

5. Супрун В.М. Узагальнення аналітичної моделі бою для однорідних угруповань / В.М. Супрун, В.І. Грабчак // Системи управління, навігації та зв'язку. – Київ: ЦНДІНіУ. – 2008. – Вип. 1(5). – С. 97-99.

6. Грабчак В.І. Узагальнення аналітичної моделі бою для різнорідних угруповань / В.І. Грабчак, В.М. Супрун, В.М. Петренко // Збірник наукових праць. – Харків: ХУПС. – 2008. – Вип. 2 (17). – С. 10-13.

7. Абчук В.А. и др. Справочник по исследованию операций / В.А. Абчук. – М.: Воениздат, 1979. – 368 с.

8. Барковский А.Ф. Основы оценки эффективности и выработки рекомендаций по поражению целей огнем артиллерии / А.Ф. Барковский. – П.: ВАУ, 2000. – 310 с.

9. Гордонов В.П. Моделирование боевых действий частей, соединений, объединений войск ПВО / В.П. Гордонов. – Х.: АПО, 1987. – 378 с.

10. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей / Б.В. Гнеденко. – М.: Наука, 1988. – 448 с.

11. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений / В.В. Степанов. – М.: Наука, 1959. – 465 с.

12. Правила стрельбы и управления вогнем артиллерії. – К.: Варта, 1995. – 305 с.

13. Алексеев О.Г. и др. Управление в системах РАВ (часть I) / О.Г. Алексеев. – Л.: ЛВАА, 1980. – 365 с.

**Рецензент:** А.М. Зубков, д.т.н., с.н.с., Академія сухопутних військ, Львів.

## АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БОЯ МЕЖДУ ПРОТИВОБОРСТВУЮЩИМИ ГРУППИРОВКАМИ

В.И. Грабчак, В.Н. Супрун, А.М. Заскока

*В статье представлена аналитическая модель боя между противоборствующими группировками, динамика которой описывается системой линейных дифференциальных уравнений. Найдено в явном виде решение системы дифференциальных уравнений, при определенных начальных условиях. Получены расчетные формулы для определения средних численностей боевых единиц противоборствующих сторон, сохранившиеся в произвольный момент времени ведения боя, и установлена функциональная зависимость между их средними численностями. Введен коэффициент преимущества, который дает возможность оценить преимущество одной стороны над другой и спрогнозировать результаты боя. Рассмотрен практический пример функционирования модели, приведена динамика потерь средних численностей боевых средств каждой из сторон в произвольный момент времени ведения боя как при одновременном огневом воздействии, так и с учетом упреждающего огневого налета.*

**Ключевые слова:** аналитическая модель боя, средние численности боевых единиц, коэффициент преимущества.

## ANALITICAL COMBAT MODEL BETWEEN OPPOSING FORCES

V. Hrabchak, V. Suprun, A. Zaskoka

*The article presents analytical combat model between opposing forces, dynamics of which is described by system of linear differential equations. Solution of the linear differential equations system has been found under respective initial conditions in explicit form. Design formulas for determination of average numbers of opposing combat units, that were preserved at random moment of combat time and functional relationship between their average numbers have been established. Superiority coefficient, which enables to estimate the degree of one side's superiority over the other, and anticipate the outcome of combat has been entered. Practical example of model functioning has been examined, dynamics of each side average casualties in combat assets during random time of combat in synchronous effect of fire and taking into account preemptive fire assault has been stated.*

**Keywords:** analytical combat model, average numbers of combat units, superiority coefficient.

УДК 007.52:623.4

О.М. Гусяков

Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки ЗС України

## АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

*В статті наведені результати аналізу світових розробок та досвіду застосування робототехнічних комплексів, на підставі яких визначені їх типові завдання та розроблена класифікація наземних*

робототехнічних комплексів. Сформульовані тенденції і напрями їх подальшого розвитку та основні тактико-технічні характеристики робототехнічних комплексів військового призначення. Представлений узагальнений вигляд структури перспективного вітчизняного наземного робототехнічного комплексу.

**Ключові слова:** робототехнічні комплекси, класифікація, тенденції розвитку.

## Вступ

Останнім часом у світі відбувається роботизація буквально всіх сфер людської діяльності. Діапазон застосування робототехніки надзвичайно широкий. Це промислове виробництво, медицина, сфера обслуговування та ін. Найчастіше роботи замінюють людину у випадках, коли виконання завдання перебуває за межами людських можливостей або пов'язано з надмірною загрозою здоров'ю та життю людини, при виконанні трудомістких завдань.

