

# Содержание

Введение	1
1 Характеристика проекта	0
2 Сравнительный анализ схожего объекта	0
Заключение	0
Список литературы	0
Технические нормативные правовые акты	

## Введение

Мы привыкли жить так, как будто запасы воды бесконечны. Однако не все так благополучно. Воды в наших великих реках *становится* все меньше. Всего 40 лет назад воду из рек и озер можно было пить. Теперь многие водоемы загрязнены настолько, что в них запрещают купаться. Сточные воды промышленных предприятий часто сбрасываются неочищенными. Половина всей питьевой воды *не соответствует* установленным нормативам. На пути от источника до потребителя потери воды составляют 30%.



Рисунок 1 - Водосбережение

**Водосбережение** - это совокупность мер по экономному и эффективному использованию всех факторов водопользования. Водосбережение достигается путем комплексного использования водных ресурсов, устранения потерь воды при заборе, транспортировке, очистке, распределении, хранении и потреблении воды, сокращения потерь и нерационального использования водных ресурсов, вовлечения в хозяйственный оборот сточных вод путем улавливания ценных продуктов из отходящих водных стоков, повторного и повторно-последовательного использования сточных вод и т. д. Важное значение в решении проблемы водосбережения имеет научно-технический прогресс.

Научно-технический прогресс - это непрерывный процесс открытия новых знаний и применения их в общественном производстве и, в том числе, в водном хозяйстве. Это создание и внедрение новой техники, технологии, использование нетрадиционных источников воды, а также появление новых методов организации и управления водопользованием. Однако в настоящее время технический прогресс дорожает, т. к. требует создания и применения все более дорогостоящих станков, роботов, средств компьютерного управления, повышенных затрат на экологическую защиту. Основной задачей водосбережения, как науки, является экономия водных ресурсов. Экономить водные ресурсы можно по-разному: можно их меньше тратить (для этого устанавливают нормы, а можно внедрять новые технологии).

Методы водосбережения реализуются через организационно-технические мероприятия, например, по замене физически или морально устаревших технологий, оборудования, организационных проектов, экономических и других методов менеджмента.



Рисунок 2 – Экономия воды

## 1 Характеристика объекта

В данном проекте мной разработан «Умный водопроводный кран».

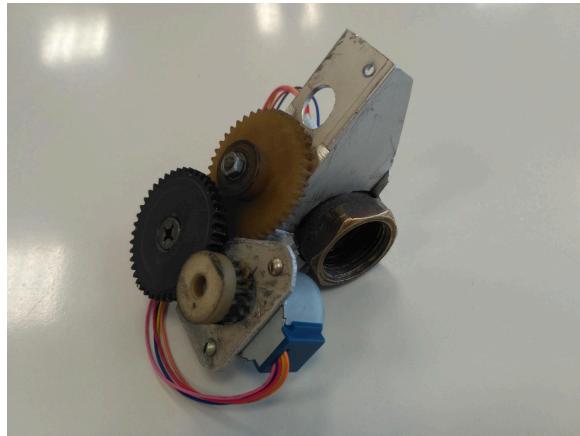


Рисунок 3 – Умный водопроводный кран

**Назначение и полное описание:** изобретение представляет собой автоматизированную запорную арматуру со встроенным микроконтроллером. Управление краном производится автономно по расписанию, по событию от внешнего датчика или удалённо используя Wi-Fi (в том числе через интернет). Возможно использование произвольной программы. Настройка устройства производится через USB или веб-интерфейс с любого устройства. Устройство работает от блока питания 5 вольт или внешнего аккумулятора.

**Технические характеристики:**

рабочее напряжение, В — 5.

**Элементы новизны:** не высокая стоимость, полный контроль над устройством.

**Форма патентной защиты:** нет.

**Год изготовления:** 2022.

**Цена:** 60 р.

**Условия, необходимые для демонстрации:** площадка размером 300x300 мм (видеопрезентация).

Умный водопроводный кран базируется на плате на основе микроконтроллера ESP8266. ESP8266 – китайский микроконтроллер с большим объемом памяти и WiFi связью на борту.

