О.В. Лезік¹, Г.А. Левагін¹, А.Ф. Волков¹, М.В. Мужук², В.Ю. Лукашов¹, М.В. Шевченко¹

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

²Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського, Київ

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ КОМАНДИРУ ПІДРОЗДІЛУ ППО З ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ РОЗРАХУНКУ ВОГНЕВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДРОЗДІЛУ В УМОВАХ ОБОРОННОГО БОЮ

В роботі проводиться стислий аналіз можливого масштабу та характеру дій засобів повітряного нападу противника по підрозділах та об'єктах загальновійськового підрозділу, розглядається характеристика загальновійськового підрозділу, як об'єкту протиповітряної оборони з метою його якісного прикриття при повній реалізації бойових можливостей підрозділу ППО, який прикриває цей загальновійський підрозділ, розглядаються шляхи підвищення оперативності розрахунку вогневих підрозділів ППО. Для цього вибирається показник розрахунку вогневих можливостей зенітного підрозділу, після чого є можливість проведення розрахунку цих можливостей. Отже, виникає питання в удосконаленні методичної бази досліджень і оцінювання бойових можливостей підрозділу ППО тактичної ланки. Практичне значення отриманих результатів полягає у реалізації пропозицій щодо бойового застосування підрозділу ППО в ході виконання завдань підрозділами ППО Сухопутних військ в районі проведення ООС.

Ключові слова: підрозділ ППО, вогневі можливості, оборонний бій.

Вступ

Постановка проблеми. Досвід локальних війн і воєнних конфліктів двох останніх десятиліть наглядно свідчить про те, що результат боротьби засобів повітряного нападу і протиповітряної оборони матиме вирішальне значення не тільки на окремих фазах розвитку конфлікту, але й може суттєво вплинути на загальний результат збройного протистояння [1–2]. В таких умовах очевидна актуальність проблеми підвищення бойових можливостей підрозділів ППО. Швидкоплинність збройної боротьби у повітрі вже сьогодні не дозволяє застосовувати старі способи і методи роботи командира при управлінні підлеглим підрозділом. Не ефективне управління у ході бою (дій) може коштувати державі значно більше, ніж помилки в економічній галузі. Сьогодні недостатньо тільки мати інформацію навіть у великих обсягах, необхідністю стає створення таких умов та можливостей у роботі кожного командира, які б забезпечували не лише збір інформації, зберігання та обробку, а й безперервно здійснювали доведення необхідної інформації до підлеглих на полі бою, до будь-якого органу управління для виконання завдань організації збройної боротьби [3].

Кожний командир в своїй практичній діяльності постійно пов'язаний з необхідністю приймати рішення. Характерною рисою будь-якої ситуації, пов'язаної

з прийняттям рішення, є наявність декількох можливих варіантів дій, з яких необхідно обрати один, при цьому найкращий, оптимальний, що забезпечує успішне виконання бойового завдання. Але на це необхідний час, якого іноді командир підрозділу не має [4–6]. Тому, головним в роботі було надання командирі підрозділу можливості проводити розрахунки швидко і оперативно, тобто автоматизувати розрахунки вогневих можливостей з метою скорочення часу на прийняття рішення на бій (дії). У зв'язку з цим, метою роботи є: розробка рекомендації командирі підрозділу ППО з підвищення оперативності розрахунку вогневих можливостей з урахуванням встановленого часу відбиття повітряного противника у різних умовах обстановки. Велике значення в сучасному бою має безперервність управління, яка полягає в її здатності забезпечити безперебійний зв'язок з військами, постійне знання командиром і штабом обстановки і можливість з їх боку впливати на хід бою наявними силами й засобами [7–8].

З боку противника збільшились можливості по поразці різних пунктів управління підрозділів ППО, по порушенню зв'язку радіоперешкодами, збільшенням темпів ведення сучасних бойових дій. У таких умовах безперервність управління забезпечується насамперед активною розвідкою, стійкістю зв'язку, високою живучістю й мобільністю [9–10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пригадаємо, що вогневі можливості, це можливість розгорнутого у бойовий порядок і готового до бою підрозділу по знищенню ЗПН при витраті визначеної кількості ракет (боєприпасів) або за встановлений час ведення бою(дій) в конкретних умовах обстановки.

Вогневі можливості залежать від бойового складу підрозділу, ТТХ комплексу, параметрів бойового порядку підрозділів, що прикриваються, наявності ракет та боєприпасів, від параметрів зони поразки, кількості одночасно обстрілюваних цілей, циклу стрільби ЗРК, здатності вести вогонь під час руху і з короткої зупинки, часу переносу вогневих зусиль на нові цілі, часу перезаряджання, тощо. Вогневі можливості розраховуються по варіантах, напрямкам, діапазонам висот дій повітряного противника.

У роботах [11–13] описано існуючі методики, де вогневі можливості характеризуються:

- математичним очікуванням розміру втрат (збитку), нанесених підрозділам, що прикриваються, діями повітряного противника за розглянутий період бою (дій) (або МОЧ збережених підрозділів, що прикриваються);

- математичним очікуванням числа збережених підрозділів, що прикриваються, за розглянутий період бою (дій);

- математичним очікуванням числа знищених ЗПН противника з числа, що беруть участь у нальоті, за визначений період бою (дій), або при витраті визначеного запасу зенітних ракет і боєприпасів;

- математичним очікуванням числа ЗПН противника, що пропущені (тобто ЗПН, що виконали свою задачу);

Отже, виникає проблема більш докладно дослідити вогневі можливості підрозділів ППО з метою підвищення ефективності їх дій та з метою скорочення часу на прийняття рішення на бій (дій) відповідними командирами, враховуючи сучасні потреби.

Мета статті. Комплекс проблем і питань, що визначають стан роботи командира підрозділу ППО при управлінні підрозділами ППО СВ, викликає необхідність наявності спеціального наукового апарату, який дозволяє оцінювати ефективність управління бою (дій) підрозділами ППО СВ та визначати шляхи її удосконалення. Іншими словами, такий апарат повинен виробляти науково обґрунтовані практичні рекомендації, які базуються на об'єктивних законах (закономірностях) з використанням новітніх досягнень різних суміжних наук. Головне при цьому – розкрити і розумно використовувати механізми прояви об'єктивних законів (закономірностей) в управлінні підрозділами ППО СВ, розробляти і застосовувати науково обґрунтовані принципи організації роботи з використанням су-

часних методів роботи командирів підрозділів ППО СВ з широким використанням сучасних технічних засобів [14–16].

Виклад основного матеріалу

Як показує досвід локальних війн і військових конфліктів останнього часу, роль засобів повітряного нападу у досягненні мети війни безупинно зростає. Область застосування і коло розв'язуваних ними завдань розширюються, ЗПН здобувають значення вирішальної ударної сили. Реалізація в ряді закордонних країн програм розвитку ЗПН дозволила підвищити їхній бойовий потенціал у 2–3 рази за рахунок глибокої модернізації існуючого парку літаків і прийняття на озброєння перспективних зразків, удосконалювання їхнього прицільно-навігаційного обладнання, широкого застосування в ході бойових дій високоточної зброї малої, середньої та великої дії по дальності, використання систем дальнього радіолокаційного виявлення та керування, а також розвідувально-ударних комплексів, широкого застосування дистанційно пілотованих літальних апаратів різного призначення, зниження помітності носіїв ВТЗ та їх елементів в умовах інтенсивної вогневої та радіоелектронної протидії. У цих умовах досягнення успіху дій Сухопутних військ значною мірою буде залежати від ефективності дій підрозділів протиповітряної оборони.

