

УДК 623.618.51

Ю.І. Галушко<sup>1</sup>, О.Д. Флоров<sup>2</sup>, А.М. Штефан<sup>2</sup>, О.М. Доска<sup>2</sup><sup>1</sup>Командування повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця<sup>2</sup>Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

## МЕТОДИКА ПЕРЕКОМПЛЕКТАЦІЇ ЗЕНІТНО-РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ВІДНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ ВОГНЮ МАНЕВРОМ ПІДРОЗДІЛАМИ ТА ЕЛЕМЕНТАМИ ОЗБРОЄННЯ ВСІХ РІВНІВ ІЄРАРХІЇ

В статті розглядаються один з можливих шляхів відновлення озброєння за рахунок комплексного використання таких способів: маневр підрозділами, відновлення на рівні зразка озброєння, складової частини зразка озброєння та типового елемента заміни для оперативного відновлення системи вогню угруповання ЗРВ між ударами повітряного противника.

**Ключові слова:** зразок озброєння, відновлення, система вогню, комплексний маневр, типовий елемент заміни.

### Вступ

Для успішного виконання угрупованням ЗРВ завдання з прикриття визначених об'єктів (військ) необхідною умовою є створення ефективної системи зенітного ракетного прикриття. Головною складовою якої є система вогню (СВг). Саме тому у перервах між ударами повітряного противника (ПП) командування угруповання ЗРВ вживає усіх необхідних заходів для її оперативного відновлення озброєння. Аналіз застосування засобів повітряного нападу (ЗПН) провідних країн світу в локальних війнах та конфліктах в 90-х роках минулого століття та на початку теперішнього свідчить про суттєве скорочення інтервалів часу між їх ударами. Це робить актуальним пошук нових підходів щодо більш оперативної організації відновлення озброєння.

**Аналіз літератури**, яка присвячена відновленню боєздатності угруповань ЗРВ в ході бойових дій, свідчить про те, що на тепер існує три способи відновлення їх СВг: відновлювальний ремонт зразка озброєння (ЗрО), яке отримало бойові пошкодження; маневр боєздатними підрозділами на нові позиції; відновлення зенітних ракетних комплексів (ЗРК) перекомплетацією на рівні ЗрО та їх складових частин. Незалежно від обраного способу відновлення (або при їх комплексного використання) можна виділити три етапи: визначення отриманих втрат, прийняття рішення, здійснення заходів.

В умовах сучасної України більш доцільними є другий та третій способи відновлення [1]. Саме їх розробці та вдосконаленню присвячені останні роботи з цього напрямку [1 – 5]. Разом з тим, третій спосіб може бути суттєво доопрацьований шляхом впровадження перекомплетації ЗрО ЗРК на рівні окремого типового елемента заміни (ТЕЗ). А це стає можливе при впровадженні оперативного отримання оцінки переліку пошкоджень (ОПП) ЗРК на рівні ТЕЗ. Методика її автоматизованого отримання викладена в [1].

**Мета статті.** В статті розглядаються методика перекомплетації зенітно-ракетного комплексу (ЗРК)

для оперативного відновлення СВг маневром підрозділами та елементами озброєння всіх рівнів ієрархії, яка на відміну від відомих дозволяє організувати відновлення додаткового ЗРК (ЗрО) за рахунок перекомплетації на рівні ТЕЗ.

Для реалізації цієї методики необхідно формалізувати: склад ЗРК у виді сукупності конструктивно незалежних складових одиниць; мінімально припустимі конфігурації складу ЗРК при яких забезпечується його використання за призначенням; склад усіх ЗПН, які є в межах позиційного району угруповання ЗРВ; систему управління угруповання ЗРВ, яка є основним елементом системи відновлення; розробити алгоритм вибору оптимального за часом маневру підрозділами (ЗрО, блоками, ТЕЗ). ЗРК, які на теперішній час є на озброєнні ЗРВ Повітряних Сил (ПС) ЗС України, представляють собою складну ієрархічну структуру, яка може бути представлена у виді сукупністю взаємоз'язаних ЗрО. В свою чергу, кожен ЗрО представляє собою сукупність складових частин та комплектуючих виробів, які об'єднанні спільним конструктивним рішенням і призначений для виконання визначеного функціонального завдання. Введемо такі рівні ієрархії по елементного складу ЗРК: ЗрО – елемент озброєння першого рівня (ЕО1), складова частина ЗрО (блок, агрегат, механізм) – ЕО2, ТЕЗ – ЕО3.

