

УДК614.842.615

В.А. Галій

Військово-морська академія ім. П.С. Нахімова, Севастополь

ПРО МЕТОДОЛОГІЮ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМ РАКЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ ПРИ ФУНКЦІОНАЛЬНО-СТРУКТУРНОМУ ПІДХОДІ

В запропонованій статті проведений аналіз росту ступеню рівня автоматизації сучасних ЗРК, зміна ролі операторів у контурі їх бойового використання і запропонована методологія вибору оптимального варіанту експлуатації систем ракетного озброєння при функціонально-структурному підході.

Ключові слова: зенітно-ракетний комплекс (ЗРК), функціонально-структурний підхід.

Вступ

Аналіз характеристик засобів протиповітряної оборони (ППО) надводних кораблів ведучих морських країн світу (Росія – ЗРК «Форт», «Кинжал», США – ЗРК «Іджис», Франція – ЗРК «Кроталь», Великобританія – ЗРК «РААМС») свідчить про те, що їх головними характерними особливостями є:

- висока ступінь автоматизації бойової роботи;
- підвищена канальність і бойова виробничість;
- зменшені до граничної межі цикли бойової

роботи і т. п.

В якості підтвердження вищевказаного порівняємо алгоритми бойової роботи двох ЗРК самооборони: «Оса-МА», який знаходиться на дійсний час на озброєнні ВМС ЗС України і «Кинжал» ВМФ Росії. Алгоритми бойової роботи цих двох ЗРК наведені на рис. 1, 2.



Рис. 1. Алгоритм бойової роботи ЗРК «ОСА-МА»

Виходячи з того, що основним режимом бойового застосування обох комплексів є автоматичний [1], з урахуванням операцій, що виконується операторами ЗРК[2], ступінь автоматизації комплексів можливо оцінити з використанням коефіцієнту автоматизації (K_a). Відповідно [3]

$$K_a = \frac{N_a}{N}; \quad (1)$$

де N_a – кількість операцій, що автоматично виконуються комплексом;

N – загальна кількість операцій, що виконуються ЗРК.