Державною програмою реформування та розвитку ЗС України головною метою розбудови Сухопутних військ визначено створення боєздатних, оснащених сучасними зразками озброєння та військової техніки частин та підрозділів (в тому числі підрозділів ППО), спроможних якісно виконувати поставлені завдання [2].

Враховуючи зміни у військово-політичній обстановці, економічному стані держави, а також обсяг завдань, які стоятимуть перед Збройними Силами України у військових конфліктах, сучасні тенденції розвитку тактики, а також досвід, який був набутий військовими частинами ЗС України, існує загальна необхідність визначення нового місця та ролі цих частин, подальшого розвитку їх організаційно-штатної структури, форми і способів застосування підрозділів (в тому числі підрозділів ППО) в бою [17–18].

Відомо, що однією з основних складових успіху будь-якої операції або бою (дій) є завоювання ЗПН переваги у повітрі [19–22]. Для досягнення цієї мети противнику необхідно подавити або знищити систему ППО. Отже, цілком імовірно, що одними з першочергових завдань, які будуть вирішуватись на початку операцій противника, є нанесення ударів по угрупованням ППО та дезорганізація системи ППО. Виходячи з аналізу досвіду проведення операцій у Грузії, Сирії, у Вірмено-Азербайджанському конф-

лікті та останніх навчань збройних сил Російської Федерації (РФ) цілком можливо припустити, що противник може застосовуватись майже весь наявний в нього арсенал озброєння і військової техніки. З великою імовірністю буде здійснюватися вогневий вплив силами і засобами ракетних військ і артилерії. Можуть наноситися авіаційні (ракетно-авіаційні) удари, можливі дії десантів противника, диверсійно-розвідувальних сил (ДРС), незаконних збройних формувань (НЗФ) та злочинних угруповань, можливе блокування та перешкоджання функціонуванню і переміщенню підрозділів ППО певними соціальними групами місцевого населення.

Отже, проведений аналіз можливостей противника щодо впливу на елементи системи ППО під час ведення бойових дій у оборонному бою свідчить, що сили і засоби розвідки противника можуть розкривати певні елементи протягом першої доби після заняття позиційного району з імовірністю від 0,65 до 0,99 [9]. З метою придушення системи ППО і дезорганізації управління в ході ведення повітряної (повітряно-наземної) наступальної операції противник активно буде використовувати бойові можливості угруповання РВ і А, здійснювати зосереджені й групові удари авіації з використанням ППР, керованих ракет класу „повітря-поверхня” та корегуємих авіаційних бомб під прикриттям постановників перешкод як зі складу ударних груп, так і з районів баражування, а також наземними засобами РЕБ. В подальшому, після придушення системи ППО слід очікувати активних дій тактичної (ТА) та армійської (АА) авіації з метою вирішення завдань ізоляції поля бою й безпосередньої авіаційної підтримки. Крім того, частиною сил ТА противника систематично буде вести боротьбу за утримання переваги в повітрі з метою недопущення відновлення системи управління та вогню угруповання сил і засобів ППО шляхом нанесення одиночних ударів авіації та веденням вогню артилерії.

Інтенсивність дій авіації противника проти загальновійськових підрозділів буде визначатися багатьма факторами, основними з яких будуть:

- тактична важливість загальновійськових підрозділів та елементів її бойового порядку, ефективність підрозділів ППО;
- ступінь розкриття розвідкою противника загальновійськових підрозділів;
- ресурс авіації та ступінь її бойової готовності;
- можливості системи управління та наведення;
- умови району бою (дій).

По загальновійськових підрозділах слід очікувати інтенсивного застосування ЗПН в усі періоди бою. Засоби ППО загальновійськових підрозділів будуть змушені діяти в умовах широкого застосування високоточної зброї і радіоелектронного придушення. Противник буде застосовувати практично

всі сучасні ЗПН, тактика його дій буде різноманітна при кожному ударі. Авіація противника буде здійснювати постійний вплив на загальновійськові підрозділи шляхом ведення ешелонованих дій [20].

Таким чином, виникає питання визначення тактичної важливості елементів бойового порядку загальновійськових підрозділів з метою прийняття рішення щодо їх якісного прикриття підрозділами ППО при діях ЗПН. Кожен елемент бойового порядку в залежності від завдань, які вони виконують в різні етапи оборонного бою має різну важливість. Важливість елементів бойового порядку як об'єкту ППО, залежить від їх кількісного складу і тактичної важливості. Розподіл об'єктів по фронту і в глибину на ділянці оборони залежить від завдання і замислу бою, що передбачається. На різних етапах бою щільність розподілу типових об'єктів на ділянці оборони буде змінюватися. Також в залежності від щільності розподілу об'єктів будуть змінюватися зусилля сил і засобів ППО по їх прикриттю.

Тактична важливість елементів бойового порядку визначається його бойовим призначенням і роллю в досягненні мети бою.

Найбільш важливими об'єктами прикриття від ударів ЗПН будуть:

1) під час ведення району бою (дій) в смузі забезпечення (якщо вона буде створюватись): підрозділи, що призначені для ведення бою на ній, загальновійськові підрозділи першого ешелону на напрямку зосередження основних зусиль, артилерійська група та різні КП (ПУ);

2) під час бою за першу позицію: загальновійськові підрозділи першого ешелону, які діють на напрямку головного удару противника, що визначився, артилерійська група та різні КП (ПУ);

3) під час проведення контракти: другий ешелон (загальновійськовий резерв), загальновійськові підрозділи першого ешелону, які приймають участь у проведенні контракти, артилерійська група та різні КП (ПУ).

В усі періоди бою основними об'єктами для удару противника будуть засоби ППО [23].

Знання тактичної важливості елементів бойового порядку загальновійськових підрозділів та їх зміна під час бою є одним з основних факторів, який обумовлює прийняття правильного рішення на бойовій дії.