Все частіше роботи використовуються у військовій справі. Лідером у створенні робототехнічних комплексів військового призначення (РТК ВП) є США, де вони створюються відповідно до програм видів ЗС, якими визначені завдання й затверджені основні напрями розвитку робототехнічних і безпілотних систем. Аналогічні програми виконуються у Великобританії, Німеччині, Франції, Ізраїлі [5-6].

Цей напрям досліджень є на сьогодні актуальним і у РФ. Так, МО РФ ставить завдання щодо концентрації зусиль на створенні «интеллектуальных роботов и робототехнических комплексов военного назначения различных видов базирования, повышение степени автономности их функционирования» [1]. Подальший розвиток РТК ВП, за оцінками більшості закордонних фахових видань, пов'язаний з підвищенням автономності комплексів за рахунок передачі функцій, що виконує людина-оператор. На сьогодні основними напрями роботизації у військовій сфері є спостереження, розвідка, керування рухом, контроль обстановки, прицілювання й ураження цілі. Відповідно до поглядів і прогнозів закордонних фахівців, вважається, що РТК ВП стануть одним з найбільш поширених видів озброєння та військової техніки (ОВТ), яке буде застосовуватись у бойових діях майбутнього. Отже, аналіз даних щодо нових розробок ОВТ та їх застосування у сучасних військових конфліктах показує, що роботизована (безпілотна) техніка та «думаюче» озброєння відіграють все більшу роль в бойових діях та стають

повноправними бійцями збройних сил провідних країн.

**Метою статті** є визначення основних тенденцій розвитку військових РТК, проведення аналізу сфер застосування роботизованої техніки у військових конфліктах і на його підставі показати найбільш перспективні напрями розробки вітчизняних робототехнічних комплексів військового призначення.

**Аналіз джерел і публікацій.** В публікаціях [2-7] проводиться огляд сучасних розробок дистанційно керованих військових машин, принципів їх побудови та перспективних напрямів розвитку РТК в ЗС, розглядаються питання роботизації існуючої військової техніки.

Так, в статтях [3-5] розглядаються питання підвищення ефективності бойових дій сухопутних військ в умовах дій вражаючих факторів балістичної і фугасної зброї за рахунок застосування багатоцільових роботизованих систем, оснащених захистом, що перевищує захист військовослужбовців.

Практичний досвід застосування комплексів «Мобот-ЧХВ», СТР-1 і «Клин-1» (на базі дистанційно керованої ІМР-2) при виконанні інженерних робіт на радіоактивнозабруднених територіях Чорнобильської АЕС [7] показав їх високу ефективність, звільнив військовослужбовців від робіт в небезпечних для життя умовах.

Перераховані обставини вимагають проведення системних наукових досліджень в напрямі визначення тенденцій розвитку РТК та розробки пропозицій щодо створення вітчизняного РТК ВП, який буде мати кращі тактико-технічні характеристики.

**Постановка завдання на дослідження.** В статті ставляться такі завдання. Провести аналіз нових розробок РТК в розвинених країнах та їх застосування у сучасних бойових діях при виконанні завдань інженерного забезпечення. Зробити систематизацію, яку викласти у класифікаційній таблиці. Визначити основні тенденції розвитку військових РТК, вказати напрями найбільш перспективних розробок РТК.

## Основний матеріал

З аналізу доступних джерел [2–12] встановлено, що при проведенні наземних бойових операцій останніх конфліктів військові безекипажні мобільні РТК використовувались в інтересах виконання тактичних завдань, представлених на рис. 1.

До найбільш поширених завдань відносять завдання розвідки та завдання інженерного

забезпечення. На основі проведеного аналізу публікацій за останні 10–15 років щодо застосування РТК та їх сучасних світових розробок [1–12] була розроблена класифікація наземних РТК ВП за їх основними типовими ознаками, яка наведена в табл. 1.



Рис. 1. Основні тактичні завдання сухопутних мобільних РТК

Зазначимо, що серед багатьох завдань, що виконуються РТК, одним з найбільш складним і небезпечним завданням є розмінування місцевості та знешкодження саморобних вибухових пристроїв (СВП). Саме розмінування не лише потребує великих коштів, а й не обходиться без людських жертв. Наприклад, в Кувейті, де під час війни у Перській затоці було встановлено близько 7 млн мін, гине мирне населення та спеціалісти з розмінування. Тому завдання проведення досліджень щодо виявлення тенденцій розвитку РТК та розробки РТК для розмінування є надзвичайно актуальним.

