

ОБҐРУНТУВАННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАНЦЕВОЇ ЗВУКОМОВНОЇ СТАНЦІЇ

У статті розглянуто особливості застосування ранцевих звукомовних станцій при проведенні психологічних операцій. Проаналізовано прототипи таких станцій підрозділів армій США й Польщі. Обґрунтовано тактико-технічні характеристики ранцевої звукомовної станції, яку могли б випускати вітчизняні підприємства. Визначено ефективну дальність її трансляції з урахуванням середньостатистичного шуму, яка є прийнятною. Запропоновано ранцеву звукомовну станцію можна використовувати для оснащення підрозділів інформаційно-психологічних операцій Збройних Сил України.

Ключові слова: *ранцева звукомовна станція, інформаційно-психологічна операція, ефективна дальність.*

Постановка проблеми в загальному вигляді. Звукомовна станція призначена для здійснення психологічного впливу на противника шляхом передачі мовленнєвих повідомлень, наприклад звернень або ультиматумів, а також для введення противника в оману за рахунок імітації звуків бойових дій (вибухів, пострілів), роботи двигунів військової техніки, руху колони бронетехніки або прольоту авіації.

На озброєнні підрозділів інформаційно-психологічних операцій (ІПсО) Збройних Сил (ЗС) України знаходяться звукомовні станції ЗС-88 на базі БТР-80. Їх активно використовують в антитерористичній операції (АТО) на сході країни. Досвід їх застосування виявив низку функціональних обмежень.

По-перше, це громіздкість, що привертає до них увагу та робить помітними в районі застосування, хоча правила використання звукомовних станцій вимагають прихованого функціонування.

По-друге, застосування звукомовної станції ЗС-88 на базі бронетехніки в населених пунктах часто викликає негативну реакцію з боку мирних мешканців. У цій ситуації доцільно застосовувати ранцеві звукомовні станції. Вони є малогабаритними, переносяться одним військовослужбовцем або можуть перевозитися будь-якою автомобільною технікою, при цьому не привертаючи до себе уваги. Але ранцевих станцій немає в розпорядженні підрозділів ІПсО, а це значно обмежує їх бойові можливості.

Результати аналізу озброєння підрозділів психологічних операцій провідних країн світу показують, що вони у своєму складі мають різні типи звукомовних станцій [1], у тому числі переносні (ранцеві), якими оснащуються тактичні команди.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що на озброєнні армій провідних країн світу є подібні станції [1, 2].

Так, на озброєнні підрозділів PsyOp Армії США знаходиться звукомовна станція LRAD-100X. Це модульний ручний переносний звукомовний засіб передачі інформації на короткі відстані з оптимізованою технологією дистанційного управління (рис. 1).

Тактико-технічні характеристики звукомовної станції LRAD-100X:

- максимальний звуковий тиск – 137 дБ;
- дальність мовлення – 600 м;
- живлення – батарея 10,8 В – 16,8 В;
- час роботи станції від акумуляторних батарей – 2 год;
- вага – 6,8 кг.



Рис. 1. Ранцева звукомовна станція LRAD-100X

А на озброєнні Війська Польського знаходиться переносна звукомовна станція ранцевого типу RP-1 (рис. 2), призначена для трансляції аудіопрограм на окремі об'єкти впливу, її переносить у рюкзаку один військовослужбовець.

Тактико-технічні характеристики звукомовної станції RP-1:

- загальна потужність гучномовців – 60 Вт;
- дальність мовлення – 400 м.



Рис. 2. Ранцева звукомовна станція RP-1

Одним з недоліків наведених зразків ранцевих станцій є їхня висока вартість 10–15 тис. доларів США. Закупляти їх за таку ціну не раціонально. Ранцеві звукомовні станції для потреб ЗС України можуть випускати вітчизняні підприємства.

Формулювання завдання дослідження. Метою статті є обґрунтування вимог до тактико-технічних характеристик переносної звукомовної станції, яку в подальшому було б можливим випускати на вітчизняних підприємствах. Вона за своїми характеристиками повинна відповідати західним аналогам, при цьому її вартість повинна бути значно меншою, ніж відомих аналогів. Одним з шляхів вирішення даних питань є використання елементної бази, яка виробляється на

підприємствах України для інших зразків техніки. Наприклад, мікрофонну гарнітуру та акумуляторну батарею можливо використовувати від вітчизняних радіостанцій, а як підсилювач та гучномовці – готові пристрої. Це дозволить уніфікувати даний вид озброєння та зменшити його собівартість. На нашу думку, станцію необхідно помістити в корпус, стійкий до зовнішніх впливів.

Виклад основного матеріалу. Вважаємо, що функціонально станція повинна складатися з таких елементів:

- мікрофона;
- mp-3 плеєра;
- ноутбука;
- рупорного гучномовця;
- блоку управління і системи кабелів;
- акумуляторної батареї;
- зарядного пристрою для акумуляторної батареї.

