



Виртуальная Учебная авиаБаза «Майкоп»

Способы заход на посадку

Учебное пособие для летного состава

Способы захода на посадку одиночных самолетов

После выполнения маршрутного полета или перелета экипаж самолета за 150-80 км до выхода на аэродром посадки по радио сообщает руководителю полетов расчетное время прибытия на аэродром, курс, высоту (эшелон) полета и получает от него информацию о воздушной обстановке и указания по дальнейшему полету и заходу на посадку.

Руководитель полетов сообщает экипажу посадочный курс, барометрическое давление на уровне ВПП, высоту нижней границы облаков, направление и скорость ветра у земли, видимость, а также способ снижения и захода на посадку и соответствующие расчетные данные. Получив эти данные, летчик (штурман) включают необходимое для захода на посадку радиооборудование.

По достижении эшелона перехода экипаж переводит шкалы барометрических высотомеров на фактическое давление на уровне ВПП аэродрома посадки. В зависимости от условий базирования, оборудования аэродрома и самолета, характера полетного задания маневр для выхода одиночных самолетов на посадочный курс может начинаться после прохода ДПРМ или заранее намеченного рубежа.

В соответствии с этим принято способы захода на посадку делить на две группы:

- заход на посадку с предварительным выходом на ДПРМ;
- заход на посадку с рубежа начала снижения.

Заход на посадку с предварительным выходом на ДПРМ

может выполняться следующими способами:

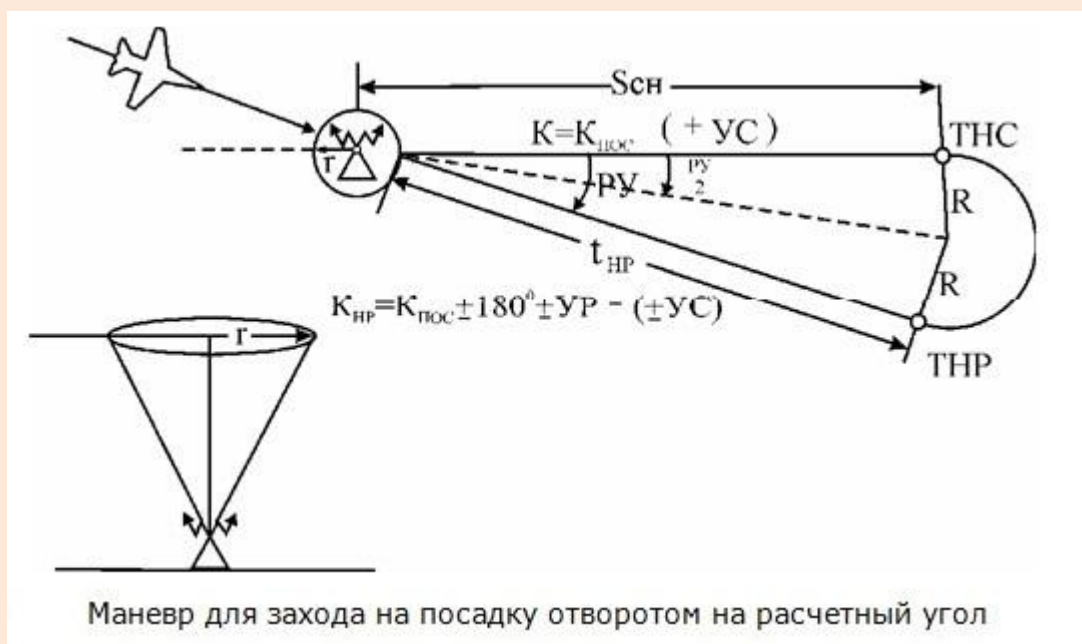
- отворотом на расчетный угол (РУ);
- разворотом на 180°;
- выполнением круга над радиостанцией;
- разворотом в сторону наименьшего угла;
- по коробочке (большой, малой);
- двумя разворотами на 180°.

Заход на посадку отворотом на расчетный угол применяется в случаях выхода самолета на ДПРМ с курсом, отличающимся от обратного посадочному на величину до 30°

В момент прохода ДПРМ самолет разворачивается на курс, отличающийся от обратного посадочному на расчетный угол, и с учетом угла сноса следует в точку начала разворота (ТНР).

Расчетный курс определяется по формуле

$$K = K_{\text{пос}} \pm 180^\circ \pm \text{PY} - \text{УС}.$$



Полет с расчетным курсом выполняется в течение времени $t_{\text{нр}}$, которое должно обеспечить необходимое удаление самолета от ВПП для его снижения на посадочном курсе с заданным режимом.

