

Содержание

Глава №1. Единицы измерения

1.1 Таблицы единиц измерения.....	1-2
1.2 Перевод единиц измерения.....	2-4

Глава №2. Высота полёта

2.1 Уровни отсчёта высот, обозначения высот	5
2.2 Эшелон перехода, высота перехода и переходный слой.....	6
2.3 Пересчёт давления QNH в QFE.....	6
2.4 Эшелонирование по высоте.....	7
2.5 Отклонения от стандартной системы эшелонирования ИКАО.....	8
2.6 Правила выдерживания высоты в полёте и установки давления на высотомерах.....	10
2.7 Высоты на маршрутных картах фирмы <<Jeppesen>> и картах аэроузла.....	10

Глава №3. Радионавигационное обеспечение полётов на МВЛ

3.1 Международная классификация радиочастот.....	15
3.2 Распределение частот.....	16
3.3 Эффективная дальность действия радиосредств, работающих на ОВЧ.....	17
3.4 Обозначение класса радиосредств.....	17
3.5 Аэронавигационные средства навигации и их обозначения на картах фирмы <<Jeppesen>>.....	18
3.6 Радиолокаторы (Radars).....	25
3.7 Глобальные навигационные спутниковые системы.....	26
3.8 Посадочные системы.....	29

Глава №4. Светотехническое оборудование аэродромов.

4.1 Огни приближения (подхода) к ВПП.....	36
4.2 Огни ВПП.....	41
4.3 Огни рулёжных дорожек.....	43
4.4 Заградительные огни и световые маяки.....	43
4.5 Светооборудование контролируемое пилотом (PCL) с борта ВС.....	44

Глава №5. Международные воздушные трассы.

5.1 Деление воздушных трасс (ВТ) по их расположению в воздушном пространстве.....	43
5.2 Деление воздушных трасс по виду ОВД.....	43
5.3 Ширина воздушных трасс.....	44
5.4 Система обозначения воздушных трасс и их обозначения на маршрутных картах.....	44
5.5 Осевые линии трасс , фиксированные точки на трассах.....	45
5.6 Информация о воздушных трассах.....	47
5.7 Зональная навигация.....	50

Глава №6. Картографическое обеспечение полётов по международным воздушным линиям.

6.1 Planning Charts.....	55
6.2 Enroute Charts и Area Charts.....	55
6.3 Карты SID и STAR.....	71
6.4 Approach Charts (карты захода на посадку).....	76
6.5 Airport (Landing) Chart.....	89
6.6 Карта NOISE.....	94

Глава №7. Полёт в зоне ожидания.

7.1 Радионавигационное средство расположено в точке FIX зоны ожидания.....	90
7.2 Альтернативные схемы входа в зоны ожидания с использованием VOR-DME.....	91
7.3 Специальные схемы зон ожидания с использованием средств RNAV.....	93
7.4 Правила полёта в зоне ожидания.....	94
7.5 Особенности входа в зоны ЗО с различных направлений. Учёт ветра (рекомендации).....	95
7.6 Минимальна высота полёта в зоне ожидания и в буферной зоне.....	97

Глава №8. Схемы захода на посадку.

8.1 Схемы захода на посадку по приборам.....	98
8.2 Конкретные схемы захода на посадку по приборам.....	109
8.3 Визуальный заход на посадку.....	121

Глава №9. Справочные навигационные пособия .

9.1 Сборники аэронавигационной информации ЦАИ ГА России.....	125
9.2 Сборники аэронавигационной информации фирмы <<Jarpesen>> маршрутное руководство.....	126
9.3 Supplements (приложения).....	146
9.4 Инструкция по производству полётов по международному маршруту.....	147
9.5 Бюллетень предполётной информации.....	147

Глава №10. План полёта.

10.1 Соблюдение плана полёта.....	148
10.2 Закрытие плана полёта.....	150
10.3 Заполнение бланка полёта.....	150

Глава №11. Полёты по трекам через Северную Атлантику.

11.1 Требования к минимальным навигационным характеристикам и район их применения.....	155
11.2 Требования к навигационному оборудованию.....	155
11.3 Системы воздушных трасс , используемые при полётах через Северную Атлантику.....	157
11.4 Эшелонирование воздушных судов.....	158
11.5 Эксплуатация приёмоответчиков.....	160
11.6 Правила введения связи.....	160
11.7 Чрезвычайные обстоятельства в полёте.....	160
11.8 Подготовка к полёту (общие положения).....	164

Глава №1. Единицы измерения.

Редакция Big Gnom

1.1 Таблицы единиц измерения.

В мире нет единства в применении единиц измерения, в том числе, и по выполнению навигационных измерений в воздухе, и измерений на земле, связанных с выполнением полётов.

Это обстоятельство создаёт проблемы, непосредственно связанные с безопасностью выполнения международных полётов. Целью Международной организации гражданской авиации ИКАО в этом направлении является унификация единиц измерения в воздушных и наземных операциях гражданской авиации. Четвёртое издание Приложения 5 (единицы измерения, подлежащие использованию в воздушных и наземных операциях) к Конвенции о международной гражданской авиации издано в июле 1979 года. Это издание с 26 ноября 1981 года заменило все предыдущие издания Приложения 5.

Четвёртое издание содержит требования к применению стандартизированной системы единиц измерений, в основу которой положена международная система единиц измерения **СИ** и некоторые единицы, не входящие в систему **СИ**, которые считаются необходимыми для деятельности международной гражданской авиации (постоянно применяемые и временно допускаемые альтернативные).

Предыдущим изданием Приложения 5 предусматривалось использование идентичных единиц измерений, указанных в таблице ИКАО и в Голубой таблице, за исключением единиц превышений, абсолютных и относительных высот (**футы**) и вертикальной скорости (**футы в мин**). Эти исключения относились к Голубой таблице.

Таблица 1.1

Измеряемая величина	Основная единица и её русское обозначение	Альтернативная единица (не СИ) её русское обозначение
Расстояния, применяемые в навигации, донесения о местоположении и т.д., обычно превышающие 4000 метров.	Километры (км)	Морские мили (м.мили)
Сравнительно короткие расстояния на аэродромах например длина ВПП	Метры (м)	Футы (фут)
Абсолютные и относительные высоты, превышения	Метры (м)	Футы (фут)
Горизонтальная скорость, включая скорость ветра	Километры в час (км/ час)	Узлы (уз)
Вертикальная скорость	Метры в секунду (м/с)	Футы в минуту (фут/мин)
Направления ветра для взлёта и посадки	Магнитные градусы (0)	
Направления ветра за исключением взлёта и посадки	Истинные градусы (0)	
Дальность видимости на ВПП	Метры (м)	
Видимость	Километры (км)	
Установка давления на высотомере, атмосферное давление	Гектопаскали (ГПА)	
Температура	Градусы Цельсия (С)	
Вес	Килограммы (кг)	
Время	Часы и минуты в 24 суточном исчислении, начиная с полуночи по UTC	

Постоянно применяемые единицы, наравне с единицами СИ. не входящие в систему СИ:

масса — метрическая тонна (т);
плоский угол — градус, минута, секунда (*, ', ")
температура — градус Цельсия (°C)
время — минута, час, сутки, неделя, месяц, год (мин, ч, сут)
объём — литр (л)

Временно допускаемые альтернативные единицы, не входящие в систему СИ:

расстояние (большое, обычно превышает 4000 м) — морская миля (м. миля)
расстояние (вертикальное) — Фут (фут)
скорость — узел (уз)

Альтернативные единицы временно оставлены в силу их широкого применения и во избежание проблем, связанных с безопасностью полетов. Срок изъятия этих единиц из употребления Советом ИКАО не установлен. Стандартное применение основных специальных единиц измерения представлено в таблице 1.1.

Примечание к таблице 1.1

- Иногда воздушная скорость полёта выражается числом Маха
- Видимость менее 5 км может выражаться в метрах
- **UTC** — всемирное координированное время
- **UTC** — Coordinated Universal Time — Всемирное координированное время **UTC** заменяет среднее гринвичское время **GMT** — Greenwich Mean Time

В основу **UTC** положено всемирное время и Международное атомное время.

Всемирное время — это Среднее солнечное время на меридиане Гринвича с началом отсчета от полуночи.

Основано оно из измерениях Среднего солнечного времени в ряде мест Земли.

Международное атомное время измеряется групповым эталоном, состоящим из лучших национальных эталонов ряда стран, которые сотрудничают с Международным бюро времени.

Шкала Атомного времени равномерна. Начало отсчета шкалы Атомного времени совмещают с началом отсчёта шкалы Всемирного времени.

При необходимости Международное атомное время корректируют с таким расчётом чтобы **UTC** не расходилось с Всемирным временем более чем на 0,5 сек.

По **UTC** согласовывают работу международных средств транспорта и связи, дают координаты небесных светил, моменты восхода и захода Солнца и Луны в Авиационном астрономическом ежегоднике.

Кроме стандартных единиц измерения, установленных Приложением 5. можно встретить и другие единицы:

- измерение расстояния в статутных (английских) милях
- измерение температуры по шкале Фаренгейта
- измерения давления в миллиметрах и дюймах ртутного столба
- измерения веса в фунтах и т.д.

При подготовке к выполнению международного полета экипаж должен уточнить, какие единицы измерения применяют в тех государствах, над территорией которых будет выполняться полет.

В сборниках аэронавигационной информации (маршрутных руководствах), издаваемых фирмой «Jeppesen» (клапан «**Air I raffle control**»), сведения о единицах измерения применяемых в том или ином государстве, даются в виде таблиц (таблица 1.2 Австрия).

1.2 Перевод единиц измерения.

1. Перевод расстояния.

а) морских миль в километры и обратно: **1 NM** = 1,852 km; **NM** — Nautical Miles (морские мили)

SNM x 1,852 = **Skm**;

Skm x 0,539 = **SNM** или **Skm** : 1,852 = **SNM** (S число)

Приближенный перепад:

Skm = **SNM** x 2 - 1/10 произведения: 35 NM x 2 - 7 NM = 63 km

SNM = **Skm** ; 2 + 1/10 мастного; 200 km: 2 + 10 km = 110 NM

Перевод на НЛ 10:

100 (1000) «MM»	100 (1000) «MM»
14 _____	14 _____
15	15
SNM Skm?	SNM? Skm

б) перевод статутных (сухопутных, английских) миль в километры и обратно: 1 SM = 1,609 km; SM — Statute Miles
1 SM = 1,609 км; **SM** — Statute Miles

Ssm × 1,609 = **Skm**;

Skm × 0,621 = **Ssm** или **Skm** : 1,609 = **Ssm**

Перевод на НЛ 10:

100 (1000) «AM»	100 (1000) «AM»
14 _____	14 _____
15	15
Ssm Skm?	Ssm? Skm

Таблица 1.2

Distance used in navigation, position reporting, etc. generally in excess of 2 to 3 nautical miles	NAUTICAL MILES
Relatively short distances such as those relating to aerodromes (e.g., runway lengths)	METERS
Altitude, elevations, and heights	FEET
Horizontal speed including wind speed	KNOTS
Vertical speed	FEET per MIN
Wind direction for landing and taking off	DEG/MAG
Wind direction except for landing and taking off	DEG/TRUE
Visibility including runway visual range	KM or METERS
Altimeter settings at atmospheric pressure	hPa
Temperature	DEG/CELSIUS (CENTIGRADE)
Weight	mt or KGS
Time	HR & MIN the DAY of 24 HR BEGINS AT MIDNIGHT UTC

в) перевод футов и метры и обратно:

1 ft = 0,305 m; **1 m = 3,281 ft**; **ft** — foot.

Приближенный перевод:

1' ≈ 0,3 m; **1m ≈ 3,3'** (вместо **ft** применяют апостроф);

1000' × 0,3 = 300 m; **1000m × 3,3 = 3300'**

Перевод на НЛ 10:

100 (1000) «футы»	100 (1000) «футы»
14 _____	14 _____
15	15
Hm Hft?	Hm? Hft

г) соотношение дюйма (*inch*) с другими единицами измерения:

$$1'' = 25,4 \text{ mm}; 1 \text{ mm} = 0,0394''; 1'' = 2,54 \text{ см}; 1' = 12'' \text{ (1 ft = 12 inches)}$$

2. Перевод скоростей полета.

а) поступательная скорость:

$$1 \text{ kt} = 1 \text{ NM/h} = 30,86 \text{ m/min} = 0,514 \text{ m/s}; \text{ kt} \text{ —knot — узел};$$

$$\mathbf{Vkt} \times 1,852 = \mathbf{Vkm/h}; \mathbf{Vkm/h} \times 0,539 = \mathbf{Vk}$$

Перевод скоростей из узлов в км/час и обратно производится аналогично переводу расстояний в морских милях в расстояния выраженные километрах и обратно.

$$\mathbf{Vkt} \times 0,514 = \mathbf{Vm/s}; \mathbf{Vm/s} \times 1,9438 = \mathbf{Vkt}.$$

Для упрощенных расчетов принимают:

$$1 \text{ kt} \approx 0,5 \text{ m/s};$$

$$1 \text{ m/s} = 2 \text{ kt};$$

$$200 \text{ kt} \times 0,5 = 100 \text{ m/s} \text{ (или делим на 2);}$$

$$200 \text{ m/s} \times 2 \approx 240 \text{ kt}.$$

б) вертикальная скорость:

$$\mathbf{Vft/min} \times 0,00508 = \mathbf{Vm/s}$$

$$\mathbf{Vm/s} \times 196,85 = \mathbf{Vft/min}.$$

Для практических расчетов принимают:

$$1 \text{ m/s} = 200 \text{ ft/min};$$

$$5 \text{ m/s} \approx 1000 \text{ ft/min};$$

$$600 \text{ ft/min} : 200 \approx \text{m/s};$$

$$4 \text{ m/s} \times 200 \approx 800 \text{ ft/min}.$$

3. Давление

$$1 \text{ hPa} = 1 \text{ nib} \text{ (1 гекгопаскаль = 1 миллибару)};$$

$$1 \text{ hPa (mb)} = 0,75 \text{ mm of mercury (мм рт. ст.) или } 1 \text{ hPa (mb)} = 3/4 \text{ mm of mercury};$$

$$1000 \text{ mb} \times 0,75 = 750 \text{ мм рт. ст.};$$

$$1 \text{ мм рт. ст.} = 4/3 \text{ mb};$$

$$720 \text{ мм рт. ст.} \times 4/3 = 960 \text{ mb}.$$

3. Перевод давления в дюймах ртутного столба в давление, выраженное в миллиметрах и миллибарах ртутного столба:

$$1 \text{ inch of mercury} = 25,4 \text{ mm of mercury};$$

$$29,76 \text{ inches} \times 25,4 = 756 \text{ мм рт. ст.};$$

$$1 \text{ inch of mercury} = 33,863 \text{ mb};$$

$$29,76 \text{ inches} \times 33,863 = 1007,8 \text{ mb}.$$

Примечание: В сборнике АНИ фирмы «Jeppesen» а разделе «Tables and Codes» публикуются переходные таблицы единиц измерения.

Чтобы избежать ошибок в определении величины давления при переходе от одной системы измерения давления к другой, рекомендуется пользоваться только переводными таблицами.

4. Вес.

$$1 \text{ kg} = 2,2046 \text{ lbs};$$

$$\mathbf{Mlbs} \times 0,45359 \text{ kg} = \mathbf{Mkg};$$

$$\mathbf{Mkg} \times 2,2046 = \mathbf{Mlbs};$$

$$1 \text{ metric ton} = 2204,6 \text{ lbs}.$$

5. Температура.

°C — температурная шкала Цельсия;

°F — температурная шкала Фаренгейта;

$$t^{\circ}\text{C} \text{ и } (t^{\circ}\text{F} - 32^{\circ})/1,8;$$

$$t^{\circ}\text{F} = 1,8 t^{\circ}\text{C} + 32^{\circ}$$

6. Перевод английских галлонов в литры и обратно

$$\text{англ. галлоны} \times 4,546 = \text{литры};$$

$$\text{литры} \times 0,2205 = \text{англ. галлоны};$$

$$\text{англ. галлоны} \times 1,2205 = \text{условные галлоны}; \text{условные галлоны} \times 0,830 = \text{англ. галлоны}.$$

Глава №2. Высота полёта.

2.1. Уровни отсчета высот, обозначения высот (рис. 2.1)

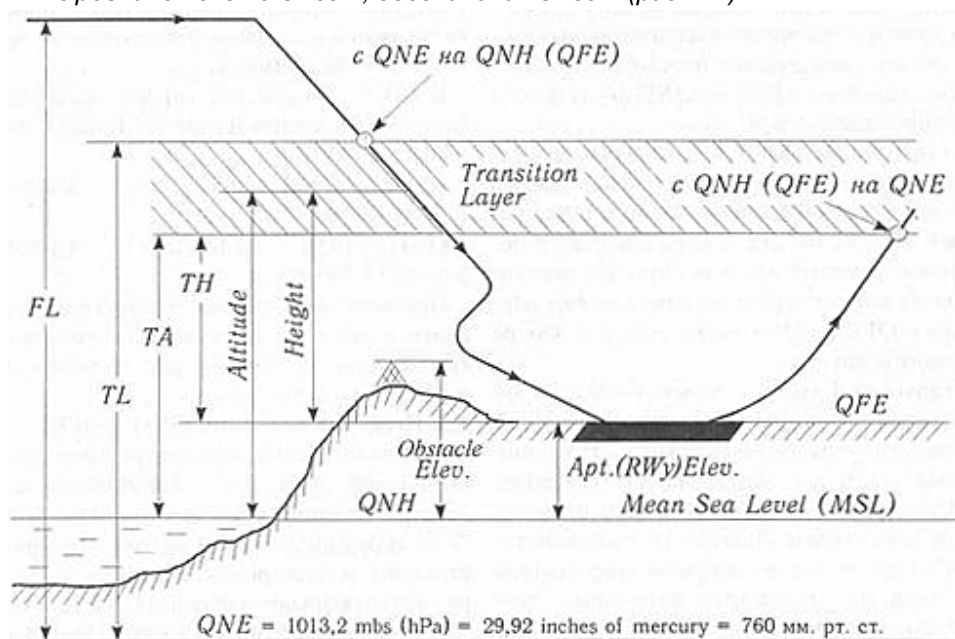


Рис 2.1 Уровни отсчета высоты полета

В практике самолетовождения для контроля высоты полета с помощью барометрических высотомеров используют следующие уровни изобарических поверхностей:

1. Уровень стандартного давления **1013,2 mbs (hPa)** или **29,92 inches of mercury** или **760 мм рт. ст.**

Этот уровень, условно обозначаемый как **QNE**, используется для контроля высоты при полете по маршруту.

Высота полета задается эшелонам (FL — *Flight Level*). По давлению **QNE** контролируется также высота полета при снижении до эшелона перехода и после высоты перехода при наборе заданного эшелона полета.

2. Средний уровень моря (**QNH**).

QNH — *Altitude above sea level based on local station pressure* — абсолютная высота над средним уровнем моря по давлению местной станции наблюдения. Высоту относительно этого уровня называют «**Altitude**», Давление **QNH** используется для контроля высоты в районе аэродрома. При снижении ниже эшелона перехода и заходе на посадку, а также в наборе высоты после взлета до высоты перехода. Этот уровень используется и при полете по маршруту на высотах ниже нижнего эшелона полета.

3. Уровень аэродрома или порога ВПП (**QFE**).

QFE — *Height above airport elevation (or runway threshold elevation) based on local station pressure* - относительная высота над превышением аэродрома (или превышением порога ВПП) по давлению местной станции наблюдения. Высоту относительно этого уровня называют «**Height**». По давлению **QFE** контролируется высота полета при снижении ниже эшелона перехода и при заходе на посадку а также после взлета до высоты перехода.

Глава 2. Высота полёта.

2.2 Эшелон перехода, высота перехода и переходный слой.

Transition Level (TL) — эшелон перехода — самый нижний эшелон полета, который может быть использован для полета выше (абсолютно), (относительной) высоты перехода. При снижении ВС на эшелоне перехода устанавливают давление **QNH (QFE)**.

Transition Altitude (TA) — абсолютная высота перехода — абсолютная высота (по давлению **QNH**), на которой и ниже которой положение **ВС** в вертикальной плоскости даётся в величинах абсолютной высоты. На абсолютной высоте перехода переставляют давление с **QNH** на **QNE** после взлета в наборе заданного эшелона.

Transition Height (TH) — относительная высота перехода — относительная высота (по давлению **QFE**), на которой и ниже которой высота полета контролируется в величинах относительной высоты. На относительной высоте перехода переставляют давление с **QFE** на **QNE** после взлета в наборе заданного эшелона.

Transition Layer — переходный слой — воздушное пространство между высотой перехода и эшеломом перехода. Этот слой используется для перестановки давления, горизонтальные полеты в нем запрещаются. Для аэродромов, близко расположенных друг от друга, когда требуется координация действий по управлению воздушным движением, устанавливают общий эшелон перехода и общую высоту перехода. Эшелоны перехода, абсолютные (относительные) высоты перехода указывают на картах инструментального захода на посадку (**Approach Chart**) и картах стандартных маршрутов прибытия (**STAR**) и убытия (**SID**) воздушных судов.

Все относительные высоты на картах захода на посадку даются в скобках рядом с абсолютными. В случае полета на абсолютной высоте перехода, она должна обеспечить безопасный пролет препятствий по всему маршруту полёта.

Как правило, относительную высоту перехода устанавливают не менее **900 м (3000')**. Расчетная относительная высота перехода округляется в сторону увеличения до числа кратного **300 м (1000')**.

В США, Канале эшелон перехода рассчитывается по специальным таблицам с учетом давления **QNH**.

Пример: **QNH** > 29,92 inches — эшелон перехода FL180;

QNH = 29,91–29,42 inches — эшелон перехода FL185 и т.д

Примечание: Термины «относительная высота» и («абсолютная высота» означают приборные, а не геометрические относительные и абсолютные высоты.

2.3. Пересчет давления QNH в QFE.

При выполнении международных полетов воздушные суда, кроме барометрических и электромеханических высотомеров, должны быть оборудованы футомерами. На барометрических и электромеханических высотомерах устанавливают давление **QNE** или **QFE** в миллиметрах ртутного столба. При входе в зону **FIR** аэродрома посадки экипаж получает с помощью **ATIS (Automatic Terminal Information Service)** давление **QNH**. Для определения **QFE** необходимо выполнить расчет:

а) Высота аэродрома (порога) в метрах, полученное давление **QNH** в миллибарах (гектопаскалях). Для определения **QFE** необходимо знать значение барометрической ступени, т.е. знать, как изменяется высота при изменении давления на **1 мм рт. ст.**

Среднее значение барометрической ступени в зависимости от высоты (**К м/мм рт. ст.**) представлено в таблице 2.1.

Н, м	100	500	1000	1500	2000	2500	3000
К м/мм рт. ст.	11,17	11,35	11,64	11,93	12,22	12,52	12,82

Пример:

Наэр. = 500 м;

QNH = 1016 mbs;

К = 11,35 м/мм рт. ст.;

QFE = ?

Решение: 1. Давление **QNH** выразим в мм рт. ст.: **QNH** = 1016 x 0,75 и 762 мм рт. ст.

2. Определяем **QFE**: **QFE** = **QNH** – Наэр/К = 762 - 500/11,35 = 718 мм рт. ст.

Глава 2. Высота полёта.

3.6) **Определение QFE** через эквивалент превышения аэропорта (**Apt.Elev.**) или порога **ВПП** (**Rwy.Elev.**), которые указывают на картах захода на посадку в гектопаскалях. Расчет QFE в этом случае ведется по формуле:
QFE = QNH - Rwy Elev. (Apt. Elev.)

Пример:

QNH = 1034 mbs (hPa);

Rwy Elev. = 54 hPa;

QFE = ?

Решение: **QFE = (1034 - 54) x 0,75 = 735 мм рт. ст.**

в) Если эквивалент превышения аэропорта (порога **ВПП**) не указан, то его определяют через указанное на карте захода на посадку превышение аэропорта (порога **ВПП**) в футах, пользуясь таблицей, помещенной в разделе «Terminal» сборника АНИ фирмы «Jeppesen» (таблица 2.2).

Таблица 2.2

Elev	-200	-190	-180	-170	-160	-150	-140	-130	-120	-110
	7.3	7.0	6.6	6.2	5.9	5.5	5.1	4.8	4.4	4.0
Elev	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10
	3.7	3.3	2.9	2.6	2.2	1.8	1.5	1.1	0.7	0.4
Elev	+00	+10	+20	+30	+40	+50	+60	+70	+80	+90
0	0.0	-0.4	-0.7	-1.1	-1.5	-1.8	-2.2	-2.6	-2.9	-3.3
100	-3.7	-4.0	-4.4	-4.8	-5.1	-5.5	-5.8	-6.2	-6.6	-6.9
200	-7.3	-7.7	-8.0	-8.4	-8.8	-9.1	-9.5	-9.8	-10.2	-10.6
300	-10.9	-11.3	-11.7	-12.0	-12.4	-12.8	-13.1	-13.5	-13.8	-14.2
400	-14.6	-14.9	-15.3	-15.6	-16.0	-16.4	-16.7	-17.1	-17.5	-17.8
500	-18.2	-18.5	-18.9	-19.3	-19.6	-20.0	-20.3	-20.7	-21.1	-21.4
600	-21.8	-22.1	-22.5	-22.9	-23.2	-23.6	-23.9	-24.3	-24.7	-25.0
700	-25.4	-25.7	-26.1	-26.4	-26.8	-27.2	-27.5	-27.9	-28.2	-28.6
800	-29.0	-29.3	-29.7	-30.0	-30.4	-30.7	-31.1	-31.5	-31.8	-32.2
900	-32.5	-32.9	-33.2	-33.6	-33.9	-34.3	-34.7	-35.0	-35.4	-35.7

Пример:

QNH=1030 mbs; Apt. Elev. = 830'

QFE = ?

Решение: 1. **Определяем эквивалент превышения аэропорта по таблице: Apt. Elev. = - 30 mbs.**

2. **QFE = QNH + Apt. Elev. = (1030 — 30) x 0,75 = 750 мм рт. ст.**

2.4. Эшелонирование по высоте (табл. 2.3).

Положение **ВС** в вертикальной плоскости при полете по маршруту выше абсолютной (относительной) высоты перехода выражается через эшелоны полета. Эшелоны полета должны обеспечивать безопасную высоту полета над рельефом местности и искусственными препятствиями а также безопасные интервалы в вертикальной плоскости между **ВС** следующими на эшелонах. В **ИКАО** принята полукруговая система эшелонирования отсчет направления полета ведется от северного направления магнитного меридиана.

Предусматривается также отдельное эшелонирование: для полетов на эшелонах по **ППП (IFR — Instrument Flight Rules)** и **ПВП (VFR — Visual Flight Rules)**.

Отдельное эшелонирование применяют только днем при метеорологических условиях, соответствующих **ПВП**. Эшелоны полета выдерживаются относительно условного уровня изобарической поверхности с давлением 1013,2 mbs (hPa), 29,92 inches или 760 мм рт. ст.

При полете на Восток (путевые углы **0° — 179°**) эшелоны нечетные (**ODD**), при полете на Запад (путевые углы **180° — 359°**) эшелоны четные (**EVEN**), четными являются и эшелоны **310,350, 390,430** и т. д.

Глава 2. Высота полёта.

Направление полёта											
From 000° to 179°						From 180° to 359°					
IFR FLIGHTS			VFR FLIGHTS			IFR FLIGHTS			VFR FLIGHTS		
FL	ALTITUDE		FL	ALTITUDE		FL	ALTITUDE		FL	ALTITUDE	
	Metres	Feet		Metres	Feet		Metres	Feet		Metres	Feet
-90			—	—	—	0			—	—	—
10	300	1000	—	—	—	20	600	2000	—	—	—
30	900	3000	35	1050	3500	40	1200	4000	45	1350	4500
50	1500	5000	55	1700	5500	60	1850	6000	65	2000	6500
70	2150	7000	75	2300	7500	80	2450	8000	85	2600	8500
90	2750	9000	95	2900	9500	100	3050	10000	105	3200	10500
110	3350	11000	115	3500	11500	120	3650	12000	125	3800	12500
130	3950	13000	135	4100	13500	140	4250	14000	145	4400	14500
150	4550	15000	155	4700	15500	160	4900	16000	165	5050	16500
170	5200	17000	175	5350	17500	180	5500	18000	185	5650	18500
190	5800	19000	195	5950	19500	200	6100	20000	205	6250	20500
210	6400	21000	215	6550	21500	220	6700	22000	225	6850	22500
230	7000	23000	235	7150	23500	240	7300	24000	245	7450	24500
250	7600	25000	255	7750	25500	260	7900	26000	265	8100	26500
270	8250	27000	275	8400	27500	280	8550	28000	285	8700	28500
290	8850	29000	300	9150	30000	310	9450	31000	320	9750	32000
330	10050	33000	340	10350	34000	350	10650	35000	360	10950	36000
370	11300	37000	380	11600	38000	390	11900	39000	400	12200	40000
410	12500	41000	420	12800	42000	430	13100	43000	440	13400	44000
450	13700	45000	460	14000	46000	470	14350	47000	480	14650	48000
490	14950	49000	500	15250	50000	510	15550	51000	520	15850	52000
etc.	etc.	etc.	etc.	etc.	etc.	etc.	etc.	etc.	etc.	etc.	etc.

Номер эшелона полета (FL — *Flight Level*) соответствует сотням футов высоты.

Например, **FL180** соответствует высоте **18000'**

До **FL290 (ODD)** и **FL280 (EVEN)** интервал между встречными эшелонами составляет **300 м (1000')**, а выше этих эшелонов **600 м (2000')**.

С 27 марта 1997 года в пределах пространства MNPS Северной Атлантики сокращён минимум вертикального эшелонирования выше эшелона **290 с 600 м (2000')** до **300 м (1000')**.

Такой сокращенный минимум вертикального эшелонирования установлен между эшелонами **290 и 410** (первый этап между эшелонами полета **330 и 370**).

Полеты с сокращенным минимумом вертикального эшелонирования (**RVSM**) в европейском регионе на тех же эшелонах будут выполняться с ноября 2001 года.

Эшелоны ПВП располагаются над эшелонами ним с превышением в **150 м (500')** до **FL280 (FL270)**, а а выше этих эшелонов с превышением **300 м (1000')**.

Примечание к таблице 2.3: Направление полета в полярных районах выше широты 70° определяют, относительно линий проведённых параллельно Гринвическому меридиану.

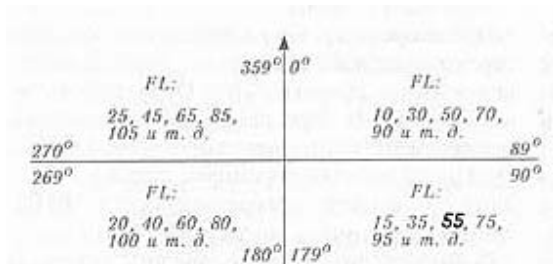
2.5. Отклонения от стандартной системы эшелонирования ИКАО.

Квадрантное (четвертное) эшелонирование рис 2.2. Применяют эту систему например Англия в неконтролируемом воздушном пространстве до **FL250** и Индия до **FL140** (Делийский и Бомбейский районы полётной информации). Отсчет направлений ведется от магнитного меридиана, интервал между эшелонами **500'**

Глава 2. Высота полёта.

Рис. 2.2. Квадрантное эшелонирование.

Данная система эшелонирования применяется в основном в нижнем воздушном пространстве.



2. Разворот системы эшелонирования из-за географического положения страны (рис. 2.3)

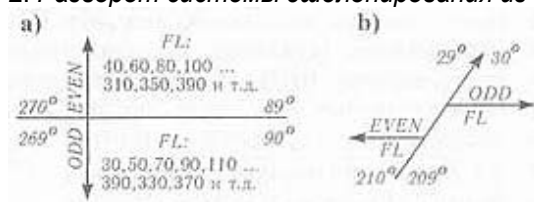


Рис. 2.3. Система эшелонирования: а) Израиль; б) Чили.

3. В США, Канаде высоты полета ниже **FL180** выдерживаются по давлению **QNH**, т.е. **FL180** является эшелом перехода. При давлении на уровне моря ниже стандартного **29,92** дюйма эшелон перехода пересчитывают. При этом используется давление ближайшей метеостанции (в пределах **100 NM**). Если в указанных пределах нет метеостанции, то используется давление ближайшей станции за пределами **100 NM**. Отклонения от принятой системы эшелонирования ИКАО даются на панелях маршрутных карт фирмы «Jeppesen»

4. Информация о порядке эшелонирований на маршрутных картах.

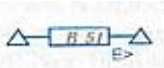
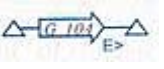
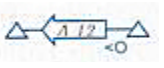

На отдельных участках трасс по соображениям удобства ОВД может применяться обратное эшелонирование или в одном и том же направлении применяют и четные и нечетные эшелоны.

При этом применяются символы:

E> — **EVEN** — символ буквы «Е» применяется при двухстороннем и одностороннем движении по **BT**.

<O — **ODD** — символ «О» используется только па трассах с односторонним движением.

E> & O> — **EVEN and ODD**—данный символ говорит о том, что в указанном направлении применяют и четные и нечетные эшелоны.

-  — На трассе с двухсторонним движением применяют обратное эшелонирование: в направлении стрелки четные эшелоны, в обратном — нечетные
-  — На трассе с односторонним движением применяют четные эшелоны в направлении стрелки.
-  — На трассе с односторонним движением в направлении стрелки применяют нечетные эшелоны.
-  — На трассе с односторонним движением могут использоваться т четные, и нечетные эшелоны.

Если символы букв «Е» и «О» не применяются, то эшелонирование стандартное.

Практически не представляется возможным рассмотреть имеющиеся особенности вертикального эшелонирования, которые применяются во многих государствах, из-за их большого разнообразия. Поэтому при предварительной подготовке к полету экипажи должны обращаться к маршрутным картам и к разделу **AIR TRAFFIC CONTROL** сборника **АИИ** фирмы «Jeppesen».

Глава 2. Высота полёта.

2.6. Правила выдерживания высоты в полете и установки давления на высотомерах.

а) Высота полета ниже эшелона перехода при снижении и заходе на посадку и в наборе высоты после взлета до высоты перехода контролируется по давлению **QNH**.
Перед взлетом на футомерах установить давление **QNH** (высотомер покажет **Наэр аэродрома** (порога **ВПП**), а на высотомерах со шкалой давления в мм рт. ст. — **QFE (H=0)**). После взлета до высоты перехода высота полета контролируется по футомеру. На запрос диспетчера о высоте полета докладывается, например: «**Five thousand feet**» - текущая высота 5000 футов. На высоте перехода на высотомерах со шкалой давления в мм рт. ст. установить давление 760 мм рт. ст., а на футомерах — 1013.2 mbs т.е. давление **QNE**. Выше высоты перехода высота полета выражается в эшелонах. В режимах набора заданного эшелона и снижения с эшелона (давление **QNE**) при запросе диспетчера о высоте докладывается высота в сотнях футов, например; «**Two one zero**» или «**Might level two one zero**» — текущая высота **FL210**.

Заданный эшелон полета выдерживается по высотомеру с которого идет информация диспетчеру о высоте полёта, с учетом поправок. Считается, что заданный эшелон **ВС** выдерживает, если значение высоты на дисплее диспетчера при использовании **ВОРЛ** (режим «**С**») находится в пределах ± 90 м (**300 ft**) от заданного эшелона. Некоторые полномочные органы **ОВД** могут устанавливать этот критерии, равным ± 60 м (**200 ft**).

При входе в зону **FIR** аэродрома посадки необходимо прослушать информацию **ATIS** и пересчитать **QNH** в **QFE**. После указания диспетчера на снижение и доклада — «снижаюсь» приступить сразу к снижению. После получения разрешения на заход на посадку и начала снижения положение **ВС** в вертикальной плоскости над эшелонном перехода может выражаться в значениях абсолютной высоты, если не предвидится горизонтального полета выше абсолютной высоты перехода.

