МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное агентство воздушного транспорта
ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный
университет гражданской авиации»

А.В. Липин

Аэронавигация в международных полетах

Учебное пособие

Санкт-Петербург
2014

Министерство транспорта Российской Федерации (Минтранс России)
Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация)
ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный
университет гражданской авиации»

А. В. Липин

Аэронавигация в международных полетах

Учебное пособие

Допущено УМО по образованию в области аэронавигации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Аэронавигация» и специальностям высшего профессионального образования «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», «Летная эксплуатация воздушных судов» и «Аэронавигационное обслуживание и использование воздушного пространства»

Санкт-Петербург
2014

Ш 87 (03)

Липин А.В. Аэронавигация в международных полетах: Учебное пособие/Университет ГА. С.-Петербург, 2014. 296 с.

Изложены основные сведения, необходимые для подготовки и выполнения международных полетов.

На сайте кафедры http://www.spbguga.ru/75-kafedra-15 размещено учебное пособие в формате pdf в цветном исполнении с обновленными картами.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Аэронавигация»; может быть использовано учащимися летных училищ, членами летных экипажей и диспетчерами ОВД.

Ил. 179, табл. 71, библ. 16 назв.

Рецензенты:
В. И. Ткачев,
А. Н. Барабаш

© Университет гражданской авиации, 2014

Оглавление

Предисловие ……. 7

1. Единицы измерения ……..... 8
1.1. Требования ИКАО к единицам измерения ……..... 8
1.2. Государственные системы единиц измерения …….. 10
1.3. Перевод единиц измерения ……. 11

2. Высоты полета ……... 14
2.1. Обозначения, уровни отсчета высот, термины …… 14
2.2. Фразеология радиообмена при докладах высот …… 16
2.3. Пересчет давления ……... 17
2.4. Вертикальное эшелонирование ……... 19
2.4.1. Стандарты ИКАО по эшелонированию ……..... 19
2.4.2. Отклонения от стандартного эшелонирования, рекомендованного ИКАО …… 21
2.5. Полеты в условиях RVSM …….. 24
2.5.1. Подготовка и выполнение полета в условиях RVSM …….. 24
2.5.2. Действия экипажа при потере ВС статуса «допущенный к RVSM» ……..... 28
2.5.3. Действия при умеренной или сильной турбулентности в ВП RVSM ……. 30
2.5.4. Планирование полетов ВС, допущенных к RVSM ……..... 30
2.5.5. Контроль характеристик выдерживания высоты ……. 31
2.6. Минимальные высоты полета ……. 32
2.6.1. Общие замечания ……. 32
2.6.2. Минимальные высоты полета, публикуемые фирмой Jeppesen на картах ……..... 32
2.6.3. Минимальные высоты полета, публикуемые для территории Канады ……... 37
2.7. Другие высоты, публикуемые на картах фирмой Jeppesen ……... 38
2.8. Учет методической температурной погрешности барометрического высотомера ……..... 39

3. Радионавигационное обеспечение полетов ……..... 41
3.1. Общая информация ……. 41
3.2. Диапазоны частот навигационных РТС ……..... 41
3.3. Угломерные РТС навигации ……..... 42
3.3.1. Радиомаяки ненаправленного действия диапазона средних и длинных радиоволн …… 42
3.3.2. Всенаправленный ОВЧ-радиомаяк ……..... 45
3.3.3. Некоторые вопросы использования VOR …… 47
3.4. Дальномерные РТС ближней навигации …….. 50
3.5. Угломерно-дальномерные РТС навигации ……..... 50
3.6. Информация о классе радиосредств VOR/DME/TAC, TACAN …… 52
3.7. Позиционные РТС навигации …… 53
3.8. Системы посадки …… 56
3.8.1. Общие сведения …….. 56
3.8.2. Курсоглиссадные системы посадки …… 56
3.8.3. Системы наведения по курсу …… 61
3.8.4. Системы посадки с использованием всенаправленных радиомаячных систем ……..... 61
3.8.5. Заход на посадку по пеленгатору …….. 69
3.9. Наземные радиолокаторы …….. 69
3.9.1. Общие сведения …….. 69

3.9.2. Трассовые, аэроузловые и аэродромные РЛС 71
3.9.3. Радиолокационная система точного захода на посадку 72
3.9.4. Заход на посадку с использованием наземных РЛС 73
3.9.5. Заход на посадку, контролируемый по радиолокатору 75
3.9.6. Наземные метеорологические радиолокаторы 77

4. Зональная навигация 79
4.1. Принципы зональной навигации 79
4.1.1. Общие положения 79
4.1.2. Основные положения PBN 80
4.2. Спецификации, применяемые в концепции PBN 83
4.3. Составляющие погрешности определения траектории полета 84
4.4. Бортовое оборудование зональной навигации 86
4.5. Требования к воздушному пространству 88
4.6. Требования к воздушным судам и членам летного экипажа 89
4.7. Точки пути в системе зональной навигации 90
4.8. Типы маневров зональной навигации в районе аэродрома 92
4.8.1. Особенности прохождения точек пути 92
4.8.2. Полет в зоне ожидания с использованием оборудования зональной навигации 93
4.8.3. Процедуры вылета 96
4.8.4. Процедуры прибытия 98
4.8.4.1. Общие положения 98
4.8.4.2. Закрытые и открытые STAR зональной навигации 99
4.8.5. Заход на посадку 101
4.8.5.1. Процедуры типа «*Y*» и «*T*» 101
4.8.5.2. Заход на посадку с вертикальным наведением 104
4.8.5.3. Изменение чувствительности индикатора боковых отклонений 108
4.9. Ответственность органа ОВД 109
4.10. Критерии учета препятствий при полете по маршруту 109
4.11. Информация в плане полета об оборудовании зональной навигации 111
4.12. Фразеология радиообмена при выполнении процедур зональной навигации 113
4.13. Описание процедур в базах данных и документах аэронавигационной информации 115

5. Светотехнические средства навигации 117
5.1. Общие сведения 117
5.2. Огни ВПП 117
5.3. Огни подхода 120
5.3.1. Общие сведения 120
5.3.2. Огни подхода категорий I, II и III 121
5.3.3. Огни подхода, отличные от категорий I, II и III 124
5.4. Управление огнями высокой интенсивности 129
5.5. Системы визуальной индикации глиссады 129
5.5.1. Общие сведения 129
5.5.2. Системы визуальной индикации глиссады типа VASI 130
5.5.3. Системы визуальной индикации глиссады типа T-VASI 132
5.5.4. Системы визуальной глиссады указателя траектории точного захода на посадку PAPI и APAPI 133
5.5.5. Пульсирующий индикатор визуальной глиссады захода на посадку PLASI 135
5.5.6. Трехцветный индикатор визуальной глиссады захода на посадку TRCV 136
5.5.7. Элементы системы выравнивания AES 136

5.6. Световые маяки 137
5.7. Использование светотехнического оборудования 137
5.8. Светооборудование, контролируемое пилотом 139

6. Международные воздушные трассы 143
6.1. Общие положения 143
6.2. Ширина воздушной трассы 143
6.3. Обозначение воздушных трасс 148
6.4. Обозначение трасс на картах фирмы Jeppesen 150
6.5. Условные маршруты 151