По истечении времени $t_{\text{нр}}$ самолет выполняет разворот на посадочный курс с заданным креном. Снижение на посадочном курсе производится с заданной вертикальной скоростью до высоты прохода ДПРМ (НДПРМ = 200 м). Если к моменту достижения высоты НДПРМ дальняя приводная радиостанция еще не пройдена, то самолет переводится в горизонтальный полет. Момент прохода ДПРМ определяется по сигналу маркерного радиомаяка и развороту стрелки радиокompаса.

После прохода ДПРМ радиокompас переключается на прием сигналов ближней приводной радиостанции, а самолет переводится на снижение до высоты прохода ближней радиостанции (НБПРМ = 60-80 м). После прохода БПРМ планирование и посадка выполняются визуально.

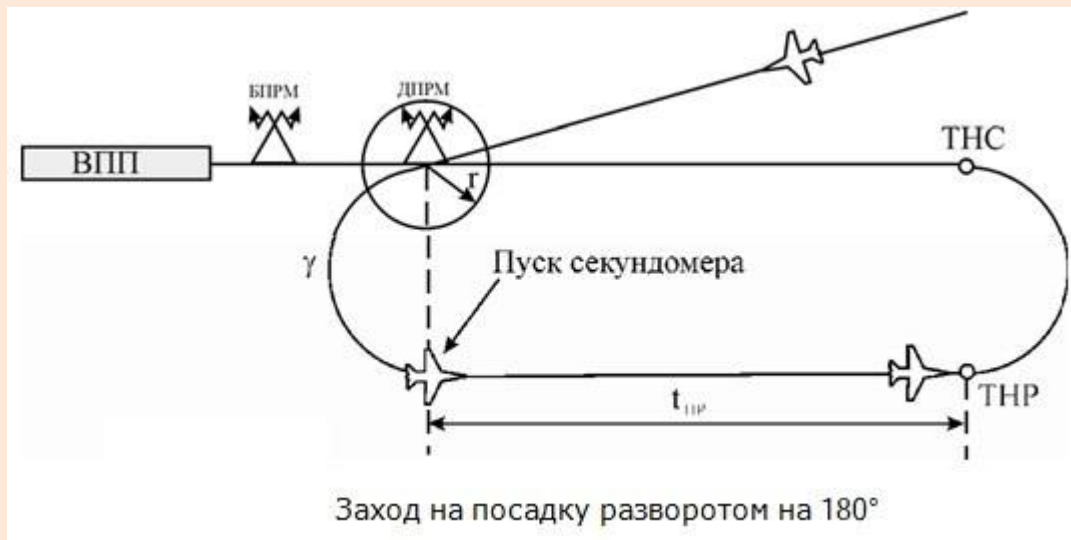
Получив разрешение от руководителя полетов на подход к аэродрому и эшелон выхода на ДПРМ, лётчик (штурман экипажа) настраивает радиокompас на дальнюю приводную радиостанцию этого аэродрома, прослушивает ее позывные, устанавливает режим работы АРК КОМПАС и подает команду летчику о довороте самолета на курс для полета на ДПРМ.

Летчик разворачивает самолет на радиостанцию и занимает заданный эшелон. В момент пролета ДПРМ он докладывает руководителю полетов о проходе ДПРМ и берет расчетный курс. После разворота стрелки АРК на 180° штурман пускает секундомер и следит за режимом полета; по истечении $t_{\text{нр}}$ подает команду летчику о развороте самолета на посадочный курс.

Выполнив разворот на посадочный курс, летчик с разрешения руководителя полетов переводит самолет на снижение.