Эшелон перехода **ВС** проходит в режиме снижения, желательно, с небольшой вертикальной скоростью. При пересечении эшелона перехода на высотомерах со шкалой давления **мм рт. ст** установить **QFE**, а на футомерах — **QNH**. При необходимости экипаж докладывает диспетчеру высоту по футомеру. После посадки футомеры покажут абсолютную высоту аэродрома/порога **ВПП**, другие высотомеры покажут **H=0**.

б) Высота полета ниже эшелона перехода при снижении и заходе на посадку и в наборе высоты после взлета до высоты перехода контролируется по давлению **QFE**.

На эшелоне перехода при заходе на посадку устанавливаются на всех высотомерах давление аэродрома/порога **ВПП**, т.е. высота полета контролируется по давлению **QFE**. После посадки высотомеры покажут **H=0**. Перед взлетом устанавливается давление аэродрома/порога **ВПП (H=0)** и по давлению **QFE** контролируется после взлета высота полета до относительной высоты перехода.

2.7. Высоты на маршрутных картах фирмы «Jeppesen» и картах аэроузла.

В зависимости от правил полетов по маршруту и характера местности устанавливаются минимально разрешенные истинные безопасные высоты полета над рельефом местности и искусственными препятствиями.

Эти высоты приведены в таблице 2.4

Правила полетов	Равнина	Горы	Радиус
IFR	300 м (1000')	600 м (2000')	8 км (5SM)
VFR	150 м (500')	300 м (1000')	0,6 км
	Над населенными пунктами 300 м (1000')		

Горная местность — местность с абсолютной высотой рельефа более **5000'** (**R = 5 SM**).

В соответствии с правилами **ИКАО** по выдерживанию высот полета фирма «Jeppesen» наносит на картах следующие высоты:

1. **MORA** — *Minimum off Route Altitude* — минимальная абсолютная безопасная высота полета вне маршрута. **MORA** обеспечивает безопасный полет над земной поверхностью и искусственными препятствиями на ней на высоте **300 м (1000')** в районах где она указана величиной $< 7000'$ (**2134 м**) и на высоте **600 м (2000')**, где она указана величиной $> 7000'$

На картах **MORA** указывается для площади, ограниченной координатной Сеткой (широта, долгота), в сотнях футов (**Grid MORA**) а по маршруту (**Route MORA**). Пример изображения **Grid MORA** на след.странице:

Глава 2. Высота полёта.

Пример изображения Grid MORA

	12°	17°	
17°	38	24	80
	27	90	92
16°	24	60	85

Глава 2. Высота полёта.

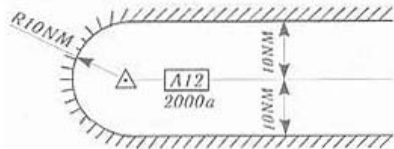
При наличии подписи «**unsurveyed**» (неисследовано) **Grid MORA** не установлена из-за отсутствия достоверных официальных данных о рельефе и искусственных препятствиях на местности.

Если применён знак «**±**» то **MORA** определена приблизительно ($156\pm$), но безопасный пролет препятствия она обеспечивает.

Grid MORA даётся на случаи вынужденного снижения и выхода **BC** за пределы трассы, а также при выполнении внетрассовых полётов.

Route MORA указывается на маршрутных картах «**HIGH/LOW**». «**LOW**» и картах «**AREA**» вдоль линии воздушных трасс абсолютной высотой с признаком «**a**». Она обеспечивает безопасный пролет препятствия (й) в полосе по **10 NM** от оси трассы.

При отсутствии информации о препятствии **Route MORA** указывается как «**unknown**» (неизвестна).



На картах «**HIGH**» даётся только **Grid MORA**. Для выдерживания значения **MORA** надо знать давление **QNH**.

2. **MEA** — *Minimum Enroute IFR Altitude* — минимальная безопасная высота полета по ППП.

Она обеспечивает безопасную высоту не менее **300 м (1000')** в равнинной местности и **600 м (2000')** в горной: препятствия учитываются в полосе ± 8 км от оси участка маршрута. Кроме этого, **MEA** обеспечивает уверенный прием навигационных радиосигналов по участку маршрута полета. Значение **MEA** для горных участков обычно устанавливается после облета (рис. 2.4).



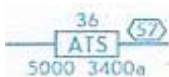
Рис. 2.4. Определение MEA.

На картах **MEA** даётся абсолютной высотой или эшелонем полета, т.е. выдерживается по давлению **QNH** или **QNE**. Рассчитывается **MEA** для стандартной атмосферы и указывается на картах **AREA**, **LOW**, **H/L**.

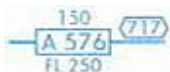
Нижний эшелон полёта по трассе может быть выше нижнего эшелона, рассчитанного по критериям **MEA**, если есть ограничения со стороны службы **ОВД**.

Если вдоль маршрута опубликованы **MEA** и **MORA**, то **MORA** является дополнительной информацией. **MORA** не публикуется, если ее значение находится в диапазоне допуска **500'** ниже и **100'** выше чем **MEA**.

3. **MAA** — *Maximum Authorized Altitude* — опубликованные максимально разрешенные абсолютная высота или эшелон полета. Выдерживаются по давлению **QNH** или **QNE**, даётся с признаком «**MAA**». **MAA** устанавливает ограничение по всей трассе или участку трассы. Если **MAA** не установлена, то можно использовать верхний эшелон нижнего воздушного пространства и верхний эшелон верхнего воздушного пространства. Эшелон полета необходимо выбирать между **MEA** и **MAA**. Эшелоны (высоты) полета выше, чем **MAA**, можно использовать только по разрешению службы **ОВД**. Примеры обозначений **MORA**, **MEA** и **MAA** по маршруту полета:



— абсолютные высоты **MEA** и **MORA** в футах (**5000** и **3400a**)



— **MEA** указана эшелонем (**FL250**)

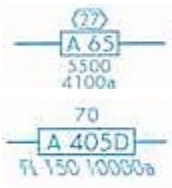


— **MEA** указана абсолютной высотой (**11000'**)

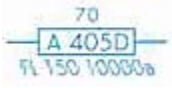


— абсолютные высоты **MEA** и **MORA** в футах (**5000** и **3900a**) и **MAA**, выраженная эшелонем (**FL190**)

Глава 2. Высота полёта.



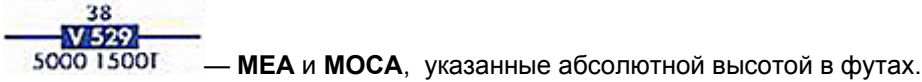
— абсолютные высоты **MEA** и **MORA** в футах (**5500** и **4100a**)



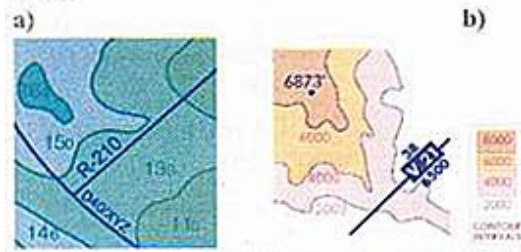
— **MEA**, указанная эшелонном (**FL 150**) и **MORA** абсолютной высотой в футах (**10000a**)

Глава 2. Высота полёта.

4. **MOCA** — *Minimum Obstruction Clear-ance Altitude* — минимальная абсолютная безопасная высота пролета над препятствиями в полосе ширины маршрута. Она действует между контрольными точками на трассе **VOR**, на внетрассовых маршрутах и участках маршрута и обеспечивает безопасную истинную высоту не менее **300 м (1000')** в равнинной местности и не менее **600 м (2000')** в горной. Полоса учета препятствий **±8 км** от оси участка маршрута. Кроме этого, **MOCA** в США обеспечивает уверенный прием работы наземных маяков **VOR** в пределах **22 NM**- Дается на картах только абсолютной высотой (выдерживается по **QNH**). имеет признак «Т».



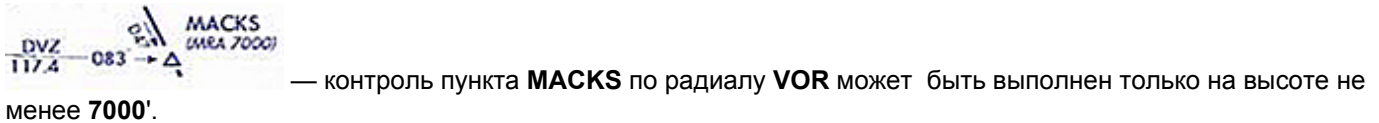
5. **AMA** — *Area Minimum Altitude* - минимальная безопасная абсолютная высота района. **AMA** обеспечивает истинную безопасную высоту над рельефом и препятствиями **1000'** если их высота **5000'** и менее, и **2000'** при высоте препятствий более **5000'**. Наносится **AMA** на картах «**AREA**» контурами зеленого цвета. Значение ее указывается в сотнях футов между горизонталями (рис. 2.5а).



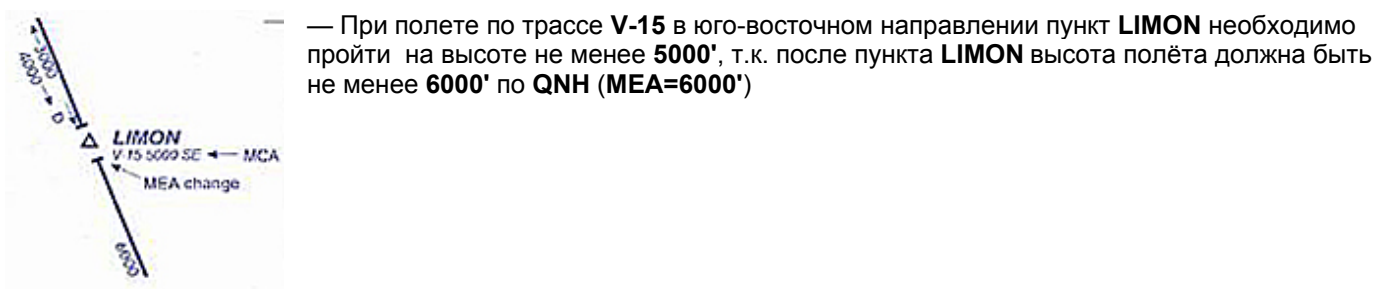
Значение **AMA** указано между горизонталями в сотнях футов (а); изображение рельефа местности горизонталями с применением отмывки (b).

Изображение **AMA** показанное на (рис. 2.5а) для аэроузлов, где рельеф местности имеет превышение над уровнем главного аэропорта более **4000'** применялось до 24 июня 1994 года. Фирма «Jeppesen» больше не использует **AMA** на картах **AREA**. Рельеф местности изображается горизонталями с применением отмывки коричневого цвета (рис. 2.51b)).
Примечание—*внутри одного цветового контура местности может быть рельеф другого, более высокого контурного интервала*; — *все минимальные высоты рассчитаны для стандартных атмосферных условий*, На маршрутных картах над территорией Канады и США применяются высоты **MRA** и **MCA**.

6. **MRA** — *Minimum Reception Altitude* минимальная высота уверенного приема радиосигналов. **MRA** указывается у пунктов, пролет которых контролируется с помощью наземных **РНС**(радионавигационных средств).



7. **MCA** — *Minimum Crossing Altitude* — минимальная абсолютная высота полета, на которой **ВС** должно пересекать некоторые контрольные точки, при следовании по направлению к более высокой минимальной высоте полета по маршруту по **ППП (MEA)**.



Глава №3. Единицы измерения.

РАДИОНАВИГАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛЕТОВ ПО МВЛ

3.1. Международная классификации радиочастот.

На всемирной конференции 1959 года в Женеве была предложена классификация радиочастот, представленная в таблице 3.1.

№ диапозона	Частоты диапазона	Деление на волны	Название и буквенные сокращения	
			русское	английское
4	3-30 кГц	мириаметровые	ОНЧ очень низкие частоты	VLF very low frequency
5	30-300 кГц	километровые	НЧ низкие частоты	LF low frequency
6	300-3000 кГц	гектаметровые	СЧ средние частоты	MF medium frequency
7	3000-30000 кГц	декаметровые	ВЧ высокие частоты	HF high frequency
8	30-300 МГц	метровые	ОВЧ очень высокие частоты	VHF very high frequency
9	300-3000 МГц	дециметровые	УВЧ ультравысокие частоты	UHF ultra high frequency
10	3-30 ГГц	сантиметровые	СВЧ сверхвысокие частоты	SHF super high frequency
11	30-300 ГГц	миллиметровые	КВЧ крайне высокие частоты	EHF extremely high frequency
12	300-3000 ГГц	децимиллиметровые	обозначений не присвоено	

Сокращения:

Гц — цикл в секунду:

кГц = 10^3 Гц

МГц = 10^6 Гц

ГГц = 10^9 Гц

Примечание: —«мириа» происходит от греческого μυριας — десять тысяч;

— гекто (греч.) — сто;

— дека (греч.) — десять;

— деци (лат.) — десятая, в сложных словах означает десятую долю основной единицы;

— в авиации частоты **200 МГц-- 3000 МГц** относятся к диапазону **UHF**.

Современные радионавигационные системы работают в диапазоне **10 кГц - 30 ГГц**. Однако наблюдается тенденция к тому, что бы использовать еще более высокие частоты. Это даст возможность уменьшить вес аппаратуры и антенных устройств, а также уменьшить влияние состояния атмосферы на распространение радиоволн и рельефа местности.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

3.2. *Распределение частот.*

Распределение радиочастот необходимо для четкого разделения частотных каналов работы аэронавигационных и связных средств. Это исключает влияние работы одних средств на работу других.

Из применяемого в авиации частотного диапазона выделяют частоты работы:

- навигационных средств;
- авиационных станций;
- средств управления воздушным движением.

а) *Навигационные средства (Navigation Aids).*

200- 415кГц —Ненаправленные маяки малой мощности и направленные (курсовые) радиомаяки малой мощности.

200 -1750кГц — Стандартные ненаправленные радиомаяки.

75 кГц — Маркерные маяки.

108,0-118,0 МГц— Тест-маяки **VOR (VOT)** для проверки бортовой аппаратуры.

108,10-111,95МГц— Курсовые маяки **ILS** (на частотах с нечетными десятками, т.е. 108,1; 108,3; 108,5 и тд).

108,0-111,8МГц— Маяки **VOR** (с четными десятками долями **МГц**)

112,0-117,95 МГц—Маяки **VOR** (с четными и нечетными десятками долями **МГц**).

329,15-335,00 МГц— Глиссадные маяки **ILS**.

960-1215 МГц — **DME** и **TACAN**.

б) *Авиационные станции (Airborne Stations).*

410 МГц— Международная частота пеленгаторов (кроме континентальной части США).

475 кГц — Рабочая частота для самолетов, выполняющих полеты над океанами требует, промежуточной частоты.

500 кГц — Международная частота для морских судов и самолетов. Передача на этой частоте прекращается дважды в течение часа на 3 минуты, начиная с **15-й** и **45-й** минуты (кроме сигн. бедствия и срочности).

3281 кГц — Частота для аппаратов легче воздуха.

121,5 МГц—Универсальный симплексный свободный канал. Эта частота используется **ВС**, терпящим бедствие и находящимся в аварийной ситуации.На этой частоте работает также аварийный приводной радиомаяк.

122,9& 123,1 МГц —Частоты связи «**воздух-земля**» или «**земля-воздух**». На этих частотах осуществляется связь с поисково-спасательными авиационными станциями.

в) *Средства управления воздушным движением.*

121,6-121,925 МГц — Частоты работы аэропорта (**Ground control**). Дополнительно могут использоваться для контроля светооборудования борта **ВС** с помощью кодовых сигналов.

121,975-123,075 МГц— Частоты, используемые для контроля полетов частных самолетов.

23,175-123,475 МГц - &3281 кГц —Частоты, применяемые для наземных и самолетных испытательных станций. Частоты с **123,125** по **123,575** включительно применяются для летно-испытательных станций авиационных заводов.

123,3 & 123,425 МГц — Частоты бортовых и наземных станций. Применяется также и частота **121,95**.

123.1 МГц — Частота применяется для связи в целях контроля воздушного движения «Контролем» аэропорта и наземными станциями в особых случаях.

133.2 МГц — На этой частоте осуществляется связь **ВС** с радиолокационными станциями ВВС США с целью метеобеспечения.

128,825- 132,0 МГц — Частоты авиационных маршрутных станций.

Примечание;

На картах фирмы «Jeppesen» частоты указываются только с десятками и сотыми долями частот.

Например, частоты: XXX.025, XXX.050 и XXX.075 будут указаны как XXX.02, XXX.05 и XXX.07.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

3.3. Эффективная дальность действия радиосредств, работающих на ОБЧ.

Дальность действия этих средств обычно на 7% превышает дальность прямой видимости и определяется по формуле;

$$D=1,225(\sqrt{Ht}+ \sqrt{Hr})$$

Отсюда: $Hr = (D-1,225\sqrt{Ht})^2 / 1.5$ (оригинальное изображение $Hr = (D - 1,225\sqrt{Ht})^2 / 1.5$)

Где

D —расстояние в морских милях;

Hr — высота полета ВС в футах:

Ht — высота в футах антенны передающей станции.

Пример; **Hr = 3000'** **Ht = 60'**, **D = ?** $D=1,225(\sqrt{3000}+ \sqrt{60})=221,7$ Nm

3.4 Обозначение класса радиосредств.

Обозначение класса — это кодирование, которое позволяет определить, какое радионавигационное средство имеется в наличии,

АН — Непрерывная автоматическая передача погоды; записанной на плёнку

B — Станция регулярного радиовещания.

BM — **ОБЧ** маркер обратного курса.

CRDF — Катодно-лучевой пеленгатор.

D — Средство, контролирующее расстояние.

DATE — Дальномерное оборудование.

НН —Ненаправленный радиомаяк (привод) мощностью 2000 вт или более.

H — Ненаправленный радиомаяк (привод) мощностью от 50 вт до 2000 вт, но менее 2000 вт.

ILS —Инструментальная система посадки по приборам (возможно наличие позывных на частоте курсового маяка).

J — НЧ/СЧ (200 - 415 МГц) речевой канал, работающий на частоте, отличной от частоты работы радиомаяка.

LBM —Приводная радиостанция с маркером, установленная на курсе, обратном посадочному,

LMM — Приводная радиостанция совмещённая со средним маркером в системе **ILS**.

LOM — Приводная радиостанция совмещённая с внешним маркером в системе **ILS**.

MA — Маяк с вертикально направленной управляемой антенной мощностью менее 50 вт.

MH — Ненаправленный радиомаяк (привод) мощностью менее 50 вт.

ML — Ненаправленный маяк с рамочной антенной мощностью менее 50 вт.

MM — ОБЧ средний маркер.

MRA—Направленный маяк (антенна излучает вертикально) мощностью от 50 до 150 вт.

MRL —Направленным маяк с рамочной антенной, мощностью от 50 до 150 вт.

OM — ОБЧ внешний (дальний) маркер.

P — Прямая радиосвязь.

RA—Направленный радиомаяк (антенна излучает (вертикально) мощностью 150 вт и более).

RL—Направленный маяк с рамочной антенной мощностью 150 вт и более.

S — Приводной радиомаяк, выполняющий одновременно и функцию речевого канала.

T — Телетайп.

TACAN —Всенаправленное навигационное средство УВЧ, позволяющее определить пеленг и дальность.

TX —Главный (основной) телетайп.

V — Дополнительный ОБЧ речевой канал, частота его отличается от частоты работы радиомаяка.

VAR — Визуально-звуковой ОБЧ радиомаяк.

VOR — Всенаправленное навигационное ОБЧ средство с угломерными возможностями,

VOR DME - Совмещенное навигационное средство VOR и стандартное УВЧ дальномерное оборудование (**DME**).

VOR TAC — Совмещенные маяк **VOR** и стандартное УВЧ дальномерное оборудование системы **TACAN**.

W —Радиосредство без речевого канала на частоте маяка.

Z — ОБЧ маркер местоположения у радиостанции.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

3.5 **Аэронавигационные средства навигации и их обозначение на картах фирмы «Jeppesen».**3.5.1 **Радиосредства работающие, на низких и средних частотах.**

Маяки работают в диапазоне частот 190 кГц -- 1750 кГц (диапазон волн 1578,9 м * 171,4 м).

NDB — *Non — Directional Beacon* — **ненаправленный радиомаяк.**

По месту расположения **NDB** подразделяют на трассовые и внетрассовые. а по **мощности** делят на 3 класса:

НН— мощность 2000 вт или более, дальность действия 75 NM .

Н— мощность 50 - 1999 вт. дальность действия 50 NM.

НМ - мощность менее 50 вт, дальность действия 25 NM.

Маяки мощностью менее 50 вт в зависимости от назначений делятся;

НО — **NDB**, используемый как **LOM**.

НС—**NDB**, используемый в системе **ILS** (обратный луч),

НЛ —неклассифицированный **NDB**, используемый как «**Compass Locator**».

Маяки **NDB** непрерывно дают двух- или трехбуквенные позывные кодом Морзе. Если на частоте маяка даётся погода, то в период передачи погоды позывные не передаются.

На тех картах, где для отображения некоторых символов используется зеленый цвет, радиосредства, работающие на низких и средних частотах, изображаются также зеленым цветом.



— Ненаправленный радиомаяк (**NDB**).

— Приводная радиостанция (наносится, если выполняет маршрутные функции или обеспечивает автоматическую передачу погоды), или маяк класса **SABH** (*Radio Beacon Class*) — радиомаяк ограниченного использования для навигации.



— Прямоугольник данных **NDB**; наименование пункта, частота работы, позывные, код Морзе.

Если позывные подчеркнуты то для прослушивания позывных, необходимо включить генератор биений. Стороны (сторона) прямоугольника оттеняются, если навигационное средство является компонентом трассы. Звездочка перед частотой означает, что постоянная работа средства не обеспечивается.

Примеры изображения **NDB** на картах:

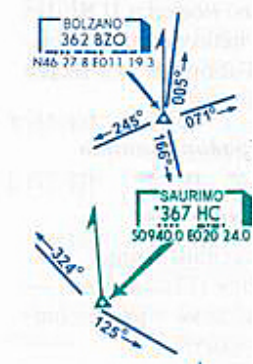


— Трассовый **NDB** на карте **H/L** (аналогично изображается и на картах **LO** и **AREA**) с указанием координат. Координаты места установки маяка рекомендуется указывать, если маяк является компонентом трассы. Флажок указывает направление магнитного меридиана, проходящего через маяк и служит для измерений направлений.



— Внетрассовый **NDB** на карте **LO** (аналогично изображается на **H/L** и **AREA**).

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.



— Трассовые **NDB** на карте **HL** в пунктах обязательного донесения.

одной частоте, но позывные маяков разные. Работают маяки попеременно в течение 1-2 минут. С помощью бортового **АПК** маяки позволяют определять пеленги **NDB** и место **BC** (рис. 3.1)

2. **NDB/M** — морские радиомаяки (**M-MARINE**).

Эти мощные маяки устанавливаются на побережьях морей и океанов, на островах и объединяются в группы. В каждой группе от 2 до 6 маяков, работающих на

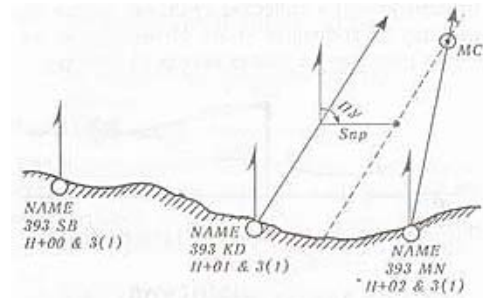
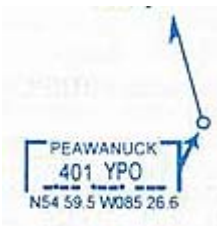


Рис. 3.1. Определение **MC** с помощью морских радиомаяков.



— Внетрассовый **NDB** на карте **HL**. *Примечание к рисунку: H - Hour - час: 00, 01, 02 – начало работы маяка после целого часа: цифра 3 после союза & через какое время маяк снова вступает в работу (от начала его работы): (1) – продолжительность непрерывной работы в минутах.*

(TWB) **MAYBE**
326 MBY

— Сокращение **TWEB** (*Transcribed Weather Broadcast*) обозначает, что на частоте **NDB** непрерывно ведётся передача погоды, записанной на плёнку.

(WX) **EAST BAY**
362 EZB

— Радиомаяк класса **SABH** предназначенный в основном для автоматической передачи погоды (**WX** — *Weather*).

Порядок работ маяков:

Маяк \ Время	1-й цикл			2-й цикл			3-й цикл			и т. д.
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	
SB										
KD										
MN										

Данные этих маяков публикуются на картах фирмы «Jeppesen».

3. Навигационная система **КОНСОЛ**.

В странах северной части Атлантики установлены и непрерывно работают мощные (до 50 квт) секторные маяки системы **КОНСОЛ**. Маяки работают в диапазоне средних волн. Сигналы маяков можно принять с помощью бортового радиокompаса. Дальность действия маяков до 1500 км днем, а ночью, за счет ночного эффекта, дальность действия увеличивается до 2500 км. Маяки системы **КОНСОЛ** опознаются по двум или трем буквам латинского алфавита. Использование маяков в полете может выполняться только при наличии специальных бортовых карт с заранее нанесенными линиями пеленгов от места установки радиомаяков. Для отсчета **ИПС** необходимо в течение пеленгационного цикла (1 мин) сосчитать количество точек и тире, прослушиваемых в

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

определенном секторе, и по количеству этих сигналов по карте найти линию положения самолета. Данные маяков **КОНСОЛ** приводятся на маршрутных картах.

4. **COMPASS LOCATOR** (рис 3.2)

«**COMPASS LOCATOR**» по терминологии **ICAO** — это низкочастотный или среднечастотный ненаправленный радиомаяк (**NDB**), используемый в качестве средства захода на посадку на конечном этапе. Используется он также и на других этапах захода на посадку.

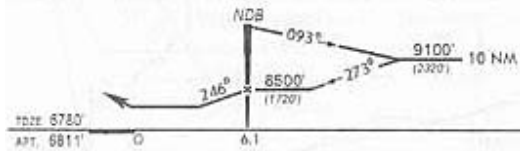


Рис. 3.2. Вертикальный разрез схемы захода на посадку по **NDB**.

Позывные и частота работы **NDB** указаны в заголовках карты.

По терминологии **FAA** (*Federal Aviation Administration*) США «**Compass Locator**» -это маяк малой мощности, работающий на низких и средних частотах, который устанавливается вместе с дальним (внешним) или средним маркером системы посадки **ILS**. Для целей самолетовождения используется с удаления примерно **15 NM**. Работают эти маяки на частотах **190-535 кГц**.

5. Широковещательные радиостанции (**ШВРС**).

Применяемые сокращения:

BCST — *Broadcast* — радиовещание.

BS— *Broadcast Station (Commercial)* — широковещательная радиостанция (коммерческая).

Обозначения на картах:



— Гражданская **ШВРС**



— Радиостанция вооруженных сил (**AFRS** — *Armed Forces Radio Station*).

В разделе **Radio Aids** сборников АНИ фирмы «Jeppesen» даются таблицы данных **ШВРС**, в которых указывается: местоположение станции, позывной, частота, мощность, время работы, высота антенны относительно уровня моря, пеленг и расстояние до ближайшего аэродрома (табл. 3.2).

COMMERCIAL BROADCAST STATIONS— AFRICA							
LOCATION	CALL	FREQ (KHZ)	POWER (KW)	TIME	AN-TENNA ELEV (MSL)	RADIO BRG (DEG)	TO APT. DIST (NM)
KENYA							
Kisumu	Voice of Kenya	953	—	PTO	—	324	2.3
Mombasa (Moi)	Voice of Kenya	791	—	PTO	—	274	5.9
Nairobi (Jomo Kenyatta)	Voice of Kenya	611	—	PTO	—	090	15.6
	Voice of Kenya	746	—	PTO	—	090	15.6
	Voice of Kenya	1268	—	PTO	—	090	15.6

Примечание: **PTO** (*Part Time Operation*) — некруглосуточная работа.

3.5.2. Пеленгаторы (**Direction Finding Stations**), **DF**— *Direction Finder* — пеленгатор.

Применяют пеленгаторы для целей навигации, вывода **ВС** в районы благоприятной погоды и на аэродромы.

Типы пеленгаторов: **LF/DF**— Низкочастотный (длинноволновый) пеленгатор.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

MF/DF — Среднечастотный (средневолновый) пеленгатор.

HF/DF — Высокочастотный (коротковолновый) пеленгатор.

VHF/DF — ОВЧ (ультракоротковолновый) пеленгатор.

UHF/DF — УВЧ (дециметровый) пеленгатор.

ADF— *Automatic Direction Finder* — автоматический пеленгатор (**АПК**).

Пеленгаторы типа **LDF, MDF, и HDF** объединяют в пеленгаторные базы (по 2 и более пеленгатора) и используют их для помощи **ВС**, который потерял ориентировку терпит бедствие и т.д.

Используя один пеленгатор, экипаж может получить направление на пеленгатор или от пеленгатора. При этом используется **Q**-код или соответствующая ему фраза. Согласно руководства по радиоэлектронной связи (Дос М32-АН/925) радиопеленгаторная станция имеет позывной «**Homer**». Пеленг самолета и курс экипаж может получить на основной и запасной частоте **Control Tower, Approach Control or Radar Units**, а также на аварийных частотах **121,5 МГц** и **243 МГц** (military).

Кодовые сокращения:

QTE — Истинный пеленг самолета.

QUJ — Истинный пеленг пеленгатора.

QDR — Магнитный пеленг самолета.

QDM — Магнитный пеленг пеленгатора (магнитный курс на пеленгатор).

Вместе со значением пеленга экипажу сообщается класс пеленга. Например, при запросе экипажем магнитного курса на пеленгатор в ответа диспетчера будет фраза; «...**Quebec Delta Mike 020 degrees, class Bravo**».

Классы пеленгов:

A— Точность пеленга $\pm 2^\circ$.

B — Точность пеленга $\pm 5^\circ$.

C— Точность пеленга $\pm 10^\circ$.

D — Точность меньше, чем класс **C**.

При работе с пеленгаторной базой экипаж может получить место **BC** в географических или полярных координатах.

Кодовые сокращения при запросе места:

QTF— Место самолета в географических координатах (φ, λ). Оригинальная картинка (φ, λ).

QGE— Азимут и дальность от командного пеленгатора. Для получения информации необходимо дать не менее двух нажатий. Длительность нажатия **10** секунд и более. Азимут и дальность могут даваться и не от командного пеленгатора. Этой точкой может быть аэродром, известный город (центр города) или характерный географический ориентир.

Класс места BC:

A— Радиальная погрешность ≤ 9 км (5 НМ).

B — Радиальная погрешность ≤ 37 км (20 НМ).

C— Радиальная погрешность ≤ 92 км (50 НМ)

D —Погрешность меньше, чем класс **C**.

Связь с командным пеленгатором базы осуществляется на его частоте или на частоте диспетчерской связи.

Данные пеленгаторных баз даются в сборнике **АНИ** фирмы «Jeppesen».

3.5.3 Маркерные радиомаяки (Marker Beacons).

Маркеры служат для определения местоположения **ВС** по маршруту полета, в районе подхода и при заходе на посадку. Работают маркеры на частоте **75** МГц, которая модулируется звуковой частотой с целью опознавания маркера. Момент пролета маркера пилоты определяют по звуковой и световой сигнализации выдаваемой бортовым оборудованием **ВС** в большинстве случаев маркера используют в комплексе с другими средствами навигации и посадки.

Имеется три класса маршрутных радиомаяков:

Fan Marker (FM) — веерный маркер мощностью 100 вт.

Low Powered Fan Marker (LFM) — маломощный (5 вт) веерный маркер.

FM и **LFM** предназначены для маркировки контрольных точек на **ВТ**.

Z - Marker — веерный маркер малой мощности (5 вт),

Z - Markers обычно размещаются вместе с маяками, работающими на низкой частоте, или вместе с другими навигационными станциями для того, чтобы более точно определить их пролет при наличии «мертвой» зоны.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

Формы излучения веерных маркеров!

- Эллиптическая
- Гантелеобразная (костообразная).
- Веерный маркер совмещён с **NDB**



- **NDB** совмещён с веерным маркером (позывной «**К**»).

Маршрутные маркеры дают позывные кодом Морзе одной буквой: **R, K, P, X** или **Z**.

Если в каком-то районе имеется только один Маркер то используют букву **R**.

3.5.4. Навигационные средства работающие в диапазоне ОВЧ.**1. VOR-VHF omnidirectional radio range – всенаправленный УКВ радиомаяк.**

Маяки VOR работают в диапазоне частот **108,0 - 117,95 МГц**. Они являются средствами ближней навигации и используются при выполнении полета по маршруту, выводе **ВС** на аэродром посадки и при заходе на посадку. Находясь в зоне действия маяка, экипаж непрерывно с помощью бортовой аппаратуры **КУРС-МП** определяет **МПРvor** и **МПСvor** (радиал).

Радиал (R) - это магнитный пеленг, отсчитываемый от навигационных средств **VOR, VORTAC, TACAN**. Средняя квадратическая погрешность (**СКП**) определения пеленгов составляет $3,6^\circ$. Самолётовождение осуществляют, используя опубликованные или заданные радиалы. Дальность приема сигналов работы маяка зависит от его мощности и высоты полета **ВС**.

При **H= 1000м**: **DD = 200NM (P=200вт)**.

DD = 100NM (P=100вт).

Маяки **VOR** дают трехбуквенный позывной кодом Морзе. На частоте маяка часто даётся речевая информация (например, **ATIS**). В зависимости от мощности маяки **VOR (VORTAC)** делятся на классы:

«**T**» — *Terminal Class*, эффективная **DD ≤ 20 NM**

«**H**» — *High Altitude Class*, эффективная **DD ≤ 135 NM**

«**L**» — *Low Attitude Class*, эффективная **DD ≤ 45 NM**

«**U**» — *Class unspecified*, неклассифицированный маяк.

Если маяк классифицирован, то буквы **T, H** и **L** указываются перед частотой в прямоугольнике данных маяка.

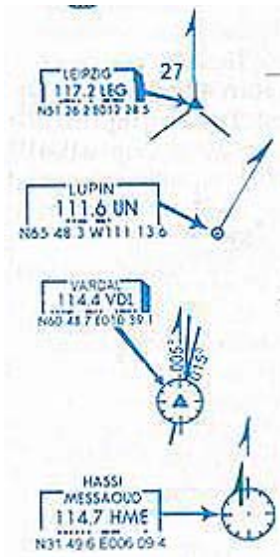
Маяки аэродромного класса используются для подхода к аэродрому посадки и при заходе.

Условное обозначение маяков VOR.

— **VOR**, на карте **LO** и **H/L**

— **VOR**, применяемый районах аэроузлов.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.



—Трассовый и внедрассовый **VOR** на карте **HL**

—Трассовый и внедрассовый **VOR** на карте **H/L**



—Трассовый и внедрассовый **VOR** на карте **LO**

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

Кроме простых маяков **VOR** устанавливают доплеровские прецизионные доплеровские маяки **VOR (DVOR и PDVOR)**. Точность определения пеленга составляет $\pm 0,5-1,0^\circ$. На работу этих маяков практически не влияет рельеф местности. Бортовая аппаратура **КУРС—МП** может работать с этими маяками, однако для реализации высоких тактико-технических характеристик доплеровских маяков требуется специальный бортовой приемник.

2. **DME Distance Measuring Equipment** — *дальномерное оборудование.*

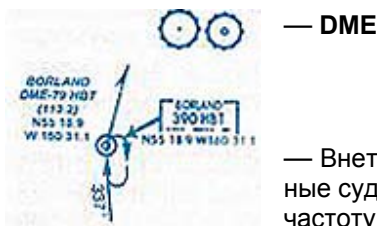
Самолетные дальномеры, используя маяки **DME** определяют расстояние (**HD**) до наземного маяка. Бортовые запросчики излучают импульсы в диапазоне частот **1025- 1150 МГц**. Ответные импульсы наземный маяк излучает на частотах **962 - 1213 МГц**. Бортовой запросчик автоматически определяет время между моментами излучения и приема ответного импульса и воспроизводит полученный результат на шкале прибора, т.е. определяется удаление **BC** от наземного маяка **DME**. Современные дальномеры (**CD-75**) позволяют определить удаление до маяка, как в морских милях, так и в километрах. Маяк **DME** одновременно может обслужить до **100 ВС**.

