ЧЕЛЯБИНСКОЕ ВЫСШЕЕ ВОЕННОЕ АВИАЦИОННОЕ УЧИЛИЩЕ ШТУРМАНОВ (ВОЕННЫЙ ИНСТИТУТ)

Кафедра РЭССБ

***КУРСОВАЯ РАБОТА***

**по дисциплине**

**«АВИАЦИОННЫЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

**на тему:**

**«ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАДИОЭЛЕТРОННОГО ПОДАВЛЕНИЯ РЛС ОНЦ АКТИВНЫМИ И ПАССИВНЫМИ ПОМЕХАМИ»**

Выполнил: Южалин А.В.

424 к/о

Проверил: п-к Кудрявцев А.Ю.

Челябинск – 2008 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Постановка задачи

2. Подготовка исходных данных

2.1 Подготовка исходных данных об объектах радиоэлектронного подавления

2.2 Подготовка исходных данных о средствах РЭП

3. Оценка эффективности радиоэлектронного подавления РЛС ОНЦ активными шумовыми помехами

3.1 Расчеты при создании активных помех из боевых порядков прикрываемых самолетов

3.2 Расчеты при создании активных помех из зон

4. Оценка эффективности радиоэлектронного подавления РЛС ОНЦ пассивными помехами

4.1 Расчеты интервалов сброса ПРЛО

4.2 Определение протяженности участка маршрута, прикрываемого одним поставщиком помех

5. Экспресс оценка обеспечивающих действий наземных частей РЭБ

5.1 Экспресс оценка глубины подавления командных радиолиний наведения истребителей противника

5.2 Экспресс оценка глубины подавления РЛС APY-1

6. Определение потребного наряда самолетов поставщиков помех

6.1 Определение потребного наряда самолетов постановщиков активных помех

6.2 Определение потребного наряда самолетов постановщиков пассивных помех

6.3 Определение суммарного потребного наряда самолетов постановщиков помех

7. Обеспечение электромагнитной совместимости

8. Предложения командиру по организации и ведению РЭБ

**1. Постановка задачи**

Выполнить расчеты по оценке эффективности радиоэлектронного подавления РЛС ОНЦ активными и пассивными помехами при преодолении ПВО противника ударной группой в количестве 10 самолетов Ту-22М3, следующих по маршруту: ИПМ― **1**

ППМ― **1** Ц ― **1** .

Форма боевого порядка самолетов ударной группы ― колонна одиночных самолетов, дистанция между самолетами ― **250** м. Высота полета ― **2000** м. Скорость полета ― **600** км/ч.

Приданные силы:

― 4 самолета постановщика помех Ту-22П.

― 2 вертолета постановщика помех Ми-8ППА;

― батальон радиоэлектронной борьбы РЭБ-С;

Состав РЛС ОНЦ, входящих в наземные ПУ:ПУО1 ( **TRS-2200;S-247(2)**),

ПУО2 (**TRS-2200;S-247(2)** ) и ЦУО ( **FPS-27; TPS-44**).

Исходные данные:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К |
| 121 | 1;2 | 7;8 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Исходные данные:

— тип РЛС ОНЦ - (λ=10см.) = **FPS-27; TRS-2200**

— тип РЛС ОНЦ - (λ=23см.) = **TPS-44; S-247(2)**

— тип РЛС ОНЦ – (авакс) **APY-1**

— дистанция между самолетами ***d* = 250 м**

— высота полета ударной группы ***Н* = 2000 м**

— скорость полета самолета – ***V* = 600 км/ч**

— вероятность правильного обнаружения ***W*по = 0,3**

— вероятность ложной тревоги **Wлт = 10 -3**

— ИПМ - **1**

— ППМ - **1**

— Ц - **1**

**2. Подготовка исходных данных**

**2.1 Подготовка исходных данных об объектах радиоэлектронного подавления**

1. Из справочной литературы определяем ТТХ РЛС ОНЦ, входящих в состав ПУ, и сводим их в таблицу 1.

Таблица 1.

