

Системы заходов.

0. Общие положения.

Системой захода мы называем методику выполнения захода на посадку с использованием того или иного наземного и бортового оборудования. Согласно правилам и фразеологии радиообмена:

6.3.2.1. При установлении связи с диспетчером "Круга" экипаж сообщает о пролете рубежа передачи и **решение КВС по выбору системы захода на посадку** или о выполнении визуального захода на посадку, а также и о принятии информации АТИС (при ее наличии в аэропорту) или о принятии погоды, передаваемой по МВ каналу...

Рассмотрим 10 типов захода (хотя их можно придумать и больше)...

1. Заход по КГС в режиме ПСП.
2. Заход по КГС в директорном режиме.
3. Заход по КГС в автоматическом режиме.
4. Заход по ОСП.
5. Заход по ОСП с использованием ОРЛ-А.
6. Заход по РСП.
7. Заход по РСП + ОСП.
8. Заход по ОПРС.
9. Заход по VOR/DME.
10. Заход визуальный.

1. Заход по КГС в режиме ПСП.

КГС – Курсо-Глиссадная система, ПСП – Прибор Системы Посадки.

1.1 Общие сведения.

Точность

Точный

Наименование согласно фразеологии РО

Заход по маякам

Типичный наименьший минимум

CAT I - 60х800 или 60х550

1.2 Необходимое наземное оборудование.

Для выполнения захода по КГС в режиме ПСП на земле должна быть установлена собственно КГС. КГС состоит из Курсового Радио Маяка – КРМ, Глиссадного Радио Маяка – ГРМ и маркерных радиомаяков.



рис.1 Антенная система КРМ

КРМ формирует вертикально-ориентированную проскость вдоль осевой линии ВПП, формируя «линию курса». Антенная система КРМ располагается за обратным торцом ВПП, поперек линии курса.



рис.2 Антенная система ГРМ

ГРМ формирует соответственно наклонно-ориентированную проскость, формируя «линию глиссады» с заданным углом наклона. Антенная система ГРМ располагается сбоку от ВПП на траверзе точки приземления, т.е. обычно 250 м от торца.

Маркерные радиомаяки создают узкий вертикально-направленный луч, и принять его возможно только в момент нахождения приемника точно над ним. Вот отсюда мы и слышим звоночки или гудочки в момент пролета маркерного радиомаяка.

По международным стандартам в системе их два или три. Внешний маркер обозначает точку входа в глиссаду, Средний маркер – ВПР и Внутренний маркер (если он есть) – торец ВПП. В России же маркерные маяки обычно устанавливают на ДПРМ и БПРМ.

Также, нередко в комплект КГС включают дальномерное оборудование, установленное вместе с ГРМ и выдающее дальность от точки приземления.

1.3 Необходимое бортовое оборудование.

Для приема вышеописанных радиомаяков необходимы соответствующие приемники. На русских самолетах это системы «Ось» и «Курс-МП» для приема КРМ и ГРМ и маркерный радиоприемник МРП для приема маркеров.

1.4 Индикация в кабине.



Рис.3. ПНП: Левее курса, ниже глиссады.

Индикация в кабине выводится на навигационный прибор – ПНП, НПП, ПСП или другой, какой установлен на самолете. Представляет из себя 2 «планки положения»: курсовую и глиссадную. Глядя на них пилот определяет положение самолета по курсу и по глиссаде, и, учитывая текущие параметры полета (курс, высоту, крен, скорость), рассчитывает и делает соответствующие поправки в курс и вертикальную скорость. А если курсовая и глиссадная планки положения находятся в центре прибора, это значит что и самолет находится на заданных линиях курса и глиссады.



Рис.4. HSI: Левее курса, на глиссаде.



Рис.5. Правее курса, ниже глиссады.

2. Заход по КГС в директорном режиме.

2.1 Общие сведения.

2.1 Общие сведения.

| | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Точность | Точный |
| Наименование согласно фразеологии РО | Заход директорный |
| Типичный наименьший минимум | CAT I - 60x800 или 60x550 |

2.2 Необходимое наземное оборудование.

Абсолютно тоже самое, что и необходимое оборудование для захода по КГС в режиме ПСП, см. 1.2.

2.3 Необходимое бортовое оборудование.

Кроме описанных в 1.3 приемников, еще необходим вычислитель, который по сигналам КУРС-МП, крена, тангажа, текущего курса, ДИСС, радиовысотомера и другим (набор сигналов зависит от модели вычислителя), будет считать и выдавать на директорные стрелки величины отклонений текущих крена и тангажа от необходимых для выхода на линии заданного курса и глиссады.

2.4 Индикация в кабине.

