

VATSIM - VATRUS



ИНСТРУКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО ТЕМЕ “ТИПЫ ЗАХОДОВ НА ПОСАДКУ”

Авторы: А. Беляков

Д. Семенов

Версия от 15.10.2014

УТВЕРЖДАЮ

Начальник РЦ Ростова, инструктор

Д.Семенов

Журнал учета внесенных изменений (исправлений)

Дата	Измененные разделы, суть внесенных изменений	Кем внесено
15.10.14	Начальная редакция	-

Типы заходов на посадку и характерные минимумы.

1. ICAO Doc 4444 «ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ (Правила аэронавигационного обслуживания)»
2. ФАП 128 «ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ПОЛЕТОВ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
3. ФАП 293 «ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
4. ФП 138 «ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
5. [Агафонов В. «Старая песня о главном или ещё раз о ВЗП»;](#)
6. [Агафонов В. «Почему визуальный заход на посадку не находит применения в России?»;](#)

1. Классификация типов захода на посадку

Заход воздушного судна на посадку (далее «Заход») – один из заключительных этапов полета воздушного судна, непосредственно предшествующий посадке. Он определяется как маневрирование по заданной схеме для выведения воздушного судна на предпосадочную прямую, движение по предпосадочной прямой с соблюдением заданных горизонтального и вертикального профилей, с целью выведения воздушного судна на точку приземления.

Заходы делятся на инструментальные и визуальные.

Инструментальный заход на посадку выполняется по ППП (Правила Полетов по Приборам) и обеспечивает правильность полета ВС от точки начала захода или из зоны ожидания до визуального контакта с зоной приземления или посадки и выполняется с использованием радионавигационного оборудования аэродрома посадки и воздушного судна. Инструментальный заход на посадку выполняется в ручном, полуавтоматическом, или автоматическом режиме.

Инструментальные заходы на посадку делятся на точные и неточные.

Точные заходы на посадку обеспечивают наведение воздушного судна на конечном этапе захода на посадку (предпосадочная прямая) по курсу и высоте.

Неточные заходы на посадку обеспечивают наведение воздушного судна на конечном этапе захода на посадку (предпосадочная прямая) только по курсу.

Визуальные заходы на посадку характеризуются тем, что пространственное положение воздушного судна и его местонахождение определяется экипажем воздушного судна визуально по естественному горизонту, земным ориентирам, а также относительно других материальных объектов и сооружений.



Рисунок 1. Классификация заходов на посадку.

2. Инструментальные точные заходы на посадку



Рисунок 2. Инструментальные точные заходы на посадку

Для инструментальных точных заходов на посадку, устанавливаются так называемые категоризованные метеоминимумы ИКАО, для обеспечения полётов в СМУ. Выделяют категории I, II, IIIA, IIIB и IIIC:

- CAT I - точный заход на посадку и посадка по приборам с ВПР не менее 60 м и, либо при видимости не менее 800 м, либо при дальности видимости на ВПП не менее 550 м;
- CAT II - точный заход на посадку и посадка по приборам с ВПР менее 60 м, но не менее 30 м и при дальности видимости на ВПП не менее 350 м;
- CAT III A - точный заход на посадку и посадка по приборам:
 - а) с ВПР менее 30м или без ограничения по ВПР;
 - б) при дальности видимости на ВПП не менее 200м
- CAT III B - точный заход на посадку и посадка по приборам:
 - а) с ВПР менее 15м или без ограничения по ВПР;
 - б) при дальности видимости на ВПП менее 200м, но не менее 50м;

- CAT III C - точный заход на посадку и посадка по приборам без ограничения по ВПР и дальности видимости на ВПП.

Примечание: Если ВПР и дальность видимости на ВПП подпадают под равные категории, то категория, к которой следует относить данный заход, может определяться как ВПР, так и дальностью видимости на ВПП. Заход будет выполняться по категории с более низкими минимумами.

Посадочные категории		Метеоусловия		Требования к оборудованию воздушных судов
		ВПР	Видимость	
		H, метр.	V, метр.	
CAT I		60	550/800	Полуавтоматическое снижение до высоты 200 футов (60 метров)
CAT II		30	350	Автоматическое снижение до высоты выравнивания
CAT III	A	30	200	Автоматическое снижение и выравнивание
	B	15	50	Автоматическое снижение, выравнивание и парирование угла сноса
	C	0	0	Автоматическое снижение, выравнивание, посадка и руление

Таблица 1. Метеоминимумы ICAO для выполнения инструментального захода на посадку и посадки при автоматическом и ручном пилотировании

Заход по ILS (Instrument Landing System)

Заход по КГС (Курсо-Глиссадная Система)

Заход по РМС (Радио-Маячная Система)(Устаревшее название)

Принцип действия:

ILS (КГС; РМС) состоит из наземного оборудования, которое формирует сигнал, и, оборудования на борту самолета, которое принимает и обрабатывает сигнал наземного оборудования.

Комплекс **наземного оборудования** включает в себя:

- курсовой маяк, который обеспечивает наведение самолета в горизонтальной плоскости – по курсу;
- глиссадный маяк, обеспечивающий наведение самолета в вертикальной плоскости - по глиссаде.
- два радиомаркера, сигнализирующие момент пролета определенных точек на траектории захода, обычно совмещенные с дальней и ближней приводными радиостанциями (ДПРМ и БПРМ) и/или станция DME, передающая удаление до торца. Разновидность захода с использованием DME называется ILSDME.

Курсовой и глиссадный маяки устанавливаются возле ВПП. Курсовой маяк - около противоположного торца ВПП по осевой линии, глиссадный маяк сбоку от ВПП на траверзе точки приземления от порога ВПП.