**Основные ТТХ РЛС ОНЦ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип  РЛС ОНЦ | λр,  см | *Д*max,  км | *Р*р,  МВт | τр,  мкс | *F*р,  Гц | Θφ,  град | *n*a,  об/мин | *G*p |
| APY-1 | 8.7-9.5 | 545.8 | 1 | 1.37 | - | - | - | - |
| FPS-27 | 10 | 500 | 15 на 10 лучей | 3 ; 6 | 330 | 1 | 5 | 900 |
| TPS-44 | 23 | 534.8 | 1 | 1.4; 4.2 | 267,533,800 | 3.8 | 15 | 3160 |
| TRS-2200 | 10 | 300 | 1 | 4 | 500 | 2 | 5 | 1000 |
| S-247(2) | 23 | 430 | 2.75 | 2.5-5.5 | 250-500 | 1.1 | 3;4;6;8 | 1000 |
| TRS-2200 | 10 | 300 | 1 | 4 | 500 | 2 | 5 | 1000 |
| S-247(2) | 23 | 430 | 2.75 | 2.5-5.5 | 250-500 | 1.1 | 3;4;6;8 | 1000 |

Для удобства выполнения дальнейших расчетов присвоим каждой РЛС ОНЦ, входящей в тот или иной ПУ, свой индекс по принципу: первая цифра индекса ― номер ПУ, вторая ― номер РЛС ОНЦ в данном ПУ (таблица 2).

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПУ | АВАКС | ЦУО | | ПУО1 | | ПУО2 | |
| РЛС  ОНЦ | APY-1 | FPS-27 | TPS-44 | TRS-2200 | S-247(2) | TRS-2200 | S-247(2) |
| индекс | 4.1 | 3.1 | 3.2 | 1.1 | 1.2 | 2.1 | 2.2 |

2. Определяем количество РЛС ОНЦ, способных обнаруживать самолеты боевого порядка при их полете по маршруту в район выполнения боевой задачи и обратно.

С этой целью для каждой РЛС ОНЦ, входящей в состав ПУ:

― определяем дальность радиогоризонта по формуле:

*h = hмест+hант*



― определяем длину волны для APY-1 по формуле:



― определяем максимальную дальность обнаружения по формуле:

ŋ =0,7 то



ŋ =1 то



― рассчитываем дальность обнаружения:



― определяем удаление РЛС ОНЦ от оси маршрута *Д*м ― кратчайшее расстояние между РЛС ОНЦ и линией заданного пути. Значения *Д*м в километрах снимаем с карты:

*Д*м41 = 190 км.

*Д*м11 = *Д*м12 = 10 км.

*Д*м21 = *Д*м22 = 180 км.

*Д*м31 = *Д*м32 = 80 км.

― сравниваем значения *Д*обн и *Д*м для соответствующих РЛС ОНЦ.

Если *Д*обн > *Д*м , то делаем вывод, что РЛС ОНЦ способна обнаружить самолеты боевого порядка, в противном случае ― не способна.

Наносим рубежи обнаружения самолетов боевого порядка РЛС ОНЦ на рабочую карту. Результаты анализа обнаружительной способности РЛС ОНЦ сводим в таблицу 3.

Таблица 3.

**Результаты анализа способности по обнаружению РЛС ОНЦ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункт  управления | Тип РЛС  ОНЦ | *Дрг,*  км | *Дmax,*  км | *Добн,*  км | *Дм,*  км | Вывод | |
| РЛС  ОНЦ | ПУ |
| АВАКС | APY-1 | 615.2 | 545.8 | 545.8 | 190 | обнаружит | обнаружит |
| ПУО 1 | TRS-2200 | 237.28 | 300 | 237.28 | 10 | обнаружит | обнаружит |
| S-247(2) | 237.28 | 430 | 237.28 | 10 | обнаружит |
| ПУО 2 | TRS-2200 | 253.85 | 300 | 253.85 | 180 | обнаружит | обнаружит |
| S-247(2) | 253.85 | 430 | 253.85 | 180 | обнаружит |
| ЦУО 1 | FPS-27 | 258.63 | 500 | 258.63 | 80 | обнаружит | обнаружит |
| TPS-44 | 258.63 | 534.8 | 258.63 | 80 | обнаружит |

3. Таким образом, самолеты боевого порядка при их полете по маршруту обнаруживаются всеми РЛС ОНЦ, входящих в состав ПУ.

**2.2 Подготовка исходных данных о средствах РЭП**

Для радиоэлектронного подавления РЛС ОНЦ постановщик помех Ту-22П имеет на вооружении станции активных помех (САП) «Букет» и автомат пассивных помех АПП-22.

