

« НАЗЕМНИЙ ДРОН »

(шифр)

**СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ
НАЗЕМНИМ ДРОНОМ**

АНОТАЦІЯ

Можливість в будь-який момент часу отримати або відправити потрібні дані при дистанційному керуванні мікроконтролерами, не залежно від свого місця розташування, дає широкі можливості. За невеликий час придбав широку популярність модуль esp8266, який через низьку ціну і вбудований wi-fi став одним із основних складових наземного дрону.

Мета роботи – дослідити доступні і прості варіанти реалізації дистанційного керування наземним дроном за допомогою мікроконтролера через Інтернет з використанням поширеного, популярного і дешевого модуля esp8266.

Об'єкт розробки – наземний дрон з додатковими функціями.

Завдання роботи – аналіз аналогічних існуючих дронів і розробка функціональної, принципової схем, можливих варіантів конструкцій наземного дрону, конструкція електричної схеми дрону у вигляді плати друкованого монтажу, конструювання та побудова макетів та прототипів наземного дрону.

Метод дослідження – аналіз схем та конструкцій з мережі Інтернет, розробка принципів дії та алгоритмів роботи окремих систем наземного дрону, вибір і розрахунок елементів схеми, розробка конструкції та виготовлення кількох прототипів.

Розроблено наземний дрон з додатковими функціями – маніпулятором та кількома функціями управління – ручним та голосовим. Розроблено функціональну і принципову схеми пристрою. Обґрунтовано вибір елементів цього дрону та системи його керування. Алгоритм роботи системи наступний. Клієнт підключається до сервера Blynk і відразу після підключення він може керувати електроприладами, а також отримувати відомості з датчиків і відсилати їх назад на ваш мобільний пристрій.

НАЗЕМНИЙ ДРОН, МІКРОКОНТРОЛЕР, МОДУЛЬ ESP8266, WI-FI, BLUETOOTH, ЕЛЕКТРОДВИГУН, Н-МІСТ, ДРАЙВЕР ЕЛЕКТРОДВИГУНА, МАНІПУЛЯТОР, ANDROID СМАРТФОН, АСИСТЕНТ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ.

ЗМІСТ

	Лист
ВСТУП	4
1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПРОТОТИПІВ	5
1.1 Створення Wi-Fi машинки з керуванням модельки автомобіля через інтернет або за допомогою ноутбука з Wi-Fi	5
1.2 Управління машинкою через Bluetooth з планшета або телефону під Android	6
1.3 Розумна валіза	7
1.4 Робот поводитир	8
1.5 Постановка задачі	8
2 РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ДРОНА	10
3 РОЗРОБКА ТА КОНСТРУЮВАННЯ ПРИНЦИПОВОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ СХЕМИ СИЛОВОЇ ЧАСТИНИ	11
3.1 Розробка принципової електричної схеми	11
3.2 Елементи електричної схеми	12
3.3 Конструювання наземного дрону	14
3.4 Подальший розвиток	16
4 РОЗРОБКА ТА КОНСТРУЮВАННЯ МАНІПУЛЯТОРА ДЛЯ НАЗЕМНОГО ДРОНУ	18
4.1 Склад маніпулятора	18
4.2 Існуючі види маніпуляторів	19
4.3 Опис прототипу маніпулятора	21
5 РОЗРОБКА СИСТЕМИ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ НАЗЕМНОГО ДРОНУ	26
5.1 Опис структурної схеми	27
ВИСНОВКИ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	30

Ідея дистанційного керування і моніторингу завжди розбурхувала уми захоплених в електроніці та програмуванні людей. Адже можливість в будь-який момент часу отримати або відправити потрібні дані, не залежно від свого місця розташування, дає широкі можливості. Ми намагалися розглянути кілька доступних і відносно простих варіантів реалізації дистанційного керування мікроконтролерами через інтернет. Однак час і весь світ не стоїть на місці - прогрес продовжує свій невблаганний рух вперед. За цей невеликий час придбав широку популярність модуль esp8266 який через низьку ціну і вбудованому wi-fi став одним із основних складових «наземного дрону».

На даний момент Wi-Fi є передовим і найбільш популярним протоколом передачі даних між окремими пристроями.

Він має низку переваг по відношенню до інших протоколів:

- низьке споживання трафіку;
- з'єднання між клієнтом і сервером завжди відкрито;
- не навантажує інтернет канал;
- відсутність затримок у передачі даних.

Все це дає можливість моніторингу і управління в режимі реального часу. Однак Blynk вимагає наявності свого власного сервера, який виконує роль посередника між клієнтами мережі. Тут є два виходи - або створювати свій сервер - або використовувати сторонні сервіси.

Описувана система управління складається з двох основних частин: сервера Blynk (він, як правило, один) і клієнтів, яких може бути досить багато. У нашому випадку в якості клієнтів будуть виступати додаток на Android і сам модуль esp8266.

Алгоритм роботи системи наступний. Клієнт підключається до сервера Blynk і відразу після підключення він може керувати електроприладами, а також отримувати відомості з датчиків і відсилати їх назад на ваш мобільний пристрій.

1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПРОТОТИПІВ

1.1 Створення Wi-Fi машинки з керуванням модельки автомобіля через інтернет або за допомогою ноутбука з Wi-Fi

У даному рішенні описано створення Wi-Fi машинки з керуванням модельки автомобіля через інтернет або за допомогою ноутбука з Wi-Fi на відстані до 500 м. На машинці встановлена камера, що працює в реальному часі, що дозволяє управляти машинкою, дивлячись в екран ноутбука. Деякий час назад я знайшов маршрутизатор Linksys WRT54GL. Він дуже зручний для хака і модифікації, тому що він працює під управлінням Linux. Для даного маршрутизатора була написана купа альтернативних прошивок. У цьому проекті використовується та настраюється прошивка LinuxOpen-WRT. Таким чином народилася ідея Wi-Fi машинки, яка зображена на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – Wi-Fi машинка з керуванням

Крім великих можливостей модифікації програмного забезпечення цього маршрутизатора, є купа можливих апаратних модифікацій і хаков. Тобто в моєму розпорядженні був дешевий маршрутизатор з вбудованим Linux - я знав добре, що робити з ним. Всі програми написані на умовах відкритої ліцензійної угоди GNU v2, так що код можна вільно використовувати і покращувати.

1.2 Управління машинкою через Bluetooth з планшета або телефону під Android

Для цього потрібно:

- ArduinoNano;
- Серво MG90S;
- Моторний щит L293D;
- Модуль Bluetooth HC-06;
- Опціонально - StepUp DC Converter.

Збираємо на макетній платі найпростішу схему з Ардуіно і іншими компонентами. Схему підключень наводити не буду, просто чіпляв все на перші-ліпші ноги Ардуіно, з якоюсь ітерації навіть запрацювало. Після декількох спроб скомпонували все так, щоб помістилося на рідне шасі. Bluetooth модуль захищений з нижньої сторони макетки, як зображено на рисунку 1.2, dc-converter потім приліпився зверху на задню частину шасі.

