

**Р. В. Зінько<sup>1</sup>**  
**Л. В. Крайник<sup>1</sup>**  
**О. З. Горбай<sup>1</sup>**

## **РОБОТИЗОВАНІ МОБІЛЬНІ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ РОЗМІНУВАННЯ**

<sup>1</sup>Національний університет «Львівська політехніка»

### **Анотація**

При ліквідації вибухових пристроїв, коли існує пряма небезпека для здоров'я і життя саперів, доцільно використовувати спеціалізовану дистанційно керовану техніку. Більшість розроблених методик використання мобільних роботів стосуються окремих випадків і не охоплюють загального підходу в застосуванні машин такого класу. Проведені теоретичні дослідження використані для функціональної і конструктивної уніфікації при проектуванні прототипу. Для розмінування розроблено експериментальні прототипи гусеничних мобільних роботизованих платформ

**Ключові слова:** мобільні роботизовані комплекси, розмінування, граничні умови застосування, гусеничний рушій

### **Abstract**

A direct danger to the health and life of deminers is in case of liquidation of the explosive devices. It is advisable to use specialized remote-controlled equipment. Most developed techniques using mobile robots dealing at each specific case and do not cover common approach in the use of machines in this class. Was additional theoretical research used for functional and structural unification of the designed prototype. For mine clearance is experimental prototypes tracked mobile robots developed

**Keywords:** tracked mobile robots, demining, specialized remote-controlled equipment

Щомісячно жертвами мін та інших вибухових пристроїв стають 500-800 чоловік, кожен третій потерпілий – дитина [1]. На думку експертів, при використанні існуючих технологій на розмінування усієї планети знадобиться близько тисячі років і до ста мільярдів доларів. А на кожні 5000 знешкоджених мін припаде один загиблий і двоє покалічених саперів. І жоден з розроблених до теперішнього часу методів виявлення мін за своїми основними параметрами (чутливість, вибірковість, швидкодія) не задовольняє ні вимогам стандартів ООН по гуманітарному розмінуванню, ні загальному завданню глобального розмінування планети Земля в осяжному майбутньому.

У зв'язку з цим фахівці наполегливо пропонують відмовитися від методів пошуку і знешкодження мін саперами і використати технології із застосуванням роботизованих мобільних установок, що виключають безпосередній контакт людини з вибухонебезпечним предметом і мають більшу точність, вибірковість і швидкодію.

Сьогодні існує клас мобільних роботизованих машин, які щораз ширше використовуються в недетермінованих середовищах, однак відсутні узагальнені підходи до створення та експлуатації таких машин, методики використання, типові алгоритми їх конструювання та застосування. Розв'язок цієї проблеми визначає можливі межі застосування мобільних роботизованих платформ.

Граничні умови застосування РТК визначають їх ефективне використання. Такі умови можна розділити на технологічні, експлуатаційні і конструктивні. Технологічні – це яким чином РТК задіяні в технологічному процесі, зокрема при виявленні вибухонебезпечних предметів. Експлуатаційні – це середовище, в якому використовуються РТК. Оскільки умови, в яких використовуються роботи, є надзвичайно складні, то в їх конструкції зазвичай використовують гусеничний рушій. Відповідно, конструктивні умови формують компоновку машини, двигуни, елементи трансмісії і в поєднанні з експлуатаційними і технологічними – раціональні режими руху.