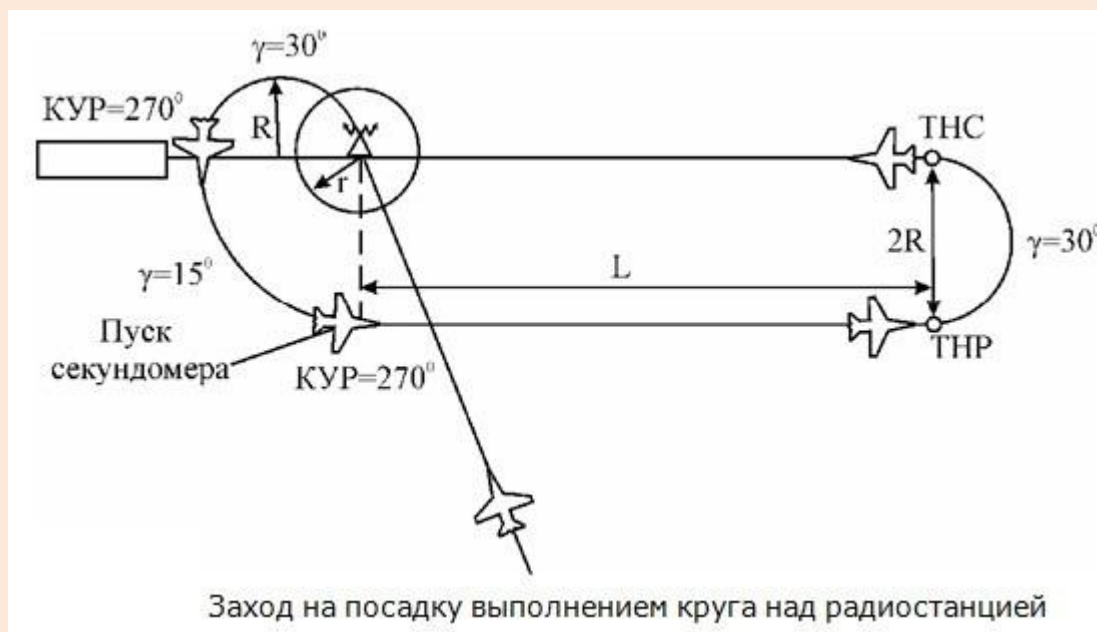
Заход на посадку разворотом на 180° применяется при выходе самолета на ДПРМ с курсом, близким к посадочному. Определив момент прохода ДПРМ, летчик выполняет разворот на курс, обратный посадочному, и следует в точку начала разворота с учетом угла сноса. В момент прохода траверза радиостанции ($K_{\text{УР}} = 90^\circ + \text{УС}$ или $270^\circ + \text{УС}$) включается секундомер.

Разворот на посадочный курс для выхода в точку начала снижения выполняется через расчетное время $t_{\text{нр}}$



Заход на посадку выполнением круга над радиостанцией применяется при выходе самолета на ДПРМ с курсом, отличающимся от посадочного на угол, близкий к 90°.

После прохода ДПРМ самолет вводится в разворот с креном 30° в сторону ВПП. При КУР = 270° (разворот влево) или КУР = 90° (разворот вправо) крен самолета уменьшается до 15°, при постоянном КУР продолжается разворот до выхода на курс, обратный посадочному.

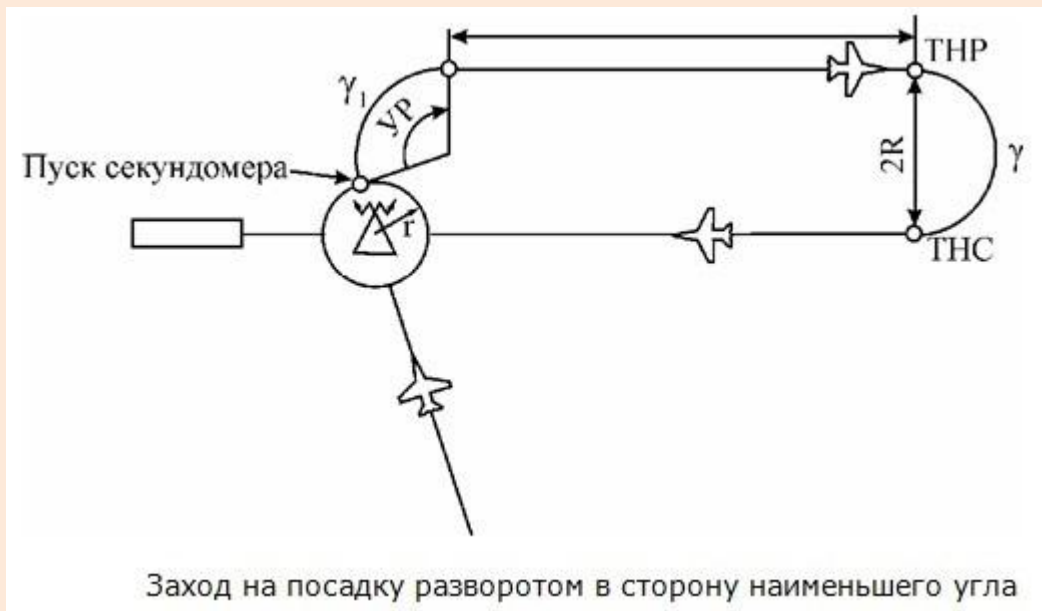


После выхода на курс, обратный посадочному, включается секундомер и выполняется полет в точку начала разворота с учетом угла сноса.

По истечении времени t_{180} , которое рассчитывается тем же образом, что и при заходе на посадку разворотом на 180°, выполняется разворот на посадочный курс с креном 30°.

Заход на посадку разворотом в сторону наименьшего угла применяется в тех же случаях, что и круг над радиостанцией. При построении захода на посадку самолет выводится на ДПРМ, а после его прохода разворачивается сразу на курс, обратный посадочному, и включается секундомер.