Основные характеристики:

- **апряжение питания:** 3.3V (2.5-3.6V)
- **Ток потребления:** 300 мА при запуске и передаче данных, 35 мА во время работы, 80 мА в режиме точки доступа
- **Максимальный ток пина** – 12 мА.
- **Flash память (память программы):** 1 МБ
- **Flash память (файловое хранилище):** 1-16 МБ в зависимости от модификации
- **EEPROM память:** до 4 кБ
- **SRAM память:** 82 кБ
- **Частота ядра:** 80/160 МГц
- **GPIO:** 11 пинов
- **ШИМ:** 10 пинов
- **Прерывания:** 10 пинов
- **АЦП:** 1 пин
- **I2C:** 1 штука (программный, пины можно назначить любые)
- **I2S:** 1 штука
- **SPI:** 1 штука
- **UART:** 1.5 штуки
- **WiFi связь**

У самого чипа esp8266 все выводы пронумерованы цифрами. На распиновке они подписаны как GPIO<sub>n</sub>, где n – номер. Распиновка представлена на рисунке 4.

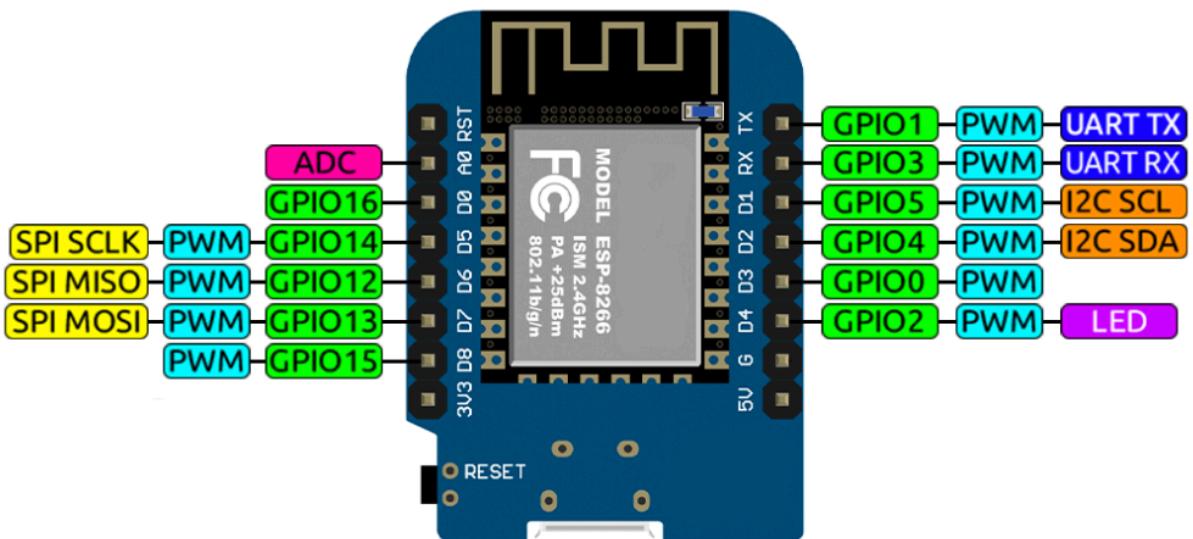


Рисунок 4 - Распиновка

У esp8266 много системных pinов, с которыми нужно быть очень внимательным.

- К целому ряду пинов подключена внешняя Flash память, в общем случае их использовать нельзя (если очень нужно – ищите информацию).
  - С оставшимися пинами тоже не всё гладко: некоторые из них требуют наличия определенного логического уровня на момент включения микроконтроллера (подача питания, перезагрузка), иначе esp не запустится. На рисунке 5 представлена распиновка с этими пинами и нужным уровнем сигнала при запуске:

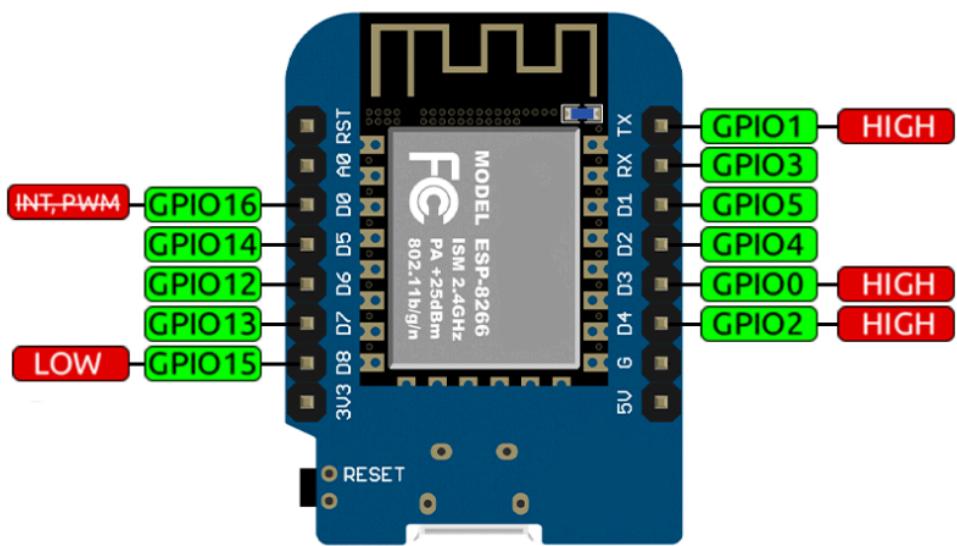


Рисунок 5 - Распиновка с нужным уровнем сигнала при запуске

- На плате (NodeMCU, Wemos и других) эти пины уже подтянуты резисторами к нужному напряжению, поэтому нужно несколько раз подумать, что вы к ним подключаете и как оно повлияет на напряжение на пине. Например, можно подключить энкодер, он прижмёт системный пин к GND и esp не запустится.
  - На GPIO16/D0 нельзя подключать прерывания (attachInterrupt()) и включать ШИМ сигнал (analogWrite()).
  - Максимальный ток с GPIO – 12 mA.
  - Светодиод LED\_BUILTIN находится на пине GPIO2 и его поведение инвертировано при подаче LOW он включается и наоборот

WiFi реализован синхронно, его обработчик должен постоянно вызываться во время работы программы не реже, чем каждые 20 мс (если WiFi используется в программе). Обработка WiFi происходит в следующих местах:

- Автоматически в конце каждой итерации `loop()`
- Внутри любого `delay()`
- Внутри функции `yield()`

Микроконтроллер подключается к драйверу шагового двигателя A4988, данный драйвер имеет на плате керамические конденсаторы с низким ESR, что делает его уязвимым для скачков напряжения. В некоторых случаях эти выбросы могут превышать 35 В (максимальное номинальное напряжение A4988), и это может потенциально необратимо повредить плату и даже двигатель. Для защиты драйвера от скачков был подключен конденсатор ёмкостью 47 мкФ. Драйвер шагового двигателя A4988 работает от напряжения 8 - 35 В и может обеспечить ток до 1 А на фазу без радиатора (и до 2 А с радиатором). Модуль A4988 имеет защиту от перегрузки и перегрева. Одним из параметров шаговых двигателей является количество шагов на один оборот 360°.

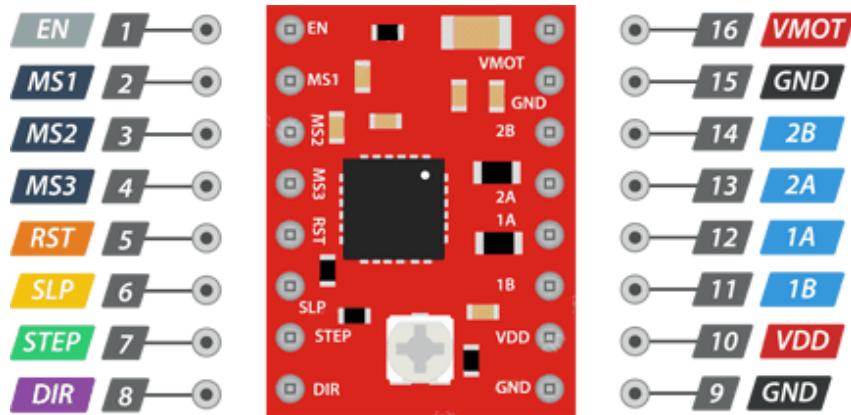
Технические характеристики:

- напряжения питания: 8-35 В
- режим микрошага: 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16
- напряжение логики: 3-5.5 В
- защита от перегрева
- максимальный ток на фазу: - 1 А без радиатора; - 2 А с радиатором
- размер: 20 x 15 мм
- без радиатора: 2 г

Назначение контактов драйвера:

- ENABLE – включение/выключение драйвера
- MS1, MS2, MS3 – контакты для установки микрошага
- RESET - сброс микросхемы
- STEP - генерация импульсов для движения двигателей (каждый импульс – шаг), можно регулировать скорость двигателя
- DIR – установка направление вращения
- VMOT – питание для двигателя (8 – 35 В)
- GND – общий
- 2B, 2A, 1A, 1B – для подключения обмоток двигателя
- VDD – питание микросхемы (3.5 – 5В)

Распиновка представлена на рисунке 6.