Розглянемо роботу станції за спрощеною функціональною схемою, наведеною на рис. 3.

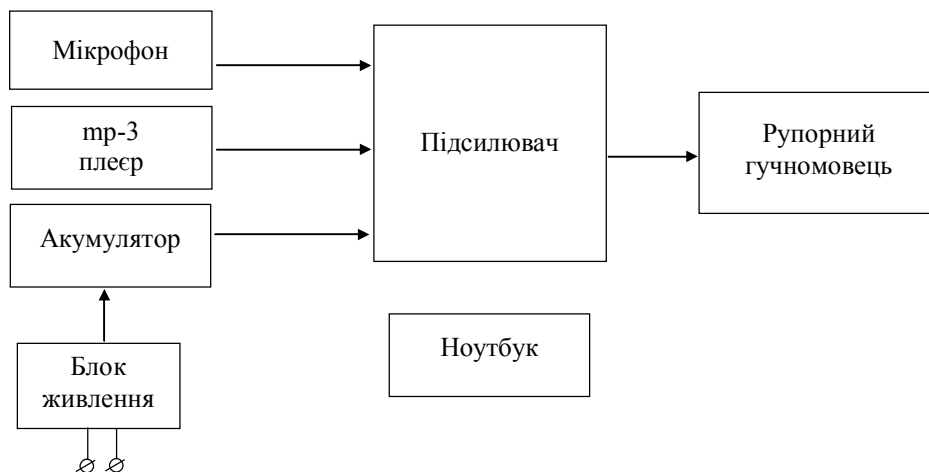


Рис. 3. Функціональна схема переносної станції

Ведення мовленнєвих передач буде здійснюватися через мікрофон або за допомогою mp-3 плеєра транслюватимуться заздалегідь записані програми. У складі такої станції також треба передбачити наявність захищеного ноутбука як засобу обробки звукової інформації, що розширить її функціональні можливості. Крім самої функції відтворення інформаційних аудіопрограм, ноутбук дозволить здійснювати їх запис та обробку безпосередньо в польових умовах. Це дасть можливість оперативно реагувати на зміни в обстановці. А наявність у сучасних аудіоредакторах великої кількості інструментів і фільтрів для синтезу та обробки звуку значно збільшить спектр розроблювальних аудіопрограм. Також ноутбук можна буде використовувати для визначення дальності розповсюдження звукової інформації з урахуванням погодних умов та рельєфу місцевості [2].

Підсилювач звукової частоти створює звуковий тиск через рупорний гучномовець. Вибір такого типу гучномовця зумовлений високим коефіцієнтом корисної дії (ККД), а також можливістю спрямовувати звукові хвилі в певному напрямку [3, 4], що дозволяє збільшити дальність мовлення.

На відміну від головки гучномовця прямого випромінювання, яка поширює звук безпосередньо в навколишній простір, рупорний гучномовець випромінює звук через передрупорну камеру і рупор (рис. 4). Завдяки такій конструкції, вдається узгодити опір випромінювання головки гучномовця та акустичний опір навколишнього середовища (повітря). Це умова для покращення випромінювальної акустичної потужності і, як наслідок, підвищення ККД рупорного гучномовця, оскільки його значення може сягати 20%, на відміну від гучномовця прямого випромінювання, у якого ККД становить лише одиниці відсотків.

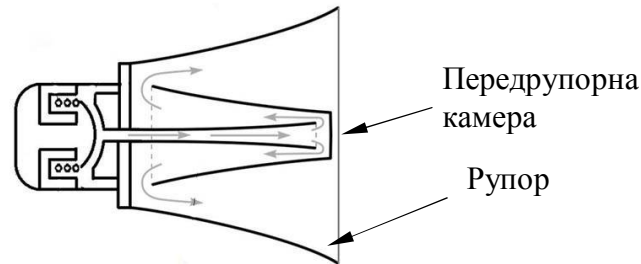


Рис. 4. Принцип дії рупорного гучномовця

Недоліком рупорних гучномовців є вузька смуга відтворення звукових частот, причому як у низькочастотній області, так і у високочастотній. Вони мають обмежений діапазон частот від 200 Гц до 9 кГц, однак його цілком вистачає для вирішення за допомогою звукомовні станції поставлених завдань.

Проведемо електроакустичний розрахунок значення потужності, яка буде підводитися до гучномовця, скориставшись методикою, викладеною в [3, 4].

Розрахунок зводиться до визначення рівня звукового тиску в місці знаходження цільової аудиторії та його порівняння з нормативними значеннями. Найбільш важливим параметром при розрахунках є величина середньостатистичного шуму N_M . Рівень шуму можна визначити зі спеціальних таблиць (табл.1) [3].

