

Валерій Дмитрович Сергієнко (кандидат технічних наук, доцент)

Микола Якович Павлушко (кандидат військових наук, професор)

Олександр Олександрович Шапран

Андрій Степанович Мулявка

Національний університет оборони України імені Івана Черняховського, Київ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ АКУСТИЧНОЇ ЗБРОЇ НА ОСОБОВИЙ СКЛАД ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ НЕ КОНВЕНЦІЙНИХ ВОЄННИХ ДІЙ

Стаття присвячена дослідженням засад застосування зброї на нетрадиційних принципах дії, зокрема, акустичної зброї. Надана базова інформація стосовно фізіологічних ефектів, що виникають при впливі акустичної зброї на особовий склад військових формувань при виконанні ними завдань за функціональним призначенням в умовах ведення не конвенційних воєнних дій. Проведено аналіз і узагальнення можливих наслідків впливу акустичних хвиль на особовий склад, що дозволить визначити найбільш доцільні способи надання першої медичної допомоги при отриманні травм (ушкоджень тощо) від впливу акустичної зброї і дозволить зменшити безпосередні втрати особового складу та скоротити час на відновлення боєздатності людей.

Ключові слова: акустична зброя; акустичні хвилі; вплив; генератор звуку.

Вступ

Постановка проблеми. Досвід проведення антитерористичної операції (АТО) та операції Об'єднаних сил (ООС) на Сході України у особливих районах Донецької та Луганської областей (ОРДЛО) [1] дає підстави стверджувати, що угрупованням військ, з'єднанням, військовим частинам та підрозділам Збройних Сил (ЗС) України, іншим військовим формуванням (ІВФ) і правоохоронним органам (ПрО) при виконанні бойових завдань все частіше доводиться зіткнутися із загонами бойовиків, сепаратистів і регулярними військами Російської Федерації (РФ), які використовують сучасну зброю та озброєння. Противник постійно змінює форми, способи, а також тактичні прийоми застосування засобів ведення збройної боротьби, оснащує свої війська сучасною високоефективною бойовою технікою [5, 6].

Нарощування викликів і стратегічних загроз, у сенсі параноїдального бажання "кремлівського" керівництва щодо заволодіння геополітичним лідерством, змушує замислюватися над проблемними питаннями щодо підготовки ЗС України до ведення операцій (бойових дій) в умовах застосування противником новітньої зброї, зокрема зброї на нетрадиційних принципах дії (ЗНПД) [3,5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У зв'язку з цим особливу актуальність набувають наукові дослідження в галузі зброї нелетальної дії (ЗНД), що спрямовані на створення зразків зброї і озброєння, призначених для вирішення бойових (спеціальних) задач при виключенні, або зведенні до мінімальних збитків навколишньому середовищу і запобіганні шкоди (загибелі, поневіченню, психічних розладів тощо) мирного населення. Важливу увагу у ході досліджень слід приділити визначенню ролі і місця ЗНПД при веденні бойових дій у ході гібридних війн і збройних конфліктів.

Серед відомих видів нелетальної зброї

особливе місце займає акустична зброя (АЗ). З давніх часів людство використовувало звук для оповіщення, попередження, відлякування, передачі сигналів, впливу на людей і тварин, на природні та штучні споруди тощо [2, 3, 5]. Акустична зброя розробляється і випробовується у провідних країнах світу, як зброя, що може використовуватись для охорони режимних і інших об'єктів у якості засобів попередження і реагування, при облозі споруд і об'єктів, для контролю над натовпом, для створення бар'єрів на периметрах або кордонах, для заборони доступу або атаки по площам, для роззброєння солдат (сепаратистів, бойовиків, терористів тощо). Акустична зброя миттєво виводить з ладу противника, але не призводить до стійких фізичних ушкоджень. Однак, надійна інформація про її характеристики і вплив вкрай обмежена і суперечна [2-5].

У зв'язку з вище означеним, особливу актуальність набувають наукові дослідження стосовно визначення і систематизації можливих фізіологічних ефектів впливу акустичної зброї на особовий склад частин і підрозділів силових структур при виконанні ними бойових завдань, розвитку й вдосконаленню способів та засобів захисту військ від акустичної зброї противника в умовах ведення гібридних, неконвенційних воєнних дій. Важливим аспектом застосування акустичної зброї є можливість її використання для звільнення будівель від бойовиків (сепаратистів) під час проведення антитерористичних і миротворчих операцій [3, 5].