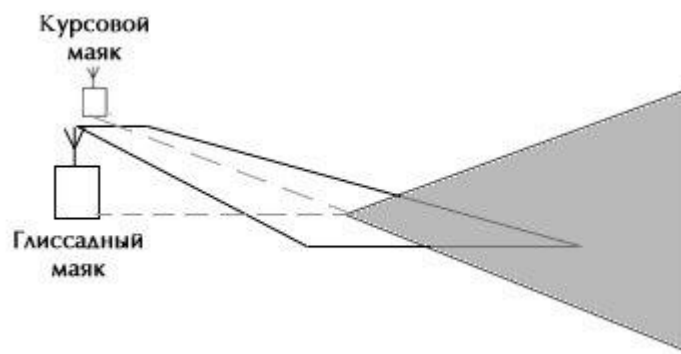


Рисунок 3. Схема формирования сигналов курсовым и глиссадным маяками

Рабочий диапазон частот КГС:

- курсовой канал (40 с нечётными десятыми долями частоты) 108.00-112.00 МГц;
- канал глиссады 329.15-335.00 МГц;

Дальность действия в соответствии с нормами ICAO:

- по курсовому каналу - не менее 46км,
- по каналу глиссады - 18,5км

Бортовое оборудование ВС (например Курс-МП, VIM-95 и др.), представляет собой комплекс из двух радиоприёмных устройств с направленными антеннами (курсовая и глиссадная). Для упрощённого рассмотрения принципа работы бортовой части КГС рассмотрим работу курсового канала. В случае, если самолет находится точно на пересечении двух лепестков диаграммы, глубина модуляции обоих сигналов одинакова, а их разность, соответственно равна нулю. Если ВС отклонился влево или вправо, то один сигнал начинает преобладать над другим. И чем дальше от линии курса, тем больше мощность выходного сигнала. Полярность сигнала показывает в какую сторону отклонение. Глиссадный маяк работает точно по такому же принципу, только в вертикальной плоскости. Выходной сигнал выдаётся на планки командно-пилотажного прибора (КППМ) по которому экипаж визуально фиксирует отклонения при заходе.

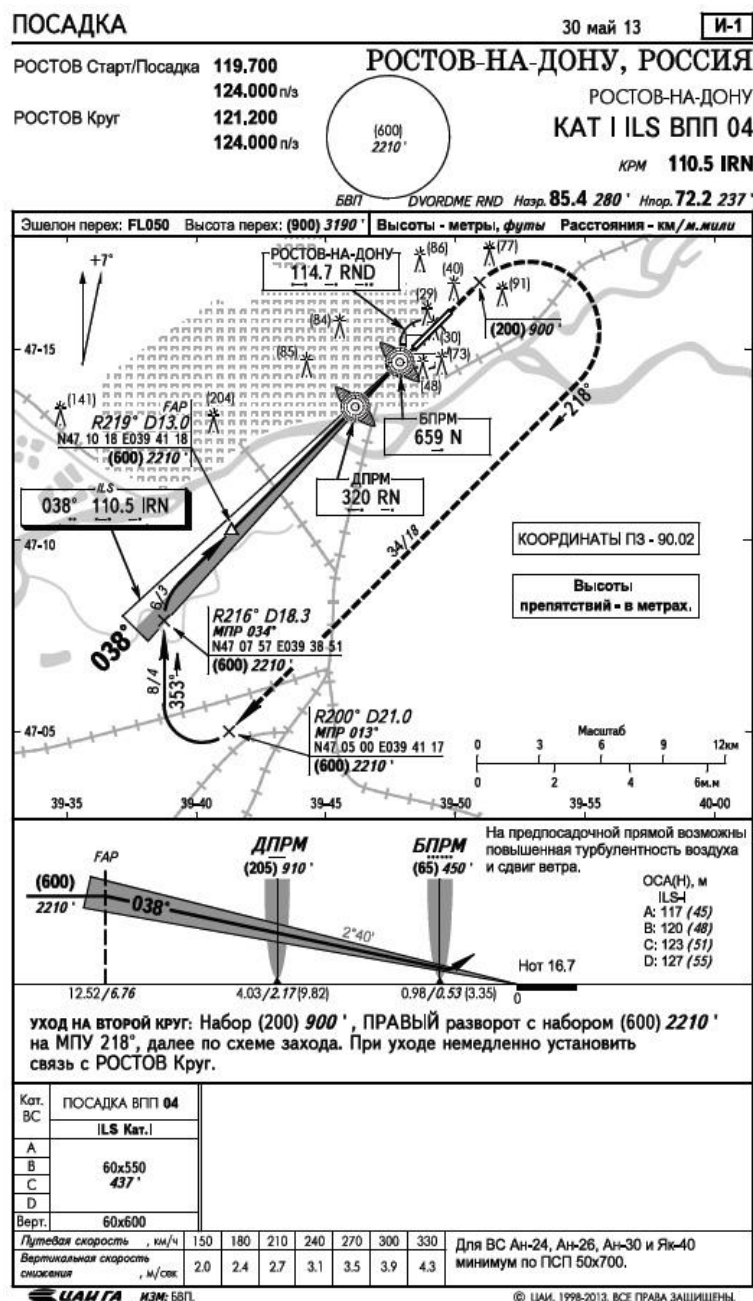


Рисунок 4. Схема выполнения захода по ИЛС CAT I для ВПП04 URRR

Разновидности выполнения захода ILS:

Как видно из Рисунка 2, заход ILS выполняется в трех самостоятельных вариантах:

- автоматический;
- директорный;
- по маякам;

Это три варианта выполнения захода ILS. Отличаются они только техникой выполнения при абсолютно одинаковой сути. Общее название для всех трех вариантов – заход по ILS (КГС).

Заход ILS автоматический:

Заход ILS (КГС), выполняемый в автоматическом режиме путем удержания воздушного судна на посадочном курсе и глиссаде автоматически системами автопилота воздушного судна.

Тип захода	Точность	Наименование РУС	Наименование ENG	Наименьший метеоминимум
Заход ILS	Точный	Заход ИЛС Заходпо маякам	ILS approach	Зависит от категории системы. Может быть и CATIIIB– 0x50

Заход ILS директорный:

Заход ILS (КГС), выполняемый в директорном режиме отличается от автоматического тем, что директорная система выдает на стрелки прибора команды, по которым **пилот сам** создает рассчитанный автоматикой оптимальный крен для выхода на траекторию полета и рассчитанную автоматикой оптимальную вертикальную скорость для выхода на глиссаду. Пилоту остается только выдерживать директорные стрелки в центре командного прибора. Это значительно упрощает и пилотирование, и анализ поведения машины на глиссаде. При этом сохраняется контроль положения самолета относительно курса и глиссады по "планкам положения" прибора.