Присвоїмо кожному ЕО1 порядковий номер від 1 до  $EO_{\max}^1$ , де  $EO_{\max}^1$  – кількість ЕО1 у складі ЗРК яка передбачена комплектом поставки.

Представимо склад ЗРК сукупністю ЕО1 та запишемо у вигляді матриці-строки:

$$ZRK^1 = \left\| zrk_c^1 \right\|_{EO_{\max}^1}, \quad (1)$$

де  $c$  – порядковий номер ЕО1 в ЗРК;  $zrk_c^1 = 1$ , якщо ЕО1 в наявності й працездатний та  $zrk_c^1 = 0$ , якщо ЕО1 відсутній або непрацездатний;  $EO_{\max}^1$  – максимальна кількість ЕО1, що може входити до складу ЗРК.

За аналогією, представимо склад ЗРК у вигляді сукупності EO2:

$$\text{ZRK}^2 = \left\| \text{zrk}_{c,n}^2 \right\|_{\text{EO}_{\max}^1, \text{EO}_{\max}^2}, \quad (2)$$

де  $n$  – порядковий номер EO2 у складі  $c$ -го EO1;  $\text{zrk}_{c,n}^2 = 1$ , якщо  $n$ -й EO2 зі складу  $c$ -го EO1 в наявності й працездатний та  $\text{zrk}_{c,n}^2 = 0$ , якщо він відсутній або непрацездатний;  $\text{EO}_{\max}^2$  – максимальна кількість EO2, що може входити до складу EO1.

Представимо склад ЗРК на рівні EO3:

$$\text{ZRK}^3 = \left\| \text{zrk}_{c,n,m}^3 \right\|_{\text{EO}_{\max}^1, \text{EO}_{\max}^2, \text{EO}_{\max}^3}, \quad (3)$$

де  $m$  – порядковий номер EO3 зі складу  $n$ -го EO2  $c$ -го EO1 ЗРК;  $\text{zrk}_{c,n,m}^3 = 1$ , якщо  $m$ -й EO1 зі складу  $n$ -го EO2 зі складу  $c$ -го EO1 в наявності й працездатний та  $\text{zrk}_{c,n,m}^3 = 0$ , якщо він відсутній або непрацездатний;  $\text{EO}_{\max}^3$  – максимальна кількість EO3, які входять до складу EO2.

Слід зазначити, що ЗРК може бути використаний за призначенням і при відсутності в його складі деяких EO1. Ця обставина дозволяє відновлювати пошкоджені ЗРК частково, при припустимому зниженні його вогневих можливостей. На далі, такий склад ЗРК будемо називати припустимою його конфігурацією, а ЗРК – боездатними, але з погіршеним значенням показника ефективності. EO1 (EO2) також може виконувати необхідні функції у складі ЗРК (EO1) при зменшеному елементному складу. Склад таких EO1 (EO2) будемо також будемо називати таким, що має припустиму конфігурацію, а їх стан – частково працездатним.

В угрупованні ЗРВ створюються такі види комплексів ЗІП: одиночний ЗІП (ЗІП-О); груповий ЗІП (ЗІП-Г); ремонтний ЗІП (ЗІП-Р); ЗІП розсіпом. [6].

Виходячи з завдань дослідження будемо представляти будь-який ЗІП у виді сукупності лише запасних EO1, EO2, EO3, залишивши поза розглядом комплекти інструментів, контрольно-вимірвальну апаратуру і т.п. Крім того, для коректного опису складу будь-якого ЗІП, необхідно враховувати, що кількість окремих номенклатури EO1, EO2, EO3 може мати, з одного боку певне резервування, з іншого окремі EO1, EO2, EO3 зі складу ЗРК можуть обліковуватися в ЗІП під одним номенклатурним номером.