Ефект і ступінь впливу акустичної зброї залежить від фізичного стану і здоров'я людини, його віку, – тобто є індивідуальним показником для кожної окремої людини. Тому доцільно розглянути фізичні ефекти впливу акустичних хвиль різних діапазонів, що дозволить визначити наслідки впливу акустичної зброї і перспективи її застосування в сучасних умовах та у майбутньому. Аналіз ефектів впливу акустичних коливань на особовий склад дозволить зробити деякі

узагальнення, на підставі яких у подальшому можливо оцінити доцільність використання певних частотних смуг акустичного діапазону для розробки акустичної зброї та розробити способи та засоби захисту від неї у разі її застосування противником.

У сучасних наукових дослідженнях і публікаціях розглянуті проблеми пов'язані з розробкою і застосуванням акустичної [2-5]. Частково інформацію за означеною тематикою можна знайти у наведеної літературі. Проте у цих джерелах не достатньо повно висвітлені і не систематизовані особливості фізичного впливу акустичної зброї на особовий склад, а також не запропоновані заходи захисту від неї.

На даний момент відсутня достовірна база даних стосовно конкретних результатів впливу акустичної зброї на особовий склад при проведенні дослідницьких випробувань і застосуванні її у бойових умовах. У відомій літературі наводяться окремі епізоди із застосування акустичної зброї, які більшою мірою мають характер поліцейських чи миротворчих дій: застосування в операціях проти Іраку; на морі проти сомалійських піратів; розгін демонстрації грузинських опозиціонерів; у зоні Арабсько-Ізраїльського конфлікту. Як правило, такий матеріал супроводжується зображенням системи LRAD встановленої на бронетранспортері або на військовому (поліцейському) позашляховику. Уся ідея впливу такої зброї зосереджена у створенні потужних звуків, під дією яких виникає біль у органах слуху [2,3].

На теперішній час не проведено повного аналізу з точки зору аспектів міжнародного гуманітарного права про дозвіл використання акустичної зброї у бойових діях. Розробка, випробування та створення акустичної зброї потребує великих фінансових витрат. Крім того, для розробки акустичної зброї необхідно мати відповідну високотехнологічну виробничу базу.

Незважаючи на небезпеку появи на озброєнні деяких країн акустичної зброї, дослідження, спрямовані на її розробку, вивчення механізмів впливу і способів захисту від такої зброї, в Україні не проводилися. Тому доцільно спланувати проведення наукових досліджень для більш точної оцінки рівня загрози від можливого застосування акустичної зброї потенційним противником.

Метою статті є аналіз і узагальнення ефектів впливу акустичних хвиль різних діапазонів на особовий склад військових формувань при варіюванні основних параметрів випромінювання у досяжних межах. Оцінка можливостей і напрямків використання акустичної зброї у сучасних воєнних конфліктах та у війнах наступних поколінь.

В подальшому доцільно передбачити розроблення зразків акустичної зброї у різних діапазонах частот, проведення досліджень впливу акустичного випромінювання на особовий склад і бойову техніку та розроблення рекомендацій щодо доцільності створення такої зброї і засобів захисту від неї в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження

Акустична зброя – це засоби впливу на об'єкти ураження енергією акустичних коливань певної частоти, потужності та форми. Вражаючим

фактором акустичної зброї є перепад тиску середовища поширення акустичних коливань, що діє на об'єкт.

За частотним діапазоном акустична зброя поділяється на інфразвукову, звукову, та ультразвукову. Доречно виділити три діапазони хвиль, що можуть використовуватися для акустичної зброї: інфразвук – 0...16 Гц; звук, який чути (звуковий діапазон) – 16 Гц...20 кГц; ультразвук більше 20 кГц. Ступінь впливу акустичної зброї різних діапазонів на особовий склад і об'єкти суттєво розрізняються. Для кожного діапазону можливо виокремити головні особливості хвиль і переважні фізичні наслідки їх впливу [2-5, 7].

Таким чином доцільно розглянути фізичні ефекти впливу різних діапазонів акустичних хвиль на поведінку живих організмів, що дозволить визначити наслідки її впливу і перспективи застосування в умовах ведення збройних конфліктів, а також оцінити доцільність використання певних частотних смуг акустичного діапазону для розробки акустичної зброї.

Інфразвукова зброя застосовується у діапазоні частот менше 16 Гц.