Таблиця 1

Місце знаходження цільової аудиторії	N_M , дБ
Ліс у безвітряну погоду	20
Сільська місцевість	30
Поле (тихий вітер)	40
Адміністративний будинок, офіс, хол	50
Кафе, тиха вулиця	55
Приміщення вокзалу, спортивна зала, вулиця	60
Автостоянка, автостанція	70
Залізнична станція	80
Метрополітен	85
Промислове підприємство	90

Для того, щоб почути звукову інформацію, вона повинна бути голосніша фонового шуму на 3 дБ, тобто вдвічі [3, 4].

Дану величину називають запасом звукового тиску. У реальних умовах шум змінюється, тому для виразного сприйняття корисної інформації на його фоні запас тиску повинен бути не менше 6 дБ, а за нормативами – 15 дБ [3, 4].

Розрахунок звукового тиску гучномовця

Знаючи номінальну потужність гучномовця P_{em} і його чутливість S (рівень звукового тиску гучномовця, виміряний при потужності 1 Вт на відстані 1 м), можна розрахувати звуковий тиск гучномовця на відстані 1 м:

$$P_{об} = S + 10 \cdot \lg(P_{em}) \text{ (дБ)}. \tag{1}$$

Залежність звукового тиску від відстані опишемо таким виразом:

$$P_r = 20 \cdot \lg(r) \text{ (дБ)}. \tag{2}$$

Дана залежність називається правилом обернених квадратів (шести децибелів). Його фізична інтерпретація така: при кожному подвоєнні віддалення від джерела рівень звуку зменшується на 6 дБ, що можна зобразити графічно (рис. 5).

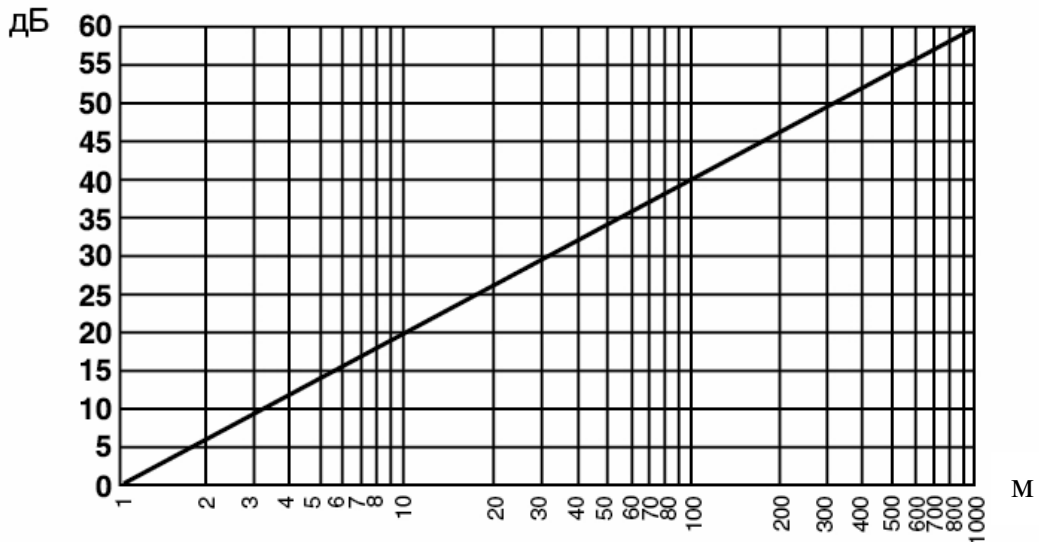


Рис. 5. Залежність звукового тиску від відстані

Рівень звукового тиску в розрахунковій точці визначаємо в такий спосіб:

$$P = P_{об} - P_r \text{ (дБ)}. \tag{3}$$

Розрахунок ефективної дальності звучання

Ефективна дальність звучання L – відстань від гучномовця до геометричного місця знаходження розрахункових точок, що перебувають у межах його ширини діаграми спрямованості, звуковий тиск у яких залишається в межах $(N_m + 15)$ дБ. Це відстань, за якої зберігається чіткість і розбірливість мовлення.

Розрахуємо різницю між звуковим тиском гучномовця, рівнем шуму і запасом тиску:

$$p = P_{об} - (N_m + P_{зд}) \text{ (дБ)}. \tag{4}$$

Ефективну дальність гучномовця можна отримати зі зворотної залежності співвідношення (2), взявши замість P_r величину p з формули (4):

$$L = 10^{p/20} \text{ (м)}. \quad (5)$$

Приклад. Проведемо розрахунок ефективної дальності рупорного гучномовця 30ГР001, який виробляється в Україні [5].