До основних тактико-технічних характеристик наземних РТК ВП відносяться: габаритні розміри, вага, швидкість пересування, вантажопідйомність, тривалість безперервної роботи, дальність керування, автономність дій, кількість ступенів рухомості маніпулятора.

Найбільш поширені зразки іноземних військових наземних РТК, які привертають увагу військових до рішення окремих тактичних завдань, є роботоплатформи Talon та робот Warrior (США), їх зовнішній вигляд представлений на рис. 2.

Таблиця 1

## Класифікація військових робототехнічних комплексів

Класифікаційна ознака	Типи РТК
Функціональне призначення	Багатофункціональні
	Розвідки і спостереження
	Розмінування і розгородження
	Транспортування вантажів і БП
	Розвідувально-ударні (бойові)
	Спеціальні (санітарні, охорони, зв'язку)
Масо-габаритні показники	Надлегкі (мікро-, міні) (масою до 30 кг)
	Легкі (масою до 150 кг)
	Середні (масою до 1000 кг)
	Важкі (масою більше 1000 кг)
Ступінь автономності	Екіпажні, з можливістю дистанційного керування
	Безекіпажні, дистанційно керовані
	Напівавтономні (автономні, з можливістю керування)
	Автономні (автоматичні)
Базове шасі	Колісні
	Гусеничні
	Комбіновані
	Спеціальні (крокуючі, повзуючі)
Тип приводу захвата маніпулятора	Електромеханічні
	Гідравлічні
	Пневматичні
	Комбіновані
	Спеціальні (штучні м'язи)
Тип силової установки	Акумуляторні батареї (АКБ)
	Дизельні
	Бензинові
	Гібридні (двигун і АКБ)
	Живлення по силовому кабелю
Швидкість руху	Повільні (до 5 км/год)
	Середньошвидкісні (5 – 15 км/год)
	Швидкісні (більше 15 км/год)
Час безперервної (автономної) роботи	Короткочасної дії (до 1 год)
	Середньотривалої дії (1 – 4 год)
	Довготривалої дії (більше 4 год)
Принцип побудови	Модульні
	Каркасні
	Комбінація декількох машин (роботів)
Принцип організації системи керування	Програмовані
	Адаптивні
	Інтелектуальні
	Нейронні та семантичні мережі
Рівень бронезахисту та протимінної стійкості	Незахищені
	Легкоброньовані
	Броньовані
Спосіб керування	Проводові
	Радіокеровані
	Оптоволоконні



Рис. 2. Зразки наземних мобільних РТК:

*a* – Warrior, *б* – Talon

Наведемо їх характеристику. Робот Warrior (США) відноситься до класу багатофункціональних, легких (маса 129 кг), напівавтономних, середньошвидкісних (до 15 км/год) РТК. При цьому, маючи гусеничне шасі змінної конфігурації, робот може переміщатися по сходах, рухатися нагору по похилій поверхні під кутом в  $45^\circ$ , долати перешкоди висотою до 47 см, переміщати маніпулятором вантажі масою до 70 кг, передавати операторові відео- та аудіоінформацію по радіоканалу. Здатний виконувати деякі операції самостійно, зокрема, якщо втрачений радіозв'язок, він здатний самостійно повернутися до місця, на якому сеанс зв'язку можливий. Призначений для проведення робіт з розмінування, розчищення доріг і завалів, пожежогасіння, розвідки і спостереження за місцевістю, переміщення небезпечних вантажів.

Роботоплатформу Talon військового призначення (США) можна віднести до класу багатофункціональних, легких (маса 45 кг), напівавтономних, середньошвидкісних (до 12 км/год) РТК з електромеханічним приводом робочого обладнання і живлення від АКБ. Має гусеничне

шасі, маніпулятор, дистанційне й автономне керування; побудований за модульною конструкцією, що дозволяє монтаж різного обладнання. Міцна конструкція та потужний електромотор робить його одним із найшвидкісних і вантажопідійомних РТК свого класу. Застосовувався для саперних робіт при знищенні мін, снарядів та саморобних вибухових пристроїв в Афганістані, Іраку, при ліквідації наслідків аварії на АЕС Fukushima в Японії.

