

Бойко В.В., д-р техн. наук, професор
Войтенко Ю. І., д-р техн. наук
Хлевнюк Д.В., канд. техн. наук
Хлевнюк Т.В., канд. техн. наук, старш. наук. співр.
Інститут гідромеханіки НАН України
Ган А.Л., канд. техн. наук, доцент
Ган О.В., канд. техн. наук, ас.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СПІНЕНИХ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН ПРИ РОЗМІНУВАННІ ЗАМІНОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Вступ. На сьогоднішній день існують спінені вибухові речовини (СВР) на основі аміачної селітри (АС), поверхнево – активної речовини (ПАР) і порошкоподібної енергетичної добавки, розроблені в Інституті гідромеханіки (ІГМ) НАН України, які ще в минулому сторіччі були вручну виготовлені на місці проведення вибухових робіт і успішно випробувані в якості накладних зарядів для відколу скельних порід на ряді кар'єрів України та інших країн СНД. СВР не досліджувались і не використовувались для потреб ДСНС, МВС України і армії на відміну від таких заводських вибухових сумішей 3-го класу як: Амотол 80/20, 50/50 та 60/40 (амоніт), що складається з нітрату амонію й тротилу та застосовуються у великих кількостях для спорядження артилерійських та мінометних снарядів, авіабомб, ручних гранат та інших боєприпасів. Слід відмітити, що застосування перерахованих та інших вибухових речовин такого класу заводського виготовлення дозволило вирішити під час двох світових воєн задачу забезпечення армій у величезних обсягах вибуховими речовинами.

За останні роки ІГМ НАН України спільно з КПП ім. Ігоря Сікорського проводить наукові дослідження щодо удосконалення СВР і розробки способів і пристроїв їх приготування як для розмінування територій, знешкодження окремих боєприпасів, так і ущільнення ґрунтів під будівництво, влаштування тимчасових злітних полів летовищ та ін. [1-3].

Мета роботи. Обґрунтування актуальності удосконалення існуючих спінених вибухових речовин для забезпечення збройних сил України (ЗСУ) зарядами різної потужності в тому числі направленої дії для розмінування місцевості, знешкодження окремих боєприпасів, тощо.

Основний матеріал. Знищення заглиблених боєприпасів є технологічною операцією і вимагає застосування раціональних СВР для спорядження зарядів направленої дії, руйнування з елементами ефективного керування енергією вибуху.

Найефективнішими з відомих методів знищення боєприпасів є методи підривання з застосуванням накладних зарядів, завдяки їх швидкій реалізації і незначним працезатратами. Традиційно керування енергією вибуху здійснюється шляхом зміни питомої витрати вибухових речовин (ВР), зокрема наведених вище сумішей 3-го класу. Однак, ці ВР мають невеликий діапазон зміни їхніх детонаційних характеристик і є малоперспективними, особливо для пробивної здатності в глиб ґрунтового масиву. Серед методів керування енергією вибуху при знищенні боєприпасів найперспективнішим є заряди з направленою дією вибуху, тобто кумулятивним ефектом (кумулятивні заряди). Проте, існуюча форма його реалізації через конструкції зарядів з використанням ВР на основі тринітротолуолу (тротилу) збільшує собівартість робіт. Відомі вітчизняні безтротилові водногелеві та водоемульсійні вибухові суміші на цей час не можуть бути застосовані, зокрема через непридатність до використання в накладних зарядах і дорогу технологію приготування.

До основних першочергових задач з удосконалення рецептур, технології приготування та застосування спінених вибухових речовин можна віднести: вдосконалення на основі відомих існуючих рецептур безтротилових вибухових речовин водонаповнені малошільні спінені вибухові речовини з визначеними вибуховими параметрами для спорядження зарядів направленої дії; встановлення теоретичних засад та практичних способів ініціювання зарядів направленої дії споряджених нових

створених водонаповнених малошільних спінених вибухових речовин для підсилення кумулятивного ефекту; встановлення ефективності застосування СВР на пробивну здатність з метою знищення заглиблених на визначену глибину в ґрунт боєприпасів а також розроблення пересувних комплексів, оснащених механічним способом приготування водонаповненої малошільної спіненої вибухової речовини для спорядження зарядів направленої дії на місці підричних робіт.

Необхідні методи дослідження передбачають: аналіз застосування вибухових речовин 3-го класу «Вибухові суміші» щодо вирішення під час війни з російською навалою задачу забезпечення армій зарядами різної потужності в т.ч. направленої дії на місці підричних робіт з метою розмінування місцевості, знешкодження окремих боєприпасів, тощо; рішення прямих задач по розповсюдженню сейсмічних та ударно-повітряних хвиль по земній поверхні та в повітрі для визначення зон враження довкілля, що впливає на стійкість будівель, інженерних споруд тощо; експериментальне дослідження параметрів дії розроблених конструкцій накладних кумулятивних зарядів з допомогою апаратурних приладів у умовах полігону; використання графоаналітичного методу та методу математичної статистики при обробці експериментальних даних.

Практика застосування, розроблених ІГМ НАН України дешевих безтритилових СВР місцевого приготування зі зниженою щільністю в накладних зарядах показала перспективність такого типу ВР, але в той же час виявила необхідність подальшого удосконалювання для потреб ЗСУ з позицій здешевлення їх рецептур шляхом заміни дорогих компонентів, а головне - керування енергетичним потенціалом цих СВР для спорядження зарядів при направленому руйнуванні ґрунтів з різними фізико-механічними властивостями для створення необхідного тиску на визначеній глибині ґрунтового масиву з метою знищення, розташованих там боєприпасів.

Висновок. З огляду на вище наведене, дослідження і удосконалення СВР для розробки і спорядження зарядів з регульованим у заданому напрямку енергетичним потенціалом, що забезпечують вибухове імпульсне навантаження достатнє, у відповідності з фізико – механічними властивостям ґрунтового масиву для створення необхідного тиску на розташовані в ньому боєприпаси з метою їх ініціювання та подальшого знищення, є актуальною науково - практичною задачею управління енергією вибуху накладного заряду при утилізації боєприпасів, розмінуванні території тощо.

Список використаних джерел

1. Бойко, В. В. Спеціальні вибухові технології в геоінженерії [Електронний ресурс] : монографія / Бойко В. В., Ган А. Л., Ган О. В. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,97 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 316 с. ISSN 978-617-518-542-7 URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/49097>
2. Han, O., Boiko, V., Kravets, V., & Han, A. (2020). Formation of parameters of foamed explosive mixtures for sealing soils. ScienceRise, (5), 6-12. <https://doi.org/10.21303/2313-8416.2020.001430>
3. Бойко, В. В., Ган, О. В., Кравець, В. Г., & Ган, А. Л. (2019). Спосіб приготування та добір компонентного складу спінених вибухових композицій для ущільнення просадних ґрунтів. Технічна інженерія, (2(84)), 126–132. [https://doi.org/10.26642/ten-2019-2\(84\)-126-132](https://doi.org/10.26642/ten-2019-2(84)-126-132)