

УДК 621.391

В.І. Грабчак, С.П. Латін, О.М. Мелешко, В.О. Овчінніков

*Науковий центр бойового застосування РВіА Сумського державного університету, Суми*

## АНАЛІЗ СТАНУ ТА ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ АСУ РВіА

*Аналізується стан існуючих засобів автоматизації управління РВіА, розглядаються основні воєнно-технічні проблеми створення АСУ РВіА, обґрунтовуються загальносистемні та оперативно-тактичні принципи їх побудови.*

***автоматизовані системи управління, комплекс засобів автоматизації, воєнно-технічні проблеми та загальносистемні й оперативно-тактичні принципи створення АСУ РВіА***

### Вступ

**Постановка завдання.** Сучасний загальновійськовий бій характеризується масовим застосуванням ракетних військ і артилерії (РВіА), які є головною вогневою силою Сухопутних військ і призначені для знищення й подавлення засобів масового ураження, живої сили, вогневих засобів і інших важливих об'єктів противника [1].

Різкі й швидкі зміни обстановки викликають необхідність організувати бій в обмежений термін. Високий темп бою вимагає частого переміщення пунктів управління, змушує командира й штаб управляти військами на "ходу", оперативно збирати відомості про обстановку, приймати рішення й доводити їх до безпосередніх виконавців у найкоротші строки. Добре організоване й безперервне управління військами в бою забезпечує захват і утримання ініціативи, скритність підготовки й раптовість нанесення ударів по противнику, ефективне використання наявних засобів ураження й повне використання бойових можливостей підрозділів і частин РВіА. Воно дозволяє в будь-яких, навіть самих складних умовах обстановки, досягати успішного виконання поставлених завдань у встановлений термін [1, 2].

Система управління РВіА – це складна динамічна сукупність взаємозалежних у порядку встановленої підпорядкованості органів і пунктів управління з їх структурою й технічним оснащенням, взаємовідносинами й методами роботи посадових осіб, діяльність яких підпорядкована єдиній меті й спрямована на підтримку високої бойової готовності військ, всебічну організацію й забезпечення бойових дій, управління підлеглими військами в ході бойових дій і виконання ними поставленого завдання [2, 3].

За структурою і характером діяльності в системі управління РВіА можна виділити три взаємозалежні сторони: функціональну, організаційну й технічну [2, 3]. Функціональна виражає діяльність посадових осіб відповідно до їх обов'язків, прийнятих методів роботи й сталих взаємин між органами управління й виконавцями. Організаційна сторона

характеризує структуру органів управління, а також прийняту систему й організацію пунктів управління. Технічна сторона виражає стан оснащення системи технічними засобами, які використовуються для управління військами. Перераховані сторони системи перебувають у самому тісному зв'язку між собою й невід'ємні одна від іншої.

Для значного скорочення часу на виконання всіх основних робіт з управління військами недостатньо лише поліпшити методи роботи й внести корективи в організаційну структуру органів управління – необхідне впровадження більш досконалих технічних засобів. Рішення цієї проблеми можливо при впровадженні у війська цілого комплексу принципів нових, більш досконалих автоматизованих систем управління військами (АСУВ). При цьому створюється реальна можливість різко скоротити строки на організацію бойових дій, забезпечити своєчасне реагування на зміни в обстановці, переглянути не тільки методи роботи, але й організаційну структуру органів управління [2, 4].

**Метою статті** є аналіз стану існуючих засобів автоматизації управління РВіА, розгляд основних воєнно-технічних проблем створення АСУ РВіА та обґрунтування основних принципів їх побудови.

### Основна частина

В артилерійських підрозділах на рівні дивізіону всі пункти управління розташовуються на командирських машинах управління (КМУ) [3, 5]. КМУ – спеціально обладнані на самохідному шасі й оснащені необхідними технічними засобами місця, звідки командир дивізіону (батареї) здійснює управління дивізіоном (батареєю) при підготовці й у ході бою.

Існує два комплекси машин управління: 1В12М для самохідного артилерійського дивізіону та 1В17-1 для причіпного артилерійського дивізіону.

