



**Вариант 1.**

**Как измеряется азимут ЛА в угломерно-дальномерной РНС?**

**Вариант 2.**

**Как измеряется дальность в угломерно-дальномерной РНС?**



# **Модуль технической (специальной) ПОДГОТОВКИ**

## **Дисциплина «Техническая подготовка»**

### **Раздел № 2. Основы радионавигации и средства радиотехнического обеспечения полетов авиации**

**Руководитель занятия**  
**полковник Белоус Сергей Ильич**



## **ТЕМА №5**

### **Радионавигационные системы (РНС) и их применение**

Порядок изучения темы: Л1-2ч, Г31-2ч, Г32-2ч, Г33-2ч, Г34-2ч, Г35-2ч, Г36-2ч, Г37-2ч, Г38-2ч, Г39-2ч.

#### **Занятие № 1 (лекция)**

### **Общая характеристика средств РТО**

#### **УЧЕБНЫЕ ЦЕЛИ ЗАНЯТИЯ:**

- 1. Рассмотреть назначение и задачи РТО.**
- 2. Изучить предназначение средств РТО, состав и схему их размещения на типовом аэродроме.**

#### **УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:**

- 1. Назначение и задачи РТО, предназначение средств РТО.**
- 2. Схема размещения средств РТО на аэродроме.**



### Введение

**Федеральные авиационные правила радиотехнического обеспечения полетов государственной авиации** разработаны в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 16 августа 2004 г. № 1082 «Вопросы Министерства обороны Российской Федерации», постановлением Правительства Российской Федерации от 27 марта 1998 г. № 360 «О федеральных правилах использования воздушного пространства и федеральных авиационных правилах» и **определяют содержание, задачи и организацию радиотехнического обеспечения полетов государственной авиации Российской Федерации**, обязательны для выполнения всеми авиационными формированиями федеральных органов исполнительной власти и организаций, в ведении которых находятся подразделения государственной авиации.



## 1. Назначение и задачи РТО, предназначение средств РТО.

**РТО полетов** - вид обеспечения полетов государственной авиации. Включает комплекс мероприятий, направленных на обеспечение взлета ВС, радионавигации на всех этапах полета, управления полетами в районе аэродрома, вертодрома, посадочной площадки, посадки и движения ВС по летному полю аэродрома, вертодрома.

**Основным содержанием РТО** является **своевременное формирование и непрерывная выдача на борт ВС и на ПУ полетами информации, необходимой экипажу ВС и ГРП для определения местоположения ВС и других навигационных параметров его полета.**

Совокупность средств РТО полетов, развернутых на аэродромах, вертодромах, посадочных площадках, авиационных полигонах, радионавигационных пунктах, предназначенных для решения задач РТО, составляет **систему РТО полетов.**



## 1. Назначение и задачи РТО, предназначение средств РТО.

### **Задачи РТО полетов:**

- обеспечение взлета, полета по маршруту, построения предпосадочного маневра и посадки ВС в простых и сложных метеорологических условиях, днем и ночью;
- обеспечение экипажа информацией о местоположении ВС в воздушном пространстве;
- обеспечение ГРП информацией о воздушной обстановке в районе аэродрома и дополнительной полетной информацией (индекс, остаток топлива, высота полета ВС);
- индивидуальное опознавание ВС;
- обеспечение вывода ВС в заданную точку маршрута и возврата на аэродром;
- обеспечение управления движением (контроля за движением) ВС и спецавтотранспорта по летному полю аэродрома;
- маркирование участков на местности;
- обеспечение приема сигналов от ВС, терпящих бедствие, определение их местоположения и передача информации о них ГРП.



## 1. Назначение и задачи РТО, предназначение средств РТО.

Аэродромы государственной авиации оборудуются средствами РТО в зависимости от задач авиационных воинских частей (подразделений), базирующихся на аэродроме, от требуемого минимума аэродрома для посадки (взлета) ВС, характеристик бортового оборудования ВС, местных особенностей.

Размещение средств РТО на аэродромах, местность в местах развертывания средств РТО и в зонах формирования диаграмм направленности излучения должны соответствовать требованиям **Норм годности к эксплуатации аэродромов государственной авиации и эксплуатационной документации средств РТО.**

Схема размещения средств связи и РТО полетов является приложением к инструкции по производству полетов в районе аэродрома.

Схема размещения оборудования рабочих мест лиц ГРП на КДП (СКП в качестве КДП) утверждается командиром авиационной воинской части (старшим авиационным начальником аэродрома).





