

## Розробка системи керування малогабаритного розвідувального роботу

Вінницький національний технічний університет

*В роботі представлено схему розробленої апаратної частини системи керування та передачі даних для малого розвідувального роботу, який може бути використаний військовими, нацгвардією, змішаними патрулями, чи загонами та іншими командами спеціальних операцій. Розроблена схема керування та передачі даних дозволяє отримувати ситуаційну інформацію у реальному часі не піддаючи особистий персонал небезпеці та може бути розгорнутий у міських військових операціях, при спостереженнях, розвідці, при протидії тероризму та інших спеціальних операціях. За допомогою нього оператор може виявити потенційні саморобні вибухові пристрої та виявляти цивільних, своїх чи ворожих учасників бойових дій.*

Ключові слова: військові дії, сили спеціальних операцій, розвідка, пошук цілей, робот.

*The paper presents a diagram of the developed hardware of the control and data transmission system for small reconnaissance work, which can be used by the military, the National Guard, mixed patrols, or detachments and other special operations teams. The developed control and data transmission scheme allows to obtain situational information in real time without exposing personal personnel to danger and can be deployed in urban military operations, surveillance, intelligence, counter-terrorism and other special operations. With it, the operator can detect potential improvised explosive devices and detect civilians, their own or hostile combatants.*

Key words: military actions, special operations forces, reconnaissance, search for targets, robot.

На кафедрі Галузевого машинобудування (ВНТУ) для забезпечення потреб військових та інших мілітаристських організацій у малогабаритних розвідувальних роботах було створено малий розвідувальний робот (МРР), [1].

Робот може використовуватися військовими, нацгвардією, змішаними патрулями, чи загонами та іншими командами спеціальних операцій. МРР дозволяє отримувати ситуаційну інформацію у реальному часі не піддаючи особистий персонал небезпеці.

МРР може бути розгорнутий у міських військових операціях, спостереженнях, розвідці, при протидії тероризму та інших спеціальних операціях. За допомогою нього оператор може виявити потенційні саморобні вибухові пристрої (СВП) та знайти цивільних, своїх чи ворожих учасників бойових дій, [2-4]. МРР легко розгортається і може поміститися в рюкзак.

МРР (рис. 1) – це легкий портативний і компактний розвідувальний робот, розроблений для міських операцій. Модель прототипу МРР має розмір близько 17,5 см в довжину, 16 см в ширину і 7,5 см у висоту, вага близько 1 кг. Робот працює як малопомітний розвідник, який забезпечує кутовий огляд користувачам та рухається зі швидкістю близько 10 км/год, що дозволяє використовувати його в небезпечних районах міської війни та важкодоступних місцях, призначений для використання в правоохоронних та військових програмах.

В даній схемі використано електродвигуни постійного струму, частота обертання яких, здійснюється за допомогою ШІМ-модуляції. Приводи по правому і лівому борту однакові. Рух на колеса від двигунів передається через зубчасту передачу (з передаточним відношенням – 2) та плоскопасову передачу з передаточним відношенням – 1.

Міні-робот оснащений колесами із агресивним рисунком протектору, досить потужними електродвигунами та спеціальними камерами. Для живлення робота в польових умовах використовуються стандартні акумулятори типу 18650.

Принципова схема апаратної частини робота подана на рис. 2. Система керування базується на основі мікроконтролера Arduino. Сигнали керування від пульта оператора передаються роботу через відкритий Bluetooth-канал передачі даних. Для контролю роботи двигунів використовується драйвер L298N. Напруга живлення системи величиною 9В здійснюється від двох послідовно з'єднаних літій-іонних елементів типу 18650.