7. Картографическое обеспечение полетов 154
7.1. Требования ИКАО к аэронавигационным картам 154
7.2. Перечень аэронавигационных карт 154
7.3. Карта планирования полетов 157
7.4. Маршрутные полетные карты 158
7.4.1. Общие сведения 158
7.4.2. Маршрутные карты, издаваемые фирмой Jeppesen 159
7.5. Карты района 165
7.6. Карта/схема стандартного маршрута прибытия по приборам 167
7.7. Карта/схема стандартного маршрута вылета по приборам 170
7.8. Карта аэродрома/вертодрома 173
7.8.1. Общие сведения 173
7.8.2. Содержание карты 174
7.8.3. Дополнительная информация 177
7.9. Карта наземного аэродромного движения 180
7.10. Карты захода на посадку по приборам 182
7.10.1. Общие сведения 182
7.10.2. Содержание заголовка карты 183
7.10.3. Содержание информации в плане 184
7.10.4. Содержание информации на вертикальном профиле 189
7.11. Карта захода на посадку с использованием наземного радиолокатора 195
7.12. Карта визуального захода на посадку и захода на посадку с круга 197
7.13. Карта прокладки линии пути 199

8. Процедуры маневрирования 202
8.1. Маневрирование при полете в зоне ожидания 202
8.1.1. Конфигурация схемы ожидания. Терминология 202
8.1.2. Вход в зону ожидания 202
8.1.3. Скорости полета в зоне ожидания 204
8.1.4. Выполнение полета в зоне ожидания 206
8.1.5. Минимальная высота полета в зоне ожидания 207
8.2. Процедуры маневрирования при заходе на посадку 208
8.2.1. Общие положения 208
8.2.2. Скорости, используемые для расчета схем захода на посадку 208
8.2.3. Маневрирование при заходе на посадку 211
8.2.3.1. Участки схемы захода на посадку 211
8.2.3.2. Начальный участок захода на посадку 211
8.2.3.3. Требования к выполнению процедур обратной схемы и схемы типа "ипподром" 215
8.2.3.4. Промежуточный участок захода на посадку 219
8.2.3.5. Конечный участок захода на посадку 219
8.2.3.6. Участок прерванного захода на посадку 223
8.2.4. Маневрирование при использовании DME 225
8.2.5. Визуальный заход и заход на посадку с круга 229
8.2.5.1. Различия в терминологии 229

8.2.5.2. Визуальный заход на посадку 230
8.2.5.3. Заход на посадку с круга 231
8.2.5.4. Визуальное маневрирование по предписанной линии пути 234
8.2.5.5. Взаимодействие между пилотом и диспетчером при выполнении процедур Visual approach и Circle-to-land 235
8.2.6. Выполнение процедур маневрирования после взлета 235

8.3. Одновременное использование параллельных или почти параллельных оборудованных ВПП 237
8.3.1. Типы операций 237
8.3.2. Радиолокационное наведение на линию курса курсового радиомаяка ILS 238
8.4. Информация по процедурам уменьшения шума 240
8.4.1. Общие положения 240
8.4.2. Снижение шума при наборе высоты во время вылета 242
8.4.3. Методы уменьшения шума при посадке 246
8.5. Схемы для использования вертолетами 247
8.5.1. Общие сведения 247
8.5.2. Совмещенные вертолетные/самолетные схемы 248
8.5.3. Критерии, используемые для расчета схем 249

9. Планы полета 250
9.1. Типы планов полета 250
9.2. План полета 250
9.2.1. Правила заполнения бланка плана полета 250
9.2.2. Заполнение полей пунктов 252
9.2.3. Операции с планом полета 268
9.2.4. Соблюдение плана полета и изменения в плане полета 269
9.3. Закрытие плана полета 270
9.4. Используемая аббревиатура 271
9.5. Повторяющиеся планы полета 273

10. Полеты в воздушном пространстве MNPS Северной Атлантики 279
10.1. Описание воздушного пространства MNPS 279
10.2. Требования к минимальным навигационным характеристикам 279
10.3. Система организованных треков 281
10.4. Воздушные трассы, используемые при полётах в Северной Атлантике 288
10.5. Особенности выполнения полетов в воздушном пространстве MNPS 288
10.5.1. Подготовка к полёту, общие положения 288
10.5.2. Особенности заполнения плана полета 290
10.5.3. Эшелонирование воздушных судов 290
10.5.4. Применение числа M 292
10.5.5. Правила введения связи 292
10.6. Действия экипажа при отказах навигационных систем и возникновении чрезвычайных обстоятельств 293
10.6.1. Невозможность выдерживания заданного эшелона 293
10.6.2. Отказ навигационных средств 294
10.6.3. Потеря радиосвязи 295

Литература 296

Предисловие

Содержание учебного пособия охватывает вопросы, связанные с подготовкой и выполнением международных полетов.

Начиная с 1992 г. доля пассажиров, перевезенных российскими эксплуатантами, неуклонно растет. По данным 2014 г., количество пассажиров на международных воздушных линиях превысило 50 % от общего числа авиапассажиров. А так как многие студенты, обучающиеся по специальности «Летная эксплуатация воздушных судов», после окончания учебного заведения будут привлечены к выполнению международных полетов, то знания по вопросам, связанным с подготовкой и выполнением международных полетов, являяются для них очень важными.

Нормативные документы гражданской авиации Российской Федерации, касающиеся подготовки и выполнения международных полетов, не полностью охватывают вопросы, связанные с особенностями таких полетов. Кроме того, существующие учебные пособия по данной тематике в некоторой степени устарели по причине появления изменений в международной аэронавигации за последние 5 лет. Прежде всего это относится к внедрению концепции ИКАО по вопросам зональной навигации Performance-based Navigation (PBN), которая предъявляет требования к характеристикам бортовой системы RNAV и RNP.

Концепция PBN представляет собой переход от навигации, основанной на датчиках, к навигации, основанной на характеристиках.

Следует отметить, что в разделе «Картографическое обеспечение полетов» представлены карты, входящие в бортовой сборник аэронавигационной информации, издаваемые фирмой Jeppesen. Карты, заимствованные из сборников с разрешения этой фирмы, охватывают все этапы полета.

В рамках данного учебного пособия рассмотрены процедуры маневрирования при полетах в зоне ожидания и в районе аэродрома.

С учетом понимания принципов использования воздушного пространства рассмотрены правила заполнения и представления органам ОВД планов полета.

В общем объеме затронуты вопросы, касающиеся выполнения полетов в воздушном пространстве MNPS Северной Атлантики.

1. Единицы измерения

1.1. Требования ИКАО к единицам измерения

Для обеспечения безопасности полетов очень важным является соблюдение единообразия единиц измерения различных величин, используемых в авиации. Требования ИКАО к единицам измерения содержатся в Приложении 5 «Единицы измерения, подлежащие использованию в воздушных и наземных операциях». В этом документе в качестве основной установлена Международная система единиц измерения (СИ). Основные единицы этой системы приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1
Основные единицы системы СИ

Величина	**Единица**	**Обозначение**	
Количество вещества	моль	моль	mol
Сила электрического тока	ампер	А	A
Длина	метр	м	m
Сила света	кандела	кд	cd
Масса	килограмм	кг	cg
Термодинамическая температура	кельвин	К	K
Время	секунда	с	s

Все остальные единицы являются производными, то есть выражаются через основные, например м/с, кг/м^3. Некоторые из производных единиц имеют собственные названия: герц (Гц, Hz), паскаль (Па, Pa) и др.