Як об'єкт прикриття (об'єкт ППО) перший ешелон загальновійськових підрозділів є системою об'єктів типу рота (батарея), що володіють наступними основними характеристиками: розмірами по фронту і в глибину; положенням щодо переднього краю оборони і між собою; кількісним і якісним складом підрозділів; критичним збитком; уразливістю; тактичною важливістю; наявністю засобів ППО та їх бойовими можливостями. Ці характеристики є

визначаючими при оцінці можливого масштабу й характеру дій повітряного противника, щодо кожного об'єкту, а також для організації ППО по їх прикриттю. Можна припускати, що противник, володіючи даними розвідки, призначатиме наряд ЗПН на кожен об'єкт з урахуванням його тактичної важливості, що дозволяє оцінити груповий склад ЗПН в ударі. З початком оборонного бою при виконанні завдання по вогневій поразці противника важливість підрозділів першого ешелону, як об'єктів прикриття ППО буде змінитися. Так, при проведенні артилерійського загородження висування та розгортання військ противника, найбільш можливими об'єктами ударів тактичної авіації будуть: опорні пункти загальновійськових підрозділів першого ешелону, КП (ПУ) загальновійськових підрозділів, вогневі позиції штатних та приданих артилерійських підрозділів та засоби ППО, які їх прикривають. Групи вертольотів вогневої підтримки будуть наносити удари по позиціям БМП (БТР) загальновійськових підрозділів першого ешелону, танкам приданих танкових підрозділів, вести розвідку позиційного району, проникати в глиб бойового порядку через ділянки, незайняті військами й атакувати КП (ПУ) та підрозділи артилерії. При вклиненні противника в оборону зусилля авіації противника будуть направлені на ураження загальновійськових підрозділів другого ешелону, артилерійських підрозділів при веденні артилерійської підтримки військ, що обороняються в глибині та поразки противника при нанесенні контратак другим ешелonom загальновійськових підрозділів, на зрив маневру загальновійськових підрозділів другого ешелону при їх розгортанні для проведення контратаки та нанесенні повітряних ударів по артилерійським підрозділам та протитанкового резерву при вводі його в бій.

Таким чином, перший ешелон в оборонному бою, як об'єкт протиповітряної оборони представляє собою сукупність елементів бойового порядку, які можуть змінювати свою важливість з точки зору поточних цілей та завдань, які вони виконують і включає 1–2 загальновійськових підрозділів, які обороняються на головному напрямку, загальновійськовий підрозділ іншого напрямку, позиції доданих танкових підрозділів, позиції штатних та доданих підрозділів ППО та артилерії, загальновійськові підрозділи другого ешелону, КП (ПУ). Для елементів бойового порядку, як об'єктів прикриття засобів ППО, існує група характеристик, властивих кожному з них.

З аналізу загальновійськових підрозділів в оборонному бою, як об'єктів протиповітряної оборони можна зробити наступні висновки.

1. Як об'єкт прикриття (об'єкт ППО) загальновійськові підрозділи є системою об'єкт типу "рота–батарея". В залежності від важливості

виконання завдань, умов місцевості загальновійськові підрозділи можуть будувати оборону в один або два ешелони.

До складу першого ешелону звичайно включають більшу частину сил і засобів: два-три підсилені загальновійськових підрозділів. Як правило, перший ешелон – це площадний об'єкт.

Основні зусилля повинні бути зосереджені на напрямку головного удару противника і обороні найбільш важливих районів.

2. Загальновійськові підрозділи першого ешелону розташовані безпосередньо на передньому краю оборони. Загальна площа такого району оборони може бути значною.

3. Елементи бойового порядку нараховують у своєму складі 19–20 типових об'єктів рота (батарея).

4. На усіх етапах оборонного бою перший ешелон є найбільш важливим елементом бойового порядку загальновійського підрозділу, в тому числі і як об'єкт прикриття від ударів повітряного противника. Наявність в районах оборони загальновійськових підрозділів першого ешелону радіолокаційних засобів, великої кількості бронеоб'єктів, великої кількості засобів управління та зв'язку, специфіка завдань, що виконуються дає можливість засобам повітряної та наземної розвідки противника з великою достовірністю виявляти позиції цих підрозділів.

5. Усі елементи бойового порядку загальновійського підрозділу на різних етапах ведення оборонного бою змінюють свою важливість, як об'єкти ППО, та будуть нести значні втрати від ударів тактичної та армійської авіації. При прийнятті рішення командир підрозділу ППО зобов'язаний урахувати зміну важливості загальновійськових підрозділів, як об'єктів прикриття в ході ведення оборонного бою. Характеристики, що наведені, є визначаючими при оцінці можливого масштабу й характеру дій повітряного противника, по кожному елементу бойового порядку першого ешелону, а також для організації ППО по їх прикриттю.

Для оцінки очікуваної ефективності бою (дій) підрозділу ППО по прикриттю загальновійськових підрозділів в оборонному бою, а також для визначення її внеску в загальну ефективність ППО, необхідно розробити методику оцінки очікуваної ефективності бою (дій) підрозділу ППО. Для забезпечення достовірності оцінки ефективності така методика повинна з достатньою повнотою і точністю враховувати основні особливості і закономірності дій повітряного противника по підрозділам першого ешелону загальновійського підрозділу в оборонному бою.

Досвід локальних війн та конфліктів показує, що високо маневрений характер бою (дій) і різкі зміни наземної та повітряної обстановки потребу-

ють від командира підрозділу стійкого, оперативно-го і прихованого управління підлеглими.

Кожен командир у своїй практичній діяльності постійно зіштовхується з необхідністю приймати рішення. Характерною рисою будь-якої ситуації, пов'язаної зі схваленням рішення, є наявність декількох можливих варіантів дій, з яких потрібно вибрати один, притім найкращий, оптимальний, що забезпечує успішне виконання бойового завдання.

Управління підрозділом полягає в цілеспрямованій діяльності командира підрозділу, його заступників щодо підтримання підлеглих підрозділів в постійній бойовій готовності і керівництва ними під час виконання поставлених завдань. Основою управління є рішення командира. Управління повинно забезпечити успішне виконання бойових завдань підрозділами у встановлені строки та в будь-яких умовах обстановки.

Давно минули ті дні, коли в управлінні військами все можна було вирішити, опираючись тільки на індивідуальний досвід та інтуїцію командира. Нині до його мислення пред'являється нова вимога – управляти військами на науковій основі. Зараз надзвичайно важлива наукова обґрунтованість рішень, планів бою, що опирається на глибокий і всебічний аналіз даних про обстановку, на точність тактичних розрахунків. У сучасних умовах практично не можна прийняти оптимальне рішення на бій, не навчившись правильно передбачати можливі наслідки того або іншого варіанта дій. Відповідно до цього в роботі і розроблений математичний апарат для прийняття обґрунтованого рішення командиром підрозділу ППО СВ на бій (дій).

Рішенню задачі по визначенню очікуваної ефективності бою (дій) підрозділу ППО, яка забезпечує визначений рівень боєздатності підрозділів, що прикриваються, передує вибір показників вогневих можливостей підрозділів ППО. При дослідженні процесу бою (дій) підрозділів ППО виникає проблема визначення такого кінцевого значення ефективності бою (дій), яку можна вважати достатньою, тобто при якій забезпечується така ступінь поразки повітряного противника, що відповідає заданому рівню боєздатності підрозділів, що прикриваються.

Для кількісної оцінки вогневих можливостей необхідно вибрати один або декілька показників.

Основні вимоги до показників вогневих можливостей включають:

- відповідність меті та задачам бою (дій) або бойового застосування відповідних сил та засобів;
- ясний тактичний і фізичний зміст;
- зручність обчислення та використання.

