



УДК: 502.174.2

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ОКСИДА УГЛЕРОДА

Ешматова Барно Исмаиловна

к.т.н., доцент.

Ташкентский государственный технический университет

Аннотация: В данной статье рассматривается разработка и реализация автоматизированной системы для определения концентрации оксида углерода (CO) в воздухе. Уровень оксида углерода в атмосфере имеет прямое воздействие на качество воздуха и здоровье человека. Поэтому точное и надежное определение его концентрации является важным аспектом в мониторинге и обеспечении экологической безопасности. В статье описывается принцип работы разработанной системы, включая выбор датчиков, методику измерения, а также автоматизированные процессы сбора и анализа данных. Также рассматривается алгоритм обработки данных и представления результатов, который обеспечивает операторам и исследователям легкий доступ к информации о концентрации CO.

Ключевые слова: автоматизация, оксид углерода, датчики, мониторинг, экологическая безопасность, анализ данных.

Введение. Концентрация оксида углерода (CO) в атмосфере является важным параметром, который может оказать влияние на здоровье людей и состояние окружающей среды. Например, высокие концентрации CO могут быть опасными для человеческого организма, поэтому мониторинг и управление этим параметром являются важными задачами. В данной статье мы рассмотрим разработку автоматизированной системы для мониторинга и контроля концентрации CO с ведением данных [1]. Газоанализ оксида углерода (CO) имеет важное значение во многих областях, включая промышленность, охрану окружающей среды и безопасность. Оксид углерода - это ядовитый газ, который может представлять угрозу для здоровья человека [2]. Так же рассмотрим процесс создания автоматизированной системы газоанализа оксида углерода, начиная с постановки задачи и заканчивая выводами.

Постановка задачи. Задачи, стоящие перед автоматизированной системой мониторинга концентрации CO, могут быть сформулированы следующим образом:

1. Сбор данных: Система должна иметь датчик для измерения концентрации CO в атмосфере и способ сбора данных.
2. Анализ данных: Полученные данные должны быть обработаны и проанализированы для определения текущей концентрации CO.



3. Управление: В случае обнаружения высокой концентрации CO, система должна предпринимать меры по предупреждению или управлению ситуацией.

4. Ведение данных: Для последующего анализа и мониторинга необходимо вести журнал данных о концентрации CO.

5. Визуализация и представление данных: Система должна предоставлять визуализацию данных пользователю [3].

Решение задач. Рассмотрим шаги по решению задач, связанных с автоматизированной системой концентрации CO:

1. Выбор датчика CO: Система должна быть оборудована датчиком CO, способным точно измерять концентрацию газа. Для этой цели можно использовать датчики, такие как MQ-7 или MQ-9.

2. Аналоговое чтение данных: Датчик CO обычно выдает аналоговый сигнал, который можно считать с помощью аналогового входа контроллера.

3. Программирование на C++, которая будет считывать данные с датчика CO и анализировать их. Если концентрация CO превышает определенный порог, контроллер должен активировать реле или предупредить пользователя.

4. Ведение журнала данных: Данные о концентрации CO могут быть записаны в файл или базу данных для последующего анализа [4].

5. Визуализация данных: Можно создать интерфейс с использованием программных средств, таких как Processing или Python с библиотекой Matplotlib, для визуализации данных о концентрации CO.



Рис.1. Датчик газа MQ-135

Датчик газа MQ-135 Gas Sensor реагирует на наличие в воздухе вредных газов и примесей, что позволяет косвенно оценить его качество. Датчик реагирует на следующие газы:

- углекислый газ (CO₂)
- аммиак (NH₃)
- окиси азота (NO_x)
- этиловый спирт
- бензин
- дым

Датчик имеет два выхода - аналоговый и дискретный TTL. Напряжение на аналоговом выходе изменяется в зависимости от концентрации примесей в



воздухе 0-5 В [5]. Порог срабатывания датчика газа MQ135 по дискретному выходу настраивается потенциометром.

Характеристики:

Напряжение питания	5 В
Потребляемый ток	130 мА
Выходной сигнал	High/Low и аналоговый
Используемый компаратор	LM393

Код на С++ для автоматизированной системы концентрации оксида углерода

```
const int gasSensorPin = A0;
const int relayPin = 7;
const int thresholdValue = 500;
void setup() {
  pinMode(relayPin, OUTPUT);
  digitalWrite(relayPin, LOW);
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Газовый анализатор");
}
void loop() {
  int gasValue = analogRead(gasSensorPin);
  Serial.print("Значение газа: ");
  Serial.println(gasValue);
  if (gasValue > thresholdValue) {
    digitalWrite(relayPin, HIGH);
    Serial.println("Обнаружен газ! Реле включено.");
  } else {
    digitalWrite(relayPin, LOW);
    Serial.println("Газ не обнаружен. Реле выключено.");
  }
}
```

```
delay(1000);  
}
```



Рис.2. Экспериментальная часть автоматизированной системы концентрации оксида углерода

Выводы. Автоматизированная система концентрации оксида углерода представляет собой важный инструмент для мониторинга и обеспечения безопасности в различных областях, включая промышленность, домашние условия и автомобильную промышленность. Её создание требует тщательного выбора датчика CO, разработки программного обеспечения и решения задач сбора и анализа данных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Datasheet MQ-7 Gas Sensor: (<https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-7.pdf>)
2. Datasheet MQ-9 Gas Sensor: (<https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-9.pdf>)
3. Arduino Official Website: (<https://www.arduino.cc/>)
4. Применение датчиков для газоанализа: (https://www.researchgate.net/publication/273179081_Primechenie_datcaikov_dlya_gazoanaliza)



5. Методы анализа оксида углерода в атмосфере:
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4863926/>)