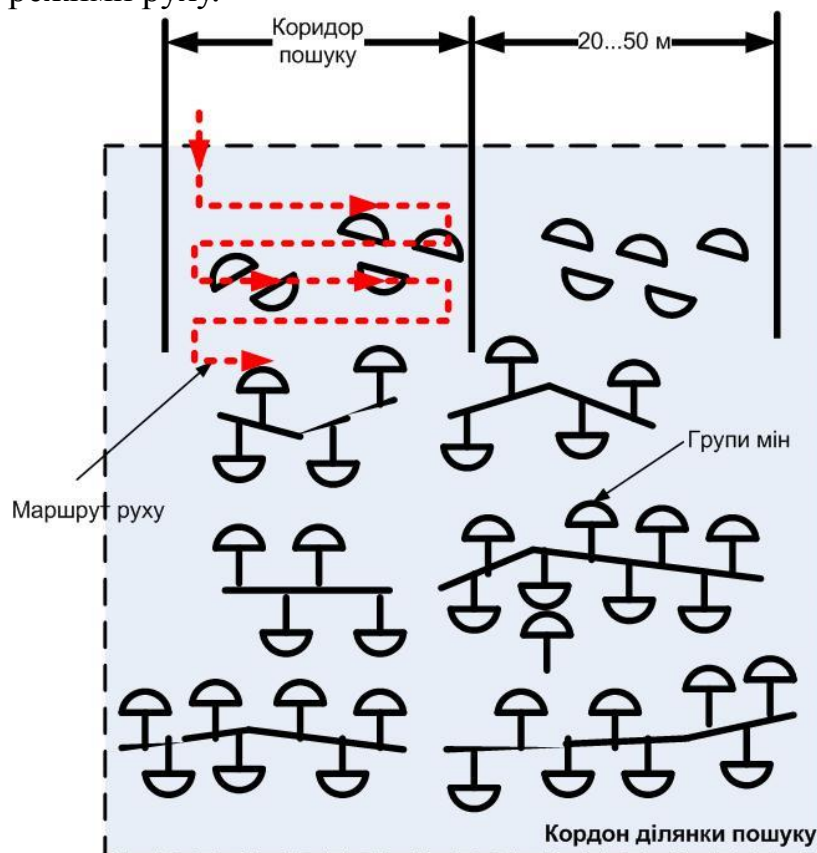


Рисунок 1 – Схема руху РТК при пошуку мін

Пошук мін є сукупністю дій особового складу підрозділів розмінування, спрямованих на виявлення мін, їх характеристик і об'єму необхідної роботи по знешкодженню. У разі використання РТК, оснащених спеціальними приладами пошуку для обстеження території об'єкту або району робіт висилається розрахунок у складі 2-3 чоловік. Ділянка пошуку ділиться на смуги, що призначаються кожному розрахунку. Ширина смуги пошуку залежить від ряду чинників (характеру завалу, умов руху, видимості і так далі) і може складати 20-50 м. Найбільш раціональним способом виконання робіт є зигзагоподібний рух РТК (рис. 1). Швидкість руху РТК може складати 1-2 км/год.

На основі проведених теоретичних досліджень створено експериментальні прототипи гусеничних мобільних роботизованих платформ для розмінування (рис. 2). При проектуванні прототипу враховувалася функціональна і конструктивна уніфікація робота [2]. На даному етапі проходить відлагодження їх основних систем та агрегатів.



Рисунок 2 – Експериментальні прототипи роботів для розмінування

Використання мобільних роботів особливо актуально у зв'язку з можливістю зменшення людських втрат при пошуку і ліквідації вибухонебезпечним предметом і мін. Граничні умови застосування РТК визначають їх ефективне використання. Такі умови можна розділити на технологічні, експлуатаційні і конструктивні. Технологічні умови визначають спосіб використання, середовище накладає додатково вибір компонент конструкції машини, зокрема гусеничний або колісний рушій, які найбільш розроблені і є найефективнішими в порівнянні з іншими спеціальними рушіями.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Парафонова В. Мины живут дольше людей. Наука и жизнь. Режим доступа: <http://www.nkj.ru/archive/articles/4338/>

2. Зінько Р. В. Морфологічне середовище для дослідження технічних систем: монографія / Р. В.Зінько. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2014. – 386 с.

*Зінько Роман Володимирович*, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри ПЕМ, Національний університет «Львівська політехніка», e-mail: rzinko@gmail.com.

*Крайник Любомир Васильович*, доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Автомобілебудування», Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, e-mail: l.kraynyk@gmail.com

*Горбай Орест Зенонович*, доктор технічних наук, зав. кафедри «Автомобілебудування», Національний університет «Львівська політехніка», e-mail: orest\_60@yahoo.ca

*Zinko Roman*, Ph. D., associate professor, assistant professor of PES, National University «Lviv Polytechnic», Lviv, e-mail: rzinko@gmail.com

*Kraynyk Lubomir*, Sc. D., Professor, Department "Automotive" National University «Lviv Polytechnic», Lviv, e-mail: l.kraynyk@gmail.com

*Horbay Orest*, Sc. D., Head of the department "Automotive", National University «Lviv Polytechnic», Lviv, e-mail: orest\_60@yahoo.ca