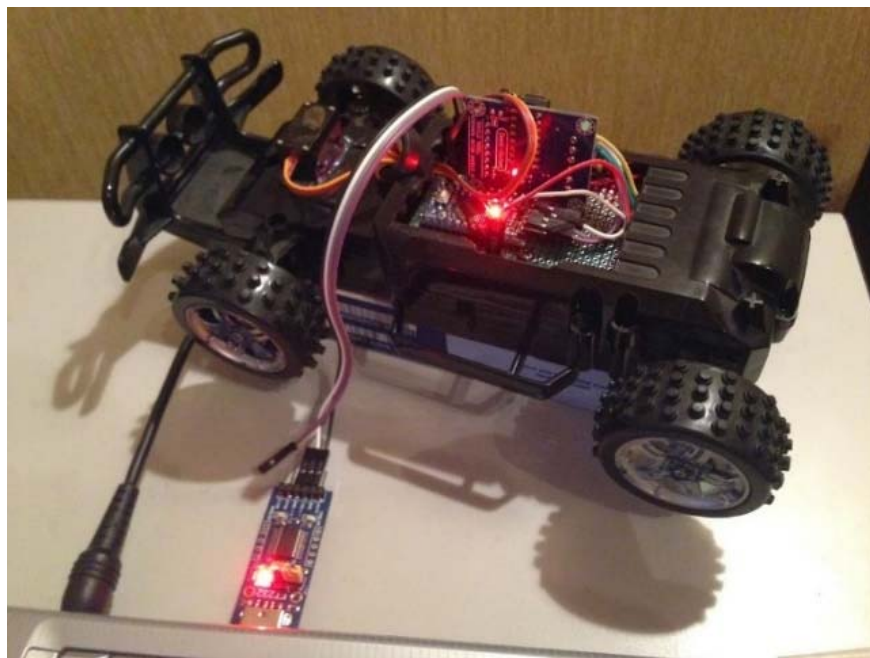


Рисунок 1.2 – Вид машинки з тим як під'єднувати пристрої

1.3 Розумна валіза

Розумна валіза від Cowarobot - ціла система управління зі смарт-замками, акумулятором, USB-портом і світловими індикаторами. Унікальність цього пристрою полягає в тому, що це - справжній робот, який може самостійно пересуватися - для цього існує спеціальний режим автоматичного проходження, який включається за допомогою вимикача. В ручний режим пристрій перемикається за допомогою простої дії - достатньо просто взятися за ручку валізи.

Гаджет управляється за допомогою мобільного додатку Robotic. У ньому можна налаштувати сигнал, що сповіщає про втрату валізи, - якщо відстань між пристроєм і смартфоном перевищить три метри, телефон почне вібрувати.

Заряду вбудованого акумулятора вистачить на 20 км, а швидкість буде залежати від ваги – чим важче речі, тим повільніше пересувається пристрій, тому гаджет краще не перевантажувати.

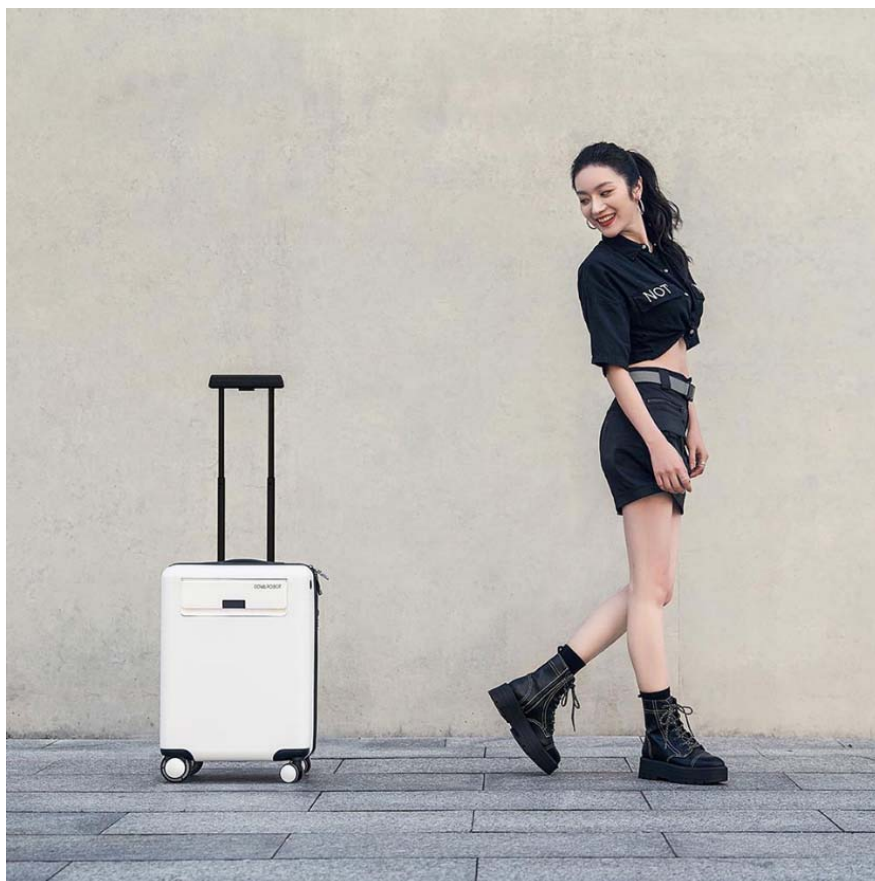


Рисунок 1.3 – Розумна валіза

1.4 Робот поводитир

Пристрій був створений у підрозділі компанії ІВМ. Ідея створення валізи-поводиря прийшла до співробітниці компанії ТіекоАсакава, що має проблеми із зором.

Зовні робот нагадує валізу з ручкою. Він оснащений камерами, 3D-сенсором, обчислювальним модулем, мотором для коліс і акумуляторами. Також на ньому встановлено пристрій, що подає відчутні сигнали.

Робот дозволяє орієнтуватися на вулицях і в приміщенні. Також він може будувати маршрут і повідомляти про необхідні закладах поблизу. Для орієнтування в просторі пристрій використовує алгоритми штучного інтелекту.



Рисунок 1.4 – Робот поводитир

1.5 Постановка задачі

Розробити дрон, яким можна керувати за допомогою смартфона, або голосу. Дрон містить такі модулі:

- мікроконтролер ESP8266-12E;
- драйвер двигунів CZB6721960;
- акумуляторна батарея 12 В;

- 2 мотор редуктора RS-550-12V і 4 колеса.

Дрон працює наступним чином. Підключаючи живлення на мікроконтролер ESP8266-12E, він підключається до Wi-Fi мережі, яку роздає мобільний телефон Meizu 16th, потім ми заходимо в додаток «Blynk» на Android, через яке ми і виробляємо управління нашим дроном.

Дрон виконує наступний функціонал:

- управляється по Wi-Fi за допомогою смартфона;
- управління за допомогою голосових команд;
- двигуни управляються за допомогою ШІМ.

2 РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ

Функціональна схема системи автоматичного регулювання (САР), графічне зображення такої системи у виді сукупності частин, на які її можна розділити за певними ознаками, і зв'язків між частинами з зазначенням напрямку передачі впливів. Системи управління взагалі будують за конструктивним, функціональним або алгоритмічним принципом.

Функціональна схема пристрою містить наступні елементи:

- Wi-Fi трансмітер (Android смартфон);
- мікроконтролер;
- драйвер;
- джерело живлення;
- двигун.

Функціональна схема пристрою показана на рисунку 2.1.

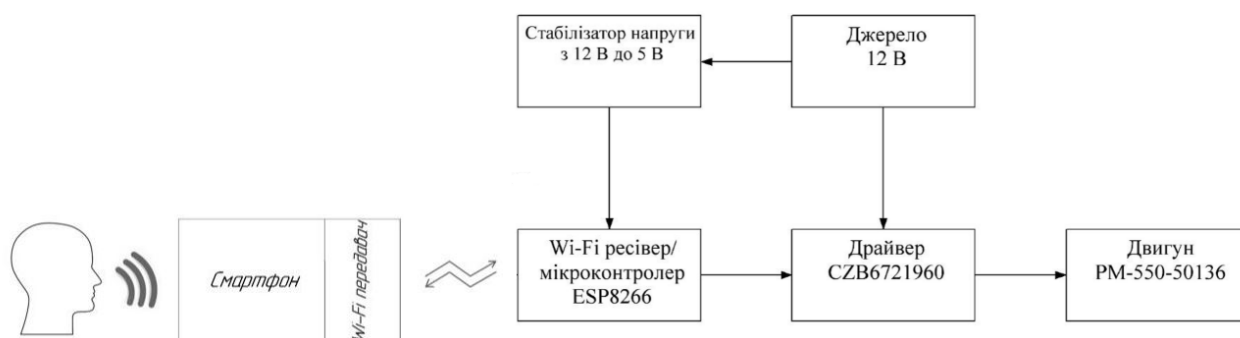


Рисунок 2.1 – Функціональна схема САУ наземного дрона

Android смартфон виступає в ролі пульта управління нашим дроном.