Дальность действия маяков **DME** зависит от высоты полета и мощности маяков. При **H= 10000 м DD=200 НМ (Рмаяка=6.5кВт)**.

Дальность действия аэродромных маяков (**P=0,5 кВт**) не превышает **50 NM**. Точность измерения дальности $\pm 260 м \pm 0,5\% S_{DME}$.

Бортовые **CD** имеют систему встроенного контроля, при включении которой обрабатывается дальность **206.7 км ± 0.8 км**.

Условные обозначения.



— Внетрассовые маяки **DME** и **NDB** в зоне ожидания. Для получения дальности воздушные суда **BBC** устанавливают канал **79**, а ВС Гражданской авиации - частоту **113.2 МГц**. Позывной маяка — **HBT**.

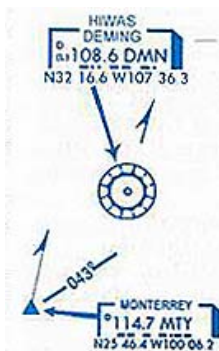
Маяки **DME**, объединенные с маяками **VOR** образуют системы **VORDME**, которые позволяют определить полярные координаты (пеленг и дальность) воздушного судна. Для удобства работы частота работы маяков **DME** приводится к частоте работы маяков **VOR**.

Условные обозначения **VORDME** на маршрутных картах:



— **VORDME (VORTAC)**

—Трассовый **VORDME** на карте **LO**. Буква «D» перед частотой говорит о том, что в данном пункте установлен маяк **DME**.



—Внетрассовый **VORDME**

на карте **H/L**; «L» - маяк используется в нижнем воздушном пространстве.

— **VORDME** на карте **HL**.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

Примечание: В некоторых аэропортах для проверки бортовой аппаратуры КУРС-МП применяют специальные наземные маяки VOT — Radiated Test Signal VOR. Вместе с этими маяками могут устанавливаться и маяки DME, которые позволяют проверить бортовое дальномерное оборудование. Для проверки бортовой аппаратуры отводятся специальные места (площадки), где указываются контрольные значения радиалов и дальности. Например: «VOT 112,4. 152°. 4,2 НМ». Частота работы маяка VOT указывается в заголовке карты «AIRPORT».

4. **TACAN** — *Tactical Air Navigation System* -- военная тактическая азимутально-дальномерная система; Работает в диапазоне частот **960 - 1215 МГц**. Эта система обеспечивает воздушные суда ВВС пеленгами и дальностью до маяка. Бортовая аппаратура гражданских **ВС** не позволяет определять пеленги (радиалы) и определяет только дальность до маяка **TACAN**;
Условное обозначение маяков **TACAN** такое как и маяков **DME**.

BAGOTVILLE
TAC-55 XBG
(111,8)
N48 19.8 W070 59.7

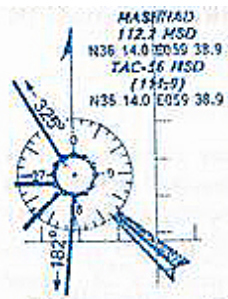
— Внетрассовый **TACAN** на карте **HL** позывные **XBG**.



Для получения пеленга и дальности воздушные суда ВВС устанавливают канал **55**, **ВС** гражданской авиации для получения дальности устанавливают частоту **111,8 МГц**.

5. VORTAC

Это навигационное средство образовано путем объединения систем **VOR** и **TACAN**. Оно обеспечивает гражданские **ВС** пеленгами от **VOR** и дальностью от **TACAN** при работе с бортовыми системами **КУРС-МП** и **CD**. Воздушные суда ВВС получают пеленги и от **TACAN**. Система **VORTAC** на маршрутных картах обозначается также, как и **VORDME**.



—**VORTAC** на карте **LO**, позывные **MSD**. Частота **VOR 112,2 МГц**, канал **TACAN** для воздушных судов ВВС —**№56**. Гражданские **ВС** для получения дальности устанавливают частоту **111,9 МГц**.

Примечание: При наличии надписи «Not colocated» антенны VOR и TACAN или VOR и DME не совмещены. В этом случае для каждого навигационного средства указывают их координаты,

Самолетное оборудование гражданских **ВС** не позволяет определять дальность с помощью **TACAN** каналов 1-16 и 60-69.

Примечание: Условные обозначения навигационных средств и их данные на картах отображаются синим (черным) цветом.

3.6. Радиолокаторы (Radars).

1. **ARSR** — *Air Route Surveillance Radar* — обзорный радиолокатор воздушных линий .

Имеет круговой обзор ($A_z = 360^\circ$), $DD = 200NM$. Оригинальное изображение ($A_z = 360^\circ$).

Постоянная информация о месте цели на экране радиолокатора позволяет контролировать полет **ВС** над значительной территорией. В сочетании с другими навигационными средствами обзорные радиолокаторы используются в управлении воздушным движением.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

2. **SSR Secondary Surveillance Radar** – обзорный радиолокатор вторичной радиолокации.
($A_z = 360^\circ$), $DD = 200\text{NM}$.

В систему вторичной локации входят:

- наземный запросчик (**Interrogator**);
- наземный декодер;
- дисплей диспетчера;
- самолетный приемоответчик (**Transponder**).

При использовании вторичных обзорных радиолокаторов (**ВОРЛ**) за рубежом воздушным судам присваиваются коды. Код — это четырехзначный номер, который присвоен конкретному импульсному сигналу ответа, передаваемому приемоответчиком в режимах «**АС**» и «**А**» (**СО-72М**). Коды присваиваются воздушным судам в соответствии с планом и правилами, установленными соответствующим полномочным органом.

Коды устанавливаются цифрами от «**0 до 7**». Основным режимом работы приемоответчика при полете за рубежом является режим **АС**. В этом режиме диспетчер при запросе с земли кодом «**А**» получает на экране координатную метку **ВС** и кодовый номер, а при запросе кодом «**С**» — координатную метку и высоту полета. При необходимости индивидуального опознавания **ВС** в режиме «**А**», ему присваивается дискретный код, который, когда это возможно сохраняется в течение всего полета.

Дискретный код — это четырехзначный код **ВОРЛ**, двумя последними цифрами которого не являются «**00**».

Коды 7700, 7600 и 7500 на международной основе резервируются для использования их при аварийной ситуации, отказе связи и незаконном вмешательстве.

При определении точности выдерживания заданного эшелона полета на экране диспетчера используется допуск $\pm 90\text{ м}$ (**300'**). Проверку осуществляют сравнением показаний индикатора с высотой полета, которую сообщает экипаж, определяя ее по высотомеру. Если разница более $\pm 90\text{ м}$, диспетчер дает команду о проверке установки давления.

Если после разрешения на освобождение эшелона высота на индикаторе диспетчера изменилась в ожидаемом направлении более чем на **90 м** считается, что **ВС** приступило к выполнению маневра по изменению эшелона. Некоторые органы **ОВД** могут устанавливать другой допуск на выдерживание заданного эшелона, но не менее $\pm 60\text{ м}$ (**200'**).

Если в полете отказал приемоответчик, а применение его в этой зоне обязательно, орган **ОВД** должен принять все меры к продолжению полета **ВС** до пункта назначения, а если такой полет невозможен, то необходимо возвратиться на аэродром вылета или произвести посадку на промежуточном аэродроме.

Если приемоответчик отказал до взлета, орган **ОВД** может разрешить полет по наиболее спрямленному маршруту до ближайшего аэродрома, где можно выполнить ремонт оборудования.

3. **ASR** — *Airport Surveillance Radar* — обзорный радиолокатор аэропорта.

TAR — *Terminal Area Surveillance Radar* – обзорный радиолокатор зоны аэроузла.

Эти локаторы предназначены для оперативного управления воздушным движением в зоне аэропорта (аэроузла).

$A_z = 360^\circ$, $DD = 50\text{NM}$. Оригинальное изображение $A_z = 360^\circ$, $DD = 50\text{ NM}_\xi$

ASR может использоваться как средство обеспечения захода на посадку воздушных судов,

4. **SRE** — *Surveillance Radar Element* — поисковая РЛС кругового обзора (как часть более крупной системы),

5. **TSR** — *Taxi Surveillance Radar* — обзорная РЛС руления.

6. **WR** — *Weather Radar* — метеолокатор. $A_z = 360^\circ$, $DD \geq 200\text{NM}$

7. **PAR** — *Precision Approach Radar* — радиолокатор точного захода на посадку.

8. **SPAR** — *Super Precision Approach Radar* — подвижная РЛС высокой точности (Франция).

SPAR управляет в секторе $\pm 20^\circ$, обеспечивая вывод **ВС** на посадочный курс и снижение на конечном этапе захода на посадку. $DD = 10-15\text{ NM}$, угол места цели $0^\circ + 8^\circ$.

3.7 **Глобальные навигационные спутниковые системы.**

В настоящее время введены в действие и используются в гражданских целях две спутниковые навигационные системы (**СНС**): **GPS** (*Global Positioning System* - глобальная система определения местоположения) Соединенных Штатов Америки (введена в действие в 1994 г.) и **GLONASS** (*Global Orbiting Navigation Satellite System* - глобальная орбитальная навигационная спутниковая система - ГЛОНАСС), обслуживаемая Российской Федерацией (введена и действие в 1996 г.).

Основное назначение этих систем применительно к гражданской авиации — обеспечение в глобальном масштабе связи, навигации, наблюдения и организации воздушного движения, т.е. создание системы **CNS/ATM** (*Communication Navigation and Surveillance /Air Traffic Management*). Концепция данной системы разработана специальным комитетом **ИКАО**, **CNS/ATM** позволяет более эффективно использовать воздушное пространство и обеспечивает более высокую степень точности, надежности и безопасности выполнения полетов. Предполагается, что к 2010 году **CNS/ATM** будет основной (единственной) системой обеспечения полетов международной гражданской авиации.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

СНС позволяет с высокой точностью определять координаты местоположения неподвижных и подвижных объектов, скорость перемещения подвижных объектов и осуществлять точную коррекцию времени. К достоинствам системы следует отнести также и практически непрерывную выдачу информации, всепогодность и скрытность работы при использовании в военных целях.

3.7.1 Состав и основные технические характеристики СНС, принцип определения местоположения объекта. И состав СНС входят:

- наземные станции (управляющий сегмент),
- группа (созвездие) искусственных спутников Земли (космический сегмент **GPS** или **GLONASS**);
- оборудование (сегмент) пользователя. Наземные станции обеспечивают слежение за спутниками, вычисляют, прогнозируют и вводят в память спутника параметры его орбиты, корректируют работу эталонных генераторов спутников, вводят поправки времени.

Каждое созвездие искусственных спутников в **GPS** и **GLONASS** состоит из **24-Х** спутников (21 рабочий и 3 резервных), расположенных на практически круговых орбитах. Практически в любой точке Земли одновременно можно наблюдать от **4-х до 8** спутников с углом возвышения относительно горизонта более **15°**. В системе **GPS** спутники равномерно распределены на **6** орбитах, разнесенных вдоль экватора через **60°**. Плоскости орбит наклонены к плоскости экватора под углом **55°**. На каждой орбите находится четыре спутника. В системе **ГЛОНАСС** спутники расположены на **3-х** орбитах (через **120°**), плоскости которых наклонены к плоскости экватора под углом **64,3°**. На каждой орбите **8** спутников. Высота орбит спутников составляет **20200 км (GPS)** и **19100 км (ГЛОНАСС)**. Период обращения, соответственно, **11 час 56 мин** и **11 час 15 мин**.

Оборудование пользователя (приемники) принимает сигналы спутников, обрабатывает их и производит необходимые расчеты по определению координат, времени, скорости подвижного объекта, различной навигационной информации при установке приемника на борту **ВС**.

Точность определения местоположения объекта с помощью **СНС** зависит от состояния атмосферы и ионосферы, которые вызывают задержку прохождения сигналов спутников. Эти ошибки могут быть устранены моделированием среды прохождения сигналов в компьютере приемника. Другими источниками ошибок являются бортовые часы спутника и приемника, а также геометрия расположения спутников на небе, которая может увеличить общую ошибку определения местоположения в несколько раз.

Типичная максимальная ошибка определения местоположения по **GPS** при хорошем приемнике составляет **18-30 м**, в худшем случае— **60 м**. Если Министерство обороны США вводит режим селективного доступа **S/A (Selective Availability)** ошибка составляет **100 м**. При использовании с санкции Министерства обороны США точного кода ошибки определения местоположения уменьшаются. Точность определения скорости составляет **0,2 м/с (P = 95%)** по **GPS** и **0,15 м/с (P = 99,7%)** по **ГЛОНАСС**. Точность определения времени составляет, соответственно, **0,34 мкс** и **1 мкс**. При использовании дифференциального метода измерений система **GPS** способна обеспечить определение местоположения с точностью, превышающей один метр, и даже до одного сантиметра при геодезических измерениях.

Принцип определения местоположения основан на измерении времени прохождения спутникового сигнала до бортового приемника. По времени прохождения сигнала, которое составляет в среднем примерно **0,06 сек**, и скорости распространения радиосигнала (**300000 км/сек**) определяется расстояние до спутника. Работа аппаратуры на спутнике и на борту **ВС** должны быть строго синхронизированы. Ошибка в синхронизации даже на **0,01 сек** дает ошибку в определении расстояния до спутника более **3000 км**.

В бортовом приемнике генерируется код идентичный тому, который генерируется на спутнике. Коды генерируются строго синхронно. Для обеспечения синхронности часы на борту **ВС** корректируются по часам спутника. Сравнением в бортовом приемнике кодовых сигналов спутника и приемника определяется время прохождения сигнала от спутника до приемника.

Положение всех спутников системы в любой момент времени известны и заложены в память компьютера бортового приемника («альманах» спутника). За орбитами спутников следят наземные станции.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

При отклонении спутника от расчетной орбиты наземная станция передаст эту ошибку («эфемерида») спутнику, а тот, в свою очередь, в информационном сообщении передаст поправку приемнику. Если известно только одно расстояние до спутника, то местоположение **ВС** определяется на сфере, в центре которой находится спутник. Если определено ещё одно расстояние до второго спутника (еще одна сфера), то линией положения **ВС** будет окружность (сферы пересекаются). Работа приемника с третьим спутником даст третью сферу, которая пересечет окружность в двух точках, т.е. одно место **ВС** является ложным. Ложное место может быть исключено вводом приближенных координат места **ВС**, вводом высоты полета **ВС** относительно поверхности эллипсоида (четвертая сфера, в центре которой находится центр Земли). Практически же в «поле зрения» антенны приемника находится всегда более 4-х спутников, которые могут быть использованы для получения места. *Дальность от 4-го спутника исключает ложную точку.* При этом, кроме места **ВС**, дополнительно определяется высота полета относительно поверхности эллипсоида. Если в «поле зрения» антенны приемника находится более 4-х спутников, то по определенному алгоритму выбираются четыре спутника, взаимное расположение которых даст в данный момент наибольшую точность определения места **ВС**. При определении места объекта вначале определяются геоцентрические прямоугольные координаты (x, y, z), начало которых расположено в центре масс Земли, а затем они преобразуются и геодезические (географические) координаты (φ, λ).

В спутниковых системах применяют следующие системы координат:

— **WGS-84** (*World Geodetic System 1984 г.*) - **GPS**.

— **ОЗЭ-90** (*Общеземной Эллипсоид 1990 г.*) - **ГЛОНАСС**.

Центр глобальной системы **WGS-84** совпадает центром масс Земли. Центр эллипсоида **ОЗЭ-90** имеет некоторое линейное смещение относительно центра **WGS-84** по осям **x, y, z**. Кроме того, направление осей **x, y, z** также не совпадают (угловые расхождения составляют десятые доли секунды). Указанные смещения могут привести к тому, что точка, расположения на поверхности **ОЗЭ-90**, будет смещена относительно **WGS-84**.

Согласно решения совета ИКАО, в качестве основной системы при осуществлении навигации с помощью **СНС** принята система **WGS-84**, и государства - члены ИКАО с 1 января 1994 года должны публиковать географические координаты в этой системе.

Пока все государства не перейдут на систему **WGS-84**, будет вноситься дополнительная погрешность в определении места **ВС**, обусловленная тем, что координаты точек маршрута определены на основе **референц-эллипсоидов** (в СССР был принят эллипсоид Красовского, 1946 г.). В местной системе координат публикуются и координаты на картах, издаваемых корпорацией «Jeppesen»

3.7.2. Бортовые приёмники (БПИ).

ФСВТ России придерживается концепции совместного применения двух систем **GPS** и **ГЛОНАСС**. Однако сертифицированные приемники, работающие от двух систем, пока отсутствуют и поэтому идет внедрение в эксплуатацию **БПИ**, работающих с **GPS**. На воздушных судах России проведены летные испытания приемников **KLN-90A/B** (фирма «Allied Signal»), **TNL-2000T**, **TNL-2000 «APPROACH»** (фирма «Trimble Navigation»).

Эта аппаратура соответствует минимальным требованиям, установленным в США.

Группа экспертов по глобальной навигационной спутниковой системе дала в **Циркуляре ИКАО № 267** следующие определения навигационных средств: самодостаточное, основное и дополнительное. При этом учитываются критерии: точность, контроль целостности, готовность и непрерывность обслуживания (таблица 3.2).

Критерии	Самодостаточное средство	Основное средство	Дополнительное средство
Точность	+	+	+
Контроль целостности	+	+	—
Готовность	100%	—	—
Непрерывное обслуживание	99,99%	—	—

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

В России пока не разработаны стандарты и не изданы правила использования **СНС**. Поэтому при использовании системы **GPS** в практике полетов с целью улучшения навигационных характеристик, по решению **ФАА** России, необходимо руководствоваться документами, разработанными **ФАА США**:

— **TSO C-129** от **10.12.92** г; - «Дополнительное бортовое навигационное оборудование, использующее глобальную систему определения местоположения (**GPS**)»;

— **NOTICE № 8110.60** от **04.12.95** г. - «GPS как основное средство навигации для полетов в океанических районах».

Сертифицированное по техническому стандарту **TSO C-129** бортовое оборудование делится на **3** класса: А, В, С и подклассы А1, А2, В1-В4 и С1-С4. Основным требованием **TSO C-129** является наличие в бортовом оборудовании функции **RAIM** (*Receiver Autonomous Integrity Monitoring* - автономный контроль целостности приемника). При работе этого режима автоматически исключаются из обработки сигналы тех спутников, использование которых даст значительную погрешность в определении местоположения **ВС**.

Кроме этого, определены требования; к цифровой информации на дисплее; масштабу; к вводу, хранению и согласованию путевых точек; к базе данных; индикации отказов и др.

Выполнение требований **TSO C-129** является достаточным при использовании **СНС** в качестве дополнительного навигационного средства.

Для использования **СНС** в качестве основного навигационного средства каждая страна должна утвердить дополнительные требования к оборудованию **СНС**, установить определенный порядок планирования и выполнения дополнительных процедур в полете. Такие дополнительные требования могут устанавливаться компетентными органами для отдельных регионов, например, при выполнении полетов в Европейском регионе и районах Северной Атлантики.

Бортовое оборудование **СНС** может использоваться в качестве самодостаточного навигационного средства только при комбинации **2-х СНС (GPS и ГЛОНАСС)** или при функциональном дополнении спутниковой системы с помощью локальной наземной системы.

Если приемник **СНС** не сертифицирован по **TSO C-129**, то он может использоваться в качестве вспомогательного навигационного средства при полетах по **ПВП**.

3.7.3. Дифференциальный QYS-режим

Точность определения местоположения **ВС** обычным **GPS** приемником не является достаточной для решения ряда навигационных задач, например, задачи обеспечения режима захода на посадку. Более высокая точность достигается при работе в дифференциальном **СPS**-режиме. При этом используется неподвижная наземная базовая станция на аэродроме, координаты которой (антенны) точно определены. Эта станция используется для определения поправок в координаты для текущего момента времени и передачи этих поправок на бортовые приемники. Доказано, что практически все **GPS** приемники в довольно большой области вокруг базовой станции имеют те же погрешности, что и погрешности в точке базовой станции. Получая поправки от базовой станции, дифференциальный бортовой приемник способен работать с точностью, достаточной для режима посадки (**2-5 м**). При этом скорость **ВС** определяется с точностью до **0,1 м/с**. Дальнейшее совершенствование дифференциального режима позволит выполнять точные заходы на посадку по **III** категории **ИКАО**. Пока же, в основном, заходы на посадку с использованием **GPS** выполняется по схемам неточного захода на посадку.

Если государство публикует схему захода на посадку по **GPS** то оно разрабатывает и определенные требования к оборудованию **ВС**. Государство может и не разрабатывать свои требования, а придерживаться стандартов, установленных **TSO C-129**.

3-8. Посадочные системы.

1. **ILS** (*Instrument Landing System*) — система точного захода на посадку по приборам.

Система обеспечивает вывод **ВС** в створ **ВПП** и снижение на конечном этапе захода на посадку. В состав наземного оборудования **ILS** входят курсоглиссадная и радиомаркерная группы.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

Курсоглиссадная группа.

Состоит из курсового маяка (**Localizer**) и глиссадного (**Glide Slope**), сокращенно обозначаемых **LOC** и **GS**. Курсовой маяк работает в диапазоне частот **108,0 - 111,95 МГц** и имеет **40** фиксированных частотных каналов. Опознается маяк с помощью трехбуквенного позывного, который дается кодом Морзе трехбуквенному позывному предшествует буква **I**, например. **IPST**. Для уменьшения влияния переизлучателей на работу **LOC** и **GS**, их строят по двухканальным схемам.

а) Курсовой маяк (рис. 3.3)

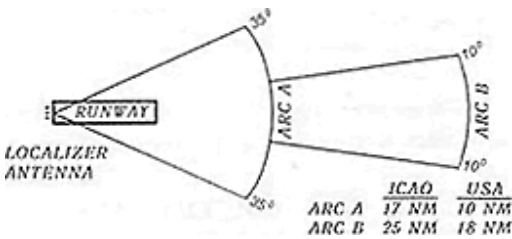


Рис 3.3. Зона курсового маяка ILS.

Согласно требованиям **ICAO** курсовой маяк должен обеспечивать работу бортовой аппаратуры в зоне узкого ($\pm 10^\circ$) луча на расстоянии не менее **46 км (25 NM)** а в зоне широкого луча ($\pm 35^\circ$) — на расстоянии не менее **32 км (17 NM)**. В зоне широкого луча пилоты информируются только о стороне уклонения **BC** от линии курса посадки. Ширина курсового сектора регулируется в пределах 3° — 6° с таким расчетом, чтобы на высоте **15 м** у торца **ВПП** (**BC на глиссаде**) линейная ширина курсового сектора была **210 м**. Допускается смещение линии курса от оси **ВПП** у торца не более $\pm 10,5$ м для **ILS I** категории, $\pm 1,5$ м — для **II** категории и ± 3 м — для **III** категории. Максимальное смещение курсового маяка относительно оси **ВПП** допускается на угол не более 5° и только для **ILS I**-й категории посадки.

В вертикальной плоскости ширина зоны действия **LOC** должна быть не менее 7° , а сигналы его работы должны уверенно приниматься в пределах указанных удалений на высотах не менее **600 м** над порогом **ВПП** или на высотах не менее **300 м** над самой высокой точкой земной поверхности вблизи **ВПП** (рис. 3.4).

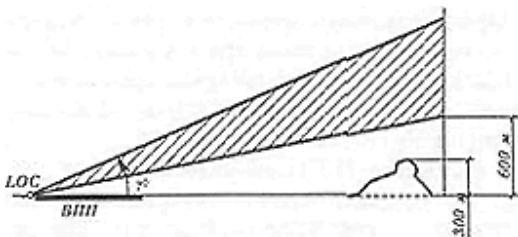


Рис. 3.4. Зона действия LOC в вертикальной плоскости.

б) Глиссадный маяк

Зона действия **GS** должна обеспечивать уверенный прием сигналов самолетными устройствами на удалении не менее **18,5 км** в секторах по 8° с каждой стороны линии посадочного курса (рис. 3.5а). Секторы ограничены в вертикальной плоскости углами к горизонту $0,45^\circ$ и $1,75^\circ$ (рис. 3.5b), где 0 — номинальный угол наклона глиссады. Для глиссадных маяков **I** и **II** категорий допустимы отклонения угла наклона в пределах $\pm 0,075^\circ$, а для **III** категории посадки $\pm 0,040^\circ$.

а) б)

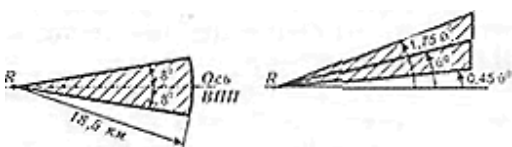


Рис. 3.5. Зона глиссадного курса маяка ILS:

а — в горизонтальной плоскости; б — в вертикальной плоскости; R — точка в которой спрямленная часть глиссады пересекает ВПП.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

При нахождении **ВС** за пределами заштрихованного сектора (рис. 3.5b) горизонтальная планка прибора зашкалена и указывает на положение **ВС** относительно глиссады (выше, ниже).

Глиссадные маяки **ILS** работают на одном из **40** каналов в диапазоне частот **329,15 — 335,0 МГц**. Эти частоты приводятся к частотам курсового маяка. Углы наклона глиссады составляют от **2°30'** до **3°00'**. Оптимальное значение **УНГ—3°00'**.

Радиомаркерная группа.

Маркеры работают на частоте **75 МГц** и служат для дополнительного контроля высоты полета и удаления при снижении **ВС** по глиссаде, а также для контроля высоты и удаления на конечном этапе захода на посадку при неработающей глиссаде.

В системе ILS устанавливают:

— **OM** — *Outer Marker— внешний (дальний) маркер.* Обычно устанавливается в точке, определяющей, начало конечного этапа захода на посадку (**ТВГ**). Стандартное удаление **OM** от начала **ВПП 5 SM (8 км)**.

Несущая частота модулируется звуковой частотой **400 Гц**, Маркер даёт позывные — —/сек.
 — **MM** — *Middle Marker — средний маркер.* Устанавливается на удалении от торца полосы **3500' ± 250'**. При снижении по глиссаде относительная высота в этой точке составляет примерно **200'**, что соответствует **ВПР** при заходе на посадку по **ILS 1-й** категории. Частота модуляции составляет **1300 Гц** позывные маркера • — • — /сек (серия чередующихся точек и тире).

— **IM** — *Inner Marker — внутренний маркер.* Устанавливается между средним маркером и торцом **ВПП** и, как правило, определяет точку ухода на второй круг при заходе по **ILS II** и **III-й** категории.

Частота модуляции составляет **3000 Гц**, позывные ••••• /сек (**6 точек**).

При снижении **ВС** по глиссаде (**УНГ= 3°**) бортовые маркерные приемники работают над **OM** на участке **600 ± 200 м** над **MM** на участке **300 ± 100 м** и над **IM** на участке **150 ± 50 м**.

Вместе с внешним и средним маркерами могут устанавливаться приводные радиостанции.

При этом применяют сокращения:

— **LOM** — *Locator Outer Marker* — приводная радиостанция, совмещенная с внешним маркером.

— **LMM** — *Locator Middle Marker* — приводная радиостанция, совмещенная со средним маркером.



— **LOM** на карте захода на посадку.

Стандартная схема расположения **ILS** представлена на рисунке 3.6.

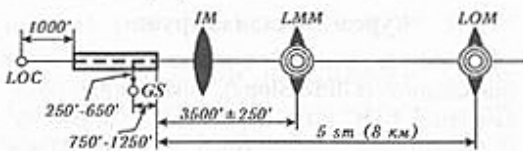
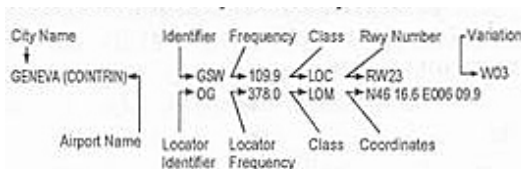
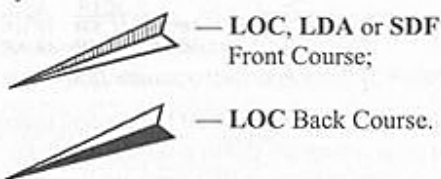


Рис. 3.6. Схема размещения наземного оборудования **ILS**.

Данные системы **ILS** предоставляются в сборнике **ЛИИ** фирмы «Jeppesen» в разделе **RADIO AIDS** следующим образом:



Изображение прямого и обратного луча курсовых маяков на картах захода на посадку:



Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

2. Курсовые маяки SDF и LDA.

а) **SDF** — *Simplified Directional Facility* — упрощенное средство направленного действия.

Данный маяк создаст зону курса, аналогичную зоне курсового маяка системы **ILS**. Ширина луча зоны курса 6° или 12° . Маяк может быть смещен относительно оси **ВПП** на угол, обычно не превышающий 3° .

Точность **SDF** хуже, чем **LDA** и **LOC** системы **ILS**.

б) **LDA** — *Localizer type Directional Aid* — тип курсового маяка направленного действия.

Точность работы маяка сравнима с точностью маяка **ILS**. Однако **LDA** не входит в состав **ILS** и не используется для выхода **ВС** в створ **ВПП**.

Маяки **SDF** и **LDA** относятся к неточным средствам захода на посадку, т.к. отсутствует информация о глиссаде снижения.

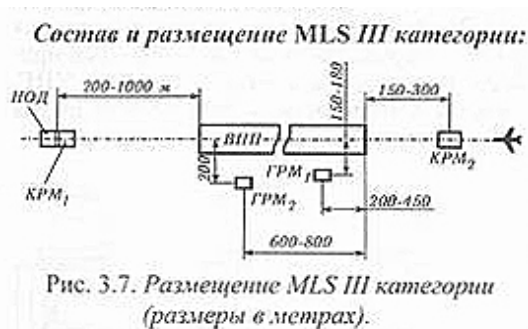
3. **MLS** — *Microwave tending System* - микроволновая система посадки.

MLS относится к точным системам посадки и по своим характеристикам превосходит **ILS**,

Работа системы практически не зависит от окружающего рельефа местности, наличия самолетов и других транспортных средств и метеоусловий. Она может формировать криволинейные траектории захода на посадку, что обеспечивает применение ее в условиях горной местности. Система, кроме того, обеспечивает повышенную пропускную способность аэродрома и уменьшение уровня шума от **ВС**

Получение точной и устойчивой информации на борту **ВС** с помощью **MLS** обеспечивается при следующих параметрах полета: скорость не более **370 км/час**, крен не более 40° и углы тангажа в пределах от -10° до $+25^\circ$. С помощью **MLS** обеспечивается вывод **ВС** на траектории посадки, взлета и ухода на второй круг. Кроме этого, обеспечивается непрерывное измерение бортовым оборудованием удаления **ВС** от точки установки наземного ответчика дальности.

Состав размещение **MLS III** категории:



а) **КРМ1** и **КРМ2** — курсовой маяк для определения азимута в направлении захода на посадку и курсовой маяк, обеспечивающий управление при взлете и ухода на второй круг (**КРМ1** и **КРМ2** — азимутальные подсистемы).

б) **ГРМ1** и **ГРМ2** — глиссадный маяк, обеспечивающий заход на посадку по глиссаде и маяк, управляющий выравниванием **ВС** (**ГРМ1** и **ГРМ2** — угломерные подсистемы).

с) Дальномерное оборудование (**НОД** — наземный ответчик дальности).

4. Азимутальный радиомаяк с круговым обзором (необязательная подсистема). В системе **MLS I** и **II** категорий **ГРМ2** отсутствует.

Зоны действия **MLS** представлены на рисунке 3.8

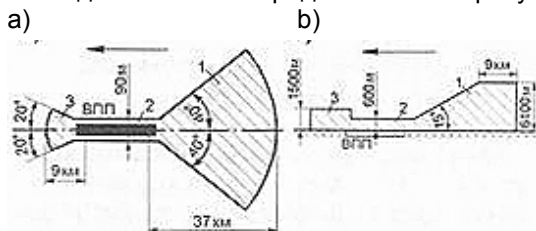


рис. 3.8 Зона действия радиомаяка **MLS**: а) — в горизонтальной плоскости; б) — в вертикальной плоскости. Зоны: 1 - заход на посадку; 2 - пробег и уход на 2-й круг; 3 - уход на 2-й круг.

Глава 3. Радионавигационное обеспечение полётов по МВЛ.

Основные данные MLS;

Рабочий диапазон частот:

5031,00 + 5090,70 МГц (**200** каналов).

Рабочий диапазон частот дальномерного оборудования:

962 + 1105 МГц (**200** каналов).

Зона действия подсистемы посадки:

- по азимуту $\pm 40^\circ$ (максимально $\pm 60^\circ$);
- по углу места **0,9°+15°** (максимально 30°);
- по дальности **37** км.

Зона действия в заднем секторе:

- по азимуту $\pm 40^\circ$
- по дальности **13** км.

Точность MLS (2 с):

- по азимуту $\pm 40^\circ$
- по углу места **0,131°**;
- по дальности **30** м.

5. GCA - *Ground Controlled Approach* — заход на посадку по командам с земли.

В состав системы входят обзорный (**ASR**) и посадочный (**PAR**) локаторы. Заход на посадку может выполняться только по посадочному или только по обзорному локаторам или с использованием двух локаторов. При использовании только обзорного локатора заход на посадку является неточным. Использование **PAR** обеспечивает точный заход. С помощью посадочного локатора обеспечивается управление **BC** в секторе $\pm 10^\circ$ относительно **ВПП**. **DD = 10 NM**. угол места цели от **-1° до +7°**

Глава №4. Светотехническое оборудование аэродромов.

К светотехническому оборудованию аэродромов относятся:

- огни приближения;
- огни ВПП;
- огни концевой полосы торможения;
- огни рулежных дорожек;
- заградительные огни.

Контролируется светооборудование аэродромным диспетчером с помощью автоматических средств, визуально и с помощью донесений с борта воздушного судна.

Аэродромные аэронавигационные огни используют:

- постоянно в темное время суток или в течение времени, когда центр солнечного диска находится ниже горизонта более чем на 6° ;
- в любое время с учетом метеорологических условий для обеспечения безопасности полётов.

Огни, расположенные на аэродроме или в окрестности аэродрома, могут быть выключены, если они не используются для целей навигации по маршруту полета. Они включаются снова по крайней мере за 1 час до ожидаемого прибытия **ВС**. По запросу экипажа диспетчер регулирует интенсивность огней, если такая возможность имеется.

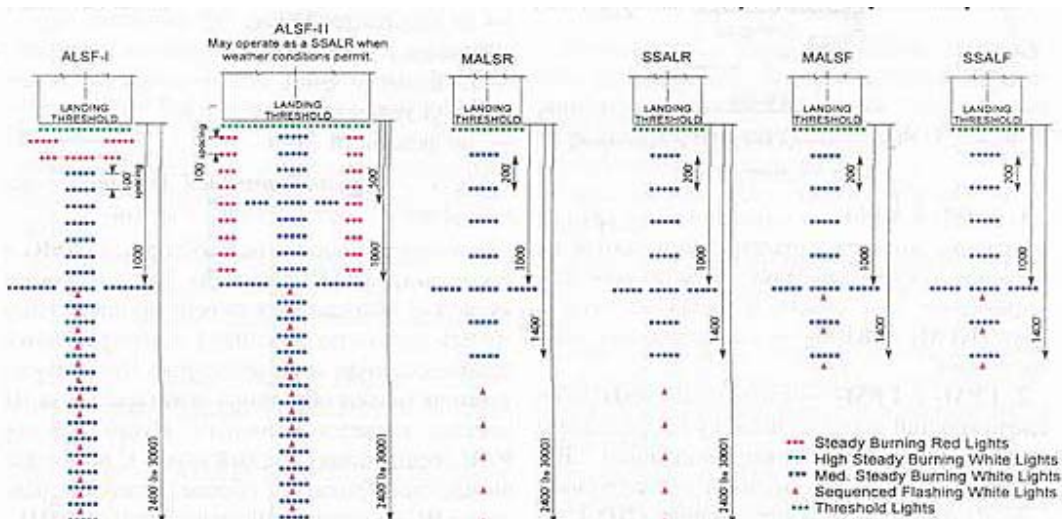


Рис. 4.1. Огни подхода ALSF-I, ALSF-II, MALSR, SSALR, MALSF, SSALF.