Директорные стрелки на любом типе ВС находятся на основном авиагоризонте. Показывают они, повторяюсь, отклонение текущего крена и тангажа от необходимых для выхода на курс и глиссаду значений, рассчитанных вычислителем. Пилот, глядя на них, ничего не оценивает и не вычисляет, просто крутит в сторону отклонения директора, пока он не встанет в центр. Дирктор справа- крутим вправо, директор внизу – даем от себя, директора в центре – ничего не трогаем. Т.е. ту работу, которую делал пилот при заходе в режиме ПСП в данном случае делает вычислитель и выдает ему лишь конечный результат в виде директорных стрелок...

3. Заход по КГС в автоматическом режиме.

3.1 Общие сведения.

| | |
|--------------------------------------|--|
| Точность | Точный |
| Наименование согласно фразеологии РО | Заход автоматический |
| Типичный наименьший минимум | Зависит от категорированности системы, может быть и CAT IIIB – 0x50. |

3.2 Необходимое наземное оборудование.

Абсолютно тоже самое, что и необходимое оборудование для захода по КГС в режимах ПСП, и директорном см. 1.2.

3.3 Необходимое бортовое оборудование.

Кроме описанных в 1.3 приемников, описанного в 2.3 вычислителя, еще необходима система автоматического управления, которая будет реализовывать команды, рассчитанные вычислителем.

3.4 Индикация в кабине.

Индикация вся та же, что и при директорном заходе, с той лишь разницей, что в центр директоры загоняет автопилот, а не человек. Ну а летчику остается лишь наблюдать и контролировать работу САУ, и ждать ВПР, на которой автопилот отключить и досадить самолет на полосу...

4. Заход по ОСП.

ОСП – оборудование системы посадки.

4.1 Общие сведения.

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| Точность | Неточный |
| Наименование согласно фразеологии РО | Заход по приводным |
| Типичный наименьший минимум | 120х1500 |

4.2 Необходимое наземное оборудование.

Для выполнения захода по ОСП должны быть установлены 2 приводные радиостанции (ПРС): Дальняя – на удалении 4 км от торца ВПП и Ближняя – на удалении 1 км от торца ВПП. 4 и 1 км – это стандартные значения, на каждом конкретном аэродроме могут быть несколько изменены, например если физически невозможно установить ПРС на стандартном удалении (проходит речка или огромный овраг).

4.3 Необходимое бортовое оборудование.

Ну а на борту, соответственно должно быть 2 комплекта АРК для одновременного приема ближней и дальней радиостанций...

4.4 Индикация в кабине.

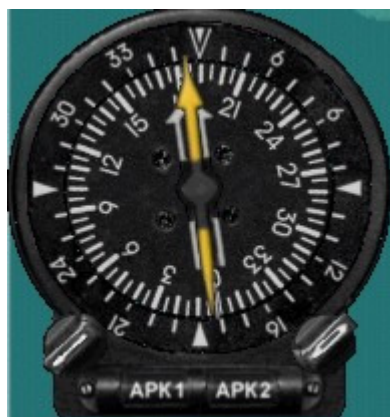


Рис.6 РМИ.

Индикация пеленгов от радиостанций выводится на прибор типа ИКУ или РМИ. Если стрелки сливаются в одну линию, значит самолет находится на линии курса. По «вилке» (разнице между стрелками) можно определить боковое на уатке от траверза ближней до траверза дальней.

ОСП – практически первая система посадки, родившаяся в 50-х годах а то и раньше. Заход по ОСП выполняется по коробочке, т.к. после N часов полета к аэродрому назначения ошибка в определении места самолета накапливалась очень значительная. Поэтому и летели они с курсом на дальнюю до пролета ее, ведь в момент пролета ДПРС летчик мог точно определить место самолета – ДПРС! Соответственно после пролета ДПРС по секундомеру по установленной схеме строилась коробочка и выполнялся заход на посадку.

5. Заход по ОСП с использованием ОРЛ-А.

ОРЛ-А – обзорный радиолокатор аэродромный.

5.1 Общие сведения.

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| Точность | Неточный |
| Наименование согласно фразеологии РО | Заход по приводным |
| Типичный наименьший минимум | 120х1500 |

5.2 Необходимое наземное оборудование.



Кроме описанных в 4.2 ДПРС и БПРС еще необходим собственно ОРЛ-А. По нему диспетчер может определить и передать на борт место ВС.

Рис.6 ОРЛ-А

5.3 Необходимое бортовое оборудование.

Дополнительного бортового оборудования от описанного в 4.3 не требуется. Также 2 комплекта АРК.

5.4 Индикация в кабине.

Индикация в кабине та же, что и 4.4, с той лишь разницей, что заход по ОСП + ОРЛ-А можно выполнять с прямой, без коробочки, т.к. диспетчер может подсказать место самолета, и, главное, точку входа в глиссаду...

6. Заход по РСП.

РСП – радиолокационная система посадки.

6.1 Общие сведения.

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Точность | Точный |
| Наименование согласно фразеологии РО | Заход по локатору |
| Типичный наименьший минимум | 60х800 |

6.2 Необходимое наземное оборудование.