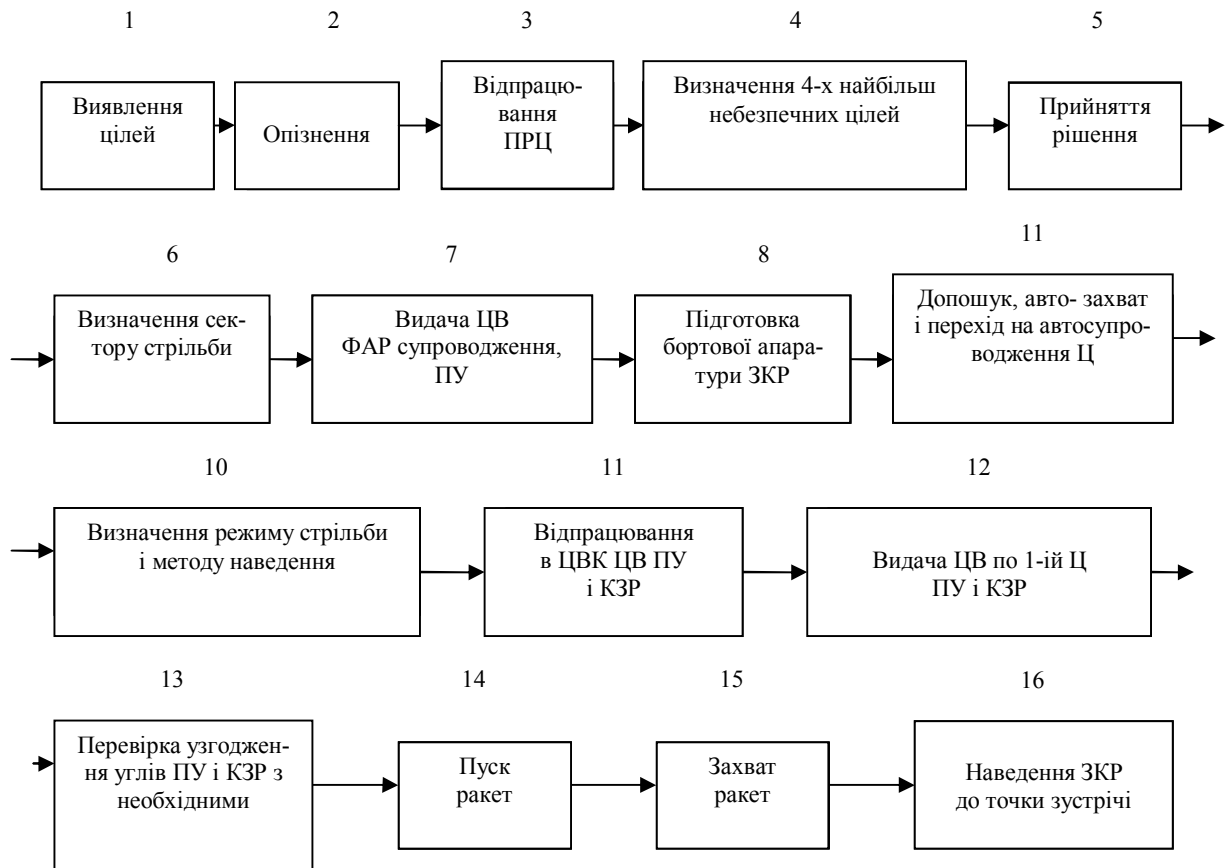


Рис. 2. Алгоритм бойової роботи ЗРК «Кинжал»

Відповідно до формули (1) отримані наступні коефіцієнти автоматизації:

для ЗРК «ОСА-МА»: $K_a = 0,50$;

для ЗРК «КИНЖАЛ»: $K_a = 0,81$,

які підтверджують чітку динаміку по зростанню рівня автоматизації сучасних ЗРК, що приведе до зміни ролі операторів у контурі управління комплексів.

Таким чином, на дійсний час мається з одного боку чітка тенденція по виключенню операторів ЗРК із контуру бойового управління за рахунок повної автоматизації комплексів, з іншого боку – безвідмовність технічних засобів ЗРК не дозволяє у повному обсязі на протязі тривалого часу підтримувати ЗРК у стані негайної готовності до використання.

Задача, яка повинна рішатися ще на етапі проектування зразків зброї стоїть у раціональному розподілі функцій між технічними засобами і операторами.

Для її рішення і пропонується методологія вибору оптимального варіанту експлуатації систем ракетного озброєння при функціонально – структурному підході суть якої заключається у наступному:

1. Складається, виходячи із вимог, які представлені до комплексу, перелік основних операцій для етапу його бойового використання.

2. Вибір критерію. Як критерій приймається ймовірність виконання комплексом задачі або ймо-

вірність безпомилкового, своєчасного і безвідмовного виконання комплексом поставленої задачі

Рв.з.

3. Використовуючи функціонально-структурний підхід (ФСП), розроблений О.І. Губинським, визначається ймовірність безпомилкового і своєчасного виконання операторами всього переліку операцій алгоритму бойової роботи ЗРК при повній відсутності його автоматизації

Рбезпом.о.

Далі, по мірі автоматизації операцій алгоритму бойової роботи комплексу, починаючи з першої і закінчуючи останньою ($i=1..n$), для кожної операції визначається

Рбезпом.і ($i=1, n$)

4. Використовуючи апарат теорії надійності, визначається ймовірність безвідмовної роботи технічних засобів по мірі автоматизації операцій алгоритму бойової роботи комплексу