До складу комплексу машин управління 1В12М входять: машина командира дивізіону 1В15М; командно-штабна машина дивізіону 1В16М; три машини командирів батарей 1В14М; три маши-

ни старших офіцерів батареї 1В13М.

До складу комплексу машин управління 1В17-1 входять: машина командира дивізіону 1В19-1; командно-штабна машина дивізіону 1В111-1; три машини командирів батареї 1В18-1; три машини старших офіцерів батареї 1В110-1.

Ступінь реалізації бойових можливостей дивізіону перебуває в прямій залежності від якісної організації управління. На рис. 1 приведена схема організації управління і зв'язку між машинами управління артилерійського дивізіону.

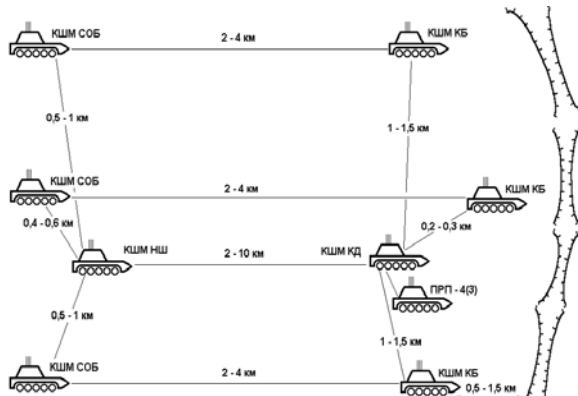


Рис. 1. Схема організації управління і зв'язку в артилерійському дивізіоні

Робота посадових осіб на пунктах управління забезпечується комплексом засобів зв'язку й автоматизації. Для обміну інформацією між машинами управління в автоматизованому режимі по радіо й дротових каналах зв'язку використовується автоматичний прийомо-передавач команд (АППК 1А30М). Виріб 1А30М забезпечує обмін даними в ручному або автоматичному режимах по відкритих і закритих радіо- й дротових каналах зв'язку [6]. Слід відзначити, що існуючі комплекси машин управління охоплюють тільки ланку дивізіон-батарея, що відповідно не забезпечує виконання всіх завдань управління та обмежує можливості органів управління вищих ланок щодо управління дивізіоном.

У ракетних військах Сухопутних військ пункти управління усіх ланок розташовуються на дообладнаних командно-штабних машинах Р-142Н, або на нештатних автомобілях з КУНГами, які спеціально обладнуються робочими місцями для роботи органів управління. У ракетному дивізіоні комплексу 9К72 на озброєнні є штатний пункт управління 9С436 з спеціалізованою ЦЕОМ у складі двох однотипних машин – для командира дивізіону і для начальника штабу. Засобами автоматизації управління ці пункти не обладнані.

З кінця 80-х років на озброєння ракетних бригад ракетного комплексу 9К72 стали надходити комплекси засобів автоматизації й зв'язку 9С738 – “Плед”. Комплекс засобів автоматизації (КЗА) 9С738 призначений для автоматизованого й неавто-

матизованого управління бригадою, озброєною ракетним комплексом 9К72, у складі: трьох дивізіонів, кожен з яких включає три стартові батареї, по дві пускові установки в батареї.

До складу КЗА 9С738 входять: командно-штабна машина (КШМ) командира бригади 9С739; КШМ штабу бригади 9С740; КШМ командира й штабу дивізіону 9С741; КШМ командира стартової батареї 9С742.

На рис. 2 схематично зображена організація управління ракетної бригади. Для забезпечення високої живучості КЗА 9С738 застосовується принцип організації зв'язку через інстанцію.

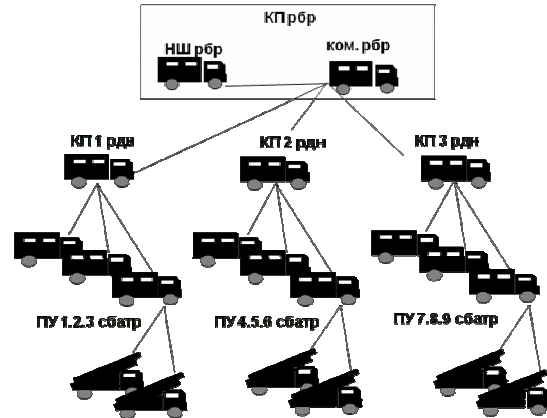


Рис. 2. Організація управління ракетної бригади

Основним технічним засобом, що забезпечує автоматизований обмін інформацією управління, є апаратура передачі даних АПД 2506-Б1 “Базальт”.