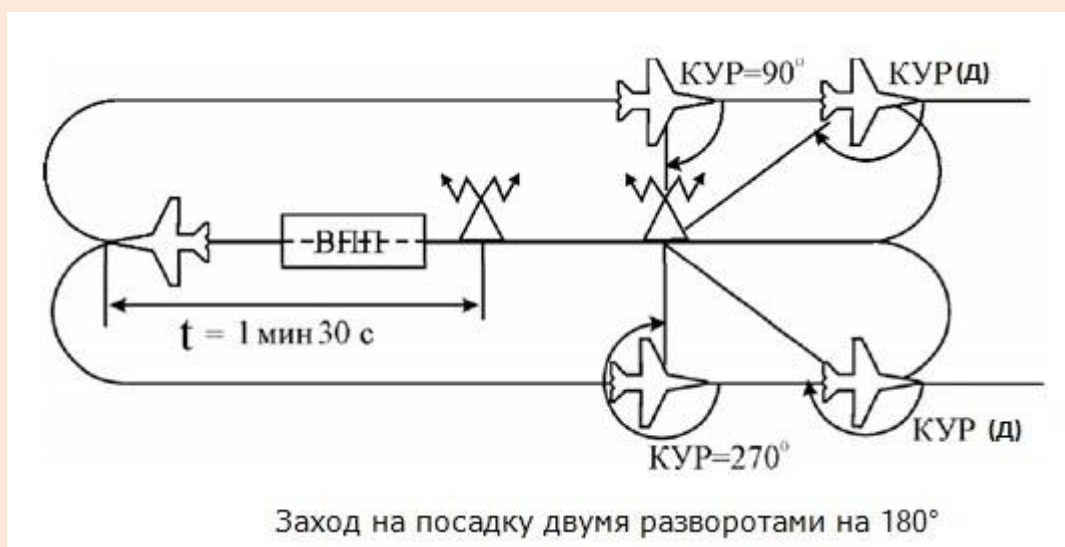
Разворот выполняется с рассчитанным радиусом



Заход на посадку двумя разворотами на 180° применяется для отработки навыков захода на посадку по приборам при ограниченном пространстве для маневрирования в районе аэродрома и при уходе самолета на второй круг. Для этого на высоте не менее 150-200 м летчик выполняет разворот с набором установленной высоты полета на курс, обратный посадочному с учетом угла сноса. При $KUP = 270^\circ + UC$ или $KUP = 90^\circ + UC$ летчик докладывает руководителю полетов о проходе траверза и включает секундомер. Разворот на посадочный курс производится при рассчитанном KUP и контролируется по времени и дальности.

При заходе на посадку любым из вышеперечисленных способов разворот на посадочный курс выполняется или по истечении времени t_{nr} , и по курсовому углу радиостанции.

В общем случае из-за неточного учета ветра и невыдерживания заданного режима полета самолет на посадочный курс выводится с ошибками. Ошибки по дальности исправляются изменением вертикальной скорости снижения, а по направлению – вводом поправок в курс.