**A4988 Pinout**

Рисунок 6 - Распиновка драйвера

Чрезмерное рассеивание мощности микросхемы драйвера A4988 приводит к повышению температуры, которая может выйти за пределы возможностей микросхемы, что, вероятно, приведет к ее повреждению. Даже если микросхема драйвера A4988 имеет максимальный номинальный ток 2 А на катушку, микросхема может подавать только около 1 А на катушку без перегрева. Для достижения более 1 А на катушку требуется радиатор или другой метод охлаждения (рисунок 7).

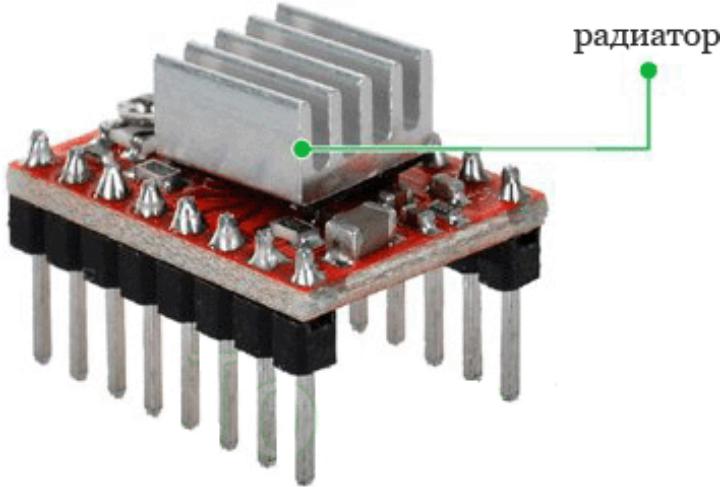


Рисунок 7 - Драйвер с установленным радиатором

Для подключения шагового двигателя к драйверу используются выходные контакты: 1B, 1A, 2A, 2B (рисунок 8).

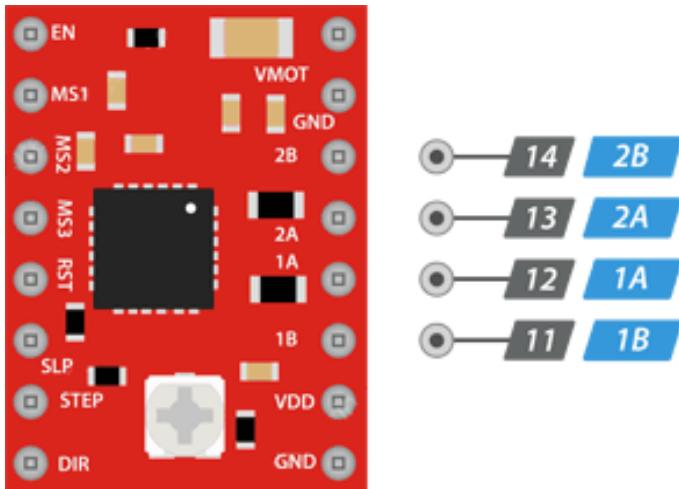


Рисунок 8 - Выходы для подключения двигателя

К этим выводам можно подключить любой шаговый двигатель с напряжением питания от 8 до 35 В. Каждый выходной контакт модуля может обеспечить ток до 2 А. Однако величина тока, подаваемого на двигатель, зависит от источника питания системы, системы охлаждения и настройки ограничения тока.

Для написания и загрузки прошивки в плату использовалась программа Arduino IDE. Arduino IDE — это программная среда разработки, использующая C++. Аббревиатура IDE расшифровывается как Integrated Development Environment, в переводе — интегрированная среда разработки. С помощью этой среды программисты пишут программы, причем делают это гораздо быстрее и удобнее, чем при использовании обычных текстовых редакторов, хотя их тоже можно использовать для написания кода программ.

Arduino IDE позволяет составлять программы удобном текстовом редакторе, компилировать их в машинный код, и загружать на платы.