Проведений аналіз закордонних зразків робототехніки дозволяє розглядати структуру РТК у вигляді системи, представленої на рис. 3.

Самохідне шасі призначене для монтування на ньому усіх елементів РТК (рис. 3). В порівнянні з гусеничним типом колісний має меншу вартість і більший ресурс ходової частини. Джерела живлення вибираються в залежності від необхідних енерговитрат на шасі, електроніку і привод обладнання та необхідної тривалості часу автономної роботи. Система технічного зору призначена для отримання інформації про навколишнє середовище та стан (положення) робочого обладнання.



Рис. 3. Структура наземного робототехнічного комплексу

Система зв'язку та навігації забезпечує обмін вхідної та вихідної інформації від РТК на пульт керування по радіо- і телекомунікаційним каналам

зв'язку. Системи керування (СК) РТК з необхідним програмним забезпеченням здійснюють автоматичну обробку сигналів і забезпечують функціонування

електроніки РТК в різних режимах. На пульт керування оператора видається необхідна інформація для прийняття рішення і керування робочим обладнанням РТК.

Принцип модульності дозволяє шляхом комбінування уніфікованих модулів створювати ефективну структуру РТК відповідно до специфіки застосування, умов експлуатації, ступеня складності системи керування, масо-габаритних характеристик й складу спеціального обладнання.

Таким чином, проведений аналіз нових розробок військових РТК (США, Великобританія, Німеччина, Франція), принципів їх бойового застосування дозволяє визначити сучасні тенденції та напрями розвитку РТК (табл. 2).

Таблиця 2

Сучасні тенденції та напрями розвитку інженерних робототехнічних комплексів

Тенденція	Зміст
Підвищення рівня протимінної стійкості і живучості	Оснащення РТК протимінним захистом і озброєнням (для самозахисту) дозволяє виконувати завдання під впливом різних вражаючих факторів
Підвищення рівня рухомості	Збільшує прохідність РТК на різних типах місцевості, ґрунтах, забезпечення долання перешкод
Модульність	Можливість переобладнання, модернізації, функціонального нарощування
Універсальність	Здатність до виконання широкого кола завдань, цілодобового функціонування і працездатності в різних умовах.
Інтелектуальність	Здатність діяти в автономному режимі протягом тривалого часу. Підвищення автономності за рахунок передачі функцій, які виконує людина-оператор бортової СК РТК. Можливість самонавчання і виконання нестандартних завдань.
Інтеграція	Можливість додаткового покращення характеристик за рахунок застосування обладнання, що діє на різних принципах

Що стосується вибору безпечного способу проведення робіт з розмінування, то перспективним напрямом на сьогодні є перехід до безлюдної технології розмінування (відмова від ручних методів), а саме: механізація очищення від мін без їхнього виявлення та роботизація розмінування (комбінація виявлення і знешкодження).

На основі проведеного аналізу сучасних бойових дій та тенденцій розвитку РТК можливо уявити вигляд перспективного універсального

зразка мобільного РТК для сухопутних військ, який наведений на рис. 4.

Як видно з рис. 4, РТК ВП повинен бути побудований за модульним принципом, оснащений універсальним обладнанням для виконання завдань за призначенням, мати можливість функціонування в керованому та автономному режимах, мати високу маневреність, здатний долати перешкоди та для забезпечення цих функцій мати засоби зв'язку, чутливі датчики (сенсори), засоби навігації.

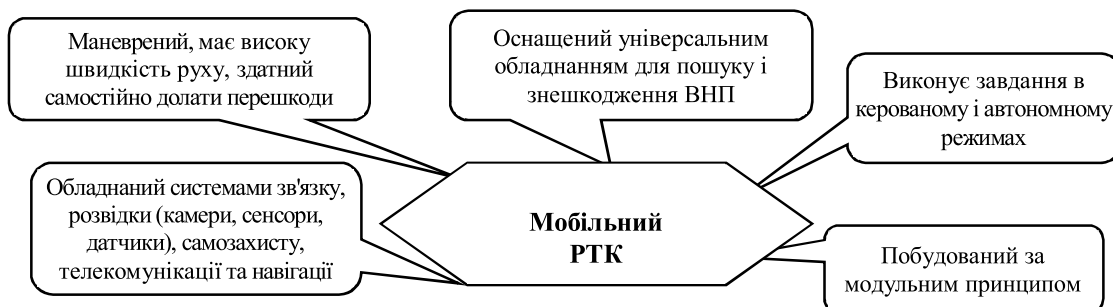


Рис. 4. Вигляд перспективного універсального зразка мобільного робототехнічного комплексу