Існуючий КЗА 9С738 забезпечує автоматизований обмін інформацією управління тільки для ланки ракетна бригада – ракетний дивізіон та є суто спеціалізованим під РК 9К72 і для використання в інших ракетних комплексах 9К79 “Точка”, 9К58 “Смерч” не придатним.

Через недостатність обліку системності та комплексності під час розробки засобів автоматизації РВіА, не вирішено ряд важливих питань, які в наш час переросли в проблему інформаційного та технічного сполучення. Існуюча система управління РВіА не спроможна ефективно виконувати поставлені завдання внаслідок: надмірної централізації управління; неповної відповідності складу органів управління завданням які вирішуються; недосконалості (або відсутності) засобів автоматизації управління; недосконалості засобів зв'язку й передачі даних; неповної відповідності характеристик пунктів управління вимогам щодо мобільності та захищеності [2].

В органах управління РВіА більша частина функцій управління виконується вручну з використанням графіків, таблиць сигналів, формалізованих документів та інших засобів “малої механізації”.

Все це підтверджує необхідність комплексного підходу до вирішення задач автоматизації управління військами, що може здійснюватися за двома на-

прямами: удосконалення (модернізація) існуючих та створення нових технічних засобів управління РВіА.

На сьогоднішній день створення новітніх АСУВ – найбільш перспективний напрямок у рішенні основних проблем управління РВіА. При цьому основними воєнно-технічними проблемами побудови АСУ РВіА є:

1. *Визначення складу, призначення та порядку взаємодії складових елементів АСУ РВіА.* АСУ РВіА повинна відповідати організаційно-штатній структурі військ і прийнятним способам управління. Разом з тим, використання новітніх засобів автоматизації може у свою чергу вплинути на організаційно-штатну структуру військ, сприяти зміні кількісного і якісного складу сил і засобів, змінити порядок підлеглості засобів, привести до появи нових способів управління.

2. *Визначення та раціональний розподіл функцій управління між посадовими особами й засобами автоматизації.* Тенденція розвитку АСУВ така, що все більша й більша кількість процесів, які здійснюються за допомогою людини, будуть повністю автоматичними, а на людину (оператора, командира) будуть покладені винятково “творчі” функції. Проблема раціонального розподілу функцій управління між посадовими особами й засобами автоматизації в АСУ РВіА тісно пов'язана з методологією моделювання мислення людини. Не дивлячись на те, що обчислювальні засоби дозволяють відтворювати окремі сторони розумових процесів людини, їм властиво принципове обмеження, пов'язане з тим, що відтворення цих процесів можливо тільки на формально-логічному рівні за законами формальної логіки, закладеної в ЕОМ. У той же час командир, вирішуючи те або інше завдання управління військами, опирається не тільки на правила формальної логіки, але й охоплює процес бойових дій у цілому, у його невизначеності й протиріччі, що не доступно машині. Таким чином, вирішуючи проблему розподілу функцій управління між посадовими особами й засобами автоматизації, необхідно виходити з того, що засоби автоматизації повинні служити робочим інструментом командира, осіб бойових обслуг, і забезпечувати їх вичерпною інформацією, що дозволяє їм прийняти своєчасні й правильні (обґрунтовані) рішення.

Ступінь автоматизації повинний бути техніко-економічно і соціально обґрунтований з урахуванням необхідності вивільнення персоналу органів управління від виконання дій, які повторюються й створення умов для більш ефективного використання творчих можливостей персоналу в процесі роботи. Із загального комплексу завдань обробки інформації й управління в першу чергу підлягають автоматизації завдання, які носять масовий характер, і потребують виконання великої кількості обчислю-

вальних і логічних операцій за обмеженого часу.