## 2 Сравнительный анализ схожего объекта

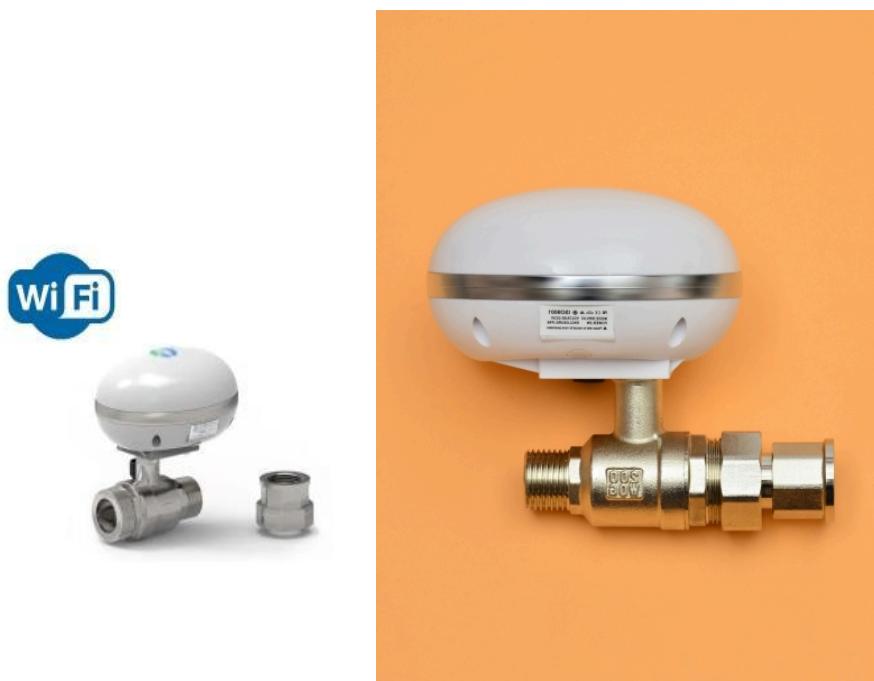


Рисунок 9 - выходы для подключения двигателя

**Назначение и полное описание:** умный WiFi шаровый кран с электроприводом серии ArmaControl Smart Valve с пропорциональным управлением можно использовать в системах контроля полива, протечки воды, системах обогрева, фанкойлах, очистки воды, фильтрах, тепловых насосах, установках с автоматически регулируемой подачей холодной и горячей воды. Проходящий поток жидкости можно регулировать удаленно и на определенный угол поворотом шара, шаг составляет 5%(полное открытие 100%), таким образом вы всегда можете регулировать напор воды или температуру контура. Управление крана осуществляется с помощью Wi-Fi через приложение для смартфонов. Это новейшая разработка в данной области, которая найдет достойное применение в быту и на производстве.

**Цена:** от 360 р.

## **Заключение**

Ну что ж, ребята, подведем итог:

Для нашей жизни все есть у природы,

И перед нею мы всегда в долгу

За воду, свет и углеводороды.

Внутри Земли сокровищниц полно:

Как звезд на небе, так и минералов в недрах.

Но их беречь нам надо все равно,

Какой природа ни была бы щедрой.

## **Список литературы**

- 1 Дробов, А. В. Электроснабжение предприятий и гражданских зданий: учебное пособие / А. В. Дробов. - Минск: РИПО, 2018. - 431 с.
- 2 Мархоцкий, Я.Л. Основы экологии и энергосбережения: учебное пособие / Я.Л. Мархоцкий. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 287 с.
- 3 Сибикин, Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учебник / Ю.Д. Сибикин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 405 с.
- 4 Челноков, А.А. Охрана окружающей среды и энергосбережение: учебник / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. – Минск: 2011. – 442 с.
- 5 Шварц, М.П. Интернет вещей с ESP8266 / М.П. Шеховцов. - 2-е изд. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 224 с.
- 6 URL: <http://www.alexgyver.ru>.
- 7 URL: <http://www.tproger.ru>.
- 8 URL: <http://www.habr.com>.

