

Детерминант данной матрицы равен единице, что указывает на правильность выбора опорной совокупности векторов неоднозначности.

Таким образом, при построении многобазовой системы приема спутниковых навигационных сигналов, выбор оптимальной антенной структуры позволит учитывать разность фаз сигнала на входах навигационных приемников и тем самым увеличит точность определения местоположения объекта.

УДК 355.58:355.691.21

## **ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ ВОИНСКИХ ЭШЕЛОНОВ**

*А. И. ФЁДОРОВ, Д. Н. ОШМЯНА*

*Военная академия Республики Беларусь, г. Минск*

Воинские перевозки грузов и личного состава железнодорожным транспортом является важной государственной задачей и осуществляются воинскими эшелонами. Они направлены на своевременное обеспечение войск техникой, горюче-смазочными материалами, продовольствием, медикаментами, боеприпасами, пополнение личным составом частей и подразделений Вооруженных сил государства.

Своего наивысшего развития воинские перевозки достигли в период Великой отечественной войны. В первые месяцы войны воинские эшелоны несли значительные потери от действия немецкой авиации, как на станциях погрузки-выгрузки, так и в пути следования. Так, налет немецкой авиации в июле 1941 года на станцию Вязьма на московском направлении парализовал ее работу практически на две недели [1, с. 187]. Стоявшие там воинские эшелоны долгое время не могли отправиться на запад. Выделяемых сил и средств как для охраны железнодорожных коммуникаций, так и для сопровождения воинских эшелонов на начальном этапе войны было недостаточно, считалось, что воинские эшелоны прикрываются в общей системе ПВО.

В последствии в состав воинского эшелона включалась одна или несколько платформ, оснащенных средствами ПВО (зенитной артиллерией в сочетании с зенитными пулеметами). Кроме того, воинские эшелоны начали сопровождать бронепоезда, усиленные средствами ПВО, и это дало свои результаты. Частенко, встретив мощный отпор, авиация Люфтваффе возвращалась ни с чем.

В настоящее время для сопровождения воинских эшелонов целесообразно выделять до четырех зенитных установок ЗУ-23-2 и до двух отделений стрелков-зенитчиков, вооруженных ПЗРК «Игла».

Зенитные установки ЗУ-23-2 позволяют вести огонь по воздушным целям на дальности до 2500 м. Кроме того, их можно использовать для уни-

чтожения диверсионных групп или других незаконных формирований, замеченных на пути следования воинского эшелона.

ПЗРК «Игла» способны уничтожать воздушные цели на дальностях до 5000 м и по высоте до 3500 м.

Для прикрытия войск и грузов в пути следования зенитные отделения ЗУ-23-2 и ПЗРК «Игла» размещаются обычно в голове, середине или хвосте воинского эшелона. Наиболее предпочтительным является вариант их размещения в начале и в конце эшелона (рисунок 1). Это позволяет расширить сектор стрельбы ЗУ-23-2 и пуска ракет ПЗРК.



Рисунок 1 – Вариант распределения сил и средств ПВО при сопровождении воинского эшелона

Пуски ракет ПЗРК в пути следования на электрифицированных железных дорогах нельзя производить с кузовов автомобилей, так как удаление стрелков-зенитчиков от контактного провода при этом будет меньше допустимого.

Стрелков-зенитчиков в данном случае целесообразно располагать непосредственно на платформах, где для них оборудуются укрытия из мешков с песком или землей.

Для уменьшения углов закрытия железнодорожные платформы с зенитными отделениями отделяются от локомотива, крытых вагонов, платформ с высоким грузом не менее чем одной платформой с грузом небольшой высоты.

Для обеспечения безопасности пуска ракет определяются запретные секторы стрельбы в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Запретный сектор пуска ракет по углу места зависит от места расположения платформы стрелка-зенитчика в эшелоне и высоты перемещаемых грузов. Запретный сектор пуска ракет в горизонтальной плоскости составляет не менее  $\pm 20^\circ$  в направлении продольной оси поезда вперед и назад.

На длительных стоянках зенитные отделения могут занимать стартовые позиции вблизи поезда (на насыпях, возвышенностях), а при длительных остановках может выдвигаться на вероятные направления налетов воздушного противника на удаление до 300 м от воинского эшелона.

После выгрузки зенитные отделения занимают стартовую позицию и прикрывают войска при разгрузке и выходе в назначенный район.

Разведка воздушного противника при прикрытии воинского эшелона ведется визуальным наблюдением постами воздушного наблюдения, а также дежурными стрелками-зенитчиками.

Посты воздушного наблюдения обычно выставляются в голове и хвосте поезда в местах, обеспечивающих наилучший обзор воздушного пространства (заданного сектора).

Секторы наблюдения постам назначаются с таким расчетом, чтобы обеспечивалось их взаимное перекрытие в пределах 20–30°. Смену наблюдателей в воинском эшелоне производят на остановках поезда.

Таким образом, защита воинских эшелонов от ударов воздушного противника остается актуальной. В современных условиях их противовоздушную оборону целесообразно организовывать зенитными отделениями, вооруженными ЗУ-23-2 и ПЗРК «Игла».

#### Список литературы

1 Швабедиссер, В. Сталинские соколы: Анализ действий советской авиации 1941–1945 гг. / В. Швабедиссер ; пер. с англ. – Минск : Харвест, 2004

УДК 621.396.96

### АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ОШИБКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА НАБЛЮДЕНИЙ ДВУМЯ РЛС

*С. А. ЮРАС, Я. И. НЕВЕРОВИЧ*

*Военная академия Республики Беларусь, г. Минск*

В АСУ войск ПВО подсистема радиолокационного обеспечения имеет иерархическую структуру, в которой обработка радиолокационной информации (РЛИ) от первичных источников осуществляется последовательно от объектов нижестоящего уровня к вышестоящему [1]. В комплексах средств автоматизации (КСА) различного уровня производятся этапы первичной, вторичной и третичной обработки РЛИ, а также осуществляется обмен РЛИ между КСА. При этом случайные ошибки измерения координат целей радиолокационной станцией (РЛС), в достаточной степени устраняются алгоритмами вторичной и третичной обработки информации. Однако наличие систематических ошибок в измерении координат может привести к значительному снижению качества РЛИ.

Пусть имеются две РЛС, подключенных к КСА, где осуществляется третичная обработка РЛИ. В большинстве случаев информация от радиолокационных станций начинает поступать одновременно. К моменту поступления информации от второй РЛС по информации первой РЛС решаются боевые задачи средствами ПВО и есть возможность считать первую РЛС как источник, не имеющий систематических ошибок измерения координат целей. При подключении к КСА второй РЛС возникает проблема возможности наличия систематических ошибок в измерении координат целей, что приведет к ошибкам оценки координат и количества целей по результатам третичной обработки.

В литературе [1, 2] имеется достаточное количество исследований по обнаружению и оценке значений систематических ошибок РЛС. Однако в одних из них процесс обнаружения факта наличия систематических ошибок