## 1. Назначение и задачи РТО, предназначение средств РТО.

**К наземным средствам РТО полетов относятся:**

- **приводные аэродромные радиостанции и маркерные радиомаяки;**
- **автоматические радиопеленгаторы;**
- **радиолокационные системы посадки, обзорные и посадочные радиолокаторы;**
- **светосигнальное оборудование;**
- **кодовые (импульсные) маяки;**
- **аэродромные прожекторные станции;**
- **радиотехнические системы ближней навигации, азимутально-дальномерные радиомаяки;**
- **радиомаячные системы инструментального захода ВС на посадку;**
- **средства авиационной радиосвязи;**
- **наземные средства ОК, установленные на средствах связи и РТО полетов;**
- **выносные индикаторы системы посадки, комплексы средств руководства полетами.**





## 1. Назначение и задачи РТО, предназначение средств РТО.

**ПАР** предназначена для формирования и передачи на борт ВС сигналов, необходимых для определения направления на приводную радиостанцию и для опознавания аэродрома (объекта) экипажем ВС. Она может использоваться для передачи команд управления экипажу ВС в случае отказа бортовых радиостанций.

**МРМ** предназначен для формирования и передачи на борт ВС сигналов, необходимых для определения момента пролета фиксированной точки на местности при заходе на посадку или на маршруте полета ВС.

Дальний и ближний приводные радиомаркерные пункты, а для вертодромов и посадочных площадок ОПРС (ОПРМ) совместно с бортовым радиоэлектронным оборудованием ВС образуют **радиотехническую систему посадки ОСП.**

**ОСП** - минимальный состав наземных средств РТО, который совместно с бортовым РЭО (АРК, приемником сигналов радиомаркера, высотомером) позволяет экипажу ВС осуществить выход в район аэродрома, произвести заход на посадку и снижение до минимальной высоты – **высоты принятия решения (ВПР).**



## 1. Назначение и задачи РТО, предназначение средств РТО.

**АРП** предназначен для определения азимута (пеленга) или «прибоя» (обратного пеленга) ВС во время работы бортовой радиостанции на излучение и передачи «прибоя» экипажу ВС по его запросу, а также для индивидуального опознавания ВС (при совместной работе с ДРЛ РСРП или ОРЛ).

**ССО** аэродромов, вертодромов, посадочных площадок предназначено для обеспечения визуального захода на посадку, для посадки и взлета ВС днем в СМУ и ночью, а также для обеспечения руления и регулирования движения ВС и спецавтотранспорта по летному полю аэродрома, вертодрома.

**Кодовый (импульсный) маяк** предназначен для обеспечения визуального привода ВС на аэродром, посадочную площадку или для обозначения объектов на местности. Кодовый маяк, кроме того, служит для опознавания аэродрома (объекта) экипажем ВС.

**Аэродромные прожекторные станции** предназначены для подсвета в темное время суток концевой полосы безопасности на участке выравнивания и полосы точного приземления. Аэродромные прожекторные станции могут применяться для обеспечения посадки ВС днем в сложных метеорологических условиях, а также как световые маяки для обозначения объектов на местности.



## 1. Назначение и задачи РТО, предназначение средств РТО.

**РСП** предназначена для контроля и управления воздушным движением в ближней зоне аэродрома, индивидуального опознавания ВС, оборудованных самолетными ответчиками, последовательного вывода ВС на ВПП и контроля за снижением ВС до высоты, определяемой техническими характеристиками РСП и подтвержденной результатами летной проверки. В состав РСП входят ДРЛ (ОРЛ) и ПРЛ, а также АРП, средства радиосвязи и ОК.

**Радиотехническая система посадки ОСП совместно с РСП образуют радиотехническую систему посадки ОСП с РСП.**

**ДРЛ (ОРЛ)** предназначен для обнаружения и определения координат ВС, запроса и приема от ВС дополнительной информации (высота полета, остаток топлива, индекс) и последующей передачи радиолокационной информации на рабочие места лиц ГРП.

**ПРЛ** предназначен для обнаружения и определения координат (положения относительно линий курса, глиссады и удаления от порога ВПП) ВС, заходящих на посадку, а также передачи радиолокационной информации на рабочие места лиц ГРП.



## 1. Назначение и задачи РТО, предназначение средств РТО.

**РСБН (АДРМ)** предназначена для формирования и передачи на борт ВС, оборудованных аппаратурой РСБН, сигналов, необходимых для измерения азимута и наклонной дальности от ВС до места установки РСБН (АДРМ), а также передачи информации о местоположении ВС на выносные индикаторы.

**РМС** предназначена для формирования и передачи на борт ВС, оборудованных аппаратурой РСБН, сигналов, необходимых для определения положения ВС относительно линии курса (глиссады), а также удаления до порога ВПП (точки приземления).

Она состоит из КРМ и ГРМ.

В состав РМС дециметрового диапазона, кроме **КРМ и ГРМ**, входит **ретранслятор дальномер (РД)**.