Тип захода	Точность	Наименование РУС	Наименование ENG	Наименьший метеоминимум
Заход ILS	Точный	Заход ИЛС Заход по маякам	ILS approach	CATI – 60x800, или 60x550*

*Зависит от оснащённости ВПП светотехническим оборудованием (ОВИ)

Заход по КГС в режиме ПСП (Планки Системы Посадки):

Заход ILS (КГС), выполняемый в ручном режиме. Пилот имеет возможность наблюдать положение самолета относительно позиционной линии по планкам положения на приборе. По темпу приближения планок курса к индексу ВПП можно своевременно определить изменение угла сноса и внести поправку в курс выхода на ВПП.

Тип захода	Точность	Наименование РУС	Наименование ENG	Наименьший метеоминимум
Заход ILS	Точный	Заход ИЛС Заход по маякам	ILS approach	CATI – 60x800, или 60x550*

*Зависит от оснащённости ВПП светотехническим оборудованием (ОВИ)

Заход по локатору

Заход по РСП (Радиолокационная Система Посадки)

Принцип действия:

Заход по локатору (РСП) - тип захода, при котором на борту воздушного судна отсутствует или не используется оборудование, показывающее его местоположение относительно посадочной прямой. Вместо этого, используется посадочный локатор, установленный на аэродроме, отслеживающий положение самолёта в горизонтальной и вертикальной проекции. У диспетчера, контролирующего заход на посадку, установлены два монитора: на одном он видит метку самолёта сверху, т.е. оценивает отклонение левее-правее, на другом метку сбоку и оценивает выше или ниже глиссады идёт борт.

При отклонениях от курса и глиссады диспетчер командами экипажу корректирует текущее положение самолета и контролирует их выполнение, своевременно внося корректировки.

Комплекс **наземного оборудования** включает в себя посадочный радиолокатор с индикацией цели по курсу и глиссаде.

Никакого специального **бортового оборудования** при заходе по локатору не требуется.

Выполняется заход по локатору следующим образом: ДПК (диспетчерский пункт круга) командами обеспечивает выход воздушного судна на посадочный курс, т.е. обеспечивает правильное выполнение 4-ого разворота. Далее ДПК передает борт ПДП (Посадке). Диспетчер ПДП каждые 2 километра до пролета ДПРМ (удаления 4 км) и через каждый 1 километр после ДПРМ сообщает экипажу удаление и отклонение борта от посадочной прямой, дает команды по корректировке курса и контролирует их выполнение. При подходе воздушного судна к ТВГ (точке входа в глиссаду) диспетчер информирует об этом ЭВС и даёт указание снижаться. ЭВС начинает снижение, а диспетчер контролирует интенсивность снижения, дает команды по корректировке скорости снижения и контролирует их выполнение. После пролета ДПРМ, ПДП контролирует отклонения воздушного судна по курсу и глиссаде, и в случае превышения предельно допустимых значений дает команду об уходе на второй круг.

Предельно-допустимое отклонение по курсу и глиссаде при заходе воздушного судна на посадку по РСР и РСР+ОСП.

Д до ВПП, км	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Формулы
По курсу ± м	32	65	97	128	161	192	224	256	289	$\Delta K_m = D_{km} * 32$
По глиссаде ± м	16	16	25	32	40	48	56	64	72	$\Delta G_m = D_{km} * 8$

Отклонения ВС на участке от ДПРМ до БПРМ за пределы, указанные в таблице, являются грубым отклонением – экипаж обязан уйти на 2-й круг, а диспетчер должен дать команду об уходе на 2-й круг.

Таблица 2. Предельно допустимые отклонения при заходах по РСР и РСР+ОСП.

Если в ходе выполнения захода по локатору под управлением диспетчера экипаж воздушного судна докладывает об установлении визуального контакта с ВПП, то контроль по локатору продолжается, но поправки по курсу и скорости снижения в глиссаде экипаж воздушного судна вносит самостоятельно.

Если продолжение выполнения захода на посадку по локатору невозможно вследствие любых причин, то экипаж воздушного судна немедленно информируется о том, что заход на посадку по локатору или продолжение такого захода не представляется возможным. В этом случае, заход на посадку продолжается, если экипаж воздушного судна сообщает, что заход на посадку может выполнить визуально. В противном случае выдается альтернативное разрешение. При этом прекращается обеспечение захода на посадку по локатору.

Тип захода	Точность	Наименование РУС	Наименование ENG	Наименьший метеоминимум
Заход по локатору	Точный	Заход по локатору Заход по РСР	Precision Approach Radar (PAR)	CAT I – 60x800

Заход по локатору, контроль по приводным

*** Заход по РСП (Радиолокационная Система Посадки) +ОСП (Оборудование Системы Посадки)**

Принцип действия:

Заход по локатору, контроль по приводным выполняется также как заход по локатору, но позволяет экипажу воздушного судна дополнительно контролировать положение самолета по курсу посредством АРК и высоте при проходе маркерных маяков на ДПРМ и БПРМ.

Комплекс **наземного оборудования** включает в себя посадочный радиолокатор с индикацией цели по курсу и глассаде.

Бортовое оборудование при данном типе захода на посадку должно включать два комплекта АРК (Автоматический Радио Компас) для отечественных самолетов, или прибор ADF (Automatic Direction Finder) для самолетов иностранного производства.

Выполняется заход по локатору с контролем по приводным как заход по локатору, т.е. по командам диспетчера. При этом экипаж воздушного судна настраивает АРК на частоты ДПРМ и БПРМ и получает возможность по взаимному положению стрелок АРК контролировать положение воздушного судна по курсу, а в момент пролета маяков - и по высоте.

Тип захода	Точность	Наименование РУС	Наименование ENG	Наименьший метеоминимум
Заход по локатору, контроль по приводным	Точный	Заход по локатору, контроль по приводным Заход по РСП - ОСП	Precision Approach Radar (PAR) - 2NDB	CAT I – 60x800, или 60x550*

*Зависит от оснащенности ВПП светотехническим оборудованием (ОВИ)

Заход по GBAS (ЛККС (Локальная Контрольно Корректирующая Станция)

Заход на посадку с использованием сигналов спутниковых систем и наземной корректирующей станции. На сегодняшний день система находится в стадии разработки и тестирования. Лишь несколько аэропортов на территории РФ оснащены соответствующим оборудованием, которое проходит испытания по программе внедрения.

Поскольку данный тип захода на сегодняшний день широко не используется, в данной методичке он приводится только для ознакомительных целей. С внедрением данной технологии методичка будет дополнена.