У якості прикладу можна навести проект США по створенню гостроспрямованої “акустичної кулі” яка формується антеною діаметром 1-2 метра у вигляді пачки імпульсів акустичних хвиль. При великих потужностях випромінювання така “куля” буде викликати тимчасову втрату боєздатності особового складу військ противника.

Використання двох генераторів звуку на близьких частотах, наприклад, $f_1 = 40$ Гц і $f_2 = 46$ Гц дозволяє утворити биття з частотою $f_6 = 6$ Гц, які суттєво впливають на роботу серця. При малих потужностях випромінювання виникає нудота й дзвін у органах слуху, погіршується зір, виникає панічний страх. Інфразвук середньої інтенсивності спричиняє розлад органів травлення, уражає мозок, викликає параліч, загальну слабкість, навіть сліпоту. Потужний інфразвук здатний взагалі зупинити серце, призвести до розриву внутрішніх органів людини, що свідчить про достатньо високу ефективність інфразвукової акустичної зброї [2, 3, 5].

Звукова акустична зброя використовує потужні коливання у діапазоні частот від 16 Гц до 20 кГц. Основними параметрами, які впливають на сприйняття звуку людиною є частота і потужність. Потужний звук може зменшити здатність чути (тимчасово або постійно), а також вплинути на вестибулярний апарат. При великих інтенсивностях звукових хвиль (навіть при коротких експозиціях) може відбутися ушкодження вушних органів. Особливо небезпечні для людини звукові хвилі, що мають імпульсний, переривчастий характер. Дія коротких акустичних імпульсів навіть з середньою відносною інтенсивністю може привести до повної втрати слуху, практично без можливості його відновлення. Для ефективного захисту особового складу від впливу звукової акустичної зброї можна запропонувати застосування навушників або інших засобів захисту органів слуху.

Ультразвукова зброя застосовується у діапазоні частот більше 20 кГц і має специфічні особливості впливу на особовий склад. Мала довжина ультразвукових хвиль дозволяє створювати

компактні високоенергетичні системи випромінювачів з дуже великою інтенсивністю і можливістю формування гостро направленою випромінювання хвиль. Проміньовий характер розповсюдження ультразвуку дозволяє відстежувати об'єкти, що уражаються та виключити вплив випромінювання на осіб, які обслуговують такий тип акустичної зброї [2-5].

Застосування ультразвукової зброї приводить до погіршення самопочуття, викликає втрату орієнтування у просторі і головний біль. На частотах понад 100 кГц спостерігається суттєвий вплив на нервову систему. Ультразвук на частотах до 30кГц визиває термальні ефекти: перегрівання

та опіки тканин, зневоднення організму, зміну структури крові. Основним недоліком ультразвукових хвиль є значне згасання їх інтенсивності з підвищенням частоти, що може бути усунуто за рахунок збільшення потужності і фокусування випромінювання.

Проведений вище огляд ефектів впливу акустичних коливань на людину дозволяє зробити деякі часткові узагальнення, на підставі яких у подальшому можливо оцінювати доцільність використання певних частотних смуг акустичного діапазону для розробки акустичної зброї. Зведені дані по впливу акустичних хвиль на особовий склад наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив акустичних хвиль на особовий склад