За паспортними даними він має потужність 30 Вт. Задамо рівень шуму 40 дБ для польових умов. Скориставшись формулою 4, отримаємо 120 дБ:

$$p = 120 - (40 + 15) = 65 \text{ (дБ)}.$$

Визначимо ефективну дальність гучномовця з формули (5):

$$L = 10^{65/20} = 1778 \text{ (м)}.$$

Таким чином, гучномовець 30ГР001 може забезпечити прийнятну дальність звучання 1,7 км (при рівні шуму 40 дБ). Така відстань ранцевої звукомовної станції достатня для забезпечення виконання завдань, які стоять перед підрозділами ПСО.

На основі наведених розрахунків сформулюємо тактико-технічні характеристики до ранцевої звукомовної станції:

- максимальний звуковий тиск – 120 дБ;
- дальність мовлення – 1,7 км;
- живлення – батарея 12 В;
- вага – 8 кг.

Електроживлення станції буде налагоджено від акумуляторної батареї або бортової автомобільної мережі. Як джерела звукової інформації використовуватимуться мікрофон, mp-3 плеєр або ноутбук. Обслуговуватиме станцію один військовослужбовець.

Висновки. У статті запропоновано розробити ранцеву звукомовну станцію для озброєння підрозділів ПСО ЗС України. Наведено обґрунтування тактико-технічних вимог до даного виду озброєння. Визначено ефективну дальність звучання з використанням рупорного гучномовця вітчизняного виробництва 30ГР001 з урахуванням середньостатистичного шуму.

Виготовлення ранцевих звукомовних станцій на підприємствах вітчизняного військово-промислового комплексу, дозволить значно зменшити її вартість за рахунок використання елементної бази власного виробництва, яка має меншу вартість порівняно з імпортними аналогами. Надходження такої техніки на озброєння підрозділів ПСО підвищить ефективність їхнього застосування. Це відбудеться за рахунок більшої мобільності та прихованості ранцевих звукомовних станцій порівняно із ЗС-88, яка функціонує на базі БТР-80.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Орищук І. О. Сили і засоби психологічних операцій провідних країн світу : навч. посіб. І. О. Орищук, В. П. Фриз. – Житомир : ЖВІ НАУ, 2012. – 208 с., з іл.
2. Фриз В. П. Математична модель прогнозування дальності дії звукомовної станції / В. П. Фриз, І. О. Орищук // Проблеми створення, випробування, застосування та експлуатації складних інформаційних систем : зб. наук. праць. – Житомир : ЖВІ НАУ, 2013. – Вип. 8. – С. 38–46.

3. Кочнов О. В. Особенности проектирования систем оповещения : учеб. пособ. / О. В. Кочнов. – Муром : "Стерх", 2013. – 25 с.
4. Краткий электроакустический расчет громкоговорителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.roxton.pro/dokumentacija/norm_dokumenty/akusticheskij_raschet.
5. Громкоговоритель рупорный 30ГР001 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://prom.ua/p53396372-gromkogovoritel-rupornyj-30gr001.html>].

Подано 01.06.2017

В. П. Фриз

ОБОСНОВАНИЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК К ПЕРЕНОСНОЙ ЗВУКОВЕЩАТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ

В статье рассмотрены особенности применения ранцевых звуковещательных станций при проведении психологических операций. Проведен анализ их прототипов, стоящих на вооружении соответствующих подразделений армий США и Польши. Основным их недостатком является высокая стоимость. Цель статьи – обоснование тактико-технических характеристик ранцевой звуковещательной станции, которую могли бы выпускать отечественные предприятия. Расчеты в статье показали, что она будет иметь стоимость ниже, чем у западных аналогов. Также определена эффективная дальность ее вещания с учетом среднестатистического шума, которая является приемлемой. Предложенную ранцевую звуковещательную станцию можно использовать для оснащения подразделений информационно-психологических операций Вооруженных Сил Украины.

Ключевые слова: : ранцевая звуковещательная станция, информационно-психологическая операция, эффективная дальность.

V. P. Fryz

SUBSTANTIATION OF TACTICAL TECHNICAL CHARACTERISTICS TO PORTABLE SOUND STATION

The article deals with the peculiarities of using knapsack sound stations during psychological operations. An analysis of the prototypes of such stations in the armed forces of the relevant units of the US and Polish armies is carried out. Their main disadvantage is high cost. The purpose of the article is to substantiate the tactical and technical characteristics of a knapsack sound station that domestic enterprises could produce. Calculations in the article showed that such a station would have a lower cost than that of Western analogues. It also determines the effective range of its broadcasting, taking into account the average noise, which is acceptable. The proposed back-up sound station can be used to equip the units of information-psychological operations of the Armed Forces of Ukraine.

Keywords: knapsack sound station, information-psychological operation, effective range.