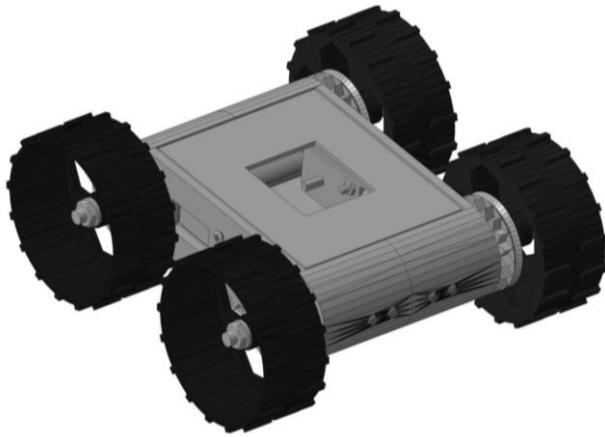


Рисунок 1 – 3D-модель малогабаритного колісного робота-розвідника

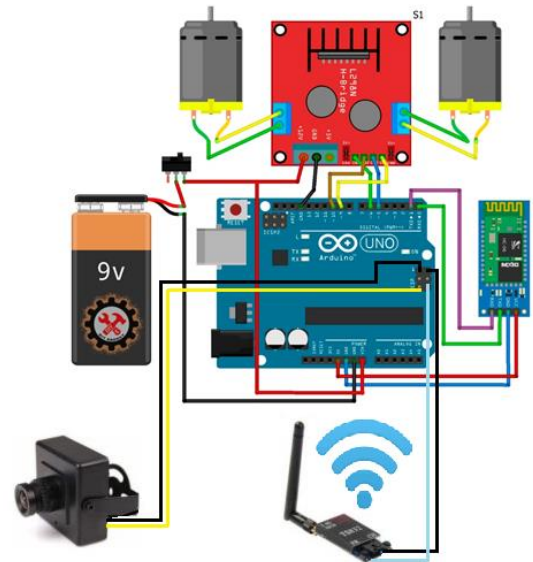


Рисунок 2 – Принципова схема електричної частини робота

Система отримання розвідувальних даних МРР включає в себе інфрачервону (ІЧ-оптичну) систему для зйомки розвідувальних зображень та відео в режимі реального часу. Чорно-білий датчик зображення використовується для перетворення оптичного відео та зображень в електронні сигнали. Додатково ІЧ-освітлювачем із дальністю освітлення до 8,0 м. Датчик зображення фіксує 30 кадрів в секунду, забезпечуючи поле зору 60 °.

МРР може працювати в несприятливих погодних умовах, таких як туман, та дощ вдень і вночі. Він може виконувати операції в нерівній міській місцевості та віддалених, заплених середовищах.

Блок керування МРР може отримувати сигнали керування від невеликого кишенькового блоку керування оператором, або від більшості сучасних мобільних пристроїв. Оператор отримує від робота відео-розвідувальну інформацію, що забезпечує підвищену інформованість про ситуацію у закритих приміщеннях та у зовнішніх умовах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Малогабаритний колісний розвідувальний робот [Електронне видання] / Манжілевський О.Д., Коваль В.М. // XLIX регіональна науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області. – Вінниця : ВНТУ, 2020.
2. Roy T. N. Deployable Autonomous Distributed System: Future Naval Capability in Undersea Warfare // SSC San Diego Biennial Review. Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance. 2003. Vol. 3.
3. Постников А. Н., Хамзатов М. М. Сухопутные войска будущего // Независимое военное обозрение [Электронный ресурс]. 11.09.2015. – URL: [http://nvo.ng.ru/concepts/2015-09-11/4\\_future.html](http://nvo.ng.ru/concepts/2015-09-11/4_future.html).
4. Буренок В. М., Ивлев А. А., Корчак В. Ю. Развитие военных технологий XXI века: проблемы планирование, реализация. – Тверь: Издательство ООО «КУПОЛ», 2009. – 624 с.

*Манжілевський Олександр Дмитрович, кандидат технічних наук, Вінницький національний технічний університет, доцент кафедри галузевого машинобудування, e-mail: manzhilevskyy@gmail.com, тел. +380961742288, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95, кімн. 1204.*

*Лагодич Назар Романович, студент, Вінницький національний технічний університет, студент кафедри галузевого машинобудування, e-mail: lgm.17b.lagodich@gmail.com., тел. +380936550986, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95, кімн. 1204.*

*Manzhilevskyy Alexander D. – Candidate of Science (Engineering), Vinnytsia National Technical University, the Associate Professor of the Chair of sectoral mechanical engineering, e-mail: manzhilevskyy@gmail.com, tel. +3809961742288 Ukraine, 21021, Vinnytsia, Khmelnytsky Highway st. 95, apt. 1204.*

*Lagodich Nazar R. – student, Vinnytsia National Technical University, student of the Chair of branch machine building, e-mail: lgm.17b.lagodich@gmail.com, tel. +380936550986, Ukraine, 21021, Vinnytsia, Khmelnytsky Highway st. 95, apt. 1204*