Огни приближения (подхода) к **ВПП**

К ним относятся:

- системы огней приближения и входа в створ **ВПП**
- системы визуальной индикации глиссады;
- огни управления полетами **ВС** по кругу,

Огни приближения используют, когда включены огни **ВПП**. Огни приближения могут включаться по запросу экипажа при заходе на посадку. Огни визуальной глиссады включают в дневное и ночное время суток независимо от условий видимости,

4.1.1. Огни подхода и входа в створ **ВПП**

Системы огней подхода и входа в створ полосы применяют на конечном этапе захода на посадку, как вспомогательное оборудование электронным средствам посадки. Огни приближения обеспечивают пилота визуальной информацией о крене, тангаже, высоте полета и удалении до торца **ВПП**.

При быстрой реакции пилота визуальные системы являются идеальными для управления **ВС** на последних секундах сближения по траектории глиссады. Системы огней приближения рассчитывают с учётом **УНГ**, дальность видимости телесного угла зрения и посадочных скоростей воздушных судов.

Глава №4. Светотехническое оборудование аэродромов.

Принятые сокращения.

а) Системы подхода:

- **ALS** — *Approach Light System* — система огней подхода.
- **HALS** — система огней подхода высокой интенсивности (**HI** — *High Intensity*).
- **MIALS** — система огней подхода средней интенсивности (**MI** — *Medium Intensity*).
- **SFL** — *Sequenced Flashing Lights* — бегущие проблесковые огни.
- **ALSF-I** и **ALSF-II** — *Approach Light System With Sequenced Flashing Lights* — системы огней подхода с бегущими проблесковыми огнями;

ALSF-I соответствует требованиям I категории инструментального захода на посадку при УНГ свыше 2,75°.

Система **ALSF-II** может работать как система **SSALR**, если позволяют погодные условия. Светооборудование

ALSF-II соответствует требованиям II и III категорий ИКАО захода на посадку.

— **SALS** — *Short Approach Light System* — укороченная система огней подхода.

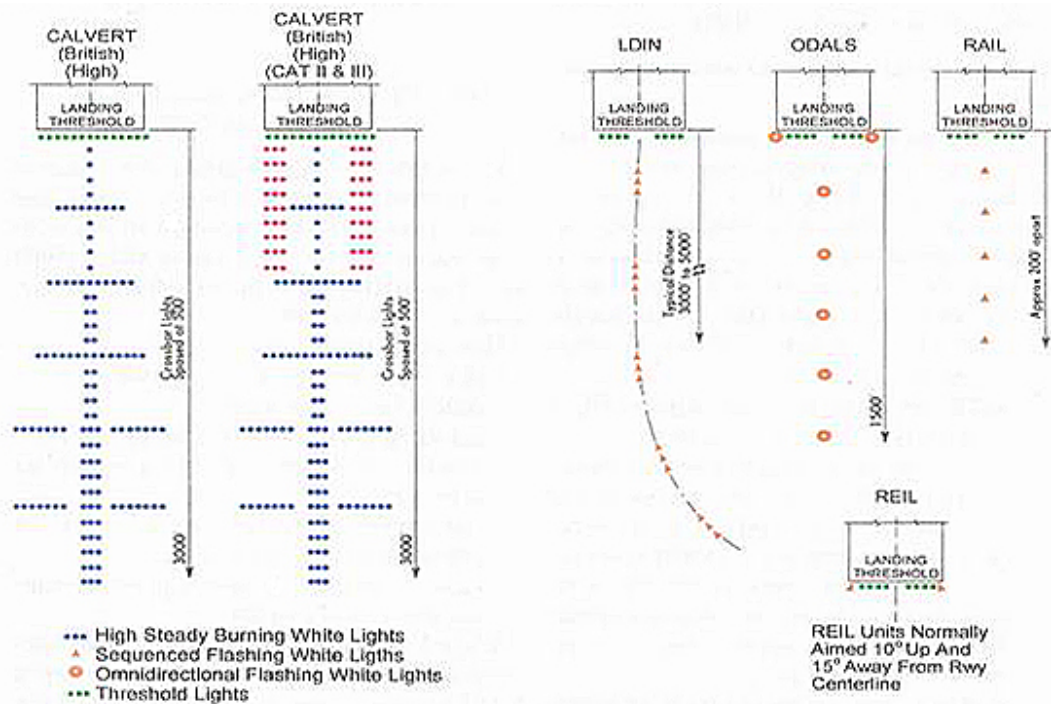


Рис. 4.2. Огни подхода CALVERT (High), CALVERT (High) CAT II & III: огни входа в створ ВПП LDIN, ODALS, RAIL и опознавательные огни конца ВПП REIL.

- **SSALS** — *Simplified Short Approach Light System* — упрощенная укороченная система огней подхода.
- **SALSF** — *Short Approach Light System with Sequenced Flashing Lights* — укороченная система бегущих проблесковых огней подхода.
- **SSALF** — *Simplified Short Approach Light System with Sequenced Flashing Lights* — упрощенная укороченная система огней подхода с бегущими проблесковыми огнями.
- **SSALR** — *Simplified Short Approach Lights System with Runway Alignment Indicator Lights* — упрощенная укороченная система огней подхода с огнями индикации входа в створ ВПП.
- **MALSR** — *Medium Intensity Approach Light System with Runway Alignment Indicator Lights* — система огней подхода средней интенсивности с огнями индикации входа в створ ВПП. Эта система соответствует минимуму погоды при заходе на посадку по системе **ILS** первой категории.
- **MALSF** — *Medium Intensity Approach Light System with Rummy Alignment Indicator Lights* — система огней подхода средней интенсивности с огнями индикации входа в створ ВПП.
- **CALVERT (High)** и **CALVERT (High) CAT II & III** — системы огней подхода **Калверта** (Англия). Эти системы имеют по шесть световых горизонтов различной длины. Размер их уменьшается по мере приближения к полосе,

Глава №4. Светотехническое оборудование аэродромов.

б) Огни входа в створ ВПП:

- **LDIN** — *Sequenced Flashing lead-in Lights*— входные посадочные бегущие проблесковые огни.
- **ODALS** — *Omni-Directional Approach Light System* — всенаправленные входные посадочные проблесковые бегущие огни.
- **RAIL** — *Runway Alignment Indicator Lights*— сигнальные огни входа в створ **ВПП**, устанавливаются только в сочетании с другими системами огней подхода.
- **RLLS** — *Runway Lead-in Lighting System*— светосистема вывода на **ВПП**.

4.1.2. Система визуальной индикации глиссады.

Эти системы являются важными визуальными средствами, которые позволяют вывести **ВС** к торцу **ВПП**. Их устанавливают в комплексе с другими визуальными и не визуальными средствами обеспечения захода на посадку на конечном этапе. Системы визуальной индикации глиссады устанавливают, когда имеется одно или несколько из нижеперечисленных условий:

- ВПП предназначена для приема **ВС** с турбореактивными двигателями;
- из-за плохой визуальной ориентировки пилот сталкивается с трудностью в оценке конечного участка подхода (невыраженный рельеф, водная поверхность);
- попутный уклон местности или возможная ошибка при оценке пилотом уклона **ВПП** затрудняют выполнение нормального подхода к полосе;
- в зоне конечного этапа захода на посадку имеются высокие препятствия, которые угрожают безопасности **ВС** при полете ниже расчетной траектории снижения.
- при посадке с недолетом или перелетом состояние **ВПП** не удовлетворяет требованиям безопасности;
- рельеф местности или метеоусловия способствуют возникновению турбулентных воздушных потоков.

Применяемые индикаторы глиссады снижения:

1. **VASI-2 bar** — *Visual Approach Slope Indicator* —визуально световой индикатор глиссады, с двумя световыми горизонтами (рис 4.3).

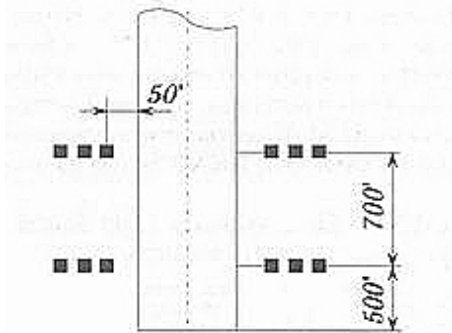


Рис. 4.3. Схема расположения светового оборудования *VASI-2 bar*.

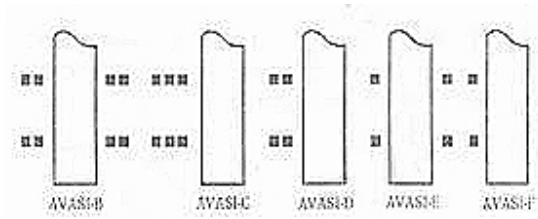
В каждом горизонте 6 огней, луч каждого огня расщеплен: верхний сегмент белый, нижний красный. Первый горизонт (подветренный) расположен на расстоянии **152 м (500')** от торца **ВПП**, второй (наветренный) на расстоянии **365,8 м (1200')**.

При заходе на посадку:

- оба горизонта излучают белый свет — самолет выше глиссады;
- ближний горизонт излучает белый свет, дальний красный свет — самолет на глиссаде;
- оба горизонта красного света — самолет значительно ниже глиссады;
- если красные огни обоих горизонтов сливаются — очень низко,

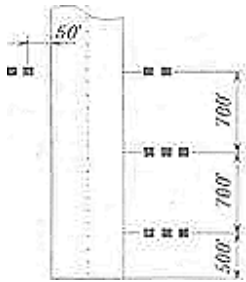
VASI-2 bar может иметь сокращенное число огней в горизонтах. В этом случае перед **VASI** пишется буква **A** (*A—Abbreviated*) и в зависимости от варианта огней добавляют буквы **B, C, D, E** и **F**. Сокращенные системы **AVASI** представлены на рисунке 4.4.

Глава №4. Светотехническое оборудование аэродромов.



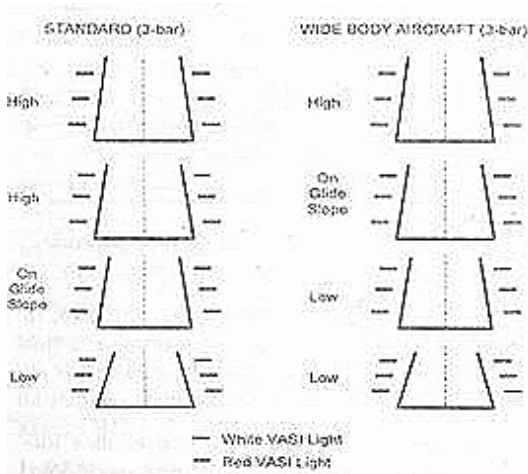
— Рис 4.4 Системы индикаторов глиссады с сокращённым количеством огней.

2. **VASI-3 bar** —визуально световой индикатор глиссады с тремя световыми горизонтами (Рис 4.5).



— Рис. 4.5. Схема расположения светоборудования VASI-3 bar

Данная система индикации глиссады получается при добавлении ещё одного светового горизонта из 4х огней. Система может быть стандартной (**STANDARD-3 bar**) и специальной для широкофюзеляжных самолётов с высоко расположенной кабиной (**WIDE BODY AIRCRAFT-3 BAR**).



— Рис 4.6 Положение **BC** относительно глиссады для системы **VASI-3 bar** стандартной и широкофюзеляжных самолётов.

Положение самолета относительно глиссады снижения пилот определяет по свечению горизонтов белым или красным цветом или по комбинации цветов (Рис 4.6).

3. **T-VASI** — Tee Visual Approach Slope Indicator —Т образный индикатор визуальной глиссады (Рис 4.7)

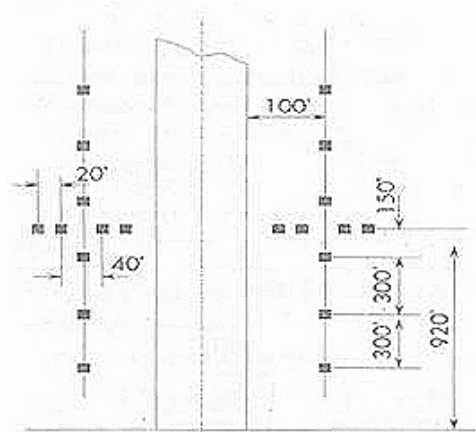


Рис 4.7 Система визуальной глиссады **T-VASI**.

Глава №4. Светотехническое оборудование аэродромов.

Система **T-VASI** состоит из 20 огней. Она может состоять и из 10 огней расположенных, как правило, слева **ВПП (AT-VASI)**.

При заходе на посадку:

- если **ВС** на глиссаде то виден только световой горизонт;
- если горизонт и все верхние огни—лети ниже, очень высоко: по мере приближения **ВС** к глиссаде число верхних продольных огней уменьшается до нуля;
- если **ВС** уходит под глиссаду, то под линией светового горизонта появляются продольные огни, и чем их больше, тем больше под глиссаду уходит **ВС**;
- если **ВС** летит очень низко то горизонт и нижние огни светятся красным светом.

Огни систем типа **VASI** обеспечивают безопасный пролёт при снижении, начиная с удаления **4 NM** от порога **ВПП** и секторе $\pm 10^\circ$ относительно её оси.

4. **PAPI** — *Precision Approach Path Indicator*- визуальная индикация глиссады точного захода на посадку (Рис 4.8)

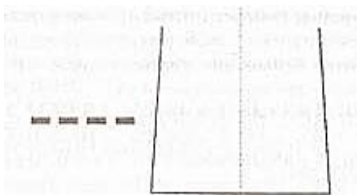


Рис. 4.8 Система визуальной глиссады **PAPI**

Система **PAPI** является усовершенствованной системой типа **VASI**. Излучает белые и красные визуальные сигналы управления воздушным судном при снижении его по глиссаде. В этой системе отсутствует розовый сектор, являющийся промежуточным между белым и красным сигналами. Наклон огней регулируется и поэтому можно создать несколько траектории снижения. Точное выдерживание глиссады снижения обеспечивается вплоть до порога **ВПП**.

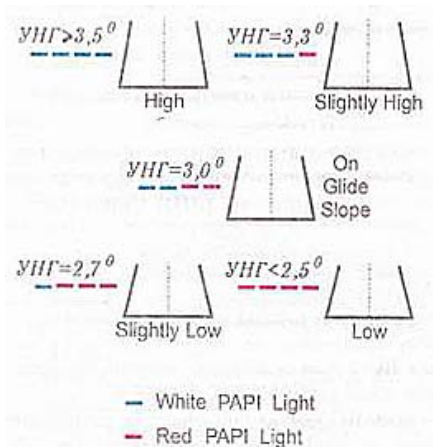


Рис. 4.9. Положение **ВС** относительно глиссады для системы **PAPI**

Четыре блока огней смонтированы в одну линию с левой стороны **ВПП**. Информация пилоту о положении **ВС** относительно глиссады представлена на рисунке 4.9. Правильный наклон глиссады указывается с точностью ± 10 минут двумя красными и двумя белыми огнями. Огни системы хорошо различимы с расстояния порядка **5 NM** от торца **ВПП** днем и до **20 NM** ночью.

5. **PLASI** — *Pulsating Visual Approach Slope Indicator* — пульсирующий визуально-световой индикатор глиссады индикатор глиссады (рис. 4.10)

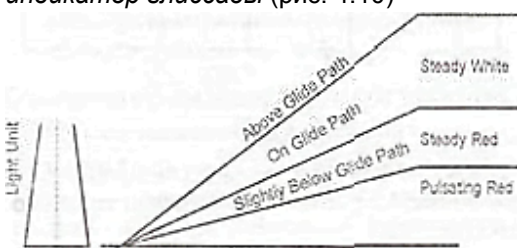


Рис 4.1. Контроль снижения по глиссаде при использовании системы **PLASI**.

Глава №4. Светотехническое оборудование аэродромов.

В состав входит один блок огней, устанавливаемый левее **ВПП**. Луч огня расщеплен: верхний сегмент белый, нижний красный.

При значительных отклонениях **ВС** от глиссады снижения огни пульсируют. Эффективная дальность действия системы примерно **4 NM** днем и около **10 NM** ночью.

Предупреждение: Пилоты ВС должны быть внимательны, чтобы не перепутать огни ВС и других наземных средств на аэродроме с огнями системы PLASI.

6. **TRCV** — *Tri-Color Visual Approach Slope Indicator* — трехцветный визуально-световой индикатор глиссады (рис.4.11).

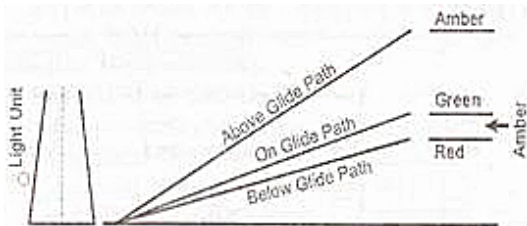


Рис. 4.11 Контроль снижения по глиссаде при использовании системы TRCV

Система имеет эффективную дальность действия днем от полумили до 1 мили, а ночью до 5 NM которая к тому же зависит от условий метеорологического видимости.

Предупреждение: Если ВС находится ниже глиссады, то наложенные друг на друга зелёный и красный цвета могут создать янтарный цвет и пилот может сделать вывод, что находится выше глиссады.

7. **French VASI** (рис. 4.12).

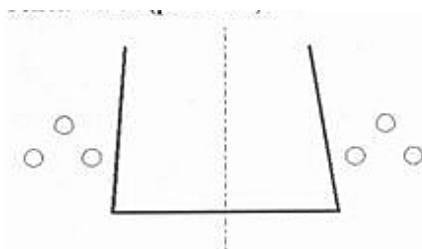


Рис. 4.12. French VASI.

В состав системы входит две группы круговых огней белого цвета по три огня в каждой. Огни в группе расположены в виде треугольника.

Положение ВС относительно глиссады снижения определяется сравнением яркости огней.

При снижении ВС:

- все огни одинаковой яркости — ВС на глиссаде;
 - более ярко горит огонь при вершине треугольника — ВС выше глиссады;
 - более ярко горят огни при основании треугольника — ВС ниже глиссады;
- При заходе на посадку правая группа огней может давать пилоту не совсем объективную информацию о положении ВС относительно глиссады*

4. 1.3 Огни управления полетами ВС по кругу.

Огонь	Значение огня для ВС
Зелёный, постоянного свечения	Посадка разрешена
Красный, постоянного свечения	Уступите путь другим ВС и продолжайте полет по кругу
Серия зеленых вспышек	Вернитесь для посадки*
Серия красных вспышек	Аэродром не пригоден, посадка не разрешается
Серия белых вспышек	Выполняйте посадку на этом аэродроме
Красная ракета	Независимо от любых предыдущих указаний, посадка в настоящее время не разрешается

Глава №4. Светотехническое оборудование аэродромов.

*) *Разрешение на посадку будет дано дополнительно. ВС подтверждает принятие сигнала:*

днем — покачиванием крыльев;

ночью — двухкратным миганием посадочных фар

4.2. Огни ВПП (RL — *Runway Lights*) (рис 4.13)

К огням ВПП относятся:

- опознавательные и входные огни ВПП;
- посадочные огни ВПП;
- осевые огни ВПП;
- огни зоны приземления;
- огни фланговых горизонтов.

При диспетчерском обслуживании аэродрома огни **ВПП** остаются включенными в течение периода времени, который считается необходимым на случай возвращения **ВС** при возникновении аварийной ситуации, а при отсутствии диспетчерского обслуживания — на период времени не менее 15 минут после взлета **ВС**.

1. **REIL**— *Runway End Identification Lights* -опознавательные огни конца **ВПП** (рис. 4.2).

Это два синхронизированных импульсных огня белого цвета, расположенных у каждого торца **ВПП**. Они направлены вверх под углом 10° в сторону под углом 15° относительно осевой линии **ВПП**. Огни служат для обозначения торца **ВПП** в условиях большой насыщенности световой арматурой, которая создаст помехи и отвлекает пилота. Огни **REIL** не применяют, если в районе подхода установлен ряд импульсных огней.

2. *Входные огни.*

Это огни зеленого цвета со стороны захода на посадку. В направлении к центру **ВПП** они излучают красный цвет. Число огней разное в зависимости от установленной системы огней подхода, размещаются огни у торца **ВПП**.

Если **ВПП** оборудована системой захода на посадку I категории, то входные огни представляют собой непрерывную зеленую линию.

При взлете красный цвет входных огней предупреждает пилота о приближении конца **ВПП**.

3. *Посадочные огни.*

Устанавливаются вдоль боковых продольных границ **ВПП**, помогая пилоту определять положение самолета относительно **ВПП** при взлете и посадке. Применяют три типа посадочных огней: низкой, средней и высокой интенсивности.

Применяемые сокращения:

- **LIRL** — *Low Intensity Runway Edge Lights* — посадочные огни **ВПП** низкой интенсивности.
- **MIRL** — *Medium Intensity Runway Edge Lights* — посадочные огни **ВПП** средней интенсивности:
- **HIRL**— *High Intensity Runway Edge Lights*— посадочные огни высокой интенсивности (**ОВИ**).

Если **ВПП** оборудована для посадки по приборам, то должны устанавливаться огни **HIRL**.

В центральной части **ВПП** посадочные огни белого цвета, а на крайних участках, протяженностью **600 м**, устанавливают направленные желто-белые огни. Желтый цвет, направленный в сторону взлетающего самолета, предупреждает пилота о приближении к концу **ВПП**.

Если порог смещен, то до смещенного порога устанавливают красные посадочные огни.

4. *Осевые огни ВПП*

(**CL** — *Centerline Lights*).

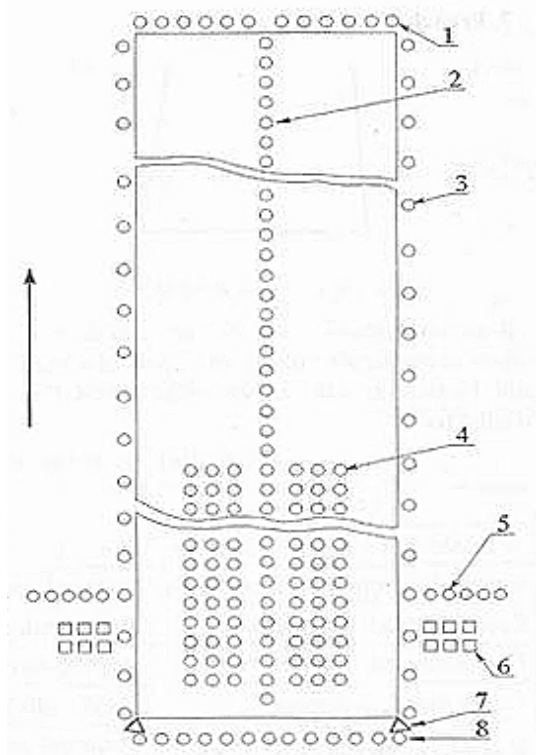
Это огни полумпульсного типа, вмонтированные в покрытие **ВПП** со смещением относительно её оси максимум на **60 см** в целях сохранения маркировки, выполненной краской. Огни имеют белый цвет за исключением крайнего участка длиной **900 м** до конца **ВПП**. На этом участке, начиная с **900 м** и до **300 м**, чередуются огни белого и красного цвета, а на последних **300 м** устанавливают огни красного цвета. Для осевых огней применяют огни направленного действия и поэтому со стороны заходящего на посадку **ВС** с обратного направления крайние огни на участке **300 м** излучают белый свет.

Осевые огни устанавливают на расстоянии **15 м** друг от друга для III категории захода на посадку. Для других категорий инструментального захода допускается интервал **30 м**. Нестандартные огни осевой линии:

- CL (White) — все огни осевой линии белые;
- CL (non-std) — огни осевой линии нестандартные, схема неизвестна;
- CL(50W,20R&W,20R) — первые 5000' огни белые, на следующих 2000' чередование красных и белых, на последних 2000' огни красные.

Глава №4. Светотехническое оборудование аэродромов.

Рис. 4.13. Огни ВПП (Runway Lights):



1. Runway end lights (red) — ограничительные огни ВПП (красные);
 2. Centerline lights — осевые огни ВПП; 3. Runway edge lights — посадочные огни ВПП; 4. Touchdown zone lights (white) — огни зоны приземления (белые); 5. Touchdown sign lights (white) — огни знака приземления (белые); 6. Visual approach slope indicator — визуальный индикатор глиссады; 7. Runway end identification lights — опознавательные огни конца ВПП; 8. Threshold lights (green) — входные огни (зеленые).

5. Огни зоны приземления («Ковёр»).



Рис. 4.14. Огни зоны приземления

Огни зоны приземления излучают белый свет. Устанавливают их в углубления на покрытии ВПП. Огни служат для предупреждения потери ориентировки пилотом после пересечения входных огней ВПП. Схема расположения огней зоны приземления, представленная на рис. 4.14, удовлетворяет требованиям к светооборудованию для инструментальных заходов на посадку II и III категорий. Для других категорий интервал **30 м** между огнями носит рекомендательный характер.

4.3. Огни рулѐжных дорожек (РД).

К ним относятся рулѐжные огни, осевые огни РД, огни линии «стоп» и огни предупреждающих линий. Огни руления включают в таком порядке, который обеспечивает **ВС** непрерывное указание маршрута руления. Все огни **РД** или часть огней может быть выключена, если они не требуются для рулящего **ВС**, Рулѐжные огни устанавливают с двух сторон **РД**. Огни излучают синий свет, чтобы отличить их от посадочных огней ВПП. Начинаются огни на расстоянии не более **3,05 м** от кромки ВПП. На больших прямолинейных участках расстояние между огнями принимают равным **61 м**, на коротких участках интервал между огнями уменьшают до **15,24 м**, а на криволинейных — до **7,62 м**. Осевые огни **РД** (зеленого цвета) рекомендуется устанавливать на скоростных **РД** (**HST** — High Speed Taxi-way Turn-off), а также на соединительных, вспомогательных **РД** и на перроне, если аэродром эксплуатируется при дальности видимости на ВПП менее **365,8 м**.

Глава №4. Светотехническое оборудование аэродромов.

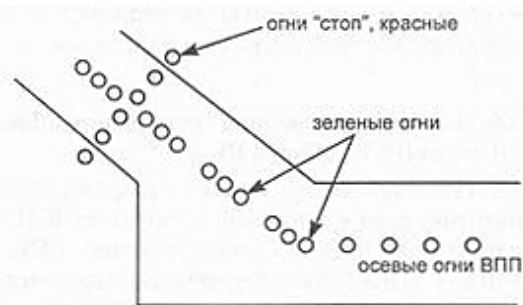


Рис. 4.15. Скоростная РД и огни линии «Стоп».

На скоростных РД (рис, 4.15) осевые огни начинаются на оси **ВПП** и заканчиваются на осевой линии **РД**. Скорость сруливания **ВС** с **ВПП** может достигать **60 узлов (110 км/час)**. Огни линии «**Стоп**» устанавливаются поперек **РД** в том месте, где необходима остановка **ВС**; цвет огней — красный.

4.4. Заградительные огни и световые маяки

К ним относят огни светоограждения препятствий, огни, предупреждающие о непригодных для использования зонах, и заградительные светомаяки.

Заградительные огни, связанные с заходом на посадку, включаются и выключаются одновременно с огнями **ВПП**. Пока аэродром открыт для полетов, огни опасных зон в ночное время и при плохой видимости постоянно включены.

Применяют для ограждений одиночные и сдвоенные огни, проблесковые и вращающиеся светомаяки. Цвет огней обычно красный или белый высокой интенсивности.

Для обозначения местоположения аэропорта в ночное время применяют аэродромный светомаяк (**ABN** — *Aerodrome Beacon*). При своей работе маяк чередует цветные вспышки с белыми или работает только белыми вспышками (**12+30** вспышек в минуту). В США применяют светомаяки, которые излучают лучи света в двух направлениях. Лучи вращаются с угловой скоростью **0,6 рад/сек**.

Опознавательные маяки (**IBN** — *Identification Beacon*) позволяют опознать аэродром в ночное время. Работают маяки кодом Морзе, излучая зеленый (желтый на гидроаэродромах) свет. Скорость передачи **6+8** слов в минуту,

4.5. Светооборудование, контролируемое пилотом (PCL) с борта ВС.

Такое управление может осуществляться пилотом, если в аэропорту отсутствует **КДП** или станция полетного обслуживания (**FSS**), которая в некоторых аэропортах выполняет функцию управления светооборудованием. Частота, на которой осуществляется управление светооборудованием, пилотом указывается на карте **AIRPORT** в разделе дополнительной информации о **ВПП (ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION)**.

Управление огнями осуществляется короткими нажатиями кнопки включения бортовой **УКВ**-радиостанции.

Примером такого управления может служить трехступенчатая система регулирования яркости огней, установленная правилами **FAA (США)**:

- семикратное нажатие кнопки в течение 5 сек — огни **ВПП** включаются на высокую интенсивность;
- пятикратное нажатие кнопки в течение 5 сек — огни **ВПП** включаются на среднюю интенсивность, а опознавательные огни конца **ВПП (REIL)** либо включаются на меньшую интенсивность, либо выключаются;
- трехкратное нажатие кнопки включает огни **ВПП** на самую низкую интенсивность свечения, а огни **REIL** включаются на самую низкую интенсивность или выключаются.

Глава №5. Международные воздушные трассы.

Воздушная трасса — диспетчерский район или его часть представляет собой коридор осевая линия которого определяется радионавигационными средствами. Международные полёты выполняют по тем воздушным трассам, которые оговариваются при двухсторонних соглашениях на воздушные перевозки.

5.1 Деление воздушных трасс (ВТ) по их расположению в воздушном пространстве.

По расположению в воздушном пространстве трассы подразделяются на:

- трассы нижнего воздушного пространства (**Low Altitude Airspace**);
- трассы верхнего воздушного пространства (**High Altitude Airspace**);

Граница между нижним и верхним воздушным пространством указывается для каждого государства на титульном листе маршрутной карты **LOW** в таблице **LIMITS AND CLASSIFICATIONS OF DESIGNATED AIRSPACE**.

Например, для воздушного пространства России этой границей является высота 6100 метров (**FL200**) для Германии — **FL245**, а для Италии — **FL195**. Пределы верхнего воздушного пространства государств указаны на титульном листе карты **HIGH** в таблице **AIRSPACE CLASSIFICATIONS AND LIMITS**. Например для Австрии этим пределом является — **FL460**. Если верхний предел пространства не ограничен то применяют сокращение **UNL** (Unlimited).

5.2 Деление воздушных трасс по виду ОВД.

По виду обслуживания трасс службой воздушного движения трассы делят на:

- контролируемые, обеспеченные диспетчерским обслуживанием (**Controlled airways**);
- с консультативным обслуживанием (**Advisory routes**);
- с полётно-информационным обслуживанием (**Flight information routes**).

Диспетчерское обслуживание **ВС** в полёте имеет целью:

- предотвращение столкновений **ВС** в полёте;
- обеспечение быстрого и упорядоченного потока воздушного движения;
- обеспечение информацией необходимой для безопасного и эффективного выполнения полётов;
- Предоставление сведений в отношении **ВС** для служб, обеспечивающих поиск и спасение в случае аварийной ситуации.

Целью полётно-информационного обслуживания **ВС** является предоставление, консультаций и информации полезной и безопасного и эффективного проведения полётов, т.е такой информации как состояние аэродромов, работоспособность наземных (**PHC**), метеоусловия по маршруту и на аэродромах информация об опасных зонах и зонах с ограниченным режимом полётов, атмосферном давлении. Диспетчер службы полётно-информационного обслуживания на основе имеющейся у него информации предупреждает экипаж о возможности опасного сближения **ВС**.

Консультативное обслуживание полётов ставит целью повысить эффективность информации об опасном сближении воздушного судна в полёте по сравнению с тем, как это достигается при простом полётно-информационном обслуживании. Этим видом обслуживания обеспечиваются **ВС** выполняющие полёты по **ППП** по консультативным маршрутам и в консультативных районах контролируемого воздушного пространства. Поскольку орган консультативного **ОВД** не имеет полной достоверной информации об обстановке в воздухе, то он не передает указаний экипажам **ВС**, а свои предложения сопровождает словами «советую» и «рекомендую».

Диспетчер консультативного органа ОВД:

- советует экипажу вылетать в определённое время и следовать на крейсерском эшелоне согласно плана полёта;
- дает рекомендации экипажам для избежания опасных сближений;
- передаст экипажам информацию об основном воздушном движении.

Экипажи **ВС** незамедлительно информируют диспетчера о принимаемых решениях.

5.3. Ширина воздушных трасс.

Полную информацию о ширине **ВТ**, проходящих над территорией конкретного государства можно получить в сборнике аэронавигационной информации (**AIP — Aeronautical Information Publication**) данного государства, На маршрутных картах **LO** и **H/L** фирмы «Jeppesen» ширину трассы можно определить по белой полосе вдоль оси трассы, т.к. эта полоса нанесена с учетом масштаба карты, или по расстоянию между двумя белыми полосками для **ВТ** с консультативным обслуживанием. Если трасса оборудована маяками **NDB** и **VOR**, рекомендуется устанавливать переменную ширину трассы. Пример определения защищенного воздушного пространства в Канаде для трасс, оборудованных маяками **VOR**, представлен на рис. 5.1.

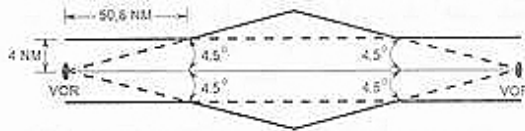


Рис. 5.1. Минимальная ширина участка трассы, оборудованной маяками **VOR**.

Практически очень часто устанавливают ширину трассы, равную **10 NM (18,5 км)**.

5.4. Система обозначения воздушных трасс и их изображение на маршрутных картах.

Каждой трассе присваивается условное обозначение, состоящее из буквенных и числовых знаков. Общее число знаков должно быть не более шести. Название трассы должно нести определенную смысловую нагрузку и быть пригодным для использования наземными и бортовыми вычислительными системами.

Основное название трассы включает в себя основную букву и номер трассы (числа от 1 до 999). Кроме этого, могут быть добавлены еще две буквы: перед основной буквой и после номера трассы.



Рис. 5.2. Обозначение воздушной трассы.

В качестве основной буквы названия трассы применяют **16** букв, разбитых на четыре группы:

- 1) группа: **A, B, G, R**. Этими буквами обозначаются маршруты, являющиеся частью региональной сети маршрутов службы **ОВД**; маршрутами **RNAV** не являются;
- 2) группа: **L, M, N, P**. Эти буквы служат для обозначении маршрутов зональной навигации, являющихся частью региональной сети.
- 3) группа: **H, J, V, W**. Этими буквами обозначают маршруты, не являющиеся маршрутами зональной навигации и маршрутами региональной сети (сезонные, временные, местные),
- 4) группа: **Q, T, Y, Z**. Буквами этой группы обозначают маршруты зональной навигации, переходящие в региональную сеть маршрутов.

Отличительным признаком маршрутов **RNAV** является также наличие буквы **R** в негативном изображении на месте суффикса в обозначении трассы.



—Маршрут зональной навигации, входящий в региональную сеть маршрутов. Буквы перед основной буквой (*префикс*) обозначают:

K— *Kopter*—маршрут расположен в нижнем воздушном пространстве и предназначен, в основном, для полетов вертолётов

U — *Upper* — маршрут расположен в верхнем воздушном пространстве;

S—*Supersonic* — маршрут предназначен для самолетов со сверхзвуковыми скоростями полета. Отсутствие букв **U** и **S** говорит о том, что трасса расположена в нижнем воздушном пространстве.