3. Инструментальные неточные заходы на посадку



Рисунок 5. Инструментальные неточные заходы на посадку

Общие принципы выполнения неточных заходов на посадку

Неточные заходы на посадку могут выполняться как с фиксированной точкой входа в глиссду (ФТВГ/FAF), так и без нее. ФТВГ – точка, в которой пилоту следует начинать снижение – может быть фиксирована как по наземным радиосредствам (посадочный радиолокатор, VOR/DME), так и посредством спутниковых навигационных систем. В схеме захода на посадку указывается, по каким средствам фиксирована ФТВГ. Наличие/отсутствие ФТВГ влияет на минимум для захода. В случае выполнения захода с ФТВГ, фиксированной по посадочному радиолокатору, диспетчером ПДП заблаговременно подается указание “снижение по команде”, при подходе к ФТВГ подается команда “начинайте снижение”. В случае выполнения захода без использования ФТВГ, ЭВС самостоятельно определяет точку начала снижения. После прохода ТВГ, ЭВС начинает снижение с соответствующей вертикальной скоростью, рассчитываемой по путевой скорости ВС на предпосадочной прямой, корректируя скорость снижения по проходу маркеров или по удалению (при заходе с применением DME или СНС). Таблица соответствия вертикальных и путевых скоростей также указывается внизу схемы. Для точных и неточных заходов иногда устанавливается различный угол наклона глиссады, например, в Ростове для точных заходов применяется УНГ 2гр. 40 мин, для неточных – 3 гр.

Заход по приводным

*** Заход по ОСП (Оборудование Системы Посадки)**

ОСП - практически первая система посадки, которая начала использоваться в начале 50-х годов прошлого века. Заход по ОСП выполнялся по схеме «коробочка». Это связано с тем, что после длительного перелета ошибка в определении места самолета накапливается

значимая ошибка в определении места самолета. Поэтому самолеты летели на ДПРС (Дальнюю Приводную РадиоСтанцию) по которой можно было точно определить местоположение самолета. После пролета ДПРС с использованием секундомера выстраивался полет по «коробочке» и выполнялся заход на посадку.

Принцип действия:

ОСП (оборудование системы посадки) — комплекс наземных средств, включающих две приводных радиостанции с маркерными радиомаяками, а также светотехническое оборудование (СТО), установленное на аэродроме по утвержденной типовой схеме.

Конкретно, ОСП включает в себя:

- ДПРМ (Дальняя Приводная Радиостанция с Маркером) (Outer Marker, OM), которая располагается как правило в 4000 (+/- 200) м от торца ВПП
- БПРМ (Ближняя Приводная Радиостанция с Маркером) (Middle Marker, MM), которая располагается как правило в 1000 (+/- 150) м от торца ВПП.

Приводные радиостанции работают в диапазоне 150-1300 кГц.

При полете по кругу, первый и второй комплекты автоматического радиокompаса АРК (Автоматический РадиоКомпас), или ADF (Automatic Direction Finder) настраиваются на частоты ДПРМ и БПРМ - при этом одна стрелка на указателе АРК будет показывать на ДПРМ, вторая на БПРМ.

Стрелка указателя АРК (ADF) всегда показывает на радиостанцию подобно тому, как стрелка магнитного компаса, всегда показывает на север. Следовательно, при полете по схеме, момент начала четвертого разворота можно определить по КУР (Курсовому Углу Радиостанции). Например, если ДПРМ точно слева, то КУР=270 град. Пролет над радиостанцией будет сопровождаться разворотом стрелки на 180 град.

Таким образом, при полете по кругу курсовой угол ДПРМ помогает определить моменты начала выполнения разворотов на круге. В этом плане ДПРМ представляет собой что-то вроде точки отсчета, относительно которой рассчитываются многие действия при заходе на посадку.

Маркер, или маркерный радиомаяк, который входит в состав ДПРМ и БПРМ - передатчик, посылающий вверх узконаправленный сигнал, который при пролете над ним воспринимается самолетными приемниками и заставляет срабатывать соответствующую индикаторную лампу и звуковой извещатель. Благодаря этому, зная на какой высоте следует проходить ДПРМ и БПРМ (обычно это 200 и 60 м соответственно) можно получить две точки, по которым можно построить предпосадочную прямую.

За рубежом, на аэродромах категории II и III со сложным рельефом местности на расстоянии 75..100 м от торца ВПП устанавливаются еще и внутренний радиомаркер (Inner Marker, IM) (с морзянкой “точка-точка-точка....”), который используется как дополнительное напоминание экипажу о приближении к моменту начала визуального наведения и необходимости принятия решения о посадке.

Комплекс ОСП относится к упрощенным системам посадки, он должен обеспечивать экипажу воздушного судна привод в район аэродрома и маневр снижения до высоты визуального обнаружения ВПП. В настоящий момент, заходы по ОСП выполняют только при отсутствии или отказе более совершенных систем посадки.