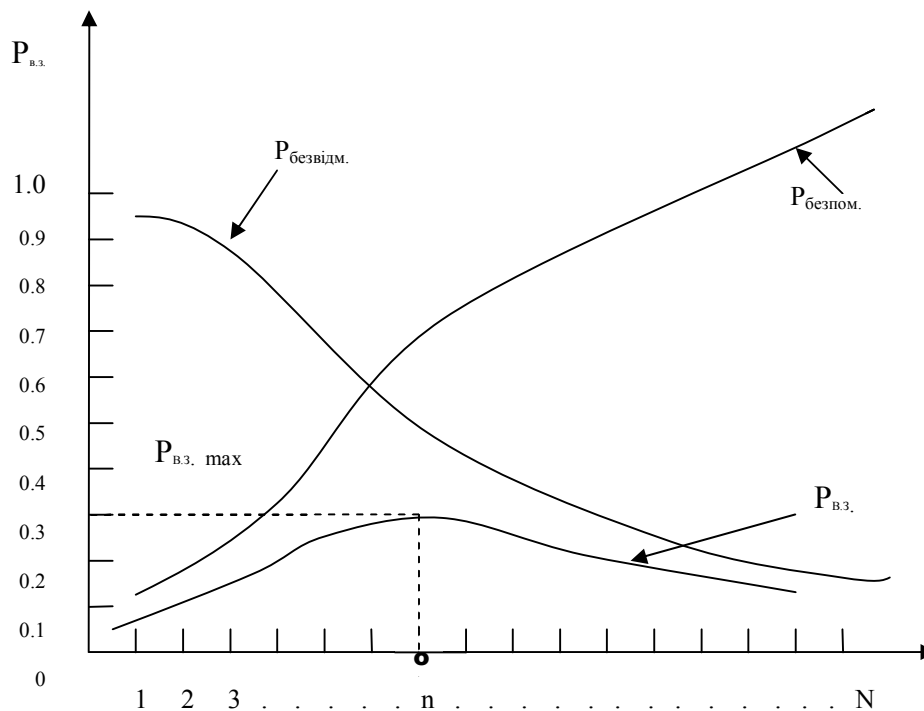
Рбезвідм.і ($i=1, n$)

5. Визначається раціональний ступінь автоматизації ЗРК по максимальному значенню

Рв.з. = Рбезпом.і Рбезвідм.і (3)

Схематично хід визначення раціональної сту-

пені автоматизації ЗРК представлено на рис. 3.



$$K_{авт.рац.} = \frac{n}{N}$$

Рис. 3. Визначення раціональної ступені автоматизації

Висновок

Запропонована методологія дозволяє на етапі проектування комплексу вибрати раціональну ступінь його автоматизації і дозволить ефективно використовувати у подальшому за призначенням.

Використання даної методології актуально і для ВМС ЗС України для яких на дійсний час активно проводиться робота по проектуванню і будівництву нового корвету на якому заплановано установка сучасних зразків озброєння.

Список літератури

1. Правила ракетної служби ЗРК «ОСА-МА», ЗРК «КИНЖАЛ».
2. Інструкції по експлуатації ЗРК «ОСА-МА», «КИНЖАЛ».
3. Губинський А.И. Эргономическое проектирование судовых систем управления / А.И. Губинський, В.Г. Евграфов. – Л.: Судостроение, 1997. – 223 с.

Надійшла до редколегії 23.12.2009

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Д.Б. Кучер, Військово-морська академія ім. П.С. Нахімова, Севастополь.

ПРО МЕТОДОЛОГИЮ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ РАКЕТНОГО ВООРУЖЕНИЯ ПРИ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНОМ ПОДХОДЕ

В.А. Галий

В предложенной статье проведен анализ роста степени уровня автоматизации современных ЗРК, изменение роли операторов в контуре их боевого использования и предложена методология выбора оптимального варианта эксплуатации систем ракетного вооружения при функционально - структурном подходе.

Ключевые слова: зенитно-ракетный комплекс (ЗРК), функционально структурный подход.

ABOUT METHODOLOGY OF CHOICE OF OPTIMUM VARIANT EXPLOITATIONS OF SYSTEMS OF ROCKET ARMAMENT AT FUNCTIONALLY-STRUCTURAL APPROACH

V.A. Galiy

The analysis of growth of degree of level of automation of modern ZRK is conducted in the offered article, change the role of operators in the contour of their battle use and methodology of choice of optimum variant of exploitation of the systems of rocket armament is offered at functionally - structural approach.

Keywords: zenithal-rocket complex (ZRK), functionally structural approach.