Показниками вогневих можливостей, що відповідають названим вимогам, можуть бути наступні показники:

- математичне очікування розміру втрат (збит-

ку), нанесених підрозділам, що прикриваються, діями повітряного противника (в абсолютних або відносних значеннях) за розглянутий період бою (дій), або математичне очікування кількості збережених підрозділів, що прикриваються);

- математичне очікування кількості знищених ЗПН противника з кількості, що беруть участь у нальоті, за визначений період бою (дій) або при витраті визначеного запасу ракет і боєприпасів (або математичне очікування числа ЗПН противника, що пропущені, тобто ЗПН, що виконали свою задачу).

Для одержання кількісних даних, необхідних командирові при ухваленні рішення й плануванні бою (дій), використовуються методики розрахунків, засновані на математичному моделюванні процесів і явищ збройної боротьби, які не потребують спеціальної обчислювальної техніки і дозволяють командирі підрозділу проводити розрахунки при організації бою (дій) в умовах обмеженого часу.

При цьому бажано за допомогою кількісних залежностей охопити всю сукупність факторів, що характеризують бій (дій), всі їх різноманітня й в остаточному підсумку розрахувати узагальнені показники ефективності планованого бою (дій).

На базі математичних моделей існують методики тактичних розрахунків за допомогою яких розглядаються показники тих дій, які більш повно й всебічно піддаються кількісному опису.

Вихідними даними для розробки рекомендацій з підвищення оперативності розрахунку вогневих можливостей з урахуванням тривалості нападу повітряного противника в умовах оборонного бою можуть бути:

- прогнозована кількість ЗПН в ударі;
- прогнозована тривалість удару;
- прогнозований рівень перешкод РЕЗ (слабкій інтенсивності, середній інтенсивності, сильної інтенсивності);
- склад удару ЗПН по типах цілей;
- частка кожного типу ЗПН в ударі;
- розподіл типів цілей в ударі по висотах (гранично малі 0–200 м, малі 200–1 000 м, середні 1 000–4 000 м, більші 4 000–12 000 м);
- ширина смуги дій загальновійськових підрозділів, що прикриваються, (км);
- витрата ЗКР і боєприпасів;
- метеорологічні умови (день, прості, складні);
- тип рельєфу місцевості;
- темп переміщення загальновійськових підрозділів;
- розподіл зусиль вогневих засобів по типах цілей і умовних висот;
- кількість цільових каналів у підрозділі.

Також можливо визначити алгоритм методики розрахунку вогневих можливостей з урахуванням встановленого запасу ЗКР в умовах оборонного бою.

Вихідними даними для розрахунків вогневих можливостей з урахуванням встановленого запасу ЗКР в умовах оборонного бою можуть бути:

- прогнозована кількість ЗПН в ударі;
- прогнозована тривалість удару;
- прогнозований рівень перешкод РЕЗ;
- склад удару ЗПН по типах цілей;
- частка кожного типу ЗПН в ударі;
- розподіл типів цілей в ударі по висотах;
- ширина смуги дій загальновійськових підрозділів, що прикриваються;
- витрата ЗКР і боєприпасів;
- метеорологічні умови;
- тип рельєфу місцевості;
- розподіл зусиль вогневих засобів по типах цілей і умовних висот;
- кількість цільових каналів у підрозділі.

Алгоритм методики розрахунку вогневих можливостей з урахуванням встановленого запасу ЗКР в умовах оборонного включає наступне:

- розрахунок вогневих можливостей бойових дій підрозділів ППО;
- розрахунок ефективності бойових дій підрозділів ППО при встановленому часі відбиття повітряного противника.

Вважаємо, що протиповітряний бій розвивається у часі як випадковий процес. Головним параметром такого процесу є інтервали часу між сусідніми однорідними подіями, фіксуючими його розвиток. Для протиповітряного бою це будуть інтервали часу між входами ЗПН противника в зону вогню засобів ППО, між зайнятістю цільових каналів обстрілом цілей. Виключення головного параметру з процесу призведе до зупинки його розвитку, що свідчить про правильність його вибору. Правильність вибору головних параметрів процесу, що моделюється, має забезпечити адекватність моделей реальному протиповітряному бою. Вид закону розподілення головного параметру визначає можливість використання відповідного математичного апарату для створення моделей і повинен оцінюватись за результатами спостережень реального процесу. В ході протиповітряного бою повітряний противник зазнає втрат, вимушений інтенсивно маневрувати і тому не може зберегти початковий бойовий порядок в ударах. Інтервали і дистанції між одиночними і груповими цілями, а також склад цілей порушуються, і в ході бою носять випадковий характер. Тривалість кожного протиповітряного бою випадкова. Отже, закінчення протиповітряного бою може настати внаслідок різних подій: знищення цілей; враження ЗКР; втрат цілей засобами радіолокаційної розвідки; виходу цілі із зони вогню засобів ППО тощо. Кожна з подій в ході бою може повторюватися неодноразово і, таким чином, створювати „потік” подій. Ні один із вказаних потоків не має переваг, в тому числі і по

інтенсивності. Отже, за теоремою Севастьянова, виникають умови для показникового розподілення інтервалів часу зайнятості цільових каналів обстрілом цілей.

Показниковий закон розподілення обраних головних параметрів протиповітряного бою підтверджено результатами досліджень реальних бойових дій і оцінені за критерієм „хі-квадрат”. З отриманих оцінок випливає, що починаючи з рубежу входу ЗПН в зону вогню засобів ППО і до закінчення бою, найбільш непротиворічним виявився показниковий закон, який характеризується відсутністю післядії і мінімальною передбачуваністю. Це створює найбільш важкі умови для ведення протиповітряного бою засобами ППО. Щільність розподілення інтервалів часу Δt між початком входу ЗПН в зону вогню засобів ППО має залежність:

$$E_{номр} \geq \frac{N_{номр. запоб}}{N_{max}}. \quad (1)$$

Середнє число ЗПН, що входять в зону вогню за одиницю часу I (інтенсивність удару) визначається за виразом:

$$I = \frac{N_{ЗПН}}{t_6}, \quad (2)$$

де $N_{ЗПН}$ – кількість ЗПН в ударі;

t_6 – тривалість бою ЗПН противника.

Вказані особливості дозволяють створювати моделі в класі марковських процесів з безперервним часом і дискретними станами, тобто виникає можливість застосування методу аналітико-стохастичного моделювання. Метод аналітико-стохастичного моделювання базується:

- на попередньому синтезі і дослідженні систем диференційних рівнянь для ймовірностей можливих станів бойових дій угруповань військ;
- на виявленні внутрішніх закономірностей і визначенні аналітичних співвідношень для інтегральних характеристик бою (дій), таких як втрати військ, засобів, об’єктів, втрати противника, кількість стрільб, тощо;
- на розробці методів об’єднання моделей бою (дій) угруповань в модель операції (забезпечення вимоги модульності моделей).

При використанні методу аналітико-стохастичного моделювання основна частина аналізу припадає на етап теоретичної розробки, дослідження диференційних моделей і отримання аналітичних розрахункових співвідношень. Дослідження внутрішніх закономірностей процесу, що моделюється, дозволяють встановити зв’язки параметрів, які мають конкретний фізичний смисл, і забезпечити контрольованість результатів моделювання та від-

повідність рівню керівництва. Завдяки використанню диференційних моделей, які безпосередньо описують зміни ймовірностей станів бою (дій), для отримання статистичних оцінок з нульовим довірчим інтервалом та одиничним значенням довірчої ймовірності досить одного прогону моделі, що дозволяє забезпечити високу оперативність отримання результатів моделювання та використання такої моделі в якості штабної.