## Висновки

На даний час у розвинених країнах створено, апробовано та прийнято на озброєння багато унікальних зразків військових робототехнічних комплексів та роботоплатформ з широким спектром можливостей та сферами застосування. Створення мобільних РТК стає однією з найпоширеніших сфер застосування сучасних інформаційних технологій. Роботизація підрозділів сухопутних і спеціальних військ стає основним напрямом підвищення їх боєздатності, мобільності і оперативності, а також забезпечує скорочення втрат особового складу.

Проведений аналіз показав, що перспективним та актуальним напрямом наукових досліджень є розробка робототехнічних комплексів для виконання інженерних завдань, серед яких особлива увага повинна бути зосереджена на завданнях пошуку ВП та їх знищення.

Подальші наукові дослідження планується направити на вивчення моделі дій інженерної машини розмінування та розробки алгоритму дій робота-сапера.

## Список літератури

1. Поповкин В. К новому облику ВС России // Национальная оборона. – 2010. – № 10. октябрь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oborona.ru/284/112/index.shtml?id=4145#>.
2. Зубов В. Тяжелые и средние дистанционно управляемые машины военного назначения // Зарубежное военное обозрение. – 2010. – № 8. – С. 49-53.
3. Наумов В.Н., Машков К.Ю., Рубцов И.В. Современные гусеничные машины как объект роботизации // Оборонная техника. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – № 1-2. – С. 43-48.
4. Машков К.Ю., Наумов В.Н., Шакрыл С.Ю. Роботы боевого обеспечения // Оборонная техника. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – № 1-2. – С. 62-65.
5. Баитанов А.Ф., Полушин А.Г. Комплексный подход к решению проблемы повышения эффективности боевых действий пехотных подразделений за счет

применения роботизированных систем // Оборонная техника. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – № 1-2. – С. 59-61.

6. Буренок В.М., Ивлев. А.А., Корчак В.Ю. Развитие военных технологий XXI века: проблемы, планирование, реализация. – Тверь: Изд-во «КУПОЛ», 2009. – С. 485-490.

7. Корольов О.С., Лисневський В.В., Корнілов С.О. Особенности застосування інженерних військ при ліквідації наслідків аварії на атомних електростанціях // Навчальний посібник. – К.: НАОУ, 2004. – 47 с.

8. Еляков А. Информационные технологии и современная война // Свободная мысль. – М.: Изд-во «Центр исследований постиндустриального общества», 2008. – № 1. – С. 181-194.

9. Слипченко В.И. Войны шестого поколения. Оружие и военное искусство будущего. – М.: «ВЕЧЕ» 2002. – 381 с.

10. Герасимов Б.М., Кучеров Д.П., Копылова З.Н., Мякушин В.Г. Использование искусственного интеллекта – современная тенденция развития вооружения // Артиллерийское и стрелковое вооружение. – Киев, 2007. Спецвыпуск. – С. 36-42.

11. Батанов А.Ф., Грицынин С.Н., Муркин С.В. Робототехнические комплексы для обеспечения специальных операций // Специальная Техника. – 1999. – № 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ess.ru/publications/6\\_1999/petrenko/petrenko.htm](http://www.ess.ru/publications/6_1999/petrenko/petrenko.htm).

12. Батанов А.Ф., Грицынин С.Н., Муркин С.В., Дистанционно управляемые средства для гуманитарного разминирования // Специальная Техника. – 2000. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ess.ru/publications/2\\_2000/petrenko/petrenko.htm](http://www.ess.ru/publications/2_2000/petrenko/petrenko.htm).

13. Беянин П.Н. Состояние и развитие техники роботов // Проблемы машиностроения и надежности машин. – М.: РАН, 2000. – № 2. – С. 85-96.

14. Промышленные роботы: Конструкция, управление, эксплуатация / В.И. Костюк, А.П. Гавриш, Л.С. Ямтольский, А.Г. Карлов. – К.: Вища шк., 1985. – 359 с.

**Рецензент:** Д.П. Кучеров, д.т.н., с.н.с., Центральный науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки ЗС України, Київ.

## АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ВОЕННЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

О.М. Гусяков

В статье представлены результаты анализа мировых разработок и опыта применения робототехнических комплексов, на основании которых определены их типичные задания и разработана классификация наземных робототехнических комплексов. Сформулированы тенденции и направления их последующего развития и основные тактико-технические характеристики робототехнических комплексов военного назначения. Представленный обобщенный вид структуры перспективного отечественного наземного робототехнического комплекса.

**Ключевые слова:** робототехнические комплексы, классификация, тенденции развития.

## ANALYSIS OF WORLD EXPERIENCE OF APPLICATION AND PROGRESS OF MILITARY ROBOTIC SYSTEMS TENDENCIES

O. Huslyakov

*The results of analysis of world developments and experience of robotic systems application which form the basis for generic tasks design and classification of surface robotic systems development are presented in the article. Tendencies and directions of their subsequent development and basic performance parameters of military designation robotic systems are formulated. Overview of the structure of perspective domestic ground robotic system has been presented.*

**Keywords:** *robotic systems, classification, progress trends.*

УДК 621.391

С.П. Євсєєв<sup>1</sup>, Б.П. Томашевський<sup>2</sup>, О.Г. Король<sup>1</sup>, О.М. Носик<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Харківський національний економічний університет, Харків*

<sup>2</sup>*Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів*

## ДОСЛІДЖЕННЯ БОЙОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОГО НАПАДУ ПРОТИВНИКА

*Розглядається варіант побудови масованого ракетно-космічного удару, основні види та озброєння засобів повітряного нападу противника – високоточна зброя сухопутних та військ протиповітряної оборони, військ повітряних та морських сил.*

**Ключові слова:** *високоточна зброя, керовані авіабомби, тактична авіація, армійська авіація.*

**Постановка проблеми у загальному виді та аналіз літератури.** Збільшення кількості й розширення географії збройних конфліктів як поблизу України, так і у віддалених від неї регіонах свідчить про те, що глобальне середовище безпеки не стало краще, ніж 5 – 10 років тому. У цих умовах оборона держави, можливості Збройних Сил України, інших військових формувань, що повинні адекватно реагувати на існуючі погрози, як і раніше, залишаються найважливішим інструментом у забезпеченні національної безпеки держави [1].

Військова політика України є важливою складовою державної політики національної безпеки [2].

Для забезпечення національних інтересів в області безпеки й оборони Україна передбачає відповідну обороноздатність, основу якої становлять Збройні Сили України, побудовані за принципом оборонної достатності, які утримуються на мінімальному числовому рівні, що забезпечує виконання завдань оборони держави й інших місій.

Це буде здійснено шляхом створення боеготових, сучасних, мобільних, пристосованих для швидкого розгортання збройних сил, готових виконати широкий спектр завдань.

Одним із основних завдань подальшого реформування Збройних Сил України є створення сучасної високоефективної єдиної системи управління військами (СУВ). Удосконалення СУВ планується проводити шляхом реформування органів управління всіх ланок, оптимізації кількості пунктів управління, частин зв'язку й забезпечення, автоматизації управління військами, створення пунктів оперативного реагування на кризові ситуації ЗС України.

Проведений аналіз бойових можливостей збройних сил розвинених іноземних держав свідчить про еволюційні зміни в засобах і способах збройної боротьби. У сучасних збройних конфліктах (локальних війнах) усе більшу роль відіграють високоточні засоби нападу [2–5].

Разом з тим основні принципи військової стратегії (раптовість, зосередження зусиль на головному напрямку, взаємодія, маневр і т.п.) зберігають своє значення як на найближчу, так і подальшу перспективу [2].

**Метою статті** є розгляд можливого варіанта побудови масованого ракетно-космічного удару, основні види та озброєння засобів повітряного нападу противника – високоточна зброя сухопутних та військ протиповітряної оборони, повітряних та морських сил.

**Основна частина.** Проведений аналіз останніх локальних війн (Югославія, Афганістан, Ірак) показує, що перед початком бойових дій створюються повітряно-космічні та наземно-морські сили під єдиним командуванням, які залежно від військової могутності противника проводять повітряно-космічну або наземну операцію.

Проведений аналіз початку бойових дій показує, що залежно від бойової могутності збройних сил держави, і в першу чергу, військ ППО противник перед початком наземної фази наступальної операції планує ряд комбінованих масованих ракетно-авіаційних ударів (КМРАУ) за першочерговими цілями супротивної сторони.