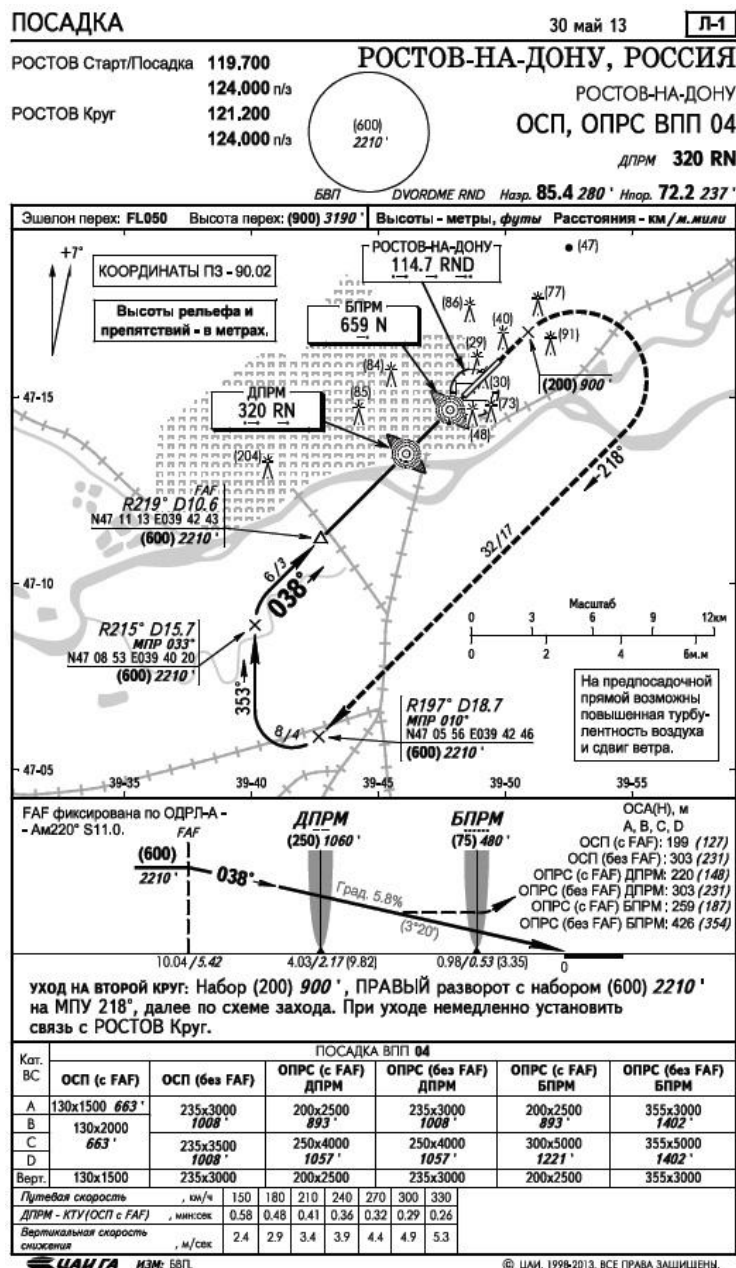


Рисунок 6. Схема выполнения захода по ОСП и ОПРС для ВПП 04 URRR

Обобщая вышесказанное:

Комплекс наземного оборудования включает в себя две приводные радиостанции с маркерными радиомаяками – ДПРМ на удалении 4000 (+/- 200) м от торца ВПП и БПРМ на удалении 1050 (+/- 150) м от торца ВПП.

Бортовое оборудование при данном типе захода на посадку должно включать два комплекта АРК (Автоматический Радио Компас) для отечественных самолетов, или прибор ADF (Automatic Direction Finder) для самолетов иностранного производства.

Тип захода	Точность	Наименование РУС	Наименование ENG	Наименьший метеоминимум
Заход по приводным	Неточный	Заход по приводным Заход по ОСП	2NDB approach	120x1500

Заход по приводным контроль по локатору

Данный тип захода в основе имеет рассмотренный выше заход по приводным. Дополнением технологии выполнения захода по приводным является использование диспетчером радиолокатора, по которому диспетчер определяет место самолета и передает на борт.

Принцип действия:

Комплекс **наземного оборудования** включает в себя две приводные радиостанции с маркерными радиомаяками – ДПРМ на удалении как правило 4000 (+/- 200) м от торца ВПП и БПРМ на удалении как правило 1050 (+/- 150) м от торца ВПП и посадочный радиолокатор на рабочем месте диспетчера, который осуществляет контроль захода на посадку.

Бортовое оборудование при данном типе захода на посадку должно включать два комплекта АРК (Автоматически Радио Компас) для отечественных самолетов, или прибор ADF (Automatic Direction Finder) для самолетов иностранного производства.

Тип захода	Точность	Наименование РУС	Наименование ENG	Наименьший метеоминимум
Заход по приводным контроль по локатору	Неточный	Заход по приводным контроль по локатору	нет	120x1500

Заход по ОПРС (Отдельная Приводная РадиоСтанция)

* Заход по отдельной (Устаревшее название)

Принцип действия:

Выполнение захода по ОПРС аналогично выполнению захода по приводным (ОСП). Отличительная особенность состоит в том, что используются не две приводных радиостанции (ДПРМ и БПРМ), а только одна (ОПРС).

Отдельная приводная радиостанция (английский термин — NDB (Non Directional Beacon)) может быть установлена или в створе полосы, или на месте ДПРМ, или БПРМ, или даже в стороне от ВПП. Функции ОПРС абсолютно аналогичны функциям ДПРМ и БПРМ, лишь с той разницей что ОПРС одна.

ОПРС может использоваться для точного определения места самолета перед заходом на посадку. От нее выстраивается заход на посадку по схеме «коробочка».

При расположении ОПРС не в створе полосы угол между линией конечного этапа захода на посадку и продолжением осевой линии ВПП не должен превышать тридцать градусов, а расстояние между торцом ВПП и точкой, в которой линия пути конечного этапа захода на посадку пересекает продолжение осевой линии ВПП, должно быть не менее 1400 метров (см. Рисунок 7).

Наземное оборудование включает в себя отдельную приводную радиостанцию - ненаправленный (всенаправленный) радиомаяк, излучающий периодические (телеграфный режим) или тонально-модулированные незатухающие (телефонный режим) колебания, а также позывные сигналы для опознавания (идентификации) радиостанции.

Бортовое оборудование при данном типе захода на посадку состоит из одного комплекта АРК (Автоматический Радио Компас) для отечественных самолетов, или прибора ADF (Automatic Direction Finder) для самолетов иностранного производства.

Тип захода	Точность	Наименование РУС	Наименование ENG	Наименьший метеоминимум
Заход по ОПРС Заход по отдельной	Неточный	Заход по ОПРС Заход по отдельной	NDB approach	200x2000

Заход по VOR/DME

*** Заход на посадку по угломерно-дальномерной системе**

Принцип действия:

VOR/DME маяк – наземное оборудование, которое устанавливается в зоне аэродрома. Индикация положения самолета относительно заданного радиала от VOR маяка выводится на курсовую планку навигационного прибора самолета.

Первоначальный выход на VOR/DME маяк осуществляется в соответствии с правилами полета по маршруту. VOR/DME маяк может быть установлен как в створе полосы, так и в стороне от ВПП. При расположении VOR не в створе полосы угол между линией конечного этапа захода на посадку и продолжением осевой линии ВПП не должен превышать тридцать градусов, а расстояние между торцом ВПП и точкой, в которой линия пути конечного этапа захода на посадку пересекает продолжение осевой линии ВПП, должно быть не менее 1400 метров.

