

Министерство Высшего и Среднего Специального образования  
Республики Узбекистан

Ташкентский Государственный Авиационный институт

Факультет Гражданской Авиации

Кафедра: «Управление Воздушным Движением»

Конспект лекций  
проф. Арипджанова М.К.

по курсу:  
«Организация УВД»

для направления образования:  
В 5840100 «Управление Воздушным Движением»

**Ташкент 2004 год**

М.К. Арипджанов, «Организация УВД»  
Ташкент, ТГАИ, 2004 год

Конспект лекций включает в себя понятие организации УВД, требования ИКАО по организации УВД, схемы движения ВС в районах аэродрома, стандартные траектории движения ВС, и организацию полётов в зоне ожидания.

Конспект лекций обсуждён и одобрен на заседании кафедры УВД  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2004 г. протокол № \_\_\_\_ и рекомендован к размножению

утверждён на заседании метод совета ФГА  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2004 г. протокол № \_\_\_\_

Председатель:

Рецензент:

## Лекция №1

### Понятие организации УВД

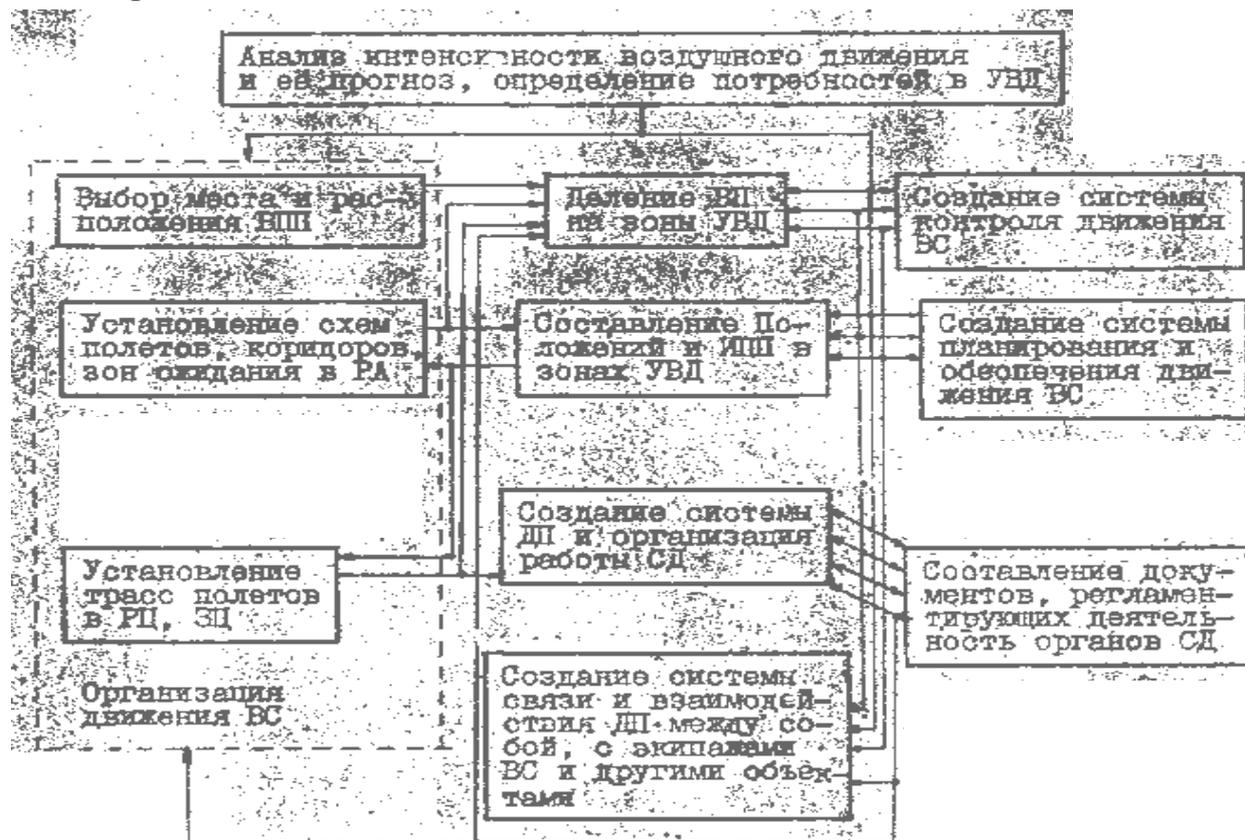
Организация УВД – один из наиболее емких и сложных этапов функционирования системы, включающий совершенствование схем полетов, деление воздушного пространства, деятельность службы движения, повышение профессионального уровня.

Для осуществления безопасных, упорядоченных и экономичных полетов необходимо:

- иметь ВТ, оборудованные всем комплексом технических средств;
- разработать рациональные планы полетов для каждого ВС с обязательной координацией между различными службами, обеспечивающими полеты, и ведомствами, использующими воздушное пространство.

Организация УВД включает:

- создание органов службы движения в зонах и районах УВД, полученных на основе деления воздушного пространства на зоны управления;
- создание систем связи, обеспечивающих деятельность службы движения;
- взаимодействие между ДП, с экипажами ВС и органами, координирующими, контролирующими полеты;
- создание системы планирования и обеспечения полетов;
- создание систем контроля воздушного движения и обеспечение ее техническими средствами УВД;
- установление правил и режимов полетов;
- разработку документов, регламентирующих работу органов и служб, обеспечивающих полеты и УВД и определяющих технологию работы диспетчеров.



4.2. Требования ИКАО по организации УВД

Лекция №2

### Требования ИКАО по организации УВД.

Организация ВП и движения необходима для совместной деятельности соответствующих и полномочных органов, занимающихся вопросами планирования и организации ВП и потоков ВД в пределах своих районов ответственности.

Кроме того, она обеспечивает эффективную эксплуатацию ВП с учетом заданных требований различных пользователей ВП.

Этим термином может также характеризоваться любая совместная деятельность, направленная на достижение соответствия между общим объемом ВД в какой-либо конкретной точке или в каком-либо конкретном районе и пропускной способностью УВД.

«Безопасность – это отсутствие АП». Это должен помнить всякий, кто занимается организацией ВД. Однако, придавая безопасности первоочередное значение, ее нельзя рассматривать изолированно от необходимости обеспечения упорядоченного и эффективного потока ВД и быстрого разрешения конфликтных ситуаций.

Движение должно быть организовано так, чтобы всем пользователям ВП предоставлялось максимально возможное обслуживание с учетом различных технико-эксплуатационных характеристик ВС (ТЭХ).

С увеличением числа пользователей определенного ВП возрастают и сложности в организации ВД.

При современной технологии большинство проблем может быть решено, однако стоимость трудозатрат и технических средств при этом высока.

### Лекция № 3

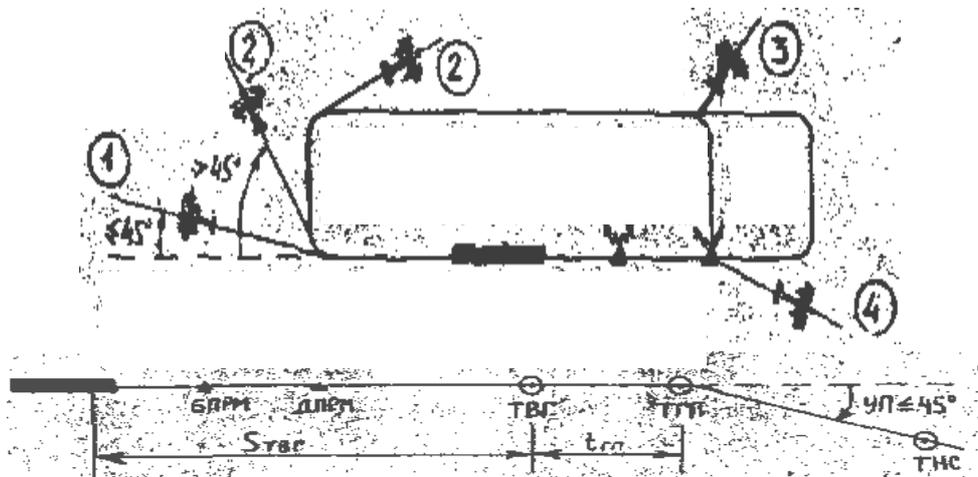
#### Схемы движения ВС в районе аэродрома при их вылете и прилете

Полеты ВС в районе аэродрома выполняются по установленным схемам, маршрутам и коридорам, указанным в Инструкции по производству полетов в районе аэродрома.

При выполнении маневра набора высоты, снижения и захода на посадку в СМУ экипаж использует специальное бортовое оборудование самолета и наземные РТС.

Набор высоты и выход ВС из района аэродрома выполняются по следующим схемам:

- 1) по курсу взлета (угол отклонения от МПУ взлета менее  $45^{\circ}$ );
- 2) по кратчайшему расстоянию (угол отклонения более  $45^{\circ}$ );
- 3) от траверза ДПРМ;
- 4) пролетом через ДПРМ.



Снижение и заход на посадку ВС выполняется по следующим схемам:

Заход на посадку с прямой является самым экономичным способом и применяется для всех ВС, когда рельеф местности и воздушная обстановка позволяют снижаться с маршрута визуально (ПВП), или в СМУ при наличии непрерывного РЛК в условиях ППП, на высоту, равную высоте входа в глиссаду на расстоянии 20 – 25 км до ВПП.

Заход на посадку с прямой применяется, когда направление подхода к аэродрому совпадает с направлением посадки или отличается от него к точке горизонтального полета на угол не более  $45^{\circ}$  (рис. 4.1).

Заход на посадку по малому прямоугольному маршруту применяется на аэродромах, в районе которых возможно безопасное снижение ВС к ДПРМ (БПРМ) на исходную высоту начала маневра для захода на посадку ( $H_{исх} \geq 2$ -го эшелона зоны ожидания).