Поскольку объектами радиоэлектронного подавления постановщика помех, как следует из предыдущего пункта, являются наземные РЛС ОНЦ, работающие в 10 и 23 см диапазонах длин волн, для их радиоэлектронного подавления активными шумовыми помехами станция активных помех «Букет» имеет два литера: СПС-22 (λ= 21,5…30 см) и СПС-44 (λ= 9,8…12,5 см), которые применяются в подвесном контейнере с индексом.

Из справочных данных определяем основные ТТХ СПС-22 и СПС-44, которые сводим в таблицу 4.

Таблица 4

**Основные ТТХ САП «Букет»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| тип САП | λ, см | *Р*п, Вт | *G*п | Δfприц МГц | Δfзагр, МГц | Θφп,  град | Θεп,  град |
| СПС-22 | 23 | 500-800 | 2 | 25 | 60 | 360 | 60 |
| СПС-44 | 10 | 500-800 | 2 | 30 | 120 | 360 | 60 |

Автомат пассивных помех АПП-22 в штатном варианте комплектуется двух- и пятиотсечным бункерами, которые являются взаимозаменяемыми. Варианты загрузки бункеров коробками с ПРЛО приводятся в справочных данных.

АПП-22 имеет восемь интервалов сброса ПРЛО, которые устанавливаются с помощью галетного переключателя «Интервал». Положения галетного переключателя «Интервал» и соответствующие им значения интервалов сброса для коробок К1 и К3 приведены в таблице 5.

Таблица 5

**Интервалы сброса ПРЛО**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| положение переключателя | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| интервал, сек | 2 | 1 | 0,8 | 0,5 | 0,4 | 0,25 | 0,2 | 0,1 |

На вертолетах Ми-8ППА в штатном варианте устанавливается САП «Азалия» в составе: два литера СПС-63, работающие в 10 см диапазоне и один литер СПС-66, работающий в 23 см диапазоне.

Основные ТТХ этих САП приведены в таблице 6.

Таблица 6

**Основные ТТХ САП «Азалия»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| тип САП | λ, см | *А*п, Вт/МГц | Θφп, град | Θεп, град |
| СПС-63 | 10 | 50-150 | 30 | 16 |
| СПС-66 | 23 | 50-150 | 30 | 16 |

Батальон радиоэлектронной борьбы имеет на вооружении САП Р-934У, предназначенную для радиоэлектронного подавления командных радиолиний наведения истребителей противника, и комплекс мощных помех КМП-1, служащий для радиоэлектронного подавления РЛС APY-1 самолета дальнего радиолокационного обнаружения и управления типа «АВАКС».

**3. Расчеты по оценке эффективности радиоэлектронного подавления РЛС ОНЦ активными шумовыми помехами**

**3.1 Расчеты при создании активных помех из боевых порядков прикрываемых самолетов**

Для расчета линейных размеров зон подавления для каждого типа наземной РЛС ОНЦ определяем:

― разрешающую способность РЛС ОНЦ по дальности:



― количество самолетов боевого порядка, не разрешаемых РЛС ОНЦ по дальности

:



через функцию взятия целого числа (*d* = 250 м)



― ЭПО самолетов боевого порядка на рубеже обнаружения:



так как >1, то = 0,7



― число накапливаемых импульсов РЛС ОНЦ за один оборот антенны:



Прежде определим расчетное значение частоты следования зондирующих импульсов *F*p исходя из условия однозначного определения дальности до цели на рубеже обнаружения.



Сравнивая расчетные значения частоты следования зондирующих импульсов с ТТД, определяем значения частот для выполнения дальнейших расчетов:

*F*p11 *=* 500 Гц

*F*p12 *=* 500 Гц

*F*p21= 500 Гц

*F*p22 *=* 500 Гц

*F*p31 *=* 330 Гц

*F*p32 *=* 533 Гц

Тогда число накапливаемых импульсов будет равно:



― коэффициент подавления РЛС ОНЦ активными помехами *К*п:



Расчеты выполняем для значений вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги: *W*по= 0.3 , *W*лт= 10 -3 , из таблицы находим значение выражения lg*W*по/(lg*W*лт - lg*W*по), которое равняется



Рассчитываем коэффициент подавления:



― энергетический потенциал подавляемой РЛС ОНЦ, *А*р, Вт/МГц:



Вт/МГц



― энергетический потенциал станции помех для выбранного варианта снаряжения постановщика помех