Сучасні вимоги до рівня ефективності і якості інформаційно-аналітичної діяльності органів управління вищих ланок можна задовольнити шляхом втілення в комплекс засобів автоматизації відповідних пунктів управління інтелектуальних систем підтримки прийняття рішення – програмних оціночно-аналітичних, прогностичних засобів, засобів забезпечення розробки рішень і планування дій. Вони призначаються для всебічного обґрунтування командиром рішень, що приймаються з проведенням в необхідному обсязі оперативно-тактичних розрахунків, розробкою плануючих документів, виконанням графічних робіт, своєчасним доведенням до підлеглих команд і розпоряджень.

3. *Алгоритмізація завдань управління, рішення яких покладається на комплекс засобів автоматизації.* Проблема полягає в розробці математичних моделей, методів, алгоритмів і програм. При цьому виробляється система формальних правил, що однозначно визначає поведінку АСУ РВіА й команди управління, які нею виробляються в будь-якій ситуації.

4. *Інформаційне, лінгвістичне, програмно-математичне забезпечення АСУ РВіА.* Інформаційне забезпечення АСУ РВіА повинно бути достатнім для виконання всіх автоматизованих функцій, бути всебічно сумісним з інформаційним забезпеченням взаємодіючих АСУ; сукупність інформаційних масивів АСУ має бути організована у вигляді розподілених баз даних на машинних носіях у складі комплексу засобів автоматизації пунктів управління; передбачені (в автоматизованому режимі) необхідні заходи щодо контролю, оновлення і відновлення даних в інформаційних масивах, а також контроль ідентичності однойменної інформації в базах даних.

Лінгвістичне забезпечення АСУ РВіА повинно бути достатнім для спілкування користувачів в зручній для них формі з засобами автоматизації пунктів управління і для здійснення процедур перетворення і машинного представлення інформації, забезпечувати зручність, однозначність і стійкість спілкування користувачів з комплексом засобів автоматизації.

Загальне програмно-математичне забезпечення АСУ РВіА повинно забезпечувати організацію інформаційно-обчислювального процесу при функціонуванні АСУ, дозволяти здійснювати налаштування компонентів спеціального програмно-математичного забезпечення. Тип і склад його має бути визначений в ході розробки АСУ. Спеціальне програмно-математичне забезпечення повинно: відповідати основним етапам інформаційно-розрахункової, логіко-аналітичної і розпорядчої діяльності органів управління; реалізовувати реальні інформаційні процеси, характерні для діяльності органу управління і посадової особи; забезпечувати оперативний склад органів управління необхідною інфо-

рмацією і результатами розрахунків (моделювання) в терміни, які дозволяють своєчасно і якісно організувати управління в конкретних умовах підготовки і ведення бойових дій; забезпечувати відповідність складу і ступеню деталізації інформації ієрархічному рівню органу управління, будуватися за модульним принципом у вигляді комплексів програмно-математичного забезпечення, як для кожного окремо взятого пункту управління, так і для кожного автоматизованого робочого місця зі складу комплексу засобів автоматизації пункту управління; забезпечувати зручність (комфортність) його практичного застосування посадовими особами органів управління, мати можливість модернізації.

5. *Автоматизація процесів отримання, обробки й передачі інформації.* Основними процесами, що повинні автоматизуватися, є: збір інформації про свої війська й війська противника; обробка, оформлення, розмноження й наочне відображення інформації; підготовка даних для оцінки обстановки й прийняття рішення командиром (начальником) у будь-який момент часу; проведення оперативних, технічних та інших розрахунків; передача інформації у вищі, підлеглі та взаємодіючі штаби.

Автоматизація управління РВіА: дозволяє забезпечити розширення інформаційного поля, на базі якого командир оцінює обстановку, що складається, і приймає рішення на бойові дії; зменшує відставання інформації від фактичного розвитку подій; кількісно і якісно збагачує набір алгоритмів роботи органів управління; скорочує працевитрати основних посадових осіб на допоміжні процеси; проводить рішення основних розрахункових задач, щодо визначення установок для стрільби артилерії (ракет); сприяє підвищенню боєздатності й ефективності дій військ і зброї.