Дополнительная буква после номера трассы означает:

D — трасса или ее часть обеспечиваются только консультативным обслуживанием

Глава №5. Международные воздушные трассы.

F — трасса или ее часть обеспечиваются только полётно-информационным обслуживанием. При отсутствии букв **F** и **D** трасса контролируемая.
Y — трасса в верхнем воздушном пространстве (**FL200** и выше), на которой развороты на углы 30°-90° должны быть выполнены, не выходя за пределы касательной, радиусом **22,5 NM** к прямолинейным участкам маршрута;
Z — трасса в нижнем воздушном пространстве (**FL190** и ниже): развороты на углы 30°+90° **30°+90°** должны быть выполнены не выходя за пределы касательной, радиусом **15 NM**, к прямолинейным участкам маршрута. При ведении связи основные буквы трассы, а также буквы **D, P, Y** и **Z** называют согласно алфавита **ИКАО** (**A** —Alfa, **S** —Supersonic), а буквы префикса называют словами: **K** —Korter, **U** —Uper, **S** — Supersonic. В некоторых странах вместо кода **ИКАО** в названиях трасс первой группы (основные буквы) применяют цвета;
A — Amber — янтарный
B — Blue — голубой
G — Green — зеленый
R — Red — красный

На месте дополнительной буквы в названии трассы, кроме буки **D** и **F**. могут стоять буквы **L** и **V**, которые говорят о том, что трасса оборудована низкочастотными (**L**) или высокочастотным (**V**) средствами навигации. В США, Канаде, Японии, Мексике трассы нижнего воздушного пространства, оборудованные маяками **VOR**, обозначают с буквой **V** (**V101**). а трассы верхнего воздушного пространства с буквой **J** (**J102**). В Турции трассы, оборудованные маяками **VOR**, обозначают с буквой **V**, которая ставится перед основной буквой названия трассы (**VB29**). Изображения воздушных трасс на маршрутных картах нижнего воздушного пространства (**LO** — Low), верхнего воздушного пространства (**HI** — High) и на картах, где наносятся маршруты верхнего и нижнего воздушных пространств (**H/L** — High / Low в зависимости от вида обслуживания воздушного движения представлены на рис. 5.3.)

Charts	LO и H/L	HI
Airways		
CONTROLLED		
ADVISORY		
FLIGHT INFORMATION		

Рис. 5.3. Изображение воздушных трасс.

5.5. Осевые линии трасс, фиксированные точки на трассах.

- — Авиатрасса / маршрут. Оригинал плохо разборчив
- — Обходной маршрут, маршрут в выходные дни (Европа). Оригинал плохо разборчив
- — Низкочастотная грасса (только для районов Канады и Аляски). Оригинал плохо разборчив
- — Транзитный маршрут / авиатрасса в верхнем воздушном пространстве. Ор. плохо разборчив
- — Маршрут зональной навигации (**RNAV**).
- Пункты обязательного доклада.
- Пункты доклада по запросу.
- Пункты обязательного доклада и по запросу на картах **H/L** (действуют только в нижнем воздушном пространстве)

Глава №5. Международные воздушные трассы.

✕ — Прекращение измерений расстояний в милях: точка разворота. Пересечение трасс, граница **FIR**. Точкой доклада не является.



— Требуется сделать метеодонесение с борта **ВС**, включающее данные о температуре воздуха, ветре, обледенении, турбулентности, облачности и других важных метеоявлениях.



— Зона ожидания. **D31/39** — расстояние по **DME** до точки **Fix** зоны и предельное расстояние по линии пути удаления.



— Время полета к **минутам** по линии пути удаления, если зона ожидания не стандартная.



— Наименование точки, расположенной на трассе **V-8**. Указано значение **MCA (7500')** при полёте в Северо-Западном направлении и **MRA (7000')**

$\Delta \rightarrow 095^\circ \rightarrow$ — Пеленг низкой частоты; стрелка направлена к навигационному средству (**NDB**).

$\Delta \leftarrow 296^\circ \leftarrow$ — Радиал маяка **VOR**; стрелка направлена от маяка.

$\Delta \leftarrow 296^\circ \frac{ROR}{116.8}$ — Радиал маяка **VOR** с указанием частоты и позывного; маяк находится за пределами листа карты.

$\Delta \frac{ABC}{294} \frac{---}{---} \rightarrow 095^\circ \rightarrow$ — Пеленг **NDB** с указанием частоты, позывного и кода Морзе; маяк находится за пределами листа карты.

— Точка пути (**W/P**) в зональной навигации.



— Абсолютная высота антенны навигационного средства, образующего точку.

— Наименование точки пути.

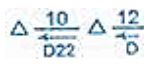
— Частота работы и позывной навигационного средства.

— Пеленг и расстояние в морских милях от образующего средства.

— Координаты точки пути.



— Контрольная точка образована с помощью **DME** с позывными **MAZ**.





— Буква **D** означает, что расстояние до контрольных точек в морских милях определяется по **DME (22 NM и 12 NM)**.

Глава №5. Международные воздушные трассы.

5.6 Информация о воздушных трассах.


 — **V168** — трасса опирается на маяки **VOR** и расположена в нижнем воздушном пространстве.


 — **J71** — трасса в верхнем воздушном пространстве для реактивных самолетов (**J** — *Jet*). Негативное изображение названия трассы применяют только для выделения названия на карте.


 — *Advisory Route* — консультативный маршрут.


 — Маршрут службы **ОВД** без опознавания.


AWY-4 — Авиатрасса 4

 — *Oceanic Transition Route* — океанический транзитный маршрут.


 — *Direct Route* — спрямленный маршрут.


 — *Domestic Route* — внутренний (местный) маршрут.

 — Маршрут, связанный со структурой Северо-атлантических треков.


 — Буква **R** в конце означает зональную навигацию.

 — *One Way Airway* — трасса с односторонним движением.

 — Условные маршруты, цифры **1,2,3** определяют категорию маршрута.

 — **MEA** по маршруту указана абсолютной высотой и эшелонам.

3950 STD — **MEA** выдерживается по стандартному давлению. Она определена переводом метрических единиц измерения в футы.

 — **MOCA** и **MORA** даны абсолютной высотой в футах и метрах.

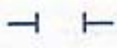
 — **MEA** действительна в указанных направлениях.

 — **MEA** установлена с разрывом навигационно-сигнальной зоны действия.

1300T — **MOCA**


1300a — **MORA**

 — **MAA** выражена абсолютной высотой и эшелонам.

 — Смена **MEA**, предел применяемости **MAA**; смена **MORA** или **MOCA**, если они на карте указаны без **MEA**. У навигационных средств этот знак не наносится.

137° — Радиалы и пеленги маршрута, магнитные.

137°T — Радиалы и пеленги маршрута, истинные.

 — **COP** (*Change Over Point*) — точка смены частоты между двумя станциями с указанием расстояния до станции.

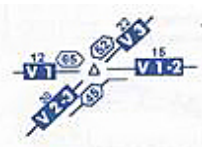
Глава №5. Международные воздушные трассы.


E> — В указанном направлении применяют четные тысячи абсолютных высот (эшелонов), а в противоположном направлении — нечетные. Четными считаются также эшелоны **310, 350, 390** и т.д.

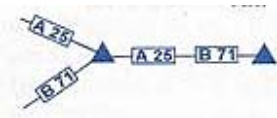
E&O> — В указанном направлении применяется как четное, так и нечетное эшелонирование.

O> — В указанном направлении применяют нечетные высоты (эшелоны) полета: знак применяется только на трассах с односторонним движением.

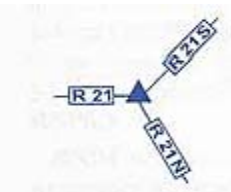
PPR> — Для полета в указанном направлении требуется предварительное разрешение службы **ОВД**.



— В условном знаке  указывается общее расстояние между двумя наземными радиосредствами.



— Общий участок для двух трасс.



— При разветвлении трасс применяют суффиксы: **N** — North, **S** — South

E — East, **W** — West

Примеры обозначения **BT** на картах верхнего воздушного пространства в некоторых регионах:



— На картах Канады и США, там, где много информации осевую линию трассы изображают тонкой линией, название трассы смещают относительно осевой линии.



— Низкочастотная среднечастотная трасса Канады.



— Трасса / маршрут с односторонним движением.



— Маршрут предпочтительного одностороннего движения в период указанного времени. В другое время суток движение двухстороннее.

Особенности доклада контрольных точек и использование наземных маяков:



— При полете по трассе **J26** навигационное средство не используется и контрольная точка не докладывается.



— Навигационное средство при полете по трассе **V76** не используется.



— При полете по трассе **V76** эта точка пересечения не используется (пренебрегается).

Примечание: Маршруты службы ОВД используются только с её разрешения. Внутренние (местные) маршруты используются иностранными ВС только тогда, если право на их использование оговорено в двухсторонних соглашениях на воздушные перевозки. Спряmlенные маршруты (Direct Routes), в принципе, можно закладывать в план полета, запросив предварительно разрешение на его использование у соответствующего центра ОВД.

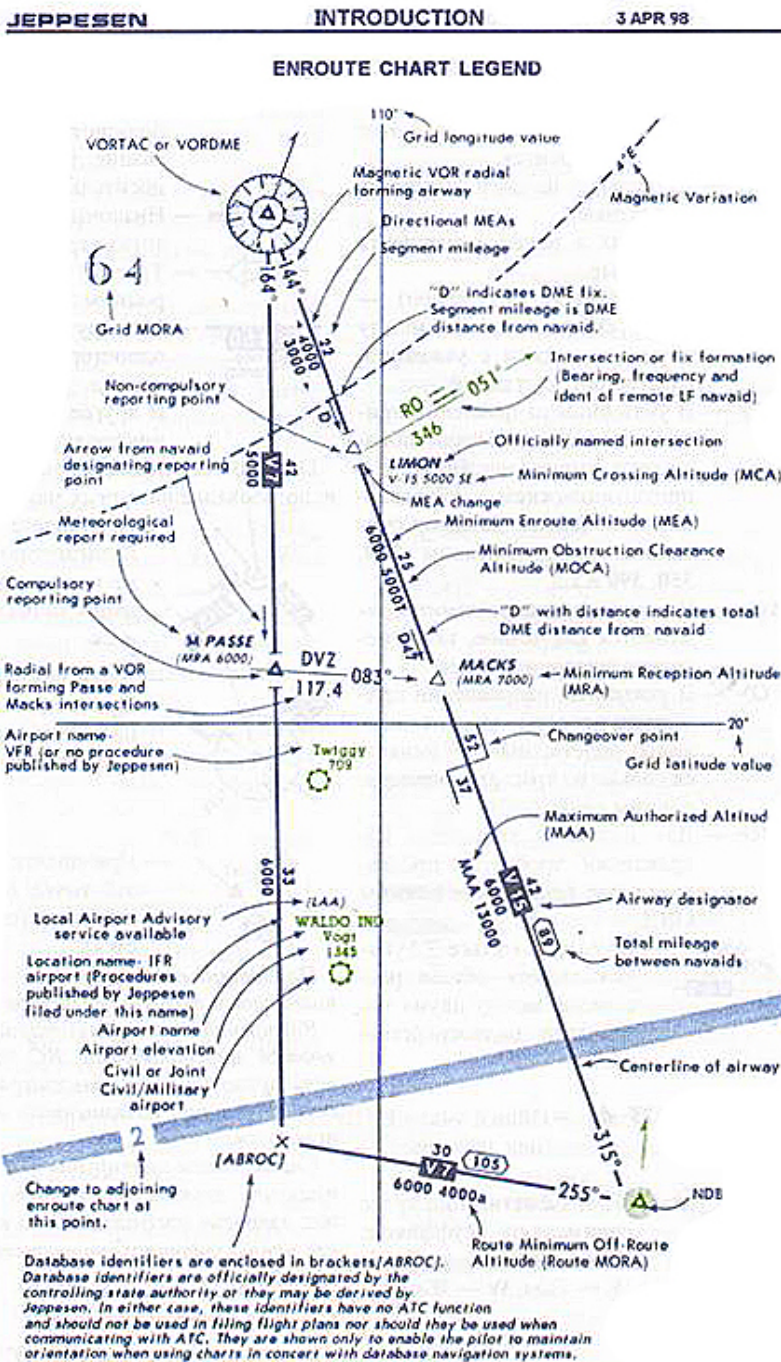


Рис. 5.4. Условные обозначения на маршрутной карте.

Глава №5. Международные воздушные трассы.

5.7. Зональная навигация.

Зональная навигация (**RNAV - Area Navigation**) — метод навигации, позволяющий воздушным судам выполнять полеты по любым заданным направлениям в пределах радиуса действия наземных навигационных средств, в пределах возможностей бортовых автономных систем или комбинации бортовых и наземных навигационных средств.

Зональная навигация позволяет устанавливать спрямленные и параллельные маршруты, альтернативные, резервные и обходные маршруты. Кроме этого, метод **RNAV** позволяет сократить количество наземных навигационных средств и оптимально устанавливать маршруты **SID**, **STAR** и схемы полета зон ожидания.

Эффективность использования воздушного пространства повышается.

В системе **RNAV** отклонения **ВС** от **ЛЗП** выражают параметром **RNP** {*Required Navigation Performance* - требуемая навигационная характеристика), который определяет необходимую точность выдерживания линии пути. В течение, как минимум, **95%** времени полета **ВС** должно удовлетворять требованиям к навигационной точности, определяемой значением **RNP**. Специальным комитетом **ИКАО** установлено **5** типов **RNP** (таблица 5.1).

Тип RNP RNAV	Точность в обозначенном воздушном пространстве
RNP1	±1 NM (1,85 км)
RNP4	±4 NM (7,4 км)
B-RNAV (RNP5)	±5 NM (9,26 км)
RNP10	±10 NM (18,5 км)
RNP12.6	±12,6 NM (23,3 км)
RNP20	±20 NM (37,0 км)

Параметр RNP5 устанавливается временно вместо RNP4, т.е. является переходным.

RNP1 предназначен для маршрутов **ОВД** с применением метода **RNAV** и маршрутов перехода от аэродрома на трассу и обратно, Применение **RNP1** основано на использовании спутниковых навигационных систем. В районах аэродромов могут устанавливаться и более строгие **RNP**, например, на схемах **STAR** аэропорта Нью-Йорк установлен **RNP0.3**.

RNP4 устанавливается для маршрутов, основанных на ограниченном расстоянии между наземными навигационными средствами. Этот **RNP** обычно используется в континентальном воздушном пространстве.

RNP5 установлен для сети маршрутов в Европейском регионе (стандарт EUROCONT-ROL от 01.09.92 г.).

RNP10 и **RNP12.6** устанавливаются для маршрутов в районах с пониженным уровнем обеспечения навигации.

RNP20 характеризует минимальные требования по точности выдерживания маршрутов **ОВД**. Этим требованиям должно соответствовать любое **ВС**, выполняющее полеты в контролируемом воздушном пространстве.

Оборудование воздушных судов для полетов в системе **RNAV** выбирается государством эксплуатанта. Уровень **TBNH** устанавливается для конкретного типа **RNP**. **TBNH** — это точность выдерживания навигационных характеристик, которая основывается на «бюджете» ошибок.

Ошибки «бюджета» складываются из:

- ошибок датчика, определяемых ошибками в приеме исходных данных;
- ошибок обработки, определяемых ошибками вычислителя;
- ошибок индикации при стыковке с **ПНП**;
- ошибок выдерживания **ЛЗП**, определяемых ошибками управления **ВС**.

Ошибки управления **ВС** (**FTE - Flight Techniques Error**) зависят от того, в каком из трех режимов: ручном, директорном или автоматическом управляется воздушное судно по боковому каналу.

Предполагаемые значения ошибок управления в морских милях при полетах в системе **RNAV** представлены в таблице 5.2.

Этап полета	Режим управления		
	ручной	директорный	автоматический
Океан	2,0	0,5	0,25
Маршрут	1,0	0,5	0,25
Подход	1,0	0,5	0,25
Заход на посадку	0,5	0,25	0,125

Оборудование **RNAV** должно автоматически определять, как минимум, место **ВС**, **ЛБУ**, **Soct** и **тоct** непрерывно осуществлять наведение на планово-навигационных приборах (**ПНП**), а также иметь возможность под-

Глава №5. Международные воздушные трассы.

ключения к автопилоту. Кроме этого, оно должно обеспечить решение широкого спектра сервисных задач. Внешними источниками навигационной информации для бортовых систем являются: **VOR/DME**, **DME/DME**, **LORAN-C** и спутниковые системы, к автономным бортовым системам относятся **INS** и курсо-доплеровские. В системе **RNAV** различают навигацию в горизонтальной, вертикальной плоскостях и с учетом времени. При этом применяются следующие сокращения:

2D-RNAV — навигация в горизонтальной плоскости, характеризуется нахождением **BC** в круге заданного радиуса;

3D-RNAV(VNAV)— навигация в вертикальной плоскости предусматривает снижение или набор высоты по постоянной траектории;

4D-RNAV (TNAV)— навигация в горизонтальной и вертикальной плоскостях с учетом заданного времени, где:

- 2D (*Two dimensional positioning*) - режим измерения координат без высоты;
- 3D (*Three dimensional positioning*)-режим определения координат с высотой;
- 4D - режим определения координат и высоты с учетом времени;
- Первые буквы в сокращениях VNAV и TNAV: V - *Vertical*, T - *Time*.

Маршруты **RNAV** подразделяются на:

- фиксированные;
- резервные;
- произвольные.

Фиксированные маршруты публикуются

и используются только воздушными судами, допущенными для выполнения полетов в условиях конкретного **RNP**. Начинаются и заканчиваются маршруты в пунктах обязательных донесений (**ПОД**). **ПОД** не обязательно должен маркироваться наземным навигационным средством. При этом возможна регламентация времени и эшелона полета. Вдоль маршрута устанавливаются точки пути (**WPT**— *Way Point*) на границах **FIR** и на пересечении с другими трассами.

Резервные маршруты публикуются, но полеты на них ограничивают во времени (часы, дни, сезоны). Эти маршруты может использовать служба **ОВД** в своих целях.

Произвольные маршруты (линии пути) могут планироваться в пределах указанных эшелонов и в установленные периоды времени. Выполнение полетов по этим маршрутам осуществляется только с разрешения полномочного органа **ОВД** в установленных районах (**FIR**, **UIR** и районах, обозначенных географическими координатами). Использование этих маршрутов регламентируется по высоте и периоду времени.

5.7.1. Система B-RNAV Европейского региона.

В соответствии с поправкой к дополнительным региональным правилам **ИКАО** (Doc. 7030/4) в Европейском регионе с 23 апреля 1998 г. введены правила полетов с использованием основных средств зональной навигации (**B-RNAV** — *Basic Area Navigation*),

В районах полетной информации в верхних районах полетной информации (**FIR / UIR**) по маршрутам **ОВД** можно планировать полеты по **ППП** только для воздушных судов, оснащенных оборудованием **RNAV**, точность которого соответствует **RNP5**. Это означает, что навигационная возможность **BC** должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать точность, равную или превышающую **4,6 км (2,5 м. мили)** на одно стандартное отклонение при уровне удержания линии пути **±9,26 км (±5 NM)** в течение **95%** полетного времени;
- обеспечивать непрерывность обслуживания, равную **99,99%** полетного времени.

Критерии RNPS обеспечиваются:

- бортовой аппаратурой, использующей маяки **VOR/DME**; при этом, маяки должны быть на удалении не более **100 NM (180 км)**;
- бортовой аппаратурой на базе **INS** первые два часа полета с последующей автоматической коррекцией по маякам **VOR/ DME, DME/DME**;

Глава №5. Международные воздушные трассы.

- бортовой аппаратурой **LORAN-C** в пределах рабочей зоны одной цепочки станций;
 - бортовой аппаратурой на базе **СПС** во всем регионе полетов при условии неразрывности **RAIM**-обеспечения по всему маршруту с учетом возможного ухода на запасной аэродром.
- Наличие функции **RAIM** (*Receiver Autonomous Integrity Monitoring* - автономный контроль целостности приемника) в приемнике позволяет:
- рассчитывать текущую погрешность в определении координат **ВС** и, сравнивая ее с допустимой, предупреждать экипаж;
 - оценивать геометрию спутников в заданной точке в заданное время и информировать экипаж о том, что требуемые точность и надежность в этой точке не обеспечиваются (отрицательный прогноз);
 - выдавать сообщения об отказах **СНС** и не возможности ее использования;
 - обнаруживать и исключать из обработки данные неустойчиво работающего спутника,
- Проверка **RAIM**-обеспечения полета является обязательной процедурой при использовании автономного приемника **СИС** в случае:
- если приемник не использует информацию о барометрической высоте;
 - если использует информацию о барометрической высоте, но количество рабочих спутников на день вылета **22** и менее,

Допустимый разрыв **RAIM**-обеспечения по маршруту полета с учетом возможного ухода на запасной аэродром не более **5 мин.**

Необходимые функциональные требования, предъявляемые к аппаратуре зональной навигации при полете в системе **B-RNAV Европейского региона**:

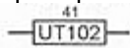
- непрерывная индикация положения **ВС** относительно **ЛЗП**, отображаемая на основном приборе пилотирующего пилота;
- отображение пеленга и расстояния на текущий **ППМ** (активная точка);
- отображение **W** и **tост** до **ППМ**;
- программирование не менее четырех **ППМ**;
- световая сигнализация отказов систем зональной навигации.

Для выполнения полетов в системе **B-RNAV** для экипажей **ВС** должна быть разработана методика комплексного использования навигационного оборудования.

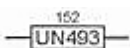
5.7.2 Маршруты зональной навигации в Европейском регионе.

Развитие системы **B-RNAV** предусматривает дальнейшее развитие маршрутов зональной навигации и, так называемых, условных маршрутов (**CDR — Conditional Routes**).

Примеры маршрутов зональной навигации:



маршрут в **ВВП**, в региональную сеть не входит.



маршрут в **ВВП**, входит в региональную сеть.

Применение условных маршрутов обеспечивает гибкое использование воздушного пространства (**FUA — Flexible Use of Airspace**). Условные маршруты разделены на три категории, которые определяют возможность их планирования. Условный маршрут может быть установлен в одной из трех категорий или сразу в нескольких.

CDR -1 — маршрут используется в соответствии с расписанием. В сборнике фирмы «Jeppesen» (клапан «**Enroute**») представлены таблицы, позволяющие определить возможности использования этих маршрутов.

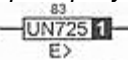
CDR - 2 — можно использовать согласно **CRAM** (*Conditional Route Availability Message* — сообщение о годности условного маршрута), которые рассылаются Евроконтролем в **15.00 UTC** всем потребителям. В **CRAM** сообщаются условия работы этих маршрутов, начиная с **06.00 UTC** следующих суток.

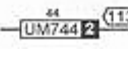
CDR - 3 — маршрут планированию не подлежит, находится в оперативном подчинении диспетчера.

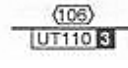
CDR - 1,2,3 — маршрут используется по расписанию но его использование может быть скорректировано **CRAM**, и этот маршрут может быть использован диспетчером в оперативных целях.


Глава №5. Международные воздушные трассы.

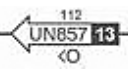
Примеры условных маршрутов в ВВП:

 — маршрут используется по расписанию;

 — маршрут используется согласно **CRAM**;

 — маршрут находится в оперативном подчинении диспетчера;

 — маршрут используется по расписанию, но его использование может быть скорректировано **CRAM**;

 — маршрут используется по расписанию, но может находиться в оперативном подчинении диспетчера.

5.7.3 Предполетная подготовка составление и выдерживание плана полета.

На предполетной подготовке следует:

1. Проанализировать **НОТА**мы, касающиеся предстоящего полета, обращая особое внимание на режим работы запланированных к использованию воздушных трасс и ограничения в работе **РТС** навигации и посадки и особенно систем, обеспечивающих работу аппаратуры зональной навигации.

2. При использовании приемника **СНС** в качестве средства зональной навигации проанализировать специальный **НОТАМ** (состояние и количество рабочих спутников).

3. Исключить из базы данных маяки **VOR/ DME** при наличии предупреждении об их неисправности или неустойчивой работе, если эти маяки используются для автоматической коррекции бортовых навигационных систем.

4. Проверить маршрут полета и составить флайт-план.

5. Выполнить предполетную проверку в кабине экипажа:

- аппаратуры зональной навигации в объеме, предусмотренном **РЛЭ**;
- приборов и систем, связанных с аппаратурой зональной навигации;
- аппаратуры **VOR, DME, АРК**.

При использовании приемника **СНС** в качестве средства зональной навигации **выполнить настройку**.

- геодезической модели (**WGS-84**);
- масштабов встроенного и внешнего индикаторов положения (**ПНП, HSI, CDI**);

установить:

- регион используемой базы данных;
- режим вывода сообщения, формируемый приемником **СНС**;
- режим определения магнитного склонения;

проверить:

- срок действия встроенной или переносной базы данных;
- план полета по участкам маршрута (путевые углы и расстояния) при использовании действующей базы данных, а если база данных не используется или просрочена, то проверяются все **ППМ** плана по географическим координатам;
- **РАИМ**-обеспечение маршрута полета с учетом ухода на запасной аэродром; если обнаружен разрыв в навигации в **5 мин и более** вылет должен быть отложен до того времени, когда **РАИМ**-обеспечение будет нормальным.

Вылет должен быть также перенесен, если обнаружены неисправности аппаратуры зональной навигации или обнаружено снижение её точностных характеристик, а также обнаружены неисправности аппаратуры **VOR, DME** и **АРК**.

Глава №5. Международные воздушные трассы.

5.7.4. Составление плана полета и выдерживание его в полете (см. главу 10).

15 SPEED

M,0,8,2,

— При составлении флайт-плана крейсерская скорость в пункте **15** указывается числом **M**, которое должно выдерживаться с точностью 0,01

10 EQUIPMENT

SRY / C

— В пункте **10 (оборудование)** вставить букву **R** если **BC** и экипаж допущены к полетам в системе **B-RNAV** Европейского региона и полет будет выполняться по правилам **B-RNAV**. Если полет не будет выполняться по правилам **B-RNAV**, то в пункте **10** вставить букву **N** и в пункте **18 (прочая информация)** в группе **STS (особое отношение к BC со стороны ОВД)** указать «**NONRNAV**».

Пример:

18 OTHER INFORMATION

REG/..... EET/... .. OPR/..... STS/NONRNAV

При неработающем оборудовании для зональной навигации после **STS** указывается **RNAVINOP**. Если **BC** или экипаж не допущены к полетам в системе **B-RNAV** то на полет в Европейский регион нужно специальное разрешение Евроконтроля. При этом полет разрешается по специально выделенным маршрутам и как правило, в нижнем воздушном пространстве. Время входа в зону Евроконтроля должно быть выдержано —5/+10 минут по отношению к указанному в плане полета (**не ранее 5 мин и не позднее 10 мин**).

Перед в ходом в зону **B-RNAV** повторно проверить активный план полета и расчетную ошибку определения координат для аппаратуры зональной навигации основанной на **INS** и **LORAN-C**. Среднее значение среднеквадратической погрешности не должно превышать **4.25 км**. Если основным средством навигации является **CHC** необходимо повторно выполнить **RAIM** - прогноз.

При некорректности активного плана полета или погрешности, превышающей **4,25 км**, или отрицательном **RAIM**-прогнозе доложить диспетчеру не обеспечении условий **B-RNAV** фразой «**NEGATIVE RNAV**» и получить новое диспетчерское разрешение. В дальнейшем при входе в новые **FIR (UIR)** фраза «**NEGATIVE RNAV**» повторяется. При полете в системе **B-RNAV** должны использоваться не только средства зональной навигации, но и дублирующие (**APK, VOR, DME, курсо-доплеровские, INS** без автоматической коррекции).

Выдерживание линий пути может осуществляться в автоматическом, полуавтоматическом и ручном (штурвальном) режимах.

При полете в ручном и полуавтоматическом режимах по маршруту развороты при прохождении **ППМ** выполнять в точке **ЛУР** с креном **20°** и с креном **25°** в районе аэродрома. Если аппаратура зональной навигации определяет начало разворота, то выполнять разворот по ее команде. Мигание табло при приближении к **ППМ** командой на разворот не является.

Выход на параллельный маршрут выполняется с углами выхода **45°** градусов и креном **20°** градусов.

Полет по параллельному маршруту должен сопровождаться сигнализацией: «**OFF SET**» («**PARALLEL TRACK**»).

При входе в новый **FIR (UIR)** докладывать, например: «**Off set left 20 miles**»

Действия при отказе CHC:

1) Отказ функции **RAIM** срабатывает в интервале от 5 до 10 мин, необходимо:

— вести перекрестный контроль и активизировать все дополнительные средства навигации;

— при существенных отклонениях от **ЛЗП** перейти на использование аппаратуры **APK, VOR, DME курсо-доплеровской**;

— доложить диспетчеру об отказе функции **RAIM** фразой «**NEGATIVE RAIM**»; а при восстановлении функции доложить диспетчеру: «**RAIM ESTABLISHED**».

2) Сигнализация отказа функции **RAIM** длится более 10 мин:

— функция **RAIM** отказала, перейти на дублирующие средства навигации;

— не использовать **CHC** для выдерживания линии пути и определения навигационных элементов полета;

— доложить службе **ОВД** «**NEGATIVE RNAV**», если дублирующая система не является средством зональной навигации. Эту фразу необходимо повторять диспетчеру при каждом новом входе в **FIR (UIR)**.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

По своему назначению карты делятся на:

1. *Planning Charts* — карты планирования.
2. *Enroute Charts* — маршрутные карты.
3. *Area Charts* — карты зон аэроузлов.
4. *SIDs and STARs* — карты стандартных маршрутов вылета и прибытия по приборам,
5. *Approach Charts* — карты инструментального захода на посадку.
6. *Airport (Landing) Charts* — карты аэродрома или карты посадки.
7. *Noise Charts* — карты процедур по снижению шума.

Кроме перечисленных, для некоторых аэропортов могут издаваться карты:

- **RADAR** — карта зон радиолокационного обеспечения;
- **TAXI** — карта руления;
- **APRON** — карта перрона;
- **PARKING** — карта стоянок;
- **VICINITY** — карта окрестности и т.д.

6.1. *Planning Charts*.

Карты планирования предназначены для получения справочных данных при планировании полетов.

Используются они также и при проведении предварительной подготовки к полету. Они позволяют:

- подсчитать общее расстояние по маршруту полета;
- выбрать запасные аэродромы;
- определить предварительно общую заправку **ВС** топливом;
- выбрать маршрутные карты.

Издаются карты планирования в мелком масштабе и охватывают большие территории земной поверхности.


На карте с обратной стороны иногда дается таблица расстояний между основными аэродромами и таблица навигационных радиосредств.

Не всегда наносятся на карту также и зоны с ограниченным режимом полетов.

Информация на карте планирования и её условные обозначения;

PENANG  — Навигационное радиосредство и его наименование. Оригинал **PENANG** 

 — Маршруты, контролируемые службой **ОВД**.


 — Консультативный маршрут.


 — Полетно-информационный маршрут.


 — Маршрут службы **ОВД**.



— Маршрут с указанием расстояния между пунктами, в скобках указано название навигационного средства, если оно отличается от названия главного города (в прямоугольнике).

 — Государственная граница.

 — Большие водные пространства.

 — Граница района, перекрываемого маршрутной картой, и условное наименование карты.

6.2. *Enroute Charts* и *Area Charts*.

При подготовке и выполнении международных полетов применяются аэронавигационные карты, издаваемые, в частности, фирмой «Jeppesen». Эти карты построены в равноугольной конической проекции на основе лучших аэронавигационных и топографических карт. Большинство маршрутных карт фирма издает в конической конформной проекции Ламберта. Проекция строится на секущем конусе, сохраняет величину углов и подобие небольших фигур земной поверхности (свойство конформности).

Карты в проекции Ламберта издаются в следующих масштабах: **5; 7,5; 10; 15; 20; 30; 40; 48 и 60 морских миль в 1 дюйме**, что соответствует **3,6; 5,5; 7,3; 11; 14,6; 21,9; 29,2; 35 и 43,8 км в 1 см²**. Для перевода масштабов можно использовать коэффициент **0,729**.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

Основные свойства проекции:

- масштаб карты неодинаков — на внешних сторонах карты от параллелей сечения он крупнее, а между параллелями сечения мельче;
- на параллелях сечения искажения длин отсутствуют, а в полосе $\pm 5^\circ$ от параллели сечения они незначительны;
- ортодромия на этих картах для расстояния **1000-1200 км** — практически прямая линия, в общем случае она имеет вид кривой линии, выпуклость которой обращена в сторону более крупного масштаба;
- меридианы изображаются прямыми линиями сходящимися к полюсу, а параллели — дугами окружности;
- угол схождения меридианов (σ) зависит от разницы их долгот ($\Delta\lambda$) и широты средней параллели сечения (φ_{cp}) и рассчитывается по формуле: $\sigma = \Delta\lambda \cdot \sin \varphi_{cp}$;

— локсодромия изображается кривой линией выпуклостью к экватору,

Карты фирма «Jeppesen» издаёт сериями для районов на которые разбита территория земного шара и над которыми выполняются полеты **ВС**. При сложной структуре маршрутов **ОВД** издаются отдельно карты для нижнего и верхнего воздушного пространства, Если структура маршрутов несложная, то издаются карты с маршрутами верхнего и нижнего воздушного пространства.

Каждому району присвоено буквенное обозначение. Которое является общим для серии листов карт данного района:

- A — Africa (*Африка*)
- AK — Alaska (*Аляска*)
- AS — Australasia (*Австралазия*)
- AT — Atlantic (*Атлантика*)
- AU — Australia (*Австралия*)
- CA — Canada — Alaska (*Канада — Аляска*)
- CH — China (*Китай*)
- E — Europe (*Европа*)
- EA — Eurasia (*Евразия*)
- EE — Eastern Europe (*Восточная Европа*)
- FE — Far East (*Дальний Восток*)
- LA — Latin America (*Латинская Америка*)
- ME — Middle East, South Asia, Indian Ocean (*Средний Восток, Южная Азия, Индийский Океан*)
- P — Pacific (*Тихий океан*)
- SA — South America (*Южная Америка*)
- US — United States (*США*)

Каждый лист карты имеет кодовый номер включающий буквенное обозначение района, обозначение воздушного пространства (в скобках) и номер листа серии карт данного района.

Например. **E(LO)2** — обозначение. второго листа европейской серии карт для нижнего воздушного пространства (**LO**). Карты районов с широтой более **80°** издаются в полярной стереографической проекции в масштабе, соответствующем масштабу карты проекции **Ламберта** на широте **80°**.

На маршрутных картах изображаются контуры морей и океанов, островов и крупных озер. Масштаб листа карты указывается на обрезках. Географический сетка меридианов и параллелей наносится через **1°** долготы и широты. На картах имеются необходимые сведения о воздушных трассах, радионавигационных и связных средствах, безопасных высотах, запретных зонах и о другой информации, необходимой для подготовки и выполнения полета. Если нет других указаний, все путевые углы и пеленги являются магнитными, расстояния даны в морских милях, а высота аэродромов, рельефа местности, препятствий дается, в футах относительно среднего уровня моря (**MSL**). Высоты полета указываются либо в футах относительно **MSL** (на высотомере давление **QNH**), либо в эшелонах (на высотомере условное давление **QNE**). Время указывается по **UTC** если нет примечания «**местное время**» (**LT**).

Маршрутные карты подразделяются на:

1. Low Altitude *Enroute* Charts (**LO**) — карты нижнего воздушного пространства.
2. High Altitude *Enroute* Charts (**HI**) — карты верхнего воздушного пространства.
3. High/Low Altitude *Enroute* Charts (**HL**) — карты верхнего/нижнего воздушного пространства.

6.2.1 Нумерация панелей маршрутных карт

Листы маршрутных карт сложены так, что сложенные части карты (панели) можно переворачивать, как страницы книги.

Для удобства отыскания нужного района на карте панели их нумеруют. Номера панелей хорошо видны на зигзагообразном обрезе (карты **HI** такого обреза не имеют).