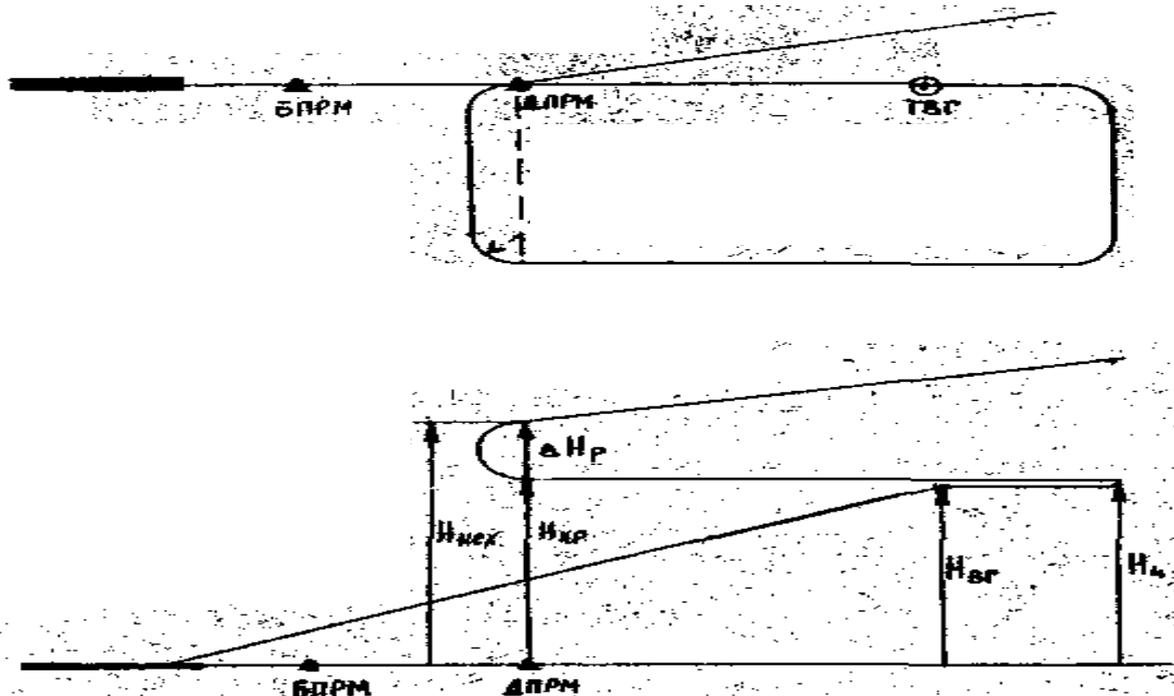


Рис. 4.2. Схема захода на посадку по малому прямоугольному маршруту

ВС подводится к аэродрому с посадочным курсом или близким к нему. После выхода на привод, на исходной высоте начала маневра для захода на посадку, выполняется разворот на  $180^0$  со снижением, и ВС выводится на курс, обратный посадочному.

Скорость по прибору и вертикальная скорость снижения выдерживаются в соответствии с РЛЭ. В процессе разворота при достижении высоты полета по кругу скорость полета уменьшается до скорости выпуска шасси.

На траверзе ДПРМ выпускаются шасси и полет продолжается к точке третьего разворота в течение времени, установленного согласно данной схеме. По истечении времени или при  $KУР=KУР_3$  выполняется третий разворот. После третьего разворота ВС следует под прямым углом к предпосадочной прямой. На  $KУР=KУР_4$  выполняется четвертый разворот на посадочный курс. После входа в глиссаду снижение выполняется аналогично снижению при заходе на посадку с прямой.

В тех случаях, когда ВС выводится на аэродром с курсом, отличающимся от посадочного более чем на  $45^0$ , выполняется дополнительный маневр для вписывания в схему малого прямоугольного маршрута. Порядок выполнения дополнительного маневра указывается на схеме (рис. 4.2).

Заход на посадку по большому прямоугольному маршруту применяется, когда выход к аэродрому ограничен высотой подхода по условиям рельефа местности, интенсивностью воздушного движения и метеоусловиями. Основой для построения этой схемы служит малый прямоугольный маршрут.

Началом маневра является ДПРМ, выход на который производится в НВП на эшелонах, расположенных выше исходной высоты для малого прямоугольного маршрута. После выхода на ДПРМ ВС с посадочным курсом переводится в режим снижения с вертикальной скоростью 10 м/с и скоростью по прибору согласно РЛЭ.

Полет от ДПРМ производится в течение установленного времени. По истечении указанного в схеме времени выполняется разворот на  $180^0$  с сохранением прежней скорости по прибору и вертикальной скорости снижения.

После разворота на курс, обратный посадочному, продолжается снижение с сохранением прежнего режима до высоты полета по кругу. На высоте круга ВС переводится в режим горизонтального полета с погашением скорости по прибору до скорости выпуска шасси. От траверза ДПРМ заход выполняется аналогично заходу на посадку по малому прямоугольному маршруту.

Заход на посадку по БПМ можно выполнять при выходе ВС к аэродрому с курсом, обратным посадочному или под углом к ВПП. В этом случае указывается вспомогательная точка, от которой выполняется маневр выхода на ДПРМ для входа в схему захода на посадку (рис. 4.3).

Заход на посадку отворотом на расчетный угол применяется, когда ВС подходит к аэродрому с курсом, обратным направлению посадки или близким к нему, а рельеф местности или другие ограничения не позволяют выполнить снижение в направлении к траверзу ДПРМ. Заход на посадку отворотом на РУ выполняется в следующей последовательности:

- ВС выводится на ДПРМ с МК обратным посадочному, на исходной высоте, указанной в схеме или диспетчером;
- В момент пролета ДПРМ выполняется отворот на РУ.

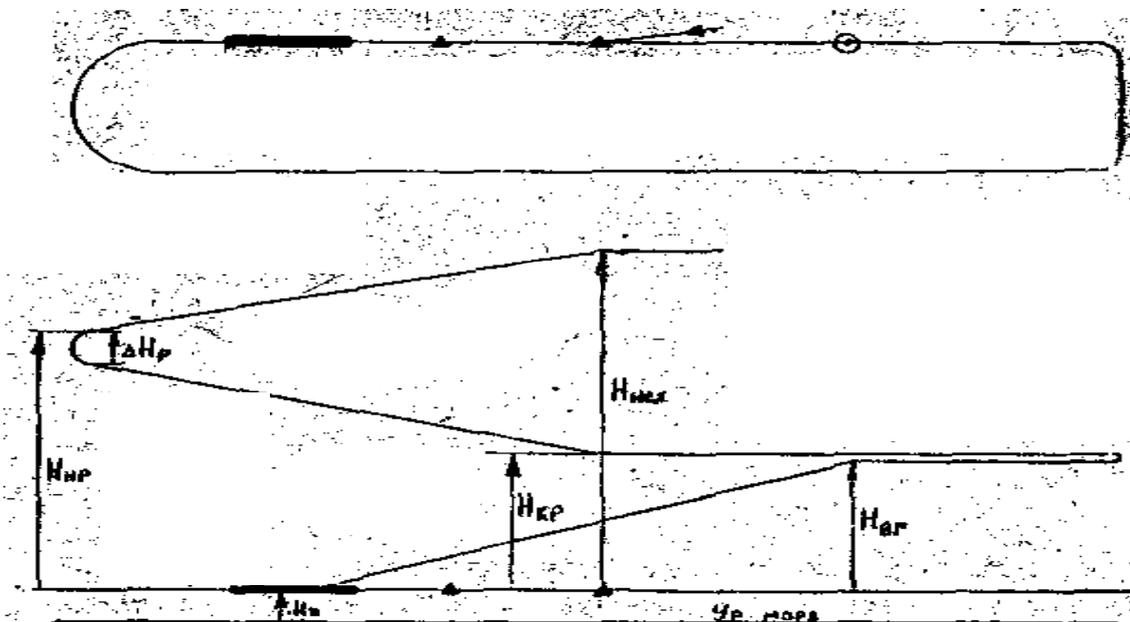


Рис. 4.3. Схема захода на посадку по большому прямоугольному маршруту.

Курс после отворота и время полета до разворота на посадочный курс указываются на схеме захода. По истечении заданного времени полета выполняется разворот на посадочный курс. Снижение ВС начинается от момента пролета ДПРМ и продолжается до выхода на высоту горизонтального полета, равную высоте входа в глиссаду (рис. 4.4).

Заход на посадку стандартным разворотом применяется, когда направление подхода к ДПРМ отличается от курса, обратного посадочному, на угол не более  $45^\circ$ , а рельеф местности и другие ограничения не позволяют выполнять заход на посадку по другим схемам.

Заход на посадку стандартным разворотом выполняется в следующем порядке:

- после выхода на ДПРМ на исходной высоте, равной высоте входа в глиссаду, берется курс, равный обратному посадочному. С этим курсом ВС следует в горизонтальном полете в течение установленного времени, указанного в схеме;
- по истечении установленного времени выполняется указанный в схеме стандартный разворот;
- после выхода из разворота на посадочный курс полет выполняется горизонтально до ТВГ;
- после входа в глиссаду дальнейший заход выполняется аналогично заходу с прямой (рис. 4.5.).

Заход на посадку с обратного направления применяется на аэродромах, оборудованных РТС посадки только с одного (основного) направления, когда по воздушной или метеорологической обстановке выполнить посадку с этого направления невозможно.

В этом случае снижение на высоту круга осуществляется по любой из установленных схем.

Дальнейший заход выполняется с обратного направления по прямоугольному маршруту или стандартным разворотом (рис.4.6.).

Заход на посадку по кратчайшему расстоянию применяется в условиях ППП на аэродромах, системами посадки или при наличии непрерывного РЛК, при

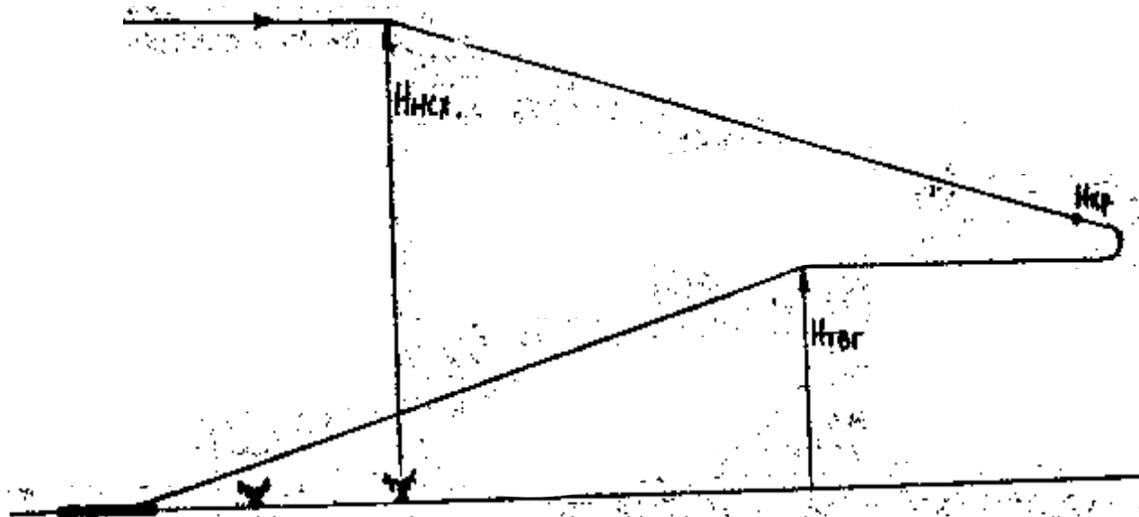


Рис. 4.4. Схема захода на посадку отворотом на расчетный угол.