Кратные и дробные единицы измерения получают обозначения в соответствии с префиксами, указанными в табл. 1.2, например гектопаскаль (гПа, hPa), мегагерц (МГц, MHz).

В качестве системы отсчета времени в авиации используется Всемирное координированное время (Universal Time Coordinated, UTC). Следует помнить, что время по *UTC* не переводится зимой и летом. Поэтому для тех регионов, где есть перевод на летнее время, смещение относительно UTC меняется.

Приложение 5 предусматривает, что кроме единиц СИ в международной гражданской авиации могут использоваться на постоянной основе и другие единицы (см. табл. 1.3).

Несмотря на то, что существует Стандарт ИКАО на применение системы СИ, различные государства применяют единицы изменения, отличные от СИ, поэтому Приложение 5 допускает на временной основе использование таких несистемных единиц, как морские мили, узлы и футы (см. табл. 1.4).

Узел представляет собой скорость в одну морскую милю в час. Если высота измеряется в футах, то вертикальная скорость измеряется в футах в минуту (1 м/с = 196,85 фт/мин).

Несмотря на то, что единицы, перечисленные в табл. 1.4, разрешаются к применению временно, дата их отмены до сих пор ИКАО не установлена. Мало того, некоторые государства, ранее измерявшие высоту в метрах, перешли на использование футов.

Таблица 1.2
Префиксы единиц СИ

Множитель	**Префикс**	**Символ**
1 000 000 000 000 000 000 $=10^{18}$	exa	E
1 000 000 000 000 000 $=10^{15}$	peta	P
1 000 000 000 000 $=10^{12}$	tera	T
1 000 000 000 $=10^{9}$	giga	G
1 000 000 $=10^{6}$	mega	M
1 000 $=10^{3}$	kilo	k
100 $=10^{2}$	hecto	h
10 $=10^{1}$	deca	da
0,1 $=^{1}$	deci	d
0,01 $=^{2}$	centi	c
0,001 $=^{3}$	milli	m
0,000 001 $=^{6}$	micro	μ
0,000 000 001 $=^{9}$	nano	n
0,000 000 000 001 $=^{12}$	pico	p
0,000 000 000 000 001 $=^{15}$	femto	f
0,000 000 000 000 000 001 $=^{18}$	atto	a

Таблица 1.3
Постоянно применяемые единицы, не входящие в СИ

Величина	**Единица**	**Обозначе-ние**		**Определение (в единицах СИ)**
Масса	метрическая тонна	т	t	1 т = 1000 кг
Плоский угол	градус	°		1° = (π/180) рад
	минута	′		1′ = (1/60°) = (π/10 800) рад
	секунда	″		1″ = (1/60′) = (π/648 000) рад
Температура	градус Цельсия	°C		1 единица °C = 1 единице К
Время	минута	мин	min	1 мин = 60 с
	час	ч	h	1 ч = 60 мин = 3600 с
	сутки	сут	d	1 сут = 24 ч = 86 000 с
	неделя, месяц, год	-		
Объем	литр	л	L	1 л = 1 $дм^3$ = ^{3} $м^3$

Таблица 1.4
Временно применяемые единицы, не входящие в СИ

Величина	**Единица**	**Символ**	**Выражение в единицах СИ**
Расстояние	nautical mile морская миля	NM	1 NM = 1 852 m
Высота	foot фут	ft	1 ft = 0,3048 m
Скорость	knot узел	kt	1 kt = 0,514 444 m/s

1.2. Государственные системы единиц измерения

Информацию об использовании единиц измерения в авиации государство публикует в AIP в разделе «GEN 2.1.1. Единицы измерения». AIP (Aeronautical Information Publication). Это основной документ государства, содержащий аэронавигационную информацию долгосрочного характера. В качестве примера в табл. 1.5 представлена информация из AIP Великобритании, которая показывает, что применяемые в Великобритании единицы измерения отличаются от системы СИ.

Следует заметить, что единицы измерения, используемые в Великобритании (морские мили, футы, узлы, футы в минуту), применяет преобладающее большинство стран мира. Для удобства фирма Jeppesen в сборнике Jeppesen Airway Manual (JAM) в разделе Air Traffic Control на странице государств представляет информацию о единицах измерения государств. В качестве примера на рис. 1.1 дана информация государства Нидерланды.

Таблица 1.5
Единицы измерения, применяемые в Великобритании

Measurement of	Units
Distance used in navigation, position report etc – generally in excess of 2 or 3 nautical miles	*Nautical miles and tenths
Relatively short distances such as those relating to aerodromes (e.g. runway lengths)	Metres
Altitudes, elevations and heights	Feet and Flight Levels
Horizontal speed including wind speed	Knots
Vertical speed	Feet per minute
Wind direction for landing and taking off	Degrees Magnetic
Wind direction except for landing and taking off	Degrees True
Visibility < 5000 meters (including RVR)	Metres
Visibility > 5000 meters	Kilometres
Altimeter setting	Millibars
Temperature	Degrees Celsius (Centigrade)
Weight	Metric tones or kilogrammes
Time	Date/Time Year, Month, Day, Hour and minute, the day of 24 hours beginning at midnight Universal Coordinated Time

*) International nautical miles, for which conversion into meters is given by 1 international nautical mile = 1852 m.

JEPPESEN AIR TRAFFIC CONTROL NETHERLANDS-1

RULES AND PROCEDURES

GENERAL

In general, the air traffic rules and procedures in force and the organization of the air traffic services are in conformity with ICAO Standards, Recommended Practices and Procedures.

Units of measurement used in connection with all air traffic services in the Netherlands:

Distance used in navigation, position reporting, etc. - generally in excess of 2 to 3 nautical miles	NM and TENTHS
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 setting, atmospheric pressure	hPa
Temperature	DEG/CELSIUS (CENTIGRADE)
Weight	KGS
Time	HR & MIN, the DAY of 24 HR BEGINS AT MIDNIGHT UTC

Missed Approach while Circling

In case of missed approach while circling (and in case of side-step or break-off to any other runway) at Amsterdam (Schiphol), Groningen (Eelde), Maastricht or Rotterdam airports execute missed approach **(contrary to ICAO Doc 8168, PANS-OPS)** as follows:

- inform ATC;
- turn to the intended landing runway and intercept runway track of that runway while climbing to 2000 ft.

AIRPORT OPERATING MINIMUMS

Netherlands publish OCA(H)s for civil airports and DA/MDAs, ceiling and visibilities for military aerodromes.
Jeppesen charted minimums are not below State minimums.

ATS AIRSPACE CLASSIFICATION

Netherlands have adopted the ICAO ATS airspace classification as listed on ATC page 351.
➤ Airspace class F, however, is not used within Amsterdam FIR.
The ICAO speed limitation of 250 KT is not applicable to military jet-fighters within military CTR's and Soesterberg TMA (class C airspace), within class E airspace, and in class G airspace, when the flight visibility is equal to or greater than 8 KM.
For VFR flights in the Genofic area (class G airspace) radio communication with Amsterdam Information is required.
➤ VFR flights above FL195 shall not be operated in class C airspace.
For differences from ICAO VMC specifications refer to ATC page NETHERLANDS-3.

SPECIAL REQUIREMENTS AND REGULATIONS

IFPS/CFMU OPERATIONS

Рис. 1.1. Страница из Сборника Jeppesen с системой единиц, применяемой в Нидерландах

Члены летных экипажей обязаны использовать установленные государством единицы измерения в радиотелефонной связи «земля — воздух», пролетая над территорией государства.