Система ОСП с РСЦ совместно с РСБН и РМС образует **радиотехническую систему посадки ОСП с РСЦ, РСБН и РМС**.



## 1. Назначение и задачи РТО, предназначение средств РТО.

**ВИСП, КСРП** предназначены для отображения радиолокационной и радионавигационной информации на рабочих местах лиц ГРП на КДП (СКП в качестве КДП) и обеспечения руководства полетами в районе аэродрома.

Для оперативного управления средствами РТО полетов и контроля их технического состояния на аэродроме может развертываться **СДУ и К** технического состояния средств РТО.

При отсутствии централизованной СДУ и К, используются устройства дистанционного управления и контроля, входящие в комплект средств РТО.





## 2. Схема размещения средств РТО на аэродроме.

Аэродромы постоянного (основного) базирования авиационных воинских частей оборудуются, как правило, стационарными средствами РТО, которые размещаются в капитальных зданиях (сооружениях). Проектирование и строительство стационарных объектов РТО (в том числе стационарного ССО) осуществляются специализированными проектными и строительно-монтажными организациями, а монтаж и ввод средств РТО в эксплуатацию — заводами-изготовителями или строительно-монтажными организациями.

При оснащении аэродрома средствами РТО в подвижном варианте (на шасси автомобилей или на прицепах) для их развертывания строятся площадки. Развертывание (монтаж) и ввод средств РТО в эксплуатацию производится силами эксплуатирующих воинских частей (подразделений) связи и РТО в соответствии с эксплуатационной документацией.

**Объект РТО полетов** - сооружение, здание (помещение) и (или) участок местности аэродрома (приаэродромной территории), в (на) котором размещаются в стационарном или мобильном варианте средства РТО полетов и авиационной радиосвязи, источники электропитания, технологическое и вспомогательное оборудование, предназначенные для решения определенной задачи по обеспечению полетов ВС.

На объекте РТО полетов ведется паспорт объекта (приложение № 4 к ФАП РТО).



## 2. Схема размещения средств РТО на аэродроме.

**Объектами РТО полетов на аэродроме являются:**

1. Дальний приводной радиомаркерный пункт;
2. Ближний приводной радиомаркерный пункт;
3. Отдельный приводной радиомаркерный пункт (отдельная приводная радиостанция);
4. Глиссадный радиомаяк;
5. Курсовой радиомаяк (дальномерно-курсовой радиомаяк);
6. РСР (ДРЛ, ОРЛ, ПРЛ);
7. Выносные индикаторы системы посадки, комплексы средств руководства полетами;
8. Средства авиационной радиосвязи;
9. АРП;
10. РСБН (АДРМ);
11. Аэродромные прожекторные станции;
12. ССО аэродрома (распределенный объект РТО).





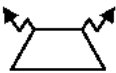




















## 2. Схема размещения средств РТО на аэродроме.

Приложение № 6

к НГЭАГосА.А (п.п. 135, 146, 156, 160, 166, 173, 175, 188, 210, 211)

### Условные обозначения радиотехнических средств и светотехнического оборудования

	- радиолокационная система посадки		- прожекторный огонь белого цвета
	- азимутально-дальномерный радиомаяк (РСБН)		- прожекторный огонь красного цвета
	- курсовой радиомаяк РМС		- прожекторный огонь желтого цвета
	- глissадный радиомаяк РМС		- прожекторный огонь зеленого цвета
	- автоматический радиопеленгатор		- импульсный огонь белого цвета
	- приводная радиостанция с маркерным радиомаяком		- импульсный огонь красного цвета
	- стартовый командный пункт		- импульсный огонь желтого цвета
	- кодовый (импульсный) маяк белого цвета		- огонь кругового обзора белого цвета
	- кодовый (импульсный) маяк красного цвета		- огонь кругового обзора красного цвета
	- аэродромная прожекторная станция		- огонь кругового обзора желтого цвета
			- огонь кругового обзора зеленого цвета