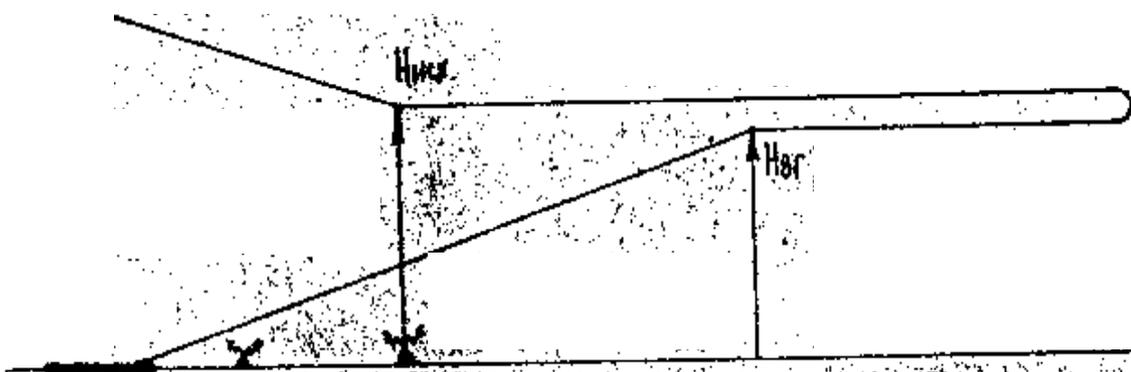
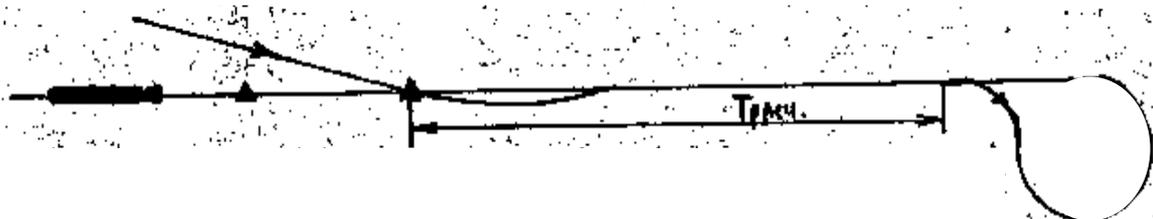


Рис. 4.5. Схема захода на посадку стандартным разворотом.

этом комплексное использование РТС и выдерживание схемы захода на посадку (задаваемых диспетчером траекторий) обязательно.

Министерство ГА рекомендует использовать эту схему повсеместно, с целью экономии топлива и моторесурса ВС, если на аэродромах имеются для этого условия. При заходе на посадку по кратчайшему расстоянию используется БПМ, и ВС подводится к одной из точек маршрута (рис. 4.7.).

#### **Лекция № 4**

##### **Стандартные траектории движения ВС**

Для повышения эффективности полетов в районе аэродрома и повышения пропускной способности пунктов УВД в ряде аэропортов в СНГ и за рубежом применяется организация движения ВС по стандартным траекториям.

Под стандартным траекториям понимают заранее выбранный для конкретного аэродрома набор бесконфликтных траекторий движения вылетающих и прилетающих ВС, которые определяет для экипажей установленный режим движения как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости, а при необходимости – и режим движения по времени выхода в заданную точку. Обязательным условием для построения стандартных траекторий является разделение направлений (коридоров) между потоками прилетающих и вылетающих ВС, точки пересечения траекторий – прилета и вылета (если их не удастся исключить полностью) определяются в пространстве района аэродрома путем привязки к конкретным РНТ, чтобы можно было гарантировать расхождение ВС по заранее установленному для данного аэродрома правилу.

В реальных условиях поиск приемлемых вариантов организации движения ВС по стандартным траекториям затрудняется в связи с имеющимися ограничениями ВП по стандартным траекториями затрудняется в связи с имеющимися ограничениями ВП из-за наличия транзитных потоков, ограниченного числа мест возможного размещения приводных радиостанций и некоторых других факторов. Однако при высокой интенсивности полетов любая стандартная траектория позволяет:

1. уменьшить загруженность диспетчера УВД за счет уменьшения частоты ПКС (потенциально – конфликтных ситуаций) при разделении коридоров прилета и вылета и сокращения числа конфликтных точек траекторий полета, упрощения схем и уменьшения времени маневрирования ВС перед заходом на посадку, уменьшения числа радиосвязей по каналу «экипаж - диспетчер»;

2. обеспечить более равномерную загрузку ВП в районе аэродрома, за счет увеличения числа зон ожидания и вынесения их за пределы ЗВП;

3. уменьшить средний расход топлива на движение в районе аэродрома за счет: исключения случаев ступенчатого набора высоты ВС (или ступенчатого снижения) при расхождении ВС в точкой пер. транс. В смешанных коридорах подхода, полета в зонах ожидания, упрощения внеочередного выхода из ЗО и уменьшения общего времени маневрирования ВС при заходе на посадку;

4. повысить пропускную способность системы УВД в районе аэродрома благодаря эффективности процессов управления ВД.

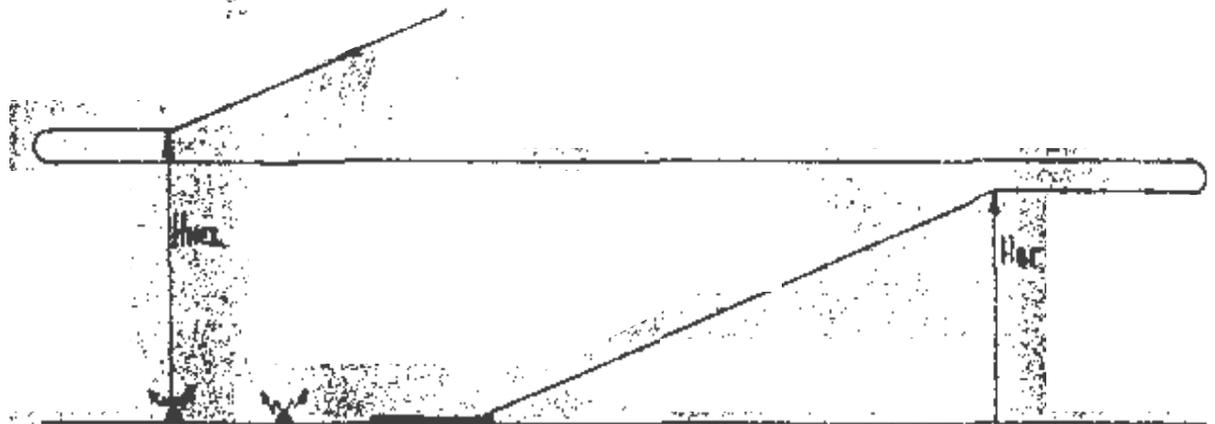
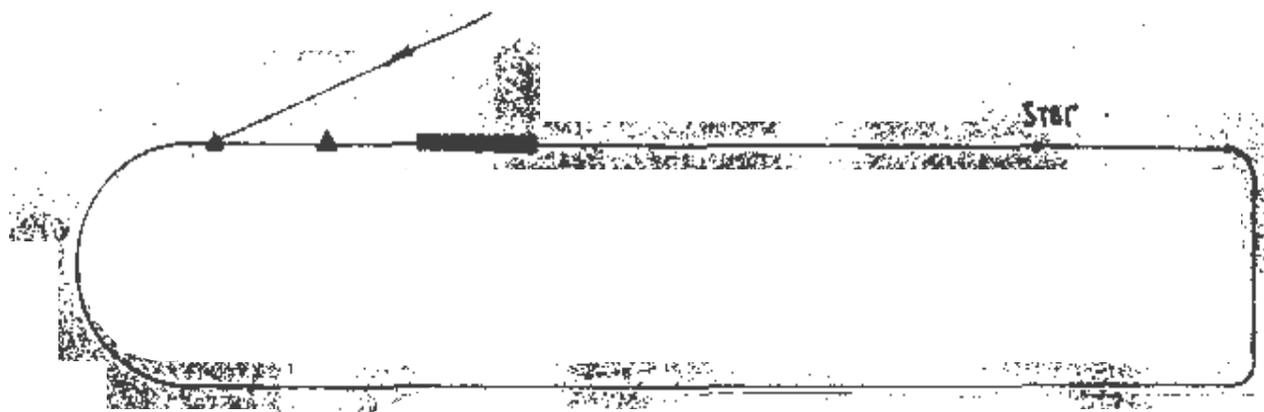