1.3. Перевод единиц измерения

В практической деятельности члены летных экипажей, использующие в обыденной жизни систему СИ, должны уметь переводить единицы измерения, применяемые за рубежом. Пе-

ревод наиболее часто встречающихся в летной деятельности единиц измерения и переводные коэффициенты дан в табл. 1.6.

Таблица 1.6
Переводные коэффициенты из одной системы в другую

Необходимо умножить	НА	Чтобы получить, необходимо умножить	НА	Чтобы получить
футы	0,305	метры	3.281	футы
футы в минуту	0,00508	метры в секунду	196,8	футы в минуту
узлы	1,852	километры в час	0,540	узлы
узлы	0,514	метры в секунду	1,946	узлы
фунты	0,454	килограммы	2,205	фунты
морские мили	1,852	километры	0,540	морские мили
статутные мили	1,609	километры	0,6214	статутные мили
ярды	0,914	метры	1,094	ярды
миллибары	0,75	миллиметры ртутного столба	1,333	миллибары
дюймы ртутного столба	25,4	миллиметры ртутного столба	0,03937	дюймы ртутного столба
галлоны английские	4,546	литры	0,22	галлоны английские
галлоны американские	3,785	литры	0,264	галлоны американские

Соотношение между градусами по Цельсию и по Фаренгейту:

$$C° = 0,56\ (F° — 32),\quad F° = 1,86 \cdot C° + 32.$$

Во время полета за рубежом на ВС, оборудованных приборами, градуированными в метрической системе, возникает потребность перевода из одних единиц измерения в другие. Для быстрого приближенного перевода можно воспользоваться способами, представленными в табл. 1.7. Примеры применения этих способов показаны в табл. 1.8.

Таблица 1.7
Упрощенный порядок перевода единиц измерения из одной системы в другую

Дано	Перевести в	Необходимо
футы	м	футы поделить на 3 и отнять 10 % от полученного значения
м	футы	метры умножить на 3 и прибавить 10 % от полученного значения
фут/мин	м/с	фут/мин поделить на 200
м/с	фут/мин	м/с умножить на 200
узлы	км/ч	узлы умножить на 2 и от полученного результата отнять 10 % значения узлов
км/ч	узлы	км/ч разделить на 2 и прибавить 10 % от полученного значения
узлы	м/с	футы умножить на 2
м/с	узлы	м/с поделить на 2
м. мили	км	м. мили умножить на 2 и отнять значение м. миль
км	м. мили	км поделить на 2 и прибавить 10 % от полученного значения

Таблица 1.8

Примеры упрощенного перевода единиц измерения в уме

Дано	**Перевести в**	**Решение**	**Точный ответ**
300 футов	м	300 : 3 = 100 – 10 = 90 м	91,5 м
1200 м	футы	1200·3 = 3600 + 360 = 3960 фут	3937 фут
1200 фут/мин	м/с	1200 : 200 = 6 м/с	6,096 м/с
7,5 м/с	фут/мин	7,5·200 = 1500 фут/мин	1476 фут/мин
320 узлов	км/ч	320·2 = 640 – 32 = 608 км/ч	592,6 км/ч
520 км/ч	узлы	520 : 2 = 260 + 26 = 286 узлов	280,8 узлов
18 узлов	м/с	18·2 = 36 м/с	35,0 узлов
16 м/с	узлы	16 : 2 = 8 узлов	8,2 узлов
120 м. миль	км	120·2 = 240 – 12 = 228 км	222 км
340 км	м. мили	340 : 2 = 170 + 17 = 187 узлов	183,6 узлов

Приведенные примеры показывают, что приближенный перевод единиц измерения из одной системы в другую вполне приемлем для практики.

2. Высоты полета

2.1. Обозначения, уровни отсчета высот, термины

При выполнении полетов на ВС высота контролируется и/или выдерживается с помощью двух типов высотомеров: барометрического и радиотехнического. Далее рассмотрены вопросы, связанные с эксплуатацией барометрического высотомера.

Показания барометрического высотомера и используемая на практике терминология зависят от уровней отсчета высоты, принятых в аэронавигации. Если не учитывать температурную погрешность, то можно считать, что *барометрический высотомер показывает высоту над уровнем той изобарической поверхности, давление которой установлено на высотомере*. Давления, по которым принято отсчитывать высоту, обозначаются трехбуквенными кодами, присвоенными еще в те времена, когда радиосвязь велась с помощью азбуки Морзе.

Уровни отсчета и их обозначения по *Q*-коду:

1) QNE — стандартное атмосферное давление 1013,2 гПа (1013,2 мбар, 760 мм рт. ст., 29,92 IN);

2) QNH — атмосферное давление, приведенное к среднему уровню моря (*MSL*) по стандартной атмосфере;

3) QFE — атмосферное давление на уровне аэродрома или рабочего порога ВПП.

В зависимости от установленного на шкале высотомера атмосферного давления в зарубежной практике различают следующие понятия при установке:

1) QNE – эшелон полета (Flight level — FL);

2) QNH – абсолютная высота (Altitude);

3) QFE – относительная высота (Height).

Эшелон полета (Flight level, FL) – поверхность постоянного давления, отнесенная к установленной величине давления 1013,2 гПа и отстоящая от других поверхностей на величину установленных интервалов давления.

Абсолютная высота (Altitude) – расстояние по вертикали от среднего уровня моря до уровня, точки или объекта, принятого за точку.

Относительная высота (Height) – расстояние по вертикали от указанного исходного уровня до уровня, точки или объекта, принятого за точку (см. рис. 2.1).

Необходимо иметь в виду, что под терминами *абсолютная* и *относительная высота* здесь понимаются *не геометрические, а барометрические высоты.* Ведь только при условиях стандартной атмосферы показания высотомера будут соответствовать геометрическому расстоянию от уровня начала отсчета до уровня полета.

При заходе на посадку переход с QNE осуществляется на эшелоне перехода (Transition Level). Он может быть опубликован на карте захода на посадку, на схемах (картах) стандартных маршрутов прибытия, а также сообщается в информации ATIS и в диспетчерском разрешении захода на посадку.

Эшелон перехода определяется для конкретного аэродрома; он может устанавливаться общим для аэроузла или единым на всей территории государства, как, например, в США, где таким эшелоном является FL 180 (18 000 футов), в Японии — FL 140 (14000 футов), в Украине FL 100 (10 000 футов).

При значительном падении атмосферного давления эшелон перехода изменяется в сторону увеличения.

Положение ВС во время снижения при установке на шкале давления высотомера давления QNH, когда ВС находится *на абсолютной высоте перехода или ниже, высота выражается в величинах абсолютной высоты*. При взлете во время набора высоты положение ВС по высоте, находящегося на *высоте перехода или выше, выражается в значениях эшелонах полета*.

При установке на шкале давления высотомера на эшелоне перехода QFE высота выражается в величинах относительной высоты (Height).

Для обозначения *высоты перехода* используются два термина: абсолютная (Transition altitude) и относительная высота перехода (Transition Height).

Абсолютная/относительная высота перехода (Transition Altitude/Height) – абсолютная/относительная высота, ниже которой или на которой положение ВС в вертикальной плоскости контролируется в величинах абсолютной / относительной высоты.