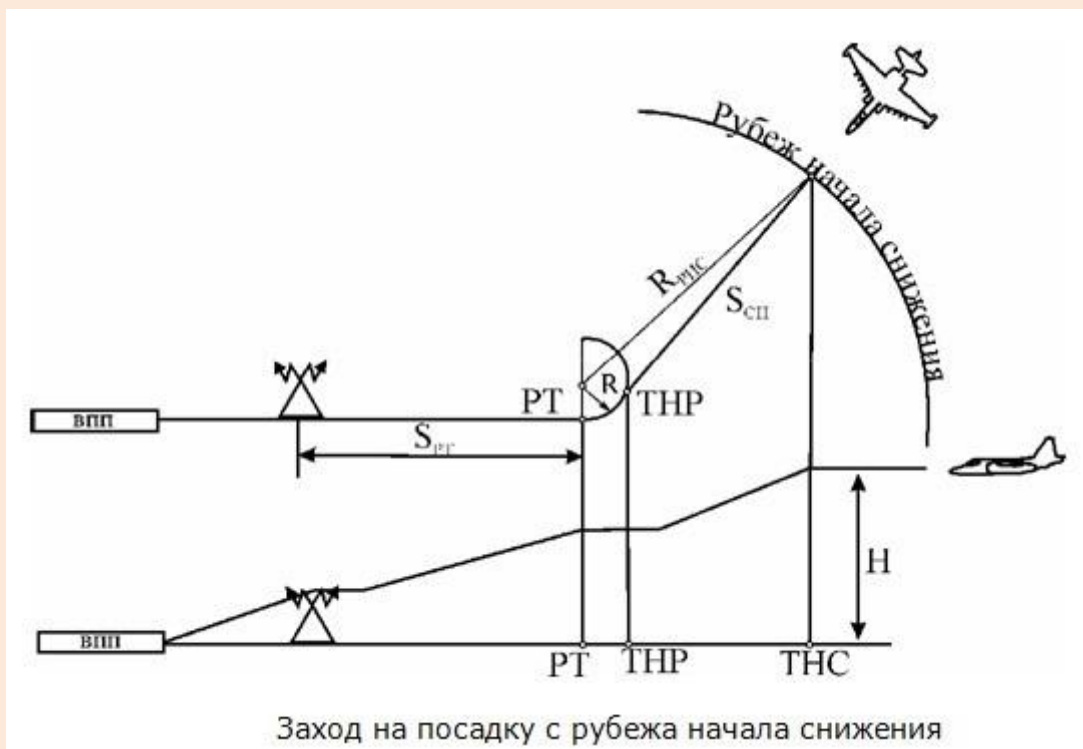


Заход на посадку с рубежа начала снижения выполняется без предварительного выхода на ДПРМ.

Этот способ позволяет выполнить заход и расчет на посадку при следовании самолетов непосредственно с маршрута полета, что значительно сокращает время посадки, требует меньшего расхода топлива и увеличивает радиус действия самолетов

Сущность построения захода на посадку с рубежа начала снижения состоит в том, что самолет из любой точки воздушного пространства по кратчайшему расстоянию выводится в точку начала разворота (ТНР) на посадочный курс.

Точка начала разворота располагается на дуге окружности, радиус которой равен радиусу разворота самолета, проходящего через расчетную точку (РТ). Положение ТНР на окружности зависит от направления выхода самолета в РТ



Расчетная точка располагается на продолжении оси ВПП на удалении S_{PT} от ДПРМ. Оно должно обеспечивать снижение самолетов с высоты прохода РТ до высоты прохода ДПРМ.

Вывод самолета в ТНР начинается с рубежа начала снижения, имеющего вид дуги окружности, центр которой совпадает с центром окружности разворота самолета на посадочный курс.

Самолет снижается с установленным режимом полета с таким расчетом, чтобы занять высоту НРТ за 30 с до начала разворота на посадочный курс.

Заход на посадку с рубежа начала снижения может выполняться по командам с земли или самостоятельно экипажами с помощью бортовых технических средств самолетовождения.

При заходе на посадку по командам с земли руководитель полетов с помощью РЛС определяет момент выхода самолета на РНС и, подавая соответствующие команды экипажу, выводит самолет в ТНР на посадочный курс на заданной высоте.

Для определения и корректирования режима полета самолета на КП имеется специальный планшет (сетка рубежей начала снижения). На планшет в выбранном масштабе в створе ВПП на удалении S_{PT} от ДПРМ наносится расчетная точка РТ.

Через РТ проводятся две полуокружности радиусом, равным радиусу разворота самолета на посадочный курс. К полуокружностям проводятся касательные прямые через $10-20^\circ$ и оцифровываются значениями путевых углов, соответствующих направлению полета в ТНР.

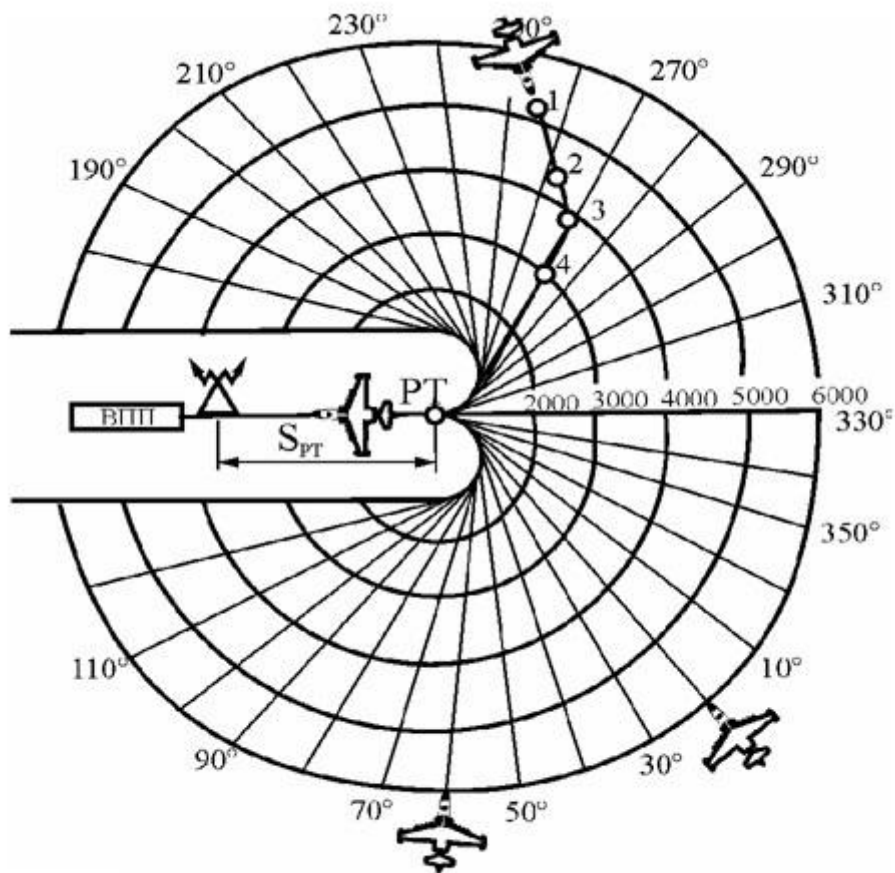
Из центров полуокружностей проводятся рубежи начала снижения РНС в виде дуг окружностей