Рис. 4.6. Схема захода на посадку с обратного направления

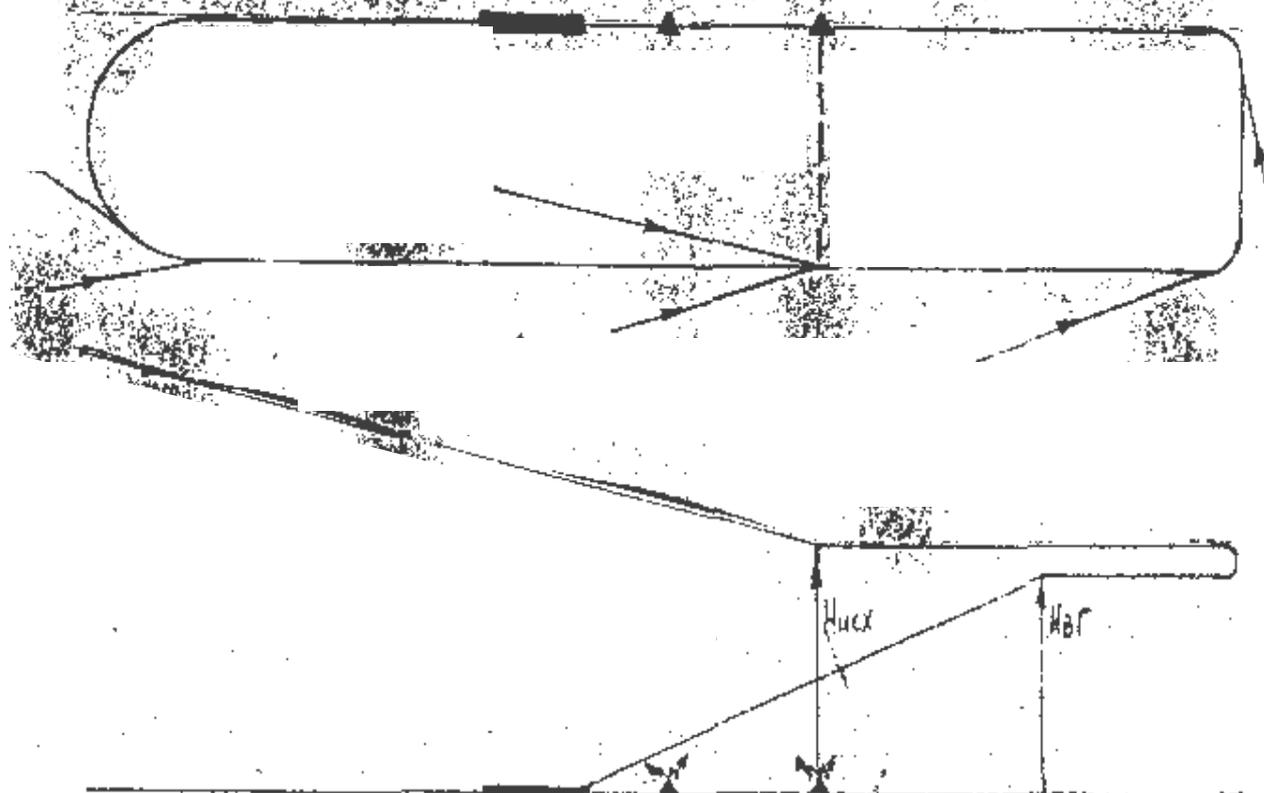


Рис. 4.7. Схема захода на посадку по кратчайшему маршруту

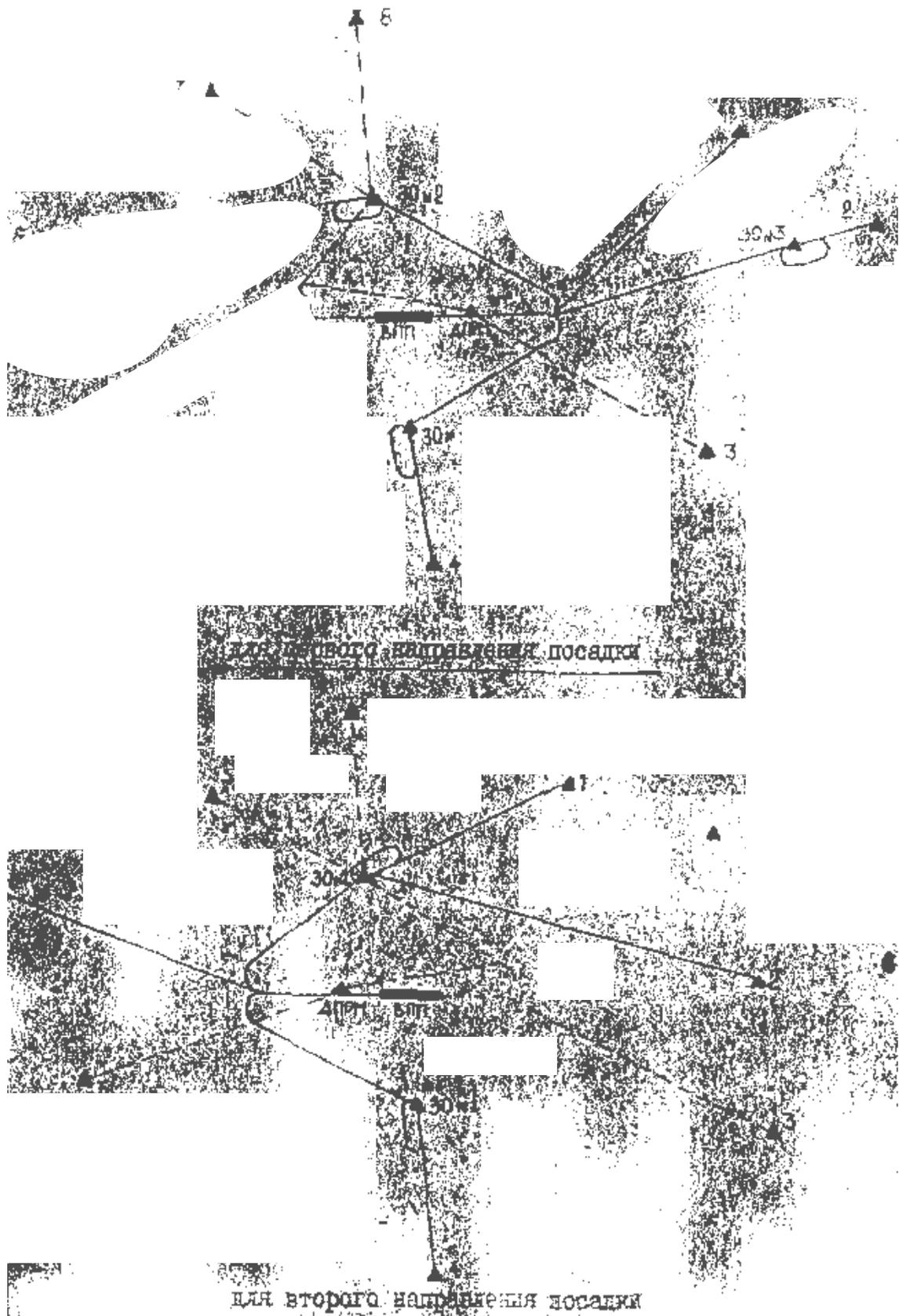
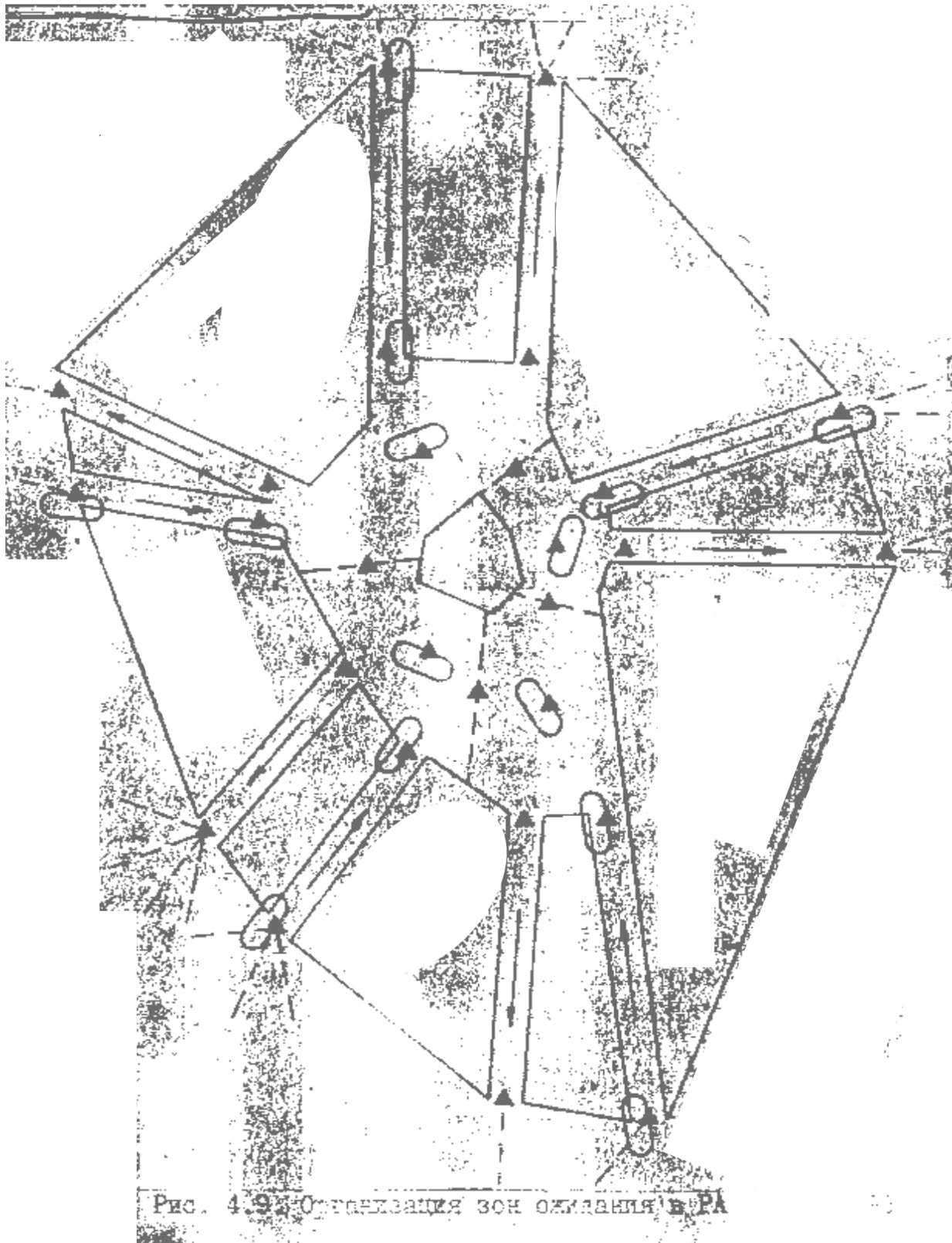


Рис. 4.8. Стандартные траектории движения БС

## Лекция № 5

### Организация полетов в зоне ожидания Внеочередной выход из зоны ожидания

Для регулирования очередности захода на посадку ВС в районе аэродрома над РНТ (ДПРМ, ОПРС) или характерным наземным ориентиром устанавливаются зоны ожидания.



Полеты в зоне ожидания производятся по установленным схемам на эшелонах в соответствии с правилами эшелонирования (рис 4.9).

Наиболее распространенными схемами полета в ЗО являются полеты по прямоугольному маршруту (над ДПРМ).

Применительно к этим схемам устанавливается и схема внеочередного выхода из ЗО:

- отворот на 60 или 90 градусов от прямоугольного маршрута во внешнюю сторону с последующим снижением;
- построение прямоугольного маршрута в сторону посадочного курса (основной способ). При этом способе ВС следует заданное время (1 мин.) по прямой после прохождения ДПРМ с посадочным курсом без снижения, затем начинает снижение до высоты разворота, которая рассчитывается диспетчером и передается экипажу:

$$H_{Н.Р.} = \frac{H_{ИСХ} + H_{КР} + \Delta H_P + H_A}{2}$$

После разворота ВС снижается до высоты круга к траверзу ДПРМ и производит заход на посадку (рис 3.27).

## Лекция № 6

### Организация УВД при полетах ниже нижнего эшелона

Полеты ниже нижнего эшелона (ННЭ) выполняются по МВЛ 2-й категории и маршрутам вне их, в РА (РА МВЛ) и в районах авиационных работ (АР).

В целях обеспечения безопасности полетов при УВД на высотах ННЭ предусматривается разведение ВС с применением вертикального, продольного и бокового эшелонирования.

Организация УВД при полетах ННЭ определяется ИПП в РА и на МВЛ с учетом требований руководств и инструкций по отдельным видам АР.

При организации УВД в зонах МВЛ устанавливают и учитывают характерные виды выполняемых полетов, типы пилотируемых ВС и различные местные условия: рельеф местности, наличие посадочных площадок, районов АР.

Для улучшения возможностей визуальной ориентировки и обеспечения установленных интервалов эшелонирования в РА и по маршрутам 2-й категории устанавливаются характерные ориентиры, используемые в качестве поворотных маршрутов, точек выхода и входа на МВЛ, зон ожидания на случай кратковременного ухудшения погоды.

В качестве средств контроля используются обзорно-посадочные радиолокаторы (ОПРЛ) и диспетчерские радиолокаторы, АРП и диспетчерские графики контроля. В качестве средств радиосвязи используются УКВ и КВ радиостанции. Для обеспечения наземной связи организуются каналы ГГС, прямые ТЛФ каналы. Основная трудность в организации контроля движения ВС на МВЛ и в районах АР заключается в небольших дальностях действия средств контроля и радиосвязи. Поэтому для увеличения дальности радиосвязи используется сеть стационарных ретрансляторов, установленных на радио- и телемачтах.

В основу определения районов ответственности УВД на МВЛ 2-й категории положены 2 главных признака:

1) обеспечение УВД в данном ВП с учетом возможностей средств связи, характеристик потоков ВС и ЛТД ВС;

2) организация УВД по территориальному признаку (область, край, автономная республика).

Для обеспечения УВД ННЭ организуются диспетчерские пункты МДП, ВМДП. При интенсивности воздушного движения в зоне МДП более 150 ВС/сутки или больше 15 ВС/час производится разделение диспетчерских пунктов МДП (ВМДП) на секторы.

### Лекция № 7

#### Организация УВД в ЗВП при совместном базировании тяжелых транспортных ВС, самолетов 4-го класса и вертолетов

При организации полетов и УВД в ЗВП аэродромов совместного использования (РА МВЛ) должны выполняться следующие основные положения: маршруты движения ВС легкомоторной авиации необходимо полностью или максимально вывести за пределы маршрутов ВС транспортной авиации. Если это требование не выполнимо, то в местах пересечения маршрутов должны быть обеспечены вертикальные, продольные и боковые интервалы (рис. 3.25.).

