

УДК 623.4.011:621.396.962

В.В. Куценко, Г.В. Ермаков, С.Н. Телюков

Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ЗЕНИТНОГО КОМПЛЕКСА БЛИЖНЕГО ДЕЙСТВИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДВИЖНОЙ СИСТЕМЫ ПАССИВНОЙ РАДИОЛОКАЦИИ

В статье проведена оценка эффективности боевых действий зенитного комплекса ближнего действия (ЗК БД) с использованием подвижной системы пассивной радиолокации.

Ключевые слова: эффективность, система пассивной радиолокации.

Введение

Постановка проблемы. Одним из актуальных теоретических и технических решений обеспечения требуемой точности определения координат СВН, действующих в условиях широкого применения сил и средств радиоэлектронной борьбы, является использование в качестве информационных подсистем средств пассивной радиолокации.

Анализ литературы. Отметим, что методики прогноза эффективности и моделирование боевых действий частей, соединений и объединений войск ПВО Сухопутных войск хорошо известны, достаточно подробно рассмотрены в [1, 2]. Очевидно, что задача оценки эффективности боевых действий ЗК БД, в составе которого используется разработанная

подвижная система пассивной радиолокации (СПРЛ), представляет собой практический интерес.

Цель статьи. Оценить показатели эффективности ЗК БД при внедрении СПРЛ, используя метод, приведенный в [2, 3].

Результаты исследований

Рассмотрим следующие возможные варианты боевых действий.

1. Батарея ЗК БД ведет противоздушный бой, используя для обнаружения СВН штатные РЛС.

2. Батарея ЗК БД ведет противоздушный бой, используя для обнаружения СВН подвижную СПРЛ.

Используя методику, приведенную в [1, 2], был проведен ряд расчетов. Исходные данные и результаты расчетов сведены в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные и результаты расчетов

Переменная	Исходные данные ЗК БД	Исходные данные ЗК БД с СПРЛ	Переменная	Исходные данные ЗК БД	Исходные данные ЗК БД с СПРЛ
$L_{фр}$	45000	45000	$L_{ф}$	18000	18000
$L_{гл}$	32000	32000	$L_{г}$	5000	5000
$\sigma_{ц}$	5	-	$R_i(H)$	3000	3000
$D_{о}$	16500	37000	m	6	6
q	1	1	A	1	1
$N_{свн}$	10	10	t	30	30
$N_{цк}$	6	6	$VH(H_i)$	1	1
$N_{сп}$	12	12	μ_i	1	1

Результат	ЗК БД	ЗК БД с СПРЛ	Результат	ЗК БД	ЗК БД с СПРЛ
$N_{обс}$	7	10	$n_{прж.зрк}$	0,5	0,2
$N_{ун.ц}$	3	5	$\mathcal{E}_{ун.ц}$	40%	60%

В табл.1 обозначено: $L_{фр}$ – размер зоны обнаружения для батареи ЗК БД по фронту; $L_{гл}$ – размер зоны обнаружения для батареи ЗК БД в глубину; $L_{ф}$ – размер зоны уничтожения для батареи ЗК БД по фронту; $L_{г}$ – размер зоны уничтожения для батареи ЗК БД в глубину; $\sigma_{ц}$ – эффективная отражающая поверхность СВН, участвующей в налете; $D_{о}$ – максимальная дальность обнаружения для информационных средств ЗК БД; q – количество групп типовых

БМ в батарее ЗК БД; $N_{цк}$ – число целевых каналов в батарее ЗК БД; $N_{сп}$ – число подготовленных огневых позиций; $N_{свн}$ – число СВН, участвующих в налете; $R_i(H)$ – радиус зоны поражения i -й БМ в батарее ЗК БД; m – число информационных средств в батарее ЗК БД; A – часть СВН в налете, выделенных на уничтожение ЗК; t – время налета; μ_i – среднее значение количества уничтоженных СВН i -й БМ в батарее ЗК БД; $VH(H_i)$ – долевое распределение СВН по диапа-

зонам высот; $N_{обс}$ – число обстрелянных СВН за время налета; $N_{уц}$ – число уничтоженных СВН за время налета; $n_{прж.зрк}$ – степень поражения батареи ЗК БД; $\mathcal{E}_{уц}$ – эффективность боевых действий батареи ЗК БД по числу уничтоженных СВН противника.