Тоді, склад будь-якого ЗІП на рівні EO1 можна задати у вигляді матриці-строки:

$$\text{EO}^1 = \left\| \text{zip}_{\text{kol}^1}^1 (\text{eo}_{\text{kol}^1}^1, \text{rez}_{\text{kol}^1}^1) \right\|_{\text{KOL}^1}, \quad (4)$$

де  $\text{kol}^1$  – номер номенклатури EO1 у складі ЗРК,  $\text{kol}^1 = 1 \dots \text{KOL}^1$ ;  $\text{KOL}^1$  – кількість номенклатур

EO1 у складі ЗРК;  $\text{eo}_{\text{kol}^1}^1$  – кількість EO1 номенклатури  $\text{kol}^1$ , що є у складі ЗІП;  $\text{rez}_{\text{kol}^1}^1$  – порядковий номер EO1 за яким обліковуються EO1, ідентичної номенклатури.

Якщо якась номенклатура EO1 у складі ЗРК має резервування, то  $\text{rez}_{\text{kol}^1}^1$  дорівнює порядковому номеру, за яким обліковується цей резерв. У протилежному випадку  $\text{rez}_{\text{kol}^1}^1 = 0$ . За аналогією склад будь-якого ЗІП у вигляді сукупності EO2 можна задати у вигляді двовимірної матриці:

$$\text{EO}^2 = \left\| \text{zip}_{\text{kol}^1, \text{kol}^2}^2 (\text{eo}_{\text{kol}^1, \text{kol}^2}^2, \text{rez}_{\text{kol}^1, \text{kol}^2}^2) \right\|_{\text{KOL}^1, \text{KOL}^2}, \quad (5)$$

де  $\text{kol}^2$  – порядковий номер номенклатури EO2 у складі номенклатури  $\text{kol}^1$ ,  $\text{kol}^2 = 1, \dots, \text{KOL}^2$ ;  $\text{KOL}^2$  – кількість номенклатур EO2 у складі номенклатури  $\text{kol}^1$ ;  $\text{eo}_{\text{kol}^1, \text{kol}^2}^2$  – кількість EO2 номенклатури  $\text{kol}^2$  у складі номенклатури  $\text{kol}^1$ ;  $\text{rez}_{\text{kol}^1, \text{kol}^2}^2$  – порядковий номер EO2 номенклатури  $\text{kol}^2$  за яким обліковуються EO2, ідентичної номенклатури.

А склад будь-якого ЗІП у вигляді сукупності EO3 можна задати у вигляді трьохвимірної матриці:

$$\text{EO}^3 = \left\| \left( \text{zip}_{\text{kol}^1, \text{kol}^2, \text{kol}^3}^3 (\text{eo}_{\text{kol}^1, \text{kol}^2, \text{kol}^3}^3, \text{rez}_{\text{kol}^1, \text{kol}^2, \text{kol}^3}^3) \right) \right\|_{\text{KOL}^1, \text{KOL}^2, \text{KOL}^3}, \quad (6)$$

де  $\text{kol}^3$  – порядковий номер номенклатури EO3 у складі номенклатури  $\text{kol}^2$ ,  $\text{kol}^3 = 1 \dots \text{KOL}^3$ ;  $\text{KOL}^3$  – кількість номенклатур EO3 у складі номенклатури  $\text{kol}^2$ ;  $\text{eo}_{\text{kol}^1, \text{kol}^2, \text{kol}^3}^3$  – кількість EO3 номенклатури  $\text{kol}^3$  у складі номенклатури  $\text{kol}^2$ ;  $\text{rez}_{\text{kol}^1, \text{kol}^2, \text{kol}^3}^3$  – порядковий номер EO3 номенклатури  $\text{kol}^3$ , за яким обліковуються EO3, ідентичної номенклатури.

Система управління відновлення (СУВ) СВг угруповання ЗРВ представляє собою складну ієрархічно організовану багаторівневу систему. Існує декілька підходів щодо виділення рівнів ієрархії [1]. Виходячи з задач дослідження доцільно виділити чотири рівня СУВ СВг угруповання ЗРВ. Четвертий рівень, найнижчий – це органи управління (ОУ4) СУВ СВг які підпорядковуються командирі підрозділу ЗРВ. Третій рівень – органи управління (ОУ3) СУВ СВг які підпорядковуються командирі

з'єднання (частини) ЗРВ. Другий рівень – органи управління (ОУ2) СУВ СВГ які підпорядковуються Командиру Повітряного Командування (ПвК). Перший рівень – органи управління (ОУ1) СУВ СВГ засоби які підпорядковуються Командувачу ПС.