Критерієм відшукування найкращих рішень (критерій оптимальності, критерій ефективності) називається ознака, якій повинне відповідати найкраще рішення.

На практиці показники ефективності використовують у наступних випадках:

- для порівняльної оцінки ефективності варіантів ведення бою (дій);
- для визначення рівня ефективності бою (дій);
- для побудови математичних моделей з метою прогнозування розвитку бою (дій) і оптимізації плану та інших характеристик.

В ході порівняльної оцінки варіантів перелік показників, методи їх визначення, а також межі значень для відносних показників повинні бути однакові. Точність визначення показників при збільшенні об'єму використовуваної інформації про нижчі рівні повинна збільшуватись.

При виборі показників ефективності прийнято розрізняти:

- за рівнем оцінюваних форм дій військ (стратегічні, оперативні, тактичні, за родами військ);
- за областю аналізу (оперативні (бойові), технічні);
- за значимістю (основні, додаткові);
- за кількістю ознак, що характеризують (комплексні, часткові);
- за способом вираження (абсолютні, відносні).

Існують наступні вимоги до показників ефективності:

- показниковість;
- критичність до досліджуваних параметрів;
- обчислювальність;
- системність.

Враховуючи невизначеність інформації про противника і випадковість розвитку протиповітряного бою, основними показниками доцільно обрати значення математичних очікувань втрат сторін (ЗПН противника, вогневих засобів ППО, об'єктів прикриття). До таких показників відносяться: математичне очікування числа знищених цілей противника; математичне очікування числа уражених вогневих засобів ППО.

Критерієм ефективності виконання бойової задачі засобів ППО оберемо вимогу забезпечення заданого рівня ураження ЗПН противника, а також забезпечення заданого рівня збереження вогневих

засобів ППО. Отже методика оцінки ефективності бою (дій) засобів ППО може бути наступною.

1. Усі ЗПН противника вчасно виявляються з ймовірністю виявлення $P_0 < 1$.

2. ЗПН діють групами з ймовірністю (P_i) .

3. ЗПН в ударі розподілені по висотах на кожній j -й висоті (H_j) .

4. ЗРК кожного типу має:

– ймовірність знищення цілі в дуельному бою (P_{zi}) ;

– ймовірність поразки в дуельному бою (P_{ni}) ;

– продуктивність (μ_j) ;

– залежність дальньої границі зони ураження від висоти польоту цілі $(R_j(H))$.

Виходячи з тактики дій повітряного противника і величини полігонного наряду ЗПН для поразки ЗРК, можна припустити, що з раптовою появою ЗПН противника в ближній зоні ймовірність знищення ЗРК може скласти $P_z = 0,2 - 0,5$.

Кількість ЗРК кожного типу дорівнює m_k , вихідне число ЗРК в угрупованні дорівнює n_0 ;

$N_{ЦК_k}$ – число цільових каналів у складі ЗРК

k -го типу;

$N_{СП_k}$ – число стартових позицій ЗРК (основних, хибних), по яких можливий удар ЗПН противника.

$N_{ЗПН}$ – кількість ЗПН, які беруть участь в ударі.

Бойовий район відповідальності угруповання ППО має ширину по фронту $(L_{фр})$ та глибини $(L_{г})$.

Можлива наступна послідовність розрахунків з урахуванням динаміки бою.

1. Визначається загальна інтенсивність удару ЗПН $(I_{ЗПН})$:

$$I_{ЗПН} = \frac{N_{ЗПН}}{t_6}. \quad (3)$$

2. Визначається МОЧ числа ЗПН у групах у складі повітряного удару:

$$M_{ЗПН} = \sum_{i=1}^1 i \cdot P_i, \quad (4)$$

для більшості розрахунків можна вважати $M_{ЗПН} = 4$.

3. Визначається інтенсивність доступної по ви-

соті польоту частки вхідного потоку ЗПН і інтенсивність I_1 , що приходить на один підрозділ. Значення j береться для тих висот, на яких цілі можуть бути обстріляні по ТТХ ЗРК (H_j):

$$I_{\text{вх.п}} = I_{\text{ЗПН}} \cdot \sum_j H_j; I_1 = \frac{I_{\text{ЗПН}}}{n_0}. \quad (5)$$

4. Визначається середній радіус зони поразки ЗРК кожного типу з врахуванням доступної по висоті польоту частини вхідного потоку ЗПН (R_k^2):

$$R_k^2 = \sum_j H(H_j) \cdot R_k^2(H_j), \quad k=1, \dots, 0. \quad (6)$$

5. Знаходиться допоміжна величина, яка необхідна для розрахунків (G):

$$G = \sum_j m_k \cdot R_k^2. \quad (7)$$

6. Середнє значення імовірності ($P_{\text{пк}}$) поразки ЗРК k -го типу в ході одного протиповітряного бою з повітряною ціллю приблизно можна оцінити з врахуванням сумарної середньої кількості основних і хибних стартових позицій ($N_{\text{СП}_k} \geq 1$) і кількості цільових каналів ЗРК ($N_{\text{ЦК}_k} \geq 1$):

$$P_{\text{зк}} \cong \frac{0,5}{N_{\text{СП}_k} \cdot N_{\text{ЦК}_k}}, \quad k=1, \dots, q. \quad (8)$$

7. Середнє значення продуктивності одного ЗРК (μ), імовірності його поразки в бою ($P_{\text{п}}$) та імовірності знищення цілі ($P_{\text{з}}$) в бою:

$$\mu = \frac{1}{G} \sum_{k=1}^q \mu_k \cdot m_k \cdot N_{\text{ЦК}_k} \cdot R_k^2; \quad (9)$$

$$P_{\text{п}} = \frac{1}{G} \sum_{k=1}^q P_{\text{пк}} \cdot m_k \cdot N_{\text{ЦК}_k} \cdot R_k^2; \quad (10)$$

$$P_{\text{з}} = \frac{1}{G} \sum_{k=1}^q P_{\text{зк}} \cdot m_k \cdot N_{\text{ЦК}_k} \cdot R_k^2. \quad (11)$$

8. Знаходяться коефіцієнти визначення внесків груп типових ЗРК у результати бою (дій) угруповання ППО:

$$\alpha_k = \frac{\mu_k \cdot m_k \cdot N_{\text{ЦК}_k} \cdot R_k^2}{\sum_{k=1}^q \mu_k \cdot m_k \cdot N_{\text{ЦК}_k} \cdot R_k^2}, \quad k=1, \dots, q. \quad (12)$$