Тип высоты перехода устанавливается государством на каждом аэродроме и публикуется на схеме (карте) стандартного маршрута вылета. Если два или несколько аэродромов вылета расположены близко друг от друга и требуется координация действий органов ОВД аэродромов, то устанавливается общая высота перехода.

Между эшелоном перехода и абсолютной/относительной высотой перехода расположен *переходный слой (*Transition layer*)*. Следовательно, ***эшелон перехода*** – самый нижний эшелон, который может быть использован выше абсолютной/относительной высоты перехода с учетом буферного пространства, то есть переходного слоя.

Превышение (Elevation) – расстояние по вертикали от среднего уровня моря до точки или уровня земной поверхности или связанного с ней объекта.

Уровень (Level) – общий термин, относящийся к положению в вертикальной плоскости ВС, находящегося в полете, и означающий в соответствующих случаях относительную/абсолютную высоту полета или эшелон полета.

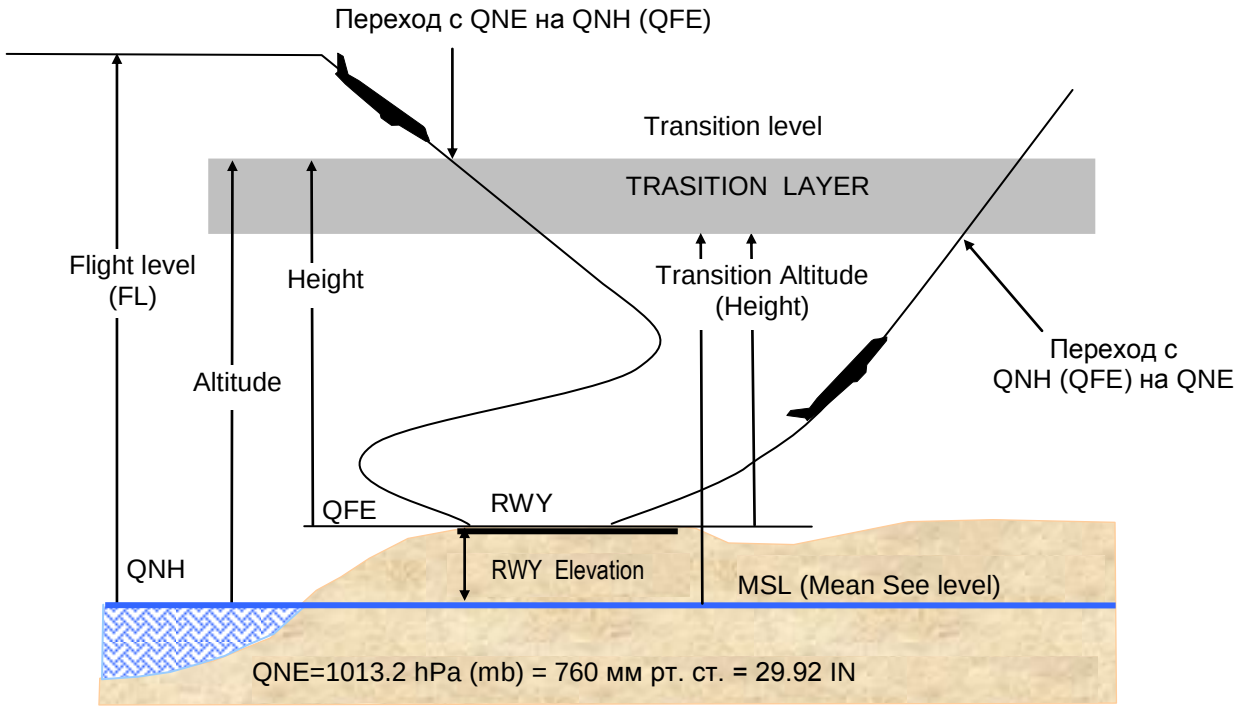


Рис. 2.1. Уровни отсчета и термины высот

2.2. Фразеология радиообмена при докладах высот

В зависимости от этапа полета при ведении радиосвязи между диспетчером ОВД и пилотом ВС необходимо учитывать следующее.

Если данные о высоте («уровне») полета ВС сообщаются по стандартному давлению 1013,2 гПа, то цифрам, обозначающим высоту полета, предшествуют слова ЭШЕЛОН ПОЛЕТА. Если данные о высоте полета воздушного судна сообщаются относительно QNH/QFE, за цифрой следует соответственно слово МЕТРОВ или ФУТОВ.

При установке на высотомере давления QNH/QFE положение ВС при наборе высоты определяется в величинах абсолютных/относительных высот до достижения им абсолютной/относительной высоты перехода, выше которой положение в вертикальной плоскости определяется эшелонами полета.

Установка высотомера на давление QNH сообщается на борт ВС в разрешениях на руление перед взлетом.

Пример

В аэропорту *А* абсолютная высота перехода 8000 футов.

После взлета на запрос диспетчера: *«Level passing?»* или *«Level check?»* правильным ответом до пересечения 8000 футов будет: *«Seven thousand feet»*, где 7000 футов — текущая высота. После пересечения 8000 футов на этот же запрос диспетчера пилоту необходимо ответить: *«Nine zero»* или *«Flight level nine zero»*, где *FL*90 — текущий пересекаемый эшелон после установки на высотомере давления *QNE*.

При дальнейшем наборе высоты, полете на эшелоне и снижении до установки на высотомере давления *QNH* на запрос диспетчера: *«Level check?»* пилот должен ответить: *«Two seven zero»* или *«Flight level two seven zero»*, где 270 — текущий, пересекаемый или выдерживаемый номер эшелона полета.

При заходе на посадку данные для установки высотомера по QNH передаются на борт ВС при выдаче разрешения для захода на посадку и разрешения на вход в аэродромный круг полета. Положение ВС в вертикальной плоскости при заходе на посадку контролируется по эшелонам полета до достижения ВС эшелона перехода, ниже которого положение выражается в величинах абсолютных высот.

Значение QNH устанавливается на эшелоне перехода или даже до достижения эшелона перехода, но только в случае, если получено разрешение на посадку и в дальнейшем горизонтальных площадок на снижении не предвидится.

Примеры

1. На аэродроме *В* установлен эшелон перехода FL50. В процессе снижения при достижении этого эшелона пилот установил на высотомере давление QNH и продолжил снижение для захода на посадку. При пересечении 4000 футов диспетчер запросил пилота о текущей высоте: *«Level check?»* Правильным ответом пилота будет: *«Passing four thousand feet»*.

2. На аэродроме *С* установлен эшелон перехода FL60. В процессе снижения при пересечении FL80 пилот получил разрешение для захода на посадку и установил на высотомере давление QNH. При пересечении абсолютной высоты 7000 футов диспетчер запросил: *«Passing level?»*, на что пилот должен ответить: *«Passing seven thousand»*.

При заходе на посадку с использованием давления QFE/QNH точные данные для установки высотомера содержатся в разрешениях для захода на посадку и посадку, выдаваемых по запросу пилота в соответствии с правилами государства. Значение QFE/QNH устанавливается на эшелоне перехода или до достижения эшелона перехода, если получено разрешение на посадку и в дальнейшем горизонтальный полет не предвидится. После установки давления QFE положение ВС в вертикальной плоскости выражается в величинах относительных высот над

превышением аэродрома, а при установке QNH — в величинах абсолютных высот относительно MSL.