Удаления рубежей рассчитываются и строятся от высоты НРТ до практического потолка самолета через каждые 1000-2000 м.

В процессе захода на посадку по данным радиолокатора на сетку рубежей наносится линия пути самолета. По этим данным с земли корректируют полет самолета по направлению и дальности

В процессе снижения летчик докладывает руководителю полетов фактическую высоту самолета. Руководитель полетов по данным о высоте и удалении самолета (по данным радиолокатора) определяет требуемую вертикальную скорость снижения из данной точки и передает ее летчику.

В момент выхода самолета в ТНР летчик по команде руководителя полетов разворачивает самолет на посадочный курс.



Планшет для определения рубежей начала снижения

Заход на посадку в автоматическом режиме

Режим «Возврат» применяется для захода на посадку из любой точки воздушного пространства в зоне действия маяка РСБН аэродрома.

Сущность режима «Возврат» заключается в снижении самолета по траектории пробивания облачности в точку начала предпосадочного маневра и выполнения его с выходом в зону действия курсового и глиссадного маяков запрограммированного аэродрома.

На дальности не более 36 км и высоте не более 1200 м после выхода самолета в зону коридора $\pm 1,5$ км относительно оси ВПП автоматически включается **режим «Посадка»**, и самолет выходит на посадочный курс, вписываясь в равносигнальные зоны курсового и глиссадного маяков.

Способы роспуска и захода на посадку.

Заход на посадку должен быть организован так, чтобы была исключена возможность опасного сближения последовательно снижающихся самолётов. Это условие обеспечивается размыканием самолётов перед посадкой на безопасные временные дистанции. Способ размыкания на безопасные временные дистанции зависит от типа самолёта, количества самолётов в группе, располагаемого воздушного пространства.

Различают две группы способов роспуска:

- роспуск с предварительным выходом на дальнюю приводную радиостанцию (ДПРМ) аэродрома посадки (роспуск группы с разворотом на 180°);
- роспуск на маршруте полёта (на рубеже начала снижения).

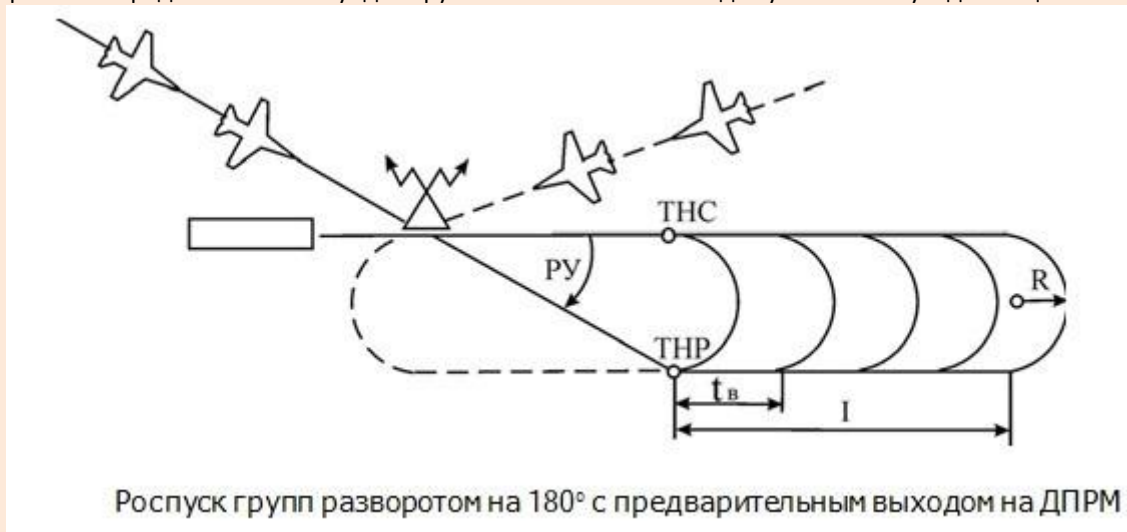
Роспуск групп разворотом на 180 с предварительным выходом на ДПРМ применяется в том случае, когда нет возможности разомкнуть боевой порядок на заданные временные дистанции на маршруте до выхода в район аэродрома.