ОУ кожного рівня ієрархії мають у своєму розпорядженні сили та засоби які залучаються до відновлення СВГ їх рішенням. При формалізації функціонування СУВ зроблено ряд припущень:

– вважається, що ЗРК можуть втратити свою боєздатність тільки під впливом дії на них зброї противника і (чи) супровідних вражаючих чинників;

– розглядається угруповання ЗРВ, що має на озброєнні однотипні ЗРК;

– запас ракет вважається таким, що поповнюється миттєво;

– у безпосередньому підпорядкуванні кожного ОУ є тільки один ЗП;

– після закінчення протиповітряного бою: ЗРК може знаходитись в небоєздатному, боєздатному та боєздатному з погіршеним значенням показника ефективності; ЕО1, ЕО2 – в непрацездатному, працездатному та частково працездатному стані; ЕО3 – в непрацездатному та працездатному стані.

Враховуючи, що після завершення чергового нальоту ПП інформація про стан ЗРК буде уточнюватись послідовно у чотири етапи (на рівні ЗРК, ЕО1, ЕО2 і ЕО3), представимо кожен ОУ як такий, що може бути в одному з чотирьох стані. Отриманий граф  $G_1(U_1, R_1)$  функціонування СУВ СВГ угруповання наведений на рис. 1.

В ньому, з метою врахування ієрархічної структури СУВ, а також враховуючи що заявки на відновлення надаються у 4 етапи, кожній вершині графа наданий шостий індексний номер  $(i, j, q, c, n, m)$ , де  $i = \overline{1, K}$  – порядковий номер ПвК в угрупованні ЗРВ;  $K$  – кількість ПвК в угрупованні ЗРВ;  $j_i = \overline{1, b_i}$  – порядковий номер з'єднання (частини) у складі  $i$ -го ПвК угруповання ЗРВ;  $b_i$  – кількість з'єднань (частин) в  $i$ -му ПвК угруповання ЗРВ;  $q_{ji} = \overline{1, P_{ji}}$  – порядковий номер підрозділу ЗРВ в  $j$ -му з'єднанні (частині)  $i$ -го ПвК угруповання ЗРВ;  $P_{ji}$  – кількість підрозділів ЗРВ в  $j$ -му з'єднанні (частині)  $i$ -го ПвК угруповання ЗРВ;  $c$  – номер ЕО1, який потребує відновлення;  $n$  – номер ЕО2, який потребує відновлення;  $m$  – номер ЕО3 який потребує відновлення.

При такій нумерації, для усіх вершин другого рівня  $q = 0$ , для вершин третього рівня –  $j = 0$  та  $q = 0$ . Вершина першого рівня –  $(0, 0, 0)$ . В заявках які надаються на відновлення ЗРК,  $c, n, m = 0$ . В заявках які надаються на відновлення ЕО1  $n, m = 0$ , а  $c$  має відповідне значення і т.д.

Формалізуємо послідовно функціонування ОУ кожного з введених рівнів ієрархії системи віднов-

лення СВГ угруповання ЗРВ на етапі оцінювання стану ЗРК починаючи з найнижчого, 4-го рівня.

Склад будь-якого ЗРК в угрупованні ЗРВ можна задати шостивимірною матрицею вигляду:

$$S = \left\| s_{i,j,q,c,n,m} \right\|_{K, B_{\max}, P_{\max}, C_{\max}, N_{\max}, M_{\max}} \quad (7)$$

де  $s_{i,j,q,c,n,m}$  – елемент матриці який задає стан  $m$ -го ЕО3 зі складу  $n$ -го ЕО2  $c$ -го ЕО1 ЗРК  $q$ -го підрозділу ЗРВ  $j$ -го з'єднання (частини)  $i$ -го ПвК;  $m$  – порядковий номер ЕО3 зі складу  $n$ -го ЕО2  $c$ -го ЕО1 ЗРК  $q$ -го підрозділу ЗРВ  $j$ -го з'єднання (частини)  $i$ -го ПвК;  $M_{\max} = \max(M_{c,n})$  – максимальна кількість ЕО3 яка може входити в ЕО2;  $M_{c,n}$  – кількість ЕО3 у складі  $n$ -го ЕО2  $c$ -го ЕО1.