Известно, что каждый литер станции «Букет» имеет по четыре передатчика помех. Однако в рассматриваемом варианте комплектации П6 одновременно могут работать на излучение не более пяти передатчиков из восьми, т.е. в зависимости от складывающейся радиолокационной обстановки автоматика станций обеспечивает в среднем работу на излучение 2,5 передатчиков помех каждого литера. Поэтому определять энергетический потенциал станций помех будем из расчета одновременной работы на излучение максимум двух передатчиков помех одного литера, т.е. *n*прд=

Для СПС-22: Вт/МГц для 23 см диапазона



Для СПС-44: Вт/МГц для 10 см диапазона



― минимальную дальность подавления РЛС ОНЦ, *Д*п min:



― коэффициент сжатия радиолокационного поля, *К*сж:



― дальность подавления РЛС ОНЦ по основному лучу*Д*пΘ:



― расчетную дальность подавления,*Д*р:



*Д*р11 =



*Д*р12 =



*Д*р21 =



*Д*р22 =



*Д*р31 =



*Д*р32 =



Линейный размер зоны подавления *l*зпдля каждой РЛС ОНЦ определяется по формуле:



Результаты выполненных расчетов сводим в таблицу 7.

Таблица 7

**Результаты выполненных расчетов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип  РЛС ОНЦ | *Д*м,  км | *δД,*  м | *N*ио, | σБП,  м2 | *К*п, | *А*р,  Вт/МГц | *Д*пmin,  км | *К*сж, | *Д*пΘ,  км | *Д*р,  км | *lз*п,  км |
| TRS-2200 | 10 | 600 | 3 | 52.5 | 6.96 | 4 x109 | 46.85 | 0.197 | 65.59 | 65.59 | 2.3 |
| S-247(2) | 10 | 825 | 4 | 70 | 6.54 | 1.5x1010 | 92.42 | 0.39 | 129.38 | 129.38 | 2.5 |
| TRS-2200 | 180 | 600 | 3 | 52.5 | 6.96 | 4x109 | 46.85 | 0.18 | 46.85 | 65.59 | 6.3 |
| S-247(2) | 180 | 825 | 4 | 70 | 6.54 | 1.5x1010 | 92.42 | 0.36 | 92.42 | 129.38 | 3.5 |
| FPS-27 | 80 | 900 | 4 | 70 | 2.32 | 8.1x109 | 44.45 | 0.17 | 44.45 | 62.23 | 1.4 |
| TPS-44 | 80 | 630 | 3 | 48.3 | 4.64 | 3.1x109 | 29.39 | 0.11 | 29.39 | 41.15 | 5.3 |

**3.2 Расчеты при создании активных помех из зон**

Минимальную дальность подавления РЛС ОНЦ, входящих в состав первой линии ПУ, при создании активных помех из зон определяем по формуле:



Для выполнения расчетов необходимо для каждой РЛС ОНЦ знать величину *Д*п – расстояние между подавляемой РЛС и зоной барражирования вертолетов постановщиков помех. С этой целью наносим на карту зоны барражирования таким образом, чтобы создаваемые ими помехи были наиболее эффективны при воздействии на РЛС первой линии ПУ (ПУО1 и ПУО2) в следующем порядке:

― проводим прямую через точку стояния ПУО1 и точку пересечения рубежа обнаружения РЛС ОНЦ, входящих в его состав, и ЛЗП.

― на прямой находим точку ― центр зоны барражирования, удаленную на 20…30 км от линии фронта.

― наносим условное графическое изображение зоны барражирования таким образом, чтобы ее большая ось была перпендикулярна прямой.

Затем снимаем значение *Д*п между центром зоны барражирования и точкой стояния входящих в ПУО1 РЛС ОНЦ:

*Д*п21=*Д*п22=160 км

При определении минимальной дальности подавления учитываем следующее:

― постановка помех в одной зоне должна осуществляться двумя вертолетами Ми-8ППА;

― на одном вертолете устанавливаются две станции активных помех СПС-63 и одна станция СПС-66;

― одна станция имеет энергетический потенциал в среднем 100 Вт/МГц;

― значения остальных величин, входящих в формулу, берем из таблицы 7.



**4. Расчеты по оценке эффективности радиоэлектронного подавления РЛС ОНЦ пассивными помехами**

**4.1 Расчеты интервалов сброса ПРЛО**

Из справочной литературы выбираем типы ПРЛО, необходимые для подавления наземных РЛС ОНЦ, по соответствию диапазонов работы ПРЛО и РЛС ОНЦ.