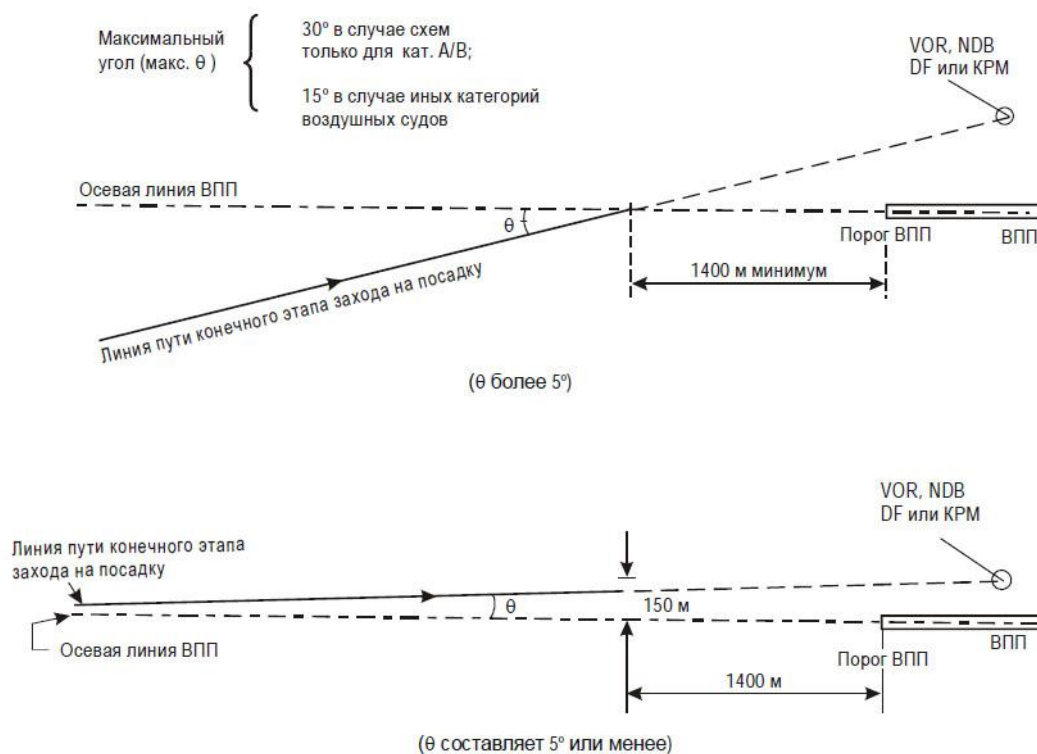


Рисунок 7. Построение захода по VOR, NDB, установленным не в створе ВПП

На этом удалении визуально выполняется доворот на курс ВПП для выполнения посадки.

Минимальные расстояния до торца ВПП, на которых должен быть осуществлен выход в створ ВПП, приведены в таблице:

Категории воздушных судов	Углы разворота					
	10°		20°		30°	
	км	мили	км	мили	км	мили
A	1,9	1,0	2,8	1,5	3,7	2,0
B	2,8	1,5	3,7	2,0	4,6	2,5
C	3,7	2,0	4,6	2,5	5,6	3,0
D	4,6	2,5	5,6	3,0	6,5	3,5

Таблица 3. Минимальные расстояния до торца ВПП, на которых должен быть осуществлен выход в створ ВПП

Удаление до маяка выводится на соответствующий индикатор дальномера.

Контроль снижения производится по дальности с использованием схем захода на посадку в которых указано какая высота и на каком удалении должна выдерживаться экипажем воздушного судна при выполнении захода на посадку.

Комплекс **наземного оборудования** включает в себя азимутальный радиомаяк VOR (Very high frequency omni-directional radio range - VOR) и радиомаяк DME (distance measuring equipment - DME).

Радиомаяк VOR формирует в пространстве навигационные сигналы, которые содержат информацию об азимуте любой точки зоны действия относительно точки установки радиомаяка, и сигналов опознавания радиомаяка.

Радиомаяк DME формирует в пространстве по запросу бортового оборудования самолета навигационных сигналов, содержащих информацию об удалении любой точки зоны действия радиомаяка от места его установки, и сигналов опознавания радиомаяка.