У відповідності до прийнятих припущень елемент матриці (7) може прийняти значення рівне 0, якщо  $m$ -й ЕО3 зі складу  $(i, j, q, c, n)$ -го ЕО2 непрацездатний, або – 1, якщо  $m$ -й ЕО3 працездатний.

При представленні ЗРК у виді сукупності ЕО2 матриця (2.10) набуває такого вигляду:

$$S = \left\| s_{i,j,q,c,n,0} \right\|_{K, B_{\max}, P_{\max}, C_{\max}, N_{\max}, 0} \quad (8)$$

З огляду на прийняті раніше припущення елемент матриці  $s_{i,j,q,c,n,0}$  може прийняти значення рівне 0, якщо  $n$ -й ЕО2 зі складу  $(i, j, q, c)$ -го ЕО1 непрацездатний, 1 – якщо цей ЕО2 працездатний та рівне 2, якщо він частково працездатний.

Аналогічно, при представленні ЗРК у виді сукупності ЕО1 матриця (8) набуває вигляду:

$$S = \left\| s_{i,j,q,c,0,0} \right\|_{K, B_{\max}, P_{\max}, C_{\max}, 0, 0} \quad (9)$$

Елемент матриці  $s_{i,j,q,c,0,0}$  може приймати ті ж значення, що і  $s_{i,j,q,c,n,0}$ .

Нарешті, якщо представляти склад угруповання ЗРВ у виді сукупності ЗРК матриці (2.10) має вигляд:

$$S = \left\| s_{i,j,q,0,0,0} \right\|_{K, B_{\max}, P_{\max}, 0, 0, 0} \quad (10)$$

Елемент матриці  $s_{i,j,q,0,0,0}$  у відповідності до прийнятих станів ЗРК, може дорівнювати 0, 1 або 2.

Методика автоматизованого отримання ОПП розглянута в [1]. Для її реалізації вирішені такі часткові наукові завдання з розробки:

– геометричної моделі (ГМ) усіх ЗрО ЗРК та представлення її в виді бази даних (БД);

– ГМ напрямку руху вражаючого елемента (ВЕ) в апаратурі ЗрО.

– пропозицій врахування похибок вимірювання вхідних даних, перелік яких наведено [Ст 1,2].

– пристрою для автоматизованого визначення напрямку вльоту ВЕ в ЗрО.

– алгоритму визначення ушкоджених складових частин ЗрО та ТЕЗ.

Завдання щодо відновлення СВг вирішується послідовно в чотири етапи з надходженням усіх доповідей щодо до стану ЗРК. Так на першому з них оцінюється можливість відновлення за рахунок маневру боєздатних підрозділів на нові позиції. Якщо це дозволяє відновити СВг з прийнятим значенням вогневих можливостей до віддається розпорядження на їх здійснення. Усі можливі варіанти можуть бути прораховані заздалегідь – на етапі підготовки до ШПБ, з використанням алгоритму Дейкстри. Якщо ж тільки за рахунок впровадження такого заходу не вдається відновити СВг, то після надходження доповідей з ОПП на рівні EO1 розглядається можливість відновлення ЗРК перекомплектацією на цьому рівні. Для розробки плану перевезень необхідно сформулювати та вирішити трьохіндексну транспортну задачу, розв'язання якої докладно розглянуте в [Раскин, Кириченко]. При цьому у якості джерел EO1 розглядаються всі ЗП, в яких є потрібні EO1, а також ЗРК зі складу яких можна вилучити відповідні EO1. В якості пунктів споживання розглядаються ЗРК, що відновлюються в такий спосіб.

Аналогічним чином формулюються задачі розробки плану перевезення при перекомплектації на другому та третьому рівнях ієрархії складу ЗРК. Алгоритм методики перекомплектації ЗРК для оперативного відновлення СВг маневром підрозділами та елементами озброєння всіх рівнів ієрархії наведено на рис. 2. В алгоритмі введені такі позначення.