Мікроконтролер є основою розроблюваного пристрою. Він необхідний для управління роботою наземного дрону.

Драйвер двигуна - спеціальна схема підключення, звана Н-мостом, за допомогою якої ми можемо змінювати напрямок руху шпинделя двигуна.

Живлення на пристрій надходить від автономного джерела живлення постійного струму напругою +12 В, через фільтр живлення.

3 РОЗРОБКА ТА КОНСТРУЮВАННЯ ПРИНЦИПОВОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ СХЕМИ СИЛОВОЇ ЧАСТИНИ

3.1 Розробка принципової електричної схеми

Принципова схема яка зображена на рисунку 3.1. Це схема, в якій кожна деталь відображається умовно-графічним позначенням (УДО). Принципові схеми дозволяють зрозуміти як працює пристрій, як його деталі з'єднані один з одним. Крім того, схема електрична принципова є вихідним завданням для конструктора. За принциповою схемою і переліку елементів він розробляє конструкцію друкованої плати і виробу в цілому. Діло в тому, що пристрій сучасної радіотехнічної апаратури дуже складно, і розібратися в ньому, просто розглядаючи його конструкцію неможливо. Саме тому на початку ХХ століття придумали спрощене зображення деталей -УГО, а з'єднання стали відображати не малюнки реальних проводів, а лініями, які можуть проходити тільки вертикально і горизонтально і перетинатися між собою тільки під прямим кутом.

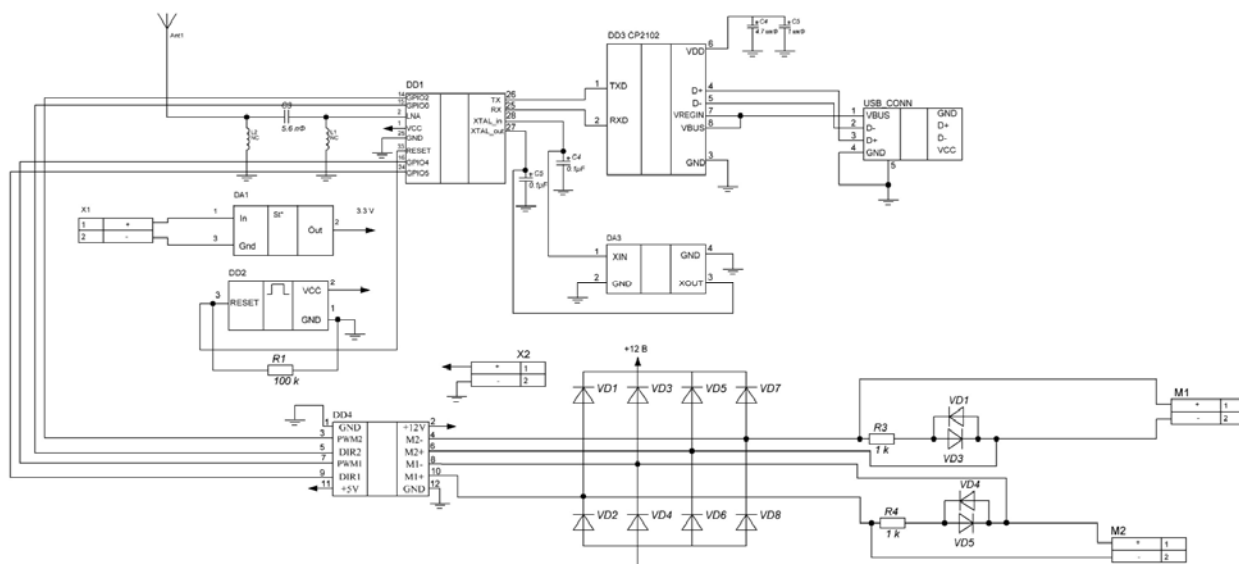


Рисунок 3.1 – Електрична схема

3.2 Елементи електричної схеми



Рисунок 3.2 – Колесо дрону



Рисунок 3.3 – Двигуни дрону



Рисунок 3.4 – Акумуляторна батарея



Рисунок 3.5 – Ходова частина дрону

Після обрання необхідної нам елементної бази, було розроблено монтажну схему, яка зображена на рисунку 3.6.

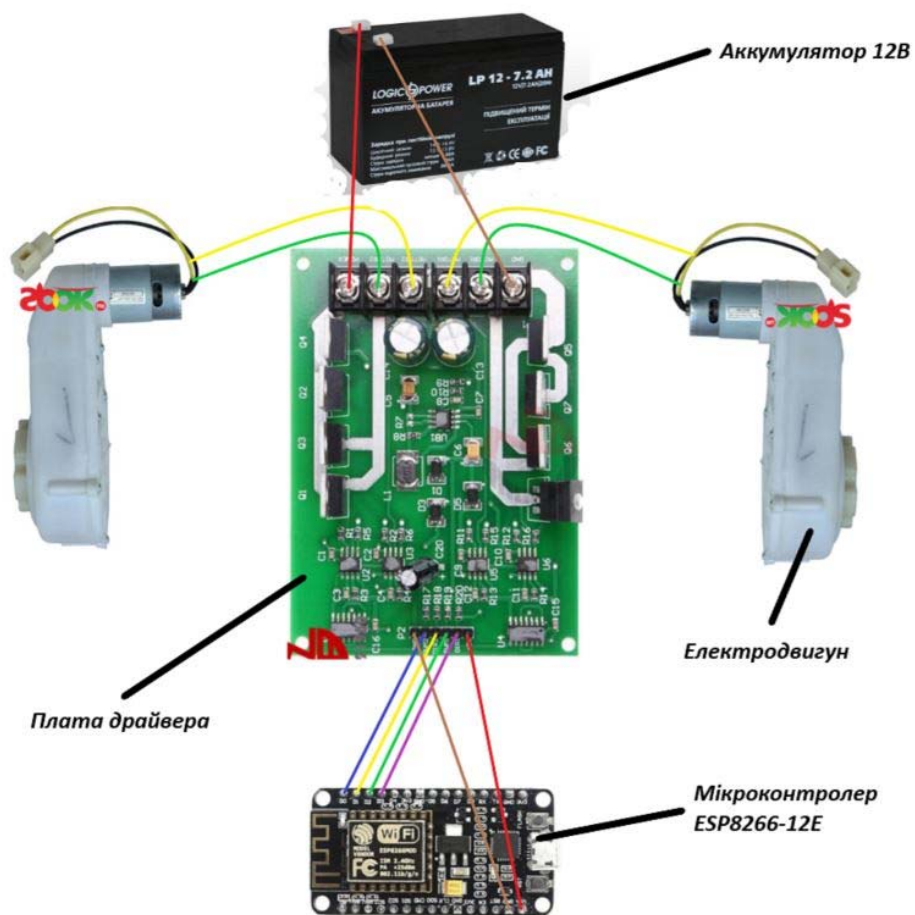


Рисунок 3.6 – Монтажна схема дрону

3.3 Конструювання наземного дрону

Корпус являє собою прямокутний паралелепіпед, виготовлений з АБС пластику методом 3D друку. Застосування пластика дозволило створити легкий, досить міцний і зручний в експлуатації корпус. Матеріал для виготовлення корпусу обраний виходячи з умов експлуатації та економічних вимог. Товщина стінок корпусу - 1.5 мм для забезпечення нормальної роботи приладу згідно з вимогами міцності, стійкості, твердості і характеристикам теплових режимів роботи.

Корпус має такі розміри: довжина 118 мм, ширина 48 мм і висота 37 мм. На передній стінці корпусу є три отвори для підключення живлення до двох USB і Ethernet для підключення кабелю інтернету.

Усередині корпусу знаходяться друкована плата ESP8266, розташована вертикально, яка має розміри: довжина 48 мм, Ширина 25 мм, висота 1.5 мм. З встановленими ЕРЕ плата встановлюється 4 ніжки і кріпиться до стійок корпусу чотирма гвинтами, що дозволило максимально скоротити кількість кріплень.

Отже, дана конструкція дала змогу створити легкий, зручний, малогабаритний прилад для управління виконавчими пристроями.