## Приложение 1

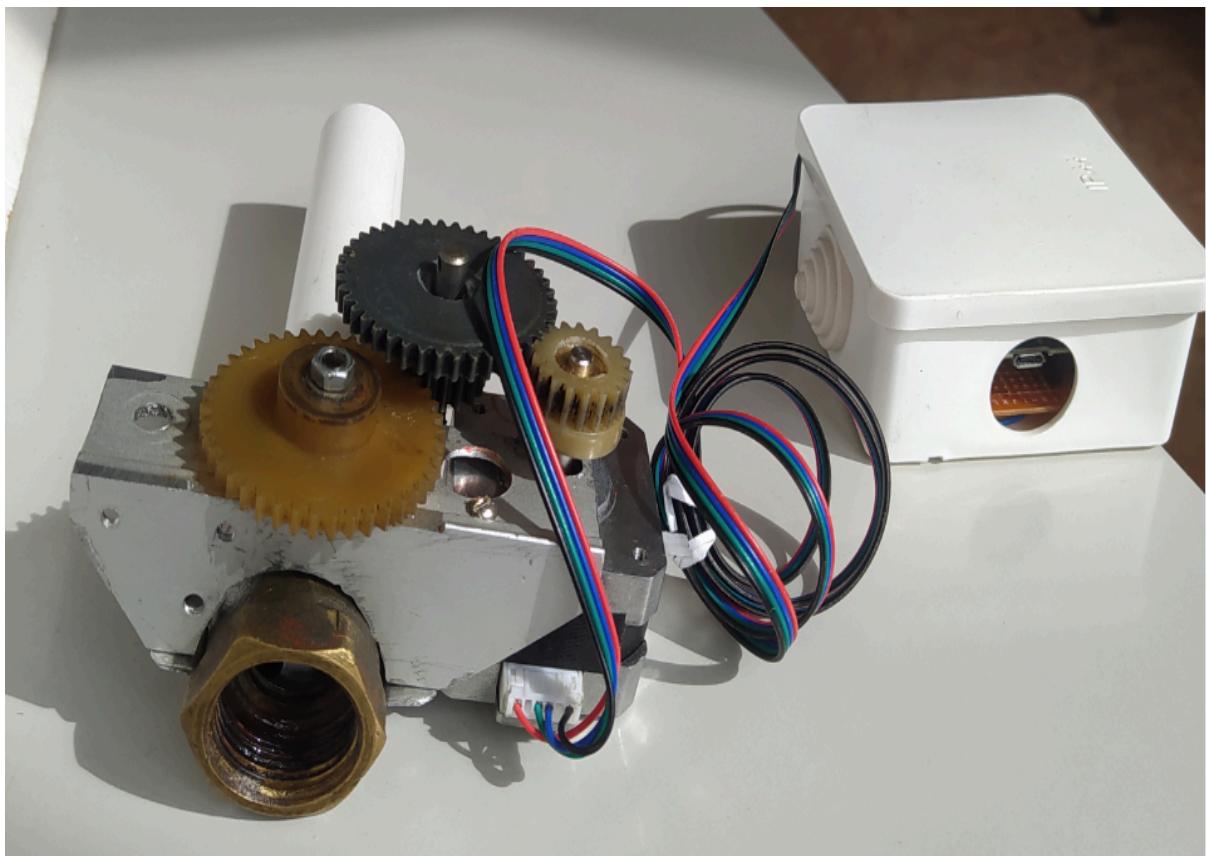


Рисунок 1 – Изделие в готовом виде

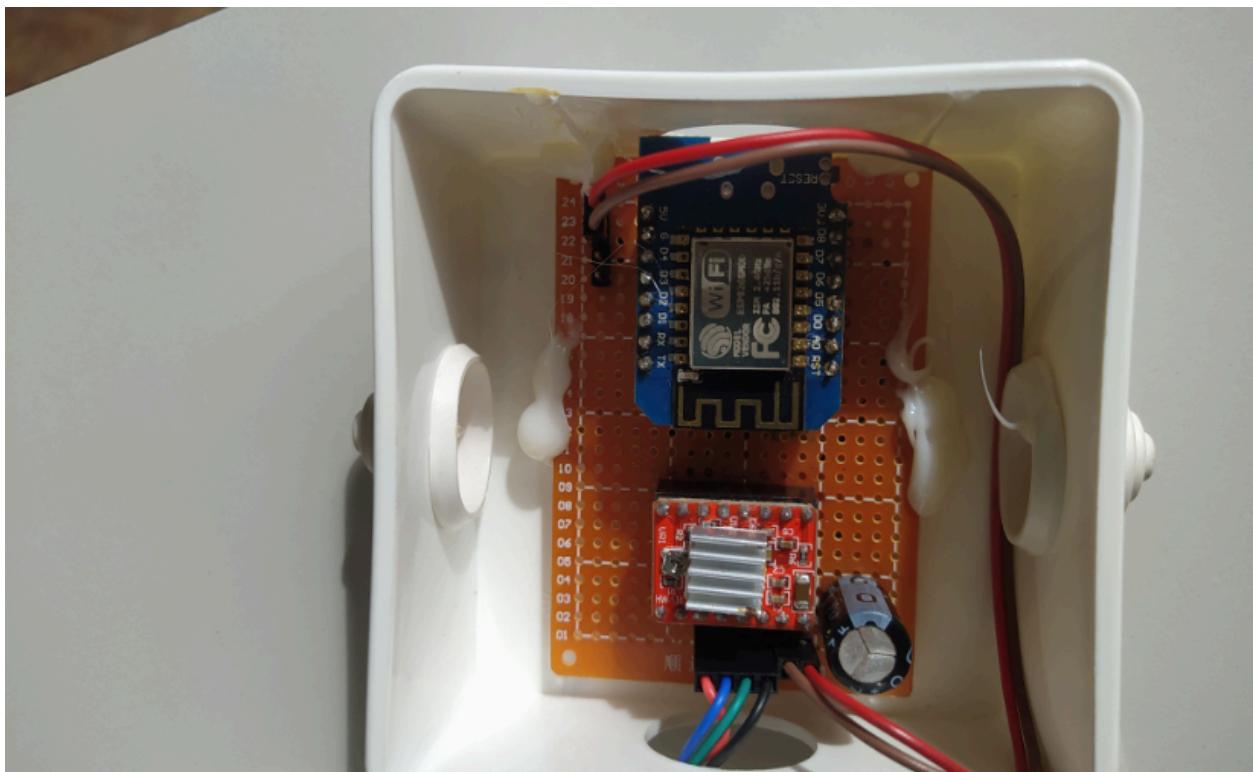