Блок 2. Оцінка боєздатності ЗРК за результатами контролю функціонування. Особовий склад усіх підрозділів шляхом зовнішнього огляду ЗрО ЗРК оцінює можливість створення припустимої його конфігурації з уцілілих ЗрО. В тих підрозділах де така можливість є проводиться КФ ЗРК. Результати доповідаються по алгоритму наведеному в

Блок 3. Оцінка необхідності відновлення ЗРК. За результатами оцінки стану СВг може бути прийняте одне з двох рішень:

1. Ведення бойових дій угрупованням ЗРВ без здійснення додаткових заходів з відновлення СВг. Приймається якщо виконується умова:

$$POK(pz_{\text{б3}}) \geq POK_{\text{необ}}, \quad (11)$$

де  $POK(pz_{\text{б3}})$  – показник ефективності СВг при  $pz_{\text{б3}}$  кількість боєздатних підрозділів;  $POK_{\text{необ}}$  – потрібне значення показника ефективності СВг.

Або коли ця умова не виконується, але неможливо вжити інших заходів.

2. Проведення оцінки можливості відновлення СВг за рахунок здійснення відновлювальних заходів. Приймається випадку коли умова (11) не задовольняє вимог.

Блок 4. Прийняття рішення на ведення бойових дій. Командир угруповання ЗРВ доводить до підлеглих рішення на бойові дії, ставить завдання підрозділам.

Блок 5. Розрахунок часу на маневр. Проводиться розрахунок часу на здійснення маневру боєздатними підрозділами на нові позиції.

Блок 6. Оцінка часу на маневр ЗРК. Якщо умова часу вистачає, то оцінюється доцільність такого способу відновлення СВг. У протилежному випадку приймається рішення на ведення бойових дій без здійснення маневру боєздатними підрозділами.

Блок 7. Оцінка доцільності маневру ЗРК. За результатами оцінки стану СВг може бути прийняте одне з двох рішень:

- 1) проведення розрахунку часу на маневр EO1;
- 2) здійснення маневру боєздатними підрозділами.

Блок 8. Здійснення маневру ЗРК. Визначенні підрозділи здійснюють маневр на обрані позиції.

Блок 9. Розрахунок часу здійснення маневру EO1. На основі доповідей командирів підрозділів щодо пошкоджених EO1 з'ясовує тривалість здійснення перекомплектації рівні EO1.

Блок 11. Оцінка часу здійснення маневру EO1. У разі якщо часу вистачає, то оцінюється доцільність відновлення СВг способом перекомплектації на рівні EO1. Якщо ж навпаки – приймається рішення на ведення бойових дій наявними силами та засобами.

Блок 12. Оцінка доцільності маневру EO1. Зміст цього блоку аналогічний до змісту блока 7, але на рівні EO1. Якщо цим маневром вдається відновити СВг з прийнятим значенням показника ефективності (умова (11) виконується) – приймається рішення на його здійснення. Якщо умова (11) не виконується то розраховується час здійснення перекомплектації на рівні EO2.

Блок 13. Здійснення маневру EO1 ЗРК. Визначені EO1 переміщуються на позиції відновлювальних в такий спосіб ЗРК.

Блок 15. Розрахунок часу на здійснення маневру EO2. На основі доповідей командирів підрозділів щодо пошкоджених EO2 з'ясовується тривалість здійснення перекомплектації на рівні EO2.

Блок 16. Оцінка часу на маневр EO2. У разі якщо часу вистачає – оцінюється доцільність відновлення СВг способом перекомплектації на рівні EO2. В протилежному випадку – приймається рішення на ведення бойових дій наявними силами та засобами.

Блок 17. Оцінка доцільності перекомплектації на рівні EO2. Зміст цього блоку аналогічний до змісту блока 7, але на рівні EO2. Якщо перекомплектацією на рівні EO2 можливо відновити СВг з прийнятим значенням показника ефективності (умова (11) виконується) – приймається рішення на здійснення цього маневру. Якщо умова (11) не виконується то розраховується час здійснення перекомплектації на рівні EO3.

Блок 18. Розрахунок часу на маневр EO3. На основі доповідей командирів підрозділів щодо пошкоджених EO3 з'ясовує тривалість здійснення перекомплектації на рівні EO3.