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

Если сложенную карту раскрыть у одного из номеров, указанных на зигзагообразном обресе, раскрытая часть карты окажется разделенной линиями сгиба на **4 части**. Каждая из этих частей имеет свое условное обозначение (рис. 6.2). Другое деление листа карты на отдельные панели представлено на рисунке 6.1 где каждая панель делится на северную и южную части.

Условные обозначения панелей, представленные па рисунках 6.1 и 6.2 применяют на картах **LO** и **H/L**.

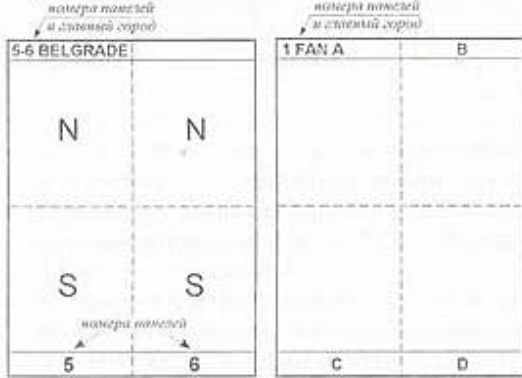


Рис. 6.1. Деление панели на северную и южную часть (буквы S и N на карте не указываются).

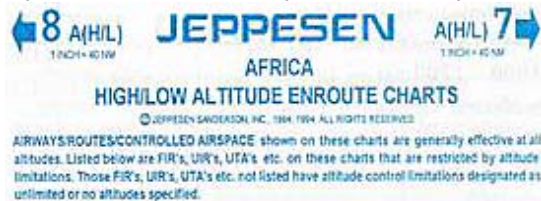
Рис. 6.2. Деление раскрытой панели на 4 части (A, B, C, D).

Примеры: **9-5 N** означает, что пункт находится на карте **9** в северной части панели **5**; **p1C** означает, что пункт находится на секции **C** панели **1**.

Панели карты **HI** нумеруются только цифрами, которые указываются в нижней части обреза карты. Карты **LO** и **H/L** издаются в основном двухцветными (синий и зеленый), а карты **HI**, за редким исключением, одноцветными (синий цвет). При цветовом оформлении карт, издаваемых для отдельных районов, в последнее время применяют также коричневый и черный цвета.

6.2.2. Разделы маршрутных карт.

1. Условное обозначение и масштаб листов карты, регион; воздушное пространство, в котором расположены трассы, высотные ограничения и др.



© — копирайт (знак авторского права).
INC — Incorporated — корпорация, объединение.
ALL RIGHTS RESERVED — все права защищены.

2. Границы и классификация обозначенного воздушного пространства, даются для каждого государства отдельно.

LIMITS AND CLASSIFICATIONS OF DESIGNATED AIRSPACE			
	CLASS	LIMITS	
ADDIS ABABA FIR	(G)	GND - FL 245	DAR-ES-SALAAM FIR
LOWER AIRSPACE	(G)	FL 245 - UNL	LOWER AIRSPACE
UPPER AIRSPACE	(G)	FL 245 - UNL	UPPER AIRSPACE
ASMARA FIR	(G)	GND - FL 245	KINSHASA FIR
LOWER AIRSPACE	(G)	FL 245 - UNL	LOWER AIRSPACE
UPPER AIRSPACE	(G)	FL 245 - UNL	UPPER AIRSPACE
BRAZZAVILLE FIR	(G)	GND - FL 245	NDJAMENA FIR
LOWER AIRSPACE	(G)	FL 245 - UNL	LOWER AIRSPACE
UPPER AIRSPACE	(G)	FL 245 - UNL	UPPER AIRSPACE
BRAZZAVILLE FIR	(G)	GND - FL 245	NDJAMENA FIR
LOWER AIRSPACE	(G)	FL 245 - UNL	LOWER AIRSPACE
UPPER AIRSPACE	(G)	FL 245 - UNL	UPPER AIRSPACE
BUJUMBURA FIR	(G)	GND - FL 245	NAMIFY FIR
LOWER AIRSPACE	(G)	FL 245 - UNL	LOWER AIRSPACE
UPPER AIRSPACE	(G)	FL 245 - UNL	UPPER AIRSPACE

Класс воздушного пространства (**A, B, C, D, E, F, G**) определяется правилами полетов, эшелонированием, видом обслуживания воздушного движения, минимумами видимости и высотой нижней границы облаков, требованиями к радиосвязи необходимостью наличия разрешения органа **ОВД** на выполнение полетов в обозначенном воздушном пространстве. Кроме этого, может устанавливаться ограничение скорости полета.

Если воздушное пространство не классифицировано, то это указывается в примечании: «**Airspace classification not Specified**».

На картах **H/L** указываются границы нижнего и границы верхнего воздушного пространства, на картах **LO** — границы нижнего воздушного пространства и на картах **HI** — границы верхнего воздушного пространства, при наличии сокращения **UNL (Unlimited)** верхняя граница пространства (карты **HI** и **H/L**) не ограничена.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

Если полет выполняется в нижнем воздушном пространстве, то используют карты **LO** или **H/L**, а если в верхнем то **H/L** или **HI**. На картах **HI** указываются маршруты для выполнения полетов на **FL200** и выше по правилам полетов по приборам. Маршруты, указанные на картах **LO**, обычно действительны до верхней границы нижнего воздушного пространства. На картах **H/L**, как правило, указанные маршруты действительны на всех высотах.

3. Пересмотренные данные (поправки).

REVISION DATA
 CHART A(H/L) 7 4 FEB 94 Asmara SUB-FIR changed to FIR with new ICAO location indicator.
 CHART A(H/L) 8 4 FEB 94 Airway W-778, Auro-Int Divi Dava VOR/DME (to-note) and airway UA-425F, Nairobi VOR/DME - Waji VOR/DME - Mandera NDB (to-note) established. ATS system within Zone revised.

Дата поправок всегда приходится на пятницу и обозначает дату издания и (или) дату почтового отправления карты. При издании карты учитываются все предложения о поправках, которые поступили до предшествующего вторника. После указанной даты дается краткое содержание изменений, включенных в данное издание карты.

Если поправки поступают между обычными сроками издания карт, то они вносятся в раздел **CHART NOTAMS** (поправки к картам) сборника **АНИ** фирмы «Jeppesen». Данные этих поправок публикуются до тех пор, пока изменения не аннулируют или они не будут включены в очередное издание карты.

Экипажи **ВС** должны использовать любую дополнительную информацию об изменениях, так как в разделе **CHART NOTAMS** даются только наиболее существенные изменения.



4. Обзорная карта-схема

На этой карте, выполненной в мелком масштабе, представлена схема деления общей карты района на отдельные листы маршрутных карт. Каждому листу карты присвоен условный номер. Карта-схема позволяет быстро подобрать нужные маршрутные карты.


Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

Дата ведения в действие карты указывается в верхней части карты-схемы, при этом возможны два варианта:

- EFFECTIVE UPON RECEIPT** — карта эффективна с момента поступления к адресату.
- EFFECTIVE 14 FEB 99** — внесенные в карту поправки вступают в силу с указанной даты

На карте-схеме (карты LO и H/L) районы некоторых городов оттенены синим цветом (например, NAIROBI). Это означает, что этот район на карте выделен пунктирной линией и для него издается карта «**AREA**» с большим объемом информации.



На карте-схеме указываются границы часовых поясов  и даются данные для перевода поясного времени в **UTC** (например, - 4 = UTC).

5. Связь.

COMMUNICATIONS					
TABULATION LEGEND -- BOLD NAME - Voice call. Light Names/Abbreviations - Identifying names/abbreviations not used in radio call. T - Transmit only. G - Guard only. * - Part-time operation. X - On request, (R) - Radar Capability. C - Clearance Delivery. Cpt - Clearance (Pre-taxi Proc.) HKNA p10C - Charted location is shown by Area chart initials and/or by quarter panel number-letter combination. Common EMERGENCY 121.5 is not listed. Refer to Glossary and Abbreviations in Introduction pages for further explanations. SSB - All HF communications listed below have single side band capability unless indicated otherwise.					
Abeche, Chad	p2B	GBADOLITE, ZAIRE	p7B	LISALA, ZAIRE	p8C
Agadez *Rdo (App/Twr) 118.1		Gbado *Twr 118.3		Lissala *Rdo 118.3	
AGADEZ, NIGER	p1A	GEMENA, ZAIRE	p7B	MAIDUGURI, NIGERIA	p1D
Agadez *Rdo (6638 SSB not confirmed)		Gemena *Twr 118.7 118.1		Maiduguri *Twr (App/Twr) 123.1 120.7	
-South Agadez *Twr (App/Twr) 118.1		GENEINA, SUDAN	p3A	121.7	
Arusha, Tanzania	p10C	Geneina *Rdo 124.1		Makoua, Congo	p7C
Arusha *Twr 118.4		Gisenyi, Rwanda	p9C	Makous *Information (AFIS) 118.1	
Bafoussam, Cameroon	p8A	Gisenyi *Twr 121.8		MALABO, EQUATORIAL GUINEA	p8A
Bafoussam *Information (AFIS) 118.5		GOMA, ZAIRE	p8C	Malabo *Rdo (AFI 4: 8903) (Adm: 8559)	

Таблица данных по связи приводится только на картах **LO** и **H/L**. Она дается для аэродромов, указанных на маршрутных картах, и которые осуществляют связь на какой-либо частоте (например, на частоте **TWR**, **Rdo**, **FIS** и т.д.). Аэропорты расположены в алфавитном порядке с указанием индекса его местоположения (например, **p2B**). Рядом с названием аэропорта могут стоять сокращения:

A — аэропорт показан на карте **AREA**.

AB — *Air Base* — авиабаза.

MIL — *Military* — военный аэродром. **ARMY** — армейский (военный) аэродром. **AAF** — *Army Air Field* — военный аэродром. **AMR** — *Army Helicopter* — военный вертолетный аэродром. **NAVY** — морской военный аэродром.

Сокращения, применяемые с частотой:

Rdo — коротковолновая связь. **T** — работает только на передачу. **G** — работает только на прием.

X — работает по запросу. **(R)** — радиолокационный контроль (имеется радиолокатор). **C** — частота, на которой выдается диспетчерское разрешение. **S** — частота селективного вызова (**SELCAL**).

Примечание: При вызове используются кодировочные сигналы, которые приводят в действие систему вызова бортовой аппаратуры. При наличии такой аппаратуры на борту **BC** служба **ОВД** присваивает **BC** код селективного вызова, который заносится экипажем в пункт **18 FPL** после сокращения **SEL/**.

Cpt — Диспетчерское разрешение на руление.

★ — Непостоянная работа.

App — Контроль полхода.

Dep — Контроль выхода.

Twr — Вышка, **КДП** (аэродромное диспетчерское обслуживание).

SSB — Однополосная модуляция.

Gnd — Руление контроль (диспетчерское обслуживание самолетов на земле).

A/G — КВ-радиостанция воздух-земля.

ATIS — Автоматическое информационное аэродромное обслуживание, работает на указанной частоте радиосредства.

AFIS — Аэродромная служба полетной информации.

FIS — Полетно-информационное обслуживание пролетающих самолетов.

Общеизвестные аварийные частоты **121,5 МГц** и **243 МГц** в разделе **COMMUNICATIONS** не указываются.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

6. Установка ответчика (Вторичный обзорный радиолокатор — ВОРЛ)



Правила установки данных на бортовых ответчиках даются в разделе **ENROUTE** сборника АНИ фирмы «Jeppesen» на страницах **1718** с предшествующей заглавной буквой (например, **A-1718**).

7. Крейсерские эшелоны

На лицевой панели или на указанной приводится система эшелонирования, которая применяется в данном регионе.



8. Установка высотомера*

На одной из панелей карты приводятся данные о правилах установки давления на высотомерах, применяемых в данном районе.



Примечание: На картах для районов, с интенсивным движением на лицевой панели иногда дается схема деления района на отдельные секторы. В секторах указываются частоты связи.

9. Данные средств управления полётами и средств метеобеспечения полетов на маршрутных картах

Частоты УКВ-связи указываются над наименованием навигационных средств, когда они имеют каналы речевой радиосвязи. Такие частоты для связи даются также и у других удаленных пунктах.

Радиочастоты диапазона **120 МГц** обозначаются без двух первых цифр «12». Например, частота **122,2 МГц** обозначается цифрами **2,2**, а частота **122.35 МГц** — цифрами **2,35 МГц** и тд.



— **RIVER RADIO** передаёт через маяк VOR на частоте 114,6 МГц, передает и принимает на частотах 122.2 МГц, 122,45 МГц и на КВ-частоте 5680 кГц.



— **RIVEK RADIO (RIV)** принимает на частоте 122,1 МГц, а передаёт через CANYON VOR на частоте 113,9 МГц.



— **RIVER RADIO** передаёт и принимает на частоте 122,6 МГц. Радиосредство расположено в пункте DIAMOND. Кружок с точкой означает, что это выносной (удалённый) пункт связи.



— **RIVER RADIO** передает и принимает на частоте PHANTOM 122.3 МГц. Дополнительно PHANTOM RADIO передает и принимает на частоте 122.6 МГц.



— **RIVER RADIO** передаёт через VOR LAVA на частоте 115,3 МГц, но не принимает (нет возможности) через VOR. FSS — *Flight Service Station* — станция полетного обслуживания.



— **TAPEATS RADIO** передаёт и принимает на частотах 122,2 МГц и 122,4 МГц. Телефонная трубка указывает на наличие дополнительных частот и разделе «Связь» на маршрутной карте у пункта TAPEATS.



— **HIWAS (Hazardous Inflight Weather Advisory Service)** — консультативное обслуживание ВС в полете, предупреждающее об опасных явлениях погоды на частоте 122,0 МГц. На частоте VOR —

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

постоянно передаётся информация **SIGMETS, AIRMETS, PIREPS**.



— **GRAND RADIO** расположен в аэропорту, передает и принимает на частотах 122.2 МГц и 122,6 МГц, Кроме этого, **GRAND RADIO** обеспечивает консультативное обслуживание в местном аэропорту на частоте 123,6 МГц, **ЕЛА** — *Local Airport Advisory*.



—Аэродромные радиочастоты и вид обслуживания могут указываться над названием аэропорта или места. Позывной указывают тогда когда он отличается от названия аэропорта или места. **AAS** — *Airport Advisory Service* — аэропорт консультативного обслуживания.



—Обязательные частоты **MF** (*Mandatory Frequencies*) частоты аэродромного движения **ATF** (*Aerodrome Traffic Frequencies*) или частоты **UNICOM (U)** предъявляют требования к расстоянию, на котором должна быть установлена связь, если оно отличается от стандартных **5 NM**. **UNICOM** — негосударственное средство связи, обеспечивающее консультативное обслуживание в некоторых аэропортах.



—обслуживание, по просьбе пилота, своевременной погодной информацией (США). Позывной диспетчерской станции для вызова (с использованием наименования станции) **FLIGHT WATCH**, частота 122,0 МГц.



—Символ телефонной трубки указывает на наличие дополнительных средств связи в разделе «Связь» на маршрутной карте. Телефонная трубка означает, что через данное навигационное средство обязательно осуществляется микрофонная связь.



— Позывной и частоты диспетчерского органа обслуживания полётов для использования их в пределах обозначенных границ сектора.



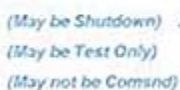
— Наименование и частота метеостанции. передающей открытым текстом метеоинформацию.



— Позывной и частота органа обслуживания на маршруте или органа диспетчерского контроля. Имеется возможность ведения связи на одной боковой несущей частоте (**SINGLE SIDE BAND**), если нет других указаний.



— Выносная антенна для прямой связи «воздух-земля» с диспетчерским центром. Название центра дается крупным шрифтом, а название местоположения выносного средства дается в скобках. Ниже даются УКВ-частоты для связи.



—Эксплуатационный статус средства на дату публикации «Может быть выключено», «Может быть только на испытании», «Может быть не введен в эксплуатацию». Более подробная информация содержится в разделе **CHART NOTAMS**. Там же указываются замененные маршруты для прекративших работу **VOR** и **VORTAC**.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

(TWB)
MAY BE
326 MBY

— **TWBE** (*Transcribed Weather Broadcast*) обозначает непрерывную автоматическую передачу погоды, которая осуществляется на частоте радиосредства (погода записана на пленку).

(WX)
EAST BAY
362 EZB

— Радиомаяки класса **SABH** ограниченно применяемые для навигации. Буквы **WX** указывают на их основное назначение — автоматическая передача погоды.

* — Звездочка указывает на то, что постоянная работа средства или постоянное обслуживание не обеспечивается.

H + 04 & 15(1) — Время работы морских маяков. В примере показано, что передача начинается в 4-ю минуту каждого часа и затем возобновляется через каждые 15 минут с этого времени. Продолжительность непрерывной работы 1 минута.

FOG:H+02&08 — Средство работает только во время тумана и указанное время. Если не указано время непрерывной работы в скобках, то продолжительность работы 1 минута.

(R) — **(R)** указывает на наличие маршрутного локатора. В США на внутренних маршрутах знак не дается, так как все центры управления полетами оборудованы радиолокаторами.


Условные обозначения на картах HIGH и картах LOW & HIGH/LOW приведены, соответственно, на рисунках 6.3 и 6.4.


6.2.1. Area Charts (рис 6.5).

В связи с большим объемом информации по зонам крупных городов, на маршрутных картах не всегда дается полная информация. Для таких зон издаются карты района аэроузла (**AREA**), выполненные в более крупном масштабе и с большей информацией. Ими необходимо пользоваться как при вылете, так и при прибытии в район данного аэроузла.


На картах **AREA** применяют многие условные обозначения, применяемые на маршрутных картах. Ниже даются условные обозначения, используемые на картах **AREA**.

- ← — Маршрут вылета
- — Маршрут прибытия
- Маршрут
- ■ ■ ■ — **SLP** (*Speed Limit Point*) — точка (рубеж) ограничения скорости. Точка ограничения скорости находится на затененной стороне символа.

 — Схематичное расположение полос. Применяется только для основных аэропортов в аэроузле.

 — Изображение остальных (второстепенных) аэропортов. Частоты связи для основных аэропортов, нанесенных на карту **AREA**, даются в рамке.

	App(R)	Dep(R)	Twr	Gnd	ATIS
Chicago-Midway	Chicago 119.35	Chicago 119.35	116.7	121.7	120.05
				121.85 C	
Chicago O'Hare Intl	Chicago 119.0	Chicago (340°-159°) 125.0 (160°-219°) 127.4 (220°-339°) 125.4	(N) 118.1	121.9	135.15
			(S) 120.75	121.6 Cpt	


 1231' — Искусственное препятствие (наносится, если его высота относительно уровня земли **1000'** и более). Высота препятствия указывается относительно среднего уровня моря (абсолютная высота).

 — Маршрут в верхнем воздушном пространстве.

 — Маршрут входа в зону без связи.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.


На картах AREA, как и на картах **LO** и **H/L** условно изображают курсовые маяки указывающие направление посадки.

 — Курсовой маяк **ILS (LDA, SDF)**.


При наличии **VORDME** на карту наносят круги дальности и радиалы. Кроме этого, на карту **AREA** наносятся:
— зоны с ограниченным режимом полетов;
— зоны ожидания.

Рельеф местности зон аэроузлов, расположенных в горной местности, изображают отмывкой коричневого цвета и горизонталями, оцифрованными в футах. Между горизонталями могут быть указаны абсолютные высоты, если их значения превышают значения высот, принятых для данного контурного Интервала (рис. 2.5b).


6.2.4. Условное обозначение аэропортов на картах.

 — Гражданский и военный аэропорты.

 — Гражданская и военно-морская авиабазы.

 — Гражданский и военный вертолётные аэропорты.

Andrews Co
3176

 — Карты захода на посадку в сборнике фирмы «Jeppesen» нет (название указано прописными буквами).

(AAS) — Консультативное обслуживание в аэропорту.

(LAA) — Консультативное обслуживание в местном аэропорту.

(AFIS) — Аэродромная служба полетной информации.

(ALA) — Разрешенный район посадки (площадь).

NAME
570

— Превышение аэропорта в футах относительно уровня моря.

RIVERSIDE
CALIF
816

— Название аэропорта и местоположения его совпадают и даны заглавными буквами. Карта захода на посадку для этого аэропорта имеется в сборнике фирмы «Jeppesen».

DENVER COLO
Jeppesen
6654

— Название аэропорта не совпадает с названием его местоположения. Название аэропорта дается прописными буквами. Имеется карта захода на посадку в сборнике фирмы «Jeppesen».

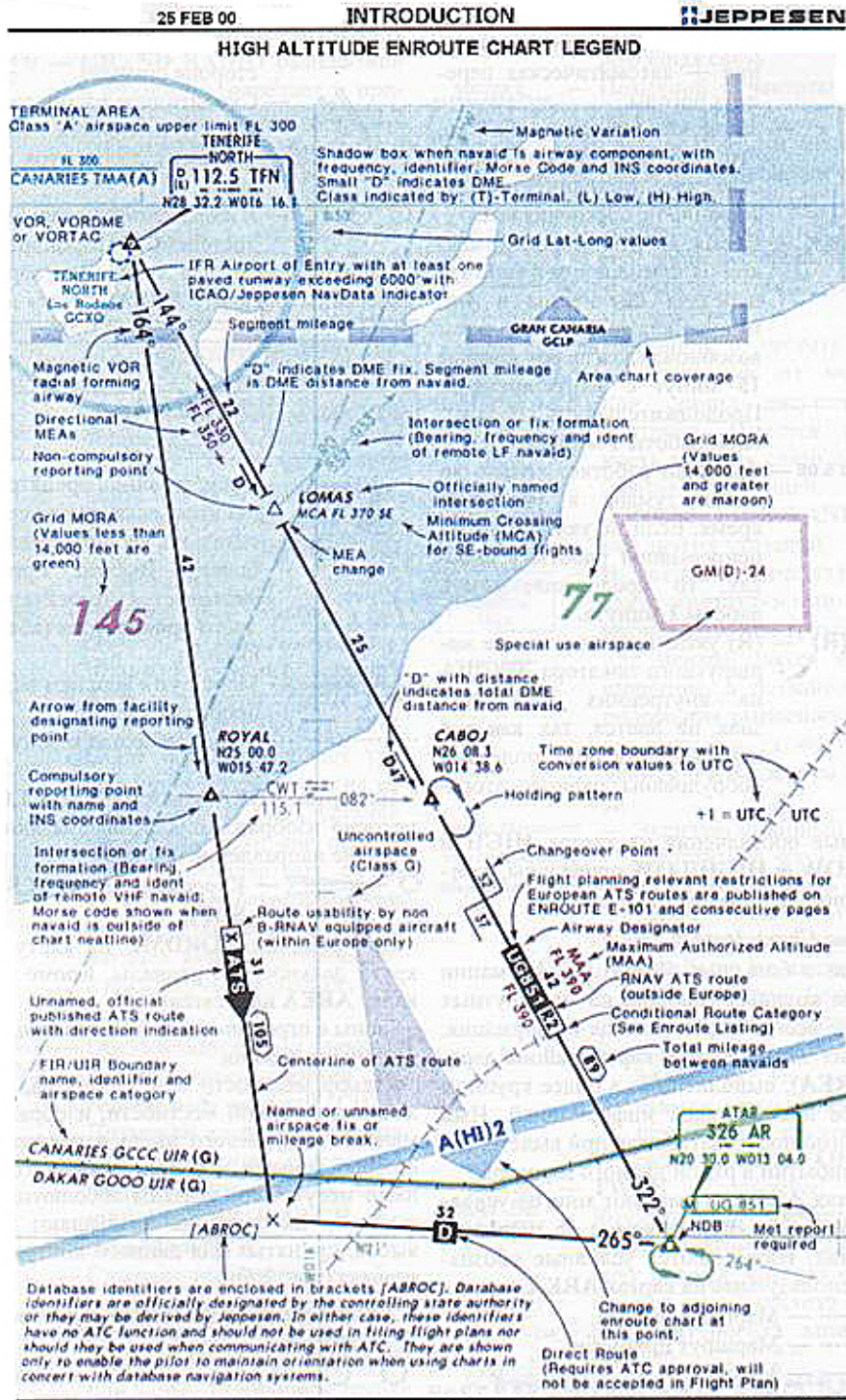


Рис. 6.3. Условные обозначения на картах HIGH.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

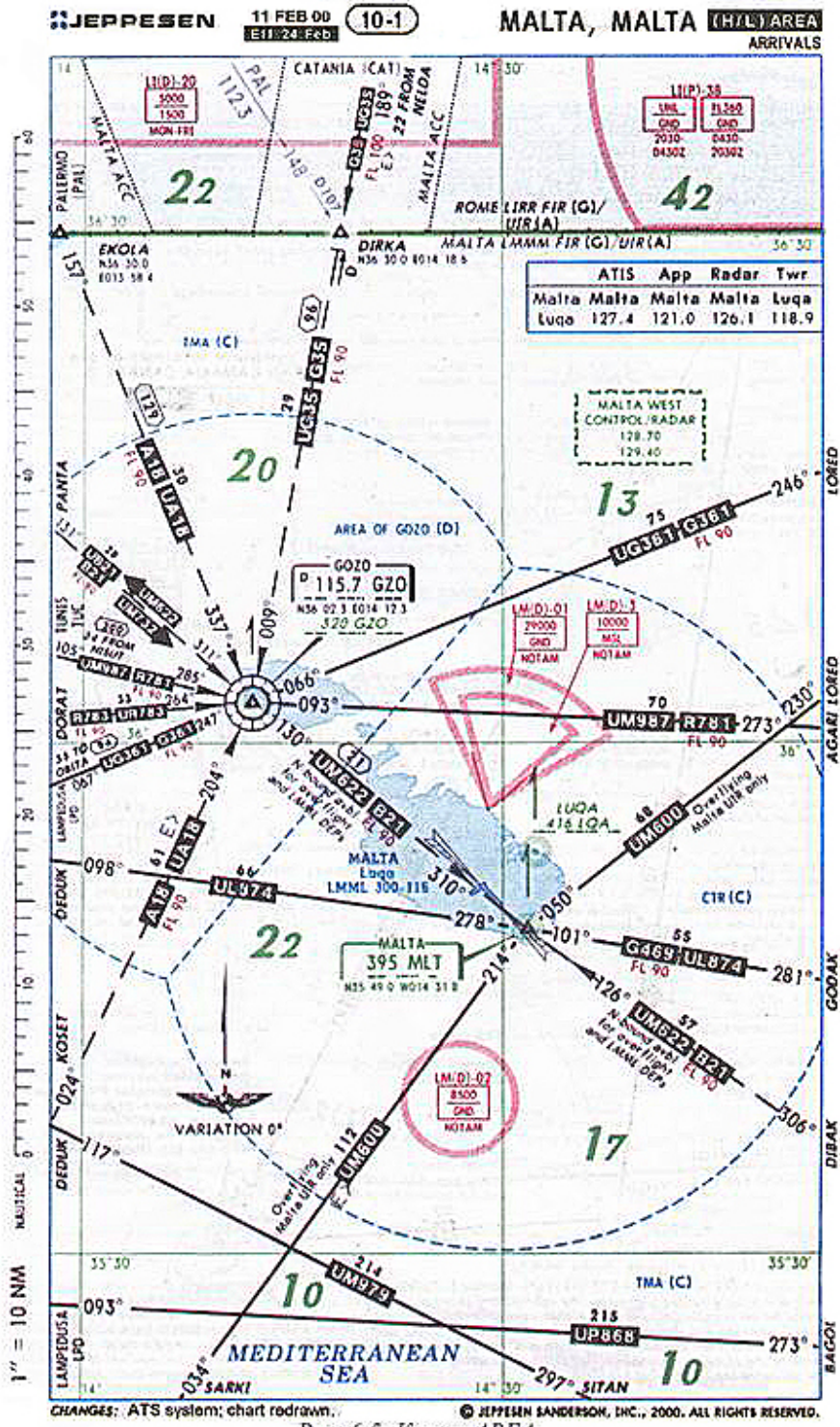




Рис. 6.5. Карта AREA.


Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.


6.2.5. Изображение границ на картах.

 ADIZ, DEWIZ and CADIZ — Зона опознавания ПВО (ADIZ), зона раннего опознавания ПВО - DEWIZ и канадская зона опознавания ПВО (CADIZ).

 FIR, UIR, ARTCC or OCA boundary — Граница FIR (района полётной информации, граница UIR (верхнего района полётной информации), граница центра управления воздушным движением на маршруте ARTCC или OCA (океанического диспетчерского района).


 International boundary — Международная граница.


 Time zone boundary — Граница часового пояса.


 QNH/QNE — Граница между районами, где используется QNH/QNE.

6.2.6. Высотные ограничения и виды диспетчерского обслуживания

Верхняя граница 4000' включительно.


 — Диспетчерская зона.
 — Зона аэродромного обслуживания
 — Зона информационного обслуживания воздушного движения.


 UTA-Upper Control Area — Диспетчерский район верхнего воздушного пространства. Верхняя граница до FL360 включительно.


 TMA-Terminal Control Area — Узловой диспетчерский район.
 OCA-Oceanic Control Area — Океанический диспетчерский район.


Нижняя граница 4000' включительно, верхняя FL70.

6.2.7. Контролируемое воздушное пространство.

 — Контролируемое воздушное пространство обозначается белым цветом.

 — Контролируемая воздушная трасса/маршрут.

 — Неконтролируемая воздушная трасса или консультативный маршрут.

 — Граница диспетчерской Зоны в пределах контролируемого воздушного пространства (СТА, ТМА).
 СТА — Control Area — Диспетчерский район. ТМА — Terminal Control Area — Граница узлового диспетчерского района.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.



— **TCA** — диспетчерская зона аэроузла.



— Границы сектора радиочастот.



— Граница радиосвязи диспетчерского органа или органа обслуживания воздушного движения.



— Границы в пределах диспетчерского района (**TMA**) или диспетчерского района (**CTA**), определяющие различные ограничения абсолютных высот и/или ограничения по секторам.



— Зоны аэропортов в районах классов **B, C, D** и **E** (США), внутри которых запрещено пользоваться специальными минимумами погоды для полётов по **ПВП** самолетам с неизменяемой геометрией крыла.



— Диспетчерская зона или зона аэродромного движения (контролируемая).



— Зона аэродромного движения (недиспетчерская). При нахождении в этой зоне или при пролёте ее осуществлять связь и прослушивание связи на маршрутной частоте.



— Воздушное пространство класса **C** (США).

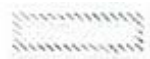


— Воздушное пространство класса **C** (Канада).

6.2.8. Воздушное пространство ограниченного использования.



— Ограниченное воздушное пространство. Сопровождающие знаки определяют его, как запретное, ограниченное, опасное для полетов и т.д.



— Районы учебных полетов; районы, требующие особого внимания пилотов; районы требующие внимания, и районы военных операций.



— При частичном совпадении районов ограниченного воздушного пространства проводят сплошные линии по внешним сторонам каждого района в местах перекрытия.

Обозначение воздушного пространства ограниченного использования:

A — *Alert* — Район, требующий особого внимания.

C — *Caution* — Район, требующий внимания.

D — *Danger* — Район «опасный для полетов по тем или иным причинам (причина опасности может быть не указана).

P — *Prohibited* — Запретный район

R — *Restricted* — Район ограниченного использования; могут быть введены ограничения по времени и (или) по высоте полета.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

T — *Training* — Район учебных (тренировочных) полетов.

W — *Wanting* — Зоны предупреждения, ограничения в которых вводятся специальными **NOTAMS**.

TRA — *Temporary Reserved Airspace* — Временно зарезервированное воздушное пространство.

MOA — *Military Operations Area* — Район военных действий. В Канаде после условного названия страны **CY** для обозначения районов, требующих внимания, применяют следующие суффиксы:

(A) *Acrobatic* — Фигурные полёты.

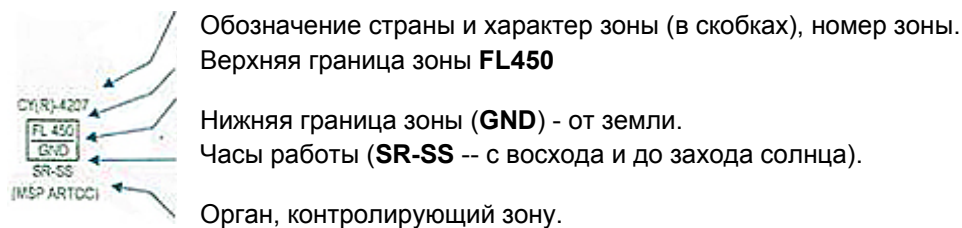
(H) *Hans Gliding* — Полеты дельтапланов.

(P) *Parachute Dropping* — Парашютное сбрасывание.

(S) *Soaring* — Парящие полеты.

(T) *Training* — Тренировочные полеты.

Информации о зонах ограниченного использования.



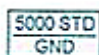
— Точка обозначает на некоторых сериях карт постоянное активное действие зоны. Верхняя граница зоны **30000** футов по давлению **QNH**.



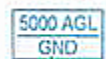
— На картах **США** буква «**K**» (обозначающая США) опускается, а буква характера зоны даётся без скобок.



— Нижняя граница зоны — средний уровень моря, верхняя — **48000** футов (по давлению **QNH**).



— Зона простирается от уровня земли до **5000** футов относительно условного уровня (давление **QNE**).



— Верхняя граница зоны **5000** футов дана относительно уровня земли (**AGL** *Above Ground Level*).

Если верхняя граница зоны неограничена то это указывается сокращением «**UNL**». Если указано «**PRIOR AUTH**» то для пролёта зоны требуется предварительное разрешение.

«**BY NOTAM**» означает, что зона работает в соответствии с **NOTAM** (смотри **NOTAM**).

«**PROH TO CIVIL**» -- пролет зоны запрещен гражданским **ВС**.

Время работы;

-LT — зона работает по местному времени.

Day Time — зона работает в дневное время суток.

Night Time — в ночное время.

IRR Time — зона работает нерегулярно.

EXC-HOL or EXC Weekend — зона работает постоянно исключая праздничные или выходные дни (с 24.00 пятницы до 00.00 понедельника).

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

- H24** — зона работает круглосуточно.
SK-SS — *Sun Rise — Sun Set* — с восхода до захода солнца.
IMC (IFR) — зона работает в сложных или простых метеоусловиях.
YMC(VFR)

недели: **SUN, MON, TUE, WED, THU, FRI, SAT**

Зона контролируется:

- ATS (ATC)** — Службой ОВД (Диспетчерской службой);
ACC — Районным диспетчерским центром.
ARTCC — Центром управления воздушным движением на маршруте.
TMA — Диспетчерской службой узлового диспетчерского района.

6.2.9 Ориентирование карты и информации на обрезах карт.

Координатная сетка образована пересечением параллелей и меридианов. Значения шоты и долготы указываются у обреза карты.



Линия изогон изображается непрерывной пунктирной линией с указанием значения магнитного склонения (**40° E**). Буквой «**E**» обозначается плюсовое склонение, буквой «**W**» — минусовое. Указано значение **Grid MORA (75±)**. Знак ± означает, что **MORA** определена неточно, но эта точность вполне достаточна для безопасного пролета препятствий.



— Данный район перекрывается указанной картой.



— Название за пределами директорной линии относится к следующему навигационному средству трассы, до которого даётся общее расстояние. Оповещение навигационного средства даётся на всех картах, исключая серии карт **US(LO)** и **Canada/Alaska**. Название пункта донесения (**BROOKS**) указывают, если этот пункт является концом авиатрассы. Название внутри директорной линии обозначает первый

пункт доклада (**WIND, DADE**) на следующем листе карты, до которого указывается расстояние и **MEA**. Частоту и оповещение навигационного средства (**115,3 МГц, CHE**), расположенного за пределами карты, указывают в том случае, когда это средство определяет пункт доклада точку смены частоты (**COP**) или от этого пункта изменяется направление полета.

6.2.10 Разное

— Линия охвата отдельного района карты, где информация может быть неполной. Для этого района издаётся карта **AREA** с более подробной информацией.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.