На аэродромах, согласно требованиям МГА, создаются следующие диспетчерские пункты УВД: АДП МВЛ, КДП МВЛ, СДП МВЛ, ДПК МВЛ.

В зависимости от интенсивности ВД, класса обслуживаемых ВС, аэродромов и их оснащения средствами РТО для УВД в РА организуются следующие варианты диспетчерских пунктов:

- КДП МВЛ; АДП МВЛ - КДП МВЛ; АДП МВЛ - КДП МВЛ - СДП МВЛ; АДП МВЛ – ДПК МВЛ (ДПСП) СДП МВЛ.

1) КДП МВЛ создаются на аэродромах для осуществления УВД самолетов 4-го класса и вертолетов при суточной интенсивности воздушного движения от 10 до 40 прилетающих ВС или интенсивности в час от 3 до 8 ВС / час.

При суточной интенсивности менее десяти ВС обеспечение полетов возлагается на начальников аэропортов, диспетчеров – информаторов.

На аэродромах МВЛ, где обслуживаются регулярные рейсы ВС 1-го, 2-го, 3-го классов, КДП МВЛ организуются независимо от интенсивности самолетов 4-го кл. и вертолетов.

На горных аэродромах КДП МВЛ создаются при суточной интенсивности от пяти до десяти ВС.

2) АДП МВЛ - КДП МВЛ организуются в аэропортах при суточной интенсивности от 40 до 100 прилетающих, вылетающих и пролетающих ВС (без учета полетов на АХР в РА) или от 7 до 12 ВС / час.

АДП МВЛ - КДП МВЛ организуются на горных аэродромах при суточной интенсивности от 10 до 20 ВС или от 3 до 5 ВС / час.

3) АДП МВЛ - ДПК МВЛ - СДП МВЛ организуются в аэродромах, обслуживающих самолеты 3-го, 4-го классов и вертолеты, при суточной интенсивности свыше 100 ВС (без учета полетов на АХР) или более 12 ВС/ час.

В аэропортах 1 – 3 классов, обслуживающих ВС различных типов, наряду с действующими пунктами УВД создаются АДП МВЛ и ДПК МВЛ при суточной интенсивности самолетов 4-го класса и вертолетов от 100 до 140 ВС или 12 – 15 ВС / час.

4) СДП МВЛ, независимо от наличия на аэродромах других пунктов УВД, создаются при условии, если:

- совместные полеты ВС различных типов выполняются с нескольких ВПП, а с СДП (ВСДП) основного старта исключается визуальное наблюдение за движением самолетов 4-го класса и вертолетов;

- расположение ВПП от основного пункта УВД исключает возможность визуального наблюдения за рулением, взлетом или посадкой;

- ВПП имеет длину 2500 м более.

5) АДП МВЛ –ДПС СДП МВЛ создаются на аэродромах аэропортов МВЛ, обслуживающих полеты ВС по ППП с использованием РТС посадки (ПРЛ).

6) В аэропортах 1-го, 2-го, 3-го классов отдельно функционируют ДПК, ПДП – ДПК МВЛ организуются при УВД самолетов 4-го класса и вертолетов свыше 100 ВС /сутки или 12 ВС / час.

- на горном аэродроме дежурный штурман (диспетчер) рассчитывает высоту, которую покажут высотомеры воздушного судна на эшелоне перехода после установки давления аэродрома, и передает ее значение диспетчеру ДПП, ДПК;

- экипаж после установки высотомеров на давление аэродрома передает диспетчеру значение установленного давления и высоту, которую показывают высотомеры. П р и м е р : давление 635 установлено, высота 1500 метров, снижение 1100 к третьему;

- диспетчер сверяет переданное экипажем давлением с фактическим и высоту с переданной штурманом на ДПП, ДПК, в случае различия высот более чем на  $\pm 50$  м диспетчер должен напомнить экипажу фактическое давление и высоту. П р и м е р : давление шесть три пять, высота должна быть 1500 метров;

- дежурный штурман обязан при изменении давления на три миллиметра пересчитать высоту и сообщить ее диспетчеру ДПП, ДПК;

- диспетчер не несет ответственности за правильность установки давления на высотомерах и выдерживание заданных высот экипажем.

## Лекция № 8

### Инструкция по производству полетов на аэродромах ГА ИПП, ее назначение и содержание

Одним из важных документов, регламентирующих организацию полетов и УВД, является Инструкция по производству полетов на аэродромах ГА.

Она разрабатывается для каждого аэродрома с учетом тех местных условий, которые определяют производство полетов и УВД в выделенном ВП.

Инструкция по производству полетов на аэродромах ГА имеет своей целью организацию ВД, приведение его в соответствие с требованиями документов ГА.

Знание требований, которые изложены в этом документе, и их неуклонное выполнение обязательны для летного и диспетчерского состава, а также для всех служб аэропорта, обеспечивающих полеты и УВД.

Инструкция по производству полетов на аэродроме содержит ряд разделов. В них дается, описание аэродрома; характеристика летного поля и ВПП; указываются возможные подходы к аэродрому, метеорологические особенности его района; наличие, расположение и порядок работы РСТС; дается описание ВП над аэродромом воздушные коридоры, ожидания и захода на посадку.

Так, как каждый аэродром особенности рельефа местности в секторе взлета и посадки, различные параметры ВПП, а также различное оборудование средств посадки и УВД, то для каждого аэродрома рассчитывается минимум погоды для взлета и посадки ВС.

Важными разделами Инструкции являются описания системы организации полетов и УВД в районе аэродрома. В них указывается порядок производства полетов на всех этапах - от взлета до посадки. ВС в различных метеорологических условиях при определенных правилах полетов.

В ней отражены рубежи приема - передачи УВД между диспетчерами, виды обслуживания, которые применяются на аэродроме, дается порядок руления ВС, движения спецавтотранспорта и людей по аэродрому.

Обязательным приложением к Инструкции являются кроки и схема района аэродрома, схемы полета ВС по кругу, снижения и захода на посадку, выхода из района аэродрома.

Инструкция, по производству полетов в районе аэродрома составляется в соответствии с требованиями ОПП и НПП ГА специальной комиссией, назначаемой приказом командира подразделения.

Возглавляет комиссию командир летного подразделения. В состав комиссии включаются наиболее подготовленные специалисты всех служб аэропорта, обеспечивающие полеты. В состав комиссии входят представители других заинтересованных ведомств, ВС которых выполняют полёты в данном районе.

Составленная ИПП утверждается командующим ВВС округа. При необходимости в ИПП вносятся изменения и дополнения.

## **Структурная схема Инструкция по производству полетов в районе аэродрома**

### Раздел 1 Описание аэродрома;

- расположение аэродрома относительно ближайшего, крупного населенного пункта по направлению и дальности;
- превышение контрольной точки (КТА) аэродрома над урвнем моря и превышение порогов ВПП;
- магнитное склонение;
- форма, размеры, грунт и покров летного поля пригодность, его к эксплуатации при выпадании осадков;
- тип покрытия, размер (длина, ширина, толщина), уклон каждой ВПП;
- допустимые значения летной массы при эксплуатации ВПП;
- концевые и боковые полосы безопасности, их размеры, рулежные дорожки, их нумерация;
- наличие и расположение запасной ВПП, вертолетных площадок, их размеры.

### Раздел 3 Район аэродрома

- границы района аэродрома в горизонтальной и вертикальной плоскостях;
- препятствие в районе аэродрома (абсолютная высота, азимут и удаление), а горных районах - маркировка горных перевалов;
- характеристика воздушных подходов (открыты, закрыты, ограничены);
- коридоры для входа и выхода на ВТ, ширина, МПУ, маркировка (ОПРС), ограничения по высоте, нижний безопасный эшелон, ВТ, проходящие через район аэродрома;
- зоны ожидания (расположение, привязка, схемы маневра в них, нижний эшелон зоны ожидания), пилотажные зоны, зона сброса груза, МБВ.

### Раздел 4. Зона взлета и посадки

- граница ЗВП в горизонтальной и вертикальной плоскостях;
- препятствия в полосах воздушных подходов;
- круг полетов (правый, левый, высота) по ПВП, ШЩ;
- описание схем снижения и захода на посадку - визуально и по приборам, угол наклона глиссады (УНГ),
- описание схем набора высоты после взлета и выхода из района аэродрома}
- высота перехода, эшелон перехода;

### Раздел 5. Радиотехническое обеспечение полетов и УВД

- оборудование аэродромов средствами связи навигации, посадка, их назначение и расположение;
- расположение систем посадки и тип;
- наличие, тип и особенности ночного старта;
- сигнальные знаки на подходе к ВШ1 и на ВПП;
- средства связи с ВС;
- каналы связи между диспетчерскими пунктами;
- порядок ведения радиосвязи диспетчеров с экипажами ВС;
- действия экипажа и диспетчера при потере радиосвязи.

### Раздел 6. Метеорологическое обеспечение полетов:

- порядок метеорологического обеспечения полетов;
- порядок обеспечения ВС информацией о фактической погоде;
- места наблюдений за фактической погодой, близкой к минимуму, или равной минимуму, а также при сложных метеоусловиях;
- минимум погоды для взлета и посадки по типам ВС и направлениям ВПП при:
  - а) производственных полетах;
  - б) тренировочных полетах;
  - в) срочных саизаданиях, аварийно-спасательных работах;
- государственный минимум аэродрома в международных аэропортах.

#### Раздел 7. Аэродромное обеспечение полетов:

- порядок осмотра ВПП перед взлетом и посадкой ночью при плохой видимости;
- порядок проверки аэродрома перед принятием решения (определение годности) к приему и выпуску ВС;
- порядок очистки ВПП в зимний период (очередность) взаимодействие аэродромной службы со службой движения;
- порядок движения спецавтотранспорта и людей по аэродрому и пересечении ВПП;
- схема руления ВС на старт и обратно;
- маркировка аэродрома (ВПП, РД, МС);
- перечень запасных аэродромов и минимальный остаток топлива (по времени) для направления ВС на запасные аэродромы;

#### Раздел 8. Организация полетов в районе аэродрома

- порядок полетов ВС по и выход на схему снижения на посадку с различными ПВП и ППП;
- порядок контроля за снижением ВС при заходе на посадку по кратчайшему расстоянию (при каких условиях разрешается заход с прямой и по кратчайшему расстоянию);
- порядок выхода ВС из района аэродрома;
- возможность взлета и посадки ВС с попутным ветром;
- порядок выполнения полетов в зонах ожидания и выполнение внеочередного выхода на посадку из зоны ожидания;
- порядок ухода ВС на второй круг;
- порядок следования ВС через район аэродрома без посадки;
- порядок разбивки старта на аэродрома

#### Раздел 9. Организация УВД в районе аэродрома

- перечень диспетчерских пунктов УВД с указанием количества рабочих мест, функциональные обязанности каждого диспетчера;
- радиотехнические средства, используемые каждым диспетчерским пунктом при УВД;
- порядок УВД при полетах НВП и ППП;
- рубежи приема и передачи УВД в горизонтальной и вертикальной плоскостях, взаимодействие диспетчерских пунктов;
- допустимые совмещения функциональных обязанностей диспетчеров в смене;
- минимально допустимые интервалы взлета и посадки в зависимости от типов ВС;
- порядок УВД пролетающими ВС через район аэродрома;
- порядок УВД при совместной базировании тяжелых и легких ВС и ВС различных ведомств;
- порядок направления ВС на запасные аэродромы.