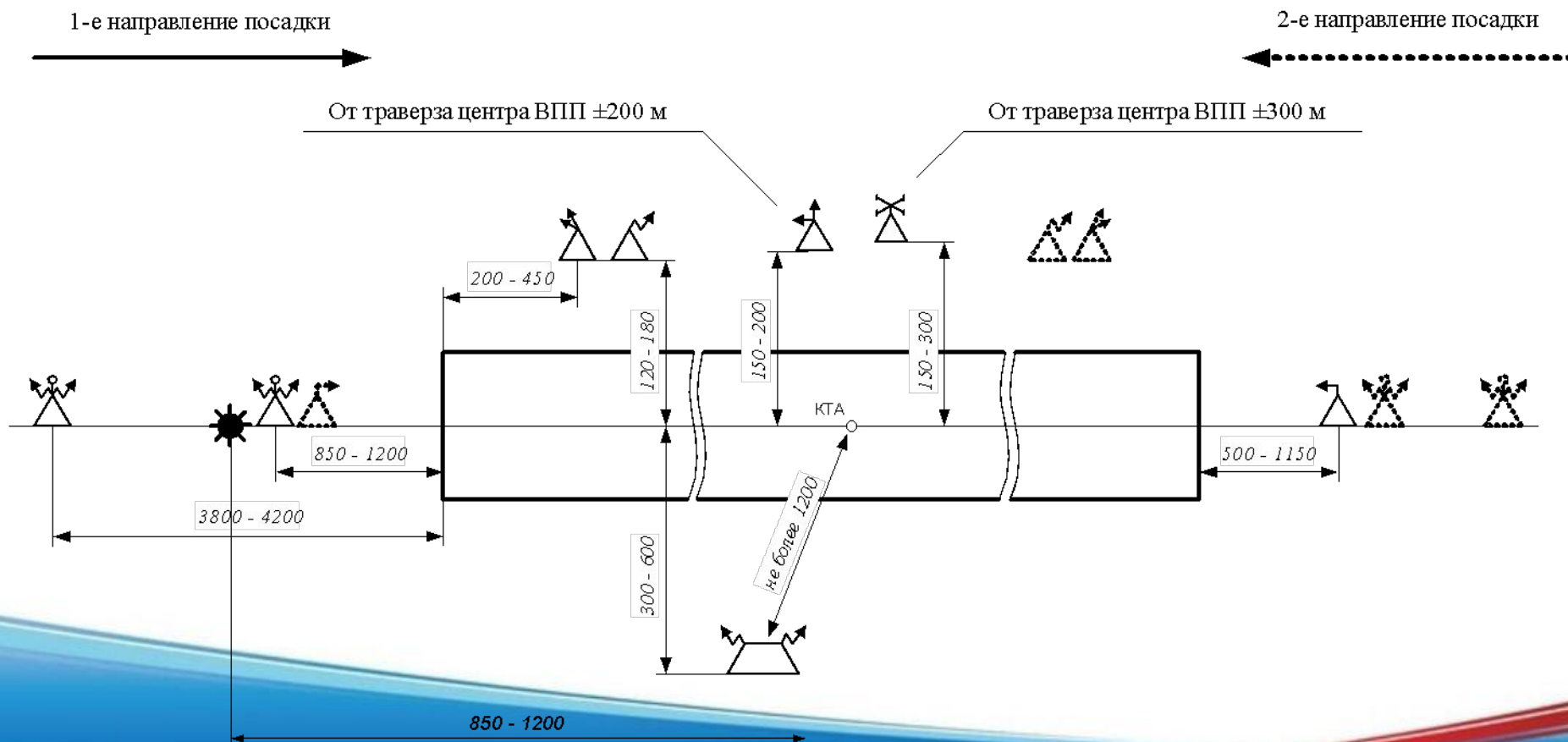


## 2. Схема размещения средств РТО на аэродроме.

Приложение № 7

к НГЭАГосА.А (п.п. 135, 146, 156, 160, 166, 173, 175, 188)

### Схема типового размещения средств радиотехнического обеспечения полетов на аэродроме





1. **Основы построения радиотехнических систем обеспечения полетов авиации – М., Учебное пособие, 2011.**
2. **Владинов В.Л., Ковалев В.В., Хмуров Н.Н. Средства и системы радионавигационного обеспечения летательных аппаратов. М.: Воениздат, 1990.**
3. **Сазонов Н.А. и др. Основы авиационной радионавигации / Под ред. Н. А. Сазонова. Учебное пособие - Тамбов: Тамбовское ВВАИУ, 1986.**
4. **Никольский, Б. А Основы радиотехнических систем [Электронный ресурс] : [электрон, учебник] / Б. А. Никольский; Минобрнауки России, Самар, гос. аэрокосм, ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон, текстовые и граф. дан. (3,612 Мбайт). - Самара, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).**



### Заключение

Одной из важнейших частей обеспечения боевых действий ВВС является радиотехническое обеспечение. *Радиотехническое обеспечение (РТО) полетов* включает комплекс мероприятий, направленных на управление воздушным движением на всех этапах полета воздушного судна и заключается в своевременном формировании и непрерывной выдаче на борт ВС и на пункты управления полетами информации, необходимой экипажу ВС и группе руководства полетами для определения местоположения ВС и других навигационных параметров его полета.

Основой радиотехнического обеспечения является совокупность средств, развернутых на аэродромах, предназначенных для решения задач РТО, образующих *систему РТО полетов*.

**Спасибо за  
внимание.**