Для выполнения захода по РСП на аэродроме должен быть установлен посадочный радиолокатор, на индикаторах которого отображается цель самолета по курсу и по глиссаде.

Рис.7 Посадочный Радиолокатор

6.3 Необходимое бортовое оборудование.

Никакого специального бортового оборудования не требуется.

6.4 Индикация в кабине.

Индикация в кабине соответственно также отсутствует. Место самолета по курсу и по глиссаде определяет и передает на борт диспетчер вместе с командами по изменению курса и информацией по отклонению от глиссады. От пилота требуется лишь точное их выполнение.

7. Заход по РСР+ОСР.

7.1 Общие сведения.

| | |
|--------------------------------------|--|
| Точность | Точный |
| Наименование согласно фразеологии РО | Заход по локатору, контроль по приводным |
| Типичный наименьший минимум | 60х800 |

7.2 Необходимое наземное оборудование.

РСР+ОСР – соответственно см. 6.2 + 5.2

7.3 Необходимое бортовое оборудование.

См. 5.2

7.4 Индикация в кабине.

См. 5.2. Заход по локатору остается заходом по локатору и определяющая роль осталась за диспетчером, а пилоту лишь дали 2 стрелки от приводных для контроля...

8. Заход по ОПРС.

ОПРС – отдельная приводная радиостанция.

8.1 Общие сведения.

Точность

Неточный

Наименование согласно фразеологии РО

Заход по ОПРС (по отдельной)

Типичный наименьший минимум

Очень зависит от расположения ОПРС, но меньше 200х2000 не ждите...

8.2 Необходимое наземное оборудование.

Одна, отдельная приводная радиостанция. Может быть установлена как в створе ВПП, на месте ближней или дальней, так и сбоку от полосы.

8.3 Необходимое бортовое оборудование.

Соответственно, один комплект АРК.

8.4 Индикация в кабине.

Соответственно, все тоже что при заходе по ОСП, с учетом того, что стрелка на приводную только одна. А методика аналогична: выход на ОПРС, секундомер, коробочка...

9. Заход по VOR/DME.

9.1 Общие сведения.

| | |
|--------------------------------------|--|
| Точность | Неточный |
| Наименование согласно фразеологии РО | Заход по ВОРДМЕ |
| Типичный наименьший минимум | Очень зависит от расположения ВОРа, 100х1000 или 250х2500. |

9.2 Необходимое наземное оборудование.



Соответственно VOR/DME маяк должен быть установлен на аэродроме.

Рис.8 VOR маяк.

9.3 Необходимое бортовое оборудование.

Для приема азимутального сигнала ВОР-маяка используется также аппаратура КУРС-МП или аналогичная, для приема сигнала дальности от наземной аппаратуры ДМЕ используются самолетные дальномеры СД, СДК и другие.

9.4 Индикация в кабине.

Индикация положения самолета относительно заданного радиала от ВОР-маяка выводится обычно на курсовую планку главного навигационного прибора НПП, ПНП, или др. Если ВОР установлен в створе ВПП, то заход выполняется с посадочным курсом, если же нет, то заход обычно строится следующим образом. Заход выполняется по линии, соединяющей ВОР-маяк и точку на посадочном курсе на удалении 2.5 км. На удалении 2.5 км визуально выполняется доворот на полосу.

Дальность выводится на соответствующий индикатор дальномера. Контроль снижения производится именно по дальности. В схеме захода обозначено на каком удалении какая должна быть высота...

10. Заход визуальный.

8.1 Общие сведения.

| | |
|--------------------------------------|------------------|
| Точность | Неточный |
| Наименование согласно фразеологии РО | Заход визуальный |
| Типичный наименьший минимум | 200 x 2000 |

Визуальный он на то и визуальный, что никакого специального наземного или бортового оборудования не требует.

Выполняется он по схеме ВЗП, публикуемой в сборниках ЦАИ. На схеме обозначается зона визуального маневрирования – ЗВМ (обычно это радиус 10 км от КТА), порядок входа в нее по месту и высоте, и пунктиром обозначается примерная траектория захода.

8.2 Порядок выполнения.

У диспетчера Круга запрашиваем разрешения фразой «разрешите визуальный заход». Если навигационная и метеорологическая обстановка позволяет диспетчер дает разрешение на вход в ЗВМ: «расчитывайте визуальный заход, курсом на ближнюю снижайтесь 220, визуальный контакт с полосой доложить». Выполняем команду, докладываем визуальный контакт с ВПП: «полосу наблюдаю». Диспетчер дает разрешение на ВЗП, переводит на связь с диспетчером Старта (а не Посадки, как при зоходе по приборам): «визуальный заход разрешаю, работайте со Стартом 120.4». Старту докладываем готовность в виде: «в развороте на посадочный (на прямой), шасси выпущено, к посадке готов»...

Замечания и предложения по дополнению, как всегда, принимаются...

Sergey "Cadett" Butovichev
pooler@km.ru