## Раздел 10. Действия диспетчеров по оказанию помощи экипажам ВС, терпящим бедствие и в особых случаях

- обязанности диспетчеров при получении сигнала «Бедствие» или в особых случаях в полете;
- порядок оказания по помощи ВС в особых, случаях в полете;
- порядок оповещения должностных лиц аэродрома о случившемся в целях принятия мер по оказанию помощи экипажам, терпящим бедствие;
- порядок приведения в действие средств для определения местонахождения самолета;
- действия должностных органов УВД при катастрофах, авариях, поломках на аэродроме и в районе аэродрома;
- действия экипажей и РП при подаче (получении) сигналов:
  - «Ковер»;
  - «Стрела»;

### П р и л о ж е н и я:

- Кроки и привязка аэродрома.
- Схема стоянки на перроне и схема мест, стоянки.
- Схема руления ВС на старт и обратно.
- Схема расположения РСТС на аэродроме и разбивка старта;
- Схема движения по аэродрому личного состава и спецавтотранспорта.
- Схемы снижения и захода на посадку для каждого- направления ВПП.
- Схемы выхода ВС из района аэродрома.
- Схемы препятствий в районе аэродрома.
- Схема движения ВС в зоне ожидания и внеочередной выход.
- Схема ориентиров видимости.
- Схема восстановления ориентировки в районе аэродрома

## Лекция № 9

### Понятие и содержание МИНИМУМОВ

Для обеспечения безопасности и регулярности полетов устанавливаются следующие минимумы:

- аэродрома;
- воздушного судна;
- командира воздушного судна;
- вида авиационных работ.

Минимум аэродрома для взлета минимально допустимые значения видимости на ВПП (видимости) и при необходимости - высоты нижней границы облаков, при которых разрешается выполнять взлет на ВС данного типа.

Минимум аэродрома для посадки минимально допустимые значения видимости на ВПП (видимости) и ВПР (ВНГО), при которых разрешается выполнять посадку на ВС данного типа.

Минимум аэродрома тренировочного для взлета минимально допустимые значения видимости на ВПП (видимости) и при необходимости высоты нижней

границы облаков, при которых разрешается выполнять взлет при тренировочных полетах на ВС данного типа.

Минимум аэродрома тренировочный для посадки минимально допустимые значения видимости на ВПП (видимости и ВПР (ВНГО), при которых разрешается выполнять посадку при тренировочных полетах на ВС данного типа.

Минимум ВС для посадки минимально допустимые значения видимости на ВПП и ВПР, позволяющие безопасно производить посадку на ВС данного типа.

Минимум КВС для взлета минимально допустимое значения видимости на ВПП, при котором командиру разрешается выполнять взлет на ВС данного типа.

Минимум КВС для взлета минимально допустимое значения видимости на ВПП и ВПР (ВНГО), при котором командиру разрешается выполнять посадку на ВС данного типа.

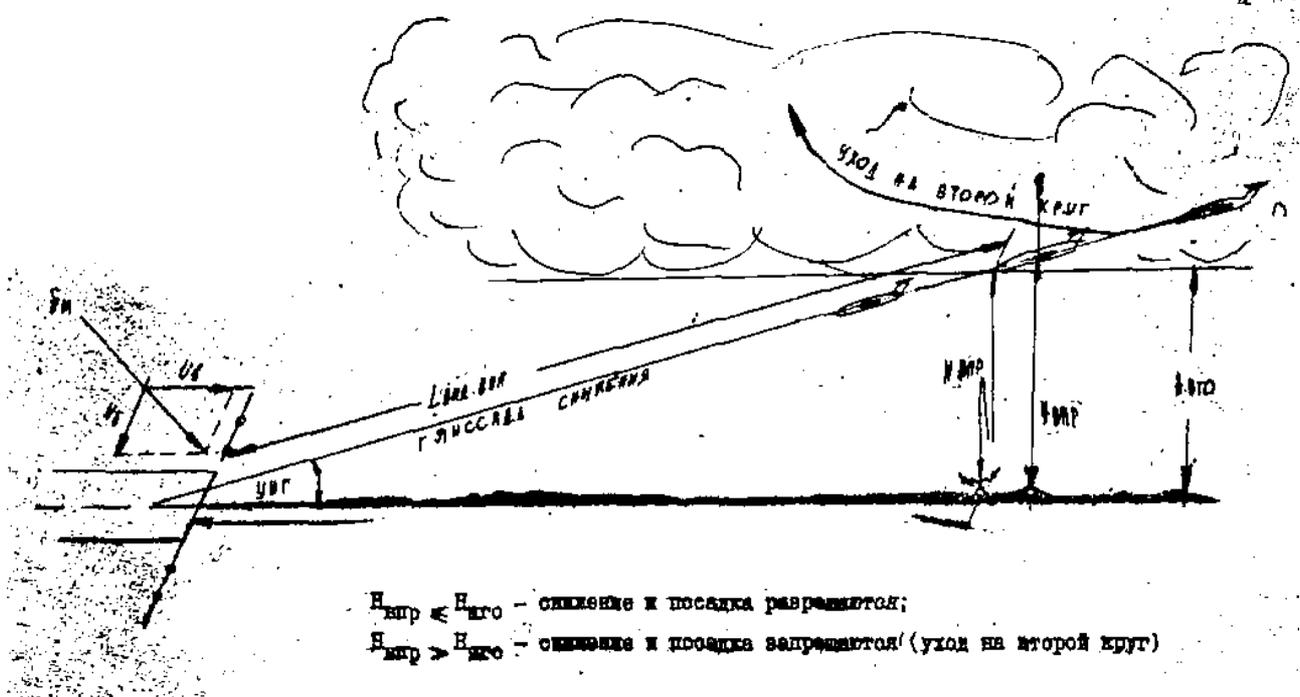
Минимум КВС для полетов по ПВП и ОПВП минимально допустимые значения видимости и высоты нижней границы облаков, при которых командиру разрешается выполнять визуальные полеты на ВС данного типа.

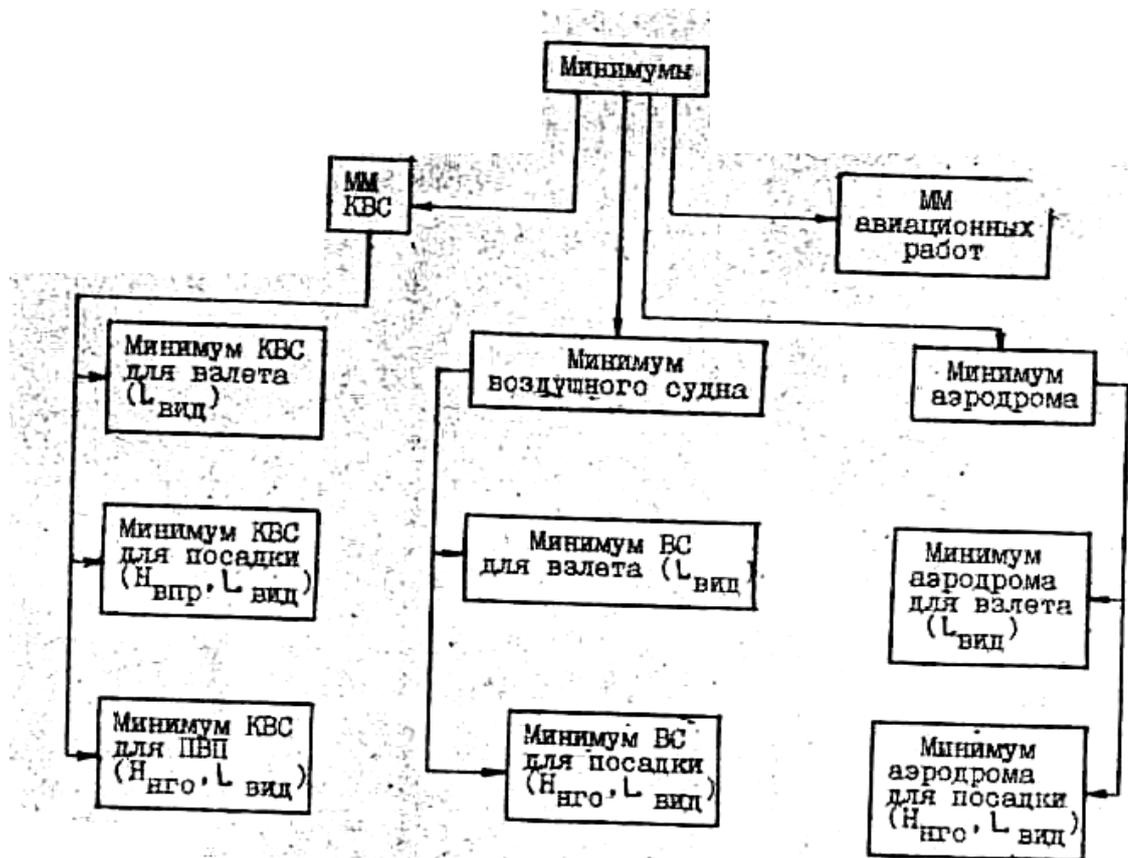
Минимум вида авиационных работ минимально допустимые значения видимости и высоты нижней границы облаков, при которых разрешается выполнение вида авиационных работ с применением правил полетов (ПВП, ОПВП, ППП), установленных для данного вида работ (с учетом скорости ветра).

Для обеспечения безопасности и эффективности полетов в СМУ устанавливаются категорированные минимумы:

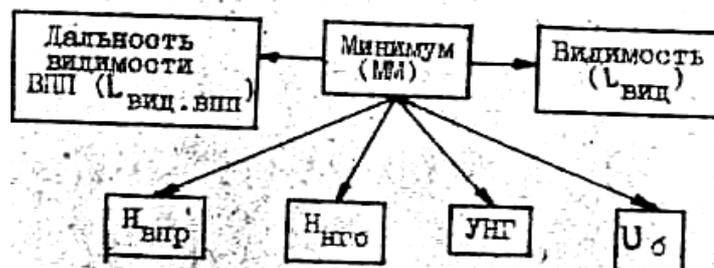
- минимум 1 категории: ВНГО – 60 м, видимости на ВПП – 800 м;
- минимум 2 категории: ВНГО – менее 60 м, но не менее 30 м; видимости на ВПП – менее 800 м, но не менее 400 м;
- минимум 3 категории: ВНГО – менее 30 м, видимости на ВПП – менее 400 м.

Для аэродромов, ВС, КВС, видов авиационных работ могут устанавливаться ограничения до скорости ветра. Минимумы в порядке, определенном МГА.





#### Элементы минимума



В каждом конкретном случае минимум для взлета (посадки, полета по маршруту, району авиационных работ) определяется исходя из минимумов аэродрома, ВС, КВС, вида авиационных работ - по наивысшему из них.

На аэродромах с РМС при отсутствии наблюдения на БПРМ за ВНГО минимум для посадки увеличивается на 30 м и по ВНГО и на 500 м по видимости на ВПП. На аэродромах без РМС при отсутствии наблюдений на БПРМ за ВНГО прием ВС осуществляется по минимуму ОСП, при ВНГО не менее 200 м и видимости на ВПП, рассчитанной по методике определения минимумов, но не менее 2500 м.