Рисунок 2 – Микроконтроллер с WI – FI управлением

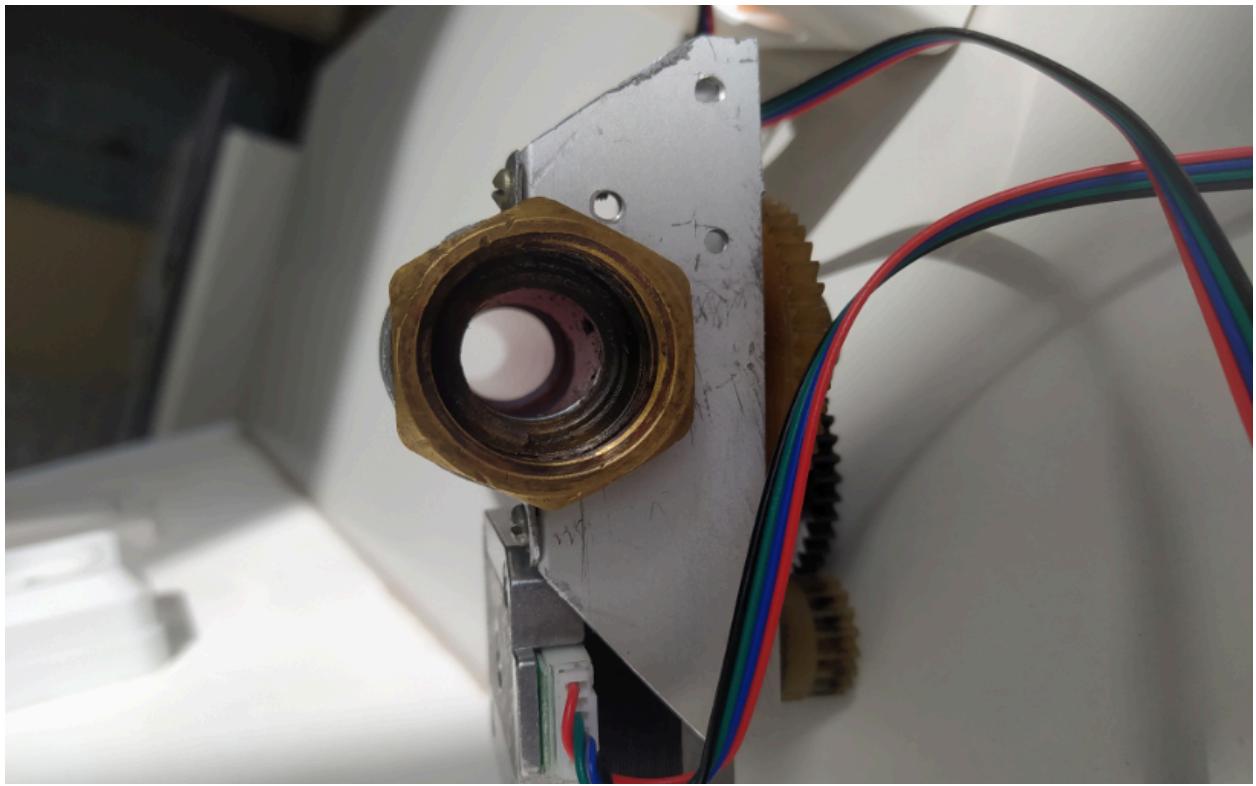