Так как имеется по два типа ПРЛО ДОС-ШД-113/50К и ДОС-А-ШД-51К, отличающихся друг от друга величинами ЭПО, то расчеты выполняем для всех типов и затем по их результатам определяем, какой тип целесообразно выбрать.

Для расчета интервалов сброса ПРЛО определяем:

― разрешающую способность РЛС ОНЦ по азимуту на траверзе РЛС ОНЦ:



― количество самолетов боевого порядка не разрешаемых РЛС по азимуту:



― ЭПО самолетов боевого порядка на траверзе РЛС ОНЦ:



― коэффициент подавления РЛС ОНЦ пассивными помехами *КПП*:

Так как все РЛС ОНЦ, для которых выполняются расчеты, имеют режим СДЦ, то *К*пп = 10

― количество коробок ПРЛО *NПД* , которое необходимо выбросить в импульсный объем подавляемой РЛС ОНЦ для выполнения энергетического условия подавления:



|  |  |
| --- | --- |
| 1 ВАРИАНТ | 2 ВАРИАНТ |

― расчетный интервал сброса коробок ПРЛО*Т*р:



|  |  |
| --- | --- |
| 1 ВАРИАНТ | 2 ВАРИАНТ |

― установочный интервал сброса коробок ПРЛО *Т*у:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 ВАРИАНТ  *Т*у21= 0.8сек  *Т*у22= 0.5сек  *Т*у31= 0.25сек  *Т*у32= 0.5сек | 2 ВАРИАНТ  *Т*у21= 1сек  *Т*у22= 0.8сек  *Т*у31= 0.4сек  *Т*у32= 0.8сек |

Таблица 8

**Результаты расчетов интервалов сброса ПРЛО**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Данные  РЛС ОНЦ | | Данные по ПРЛО | | | | Результаты расчетов | | | | |
| Тип РЛС ОНЦ | λр,  см | Тип коро-бок | Тип ПРЛО | λпрло,  см | σпд,  м2 | σБП,  м2 | *К*пп | *N*пд | *Т*р,  с | *Т*у,  с |
| Вариант 1 | | | | | | | | | | |
| TRS-2200 | 10 | К-1 | ДОС-А-ШД-51К | 9.25-11.6 | 35 | 250 | 10 | 38 | 0.99 | 0.8 |
| S-247(2) | 23 | К-3 | ДОС-ШД-113/50К | 19-26/9-12 | 80/30 | 250 | 10 | 35 | 0.6 | 0.5 |
| FPS-27 | 10 | К-1 | ДОС-А-ШД-51К | 9.25-11.6 | 35 | 150 | 10 | 23 | 0.36 | 0.25 |
| TPS-44 | 23 | К-3 | ДОС-ШД-113/50К | 19-26/9-12 | 80/30 | 230 | 10 | 35 | 0.6 | 0.5 |
| Вариант 2 | | | | | | | | | | |
| TRS-2200 | 10 | К-1 | ДОС-А-ШД-51К | 9.25-11.6 | 35 | 250 | 10 | 33 | 1.1 | 1 |
| S-247(2) | 23 | К-3 | ДОС-ШД-113/50К | 20-25/10-12 | 50/40 | 250 | 10 | 31 | 0.8 | 0.8 |
| FPS-27 | 10 | К-1 | ДОС-А-ШД-51К | 9.25-11.6 | 35 | 150 | 10 | 20 | 0.42 | 0.4 |
| TPS-44 | 23 | К-3 | ДОС-ШД-113/50К | 20-25/10-12 | 50/40 | 230 | 10 | 33 | 0.92 | 0.8 |

**4.2 Определение протяженности участка маршрута, прикрываемого одним постановщиком помех**

Расчеты выполняем, исходя из условия одновременного создания пассивных помех для всех типов РЛС ОНЦ, входящих в состав наземных ПУ и обнаруживающих самолеты боевого порядка.

Для определения протяженности участка маршрута, прикрываемого одним постановщиком помех, рассчитываем:

― минимальное располагаемое количество коробок ПРЛО :



― минимальный интервал сброса коробок ПРЛО :



1 ВАРИАНТ



2 ВАРИАНТ



― максимальное количество коробок ПРЛО , которое необходимо выбросить для одновременного подавления всех РЛС ОНЦ:



1 ВАРИАНТ



2 ВАРИАНТ



По результатам расчетов видно, что наиболее предпочтительным с точки зрения экономного расходования ПРЛО является второй вариант, поэтому дальнейшие расчеты выполняем по второму варианту.