9. Визначається максимально можливе число обстрілюваних (N_{max}) ЗПН у дуельних боях до моменту поразки всього угруповання ППО за умови відсутності обмежень на число ЗПН в ударі, на час удару і на кількість ракет у підрозділах:

$$N_{\text{max}} = \frac{n_0}{P_3}. \quad (13)$$

10. Проміжне значення середньої щільності зони зенітного ракетного вогню угруповання ($S_{\text{пр.зн}}$) визначається за виразом:

$$S_{\text{пр.зн}} = \frac{4}{L_{\text{фр}} L_{\Gamma}} \sum_{k=1}^q m_k \cdot N_{\text{ЦК}_k} \cdot R_k^2. \quad (14)$$

11. Граничне значення середньої щільності зони вогню угруповання ($S_{\text{зр.зн}}$) визначається за виразом:

$$S_{\text{зр.зн}} = \sum_{k=1}^q m_k \cdot N_{\text{ЦК}_k}. \quad (15)$$

12. Оціночне значення середньої щільності зони вогню угруповання визначається за виразом:

$$S_{\text{оц.зн}} = \min(S_{\text{зр.зн}}; S_{\text{пр.зн}}). \quad (16)$$

13. Проміжне значення коефіцієнта завантаження ЗРК угруповання ($\rho_{\text{пр.зн}}$) визначається за виразом:

$$\rho_{\text{пр.зн}} = \frac{l_1}{\mu}. \quad (17)$$

14. Знаходиться оцінка значення коефіцієнта участі ЗРК ($K_{\text{учЗРК}}$) у бою з урахуванням ефекту “неповнодоступності” угруповання (розміщення підрозділів на місцевості) та інших параметрів бою:

$$a = \begin{cases} 1,0 & \text{при } S_{\text{оц.зн}} < 1; \\ 1,33 - 0,32 \cdot S_{\text{оц.зн}} - 0,02 S_{\text{оц.зн}}^2, & \text{інакше;} \end{cases} \quad (18)$$

$$b = \begin{cases} 0,84 - 0,47 \cdot S_{\text{оц.зн}} - 0,4 \dots S_{\text{оц.зн}} & \text{при } S_{\text{оц.зн}} < 1; \\ 0,0 & \text{інакше;} \end{cases} \quad (19)$$

$$K_{\text{учЗРК}} = \begin{cases} 1,0 & \text{при } S_{\text{оц.зн}} > 10; \\ 1 - a \cdot (b + \rho) \cdot \exp(-\rho) & \text{інакше;} \end{cases} \quad (20)$$

15. Знаходиться оцінка коефіцієнта, що враховує груповий склад ЗПН в ударі:

$$\delta = \begin{cases} S_{\text{оц.зн}} / M_{\text{ц}}, & \text{при } S_{\text{оц.зн}} < M_{\text{ц}}; \\ 1, & \text{інакше.} \end{cases} \quad (21)$$

16. Знаходиться коефіцієнт завантаження одного ЗРК:

$$\rho_1 = \rho \cdot K_{\text{учЗРК}} \cdot \delta. \quad (22)$$

Далі знаходиться значення відносних втрат сторін у динаміці бою спрощено.

17. Визначення значення допоміжних величин:

$$a = \sqrt{1 + \rho_1^2 + 2\rho_1(1 - 2P_3)}; \quad b = \frac{(1 + \rho_1 + \alpha)}{2}; \quad (23)$$

$$c = \frac{(1 + \rho_1 + \alpha)}{2}.$$

18. Визначення значення математичного очікування величини відносних втрат сторін $M(t)$:

$$M(t) = 1 - \frac{1}{a} \left[c \cdot e^{-\mu \cdot t \cdot b} - b \cdot e^{-\mu \cdot t \cdot c} \right]. \quad (24)$$

19. Знаходження оцінки значення нормованих втрат сторін (χ):

$$\chi = \begin{cases} M(t) + 0,1, & \text{при } M(t) < 0,9; \\ 1, & \text{інакше.} \end{cases} \quad (25)$$

Для подальшого розрахунку та аналізу ефективності ППО можна використовувати методику оцінки ефективності угруповання ЗРВ на основі аналітико-стохастичної моделі професора В. П. Городнова, адаптував її для визначення ефективності бою (дій) засобів ППО, які здійснюють прикриття загально-військових підрозділів у оборонному бою.

Після проведення математичних розрахунків є можливість надання та обґрунтування рекомендацій щодо підвищення ефективності бою (дій) підрозділів ППО при прикритті загально-військових підрозділів в оборонному бою.

В загально-військовому підрозділі можливе створення більш ефективної системи протиповітряної оборони у оборонному бою за рахунок правильного розподілу підрозділів ППО по прикриттю загально-військових підрозділів на таких етапах бою (дій):

- при перегрупуванні загально-військових підрозділів з положення позиційної оборони для заняття вихідного положення для переходу в атаку для наступу в умовах безпосереднього зіткнення з противником;

- при переході в атаку на ділянці прориву;

- при вводиті в бій бригадних резервів противника;

- при вводиті в бій другого ешелону (загально-військового резерву) загально-військових підрозділів;

- в ході можливого наступу.

На основі висновків, отриманих з аналізу результатів, можна сформулювати наступні рекомен-

дації щодо підвищення ефективності бою (дій) підрозділів ППО в оборонному бою.

Прикриття загально-військових підрозділів здійснювати підрозділами ППО, які мають різні засоби ППО (змішаними батареями) з урахуванням обстановки, що склалася.

При проведенні перегрупування загально-військові підрозділи, які будуть діяти у першому та другому ешелонах доцільно прикривати змішаними батареями. Основні зусилля зосереджувати на прикритті КП (ПУ) загально-військових підрозділів, які будуть діяти у першому ешелоні на напрямку головного удару, артилерії бригади.

При переході в атаку на ділянці прориву загально-військових підрозділів, та вводиті в бій бригадних резервів противника доцільно загально-військові підрозділи першого ешелону прикривати також змішаними батареями. Основні зусилля зосереджувати на прикритті КП (ПУ) загально-військових підрозділів першого ешелону на напрямку головного удару, артилерії. При вводиті в бій бригадних резервів противника головні зусилля зосереджувати на прикритті загально-військових підрозділів на напрямку контрудару противника.

При вводиті в бій другого ешелону (загально-військового резерву) доцільно загально-військові підрозділи другого ешелону, які вводяться в бій, прикривати також змішаними батареями. Основні зусилля зосереджувати на прикритті КП (ПУ) загально-військових підрозділів першого ешелону на напрямку головного удару, артилерії.

Висновки

В роботі проведено аналіз можливого масштабу та характеру дій засобів повітряного нападу противника по підрозділах та об'єктах загально-військових підрозділів, а також аналіз умов ведення оборонного бою загально-військовими підрозділами.

Бойовий і чисельний склад підрозділів протиповітряної оборони, рівень їх підготовки та забезпеченості повною мірою повинен відповідати завданням, що стоять перед ними. Головне з них – надійне прикриття загально-військових підрозділів, важливих об'єктів від повітряних ударів противника.

По загально-військових підрозділах та об'єктах слід очікувати ударів різноманітних засобів повітряного нападу противника – тактичної, армійської авіації, безпілотних літальних апаратів в усі періоди бою. Засоби ППО будуть змушені діяти в умовах широкого застосування високоточної зброї і радіоелектронного придушення. Противник буде застосовувати практично всі сучасні ЗПН, тактика його дій буде різноманітна при кожному ударі. Авіація противника буде здійснювати постійний вплив на загально-військові підрозділи та об'єкти шляхом ведення ешелонуваних дій.