Сущность способа состоит в изменении исходных дистанций между самолетами (группами) путем выполнения последовательных разворотов на 180. В районе аэродрома маневр для размыкания выполняется таким образом, чтобы он включал маневр для захода на посадку одиночного самолета, поэтому группа самолетов после выхода на ДПРМ в зависимости от направления подхода выполняет доворот на расчетный угол (РУ) или разворот в сторону наименьшего

угла (на рис. показано пунктиром) и следует в точку начала разворота (ТНР) одиночного самолета.

В момент прохода ТНР первый самолет начинает выполнять разворот на посадочный курс. Все остальные самолеты группы продолжают полет с противопосадочным курсом и последовательно через выдержку времени t_v производят разворот на 180° для выхода на посадочный курс.

Выдержка времени определяется по секундомеру и обеспечивает необходимую безопасную дистанцию



Роспуск групп на маршруте полета (рубеже начала снижения).

Роспуск групп на маршруте полета является наилучшим вариантом размыкания, которое может выполняться при выходе на рубеж начала снижения или же маневрированием скоростью полета. В этом случае существенно упрощается воздушная обстановка в районе аэродрома и, следовательно, работа группы руководства полетами, проще решаются вопросы обеспечения безопасности при заходе самолетов на посадку.

Способы размыкания при заходе с рубежа зависят от направления подхода и количества самолетов в группе.

Основными способами размыкания на РЧС являются:

- роспуск групп разворотом на 90° ;
- маневром змейка;
- роспуск групп на петле (разворотом на 180°).

Роспуск групп разворотом на 90° производится при подходе групп к району аэродрома с направлением, близким к касательной рубежа начала снижения.

Сущность способа заключается в выполнении последовательных разворотов через выдержку времени на соответствующие курсы снижения для захода на посадку.

Точка начала разворота первого самолета выбирается таким образом, чтобы угол разворота составлял около 90° .

В момент начала разворота первого самолета ведущие засекают время и продолжают полет с прежним курсом в течение времени выдержки t_v .

Очевидно, что с увеличением порядкового номера временная дистанция при посадке возрастает, так как, следуя по касательной, ведомые удаляются от РЧС. Однако, учитывая, что при этом не нарушаются условия безопасности, а лишь возрастает на некоторую величину общее время посадки, этой прибавкой пренебрегают.

Следует отметить, что этот способ позволяет выполнить роспуск и заход на посадку с минимальными затратами топлива и времени.

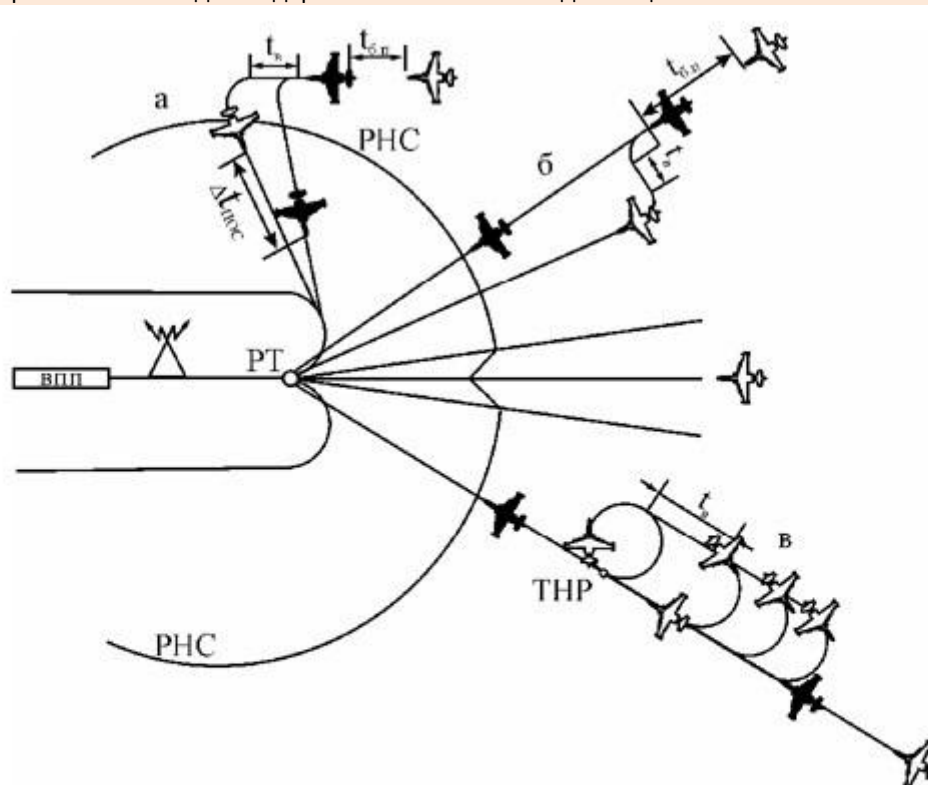
Роспуск групп выполнением маневра «змейка» производится при подходе групп к району аэродрома с направлением, которое близко к направлению снижения. Маневр применяется при роспуске небольших групп (до звена включительно). Сущность маневра заключается в следующем. При подходе к аэродрому (за 20-30 км до РЧС) ведущий самолет продолжает прямолинейный полет, а ведомые отворачивают на 90° и следуют с новым курсом в течение времени t_v , а затем разворачиваются на курс снижения в расчетную точку.