― время сброса коробок ПРЛО для создания одного облака пассивных помех :



― Время паузы (перерыва) между облаками ПРЛО :



― протяженность участка маршрута, прикрываемого в одном цикле создания дискретных облаков :



Протяженность участка маршрута, прикрываемого одним постановщиком помех при создании дискретных облаков ПРЛО, определяем по формуле:



Для определения места постановщика пассивных помех в боевом порядке ударной группы определяем:

― линейное упреждение постановщика пассивных помех:



Временное упреждение постановщика помех относительно ведущего ударной группы выбираем равным 1 минуте, так как известно, что максимальная ЭПО ПРЛО после их сброса достигается через 60…80 с. Тогда:



― превышение постановщика пассивных помех относительно боевого порядка определяем по формуле:



Поскольку одновременно будет производиться сброс как алюминированных, так и оцинкованных ПРЛО, то скорость их снижения *V*сн принимаем равной 1 м/с, тогда превышение постановщика пассивных помех



**5. Экспресс-оценка обеспечивающих действий наземных частей РЭБ**

**5.1 Экспресс-оценка глубины подавления командных радиолиний наведения истребителей противника**

Экспресс-оценку выполняем на рабочей карте начальника РЭБ, для этого:

― наносим условное графическое изображение станции помех Р-934У на расстоянии 10…15 км от линии фронта на своей территории в районе ЛЗП;

― соединяем ПУО1 и ПУО2 прямыми линиями с точкой стояния станции помех Р-934У;

― восстанавливаем к этим линиям серединные перпендикуляры;

― выделяем участки перпендикуляров, ближайшие к станции помех.

Выделенные участки будут являться границей зоны подавления командных радиолиний наведения истребителей противника. Точку пересечения границы зоны подавления с ЛЗП обозначением соответствующим условным знаком.

**5.2 Экспресс-оценка глубины подавления РЛС APY-1**

Для определения удаления *а* (глубины подавления) находим:

― разрешающую способность РЛС APY-1 по дальности при работе в импульсном режиме:



― количество самолетов боевого порядка, не разрешаемых РЛС APY-1 по дальности:



― ЭПО самолетов боевого порядка на рубеже обнаружения:



**6. Определение потребного наряда самолетов постановщиков помех**

**6.1 Определение потребного наряда самолетов постановщиков пассивных помех**

Для определения потребного наряда самолетов постановщиков активных помех рассчитываем:



― минимальный размер зоны подавления, создаваемой одним постановщиком помех :



― эффективный размер зоны подавления :



― количество подавляемых диапазонов длин волн *n*Д:

Так как радиоэлектронное подавление осуществляется в двух диапазонах: 10 и 23 см, то *n*д=2

― количество станций активных помех *nст*:

На одном постановщике помех в варианте снаряжения П6 установлено две станции активных помех: СПС-22 и СПС-44, следовательно *nст* = 2

― количество зон подавления *N*з:

Поскольку одна зона подавления представляет собой квадрат со стороной

1820 м, то она способна “накрыть” максимум 7 самолетов боевого порядка. Поэтому для прикрытия самолетов необходимо иметь зоны подавления, т.е. *N*з = 2

Тогда



**6.2 Определение потребного наряда самолетов постановщиков пассивных помех**

Для определения потребного наряда самолетов постановщиков пассивных помех находим протяженность участка маршрута *L*п, на котором будет осуществляться постановка пассивных помех в дискретном режиме.

Значения *L*п определяем по рабочей карте, для этого:

― из точек стояния ПУО и ЦУО проводим окружности с радиусами, равными дальности обнаружения РЛС ОНЦ самолетов боевого порядка;

― замеряем общую протяженность участков маршрута, проходящих внутри этих окружностей, при полете в район выполнения боевой задачи и обратно до линии фронта.

