

УДК 51

О.А. Улещенко, О.А. Коршець

Національний університет оборони України імені Івана Черняховського, Київ

ВПЛИВ РОЗСІЮВАННЯ АВІАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

В статті розглянуті питання впливу групових та індивідуальних помилок на ефективність застосування авіаційних засобів ураження. Наведено порядок розрахунку характеристик відхилення (розсіювання) некерованих авіаційних засобів від цілі та напрямки їх покращення.

Ключові слова: авіаційні засоби ураження, групове і індивідуальне розсіювання, некеровані авіаційні ракети, бомбометання.

Вступ

Постановка проблеми. Відомо, що при прогнозуванні ефективності ураження цілі і застосування авіаційних засобів ураження (АЗУ) за єдину схему їх розсіювання приймається схема, при якій всі випадкові помилки стрільби (бомбометання) поділяють на дві незалежні групи [1]:

індивідуальні помилки (що не повторюються), кожна з яких впливає тільки на один постріл;

групові помилки (що повторюються), які зміщують всю групу пострілів як одне ціле і вважаються однаковими для всіх пострілів.

Практично схема двох груп помилок має місце, наприклад, при стрільбі залпом некерованими авіаційними ракетами, серійному і залповому бомбометанні.

Індивідуальними будуть помилки, які пов'язані з різною балістикою бомб (ракет) і неоднорідністю умов їх скидання (пуску). Такі помилки утворюють розсіювання всередині залпу.

Метою статті є оцінка впливу індивідуальних і групових помилок на ефективність застосування некерованих авіаційних засобів ураження при стрільбі залпом.

Основний матеріал

Точність застосування авіаційних засобів ураження характеризується ймовірними ($E_{x_r}, E_{z_r}, E_{x_i}, E_{z_i}$), або середньоквадратичними відхиленнями ($\sigma_{x_r}, \sigma_{z_r}, \sigma_{x_i}, \sigma_{z_i}$) відповідно до групового і індивідуального розсіювань удовж осей OX і OZ , які є головними осями розсіювання в обраній системі координат XOZ (рис. 1).

При цьому ймовірне відхилення сумарного розсіювання визначається за формулами:

$$E_x = \sqrt{E_{x_r}^2 + E_{x_i}^2},$$

$$E_z = \sqrt{E_{z_r}^2 + E_{z_i}^2}.$$

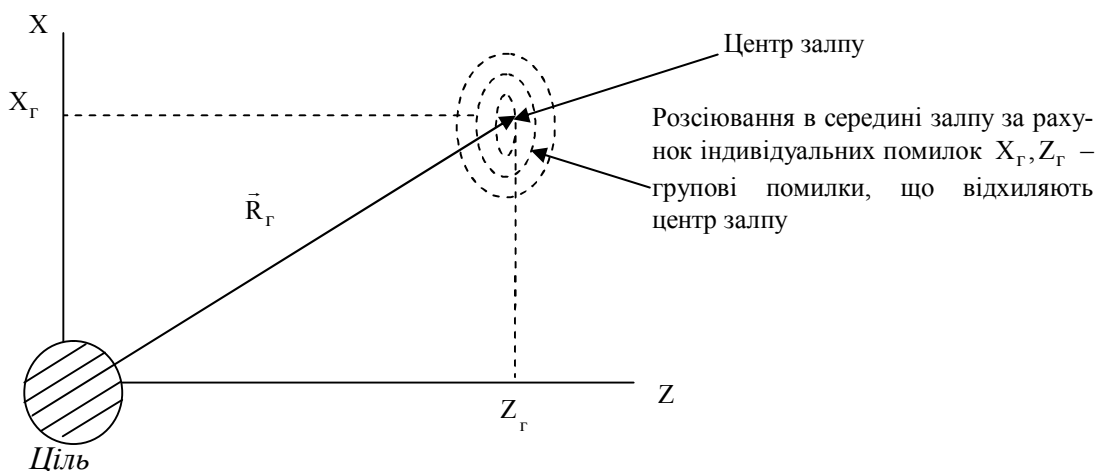


Рис 1. Групові та індивідуальні помилки при застосуванні авіаційних засобів ураження

При стрільбі залпом, серією або чергою залежність між пострілами характеризується коефіцієнтом кореляції ρ :

$$\rho = \frac{E_r^2}{E_r^2 + E_i^2}.$$

Коефіцієнт кореляції визначає частку групових помилок в повному розсіюванні координат точок влучення.