Величина t_v для типовых условий подхода должна быть вычислена заблаговременно, и каждый летчик (штурман) должен знать ее на память.

Роспуск групп на петле (разворотом на 180°) применяется, когда к рубежу начала снижения подходят группы, в составе которых относительно большое число (6-12) самолетов.

Сущность размыкания на петле не отличается от размыкания разворотом на 180° в районе аэродрома. Головной самолет

после выхода в ТНР продолжает прямолинейный полет, а остальные разворачиваются на 180° и следуют вдоль петли. Второй самолет, как правило, будет иметь выдержку времени $t_B = 0$ и сразу разворачивается на 360° . Выдержка времени остальных экипажей рассчитывается для выдерживания безопасных дистанций



Роспуск групп на рубеже начала снижения:

а - выход групп с направлением, близким к касательной рубежа начала снижения, б - выход групп с направлением, близким к направлению снижения, в - выход групп, в составе которых большое число (6-12) самолетов

УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

- АДП – аэродромный диспетчерский пункт
- АН – авиационный наводчик
- АРК – автоматический радиокompас
- АРП – автоматический радиопеленгатор
- АСУ – автоматизированная система управления
- АСП – авиационное средство поражения
- БПРМ – ближний приводной радиомаяк
- ВИКО – выносной индикатор кругового обзора
- ВВС – военно-воздушные силы
- ВПП – взлетно-посадочная полоса
- ВЦ – воздушная цель
- ДРЛ – диспетчерский радиолокатор
- ДПРМ – дальний приводной радиомаяк
- ГГС – громкоговорительная связь
- ГРП – группа руководства полетами
- ЗДО – зона допустимых отклонений
- ЗНО – зона нормальных отклонений
- ИКО – индикатор кругового обзора

ИПМ – исходный пункт маршрута
ИТН – исходная точка наведения
ЛЗП – линия заданного пути
КБП – курс боевой подготовки
КДП – командно-диспетчерский пункт
КП – командный пункт
КПМ – контрольный пункт маршрута
ЛПЦ – линия полета цели
ОБУ – офицер боевого управления
ОНИ – отображение навигационной информации
ОСП – особые случаи в полете
ОЯП – опасные явления погоды
ПАН – передовой авиационный наводчик
ПК – посадочный курс
ПЛП – предпосылка к летному происшествию
ПМУ – простые метеорологические условия
ПНС – прицельно-навигационная система
ПН – пункт наведения
ПН иа – пункты наведения истребительной авиации
ПНЦ – пункты наведения и целеуказания **ППМ** – поворотный пункт маршрута **ПРВ** – подвижный радиовысотомер
ПРЛ – посадочный радиолокатор
ПРНК – прицельно-навигационный комплекс
ПСС – поисково-спасательные служба
ПУ – пункт управления
ПШР – предварительные штурманские расчеты
РБЗ – руководитель ближней зоны
РДЗ – руководитель дальней зоны
РЗП – руководитель зоны посадки
РЛС – радиолокационная станция
РЛК – радиолокационный расчет
РЛЭ – руководство по летной эксплуатации
РНТ – радионавигационная точка
РП – руководитель полетов на аэродроме
РПУ – рубеж передачи управления
РСБН – радиотехническая система ближней навигации
РСП – радиолокационная система посадки
РТС – радиотехнические средства
РЭБ – радиоэлектронная борьба
РЭО – радиоэлектронное оборудование
СКП – стартовый командный пункт
СМУ – сложные метеорологические условия
СРЛДН – самолет радиолокационного дозора и наведения
СУВ – скрытное управление войсками
ШН – штурман наведения