На рис. 1 представлена зависимость числа обстрелянных и уничтоженных СВН от их числа в налете. Из графиков следует, что при увеличении количества средств воздушного нападения (СВН), участвующих в налете, увеличивается количество обстрелянных и уничтоженных СВН для обоих рассматриваемых вариантов. Однако количество уничтоженных СВН при использовании дополнительных пассивных каналов зенитного пушечного ракетного комплекса (ЗПРК) «Тунгуска» существенно больше. Такое поведение кривых может быть объяснено следующим образом. Дальность обнаружения пассивными пеленгаторами больше, чем при работе штатных активных РЛС в присутствии помех, точность измерения координат при использовании разностно-дальномерного метода пеленгации на дальней границе зоны поражения артиллерийским каналом не хуже, чем при работе станции сопровождения целей.

На рис. 2 представлена зависимость числа обстрелянных и уничтоженных СВН от времени налета. Из графиков следует, что количество уничтоженных СВН с увеличением времени налета растет, причем для ЗК БД с использованием пассивных каналов этот рост больше, чем для штатных РЛС.

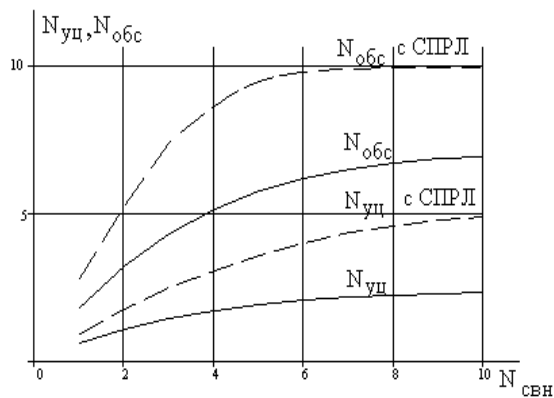


Рис. 1. Зависимость числа обстрелянных и уничтоженных СВН от их числа в налете

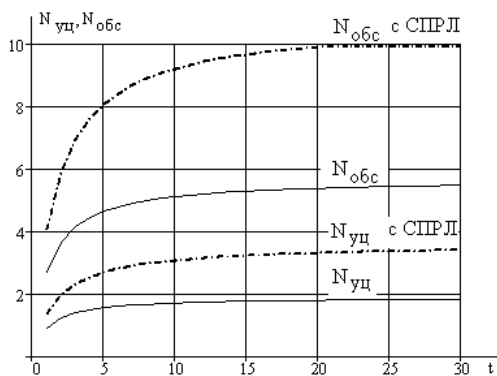


Рис. 2. Зависимость числа обстрелянных и уничтоженных СВН от времени налета

Так, при $t=30$ мин. количество уничтоженных СВН для ЗПРК с пассивным каналом составляет величину примерно 4, а для РЛС с активным каналом – меньше 2 при одинаковых условиях моделирования.

На рис. 3 представлена зависимость поражения батареи ЗК БД от числа СВН в налете.