Для зарубежных аэродромов, используемых для выполнения международных полетов ВС СССР, устанавливаются минимумы для взлета и посадки, которые должны быть не менее минимумов, установленных государством, на территории которого расположен аэродром, кроме случаев, когда имеется согласие государства на установление более низкого минимума.

## Режимы захода на посадку

Любой полет в СМУ связан с пробиванием облачности и заходом на посадку по приборам. Этот этап полета является наиболее сложным, и ответственным в технике пилотирования и УВД.

При получении разрешения на снижение и заход на посадку в СМУ экипаж использует специальное бортовое оборудование ВС и наземные системы посадки. В настоящее время многие аэродромы ГА оборудованы современными системами посадки, а большинство ВС - системами автоматического захода на посадку.

В зависимости от уровня подготовки КВС, типа ВС и его оборудования, РСТС аэродрома посадки снижение и заход на посадку может осуществляться по

- ОСП (оборудование системы посадки);
- РСП (радиолокационная система посадки).
- РСП. + ОСП (заход о помощью посадочного радиолокатора с контролем по приводным);
- РМС (радиомаячная система) в режимах «директорный», «автоматический» или «ручной» - ПСП (по маякам).

«Заход на посадку до ОСП» является основным при отсутствии, РМС (КГС) посадки и резервным - при ее наличии. (рис. 4.11.).

Одним из условий безопасного и точного построения схемы является выход на ДПРМ с заданным курсом на заданном эшелоне (высоте). По разрешению диспетчера, экипаж ВС приступает к снижению по установленной схеме (МПМ или БПМ) о расчетом выхода на траверз ДПРМ на высоте круга. После выполнения, четвертого разворота и выхода на предпосадочную прямую необходимо выдерживать расчетный курс и следить за показаниями стрелки АРК-1.

Если ВСоткаовется от курса посадки, то экипаж исправляет курс доворотом ВС на  $3+5^\circ$  в сторону отклонения стрелки АРК-1 (при правильном выполнении четвертого рааворота).

По докладам штурмана об удалении до ВПП в зависимости от УНГ и  $H_{кр}$ , КВС определяет ТВГ.

Контроль за нахождением ВС на глиссаде выполняют методом сопоставления заданной и фактической высоты в опорных точках удаления от торца ВПП для УНГ= $2^\circ$   $40^\circ$  ( $2^\circ$   $50^\circ$ ):

Высота полета, м	500	400	300	200	100	60
Удаление от торца ВПП, км	10,7	8,6	6,4	4,3	2,1	1,0

За 4-5 сек до пролета ДПРМ срабатывает маркер и начинает «мигать» сигнализатор (прерывисто звучит «тире») маркерного приемника, сгрелка АРК-1 быстро отклоняется на 10-20 градусов и более от курса. Затем следует контролировать показания АРК-2, настроенного на БПРМ. Момент пролета БПРМ определяют по срабатыванию маркера (звонок манвриого приемника



Диспетчер посадки информирует экипаж о подходе ВС и глиссаде (за 400 – 600 м до входа) и дает команду на снижение. Удаление от начала ВПП экипаж получает от диспетчера посадки не реже чем через 2 км, а после пролета ДПРМ – через 1 км.

При заходе по РСП задача экипажа ВС сводится к точному выполнению заданных диспетчером значений курса, расчетной вертикальной скорости полета по глиссаде ВПР.

Заход по РСП + ОСП (заход по локатору, контроль по приводам) может применяться в тех случаях, когда аэродром, кроме РСП, оборудован ОСП, или в случае отказа ГРМ или КРМ при наличии (РМС).

Основным является заход по РСП, методика захода по которому описана выше. Одновременно с этим экипаж ВС контролирует точность захода, наблюдения за показаниями АРК и высотой пролета ДПРМ и БПРМ (рис. 4.12.).

Режим захода «директорный» На аэродромах, оборудованных РМС посадки, одним из режимов захода на посадку является «директорный».

В этом режиме пилотирование ВС осуществляется вручную по директорном стрелкам прибора ПП-75, что избавляет экипаж ВС от переработки и обобщения информации, получаемой от других приборов, позволяет с большой точностью выдерживать глиссаду снижения и курс посадки.

При заходе в «директорном» режиме основные пилотажные – навигационные приборы (авиагоризонт, вариометр) служат приборами контроля, показания которых для экипажа необходимы только для того, чтобы установить, являются ли показания правилами.

Если четвертый разворот выполняется не на расчетном удалении от ВПП, ВС выводится на курс посадки по прибору ПКП-4. Пилотирование по командным стрелкам ПП-75 начинается в процессе выполнения четвертого разворота, причем положение командной стрелки указывает на величину крена для выхода в створ ВПП.

До входа в глиссаду полет осуществляется в зоне КГМ. При подходе планки глиссады к черному кружку прибора ПП-75 ВС переводится на снижение.

Для обеспечения качества стабилизации положения ВС на глиссаде необходимо выдерживать заданную скорость полета с точностью  $\pm 10$  км/ч.

При полете на ДПРМ определяют возможность продолжения захода «директорном» режиме, для чего необходимо убедиться, что:

- отклонение ВС от заданной траектории по курсу и глиссаде по прибору ПКП-4 не превышает одной точки;
- высота пролета ДПРМ соответствует установленной для данного аэродрома;
- крены ВС, необходимые для удержания командной курсовой стрелки в нулевом положении, не превышают  $10^\circ$  (при полете в равносигнальной зоне КРМ).



органам управления ВС, что облегчает ему возможность правильной оценки обстановки и принятия решений. При заходе в автоматическом режиме пилоты должны удерживать руки ноги на органах управления ВС, непрерывно следить за показаниями приборов и находиться в постоянной готовности к переходу на ручное управление ВС, а также на случай ухода на второй круг.

Начало четвертого разворота система определяет по предвычисленному пеленгу ДПРМ в зависимости от удаления от ВПП.

Убедившись, что вертикальная командная стрелка по прибору ПП-75 отклоняется в сторону разворота, нажимают и отпускают кнопку-лампу «Курс».

В момент прохождения планки глиссады НКП-4 через нулевое положение происходит автоматический «захват» глиссады, КВС нажимает кнопку – лампу «Глиссада» БСУ-3П, при этом должны загореться кнопка – лампа и светосигнальное табло «Глиссада», после чего начинается автоматическое снижение ВС по заданной траектории. При пролете ДПРМ необходимо следить, чтобы отклонение ВС от заданной траектории по курсу и глиссаде не превышало одной точки на ПКП-4, крен составлял не более  $10^\circ$ , а высота пролета ДПРМ соответствовала установленной для данного аэродрома.

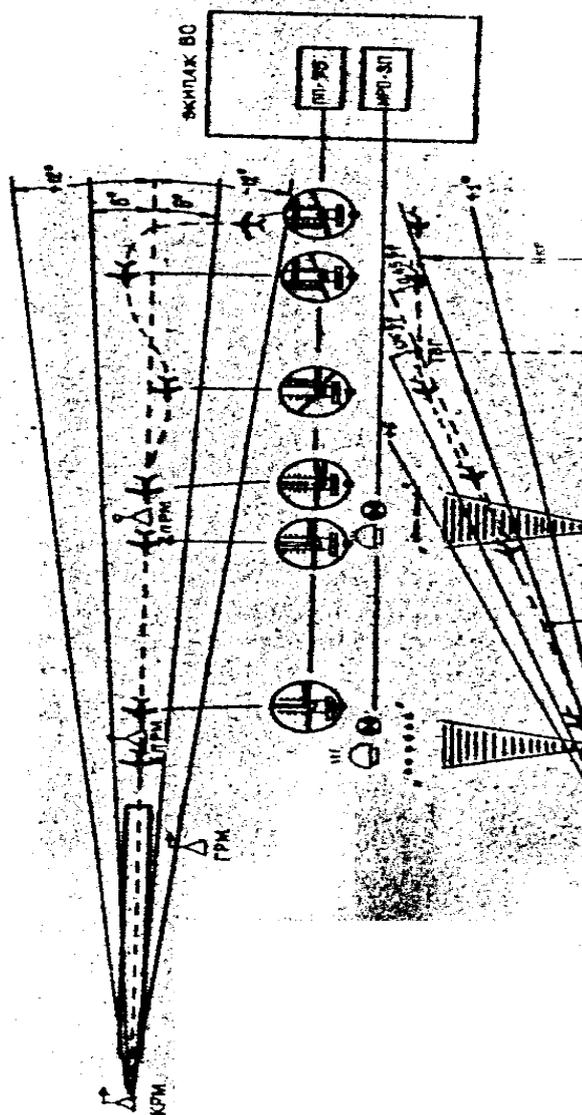


Рис. 4.13. Заход на посадку по РМС (режим "директорный", "автоматический")

При пролете БПРМ отклонение ВС курсу должно быть в пределах центрального кружка, по глиссаде – не более первой точки, а высота полета должна соответствовать установленной для данного аэродрома.

Светосигнальное табло продольных отклонений не горит, крен не превышает 5-8°.

В случае отказа одного из каналов «Курса» или «Глиссады» отключают соответствующий выключатель на пульте управления и переводят по этому каналу управление ВС на режим ручного пилотирования (4.13.).

Заход на посадку в режиме ПСП может осуществляться на аэродромах, оборудованных системами посадки – СП-50, СП-50м, СП-68, СП-70, СП-75, ИЛС, которые обеспечивают экипажи ВС необходимой информацией о положении ВС относительно курса и глиссады.

Об отклонениях ВС от заданной траектории полета можно судить по положению планок курса и глиссады по прибору НПК-4.