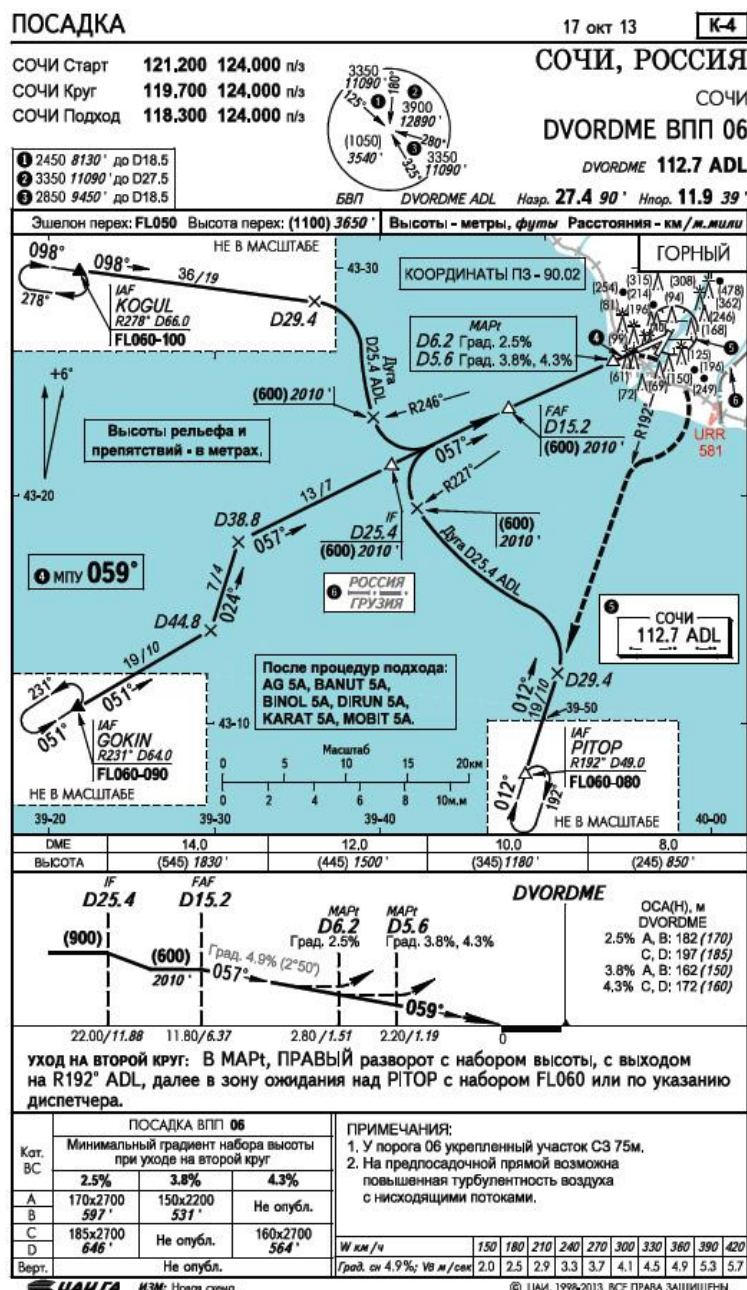


Рисунок 8. Схема выполнения захода по DVORDME для ВПП 06 URSS

Бортовое оборудование самолетов отечественного производства состоит из приемника азимутального сигнала VOR маяка (аппаратура Курс-МП, или аналогичная) и самолетных дальномеров для приема сигнала дальности от наземной аппаратуры DME (СД, СДК).

Бортовое оборудование самолетов иностранного производства состоит из комплекса приемо-передающей аппаратуры VOR/DME индикация от которого выводится на RMI (Radio Magnetic Indicator), или на RDMI (Radio Distance Magnetic Indicator) и на HSI (Horizontal Situation Indicator) - индикатор плановой навигационной обстановки.

Для самолетов последнего поколения, оборудованных glass cockpit, индикация выводится на SRMI (Standby Radio Magnetic Indicator), дублируется системой электронных пилотажных приборов EFIS (Electronic Flight Instruments System) на Navigation Display в секции RMI,и на электронный индикатор плановой навигационной обстановки EHSI (Electronic Horizontal Situation Indicator).

Тип захода	Точность	Наименование РУС	Наименование ENG	Наименьший метеоминимум
Заход по VOR/DME	Неточный	Заход по VOR/DME	VOR/DMEapproach	100х1000 или 250х2500 *

*Зависит от расположения азимутального маяка VOR

Заход по СНС (Спутниковая Навигационная Система)

Принцип действия:

Заход на посадку по СНС - разновидность метода зональной навигации (RNAV).

Зональная навигация (RNAV) - метод самолетовождения, позволяющий выполнять полет по любому избранному маршруту в пределах радиуса действия радионавигационных систем, или в пределах действия бортовых средств, или в пределах использования комбинации тех и других.

Зональная навигация (RNAV) имеет следующие преимущества:

- более прямые маршруты (ортодромии);
- высокая гибкость системы маршрутов ОВД;
- повышенная эффективность использования свободного воздушного пространства, что приводит к повышению пропускной способности через зону;
- расширение тактической гибкости диспетчерских центров ОВД;
- сокращение количества наземных радионавигационных точек в районе.

Детальное изучение RNAV выходит за рамки данного раздела и требует самостоятельного изучения. В данном разделе рассмотрим лишь заход на посадку по СНС.

Заданная линия пути при заходе на посадку по СНС строится по определенному количеству контрольных точек (пунктов маршрута), которые задаются в качестве точек пути с указанием географических координат - широта и долгота с минимальной точностью до ближайшей одной сотой секунды дуги или эквивалентной точностью. Для построения схемы захода на посадку по СНС от начальной точки захода на посадку до точки пути, которая завершает участок ухода на второй круг используется оптимально шесть, но не более девяти точек пути.

Обязательными точками схемы захода на посадку по СНС являются:

- IAWP - контрольная точка начального этапа захода на посадку;
- IWP - контрольная точка промежуточного этапа захода на посадку;
- FAWP - контрольная точка конечного этапа захода на посадку;
- MAWP - точка ухода на второй круг.

Контрольные точки схемы подхода и захода на посадку по СНС должны находиться в базе данных приемника СНС.

Тип захода	Точность	Наименование РУС	Наименование ENG	Наименьший метеоминимум
Заход по СНС	Неточный	Заход по СНС	GNSS approach	100x1500

4. Визуальные заходы на посадку



Рисунок 10. Визуальные заходы на посадку

Визуальный заход

Визуальный заход на посадку - заход на посадку при полете по ППП, когда схема захода на посадку по приборам частично или полностью не выполнена и заход выполняется при наличии визуального контакта с наземными ориентирами или предшествующими ВС.

Разрешение воздушному судну, выполняющему полет по ППП, на выполнение визуального захода на посадку запрашивается экипажем воздушного судна или инициируется органом ОВД. В последнем случае требуется согласование с экипажем.

При инициировании визуальных заходов на посадку орган ОВД учитывает воздушную обстановку и метеорологические условия.

Органом ОВД выдается разрешение на выполнение визуального захода на посадку воздушному судну, выполняющему полет по ППП, при выполнении следующих условий:

- экипаж имеет возможность поддерживать визуальный контакт с ВПП и ее ориентирами или с предшествующим воздушным судном;
- сообщаемая нижняя граница облаков соответствует или превышает высоту, на которой начинается начальный участок захода на посадку воздушного судна, получившего такое разрешение;
- экипаж сообщает, что метеорологические условия позволяют выполнять визуальный заход на посадку и посадку.

Как правило, визуальный заход выполняется следующим образом: борт, выполняя схему захода на посадку, или следуя прямо на радионавигационное средство (привод), или с применением радиолокационного наведения (векторения) снижается до МБВ (Минимальной Безопасной Высоты) или до высоты, установленной инструкцией по производству полетов, после доклада об установлении визуального контакта с ВПП или предшествующим воздушным судном продолжает заход на посадку по визуальным

ориентирам. При этом, после начала захода, предшествующее ВС или ВПП в поле зрения экипажа воздушного судна должны находиться постоянно. При выполнении визуального захода за предшествующим ВС и получении указания “выдерживайте интервал самостоятельно”, ответственность за соблюдение безопасного интервала между ВС ложится на КВС, который обязан обеспечить его выдерживанием скоростного режима и маневрированием.