Превышением аэродрома (*aerodrome elevation*) называется абсолютная высота наивысшей точки рабочей площади аэродрома (то есть всех ВПП аэродрома). В некоторых случаях вместо превышения аэродрома используется превышение порога ВПП:

а) на оборудованных ВПП, если порог ВПП ниже превышения аэродрома на 2 м (7 фут) или более;

б) на ВПП, оборудованных для точного захода на посадку.

Примеры

1. На аэродроме *D* установлен эшелон перехода FL70. В процессе снижения при достижении этого эшелона пилот установил на высотомере давление QFE 1002 гПа и продолжил снижение для захода на посадку. При пересечении 6000 футов на запрос диспетчера: «Level check?» необходимо ответить: «Passing 6000 feet on QFE 1002 hectopascals».

2. На аэродроме E установлен эшелон перехода FL80. В процессе снижения при достижении эшелона FL100 диспетчер разрешил ВС заход на посадку. Пилот установил на высотомере давление *QFE* 1005 гПа и продолжил снижение для захода на посадку. При пересечении относительной высоты 9000 футов диспетчер запросил: *«Level check?»* В данном случае пилоту необходимо ответить: *«Passing nine thousand feet on QFE 1005 hectopascals»*.

Количество государств, публикующих правила использования давления QFE при заходе на посадку, незначительно.

2.3. Пересчет давления

В зависимости от своих национальных правил каждое государство определяет для выполнения полетов в районе аэродрома один уровень отсчета давления: QNH или QFE. Однако в вещаниях ATIS или в сообщениях диспетчера может быть представлено значение:

- только QNH;
- QNH, а QFE представляется по запросу;
- QFE, а QNH используется в качестве дополнительной информации;
- QFE, а QNH представляется по запросу;
- только QFE.

Для аэродромов, не являющихся высокогорными, нет однозначного ответа, какая из методик использования высотомера при установке давления QNH или QFE предпочтительна. Для высокогорных аэродромов, когда не хватает шкалы давления на высотомере, необходимо использовать установку высотомера только на давление QNH.

Ввиду того что уровни отсчета высот в различных государствах могут быть разными, члены летного экипажа должны уметь пересчитывать давление от одного уровня отсчета на другой.

Пересчет давления QNH в QFE осуществляется следующим образом:

$$\mathrm{QFE} = \mathrm{QNH} - \Delta P,$$

где ΔP – барометрический эквивалент превышения аэродрома или порога ВПП. Для каждого аэродрома эта величина является постоянной и может быть легко определена по таблице стандартной атмосферы.

Величина ΔP публикуется *на карте захода на посадку (approach chart)*, издаваемой фирмой Jeppesen. Она соответствует высоте *порога ВПП* конкретной схемы захода на посадку (рис. 2.2).

При известном значении ΔP определение QFE не представляет труда.

Пример на определение давления QFE

На аэродроме *А* давление QNH = 1010 гПа. Превышение аэродрома — 780 футов. По таблице стандартной атмосферы на уровне аэродрома 780 футов атмосферное давление составляет 985 гПа. Находим ΔP =1013,2–985=28,2 гПа. Следовательно,

QFE = 1010 - 28,2 = 981,8 гПа.

С учетом требований Doc 4444 полученное значение округляется в меньшую сторону до ближайшего целого миллибара (гектопаскаля). Исходя из этого QFE = 981 гПа.

Приближенное значение барометрического эквивалента можно определить по формуле:

$$\Delta P = \frac{H_{аэр}}{\Delta h}, \qquad (2.1)$$

где $H_{аэр}$ — высота аэродрома;

Δh — барическая ступень 11 м/мм рт. ст., или 8,25 м/гПа, или 27,3 фут/гПа.

Данное значение барической ступени соответствует уровню моря в стандартной атмосфере. С увеличением высоты Δh возрастает (см. табл. 2.1), поэтому формулой (2.1) можно пользоваться только для аэродромов, расположенных не выше 400 м. При большем превышении аэродрома погрешность в определении ΔP по формуле (2.1) превышает 1 гПа.

Пример

Высота аэродрома 2700 фт., QNH = 1010 гПа. Барометрический эквивалент превышения аэродрома, указанный на карте, составляет 95 гПа, а

QFE = 1010 - 95 = 915 гПа.

Величина ΔP, определяемая по формуле (2.1), составит 98,9 гПа. В этом случае QFE = 1010 - 98,9 = 911,1 гПа.

Таким образом, расчет QFE с использованием формулы (2.1) приводит к занижению давления на 3,9 гПа, что в свою очередь вызовет ошибку в показаниях высотомера в 106 футов, или 32 м. С возрастанием высоты аэродрома ошибка увеличивается.

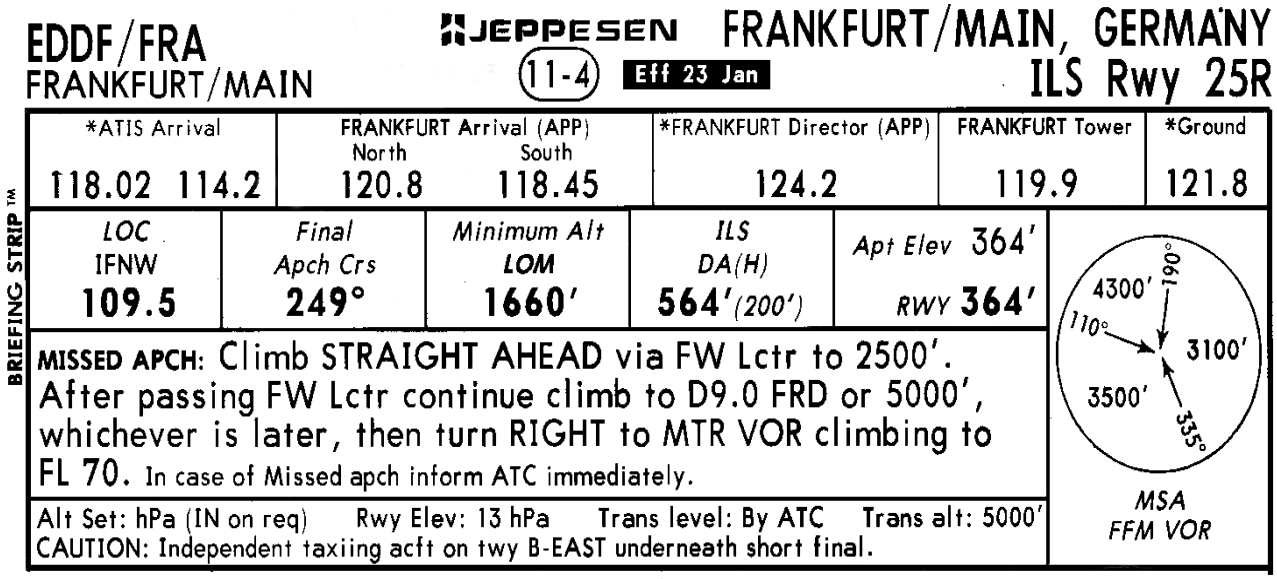


Рис. 2.2. Информация о барометрическом эквиваленте: ΔP = 13 гПа

Таблица 2.1
Изменение барической ступени с высотой в стандартной атмосфере

Высота, м	Барическая ступень		Высота, фут	Барическая ступень	
	м/мм рт. ст.	м/гПа		фут/мм рт. ст.	фут/гПа
0	11,1	8,3	0	36,5	27,3
100	11,2	8,4	300	36,6	27,4
200	11,2	8,4	600	36,7	27,5
300	11,3	8,4	900	36,9	27,7
400	11,3	8,5	1200	37,0	27,8
500	11,3	8,5	1500	37,2	27,9
600	11,4	8,6	1800	37,4	28,0
700	11,5	8,6	2100	37,5	28,2
800	11,5	8,6	2400	37,7	28,3
900	11,6	8,6	2700	37,9	28,4
1000	11,6	8,7	3000	38,1	28,5
1100	11,7	8,8	3300	38,2	28,7
1200	11,8	8,8	3600	38,4	28,8
1300	11,8	8,9	3900	38,5	28,9
1400	11,9	8,9	4200	38,7	29,0
1500	11,9	8,9	4500	38,9	29,2
1800	12,1	9,1	5400	39,4	29,6
2000	12,2	9,2	6000	39,7	29,8