Роботи виконані при розробці конструкції.

Спочатку був вибраний комплект двигунів, які і були покладені в початок нашої конструкції. Потім до наявних двигунів були вибрані драйвер, а також плат управління в ролі яких вибрав, плату драйвера CZB6721960 підходящої по характеристикам до наявного комплекту двигунів, а в ролі плати управління був обраний модуль ESP8266-12E. Потім на практиці була зібрана робоча схема.

Після цього почалося найцікавіше, а саме розробка корпусу для дрона. В якості корпусу був обраний залізний короб розмірами 30x25 см, в якому були вирізані 2 посадочних місця під двигуни, а також передбачено кріплення для них. Потім було куплено 2 колеса діаметром 26 см, які дозволять дрону більш добре долати перешкоди.

Далі в корпус була встановлена опорна вісь, яка потрібна для зняття навантаження з двигунів. Потім на вісь були встановлені двигуни з колесами. У самих двигунах є пази для з'єднання з колесом, в якому відповідна частина кріплення.

Потім було зроблено кріплення переднього колеса, в його ролі виступив куточок зі сталі 2 мм, довжина якого була розрахована так, що дрон краще управлявся так би мовити "не нишпорив" з боку в бік.

Як джерело живлення був обраний акумулятор від безперебійного живлення який влаштовує нас по характеристикам:

- напруга 12 В;
- ємність 7 А/г.

В кінці розробки конструкції всі елементи були зібрані в корпус, і наш дрон почав їздити завдяки управлінню з андроїд смартфоню.

На рисунку 3.7 проілюстрована конструкція прототипу наземного дрону.



Рисунок 3.7 – Дрон вид спереду

До його складу входять такі елементи:

- джерело живлення 12 В;
- плата управління дроном ESP8266-12Е;
- драйвер двигунів CZB6721960;
- 2 електричних двигуни 12 В;
- 2 великих колеса;
- 2 маленьких колеса.

В цьому підрозділі була розроблена конструкція дрону, яка дозволила зробити надійний корпус при малих затратах, максимально зменшивши кількість з'єднань.

Складнощі при розробці конструкції були викликані вибором елементної бази, так як при розробці було використано 3 різних драйвера, але - коли вони не відповідали заявленим характеристикам, їх доводилося міняти.

3.4 Подальший розвиток

У подальшому була розроблена 3Dмодель, з урахуванням всіх недоліків, які були виявлені при виготовленні дрону на практиці, а саме:

- задля збільшення універсальності, вантажопід'ємності, вертикальної та курсової стійкості краще було конструювати дрон на 4х колесах замість 3х;
- задля збільшення надійності треба використовувати драйвери двигунів, розраховані на більші струми - до 15-20 Ампер;
- також можна збільшити надійність драйверів двигунів алгоритмічними методами - збільшенням пауз при перемиканні напрямів крутіння двигунів.

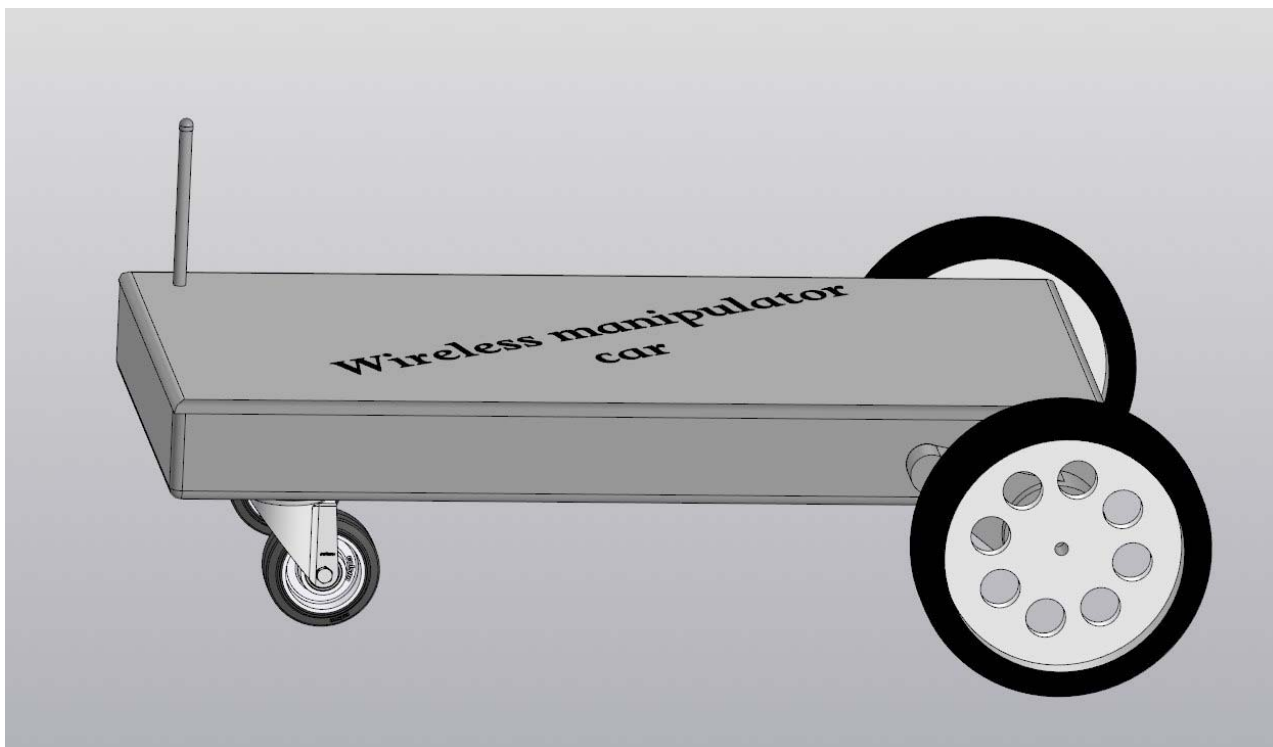


Рисунок 3.8 – 3Dмодель дрону

Зараз у розробці знаходиться модуль Followme, який дозволить дрону прямувати за користувачем, який буде підключений до модулю за допомогою Android-смартфону по протоколу Wi-Fi.

4 РОЗРОБКА ТА КОНСТРУЮВАННЯ МАНІПУЛЯТОРА ДЛЯ НАЗЕМНОГО ДРОНУ

Маніпулятор - механізм для управління просторовим положенням знарядь, об'єктів праці, конструктивних вузлів і елементів. Це значення закріпилося за словом з середині ХХ століття. Завдяки застосуванню складних механізмів для маніпулювання небезпечними об'єктами в атомній промисловості.

4.1 Склад маніпулятора

Основу маніпуляторів становлять просторові механізми з багатьма ступенями свободи. Маніпулятори виконують роботи в середовищах, недоступних або небезпечних для людини (підводні глибини, вакуум, у радіоактивному середовищі та інших агресивних середовищах), допоміжні роботи в промисловому виробництві. Маніпулятори використовуються в медичній техніці (наприклад, в протезуванні). Маніпулятори вивчає теорія маніпуляторів, яка є розділом теорії машин і механізмів. У вузькому сенсі маніпулятором називається механічна рука.

Маніпулятори діляться на керовані людиною і автоматичні маніпулятори (робот-маніпулятор як різновид роботів). Розвиток маніпуляторів призвів до створення промислових роботів. Проектування механізмів маніпуляторів вимагає рішення таких задач, як створення маневреності, стійкості в роботі, вибір правильного співвідношення корисних і холостих ходів. Іноді потрібно проектування таких систем, в яких оператор відчуває зусилля, що створюється на робочому органі або на захваті. Розглядається також впровадження комплексів маніпуляційних роботів в освітній процес.

4.2 Існуючі види маніпуляторів

На поточний момент промислові роботи умовно можна поділити на кілька категорій:

- програмні представляють самий найпростіший різновид роботів, які керуються автоматично. Цей різновид широко застосовується внаслідок їх дешевизни. Вони знаходять широке застосування на підприємствах для здійснення простих операцій по запланованій технології. У більшій частині випадків у таких пристроїв немає сенсорів. При цьому всі дії проводяться за циклічною програмою, яка заздалегідь закладається в блок пам'яті.

