

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ

к.т.н., доцент Мазуренко В.О., ад'юнкт Григоренко Р.М.
(Військовий інститут РВіА Сумського ДУ)

Робота присвячена визначенню раціональної кількості засобів ураження об'єктів евентуального противника.

Організація і ведення бойових дій - це складний процес, оскільки різкі зміни обстановки на полі бою вимагають від командира і штабів твердого, гнучкого і безперервного управління підрозділами. В зв'язку з цим визначення раціональної кількості засобів ураження об'єктів евентуального противника набуває важливого значення.

При однаковій витраті снарядів на ціль ефективність стрільби зростає із збільшенням кількості засобів, що залучається. Отже, вирішуючи завдання оптимального розподілу наявних вогневих засобів можна підвищити ефективність поразки угруповання противника. Для визначення математичного сподівання збитку об'єкту, що вражається, можна використовувати метод невизначених множників Лагранжа.

Функція Лагранжа, що забезпечує максимум ступеня ураження угруповання противника записується у вигляді:

$$\psi = \sum_{j=1}^m A_j n_j M_{k_j} + \lambda \left(K - \sum_{j=1}^m n_j k_j \right),$$

де m - кількість груп об'єктів прийнятих до поразки;

n_j - кількість цілей в j -ій групі об'єктів;

k_j - кількість гармат, що залучаються до поразки j -го об'єкту;

K - кількість розрахункових вогневих засобів еквівалентне реальному угрупованню артилерії;

λ – довільна постійна, яка характеризує приріст ефективності, що доводиться на одну гармату.

Щоб знайти оптимальні значення необхідно прийняти рівними нулю похідні від ψ по λ та k_j , потім вирішити отриману систему алгебраїчних рівнянь. В результаті рішення задачі отримаємо:

$$k_{oj} = \frac{1}{\varepsilon_j} \left(\ln A_j \varepsilon_j + \frac{K - \sum_{j=1}^m \frac{n_j}{\varepsilon_j} \ln A_j \varepsilon_j}{\sum_{j=1}^m \frac{n_j}{\varepsilon_j}} \right).$$

При проведенні розрахунків по даній залежності повинна виконуватися умова $k_{oj} \geq 0$. Якщо ж $k_{oj} < 0$, то цей об'єкт або ці об'єкти необхідно виключити з ітераційного процесу і розглядати їх як об'єкти, що вражаються в подальших вогневих нальотах.

Визначивши раціональний розподіл засобів поразки для першого вогневого нальоту, переходять до раціонального розподілу засобів поразки по об'єктах, які були виключені з ітераційного процесу. В результаті рішення задачі отримаємо раціональну кількість вогневих нальотів і кількість розрахункових вогневих засобів, яку доцільно залучати по об'єктах, в припущенні, що по кожному з них призначена раціональна витрата снарядів. Кількість розрахункових вогневих засобів, після перерахунку у вогневі засоби реального калібру, необхідно уточнити з урахуванням зручності управління вогнем артилерії.

Розрахунки, які проведені за даною схемою показують, що при одній і тій же витраті боєприпасів, однакової кількості артилерії, за рахунок оптимізації розподілу засобів, що залучаються до стрільби на поразку, ефективність вогню збільшується до 18%. Отже, чим більший ступінь свободи (кількості цілей і вогневих засобів), тим більший вигравш від оптимізації.