2.4. Вертикальное эшелонирование

2.4.1. Стандарты ИКАО по эшелонированию

В соответствии с положениями Приложения 2 «Правила полета» при выполнении полета должны выдерживаться крейсерские эшелоны, представленные в Добавлении 3 «Таблицы крейсерских эшелонов».

В районах, где на основании региональных навигационных соглашений применяется минимум сокращенного вертикального эшелонирования:

– 1000 футов между эшелонами полета 290 и 410 включительно — используется табл. 2.2;

– 300 м между эшелонами полета 8900 м и 12 500 м включительно — используется табл. 2.3.

Данная система эшелонирования применяется в Северной Корее, Китае и Монголии.

Согласно Стандарту ИКАО применяется полукруговое эшелонирование, при этом направление на север отсчитывается от магнитного меридиана. В Российской Федерации и Китае направление на север при полукруговом эшелонировании отсчитывается от истинного меридиана.

При полетах на широтах выше 70°N применяется карта полярной стереографической проекции. В этом случае направление эшелонирования осуществляется относительно координатной сетки, параллельной гринвичскому меридиану, а направление гринвичского меридиана на Северный полюс используется в качестве севера координатной сетки (см. рис. 2.3).

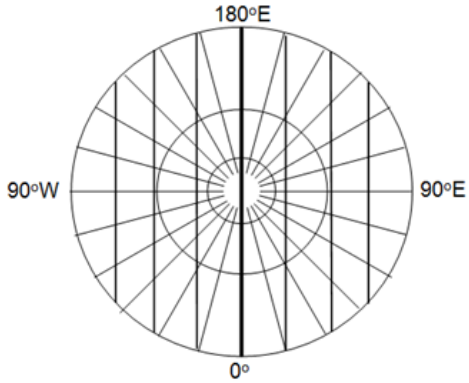


Рис. 2.3. Направление эшелонирования при полетах на широтах выше 70°*N*

Таблица 2.2

Таблица крейсерских эшелонов с интервалом 1000 футов до FL410 включительно

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

Примечание. Эшелоны, залитые черной заливкой, относятся к эшелонам полета сокращенного вертикального эшелонирования – RVSM (Reduced Vertical Separation Minimums).

Таблица 2.3

Таблица крейсерских эшелонов с интервалом 300 м до FL12500 м включительно

Направление линий пути											
от 000° до 179°						от 180° до 359°					
Полет по ППП			Полет по ПВП			Полет по ППП			Полет по ПВП		
Эшелон полета	Уровень		Эшелон полета	Уровень		Эшелон полета	Уровень		Эшелон полета	Уровень	
	метры	футы		метры	футы		метры	фут		метры	футы
0030	300	1000	—	—	—	0060	0600	2000	—	—	—
0090	900	3000	0105	1050	3500	0120	1200	3900	0135	1350	4400
0150	1500	4900	0165	1650	5400	0180	1800	5900	0195	1950	6400
0210	2100	6900	0225	2250	7400	0240	2400	7900	0255	2550	8400
0270	2700	8900	0285	2850	9400	0300	3000	9800	0315	3150	10300
0330	3300	10800	0345	3450	11300	0360	3600	11800	0375	3750	12300
0390	3900	12800	0405	4050	13300	0420	4200	13800	0435	4350	14300
0450	4500	14800	0465	4650	15300	0480	4800	15700	0495	4950	16200
0510	5100	16700	0525	5250	17200	0540	5400	17700	0555	5550	18200
0570	5700	18700	0585	5850	19200	0600	6000	19700	0615	6150	20200
0630	6300	20700	0645	6450	21200	0660	6600	21700	0675	6750	22100
0690	6900	22600	0705	7050	23100	0720	7200	23600	0375	3750	24100
0750	7500	24600	0765	7650	25100	0780	7800	25600	0795	7950	26100
0810	8100	26600	0825	8250	27100	0840	8400	27600	0855	8550	28100
0890	8900	29100				0920	9200	30100			
0950	9500	31100				0980	9800	32100			
1010	10100	33100				1040	10400	34100			
1070	10700	35100				1100	11000	36100			
1130	11300	37100				1160	11600	38100			
1190	11900	39100				1220	12200	40100			
1250	12500	41100				1310	13100	43000			
						1430	14300	46900			
1370	13700	44900				1550	15500	50900			
1490	14900	48900				и т.д.	и т.д.	и т.д.			
и т.д.	и т.д.	и т.д.									

Примечание. Эшелоны, залитые черным цветом, относятся к эшелонам полета сокращенного вертикального эшелонирования — RVSM.

2.4.2. Отклонения от стандартного эшелонирования, рекомендованного ИКАО

В некоторых государствах преобладает направление воздушного движения на север или на юг. В этом случае на основании региональных аэронавигационных соглашений между органами ОВД ряда соседних государств устанавливается полукруговое эшелонирование в направлении от 090 ° до 269 ° и от 270 ° до 089 °. Кроме того, указывается порядок перехода от традиционного полукругового эшелонирования ИКАО (то есть от направления от 000 ° до 179 ° и от 180 ° до 359 °).

Исходя из местных особенностей и национальных правил, некоторые государства применяют систему вертикального эшелонирования, отличную от рекомендованной ИКАО. Она публикуется в AIP государства. Фирма Jeppesen публикует такие отклонения в сборнике JAM в разделе Air Traffic Control на страницах, где излагаются отличия в национальных правилах государств по отношению к стандартам и рекомендуемой практике ИКАО. Для большей наглядности эти отклонения фирма Jeppesen публикует и на маршрутных картах.

Перечислить национальные правила государств по вопросу вертикального эшелонирования здесь не представляется возможным ввиду их большого разнообразия. Те или иные отличия должны быть выявлены во время предварительной подготовки к полетам.

На рис. 2.4–2.6 приведены способы эшелонирования по эшелонам полета и по абсолютной высоте для некоторых государств, опубликованные на маршрутных картах Jeppesen. Надписи на рис. 2.4.–2.6 означают:

– ODD — эшелонирование с использованием нечетных эшелонов;

– EVEN — эшелонирование с использованием четных эшелонов.

Некоторые государства, используя стандартную систему эшелонирования, рекомендованную ИКАО, в ряде случаев для организации потоков воздушного движения применяют местные отклонения в эшелонировании. Такие отклонения привязаны к конкретным участкам трассы и публикуются на маршрутных картах вдоль участков маршрутов с использованием символов: *E* >, O> и *E&O*> (см. рис. 2.7).

