

УДК 004.89:623.67

РОБОТОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ПОШУКУ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

Шафоростов Д. Д.

Науковий керівник – к.т.н., с.н.с. Янушкевич Д. А.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. КІТАМ,
м. Харків, Україна

тел. +38(050)5963022, e-mail: danylo.shaforostov@nure.ua.

The aim of the work is to study current issues related to the creation of robotic systems and complexes (RSC) of military (dual) purpose for humanitarian demining. The use of the RSC in the humanitarian demining system is due to the efforts of all countries to save lives, both in combat and in the process of humanitarian demining of areas contaminated with explosives objects (EO). The main tasks in the problem of humanitarian demining are the search and identification of EO in accordance with their unmasking features. Creating a RSC to search for EO will reduce the cost of searching for and identifying it, thanks to the early marking of EO-contaminated areas to solve the problem of civilian casualties, reduce military losses.

Згідно даних організації з гуманітарного розмінування HALO Trust, на сході України виявлено 297 мінних полів загальною площею понад 26 мільйонів м², де знаходиться близько 3,3 мільйона мін та вибухонебезпечних предметів (ВНП). Роботи по створенню роботизованих систем та комплексів (РТС) військового (подвійного) призначення, включаючи роботизовані системи для проведення гуманітарного розмінування ведуться в Україні і за кордоном [1].

Гуманітарне розмінування – комплекс заходів, які проводяться з метою ліквідації небезпек, пов'язаних із вибухонебезпечними предметами (ВНП), включаючи нетехнічне та технічне обстеження територій, виявлення, знешкодження та знищення ВНП, їх маркування тощо [1].

Застосування РТС обумовлюється намаганням усіх країн світу до збереження життя людей, як в бойових умовах (в контексті якого використання РТС дозволяє досягти позитивні результати), а також в процесі гуманітарного розмінування територій, на яких знаходяться ВНП.

Система гуманітарного розмінування має виконувати задачі :

- пошук, ідентифікацію та знешкодження ВНП;
- картографування та маркування територій, забруднених ВНП;
- здійснення оцінювання якості гуманітарного розмінування.

Головними завданнями у проблемі гуманітарного розмінування є пошук та ідентифікація ВНП. Виявлення мін та ВНП означає їх пошук та ідентифікацію у відповідності з їх демаскуючими ознаками [2]:

- наявність вибухової речовини;
- наявність локально розташованої маси металу;
- характерна геометрична форма мін та ВНП;

– неоднорідність середовища, де розміщений ВВП (порушення поверхні ґрунту, дорожнього покриття, стіни будівлі, порушення кольору рослинності або снігового покриву тощо).

Традиційна система виявлення та ідентифікації мін та ВВП наведена на рис. 1. Систему можна розділити на 2 типи [3]:

- система типу А, призначена для виявлення та ідентифікації вибухонебезпечних предметів у середовищах, що покривають, що використовують енергію систем пошуку;
- системи типу П, що використовують енергію об'єкта пошуку.

«А»	«П»
1) Механічний	1) Газоаналітичний
2) Оптичний	2) Ядерно-фізичний
3) Теплолокаційний	3) Біофізичний
4) Електромагнітний	4) Акустичний
5) Параметричний	

Рисунок 1 – Методи виявлення ВВП

Пошук та ідентифікація ВВП для гуманітарного розмінування є комплексним завданням. У зв'язку з цим, для проведення гуманітарного розмінування РКВП повинні бути оснащені відповідними маніпуляторами та детекторами, засобами прийняття рішень та застосовуватись на етапах розвідки, пошуку, локації, маркування, ідентифікації, знешкодження та знищення ВВП [2].

Створення РТС для пошуку вибухонебезпечних предметів, дасть змогу зменшити витрати на їх пошук та ідентифікацію, завдяки завчасному маркуванню територій, забруднених ВВП вирішити проблему втрат серед цивільного населення, зменшити втрати військовослужбовців, пошкодження майна та зразків озброєння та військової техніки.

Список використаних джерел:

1. Янушкевич Д. А., Кирпота Ф. В. (2021). Роботизовані системи та їх застосування у гуманітарному розмінуванні. *Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації технологічних процесів на транспорті та у виробництві»*, Харків, ХНАДУ, С. 104-109.

2. Nevliudov I., Yanushkevych D., Ivanov L. (2021). Analysis of the state of creation of robotic complexes for humanitarian mining. *Technology Audit and Production Reserves*, 6/2 (62), 47-52.

3. Щербаков Г. Н. Методы обнаружения мин применительно к проблеме гуманитарного разминирования актуальность проблемы. *БНТИ. Техника для спецслужб*. Available at: <https://bit.ly/3cnP5w2>.