Основними шляхами рішення зазначених військово-технічних проблем побудови АСУ РВіА можуть бути:

- подальша розробка основ теорії управління військами, перевірка основних її положень на командно-штабних навчаннях (іграх), а також за допомогою методів математичного моделювання бойових дій РВіА в операціях;
- удосконалення організаційної і штатної структури системи управління;
- розвиток організаційних форм, способів і методів роботи осіб органів управління;
- розробка й впровадження високоефективних програмно-технічних засобів автоматизації управлінських процесів;
- проведення військово-наукових досліджень протягом усього життєвого циклу АСУ РВіА з метою одержання інформації, необхідної для прийняття обґрунтованих рішень з проектування нових і модернізації систем, що експлуатуються.

Важливою умовою побудови високоефективної АСУ РВіА є реалізація в процесі її проектування й розробки основних принципів побудови АСУ. При цьому АСУ РВіА, як частина (підсистема) автоматизованої системи управління Сухопутних військ, повинна створюватися на основі єдиної ідеології й забезпечувати інформаційну й технічну сумісність й тісну взаємодію між автоматизованими підсистемами управління родів військ Сухопутних військ.

Основними загальносистемними принципами побудови АСУ РВіА є:

– *принцип системності* полягає в тому, що при декомпозиції повинні бути встановлені такі зв'язки між структурними елементами системи, які забезпечують її цілісність і взаємодію з іншими системами як по горизонталі (на одному рівні), так і по вертикалі;

– *принцип розвитку* полягає в тому, що АСУ РВіА повинна створюватися з урахуванням можливості поповнення й відновлення функцій і складу без порушення процесу функціонування;

– *принцип сумісності* полягає в тому, що при створенні АСУ РВіА повинні бути реалізовані інформаційні інтерфейси, завдяки яким вона може взаємодіяти з іншими системами управління відповідно до встановлених правил;

– *принцип уніфікації* полягає в тому, що при створенні АСУ РВіА повинні бути раціонально застосовані типові, уніфіковані й стандартизовані елементи, проектні рішення, пакети прикладних програм, комплекси, компоненти. Цей принцип поширюється також на всі основні види забезпечення АСУ РВіА (технічне, інформаційне, лінгвістичне, математичне, програмне);

– *принцип адаптивності* полягає в необхідності створення АСУ РВіА, що володіє здатністю до зміни своїх параметрів залежно від характеристик зовнішнього середовища.

Цей принцип передбачає: створення й погоджене застосування основної і резервної АСУ РВіА; можливість управління військами (зброєю) через інстанцію (а в деяких випадках – і через декілька інстанцій); можливість перерозподілу функцій управління між пунктами управління в одній ланці управління й передачу (у деяких випадках) на пункти управління нижчих рівнів; можливість зміни конфігурації АСУ РВіА при перепідпорядкуванні або виході з ладу деяких її підсистем і елементів.

Адаптивне поводження системи підвищує її живучість і стійкість.

– *принцип достатньої продуктивності* полягає в необхідності вибору й побудови комплексів технічних засобів, виходячи з вимог щодо забезпечення своєчасності обробки інформації;

– *принцип агрегативності* припускає побудову комплексів технічних засобів у вигляді сукупності функціонально й конструктивно завершених при-

строїв, блоків, вузлів. Функціональна завершеність полегшує модифікацію комплексів технічних засобів і їх складових елементів у процесі модернізації АСУ РВіА.

Розглянуті загальносистемні принципи рівною мірою поширюються на підсистеми й елементи, що становлять АСУ РВіА.