Джерело випромінювання, параметри сигналу	Ефект впливу	Примітки
Інфразвук з малими рівнями потужності (на рівнях 85...110 дБ)	Беззвітне почуття жаху та групова паніка у натовпі	При влученні у відповідний інтервал частот (5...8 Гц)
Інфразвук з рівнями потужності до 130 дБ	Порушення психомоторних функцій людини, або стан, що передує епілептичному нападу (судоми з втратою свідомості).	На певних частотах
Інфразвук на рівні 90...120 дБ на низьких частотах (від 5 Гц і вище)	Біль у шлунку і сильна нудота (крайні рівні занепокоєння та розладу)	Досягається при хвилинних експозиціях
Інфразвук на рівні 140...150 дБ	Важкі фізичні травми та пошкодження тканин, травмування внутрішніх органів навіть до зупинки серця	Найбільш небезпечний діапазон частот від 0 до 9 Гц
Інфразвук на рівні приблизно 170 дБ	Миттєві травми типу травм від ударних хвиль	
Інфразвук на рівні 85...110 дБ на частоті 13 Гц	Напад «морської хвороби», ефект гипофаренксу (нестримного блювотіння)	
Інфразвук на частоті 7 Гц	Вплив на психіку (припинення будь-якої розумової діяльності)	
Звук на рівнях більше 120 дБ	Пошкодження слуху або глухота	
Звук з рівнем у межах від 80 дБ до 120 дБ при тривалому впливі	Різне зниження чуливості слуху	На обмежений час (хвилини, тижні, місяці), після чого слух може поновитися
Вплив коротких акустичних імпульсів з відносною інтенсивністю більше 90 дБ.	Повна втрата слуху	втрата слуху настає миттєво
Звук з рівнем більше 140 дБ	Біль у вухах	По усьому звуковому діапазону
Звук з рівнем більше 160 дБ	Розрив барабанної перетинки	
Звукові частоти від 50 до 100 Гц при рівнях 150... 155 дБ	Слабка нудота та запаморочення	
Звукові частоти нижче 50 Гц на рівнях до 150 дБ	Вібрації грудної клітини та деякі зміни дихального ритму; кашель, тиск під грудиною, задишка при диханні	
Звукові частоти від 30 до 100 Гц при рівнях 150 дБ	Збільшення частоти пульсу, почервоніння шкіри, слиновиділення і біль при ковтанні. Поле зору мерехтить та гострота зору зменшується	У суб'єктів спостерігається наявна втома
Звукові частоти вище 10 кГц при рівнях звуку вище 160 дБ	Нагрів повітряних порожнин (у носі і роті), тканин і волосся	Вуха не захищені
Ультразвук на частотах до 30 кГц при рівнях більше 160 дБ	Опіки тканин і зневоднення, перегрів (навіть до смертельно високих температур)	
Ультразвук на частотах більше 30 кГц	Втрата орієнтації у просторі, нестійкість у позі «Ромберга», нестерпний головний біль, крововилив у мозок	
Гостроспрямована акустична "куля", що випромінюється антеною з діаметром 1...2 м у вигляді пачки імпульсів	Тимчасова втрата боєздатності особового складу військ противника	При достатній потужності імпульсів, що випромінюються
Генератори звуку, що випромінюють на частотах биття $f_1 = 40$ Гц і $f_2 = 46$ Гц.	Відчутний функціональний збиток серцю на частоті биття $F_6 = 6$ Гц	

Висновки й перспективи подальших досліджень

1. Акустична зброя може бути віднесена до перспективних ефективних видів нелетальної зброї майбутнього.

2. Огляд можливих наслідків застосування акустичної зброї дозволяє заздалегідь передбачити (визначити) необхідні конкретні заходи з надання першої медичної допомоги, що значно скоротить час на відновлення боєздатності особового складу

частин і підрозділів безпосередньо у ході ведення бойових дій (на полі бою).

3. Дослідження механізмів впливу акустичної зброї на особовий склад є підґрунтям для розроблення рекомендацій для зниження ефективності такої зброї шляхом застосування способів та пристроїв захисту від неї в сучасних

умовах та у війнах наступних поколінь.

4. У подальших дослідженнях доцільно провести аналіз тактичних способів і прийомів застосування акустичної зброї у конкретних ситуаціях, а також питань підготовки особового складу по її використанню у бойових умовах.

Література

1. Закон України від 18.01.2018 року "Про особливості державної політики із забезпечення державного суверенітету України на тимчасово окупованих територіях у Донецькій та Луганській областях (Відомості Верховної Ради, 2018, № 10, ст.54)". 2. Добыкин В.Д., Куприянов А.И., Пономарев В.Г., Шустов Л.Н. Радиоэлектронная борьба. Силовое поражение радиоэлектронных систем / под ред. А.И. Куприянова. Москва: Вузовская книга, 2007. 468 с. 3. Ковтуненко О.П., Богучарський В.В., Слюсар В.І., Федоров П.М. Зброя на нетрадиційних принципах дії (стан, тенденції, принцип дії та захист від неї). Полтава: Видавництво ПВІЗ, 2006. 247 с.

4. Кайно Г. Акустические системы. Москва: Мир, 1990. 425 с. 5. Сергієнко В.Д., Богучарський В.В., Дрок Л.В., Міроненко П.О. Перспективи застосування акустичної зброї в сучасних воєнних конфліктах. *Наука і оборона*. Київ. 2016. №1. С. 39-42. 6. Сергієнко В.Д., Дрок Л.В., Родіонов С.С., Богучарський В.В., Федоров П.М. Деякі аспекти застосування засобів інструментальної ольфактроніки в умовах ведення не конвенційних воєнних дій. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2016. № 1(25). С. 115-119. 7. Невідкладна військова хірургія. / пер.з англ. Київ, Наш Формат, 2015. 568 с.