- адаптивні. На відміну від першого різновиду такі роботи мають сенсори, а також ряд супутніх програм. Завдяки сигналам, які йдуть до керуючої системі від всіляких датчиків, відбувається аналіз навколишнього оточення. В результаті отриманих даних робот може приймати рішення, як йому діяти далі. Наприклад, він може почати виконувати іншу операцію, якщо неможливо виконати першу.

- здатні до навчання. Подібні роботи здатні вчитися, тобто вони виконують дії відповідно до попереднього навчання. Наприклад, люди створюють порядок дій, які закладаються в блок управління робота.

- інтелектуальні. Дані роботи мають зачатки штучного інтелекту, тобто вони за допомогою сенсорних датчиків можуть без допомоги людей сприймати навколишню обстановку. Тобто вони створюють віртуальний простір, в якому можуть орієнтуватися і приймати рішення про подальші дії. Тобто вони можуть навчатися в міру надходження досвіду.

- командні. Це свого роду маніпулятори, які дистанційно управляються оператором. Оператор подає команди на рух кожний його робочій відділ.

- копіювальні. Це маніпулятори, які виробляють копіювання дії, що здійснюються оператором в заданий момент часу. Наприклад, людина одягає рукавичку і рухає пальцями, робот копіює і також буде рухати своїми залізними пальцями.

- напівавтоматичні. Для їх управління оператору необхідно лише задавати переміщення органу маніпулятора. При цьому система управління пристрою сама узгодить всі необхідні рухи і при необхідності виконає їх коригування.

- автоматизовані. Це роботи, де чергуються режими автоматичного управлінського процесу з біомеханічними рухами оператора.

- діалогові. Це автоматичні роботи різної дії, які можуть взаємодіяти з оператором, застосовуючи мову певного рівня. Наприклад, за допомогою команд голосом.

Для виконання поставленого завдання нам підходять маніпулятори, які продаються на AliExpress.

Зовнішній вигляд типового маніпулятора зображено на рисунку 4.1.



Рисунок 4.1 – Зовнішній вигляд маніпулятора

На сьогоднішній день на AliExpress доступні до покупки кілька видів маніпулятор, матеріал виготовлення переважно акрил і сплав алюмінію.

Маніпулятори представлені в різних комплектаціях, які визначають кількість осей обертання, тобто кількість точок з встановленим сервоприводом і серед умовно доступних за вартістю варіантів, зустрічаються пристрій який має до 8 осей. З огляду на якість виготовлення, та додані до них навантаження можна говорити про те, що зібрані з цих матеріалів конструкції в цілому мають досить високу міцність і надійність, при цьому, звичайно ж, варто наголосити на тому, що, пристрій виходить відносно невеликим, наприклад, 6-вісний маніпулятор з алюмінію, з усіма болтами і гайками, без урахування сервомоторів, важить трохи більше 1 кг.

4.3 Опис прототипу маніпулятора

Маніпулятор, встановлений на наземному дроні, буде управлятися за допомогою Arduino і гіроскопічного датчика.

При пересуванні руки датчик зчитує зсув, визначає в який бік зсувається кисть і передає дані на механізм управління маніпулятором в наземному дроні. В якості гіроскопа обраний датчик GY-521, так як він найбільше підходить за технічними характеристиками і ціною. Данні передаються на частоті 2.4Ггц. за допомогою мікросхеми nrf24l01+.

Електрична принципова схема для частини з датчиком зображена на рисунку 4.2.

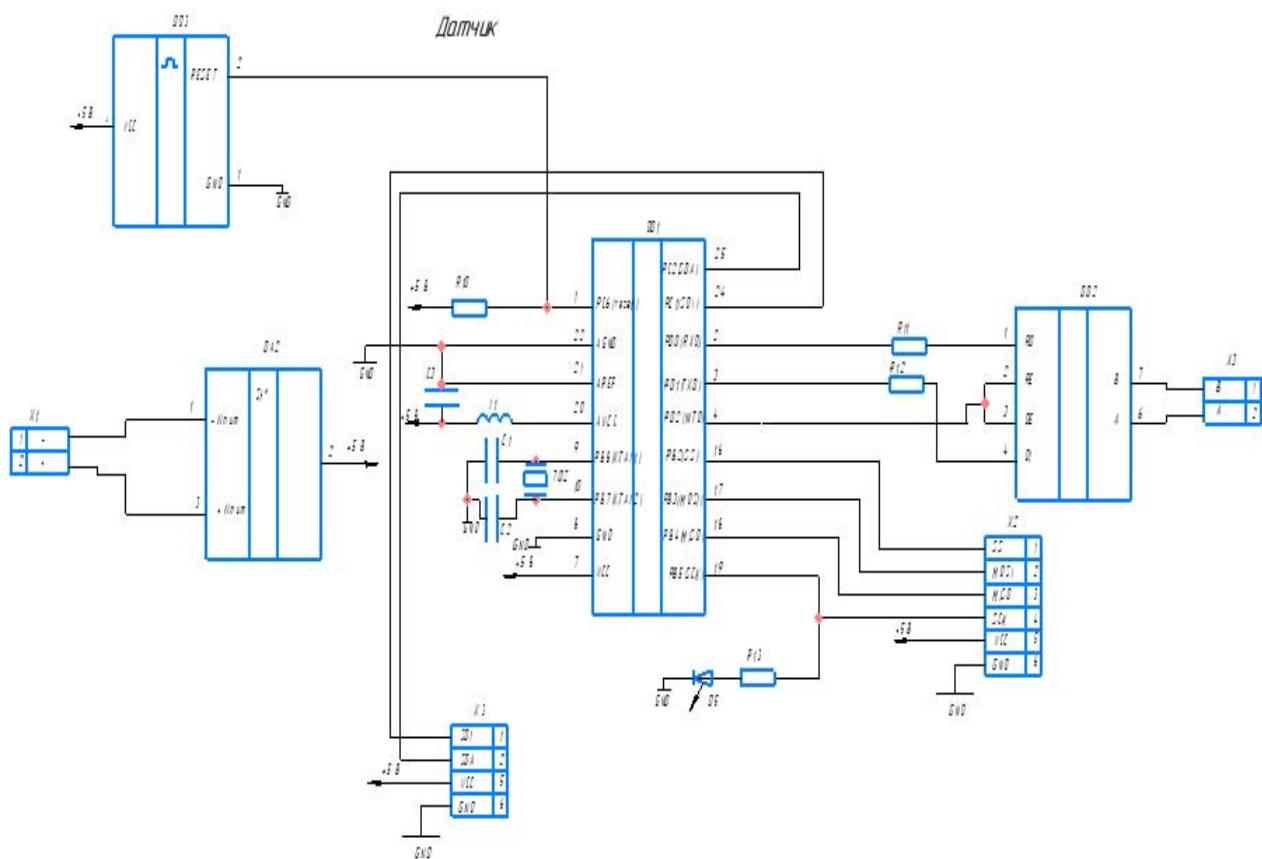


Рисунок 4.2 – Електрична принципова схема

Електрична принципова схема для частини з сервоприводами зображена на рисунку 4.3.