Рисунок 3 – Открытое положение клапана

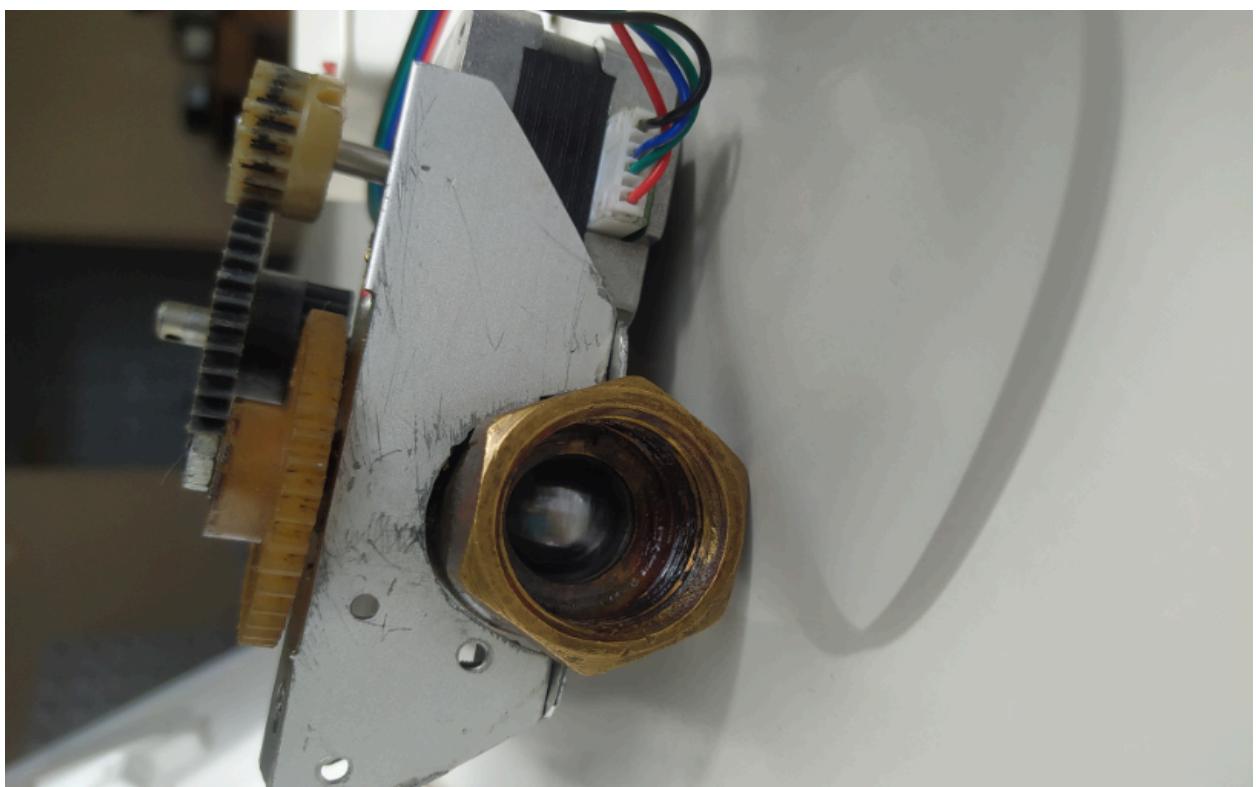


Рисунок 4 – Закрытое положение клапана