— Такое обозначение на карте/схеме лицевой панели маршрутной карты **LO** и **H/L** говорит о наличии карты **AREA**.



— Данная линия на карте обозначает район на этой карте или район, примыкающий к этой карте, в увеличенном масштабе. Информация в районе, выделенном на карте этой линией, может быть дана только основная (неполная).



— Знаки сноски, обозначающие информацию, которая помещена на свободном месте листа карты, Ознакомление с этой информацией обязательно.



— Справочный номер для координат **INS**. Под этим номером координаты указаны и таблицы, размещенной на свободном месте карты.

6.3. Карты **SID** и **STAR**.

SID — *Standard instrument Departure* — Схема стандартного маршрута вылета,

STAR — *Stamford Terminal Arrival Routes* -Схема стандартного маршрут прибытия.

Эти карты графически отображают процедуры вылета и прибытия, предписываемые соответствующими полномочными органами. Кроме графической иллюстрации карты дополняются текстовым описанием процедур, когда она предоставляется полномочными* органами.

В некоторых аэропортах мира для выполнения процедур **SID** и **STAR** текстовая информация является необходимой.

Карта **STAR** содержит данные, которые необходимы для входа в зону ожидания, и данные для подхода **BC** к точке начала инструментального захода на посадку.

Карта **SID** обеспечивает переход из воздушного пространства аэродрома на соответствующий маршрут.

Карты **SID** и **STAR** издаются не в масштабе.

Кроме, карт STAR могут издаваться карты: — **FMS STAR** с использованием системы управления полетом:

— **RUNAV STAR** с использованием аппаратуры зональной навигации;

— **DME or GPS ARRIVAL** с использованием **DME** и **CPS**;

— **ARRIVAL** —прибытия.

— **PROFILE DESCENT** — профильного снижения..

Кроме карт SID издаются карты:

— **FMS, SID, RNAV SID** :

— **DEPARTURE** — вылета;

— **SID(R)** и **RADAR DEPARTURE** — вылета под управлением диспетчера **РЛК**;

— **VISUAL DEPARTURE** — визуального вылета.

На картах **SID** и **STAR** указываются в рамке данные о эшелоне перехода и абсолютной высоте перехода. Кроме этого, на картах **SID** в рамке указывается диспетчерская частота выхода, а на картах **STAR** частота **ATIS**.

Запретные зоны указываются на картах **STAR**, если они расположены и радиусе **5 NM** от основного аэродрома или от оси маршрута.

Условные обозначения на картах SID и STAR.

Маршруты прибытия и убытия должны иметь не кодированное обозначение, применяемое при голосовой радиосвязи, и кодированное применяемое при обозначении маршрута. Данное требование соблюдается не во всех аэропортах мира.

Не кодированное обозначение включает;

— Основной указатель - название или кодовое обозначение пункта на трассе, где начинается маршрут прибытия или заканчивается маршрут убытия.

— Действующий цифровой указатель (название цифр от 1 до 9) который показывает номер варианта маршрута, действующего в настоящее время. Например. **ONE** означает; что действует первоначальный вариант.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

- Маршрутный указатель- название одной из букв международного алфавита (**ALFA, BRAVO** ...), присвоенное данному маршруту.
 - Слова **ARRIVALS** или **DEPARTURES** означают, что указанные маршруты применяют при прибытии или вылете.
 - Слово **VISUAL** применяется, если маршрут предназначен для **ВС** которые выполняют полёты по **ПВП**.
- Указывается также номер полосы (полос), на которую будет производиться посадка или с какой полосы производится взлет.


Кодированный индекс состоит из;

- основного указателя - кодового названия или позывного пункта на трассе, где начинается маршрут прибытия или заканчивается маршрут убытия.
- действующего указателя - цифры от 1 до 9;
- маршрутного указателя - буквы международного алфавита (A, B...).

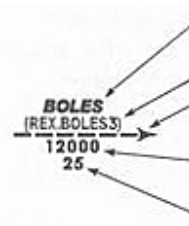
Примеры обозначения маршрутов:

На карте **SID** (рис. 6.6):
DRESDEN TWO ECHO (DRN 2E).

На карте **STAR** (рис. 6.7):
KOBUS THREE ALFA (KOBUS 3A).



— Линия пути **SID/STAR**.



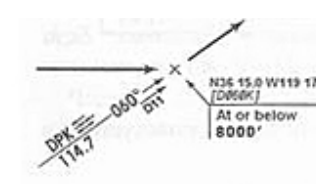
- Наименование пункта транзитного маршрута.
- Код указатель маршрута.
- Линия пути транзитного маршрута.
- Минимальная высота полета по маршруту (**MEA**)
- Длина участка маршрута в морских милях.



— Обозначение отдельных маршрутов на картах **SID** и **STAR** для некоторых районов.

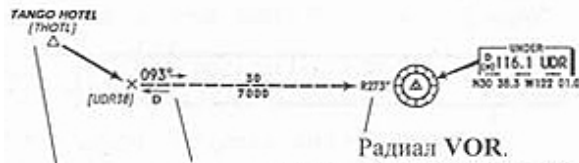


- Радиолокационное наведение **BC** («векторение»).
- Основной аэропорт прилета или вылета.
- Участок пути, выполняемый только выдерживанием курса.
- Линия пути визуального полёта.
- Указание по абсолютной высоте пролета пункта.
- Пункт пройти на эшелоне перехода плюс **1000'** и снижаться до **3000'**.



— Ограничение по высоте. Пролет точки на высоте **8000'** или ниже.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.



Радиял VOR.
 Путевой угол. Линия пути выдерживается по радиалу VOR.
 Официальное наименование пункта TANGO HOTEL внесено в базу данных как THOTL.
 UDR30 — точка разворота в базе данных.
 Обозначения из базы данных не используют при ведении связи.

→ —Линии пути профильного снижения.

Примечание: Профильное снижение - это непрерывное снижение с крейсерского эшелона за исключением случаев, когда горизонтальный полет необходим для гашения скорости полета. Профильное снижение обычно заканчивается у контрольной точки начального этапа захода на посадку или у точки на начала снижения по глиссаде.

Noise monitoring point — Точка контроля шума на карте SID.

Фиксированные пункты (точки):

- не обязательного донесения;
- обязательного донесения;
- фиксированные точки пролета воздушного пространства.

RWY	VNAP
07, 15 26, 33	A A or B

— При вылете применяется процедура по ограничению шума. Правила выполнения процедур **A** и **B** по снижению шума определены документом **ICAO 8168 (Т.1)** и даны в разделе **«AIR TRAFFIC CONTROL»** сборника АНИ фирмы «Jeppesen». **VNAP - Vertical Noise Abatement Procedures** - Вертикальная процедура по снижению шума.

Карты **SID** и **STAR** могут содержать также различную текстовую информацию, такую например, как действия при потере связи после взлета и при входе в район аэродрома посадки, различные скоростные ограничения, требования службы управления воздушным движением и т.д.

Градиенты набора высоты и скорости набора высоты на картах SID.

При наличии препятствий на маршруте вылета указываются требуемые градиенты набора высоты.

Пример: Путевая скорость (Kts).

Gnd speed - Kts	75	100	150	200	250	300
330' per nm	413	550	825	1100	1375	1650

Вертикальная скорость (ft/min).
 Минимальный градиент набора высоты 330' на 1 NM.

Минимальный градиент высоты MCG (*Minimum Climb Gradient*) может быть также выражен:

а) В процентах.

Пример: $MCG = 5\%$, $W = 240$ kts. Определить V_y . $V_y = MCG\% \times W = 5 \times 240 = 1200$ ft/min (6 м/сек).

б) Углом набора.

Пример: $MCG = 2^\circ$. $W = 240$ kts. Определить V_y . $V_y = MCG^\circ \times W \times 1.75 = 2 \times 240 \times 1.75 = 840$ ft/min (4,2 м/сек).

в) Отношением высоты набора к пройденному расстоянию.

Пример: $MCG = 1:40$, $W = 240$ kts. Определить V_y .

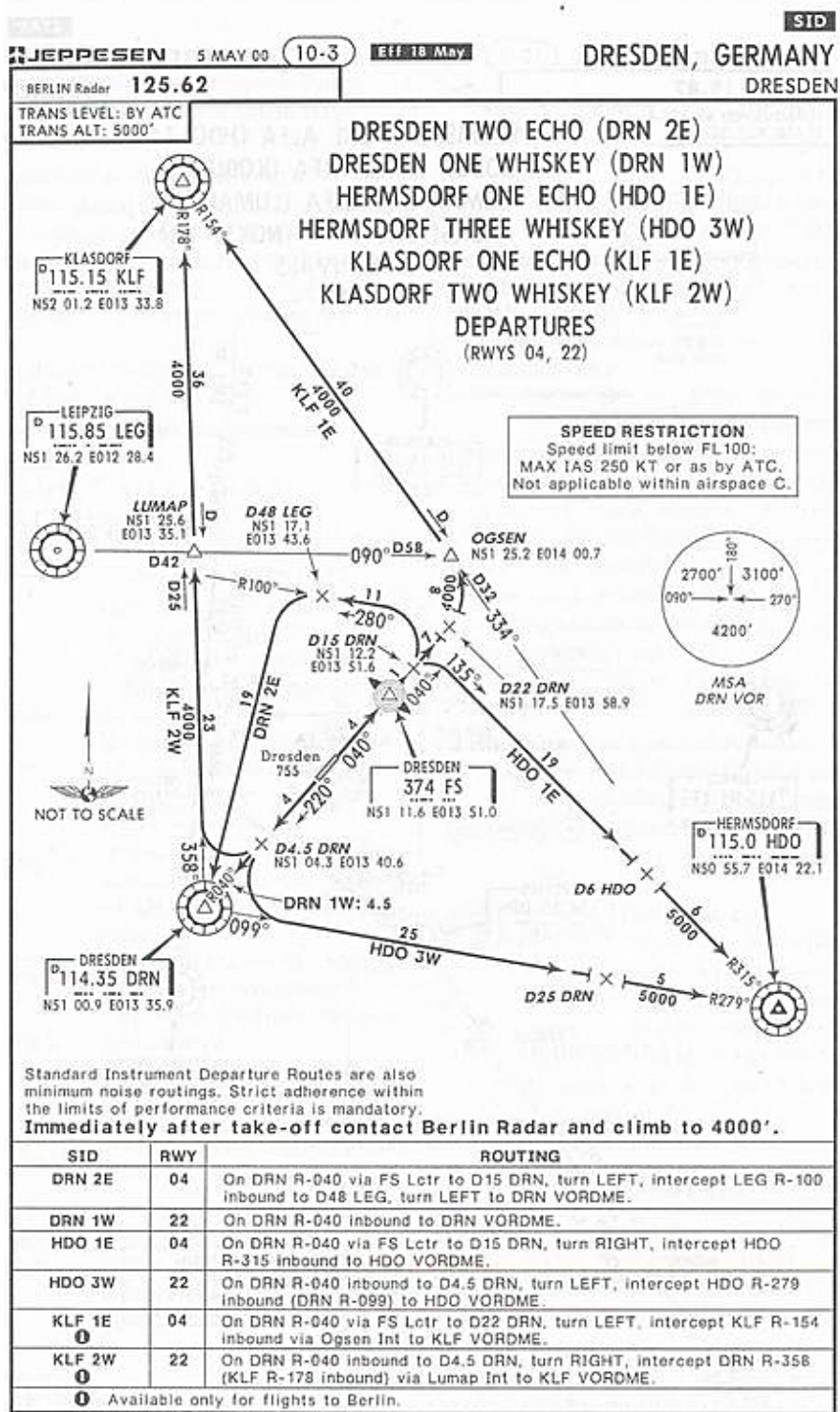


Рис. 6.6. Карта стандартных маршрутов вылета.

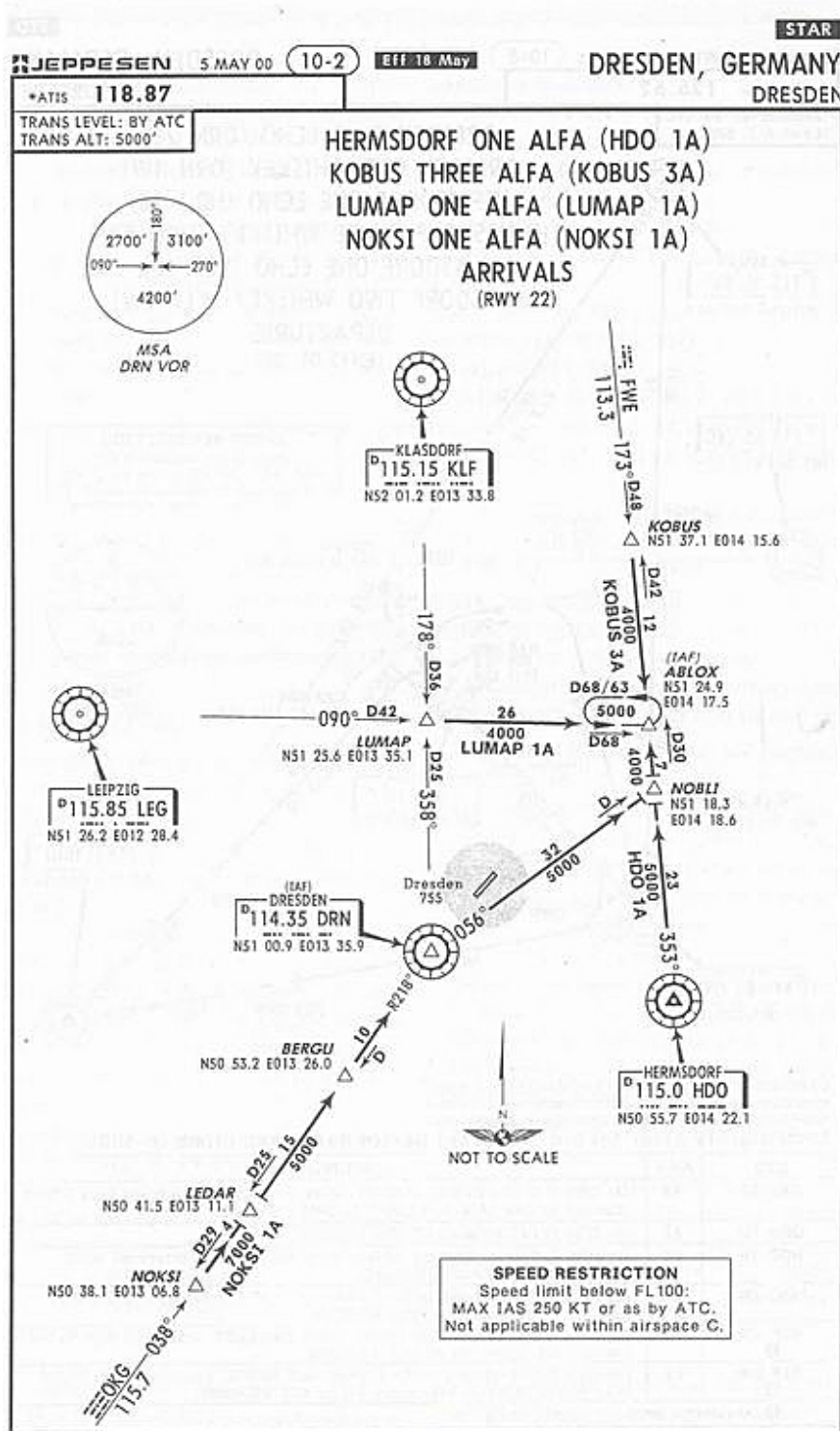


Рис. 6.7. Карта стандартных маршрутов прибытия.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

1) Выразим **MCG** в процентах: **MCG = 2,5%**.

2) $V_y = 2,5 \times 240 = 600 \text{ ft/min}$ (3 м/сек).

Примечание: В сборнике АНИ фирмы «Jeppesen» имеется справочный материал, позволяющий определить вертикальную скорость набора высоты в зависимости от путевой скорости и заданного минимального градиента набора высоты.

6.4 Approach Charts - Карты захода

Minimum Climb Gradient может быть также выражен:

а) В процентах.

Пример: MCG = 5%, W=240 kts. Определить V_y . $V_y = \text{MCG}\% \times W = 5 \times 240 = 1200 \text{ ft/min}$ (6 м/сек).

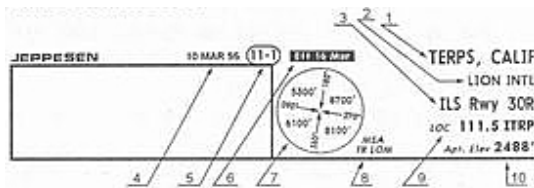
б) Углом набора.

Пример: MCG = 2°, W=240 kts. Определить V_y . $V_y = \text{MCG}^\circ \times W \times 1,75 = 2 \times 240 \times 1,75 = 840 \text{ ft/min}$ (4,2 м/сек).

в) Отношением высоты набора к пройденному расстоянию.

Примечание: Карты захода на посадку, систематизированные в сборнике АНИ фирмы «Jeppesen» в алфавитном порядке, содержат важные сведения, необходимые для безопасного выполнения маневра захода на посадку по приборам и ухода на второй круг.

6.4.1 Заголовок.



1. Ближайший крупный город, страна или штат (географическое местоположение),
2. Наименование аэропорта.
3. Наименование средства захода на посадку и номер **ВПП**. Если применен алфавитный суффикс (например, **(VOR-A)**), то процедура захода на посадку не отвечает критериям минимумов для посадки с прямой.
4. Дата издания или почтового отправления карты (всегда приходится на пятницу).
5. Индекс карты,
6. Дата начала действия карты.
7. Минимальная безопасная абсолютная высота (**MSA**) в секторе (круге),
8. Навигационное средство, расположенное в центре круга, в котором устанавливается **MSA** и позывной навигационного средства.
9. Частота и позывной основного средства.


Оглавление подраздела затёрто сканером



1. Ближайший крупный город, страна или штат (географическое местоположение),
2. Наименование аэропорта.
3. Наименование средства захода на посадку и номер **ВПП**. Если применен алфавитный суффикс (например, **VOR-A**), то процедура захода на посадку не отвечает критерии- (далее обрыв)..

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

В качестве центра круга может быть приводная радиостанция в системе **ILS (LOM)**, курсовой маяк **ILC (LOC)** маяки типа **VOR** и **NDB**. В некоторых странах центром круга служит **КТА**. В зависимости от направлений подхода к аэродрому круг делят на секторы, если разница высот препятствий в секторах превышает **300'**. Высоты, указанные в секторах, называют «минимальными секторными высотами». **MSA** используется только в аварийных ситуациях.


 — Индекс карты:

Первая цифра - порядковый номер аэропорта в аэроузле. Нумерация произвольная, однако, важнейшему аэропорту обычно присваивают **№1**.

Вторая цифра представляет собой тип карты. Распределение номеров:

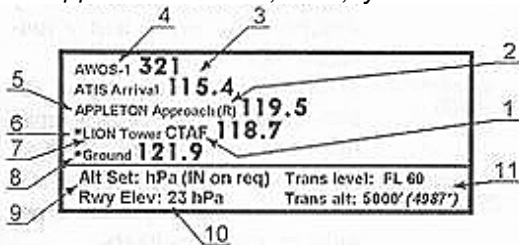
- 0 — **AREA, SID, STAR** и т. д.
- 1 — **ILS, MLS, LOC, LDA, SDF, KRM**.
- 2 — **GPS** (исключительное использование).
- 3 — **VOR**.
- 4 — **TACAN**.
- 5 — **RESERVED**.
- 6 — **NDB**.
- 7 — **DF**.
- 8 — **PAR, ASR, SRA, SRE**.
- 9 — **RNAV, Vicinity Chart, Visual Arrival or Visual Departure Chart, LORAN**.

Третья цифра - порядковые номера карт одного и того же типа

 — Специальная карта для определенного пользователя (спецзаказ), используется только этим пользователем.

 — Карта, которая использует только Метрическую систему единиц измерения.

6.4.2. Данные по связи, ATIS, установка высотомера.



Частоты даются в порядке их использования, начиная с момента получения информации о погоде до заруливания.

Информация, представленная на схеме:

1. **CTAF (Common Traffic Advisory Frequency)** - общая консультативная частота аэродромного обслуживания (только США).
2. **(R)**—имеется радиолокатор.
3. Частота автоматического обслуживания полетной информацией в районе аэроузла (аэродрома).
4. **AWOS (Automated Weather Observing System)** - автоматизированная система метеонаблюдений.
5. Позывной диспетчерского обслуживания захода на посадку и частота.
6. Звездочка означает, что постоянное обслуживание не обеспечивается.
7. Позывной аэродромного **КДП** (вышки) и частота работы.
8. Частота диспетчерского обслуживания на земле (руление).
9. Установка высотомера: в гектопаскалях (**hPa**), по запросу можно получить давление в дюймах ртутного столба (**IN**).
10. Барометрический эквивалент превышения аэродрома для эксплуатантов **BC**, использующих давление **QFE** для установки на высотомерах.
11. Эшелон перехода и высота перехода.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

6.4.3. Планкарты.

Вид в плане представляет собой графическую схему захода на посадку, выполненную, как правило, в масштабе **1 дюйм = 5 NM**. Масштаб приводится у левого края схемы. Широта и долгота даются по внутренней стороне рамки.

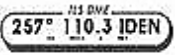
Условные обозначения, применяемые на карте захода на посадку (вид в плане):



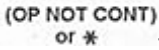
— Смещенный курсовой маяк.



— Оттенение прямоугольника данных навигационного средства означает, что оно является одним из основных средств при заходе на посадку.



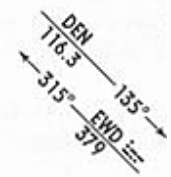
— Прямоугольник данных **ILS, LOC, LDA, SDF**. Указаны магнитный путевой угол, линии пути приближения, частота, позывной и код Морзе.



— Постоянное обслуживание не обеспечивается.



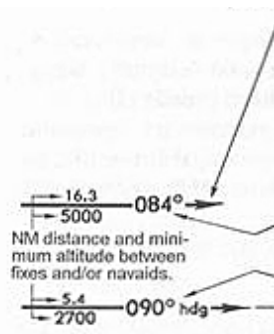
— Магнитный и истинный путевые углы.



— Радиол **VOR** отсчитывается от маяка, пеленг **NDB** на маяк. Оповещение маяков даётся, если они находятся за пределами карты захода на посадку.



— Промежуточный этап захода на посадку совпадает с линией пути захода на посадку. Над стрелкой указаны путевой угол промежуточного этапа, его длина и **MEA**.

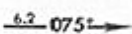


1. Расстояние в морских милях и минимальная абсолютная высота между двумя контрольными точками и/или навигационными средствами.

2. Магнитный путевой угол.

3. Магнитный курс.

4. Маршрут без контроля по радионавигационному средству.



— Маршрут без указания минимальной высоты. Высота должна быть дана диспетчером.

(IAF)

(IF)

— Аэронавигационные контрольные точки начального (**IAF**) и промежуточного (**IF**) этапов захода на посадку.

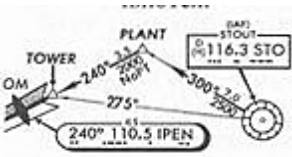
Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

NoPT — *No Procedure Turn*. Никакой стандартный разворот, маневр типа «ипподром» или другой маневр не разрешается без диспетчерского разрешения.

❶ — Знак пояснительной сноски. Информация даётся на свободном месте карты.



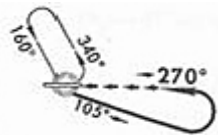
— При подходе к точке **Fix** с курсом в пределах сектора **005°- 242°** (по радиалу трассы) никакие стандартные развороты не требуется и без диспетчерского разрешения не выполняются.



— Маршрут: маяк **STOUT-PLANT-TOWER** является маршрутом захода на посадку, а радиал 275° таковым не является и служит только для образования точки **TOWER**. Второй линией положения для образования точки служит равносигнальная зона курсового маяка. Аналогично образуется и точка **PLANT** с помощью радиала **300°** и курсового маяка.

————— — **ЛЗП** процедуры захода на посадку изображается жирной линией. **ЛЗП** не выдерживается только при чрезвычайных обстоятельствах по решению **КВС** и по указанию диспетчера. Тонкой линией изображаются не-обязательные маршруты (например, зона ожидания, непосредственно не связанная с заходом на посадку).

- — Маршрут подхода на большой высоте.
- — Маршрут визуального полета.



— Зона ожидания, используемая для потери высоты перед заходом на посадку.

————— — Линия пути при уходе на второй круг.

2300' — Минимальная абсолютная высота. Может применяться сокращение «**MIM**».

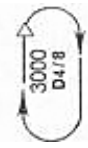
MANDATORY
2400' — Обязательная абсолютная высота. Обычно указывается у контрольной точки или у точки входа в глиссаду.

MAXIMUM
1900' — Максимальная допустимая абсолютная высота. Может применяться сокращение «**MAX**».

RECOMMENDED
2000' — Рекомендуемая абсолютная высота. Пилоты должны стремиться ее выдерживать.

❷ — Нестандартное время полета в зоне ожидания (**2 мин**).

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.



— Схема полета в зоне ожидания, не являющаяся частью схемы захода на посадку. Указано расстояние до точки **Fix** зоны ожидания и до вторичной точки зоны (**Secondary Fix**) от маяка **DME**.



— Маневр покидания зоны ожидания.

— Естественное препятствие (возвышенности, пики, холмы и т.д.). Обозначение использовалось на картах, выпущенных до 12.08.88 г.

- — Немаркированное естественное или искусственное препятствие (использовалось до 12.08.88 г.)
- — Естественное препятствие (возвышенности, пики, холмы). Используется обозначение на картах, датированных 12.08.88 г. или более поздней датой.



— Искусственные препятствия (вышки, трубы и т.д.).

— Немаркированное искусственное препятствие.

4460' — Высота препятствия над средним уровнем моря в футах.

\pm — Означает неточное определение высоты препятствия



— Самое высокое препятствие на схеме.

— Ближайший военный аэродром.

— Ближайший гражданский аэродром или аэродром совместного базирования.

— Аэропорт, для которого предназначена указанная схема захода на посадку.

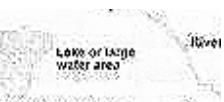
— Гражданский и военный вертодромы.

— Гражданская морская авиабаза.

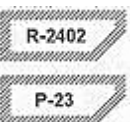
— Военная морская авиабаза.

— Аэропорт со светомаяком.

— Зброшенный или закрытый аэродром.



— Озеро или большое водное пространство. Река.



— Воздушное пространство ограниченного использования (за информацией по ограничениям обращайтесь к маршрутной карте).

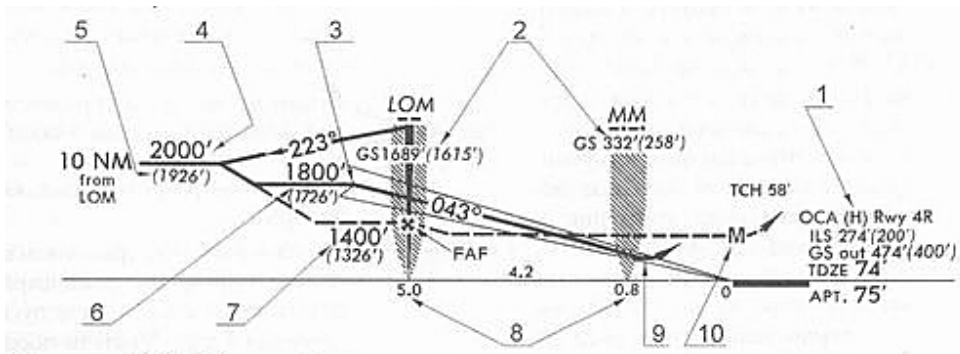
6.4.4 Профиль схемы

На некоторых схемах для контроля снижения при выполнении неточных заходов на посадку дается таблица с рекомендуемыми абсолютными (относительными) значениями высоты полета в зависимости от удаления, определяемого по **DME**. Данные в таблице даются в последовательности, соответствующей профилю снижения.

LOC		DME fixes					
(GS out)	ALTRUDE (MFT)	7.0	6.0	5.0	4.0	3.0	2.0
	2245 (2227)	1920 (1901)	1600 (1587)	1330 (1317)	1060 (1047)	850 (837)	

Тип схемы захода на посадку (глиссада не работает). Рекомендуемые высоты.

Ниже представлен профиль захода на посадку по **ILS** с глиссадой и **ILS** без глиссады или по **NDB**.




1. Значения **OCA (H)** при работающих курсовом и глиссадном маяках **ILS** и при неработающем глиссадном маяке.
2. Абсолютные (относительные) высоты пролёта маркерных маяков. В указанных местах эти высоты совпадают с глиссадой.
3. Начало участка конечного этапа захода на посадку с использованием электронной глиссады. Точка **FAP (ICAO)**, точка **FAF (USA)**.
4. Процедура стандартного разворота и абсолютная минимальная высота при выполнении маневра. Максимальное удаление от **LOM** при выполнении маневра **10 NM**.
5. Относительная (над зоной приземления) минимальная высота при выполнении маневра.
6. Минимальная абсолютная (относительная) высота захвата глиссады после выхода из стандартного разворота.
7. Минимальная абсолютная (относительная) высота процедуры захода по курсовому маяку (без глиссады) или по **NDB** после выхода из стандартного разворота до пролета дальнего привода.
8. Удаление среднего и дальнего (внешнего) маркера от начала полосы в морских милях.
9. Абсолютная (**DA**) и относительная (**DH**) высоты принятия решения при заходе по **ILS** с глиссадой.
10. Точка ухода на второй круг при заходе по курсовому маяку (без глиссады) или по **NDB**.


REDOE 05.8 — Контрольная точка образована с помощью маяка **DME (D = 5,8 NM)**. Оpoznание DMK дастся на виде в плане.


***** — Аэронавигационная контрольная точка конечного этапа при неточном заходе на посадку (**FAF**). Дается, если установлена официальным полномочным органом


02.0 — **VDP (Visual Descent Point)** - точка визуального снижения. Дается, если установлена соответствующим компетентным документом. От нее может быть продолжено нормальное снижение с целью посадки, если порог **ВПП**, огни подхода и другие ориентиры отчетливо видны. В противном случае необходимо уйти на второй круг.

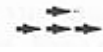
Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

 — Начало процедуры ухода на второй круг.

 — Символ «**M**» обозначает точку начала процедуры ухода на второй круг. Символ «**M**» применяется при неточном заходе на посадку.

 — Траектория процедуры захода на посадку по точной системе.


 — Траектория при заходе на посадку по неточным средствам.

 — Маршрут визуального полета (одна или несколько стрелок).


 **TCH** — *Threshold Crossing Height* - высота пересечения порога **ВПП**.


 **LAKE** — Веерный маркер с наименованием и указанием позывных.

 **VOR** — Изображенный символ относится исключительно к оборудованию **VOR**, **DF**, **NDB** или путевой точке.

 **[3.00°]** — Геометрическая траектория снижения и угол снижения.

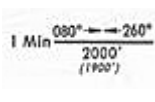
 **[3.00°]** — Геометрическая траектория снижения и угол снижения до высоты принятия решения.

 **LOM** — Внешний или средний маркер и **NDB** совмещены (**LOM** или **LMM**).

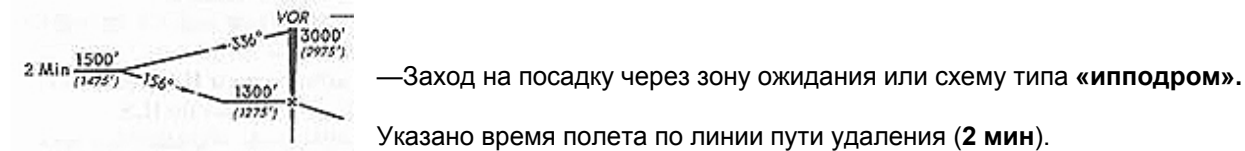
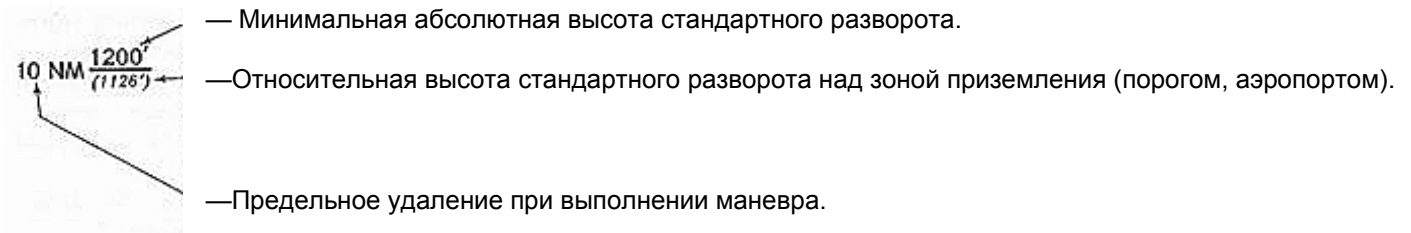
 **VOR** — **VOR** который не используется для вывода **BC** на посадочный курс и на конечном этапе захода на посадку, а используется для обеспечения контрольными точками (вместе с **DME**) как до пролета **VOR**, так и после него, а также используется на начальном этапе захода на посадку.

 **TDZE 74'** — Превышение зоны приземления или порога, если указано **RWY**.

 **APT. 75'** — Официальное превышение аэропорта.

 — Схема ожидания, применяемая вместо стандартного маневра. Время полета по линии пути удаления **1 мин**. Указаны абсолютная и относительная высоты полета и курсы полета в зоне ожидания.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.



Текст, касающийся процедуры ухода на второй круг (**MISSED APPROACH**), располагается сразу под схемой профиля. При точных заходах на посадку уход начинается при достижении **ВПП**, а при неточных — от точки ухода на второй круг (**MAPt**). Точка **MAPt** может контролироваться с помощью **DME** или по времени полета от аэронавигационной контрольной точки. Время полета указывается в таблице, которая находится в левом нижнем углу карты. Время даётся для различных путевых скоростей полета после аэронавигационной контрольной точки.

Три типа таких таблиц представлены ниже.

Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160
GS	2:50*	3:15	4:05	4:50	5:41	7:21
LOnt to MAP	5:0	4:17	3:20	3:00	2:30	2:09

Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160
VOR to MAP	3:9	3:21	2:36	2:20	1:57	1:40

Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160
Rwy 5, 23. PAR GS	2:50*	3:15	4:05	4:50	5:41	7:21
Rwy 30 PAR GS	2:55*	3:22	4:13	4:59	5:51	7:35

6.4.5 Посадочные минимумы.

Опубликованные посадочные минимумы не являются обязательными для всех эксплуатантов. Каждый эксплуатант может установить свои минимумы, но не ниже опубликованных. Разрешение на использование опубликованных минимумов каждый эксплуатант должен получить у полномочного авиационного органа своего государства. Минимумы на картах приводятся с учетом скорости полета по глиссаде, равной **1,3 Vs (BC** в посадочной конфигурации и с максимальной сертифицированной посадочной массой.

В зависимости от этой скорости воздушные суда делятся на **5** категории;

- A** — менее **169 км/ч (91 уз) IAS.**
- B** — **169 км/ч (91 уз) или более, но менее 224 км/ч (121 уз) IAS.**
- C** — **224 км/ч (121 уз) или более, но менее 261 км/ч (141 уз) IAS.**
- D** — **261 км/ч (141 уз) или более, но менее 307 км/ч (166 уз) IAS.**
- E** — **307 км/ч (166 уз) или более, но менее 391 км/ч (211 уз) IAS.**

Если тип **BC** попадает по скорости в две категории, то его следует отнести к более высокой категории. Посадочные минимумы даются с учетом категории воздушных судов.

Минимумы по высоте принятия решения (**ВПП**) и минимальной высоте снижения.

Основным критерием при определении минимумов по высоте является **ОСА (H)** — абсолютная минимальная высота (**ОСА**) или минимальная относительная высота над превышением **ВПП** или в соответствующих случаях над превышением аэродрома (**ОСН**), используемая для обеспечения соблюдения соответствующих критериев пролета препятствий. Рассчитывается **ОСА (H)** для каждой схемы с учетом категорий **BC** и препятствий на конечном этапе захода на посадку. Для точных схем она определяется относительно порога **ВПП**, для неточных — относительно превышения аэродрома или относительно порога, если превышение порога на **2 м** и более ниже превышения аэродрома.