Точность выхода из четвертого разворота на ось ВПП достигается двукратным контролем:

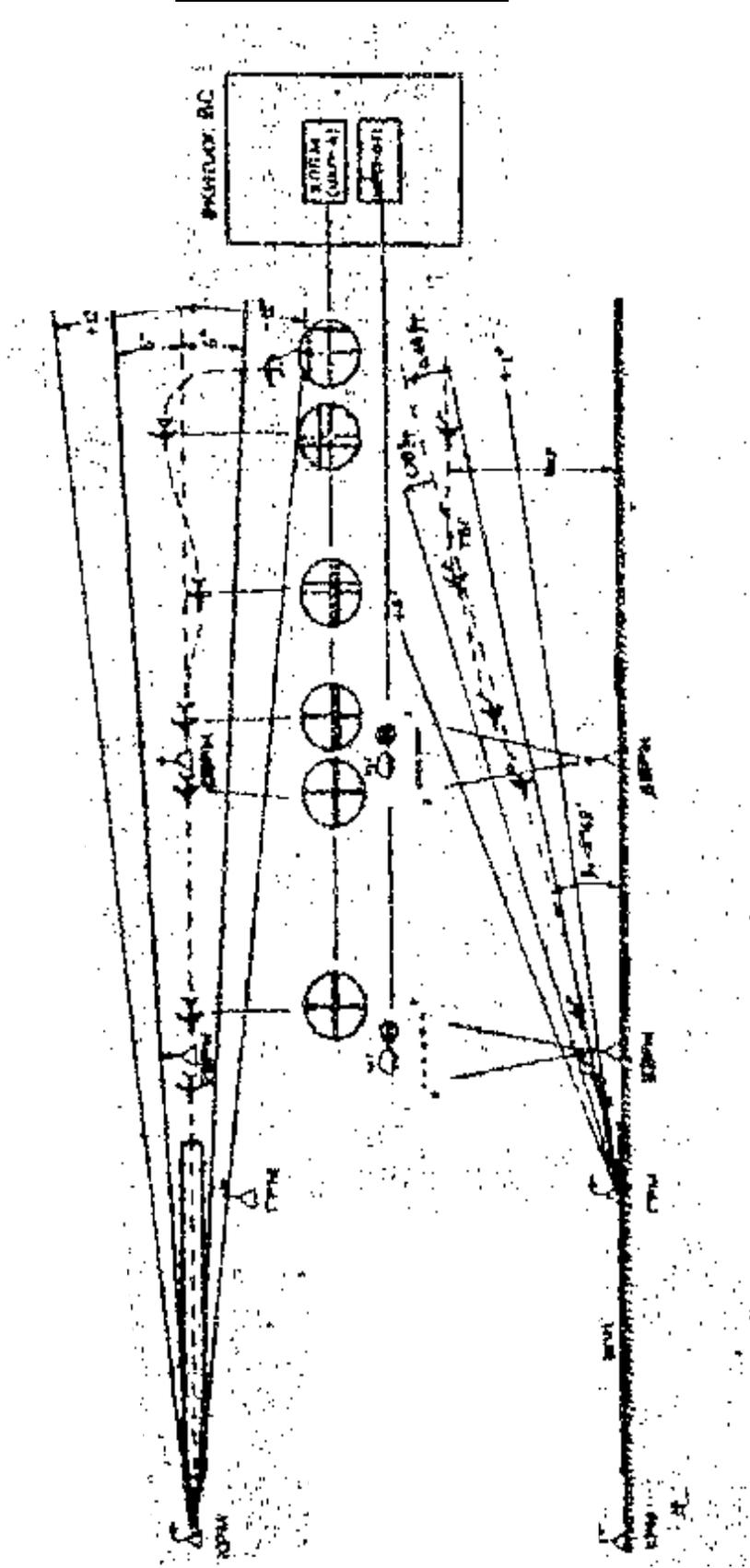
- первый – под углом 60° к оси ВПП с помощью АРК;
- второй – под углом 30° к оси ВПП с помощью планки курса НПК-4 указателя положения ВС относительно равносигнальной зоны.

При выходе из четвертого разворота происходит отшкаливания планки курса. Если это не произойдет, ВС выводят из крена или ожидают ее отшкаливание. В случае преждевременного отшкаливания планки курса, что указывает на поздний ввод в четвертый разворот, крен увеличивают до 20°. Последнюю треть разворота выполняют при непосредственном сопоставлении показаний курса с движением планки указателя (ПКП-4) положения относительно равносигнальной зоны, которая в момент вывода должна занять нейтральное положение (в центре прибора), курс при этом должен быть равен посадочному с учетом УС.

Вход в зону глиссадного маяка осуществляется в горизонтальном полете. Момент выпуска закрылков и вход в глиссаду определяются по планке (НПК-4) положения ВС относительно равносигнальной зоны ГРМ. Штурман при этом уточняет удаление ВС от начала ВПП с помощью РСБН или по информации диспетчера посадки. При подходе планки к черному кружку ВС переводится на снижение с таким расчетом, чтобы движение планки замедлилось в момент ее подхода к центру черного кружка.

Типы ВС	Взлет		Посадка		Зависимость $I_c$ (под 90°) к ВПП от коэффициента												
	встр. ветер к ВПП	под 90°	встр. ветер к ВПП	под 90°													
					0,7	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,4	0,35	0,3				

АН-26													
АН-24	30	12	30	12	---	---	12	10,8	9,6	8,4	7,2	6,1	5
Як-42	18	12	18	12	---	---	12	12	10,5	9	7	6	5
Як-40	30	15	30	15	---	---	15	15	10,5	8	7	6	5
Л-410	18	10	18	10	---	---	10	9	8,3	7,5	7	6	5
АН-2	18	6	18	6	---	---	---	---	---	---	---	--	5



## Расчет боковой и встречной составляющих ветра

Взлет и посадка ВС, как правило, производится со встречным ветром. Взлетно – посадочные полосы на аэродромах имеют постоянное направление (с искусственным покрытием), а метеорологический ветер может иметь любое направление.

Осуществляя УВД, диспетчер постоянно должен знать встречную и особенно боковую составляющую ветра, с целью исключения случаев приема или выпуска со скоростью ветра, недопустимой для данного ВС.

Расчет скоростей ветра можно производить математически (с помощью НЛ-10) или же с помощью графика.

Для расчета необходимо иметь следующие значения:

- направления взлетно – посадочной полосы, в градусах (ПМПУ);
- направление метеорологического ветра, а градусах ( $\sigma$ );
- скорость ветра, в м/с.

Имея эти данные, диспетчер должен рассчитать угол ветра – посадочный ( $УВ_{\text{Пос}}$ ), Который по всей величине не должен быть больше  $90^\circ$ .

Угол ветра посадочный определяется по формуле:

$$УВ_{\text{Пос}} = \sigma^\circ - \text{ПМПУ} \text{ или } \text{ПМПУ} \pm (360^\circ + \sigma);$$

**Например:** ПМПУ =  $60^\circ$ ,  $\sigma = 90^\circ$ ,  $УВ_{\text{Пос}} = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ ;  
 ПМПУ =  $350^\circ$ ,  $\sigma = 40^\circ$ ,  $УВ_{\text{Пос}} = 350^\circ \pm (360^\circ + 40^\circ) = 350^\circ - 400^\circ = -50^\circ$   
 (берем дополнение к  $360^\circ$ )

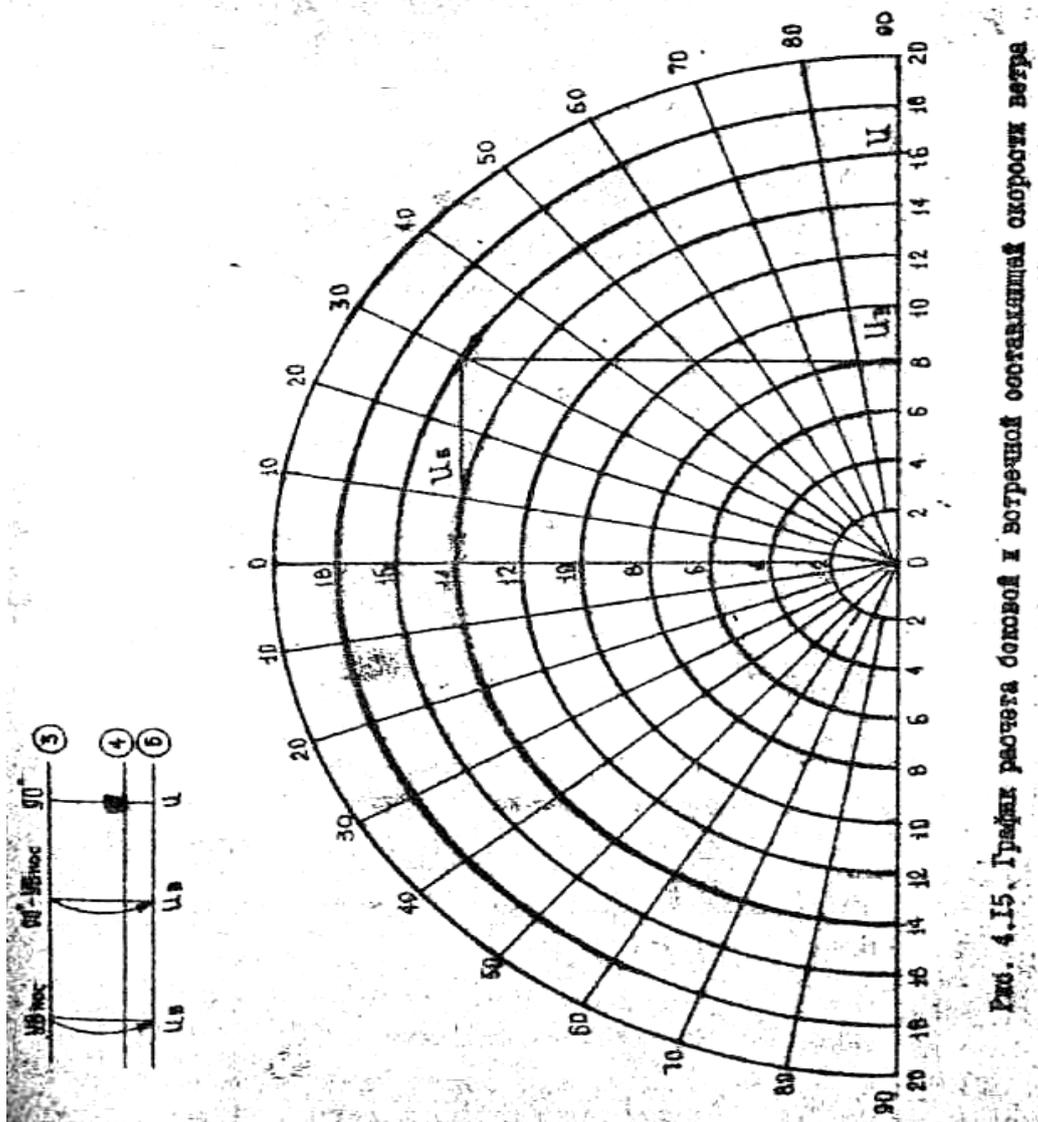


Рис. 4.15. График расчета боковой и встречной составляющих скорости ветра

Пример расчета боковой и встречно - составляющей по графику.

$$\text{ПМПУ} = 270^0$$

$$\delta = 300^0$$

$$И = 16 \text{ м/с}$$

$$\text{УВ}_{\text{пос}} = \delta - \text{ПМПУ} = 300 - 270 = 30^0$$

по графику находим:  $И_{\delta} = 8 \text{ м/с}$

$$И_{\text{в}} = 14 \text{ м/с}$$

---

$$\text{О}_{\text{пр.}} \text{ УВ}_{\text{пос}} = 30^0$$

$$И_{\delta} = 8 \text{ м/с}$$

$$И_{\text{в}} = 14 \text{ м/с}$$

Если в ИПП предусмотрена посадка с попутным ветром, то в отдельных случаях командиру ВС разрешается производить посадку, по составляющая ветра не должна превышать скорости, предусмотренной (установленной) РЛЭ и ИПП.

Пример.

$$\text{ПМПУ} = 40^0$$

$$\delta = 270^0$$

$$И = 8 \text{ м/с}$$

$$\begin{aligned} \text{УВ}_{\text{пос}} &= \delta - (180 + \text{ПМПУ}) = 270 - (180 + 40) \\ &= 270 - 220 = 50^0 \end{aligned}$$

---

$$\text{О}_{\text{пр.}} \text{ УВ}_{\text{пос}} = 50^0$$

$$И_{\text{поп}} = 5,2 \text{ м/с}$$

$$И_{\text{бок}} = 6,1 \text{ м/с}$$

Зная  $И_{\delta}$ ,  $И_{\text{попут}}$ , диспетчер определяет возможность посадки с учетом коэффициента сцепления.