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ НА ЛИЧНЫЙ СОСТАВ ВОИНСКИХ ФОРМИРОВАНИЙ В УСЛОВИЯХ ВЕДЕНИЯ НЕ КОНВЕНЦИОННЫХ ВОЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ

Валерий Дмитриевич Сергиенко (кандидат технических наук, доцент)

Николай Яковлевич Павлушко (кандидат военных наук, профессор)

Александр Александрович Шапран

Андрей Степанович Мулявка

Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского, Киев, Украина

Статья посвящена исследованию основ применения оружия на нетрадиционных принципах действия, в частности, акустического оружия. Предоставленная базовая информация о физиологических эффектах, возникающих при воздействии акустического оружия на личный состав военных формирований при выполнении ими задач по функциональному назначению в условиях ведения НЕ конвенционных военных действий. Проведен анализ и обобщение возможных последствий влияния акустических волн на личный состав, что позволит определить наиболее целесообразные способы оказания первой медицинской помощи при получении травм (повреждений и т.д.) от воздействия акустического оружия и позволит уменьшить непосредственные потери личного состава и сократить время на восстановление боеспособности людей.

Ключевые слова: акустическое оружие; акустические волны; воздействие; генератор звука.

PECULIARITIES OF ACOUSTICAL WEAPON EFFECTS ON PERSONAL COMPOSITION OF MILITARY FORMATIONS IN CONDITIONS OF NOT CONVENTIONAL MILITARY ACTION

Valerii Serhiienko (Candidate of Technical Sciences, assistant professor)

Mykola Pavlunko (Candidate of Military Sciences, professor)

Oleksandr Shapran

Andrii Muliavka

National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovsky, Kyiv, Ukraine

The article is devoted to the study of the principles of the use of weapons on unconventional principles of action, in particular, acoustic weapons. Basic information is provided concerning the physiological effects arising from the influence of acoustic weapons on the personnel of military formations when performing their tasks for functional purposes in the context of conducting non-conventional hostilities. An analysis and generalization of the possible effects of acoustic waves on the personnel, which will determine the most appropriate ways to provide first aid in trauma (damage, etc.) from the impact of acoustic weapons and will reduce the immediate loss of personnel and reduce the time to recover fighting.

Key words: acoustic weapons; acoustic waves; impact; sound generator.

References

1. Zakon Ukrainy vid 18.01.2018 roku "Pro osoblyvosti derzhavnoji polityky iz zabezpechennja derzhavnogho suverenitetu Ukrainy na tymchasovo okupovanykh terytorijakh u Doneckijj ta Lughanskjij oblastjakh (Vidomosti Verkhovnoji Rady, 2018, № 10, st.54)". 2. Dobyikin V.D., Kupriyanov A.I., Ponomarev V.G., Shustov L.N. Radioelektronnyaya borba. Silovoe porazhenie radioelektronnykh sistem / pod red. A.I. Kupriyanova. Moskva: Vuzovskaya kniga, 2007. 468 s. 3. Kovtunenکو O.P., Boghucharskij V.V., Sljusar V.I., Fedorov P.M. Zbroja na netradycijnykh pryncypakh diji (stan, tendenciji, pryncyp diji ta zakhyst vid nej). Poltava: Vydavnyctvo

PVIZ, 2006. 247 s. 4. Kayno G. Akusticheskie sistemyi. Moskva: Mir, 1990. 425 s. 5. Serghijenko V.D., Boghucharskij V.V., Drok L.V., Mironenko P.O. Perspektivy zastosuvannja akustychnoji zbroji v suchasnykh vojennykh konfliktakh. *Nauka i oborona*. Kyjiv. 2016. №1. S. 39-42. 6. Serghijenko V.D., Drok L.V., Rodionov S.S., Boghucharskij V.V., Fedorov P.M. Dejaki aspekty zastosuvannja zasobiv instrumentalnoji oljifaktroniky v umovakh vedennja ne konvencijnykh vojennykh dij. Suchasni informacijni tekhnologhiji u sferi bezpeky ta oborony. 2016. № 1(25). S. 115-119. 7. Nevidkladna vijsjkova khirurgija. / per.z anghl. Kyjiv, Nash Format, 2015. 568 s.