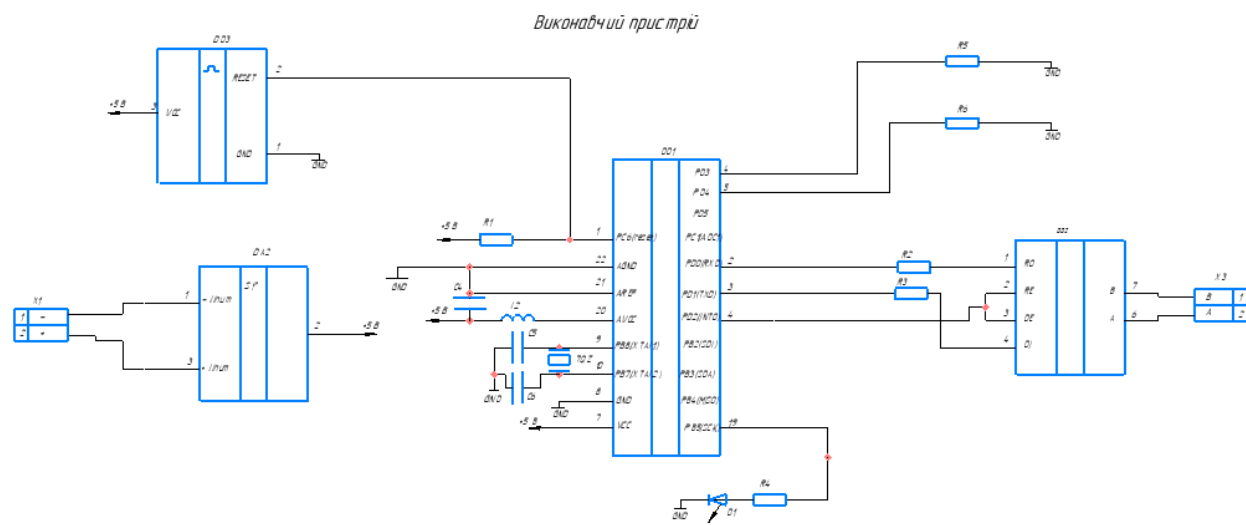


Рисунок 4.3 – Електрична принципова схема

Була розроблена монтажна схема для кожного з блоків та їх 3D моделі, які зображені на рисунку 4.4 - 4.7.

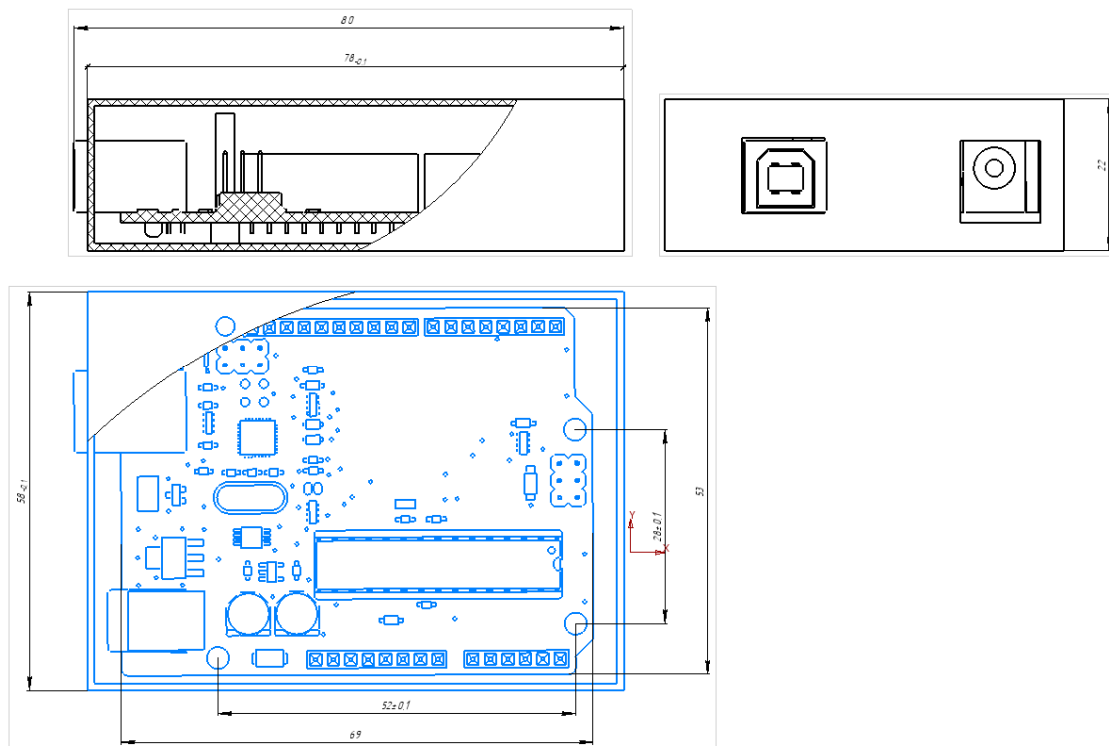


Рисунок 4.4 – Монтажна схема блоку управління сервоприводами

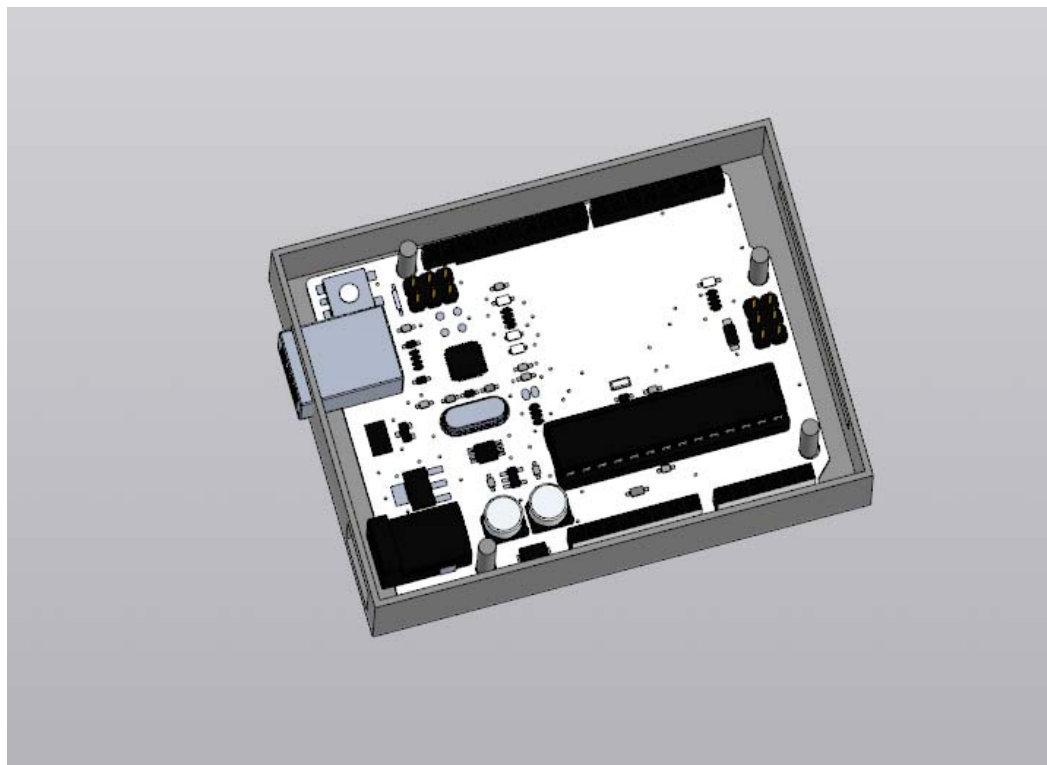


Рисунок 4.5 – 3D-модель блоку управління сервоприводами.