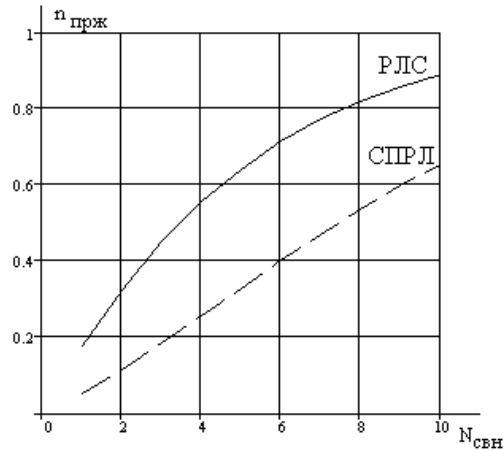


Рис. 3. Зависимость поражения батареи ЗК БД от числа СВН в налете

Из рис. 3 следует, что при использовании дополнительных пассивных каналов ЗПРК «Тунгуска» живучесть группировки растет по отношению к традиционно используемому активному РЛС. Так, для 10 СВН, участвующих в преодолении системы ПВО, математическое ожидание (МОЖ) поражения батареи ЗК БД для подвижной СПРЛ составляет $n_{прж}=0,62$; для активной РЛС – $n_{прж}=0,85$. Отметим, что данная методика не учитывает возможностей высокоточного оружия по уничтожению активных РЛС БМ, которые могут быть поражены даже после выключения.

На рис. 4 представлена зависимость поражения батареи ЗК БД от времени налета.

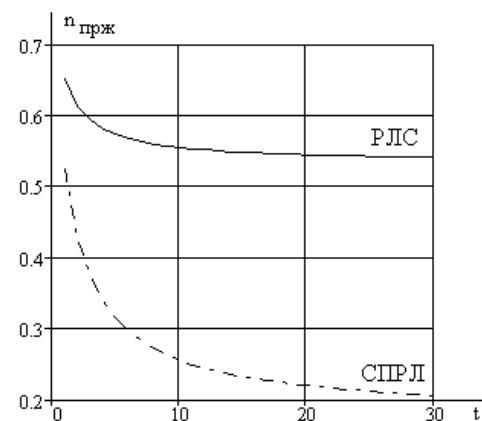


Рис. 4. Зависимость поражения батареи ЗК БД от времени налета

Анализ рис. 4 показывает, что при увеличении времени налета МОЖ поражения батареи ЗК БД, использующей только активные РЛС, значительно

больше МОЖ поражения батареи ЗК БД, оснащенных пассивными каналами. Так при $t=30$ мин. $n_{\text{прж}}$ в шесть раз меньше для СПРЛ, чем для ЗК БД с активным каналом.

Выводы

Из обобщения полученных результатов видно, что при использовании подвижной СПРЛ в батарее ЗК БД, эффективность ведения боевых действий против группировки СВН будет на 20% выше по сравнению с традиционными ЗК БД.

Результаты, полученные в ходе моделирования при выбранных ограничениях, показывают, что применение СПРЛ для получения информации о воздушном противнике позволяет увеличить эффективность ведения боевых действий на 20%.

Таким образом, расчет боевой эффективности подвижной СПРЛ на базе батареи ЗПРК «Тунгуска» дает возможность говорить о целесообразности внедрения СПРЛ в ЗК БД.

Список литературы

1. Городнов В.П. Методики прогноза эффективности группировок родов войск ПВО / В.П. Городнов. – Х.: ХВУ, 1999. – 32 с.
2. Городнов В.П. Моделирование боевых действий частей, соединений и объединений войск ПВО / В.П. Городнов. – Х.: ВИРТА ПВО, 1987. – 38 с.

Поступила в редколлегию 8.12.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф. И.И. Обод, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВИХ ДІЙ ЗЕНІТНОГО КОМПЛЕКСУ БЛИЖНЬОЇ ДІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ РУХЛИВОЇ СИСТЕМИ ПАСИВНОЇ РАДІОЛОКАЦІЇ

В.В. Куценко, Г.В. Ермаков, С.М. Телюков

У статті проведена оцінка ефективності бойових дій зенітного комплексу ближньої дії (ЗК БД) з використанням рухливої системи пасивної радіолокації.

Ключові слова: ефективність, система пасивної радіолокації.

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF BATTLE ACTIONS OF ZENITHAL COMPLEX OF SHORT-RANGE WITH THE USE OF MOBILE SYSTEM OF PASSIVE RADIO-LOCATION

V.V. Kutsenko, G.V. Ermakov, S.N. Telukov

In the article the estimation of efficiency of battle actions of zenithal complex of short-range (ЗК БД) is conducted with the use of mobile system of passive radio-location.

Keywords: efficiency, system of passive radio-location.