Аналіз умов бойового застосування РВіА Сухопутних військ Збройних Сил України в сучасних умовах показує, що значною мірою змінюються оперативно-тактичні нормативи, просторовий розмах бойових дій, завдання, які покладаються на частини та підрозділи. Боротьба за виграш часу буде носити для протидіючих сторін виключно гострий характер, успіх буде супутником тому, хто зуміє у найбільш короткі терміни зібрати і обробити необхідну інформацію, прийняти рішення, поставити завдання і організувати дії підлеглих, у стислі терміни підготувати і нанести ураження противнику. Тому крім загальносистемних принципів, АСУ РВіА повинна відповідати оперативно-тактичним принципам побудови, до яких можна віднести наступні:

– АСУ РВіА повинна забезпечувати прийняття командиром інтелектуально-вольових рішень в складних ситуаціях. Прийняття рішення, вибір оптимального (раціонального) варіанту рішення на бойові дії із всіх можливих, завжди повинні здійснюватися людиною. Цим визначається місце в управлінні командира, який особисто приймає рішення і несе повну відповідальність за наслідки його прийняття;

– раціональне сполучення централізованого й децентралізованого способу управління, можливість швидкого переходу від одного до іншого. Значна просторова роз'єднаність, осередковий характер бойових дій за відсутності суцільної лінії зіткнення, розрізнені самостійні дії частин та підрозділів РВіА на значних віддаленнях один від одного, необхідність підтримки їх дій ударами та вогнем призводить до необхідності все більшої децентралізації управління підрозділами РВіА. В той же час актуальним є збереження централізації управління;

– можливість переходу від автоматизованого до неавтоматизованого управління і навпаки. Цей принцип відображує кінцеву надійність АСУ РВіА, а також недоцільність повної автоматизації в усіх ланках управління діяльності всіх посадових осіб органів і пунктів управління;

– АСУ РВіА повинна автоматично проводити розрахункові задачі підготовки пусків ракет і стрільби артилерії, формувати команди та розпорядження, забезпечувати їх доведення до виконавців, а також одержувати підтвердження про їх проходження та виконання;

– зручність роботи посадових осіб органів і пунктів управління на засобах автоматизації. Цей принцип вимагає необхідності створення умов, що забезпечують максимальну ефективність інтелектуальної діяльності посадових осіб при роботі на засобах автоматизації;

– АСУ РВіА повинна контролювати рішення (команди) посадових осіб і у випадку помилок – блокувати їх, чим досягається усунення суб'єктивізму, емоційності та грубих прорахунків, які можливі при управлінні з посадових осіб.

## Висновки

Проведений аналіз показав, що існуючі комплекси засобів автоматизації управління РВіА не забезпечують зростаючих вимог, які до них висуваються, та є морально і фізично застарілими. Важливою умовою створення високоефективної АСУ РВіА є реалізація в процесі її проектування і розробки основних принципів побудови АСУВ, виконання яких дозволить значно підвищити боєздатність й ефективність дій підрозділів і частин РВіА.

Створена на основі єдиних принципів та єдиної ідеології, АСУ РВіА забезпечить інформаційну, технічну й програмно-математичну взаємодію як між автоматизованими системами управління родів військ Сухопутних військ, так і в складі єдиної автоматизованої системи управління Збройних Сил України.

## Список літератури

1. Інформаційний огляд "Техніка та озброєння. Розроблення, модернізація, випробування та прийняття на озброєння". Органи управління РВіА: стан і перспективи розвитку. – Суми: НЦ БЗ РВіА, 2006. – С. 5-7.
2. Сігуткін Є.Г. Перспективи розвитку бойового застосування і підвищення ефективності управління ракетними військами та артилерією Збройних Сил України // Артиллерийское и стрелковое вооружение: Международный научн.-техн. сб. – К.: НТЦ АСВ, 2000. – Вып. 2. – С. 26-31.
3. Кузнецов О.О., Євсєєв С.П., Родіонов С.В., Сальник Ю.П. Основи побудови АСУ. Частина II. – Х.: ХУПС, 2006. – 236 с.
4. Колесниченко В.И. Военно-технические проблемы и основные принципы создания мобильных АСУ ВВС // Военная мысль: Военно-теоретический журнал. – М.: Военная мысль, 2004. – Вып. 12. – С. 21-29.
5. Подготовка стрельбы и управления огнем артиллерии. – М.: Воениздат, 1987. – 375 с.
6. Изделие 1А30М. Техническое описание и инструкция по эксплуатации, 1982. – 113 с.

Надійшла до редколегії 5.10.2007

Рецензент: д-р фіз.-мат. наук, проф. Г.С. Воробйов, Сумський державний університет, Суми.