Аналіз можливостей противника щодо впливу на сили та засоби ППО під час ведення бою (дій) у оборонному бою показав, що найбільш імовірно противник може розкрити систему ППО шляхом ведення радіо і радіотехнічної розвідки для визначення наявності її елементів й пеленгування напрямків на них та веденням повітряної та радіолокаційної розвідки із залученням БПЛА та літаків-розвідників та літаків дальнього радіолокаційного виявлення і управління для уточнення координат та підготовки даних для вогневого ураження.

Імовірність розкриття елементів системи ППО протягом першої доби після заняття позиційного району складає для ОКП від 0,95 до 0,99, для БКП від 0,65 до 0,75.

Найбільш імовірно для нанесення ударів по елементах системи ППО в ході її придушення будуть використовуватися ПРР і авіаційні ракети класу „повітря-поверхня”. Застосування цих авіаційних засобів ураження дозволяє їх носіям перебувати мінімальний час або взагалі не входити в зону ураження підрозділів зрадн омбр.

Відповідно до характеру ведення загальновійськового бою, масштабом і характером дій ЗПН противника, виконання задач протиповітряної оборони загальновійськових підрозділів може бути забезпечене при відповідності протиповітряної оборони визначеним вимогам.

Проведена оцінка ефективності бою (дій) підрозділів ППО в оборонному бою, яка враховує вибір показників ефективності бою (дій) та надає можливість розробки методики оцінки бою (дій) підрозділів ППО. Розроблена методика дозволяє розраховувати ефективність бою (дій) підрозділів ППО по прикриттю загальновійськових підрозділів в обо-

ронному бою. Дану методику можна адаптувати для розрахунку ефективності бою (дій) підрозділів ППО, які мають різні зенітні засоби. Розрахунки свідчать про те, що прикриття загальновійськових підрозділів шляхом застосування змішаних батарей підвищує ефективність бойових дій підрозділів ППО в оборонному бою. Основою управління військами є рішення командира. Найбільш доцільне рішення, прийняте командиром і вчасно доведене до підлеглих. Це – застава успішного виконання поставлених бойових завдань.

Кожний командир у своїй практичній діяльності постійно зіштовхується з необхідністю приймати рішення. Характерною рисою будь-якої ситуації, пов'язаної з ухваленням рішення, є наявність декількох можливих варіантів дій, з яких потрібно вибрати один, притім найкращий, оптимальний, що забезпечує успішне виконання бойового завдання.

Одним з важливих шляхів підвищення якості рішення є забезпечення його необхідними розрахунковими даними. При оцінці обстановки й ухваленні рішення командир повинен уміло опиратися на наукові методи, які припускають використання об'єктивних кількісних показників, що характеризують умови обстановки, прогнозований результат спланованого бою (дій). Необхідні кількісні показники командири можуть одержати тільки в результаті виконання розрахунків.

Вчасно і якісно виконати розрахунки можна лише при відмінному знанні методик тактичних розрахунків і вмілому володінні ними.

Вироблені рекомендації та пропозиції можна розглядати як основу при підготовці та веденні бою (дій) підрозділів ППО в оборонному бою.

Список літератури

1. Алімпієв А. М., Певцов Г. В. Особливості гібридної війни РФ проти України. Досвід, що отриманий Повітряними Силами Збройних Сил України. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2017. № 2(27). С. 19-25. <https://doi.org/10.30748/nitps.2017.27.03>.
2. Рекомендації з оборонного планування на основі спроможностей в Міністерстві оборони України та Збройних Силах України [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.mil.gov.ua/content/other/Recommendationson_CBP_120617.pdf.
3. Ермошин М. О., Дробаха Г. А. Оцінка ефективності бойових дій зенітних ракетних військ. Харків : ХВУ, 2004. 258 с.
4. Волков А. Ф., Лезік О. В., Горбачов К. М., Базіло С. М. Тактичне мистецтво військ Протиповітряної оборони Сухопутних військ та його розвиток за досвідом сучасних збройних конфліктів. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2019. № 4(62). С. 40-45. <https://doi.org/10.30748/zhups.2019.62.05>.
5. Коваленко С. П., Герасимов С. В., Волков А. Ф., Корсунов С. І., Оборонов М. І. Модель оцінювання ефективності підрозділів протиповітряної оборони. *Сучасні інформаційні системи*. 2021. Т. 5. № 2. С. 21-28. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2021.2.03>.
6. Коваленко С. П., Волков А. Ф., Корсунов С. І. Методика розрахунку ефективності прикриття наземних сил підрозділами ППО при веденні локальних конфліктів. *Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України*. 2021. № 1. С. 12-23. http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpavs_2021_1_4.
7. Лезік О. В., Волков А. Ф., Токар О. А., Стадніченко В. Г. Сутність, зміст та оцінка ефективності управління підрозділом протиповітряної оборони Сухопутних військ та вогнем в бою. *Системи озброєння і військова техніка*. 2020. № 2(62). С. 119-28. <https://doi.org/10.30748/soivt.2020.62.15>.
8. Луцишин А. М., Степанов Г. С., Костюк І. А. Проблеми визначення управління протиповітряною обороною під час проведення операції збройних сил. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2018. № 47. С. 52-58.