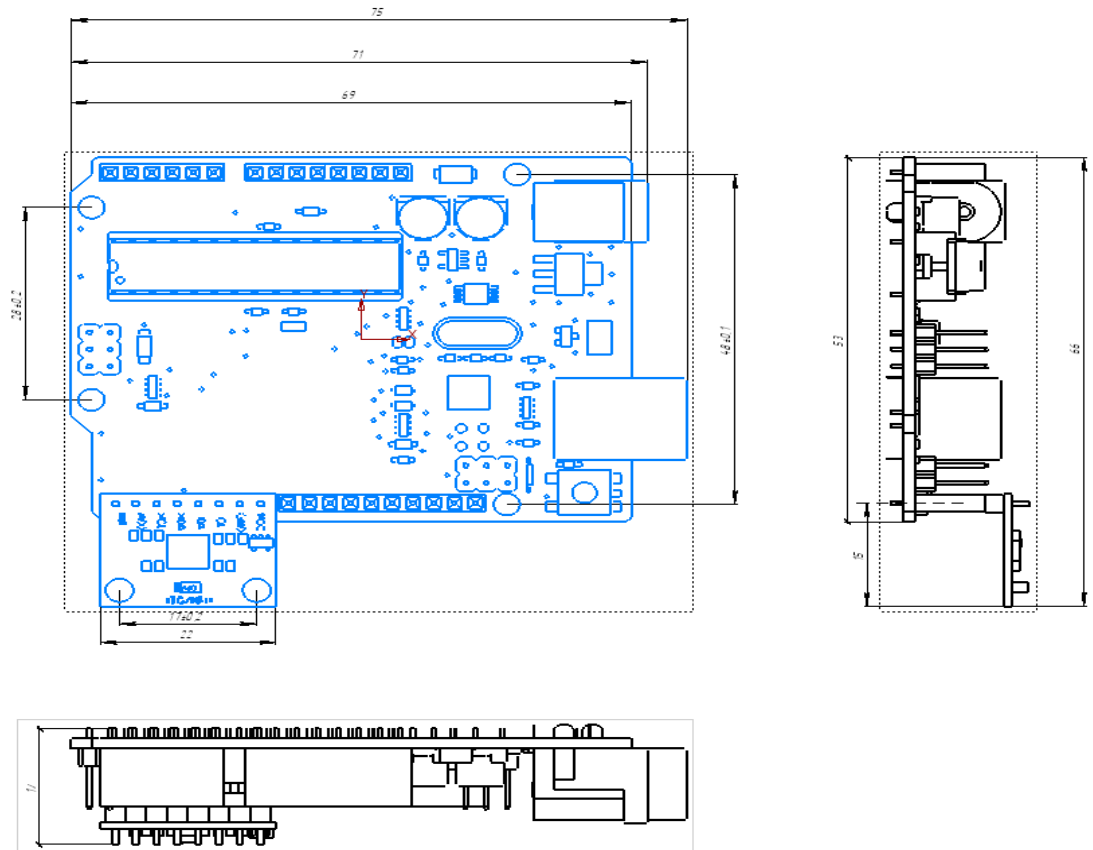


Рисунок 4.6 – Монтажна схема блоку опрацювання датчику

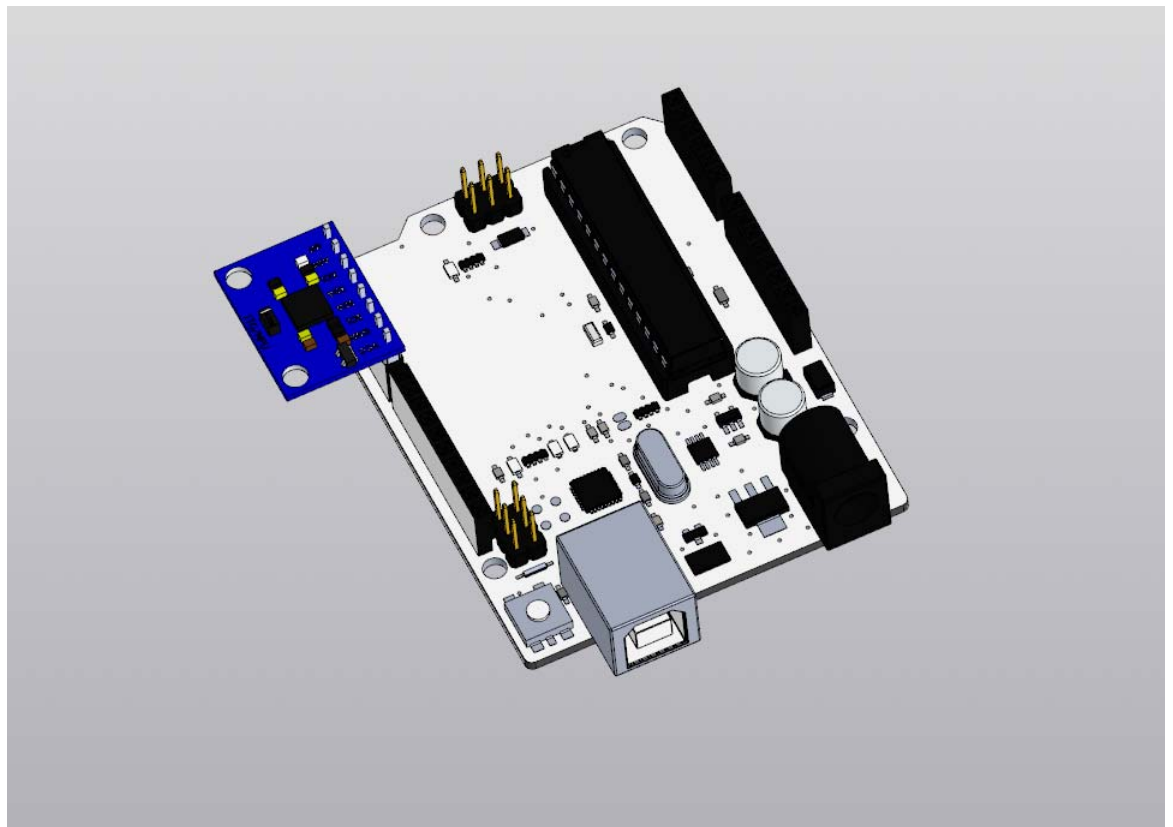


Рисунок 4.7 – 3D-модель блоку опрацювання датчику.

Також була розроблена 3D модель маніпулятора, яка зображена на рисунку 4.8.

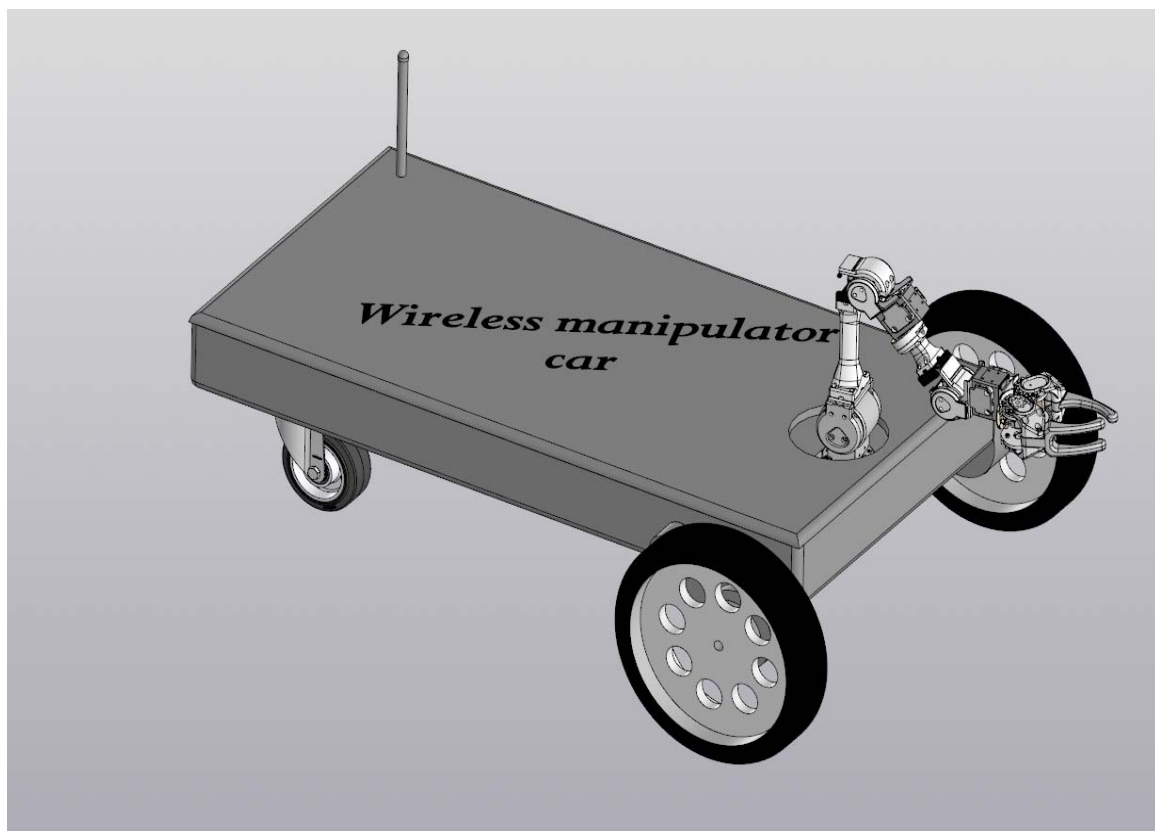


Рисунок 4.8 – 3D – модель наземного дрону з маніпулятором

5 РОЗРОБКА СИСТЕМИ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ НАЗЕМНИМ ДРОНОМ

Голосове управління - спосіб взаємодії з пристроєм за допомогою голосу. На відміну від розпізнавання мови, голосове керування призначене для введення керуючих команд - наприклад, «відкрити файл», «показати погоду на завтра», «вимкнути звук». І хоча за допомогою системи голосового управління можна вводити і контент (числа і текст), такий введення буде вкрай некомфортним, оскільки оператору доведеться робити чіткі паузи між окремими словами.