Блок 19. Здійснення маневру EO2. Визначені EO2 переміщуються на позиції відновлювальних в такий спосіб ЗРК, командир підрозділу доповідає про готовність до ведення бойових дій.

Блок 20. Оцінка часу на маневр EO3. У разі якщо часу вистачає – оцінюється доцільність відновлення

СВг способом перекомплетації на рівні ЕОЗ. Якщо ж умова (11) не виконується приймається рішення на ведення бойових дій наявними силами та засобами.

Блок 22. Оцінка доцільності маневру ЕОЗ. Зміст цього блоку аналогічний до змісту блока 7 але на рівні ЕОЗ. Якщо перекомплетацією на цьому

рівні можливо відновити СВг з прийнятним значенням показника ефективності (умова (11) виконується) – приймається рішення на здійснення перекомплетації. Якщо умова (11) не виконується то приймається рішення на ведення бойових дій наявними силами та засобами.

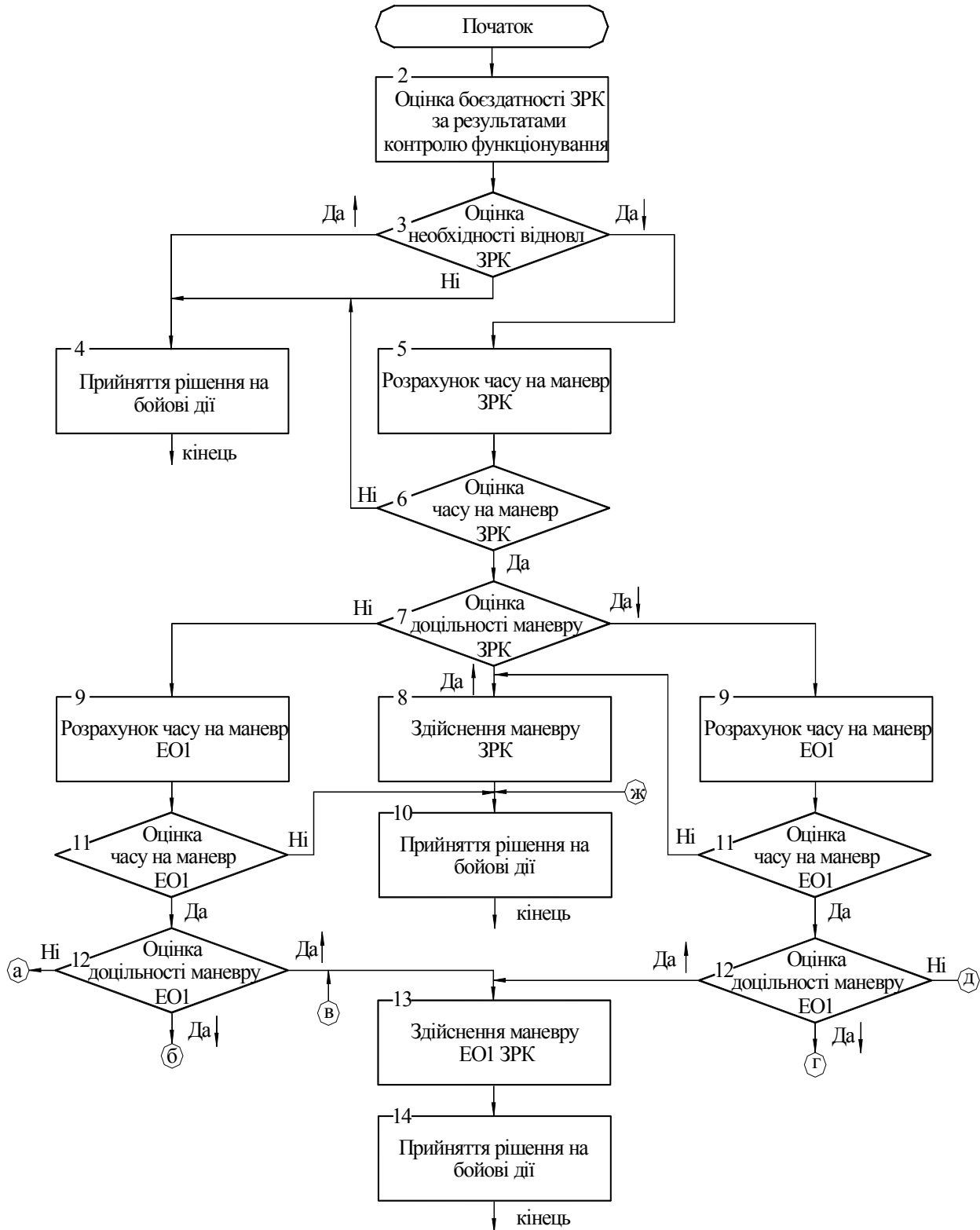


Рис. 2. Методика перекомплетації ЗРК для оперативного відновлення СВг маневром підрозділами та елементами озброєння всіх рівнів ієрархії

## Висновки

Запропонована методика, на відміну від існуючих, дозволяє на основі оперативного встановлення ОПІ ЗрО організувати відновлення додаткових ЗРК за рахунок їх перекомплектації до рівня окремого ТЕЗ включно. Це дає можливість в мінімально можливий термін організувати раціональне відновлення СВг угруповання ЗРВ.

## Список літератури

1. Штефан А.М. Методика оперативного визначення переліку бойових пошкоджень зразків озброєння ЗРК / А.М. Штефан, О.Д. Флоров // Збірник наукових праць – Х.: ХУ ПС, 2009. – Вип. 4 (22). – С. 9-11.

2. Штефан А.М. Автоматизоване визначення координат пробойн для визначення ступеня пошкодження елементів озброєння / А.М. Штефан, О.Д. Флоров // Системи обробки інформації. – Х.: ХВУ, 2004. – Вип. 7 (35). – С. 67-73.

3. Штефан А.М. Підвищення точності і достовірності автоматизованого визначення ступеню пошкодження елементів озброєння / А.М. Штефан, О.Д. Флоров // Системи обробки інформації. – Х.: ХВУ, 2004. – Вип. 8 (36). – С. 58-63.