9. Мегельбей В. В., Кравченко С. О., Іценко Д. С., Олійник Р. М., Цілина С. В. Методика оцінювання живучості системи управління вогнем зенітного підрозділу (частини). *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*. 2020. № 3. С. 78-83.
10. Дробаха Г. А., Варакута В. П. Вплив співвідношення стійкості і безперервності на характеристики управління та шляхи розробки методики розрахунку значень показників процесу безперервності управління з'єднаннями та частинами корпусу ППО під час бойових дій. *Збірник наукових праць Харківського військового університету*. 2002. № 3(41). С. 17-19.
11. Торопчин А. Я., Романенко І. О., Даник Ю. Г., Пашенко Р. Е. Довідник з протиповітряної оборони. Київ : МО України, Харків : ХВУ, 2003. 368с.
12. Бойовий статут військ ППО СВ. Частина 3 (взвод, відділення, обслуга). Київ : КСВ ЗС України. 2016. С. 11-25.
13. Єрмошин М. О. Структура системи протиповітряної оборони. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*. 2007. № 3(15). С. 6-9.
14. Вентцель Е. С. Введение в исследование операций. Москва : Советское радио, 1964. 389 с.
15. Піскунов С. М., Купрієнко Д. А., Мар'яш А. Д., Шевченко А. Ф. Метод і алгоритм знаходження оптимального плану цілерозподілу засобів протиповітряної оборони. *Системи озброєння і військова техніка*. 2018. № 1(53). С. 36-41. <https://doi.org/10.30748/soivt.2018.53.05>.
16. Волков А. Ф., Яненко О. А., Кравченко С. А. Критерії оцінювання ефективності організації взаємодії під час ведення протиповітряної оборони військ. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2019. № 3(61). С. 7-11. <https://doi.org/10.30748/zhups.2019.61.01>.
17. Ярош С. П., Закутін К. В., Воронін В. В., Шулежко В. В. Порівняльне оцінювання зенітних ракетних комплексів методом перевірки відповідності їх тактико-технічних характеристик оперативного-тактичним вимогам. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2015. № 3(20). С. 85-91.
18. Лезік О. В., Орехов С. В., Левагін Г. А., Книш Д. В. Підвищення ефективності прикриття вибухонебезпечних об'єктів за рахунок сумісного застосування тактико-вогневих підрозділів ППО і тактико-спеціальних підрозділів РЕБ. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2018. № 2(31). С. 167-173. <https://doi.org/10.30748/zhups.2018.31.22>.
19. Корсунов С. І., Лезік О. В., Галкін Ю. О., Оборонов М. І., Коваленко С. П., Оборонов Ю. М. Аналіз застосування угруповання повітряно-космічних сил Російської Федерації у Сирійській Арабській Республіці. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2020. № 4(66). С. 7-18. <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.66.01>.
20. Леонтьєв О. Б., Компанієць О. М., Шамаков В. В. Методика оцінки бойового потенціалу ударних авіаційних комплексів при вирішенні ними вогневих задач. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2008. № 2(17). С. 23-26.
21. Волков А. Ф., Лезік О. В., Корсунов С. І., Левагін Г. А., Яновський О. В., Івахненко К. В. Аналіз застосування БПЛА у вірмено-азербайджанському воєнному конфлікті та можливі шляхи боротьби з ними. *Системи озброєння і військова техніка*. 2020. № 4(64). С. 7-17. <https://doi.org/10.30748/soivt.2020.64.01>.
22. David S. Alberts, Richard E. Hayes. Understanding command and control. The future of command and control. *CCRR Publication Series*. 2006. P. 249.
23. Дробаха Г. А., Генів Б. А., Зубрицький Г. М. Взаємодія тактико-вогневих підрозділів зенітних ракетних військ та протиповітряної оборони сухопутних військ при вирішенні завдань протиповітряної оборони. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2014. № 1(14). С. 90-93.

Надійшла до редколегії 05.07.2021

Схвалено до друку 14.09.2021

Відомості про авторів:

Лезік Олександр Віталійович

кандидат військових наук доцент
доцент кафедри Харківського національного
університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-7186-6683>

Левагін Геннадій Андрійович

кандидат технічних наук доцент
начальник факультету Харківського національного
університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-6047-3561>

Волков Андрій Федорович

начальник кафедри Харківського національного
університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-4529-261X>

Information about the authors:

Oleksandr Lezik

Candidate of Military Sciences Associate Professor
Senior Lecturer of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-7186-6683>

Hennadiy Levahin

Candidate of Technical Sciences Associate Professor
Head of the Faculty of Ivan Kozhedub Kharkiv National
Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-6047-3561>

Andrii Volkov

Chief of the Department of Ivan Kozhedub
Kharkiv National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-4529-261X>

Мужук Микола Васильович

слухач Інституту державного
військового управління
Національного університету
оборони України ім. І. Черняхівського
<https://orcid.org/0000-0003-3384-0818>

Лукашов Володимир Юрійович

курсант Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-4377-2118>

Шевченко Микола Віталійович

курсант Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-5369-7935>

Mykola Muzhuk

Student of the Institute of State Military Administration
of the Ivan Chernyakhovsky
National University of Defense of Ukraine,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-3384-0818>

Volodymyr Lukashov

Cadet of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-4377-2118>

Mykola Shevchenko

Cadet of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-5369-7935>

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ КОМАНДИРУ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПВО ПО ПОВЫШЕНИЮ ОПЕРАТИВНОСТИ РАСЧЕТА ОГНЕВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОБОРОНИТЕЛЬНОГО БОЯ

А.В. Лезик, Г.А. Левагин, А.Ф. Волков, Н.В. Мужук, В.Ю. Лукашов, Н.В. Шевченко

В работе проводится короткий анализ возможного масштаба и характера действий средств воздушного нападения противника по подразделениям и объектам общевойскового подразделения, рассматривается характеристика общевойскового подразделения, как объекта противовоздушной обороны с целью его качественного прикрытия при полной реализации боевых возможностей подразделения ПВО, который прикрывает это общевойсковое подразделение, рассматриваются пути повышения оперативности расчета огневых возможностей подразделений ПВО. Для этого выбирается показатель расчета огневых возможностей зенитного подразделения с последующим проведением расчета этих возможностей. Таким образом, возникает вопрос в усовершенствовании методической базы исследований и оценивании боевых возможностей подразделения ПВО тактического звена в современных условиях. Практическое значение полученных результатов определяется в реализации предложений по оперативности расчета огневых возможностей командиром подразделения ПВО в ходе выполнения боевых задач своего подразделения.

Ключевые слова: подразделение ПВО, огневые возможности, оборонительный бой

DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS FOR THE SUBCOMMANDER OF THE AIR DEFENSE UNIT IN REGARDS TO INCREASE EFFICIENCY IN CALCULATIONS OF FIRING CAPABILITIES OF THE AIR DEFENSE UNIT IN CONDITIONS OF DEFENSIVE COMBAT

O. Lezik, H. Levagin, A. Volkov, M. Myzyk, V. Lukashov, M. Shevchenko

The paper provides a brief analysis of possible scale and nature of actions of the enemy's air threat on units and objects of the combined-arms unit; considers the characteristic of the combined-arms unit as an air defense object in order to cover it with the full implementation of combat capabilities of the air defense unit, that covers combined-arms unit; consider possible ways to increase an efficiency in calculations of the air defense unit's firing capabilities. In this regard, the calculation indicator of fire capabilities of the antiair unit is selected, with subsequent calculation of these opportunities. Therefore, the question about improving the procedural framework of research and evaluation of fighting capabilities of the tactical level air defense unit actually disappears. The practical significance of obtained results is governed by implementation of proposals in regards to efficiency in calculations of firing capabilities by the subcommander of the air defense unit during the implementation of the combat tasks of the unit. The fierce of armed struggle in the air does not allow to use old ways and methods of work of the subcommander today when managing subordinate subdivision. Not effective management during the battle (actions) may cost the unit much more than errors in the economic industry. Today it is not enough to have information even in large volumes, it's necessary to create such conditions and opportunities in work of each subcommander that would provide not only the collection of information, storage and processing, and continuously carried out the necessary information to the subordinates on the battlefield, to any management body to perform the tasks of the organization of armed struggle. Each subcommander is constantly associated with the need to make decisions in his practical activity. A characteristic feature of any situation associated with the decision is to have several possible variants of actions, from which the subcommander needs to choose the one, the best one, the optimal one, which ensures the successful execution of a combat task. Due to this, the purpose of this paper is: development of recommendations to the subcommander of the air defense unit to increase efficiency in calculations of firing capabilities, taking into account the established time of reflection of an air enemy in different conditions of the situation.

Keywords: air defense unit, firing capabilities, defensive combat.