Минимумы по высоте рассчитываются для каждой категории **BC** с учетом ряда эксплуатационных факторов, т.е.

ОСА (H) увеличивают, чтобы установить:

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

DA(H) — *Decision Attitude (Height)* - абсолютную (относительную) высоту принятия решения при точном заходе на посадку.

MDA(H) — *Minimum Descent Altitude (Height)* - минимальную абсолютную (относительную) высоту снижения при неточном инструментальном заходе или при визуальном заходе.

На **DA(H)** должен быть начат немедленный уход на второй круг, если не установлен необходимый визуальный контакт с ориентирами для продолжения захода на посадку или положение **BC** не является посадочным.

На **MDA(H)** может быть продолжен горизонтальный полет до точки, от которой можно продолжить посадку или уйти на 2-й круг.

При заходе на посадку по **ILS II-й и III-й** категорий **ВПП** определяется по радиовысотометру. При этом применяется сокращение «**RA**» (*Radio Altimeter*).

Данные о высоте принятия решения и минимальной высоте снижения даются в футах.

Минимумы по видимости,

Минимум по видимости может быть указан только метеорологической видимостью **VIS** (*Visibility*) или только видимостью на **ВПП RVR** (*Runway Visual Range*). Если указаны вместе **VIS** и **RVR** — значения различны (например, **RVR 550 m, VIS 800 m**). При их одинаковом значении указывается только одно цифровое обозначение (например, **1200 m**).

Указывается видимость в метрах или километрах («**m**», «**km**»),

Если видимость выражена в статутных милях, то единицы измерения не указываются («**1**», «**1^{1/2}**»).

Значение видимости на полосе в футах указывается следующим образом: **RVR 24 (2400')**.

При заходе на посадку по **ILS II-й** категории необходимо иметь значения **RVR**:

— в зоне приземления и в конце пробега при минимуме **RVR 350 (1200')**; если дается **RVR** середины **ВПП**, то оно является консультативным или используется, как **RVR** в конце пробега:

— в зоне приземления при минимуме **RVR 500(1600')**.

Обозначения применяемые на карте в разделе минимумов:

A, B, C, D — Категории **BC**.

AZ (GP out) — Азимут без глиссады при заходе по **MLS**.

All Non Skd — Все **BC**, прибывающие не по расписанию. Это примечание применяется в Мексике при заходе по **ILS**.

ALS out — Не работают огни подхода.

CAT I ILS }
CAT II ILS }
CAT III ILS } — Категории захода на посадку по **ILS**.

CEILING REQUIRED — Требуется высота нижней границы облаков.

CIRCLE-TO-LAND — Минимумы для посадки с круга (для всех полос).

*DA — Абсолютная высота принятия решения.

*DA (H) — Абсолютная (относительная) высота принятия решения.

*DH — Относительная высота принятия решения.

FULL — Все компоненты **ILS** работают.

ILS — Заход на посадку по **ILS**.

*MDA — Минимальная абсолютная высота снижения.

*MDA (H) — Минимальная абсолютная (относительная) высота снижения.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

MM out — Средний маркер не работает.

MLS — Заход на посадку по **MLS**.

NA — Не разрешено.

NOT APPLICABLE — Условия не применяются.

NDB — Заход на посадку по **NDB**.

ODALS out — Всенаправленные огни подхода не работают.

RA — Высота по радиовысотомеру.

RAIL out — Огни входа в створ полосы системы огней подхода не работают.

RMS — Заход на посадку по радиомаячной системе.

STRAIGHT-IN LANDING RWY — **ВПП**, для которой указаны минимумы для посадки с прямой.

TDZ or CL out — не работают огни зоны приземления или осевой линии **ВПП**.

() — В скобках указывают высоту относительно зоны приземления или порога **ВПП** или аэродрома.

Примечание: Карты захода на посадку приведены в 8-й главе.

Новый формат карты APPROACH.

Начиная с 19 сентября 1997 года, фирма «Jeppesen» применяет новый формат карты захода на посадку. На новых картах информация, по существу, та же самая за исключением порядка размещения материала. При определении порядка размещения материала учитывались такие факторы, как просмотр, изучение схем и использование их в пилотских кабинах.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

В верхней части карты (**HEADING**) расположено: идентификатор аэропорта и его название индекс карты, дата начала действия карты, название местоположения аэропорта, средство обеспечения посадки и номер **ВПП**. Частоты связи даны в порядке их использования во втором ряду.

Третий ряд содержит краткую пред посадочную информацию. Ниже этого ряда даётся текст ухода на повторный заход.

В последнем ряду секции **HEADING** расположены примечания процедурного характера, которые должны учитываться экипажами **ВС**.

Другие, достойные внимания изменения находятся ниже профиля схемы. Таблица данных по снижению приводится непосредственно под профилем схемы. Такое размещение таблицы более удобно при изучении и использовании схемы. Другими особенностями являются графическое изображение огней системы подхода (**ALS**) и обозначение маневров при уходе на повторный заход (в иконках).

Пример карты нового формата представлен на рисунке 6.8. Содержание карты.

HEADING;

1. Местоположение: город и государство (штат).
2. Тип радиосредства, используемого для посадки и номер **ВПП**.
3. Идентификатор аэропорта по **JEPPESEN / ICAO**
4. Наименование аэропорта,
5. Индекс карты и дата введения её в действие..
6. Заголовок карты размещен так, чтобы избежать его закрытия зажимом при закреплении карты на колонке штурвала.
7. Частоты связи в порядке их использования.
8. Основное навигационное средство посадки его позывной и частоты.
9. Путевой угол конечного этапа захода на посадку.
10. Абсолютная (относительная) высота над внешним маркером (или эквивалентным местоположением, например, над средним маркером) процедуры точного захода или минимальная высота фиксированной точки входа в глиссаду (**FAF**) при неточном заходе на посадку.
11. Абсолютная (относительная) высота принятия решения или минимальная абсолютная (относительная) высота снижения при посадке с прямой.
12. Превышение аэропорта и зоны приземления/превышения торца **ВПП**.
13. Указания по процедуре повторного захода (ухода на второй круг).
14. Примечания процедурного характера при заходе на посадку.
15. Минимальная безопасная высота (**MSA**), изображенная графически от местоположения радиосредства.

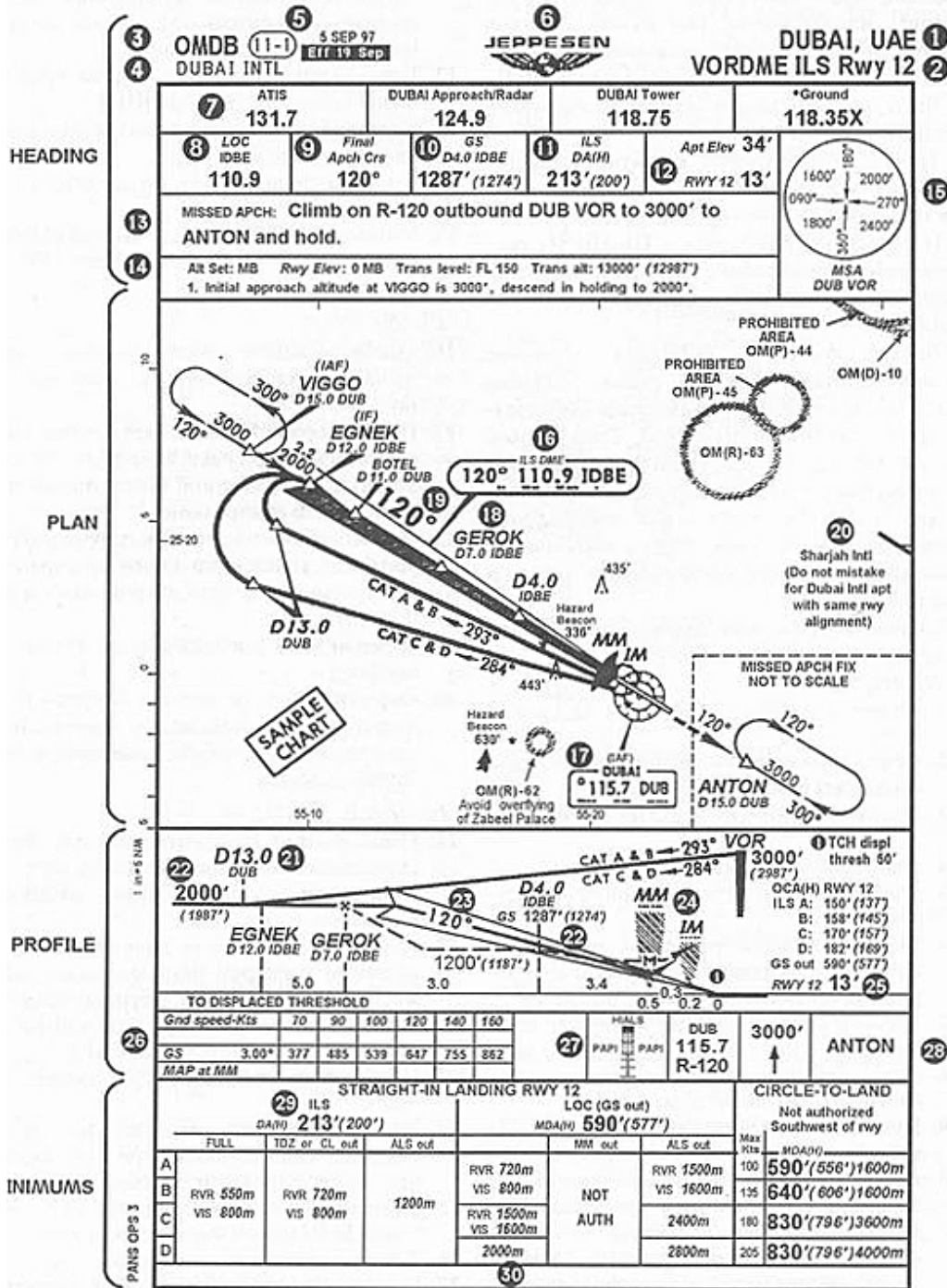
PLAN:

16. Основное навигационное средство захода на посадку увеличено и четко выделено.
17. Новый формат представляет данные других (неосновных) навигационных средств в рамке, изображенной более тонкой линией вместе со стрелкой.
18. Наименования и идентификаторы фиксированных точек воздушного пространства, связанных с процедурой захода на посадку.
19. Путевой угол конечного этапа захода на посадку.
20. Формирующие радиалы и второстепенные аэропорты показаны с пониженной контрастностью, чтобы уменьшить нагрузку на карту.

PROFILE:

21. Наименования и идентификаторы фиксированных точек воздушного пространства, связанных с процедурой захода на посадку,
22. Абсолютная (относительная) высота над внешним маркером (или эквивалентным местоположением) или абсолютная (относительная) высота пролета контрольной точки конечного этапа (**FAF**).
23. Посадочный путевой угол конечного этапа.
24. Чтобы уменьшить нагрузку на карту, символы навигационных средств показаны с пониженной контрастностью.
25. Значение превышения зоны приземления/ конца **ВПП** дано в увеличенном виде.
26. Таблица данных по снижению.
27. Графическое изображение огней системы подхода и/или светотехнического средства визуального снижения.

SAMPLE CHART



CHANGES: New chart format. © JEPPESEN SANDERSON, INC., 1999. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 6.8. Новый формат карты APPROACH.

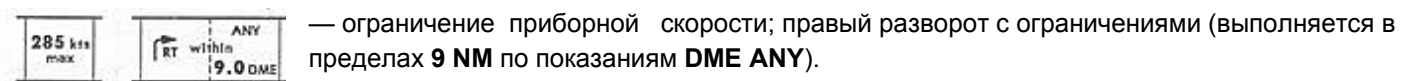
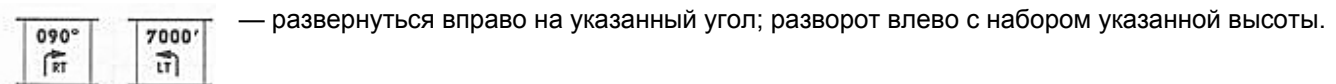
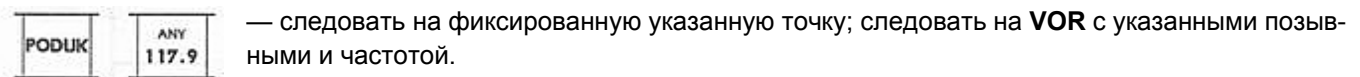
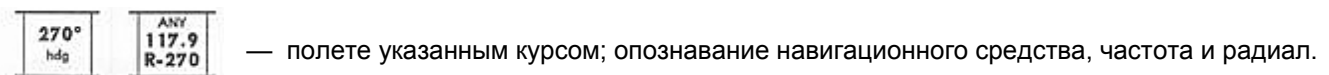
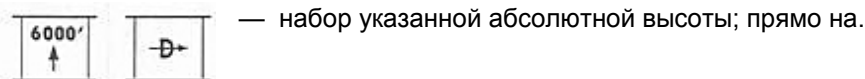
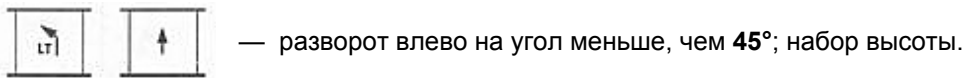
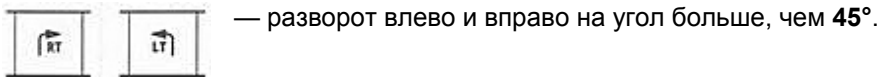
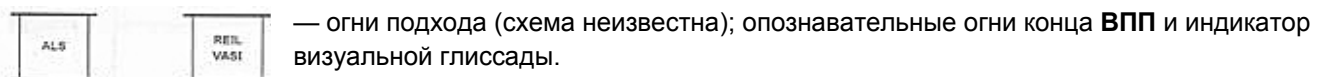
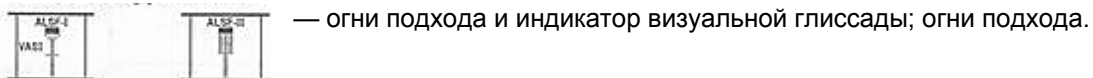
Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

28. Первоначальные действия пилота при повторном заходе (уходе на второй круг) даются символами в иконках и в заголовке карты.

MINIMUMS:

29. Жирным шрифтом выделяется и увеличивается минимальная абсолютная (относительная) высота принятия решения или снижения.

30. Примечания для посадочных минимумов.

Иконки процедуры повторного захода:**Светооборудование:**

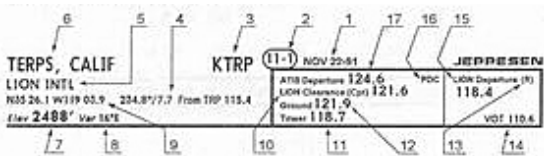
6.5. Airport (Landing) Chan (puc. 6.9).

Карта аэродрома содержит основные данные об аэродроме, **ВПП**, светооборудовании, минимумах и другую информацию. Для крупных аэропортов может издаваться несколько карт, на которых дается подробная информация о рулежных дорожках, стоянках **ВС** координатах мест стоянок, о порядке парковки, запуска и тд.

План карты:



6.5.1. Заголовок, связь.



1. Дата издания карты и /или почтового отправления.
2. Индекс карты.
3. 4-х буквенное обозначение аэропорта. присвоенное **ICAO** (1-я буква «**K**», обозначающая США, опускается, если аэродром не является международным).
4. Радиал и расстояние до **КТА** аэродрома от ближайших (в пределах **40 NM**) **VORDME** или **VORTAC**.
5. Название аэропорта.
6. Географическое местонахождение (город, страна или штат).
7. Превышение аэропорта.
8. Магнитное склонение.
9. Географические координаты **КТА**.
10. Частота и позывной диспетчерского органа, выдающего разрешение на вылет.
11. Частота **КДП** (вышки),
12. Частота диспетчерского обслуживания на земле (руление).
13. Имеется радиолокатор.
14. Частота маяка **VOR** для проверки бортовой аппаратуры.
15. Позывной и частота убытия (выхода).
16. **PDC (Pre-Departure Clearance)** — требуется предварительное разрешение на вылет,
17. Частота автоматического обслуживания информацией в районе аэропорта (**ATIS**) экипажей убывающих **ВС**.

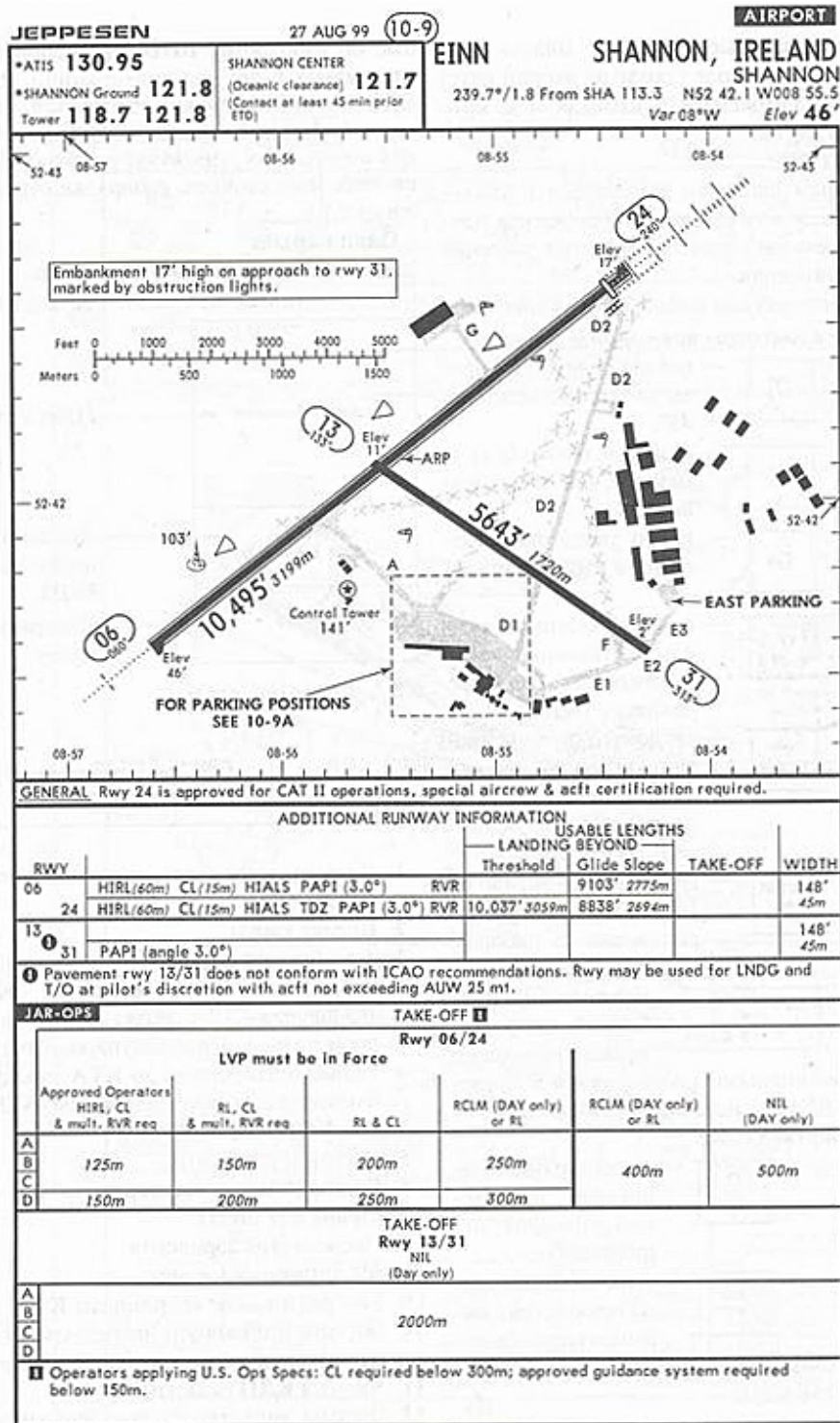


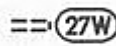












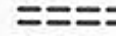


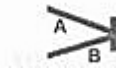
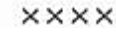


Рис. 6.9. Карта AIRPORT.



Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

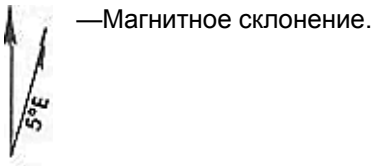
6.5.2 План аэропорта (рис. 6.9).

План аэропорта издаётся в масштабе. По внутренней стороне рамки даются географические координаты. Условные обозначения, применяемые на плане аэропорта:

-  — Номер **ВПП** - магнитный, если за ним не стоит буква «Т»
-  — Номер **ВПП** и посадочный магнитный путевой угол, если за ним не стоит буква «Т».
-  — Рабочая поверхность для посадки гидросамолетов или **ВПП** на воде.
-  — **ВПП** с покрытием.
-  — **ВПП** без покрытия.
-  — Стальные перфорированные плиты.
-  — Рабочая поверхность для посадки гидросамолётов или водная **ВПП**. Пунктирная линия показывает зону посадки.
-  — Смещенный порог **ВПП**.
-  — Обозначенная линия остановки или обозначенная позиция ожидания.
-  — Позиция ожидания при заходе на посадку по II-й и III-й категорий.
-  — Огни подхода до смещенного порога **ВПП**.
-  — Однонаправленное тормозное устройство.
-  — Двухнаправленное тормозное устройство.
-  — Аварийная тормозная установка для реактивных самолетов (ловушка).
-  — Закрытая **ВПП**. Временно закрытые полосы в дальнейшем будут сохранять длину и номер **ВПП**.
-  — Зона строительных работ.
-  — Концевая полоса торможения или безопасная полоса выкатывания за пределы **ВПП**.
-  — Боковая полоса безопасности (когда она хорошо различима).
-  — Рулежные дорожки и перрон.
-  — Постоянно закрытая **РД**.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

-  — Разрешенная зона посадки.
-  — Посадочная площадка для вертолетов.
-  — Контрольная точка аэропорта, находящаяся вне **ВПП**. Ее местоположение определяется перекрестием.
-  — Контрольная точка аэропорта находится в центре **ВПП** на осевой линии. Стрелка показывает ее местоположение.
-  — Местоположение площадки определения **RVR**. В обозначении может быть дана буква или цифра.
-  — Аэродромный опознавательный светомаяк.
-  — Навигационное средство аэропорта — **VOR**, **NDB** или **LCTR** (**NDB** и **LCTR** - приводные радиостанции, отличающиеся от радиостанций, входящих в **ILS**).
-  — Железная дорога.
-  — Линия электропередачи.
-  — Мачта освещения.
-  — Дорога.
-  — Обрыв.
-  — Деревья.
-  — Конус.
-  — Посадочный знак в виде буквы «Т».
-  — Тетраэдр. Узкий конец тетраэдра указывает направление посадки.
-  — Здания.
-  — Крупное здание.



6.5.3. Дополнительная информация о ВПП.

RWY	ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION						USABLE LENGTH		TAKE-OFF	WIDTH
	HURL	CL	ALSF-I	IGZ	grooved	RVR	Threshold	Glide Slope		
4R	HURL	CL	ALSF-I	IGZ	grooved	RVR				150'
22L	HURL	CL			grooved	RVR		6541'		
4L	HURL	CL	HSALS	SFL					POA	150'
22R	HURL	CL	HSALS	SFL						
7	FL	VASI	(angle 2.4°, TCH 10')							200'
25	FL	VASI	(angle 2.4°, TCH 10')							
53	HURL	CL	VASI	(0/10)			11, 975'			
31	HURL	CL	SSALR	VASI	(non-std)	HGT-M	11, 252'			150'

1. Номер полосы.
2. Светооборудование аэродрома.
3. В колонке «Threshold» указывается расстояние от смещенного порога до конца ВПП. Если расстояние не указано, то порог не смещен и используется для посадки вся длина ВПП.
4. В колонке «Glide Slope» указывается расстояние от траверса глissадного маяка до конца ВПП, а при заходе по

PAR -это расстояние между теоретической точкой пересечения луча глissады с ВПП и концом ВПП. Если используются обе системы посадки, то это расстояние дастся для **ILS**.

5. Расстояние между точкой разбега и концом ВПП. Расстояние не указывается, если порог не смещен (**NA** -полоса для взлета не используется).

6. Ширина полосы.

Примечание: Сведения об огнях ВПП, огнях подхода и световых глissадах приведены в 4-й главе.

6.5.4 Взлетные минимумы.

Для использования опубликованных минимумов необходимо получить разрешение.

Если взлетный минимум представлен в виде значения видимости и высоты нижней границы облаков, то наземная служба должна предоставить оба этих параметра.

Гражданские **ВС** пользуются минимумами в колонке «AIR CARRIER». Экипажи российских **ВС** пользуются минимумами для взлета и посадки, которые приведены в сборниках **АНИ**, издаваемых **ЦАИ ГА** России.

В колонке «AIR CARRIER (FAR 121)» указываются минимумы для эксплуатантов, которые подчиняются Федеральной Авиационной Администрации США и указаны в частях **121**, **129** и **135** правил **ФАА**.

При наличии колонки «OTHER AIR CARRIER TAKE-OFF», в ней указывают минимумы летчиков-любителей, которые не подчиняются **ФАА**. Если есть колонка «**STD**», то в ней приводятся стандартные взлетные минимумы **США**. Когда разделы минимумов озаглавлены, как «TAKE-OFF & DEPARTURE PROCEDURE», то здесь кроме минимумов указываются и процедуры выхода.

Примечание: До 28 июля 1989 года в разделе TAKE-OFF публиковалась колонка озаглавленная «FOR FILING AS ALTERNATE», в которой указывались посадочные минимумы, которые учитывались при выборе (включений в FPL) данного аэродрома в качестве запасного. После 26 марта 1998 года в разделе TAKE-OFF в левом верхнем углу даётся сокращение JAR-OPS, которое означает, что минимум для взлета рассчитан в соответствии с методикой, изложенной в JAR-QPS1 (Объединенные авиационные правила — раздел 1, Эксплуатация), и аэропорт расположен на территории государства, являющегося участником Объединенных авиационных властей (JAA).

JAR-OPS	TAKE-OFF				
	Rwy 16/34 LVP must be In Force			All Rwys	
Approved Operators (HURL, CL & multi. RVR req)	RL, CL & multi. RVR req	RL & CL	LVP must be In Force RCLM (DAY only) or RL	RCLM (DAY only) or RL	NIL (DAY only)
A	125m	150m	200m	250m	500m
B					
C					
D	150m	200m	250m	300m	

Operators applying U.S. Ops Specs: CL required below 300m; approved guidance system required below 150m.

Глава №6. Картографическое обеспечение по международным воздушным линиям.

6.5.5. Карты аэропорта нового формата.

Начиная с 19.09.97 года, фирма «Jeppesen» изменила формат карты, но изменения, в основном коснулись размещения на карте заголовка и средств связи.

Заголовок.

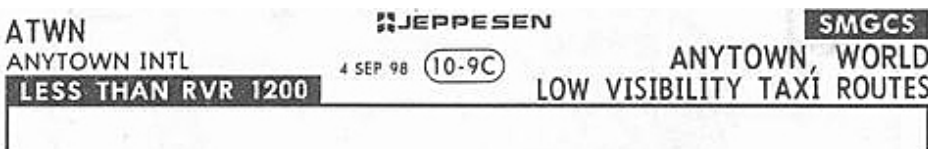


1. Определитель аэропорта (ICAO).
2. Превышение аэропорта.
3. Радиал и расстояние до **КТА** от ближайших (в пределах **40 NM**) **VORTAC** и **VOR-DME**.
4. Индекс карты.
5. Географические координаты **КТА**.
6. Наименование аэропорта.
7. Наименование местоположения аэропорта.

Частоты связи указываются в соответствии с последовательностью их использования при вылете:

ATIS	ANYTOWN Clearance	Ground	Tower	ANYTOWN Departure (R)
125.6	120.3	121.9	118.1	118.9

При наличии в аэропорту системы контроля и управления движения транспорта на площади маневрирования **SMGCS** (*Surface Movement Guidance and Control System*) при видимости по **RVR 1200÷600 футов (366÷183 м)** издаётся карта, обозначенная как **SMGCS** с маршрутами руления при ограниченной видимости.



6.6. Карта NOISE (рис. 6.10).

Приемы снижения шума применяют лишь в том случае, если доказана их необходимость, Предпочтительные по шуму маршруты устанавливаются для того, чтобы самолеты могли избегать, насколько это практически возможно, пролета над зонами, чувствительными к шуму, в окрестностях аэродрома. Предпочтительные по шуму маршруты следует совмещать со стандартными маршрутами вылета и прилета.

При установлении предпочтительных по шуму маршрутов:

- а) не следует требовать выполнения разворотов при наборе высоты и взлете если самолет не достиг (и сможет сохранять в развороте) высоты не менее **150 м (500 футов)** над местностью и самым высоким препятствием над траекторией полета: при развороте угол крена ограничен значением **15°**.
- б) не следует требовать никаких разворотов одновременно с уменьшением тяги, связанных со снижением шума;
- в) для наблюдения самолетом установленного маршрута следует обеспечивать соответствующее радионавигационное наведение.

Никакие требования по снижению авиационного шума не препятствуют командиру корабля пользоваться предоставленными ему полномочиями по обеспечению безопасности полета.

На картах **NOISE** фирмы «Jeppesen» дается описание процедур по снижению шума (**NOISE ABATEMENT PROCEDURES**), а при необходимости текстовая информация дополняется графической, которая включает в себя:

- траектории вылета;
- взлетно-посадочные полосы;
- пункты замера шума;
- госпитали;
- жилые кварталы;
- обозначения навигационных средств, обеспечивающих наведение;
- обозначения маршрутов **SID**, совпадающих с траекториями вылета.

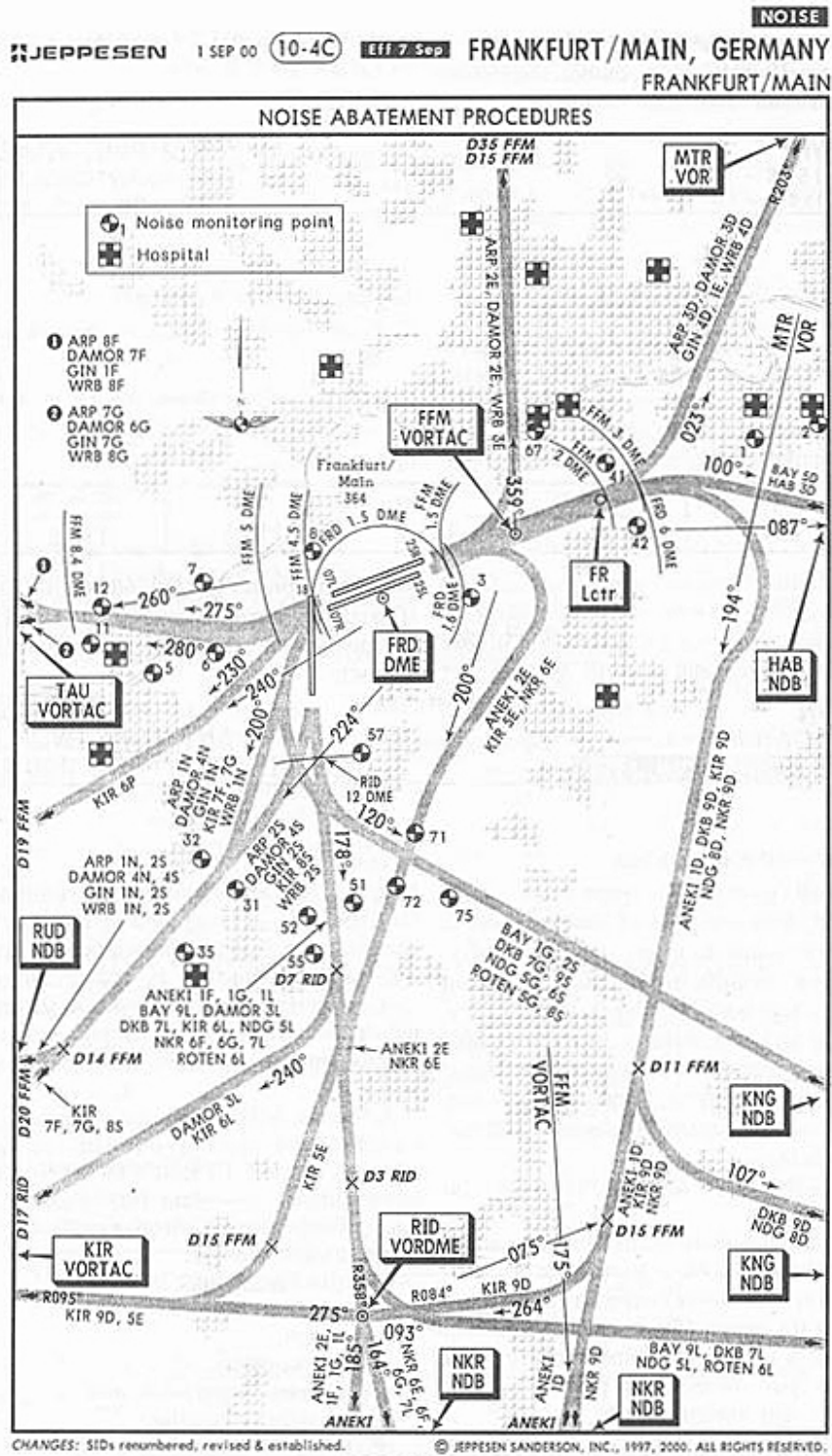


Рис. 6.10. Карта NOISE.

JEPPESSEN

1 SEP 00

10-4B

NOISE

FRANKFURT/MAIN, GERMANY

FRANKFURT/MAIN

NOISE ABATEMENT PROCEDURES

NIGHT FLYING RESTRICTIONS AS WELL AS OPERATIONAL RESTRICTIONS OF CHAPTER 2 AIRCRAFT OUTSIDE NIGHTTIME FOR CIVIL AVIATION (cont'd)

In justified cases the approving authority may grant exceptions on request for particular and specified flights. The application shall generally be submitted in writing to:

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr
und Landesentwicklung
- Referat Vib 3 -
Kaiser-Friedrich-Ring 75
65185 Wiesbaden • Germany
Teletex: ISDN 126119850370
Telefax: 0611/815-2226

The application must reach this address at least 5 days prior to the intended landing or departure. In urgent cases the application shall be submitted in writing or verbally to:

Örtliche Luftaufsichtsstelle
Flughafen Frankfurt/Main
Gebäude (building) 514
60547 Frankfurt am Main • Germany
Tel.: 069/690-71715, 71717
Teletex: 40305 - 186 fad
Telefax: 069/690-66150

The application shall contain:

- Name and address of aircraft operating agency and aircraft operator,
- aerodrome of departure or destination,
- radio call sign of the aircraft,
- type, year of construction and noise certificate according to §11c of the Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO) of the aircraft,
- time of departure or landing for which the exception is requested.

The reasons for the application have to be specified; the applicant has to state, in particular, that the aircraft will be flown by a pilot who is familiar with the noise abatement procedures at Frankfurt/Main Airport.

If detailed reasons cannot be given because of urgency, these reasons shall be forwarded subsequently in writing within 24 hours to "Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung" or to the "Örtliche Luftaufsichtsstelle Frankfurt/Main Airport".

Take-off or landing clearance granted by ATC, as well as other clearances, do not automatically include the necessary exceptional permission by the approving authority. Exceptional permission for night landings during the closing times will not be granted by ATC via radio telephony.

The pilot shall report landing outside the times permitted, which have not previously been approved, and justify this in writing to the "Örtliche Luftaufsichtsstelle" immediately after landing.

REVERSE THRUST

Reverse thrust other than idle thrust shall not be used between 2100-0500LT except for safety reasons.

RUN-UP TESTS

Run-up tests and engine test runs as well as extensive maintenance work on aircraft at the positions are not permitted. Apron Control may grant exceptions in justified cases.