Групове розсіювання авіаційних засобів ураження є результатом помилок рішення задачі прицілювання пілотажно-навігаційним комплексом (ПНК) і неточністю управління літаком (установкою озброєння) в процесі прицілювання. При цьому, від-

хиляються всі АЗУ одного вогневого впливу в одному напрямку на одну і ту ж величину.

Вектор групової помилки $\vec{R}_Г$ складається з векторів систематичної помилки $\vec{m}_Г$ і випадкової групової помилки $\vec{R}_Г^0$ (рис. 2), тобто

$$\vec{R}_Г = \vec{m}_Г + \vec{R}_Г^0.$$

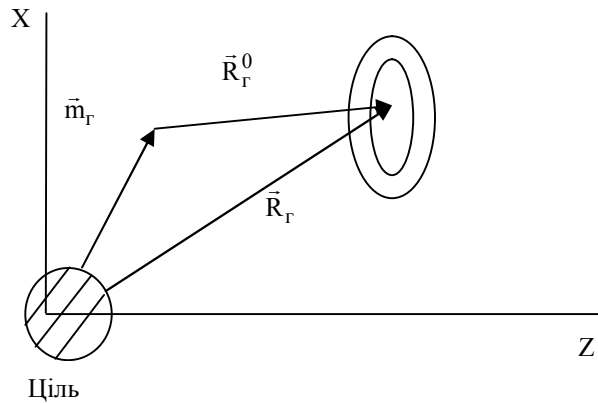


Рис. 2. Групове розсіювання авіаційних засобів ураження

Групові помилки, як випадкові величини характеризуються числовими характеристиками:

математичним сподіванням $m_{x_Г}$ та $m_{z_Г}$;

ймовірними (середньоквадратичними) відхиленнями $E_{x_Г}, E_{z_Г}$ ($\sigma_{x_Г}, \sigma_{z_Г}$) по осях OX і OZ .

Збільшення математичного очікування і ймовірних (середньоквадратичних) відхилень групового розсіювання і як результат, збільшення ймовірності великих відхилень авіаційних засобів ураження від цілі призводить до зниження ефективності ураження цілей (рис. 3).

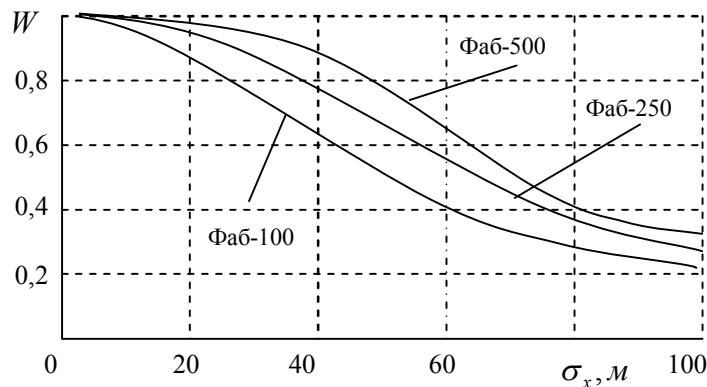


Рис. 3. Вплив середньоквадратичного відхилення групового розсіювання на ефективність ураження одиночної установки "Першинг-2"

На ефективність ураження одиночних і розосереджених групових цілей найбільше впливає групове розсіювання. В меншій мірі воно впливає на ефективність ураження площадних та компактних групових цілей. Таким чином, вплив групового розсіювання безпосередньо залежить від розміру цілей. При цьому, вплив систематичних помилок є різним при різних значеннях характеристик відхилення випадкової складової вектору групових помилок.

Покращення характеристик групового розсіювання може бути досягнуте за рахунок таких основних заходів [2]:

удосконалення прицільних систем ПНК;

підвищення рівня освоєння техніки льотними екіпажами та інженерно-технічним складом, що забезпечує обслуговування;

вибору раціональних способів та умов бойового застосування авіаційних засобів ураження.

Удосконалення прицільних систем є одним з основних шляхів зменшення характеристик групового розсіювання. За рахунок удосконалення прицільних систем полігонні наряди літаків одного типу можна скоротити на 25-35%.

