans-isomerized fatty acids on the content of unsaturated fatty acids**

Fatty-acid composition (C),					Selectivity coefficient, %	Content of trans-acids, %
14:0	16:0	18:0	18:1	18:2		
0.6	22.0	6.9	53.9	16.6	89.3	13
0.6	21.7	8.0	51.4	18.3	90.0	14
1,0	22.4	6.0	63.6	7.0	91.2	15
1.7	22.2	8.2	50.3	18.0	94.8	17

To ensure high quality and food safety of food fats, the decrease in the content of trans-isomerized monoenic fatty acids in the process of hydrogenation of cottonseed oil was studied.

The results are shown in table 4.

**Table 4. The content of trans-isomers of acids at the modification of cottonseed oil**

Indicators	Hydrogenation Selectivity, %				
	98	98	97	95	90
L, %	6	3	5	17	21
(L <sub>0</sub> - L)	47	44	42	30	26
T, %	24	21	15	11	9
Calculation	26	23	17	12	10
The melting temperature, °C	35	34	33	29	25
Hardness, g/cm	400	300	270	140	70

Under these conditions (Table 4), the accumulation of trans-isomerized fatty acids, which determine the hardness of selectively modified oils, occurs not only due to the hydrogenation of linoleic acid, but also due to the parallel cis-trans- isomerization of all monounsaturated acids - initial and formed in hydrogenation.

When using the regenerated catalyst, the content of trans-isomers in modified fats is approximately equal to the decrease in the content of linoleic acid (Table 5):  $T = L_0 - L$ .

**Table 5. Change in iodine number and content of trans-isomerized acids of oil-fat mixtures in regenerated fats**

Indicators	Iodine number of oil-fat mixture			
	63	67	71	80
The melting temperature, °C	36	32	26	24
Hardness, g/cm	180	180	-	-
L, %	6	12	17	22
(L <sub>0</sub> - L)	48	42	37	32
Trans, %	17	13	9	7

**Conclusions:** To produce hydrogenated fats with a low content of trans-isomers, it is necessary to change the technological mode of the hydrogenation process.

The parameters studied will result in selectively hydrogenated oil-fat mixtures with a high content of saturated glycerides, a low melting point and a low content of unsaturated fatty acids. Such oil-fat mixtures contain almost no trans-isomers.

#### References

1. Denisova S.A., Pilipenko T.V. Edible fats. -M.: Economics, 1998, p. 80
2. Donchenko L.V. The safety of food raw materials and products. -M.: Pishchepromizdat, 1999, p. 360
3. Skurikhin I.M., Nechaev A.P. Everything about food from the point of view of a chemist. -M.: Higher school, 1991, p. 258.
4. Majidova N.K., Kadirov Yu.K. Study of the process of hydrogenation of cottonseed oil on catalysts of new generation / Bulletin of "All-Russian research institute of fats", 2011, No. 2.
5. Guidance on research methods, technological-chemical control and accounting for the production of oil and fat industry. -L.: Vol. I-VI, books 1-2, 1967-1989.
6. Arutyunyan, N.S. Fat processing technology. / N.S. Arutyunyan [et al.] -M.: Pishchepromizdat, 1999, p. 452.
7. Tyutyunnikov, B.N., Gladkiy, F.F. [et al.] Chemistry of fats. -M.: Kolos, 1992, p. 448.



Научное издание

Коллектив авторов

ISSN 2500-1140

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2021