4. Романюк М.М. Визначення та обґрунтування показника ефективності варіанту відновлення боєдатності збр / М.М. Романюк // Труды академії НАО України. – К.: НАОУ, 2003. – Вип. 45. – С. 26-32.

5. Єгоров Д.Ю. Методика відновлення однотипного озброєння угруповання ЗРВ способом перекомплектації елементів озброєння / Д.Ю. Єгоров // Труды академії НАО України. – К.: НАОУ, 2001. – Вип. 33. – С. 37-42.

6. Гост 15.705 – 5 Запасные части, инструменты и принадлежности. – М.: Изд. стандартов, 1986.

Надійшла до редколегії 27.01.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Г.В. Єрмаков Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## МЕТОДИКА ПЕРЕКОМПЛЕКТАЦІЇ ЗРК ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ВОЗОБНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ ОГНЯ МАНЕВРОМ ПОДРАЗДЕЛАМИ И ЭЛЕМЕНТАМИ ВООРУЖЕНИЯ ВСЕХ УРОВНЕЙ ИЕРАРХИИ

Ю.И. Галушко, А.Д. Флоров, А.Н. Штефан, А.М. Доска

*В статье рассматриваются один из возможных путей оперативного возобновления системы огня группировки ЗРВ между ударами воздушного противника комплексным использованием таких способов: маневр боеспособными подразделениями, перекомплектация на уровне образца вооружения, составной части образца вооружения и типичного элемента замены.*

**Ключевые слова:** образец вооружения, возобновление, система огня, комплексный маневр, типовой элемент замены.

## METHOD OF REACQUISITION OF ZRS FOR OPERATIVE RENEWAL OF THE SYSTEM OF FIRE BY MANOEUVRE BY SUBSECTIONS AND ELEMENTS OF ARMAMENT ALL LEVELS OF HIERARCHY

Yu.I. Galushko, A.D. Florov, A.N. Shtefan, A.M. Doska

*In the article examined one of possible ways of operative renewal of the system of fire of groupment of ZRV between the shots of air opponent by the complex use of such methods manoeuvre by efficient subsections, reacquisition at the level of standard of armament, component part of standard armament and typical element of replacement.*

**Keywords:** element of armament, renewal, system of fire, complex manoeuvre, typical element of replacement.