Першими побутовими пристроями з голосовим управлінням були пральні машини і стільникові телефони. В даний час голосове управління мають побутові комп'ютери, автомобілі, музичні центри, кондиціонери, ліфти і т.д.

Розпізнавання окремих команд дещо простіше, ніж розпізнавання злитого тексту, і не вимагає значних обчислювальних потужностей. Завдяки цьому сьогодні існує багатий вибір програмного забезпечення і устаткування (спеціалізованих цифрових сигнальних процесорів), що мають невелику вартість і високу якість розпізнавання команд.

Прилад повинен вміщати в себе недорогі комплектуючі, які не поступаються за функціоналом провідним брендам в даній галузі. Пультом управління служить смартфон, на ньому має бути встановлено додаток Yandex, сигнал зі смартфона повинен давати команду на мікроконтролер, той в свою чергу повинен бути запрограмований на розпізнавання мови, що б визначити чого саме від нього вимагає користувач і в кінці дати команду ШИМ контролеру на вмикання або вимикання певного колеса дрону. Вироблені наступні вимоги, яким має задовольняти пристрій.

Технічні характеристики:

- модель: LoLinNodeMcu v3;
- зібраний на чіпі: ESP8266;
- Flash пам'ять: 4 Мбайт;
- тактова частота: 80 - 160 МГц;

- USB - UART: CH340G;
- відстань прийому/передачі, в ідеальних умовах: 400 м;
- функція: OTA;
- вбудована прошивка: NodeMCU;
- розміри: 57 x 30 x 8 мм;
- вага: 10 г.

Експлуатаційні вимоги:

- підтримує Wi-Fi протокол 802.11 b/g/n;
- підтримувані режими Wi-Fi - точка доступу, клієнт;
- вхідна напруга 3,7 В – 20 В;
- робоча напруга 3 В-3,6 В;
- максимальний струм 220 мА;
- діапазон робочих температур від -40 °С до 125 °С;
- 80 МГц, 32-бітний процесор;
- час пробудження і відправки пакетів 22 мс;
- вбудовані TR перемикач і PLL;
- наявність підсилювачів потужності, регуляторів, систем управління живленням.

Виробничі вимоги:

- економічність у виготовленні;
- технологічність з урахуванням масштабів випуску виробів;
- мінімальні терміни і витрати на підготовку виробництва та освоєння нової техніки.

5.1 Опис структурної схеми

На рисунку 5.1 зображена структурна схема приладу. Туди входять такі компоненти як:

- смартфон;

- мікроконтролер;
- перетворювач;
- блок реле;
- Wi-fi приймач;
- виконавчі пристрої.

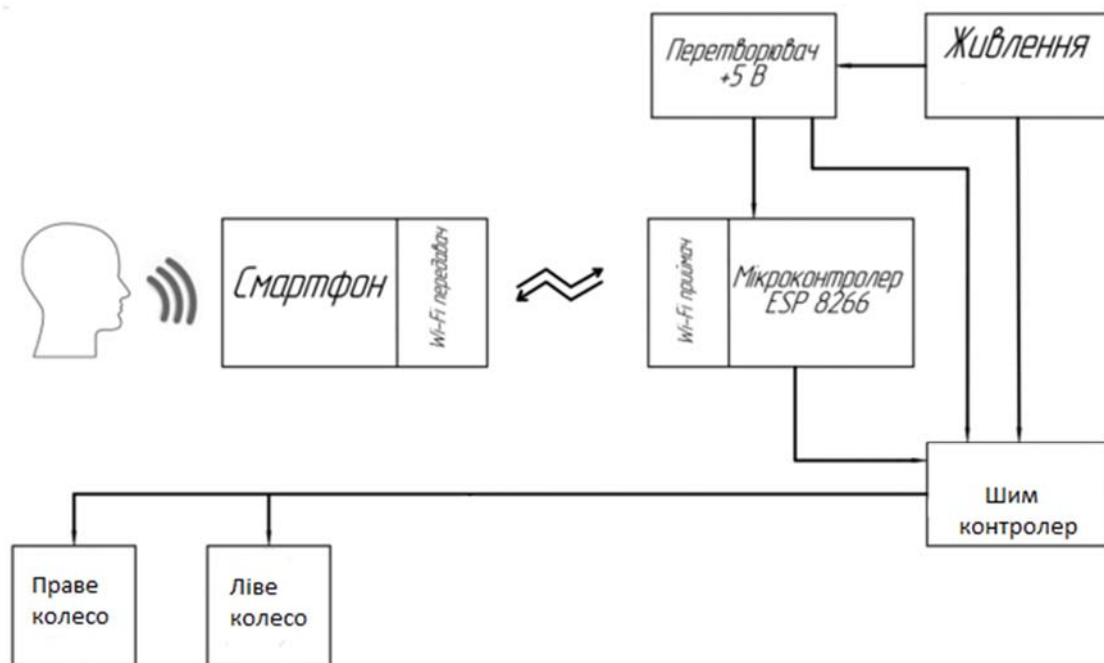


Рисунок 5.1 – Структурна схема голосового управління

Головною частиною схеми є мікроконтролер, в який вбудовано Wi-Fi приймач, на нього надходить сигнал зі смартфона після голосової команди, яка вимагає від запрограмованого мікроконтролера увімкнути або навпаки вимкнути ШІМ контролер. ШІМ контролер - в свою чергу - лінійно підвищує живлення на обране колесо, завдяки чому здійснюються повороти на ліво та право, а також плавний старт та зупинка.

ВИСНОВКИ

Конструкція дозволить користувачу віддалено управляти дроном зі смартфона за допомогою джойстика або голосу, а також можливості встановлювати додаткові модулі на його шасі.

Зараз у розробці є модуль маніпулятора, який дозволить виконувати розвантаження і вантаження тяжких предметів з мінімальною участю людини, а запропонована концепція не потребує від оператора маніпулятора будь-яких спеціальних знань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 3008–95. Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. Введ. 01.01.96. – К.: Держстандарт України, 1995. – 37 с.
2. СТП ХАІ 4.01–95. Студентська учбова робота. Текстова частина (пояснювальна записка). Титульний лист. СТП ХАІ 4.01–95. – Х.: ХАІ, 1995. –
3. Порядок оформлення учебных и научно-исследовательских документов. [Текст]: В.Н. Павленко и др. – Харьков: ХАИ, 2007. – 64 с.
4. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА. [Текст]: Справ. Пособие / Э.Т. Романычева, А.К. Иванова, А.С. Куликов, Т.П. Новикова. – М.: Радио и связь, 1984. – 256 с.
5. Радиоуправляемая Wi-Fi машинка с камерой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/135790/>
6. Wi-Fi машинка на NodeMCU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pikabu.ru/story/wifi_mashinka_na_nodemcu_svoimi_rukami_4336264
7. Управления с помощью Андроид по Wi-Fi [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://izobreniya.net/upravlenie-s-androida-po-wifi/>
8. Голосове керування. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Голосовое_управление.
9. Голосове управління і пошук. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.uplab.ru/blog/voice-control-and-search-does/>.
10. Голосове введення. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://medium.com/@interweb/-561717359866>.