Рівень освоєння авіаційної техніки льотним складом впливає на точність прицільовання і відображується в основному на випадкових складових групових помилок. За даними останніх досліджень, середньоквадратичне відхилення складових групового розсіювання снайперів в 2,5 рази менше, ніж у льотчиків з задовільним рівнем підготовки. Тому ймовірність ураження поодинокі цілі льотчиками може відрізнятись в 2-3 рази і більше.

Рівень освоєння авіаційної техніки інженерно-технічним складом визначає стан прицільних систем, якість їх підготовки і відбивається в основному на значеннях систематичних помилок, тобто безпосередньо на значеннях математичних очікувань складових групового розсіювання.

Одним з напрямків підвищення ефективності ураження цілей є вибір раціонального способу і умов бойового застосування комплексу авіаційного озброєння. Так, при бомбометанні з малих висот і з пікірування, середнє квадратичне відхилення групового розсіювання приблизно в 2 рази менше, ніж при бомбометанні з середніх висот і в 4 рази менше, ніж при бомбометанні з кабрирування [1].

Суттєве значення має зменшення дальності стрільби. Так, наприклад, застосування з'ємної рухомої пушечної установки (СППУ) в режимі спостереження дозволяє в 2-3 рази зменшити дальність стрільби і, відповідно, середньоквадратичне відхилення групового розсіювання. Існують ряд інших заходів для підвищення ефективності АЗУ за рахунок їх групового розсіювання.

Індивідуальне розсіювання авіаційних засобів ураження є результатом спеціального їх розосередження та звичайного розсіювання з різних причин

технічного характеру. Індивідуальне розсіювання призводить до відхилення АЗУ відносно центру розосередження при кожному вогневому впливі.

При малих середньоквадратичних відхиленнях індивідуальних помилок АЗУ одного вогневого впливу розміщуються достатньо близько один від одного, а їх зони ураження неодноразово перекриваються і накривають відносно невелику ділянку місцевості. Тому ціль може бути уражена при відносно невеликих групових помилках.

Висновки

Таким чином, на ефективність застосування АЗУ впливають групові та індивідуальні помилки та значення їх розсіювання.

Чим менші значення групової помилки, тим частіше АЗУ потрапляють ближче до центру групового розсіювання від цілі. Із зменшенням величини відхилення, ймовірність ураження цілі збільшується.

Збільшення середньоквадратичних відхилень індивідуальних помилок призводить до збільшення розльоту авіаційних засобів ураження, отже і до збільшення ділянки місцевості, яка перекривається їх зонами ураження. В результаті ймовірність ураження цілі спочатку збільшується, а потім зменшується за рахунок великої відстані між зонами ураження АЗУ.

Список літератури

1. *Боевые авиационные комплексы и их эффективность / О.В. Болховитинов, В.В. Иванов, А.А. Новожилов, А.Ю. Савинов. – М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 1990. – 322 с.*

2. *Улещенко О.А. Эффективность боевого застосування авіації / О.А. Улещенко, Р.В. Храцевський – К.: НАОУ, 2007. – 460 с.*

Надійшла до редколегії 5.07.2016

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.В. Козелков, Державний університет телекомунікацій, Київ.

ВЛИЯНИЕ РАССЕЙВАНИЯ АВИАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

А.А. Улещенко, О.А. Коршец

В статье рассмотрены вопросы влияния групповых и индивидуальных ошибок на эффективность применения авиационных средств поражения. Приведен порядок расчета характеристик отклонения (рассеивания) неуправляемых авиационных средств от цели и направления их улучшения.

Ключевые слова: авиационные средства поражения, групповое и индивидуальное рассеивания, неуправляемые авиационные ракеты, бомбометание.

INFLUENCE OF DISPERSION OF AVIATION DECIMATORS ON EFFICIENCY THEM APPLICATION

О.А. Uleschenko, О.А. Korshec

In the articles considered question of influence of group and individual errors on efficiency of application of aviation decimators. The order of calculation of descriptions of rejection (dispersions) of out of control aviation facilities is resulted from a purpose and direction of their improvement.

Keywords: aviation decimators, group and individual dispersions, out of control aviation rockets, bombing.