Для визуального захода схемы посадки не публикуются, за исключением аэродромов со сложным рельефом или с ограничением визуального маневрирования над определенными зонами. Для таких аэродромов могут публиковаться схемы с рекомендуемыми траекториями захода.

При визуальном заходе ДПК передает воздушное судно СДП (Вышке, _TWR), а не ПДП.

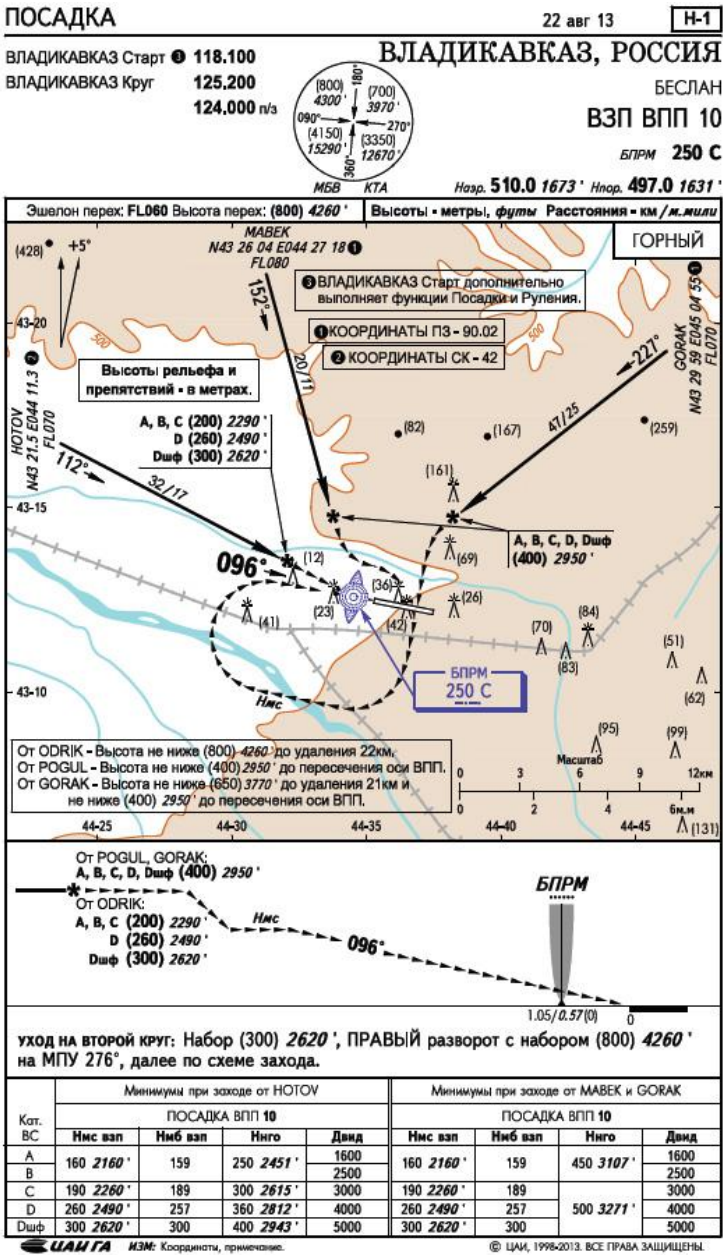


Рисунок 11. Схема выполнения захода визуального захода для ВПП 10 URMO

Выполнение визуального захода на посадку не предусматривает наличие какого-либо специфического наземного и бортового оборудования.

Тип захода	Точность	Наименование РУС	Наименование ENG	Наименьший метеоминимум
Визуальный заход	Визуальный	Визуальный заход	Visual approach	350x3000

Заход на посадку по ПВП

Заход на посадку по ПВП (Правилам Визуальных Полетов) - этап визуального полёта, выполняемый с соблюдением правил ПВП и при установленных минимумах ПВП.

При выполнении полета по ПВП и выполнении захода по ПВП необходимо учитывать следующие особенности:

- полет по маршруту проводится обычно ниже нижнего эшелона по приведенному давлению, ведется визуальная ориентировка на местности;
- при выходе на визуальный ориентир границы района аэродрома посадки (точки входа в район), экипаж воздушного судна берет расчетный курс на КТА (Контрольную Точку Аэродрома) (в радиообмене – “точка”, “центр”);
- при установлении визуального контакта с ВПП, или ее ориентирами, воздушное судно входит в аэродромный круг полетов;
- третий разворот докладывается и выполняется или самостоятельно, или по команде СДП (Вышка, _TWR) (когда необходимо обеспечение безопасных временных интервалов на посадке);
- на прямой, обычно на удалении не более 3-4 км от торца ВПП, воздушное судно следует на высоте круга, затем снижается и входит в глиссаду в посадочной конфигурации.

Диспетчер, осуществляющий контроль за заходом по ПВП:

- при подходе воздушного судна к району аэродрома опознает его на радаре, или визуально;
- при получении доклада от экипажа воздушного судна о входе в район аэродрома, сообщает давление на аэродроме, рабочую ВПП, направление и высоту круга, при необходимости обстановку в районе аэродрома (метеоусловия, информацию о движении, и т.п.);
- при получении доклада от экипажа воздушного судна о подходе к аэродрому разрешает заход т.е. вход в аэродромный круг полетов;
- третий, посадка, освобождение ВПП, руление как обычно.

Важно помнить:

- при полетах по ПВП обеспечение безопасных интервалов - обязанность экипажа воздушного судна, а не диспетчера! Диспетчер должен лишь предупреждать о трафике и обеспечивать безопасные временные интервалы для вылетающих воздушных судов;
- воздушные суда, выполняющие полет по ППП имеют приоритет над воздушными судами, выполняющими полет по ПВП;
- в районе контролируемого аэродрома, ниже эшелона перехода, для воздушных судов, выполняющих полеты по правилам визуального полета и правилам полета по приборам со скоростью полета 300 км/ч и менее, продольный интервал не менее 5 км при вертикальном не менее 150 м;

Тип захода	Точность	Наименование РУС	Наименование ENG	Наименьший метеоминимум
Заход по ПВП	Визуальный	Визуальный заход	Visual approach	Как для выполнения полетов по ПВП