Протяженность участка маршрута при полете к цели от рубежа обнаружения ПУО2 до цели 620 км, от цели до линии фронта 460 км. Таким образом, общая протяженность участка маршрута, на котором будет осуществляться постановка пассивных помех в дискретном режиме, составит:

*L*п= 1080

Тогда потребный наряд самолетов постановщиков пассивных помех



**6.3 Определение суммарного потребного наряда самолетов постановщиков помех**

Так как постановщики помех могут одновременно создавать активные и пассивные помехи, суммарный потребный наряд определяю из условия



Таким образом, суммарный потребный наряд самолетов постановщиков помех равен 4

**7. Обеспечение электромагнитной совместимости**

При определении порядка применения средств РЭП и РЭО при выполнении поставленной задачи руководствуемся «Рекомендациями по применению потенциально несовместимых средств РЭП и РЭО самолетов и вертолетов при выполнении боевых задач». Организационные мероприятия по применению средств РЭП и РЭО рассматриваем по этапам полета.

На 1 и 6 этапах РЭО самолетов применяется без ограничений, средства РЭП применять запрещено.

При полете на остальных этапах работу средств РЭП не ограничивать. При необходимости использования какого-либо РЭП руководствоваться следующим:

― при необходимости использования АРК-15 СПС-22 и СПС-44 выключать кратковременно;

― при необходимости использования РСБН-ПКВ с целью коррекции координат самолета СПС-22 и СПС-44 кратковременно выключить, для самолетовождения использовать другие средства навигации (А-711, А-713М, ДИСС-7).

― для определения высоты использовать барометрический высотомер, при необходимости более точного определения высоты с помощью радиовысотомера СПС-22 кратковременно выключить.

― на всех самолетах боевого порядка, кроме замыкающего, СПО-15 должно быть выключено.

Кроме того, при полете на 2 этапе для обеспечения опознавания по указаниям командира группы кратковременно выключить СПС-22 и СПС-44.

**8. Предложения командиру по организации и ведению РЭБ**

Исходя из выполненных расчетов, для дезорганизации управления войсками и оружием ПВО и авиации противника, а также для прикрытия самолетов боевого порядка ударной группы активными и пассивными помехами при полете по маршруту необходимо самолета постановщика помех.

Исходя из состава и анализа возможностей своих сил и средств РЭБ

**ПРЕДЛАГАЮ:**

Исходя из расчетных данных в группу РЭБ включить 4 Ту-22П с целью прикрытия самолетов боевого порядка ударной группы активными и пассивными помехами способом их создания из боевого порядка прикрываемых самолетов.

2. Для прикрытия самолетов боевого порядка ударной группы активными помехами 2 постановщика помех следуют в боевом порядке “колонна одиночных самолетов” на дистанции 180 м с превышением 300 м относительно боевого порядка самолетов ударной группы.

3. Для усложнения радиоэлектронной обстановки и повышения эффективности действия активных помех, постановщика пассивных помех, должен следовать с временным упреждением 1 минута и превышением 60 м относительно боевого порядка с целью постановки упреждающей полосы дискретных облаков ПРЛО. На дальности 10000 м от ведущего ударной группы.

4. Постановщики помех снарядить в варианте П6 для радиоэлектронного подавления РЛС ОНЦ, работающих в 10 и 23 см диапазонах длин волн. Устройство сброса ПРЛО АПП-22 использовать в варианте комплектации с двумя двухотсечными бункерами и снарядить ПРЛО типа ДОС-А-ШД-113/50К в количестве 1840 штук и ДОС-ШД-51К в количестве 1748 штук.

5. Групповые средства создания активных помех применить по маршруту полета от рубежа радиолокационного обнаружения самолетов боевого порядка ПУО 1 до цели и следования обратно до линии фронта в режиме «Автомат».

6. Групповые средства создания пассивных помех применить по маршруту полета от рубежа радиолокационного обнаружения самолетов боевого порядка ПУО из каждого бункера с интервалом сброса 0.25 сек (положение переключателя ―“ 6 ”) по программе: « 13 сек ― сброс, 17 сек ― пауза» для создания дискретной полосы ПРЛО.

7. Противодействие огневым средствам ПВО противника осуществить выполнением противоистребительных, противоракетных и противозенитных маневров с комплексным применением штатных средств РЭБ.

8. Противодействие техническим средствам разведки противника обеспечить использованием сигнальных и закрытых средств связи, режима радиомолчания, таблиц кодовых сигналов.

9. Электромагнитную совместимость обеспечить выполнением «Рекомендациями по применению потенциально несовместимых средств РЭП и РЭО самолетов и вертолетов ВВС при выполнении боевых задач».