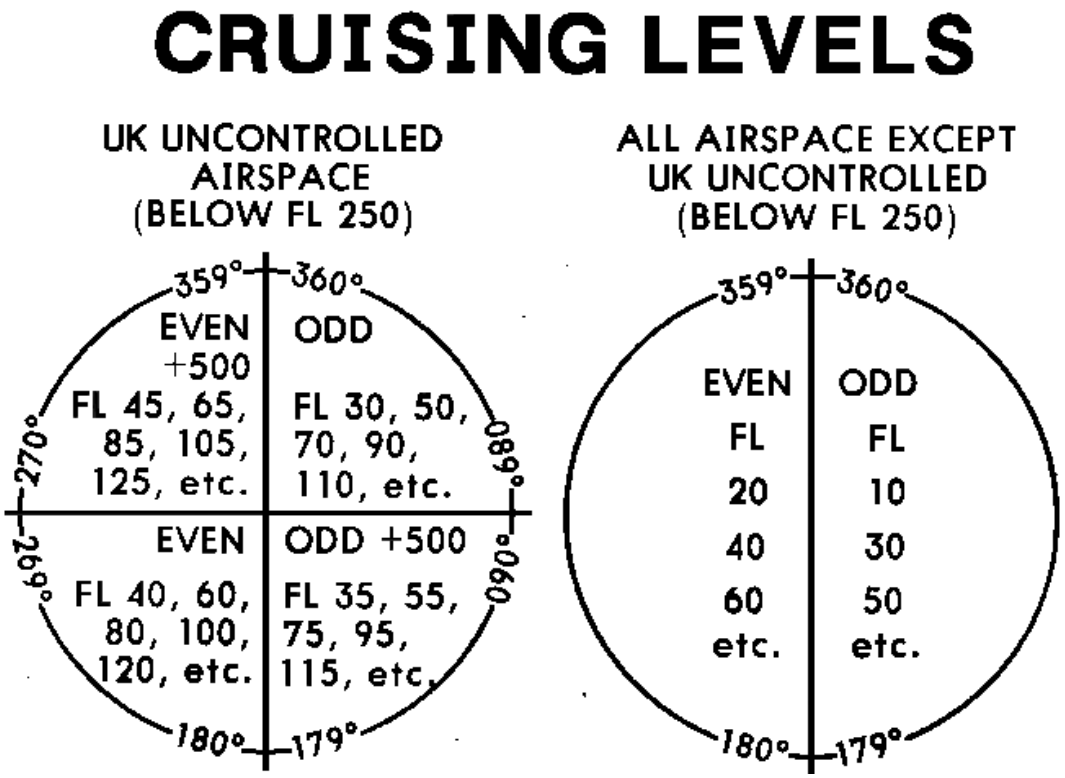


Рис. 2.4. Эшелонирование по эшелонам полета, применяемое в Великобритании

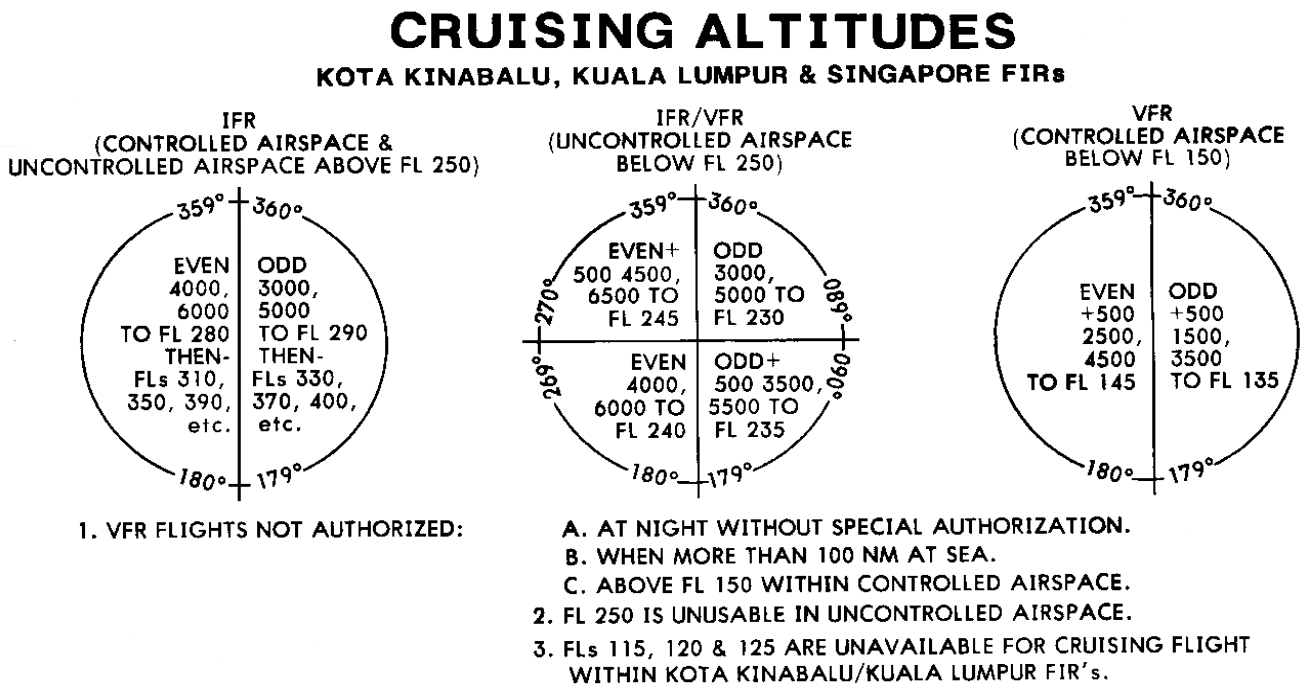


Рис. 2.5. Эшелонирование по абсолютной высоте, применяемое в районе полетной информации Кота Кинабалу, Куала Лумпура и Сингапура

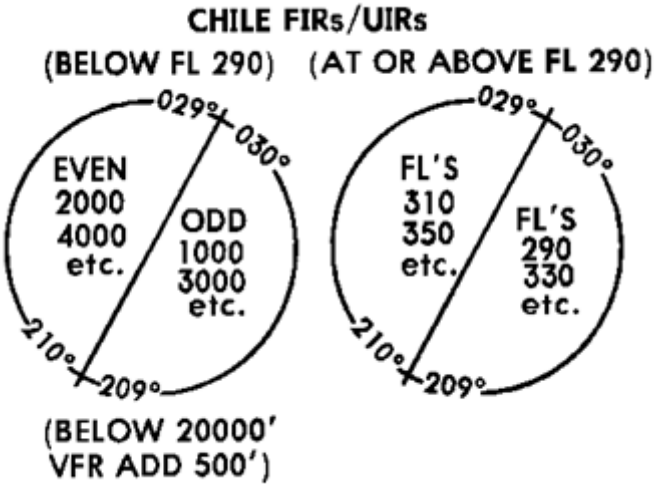


Рис. 2.6. Эшелонирование, применяемое в Чили

Нанесение вдоль участка трассы символа *E* > означает, что четные (EVEN) тысячи абсолютных высот/эшелоны полета используются в направлении стрелки, а нечетные тысячи — в противоположном направлении. Этот символ наносится, когда назначенная абсолютная высота/эшелон полета является противоположной той, которая принята в стандартной системе эшелонирования. Символ *O*> означает нечетные (ODD) тысячи абсолютной высоты/эшелона полета и используется для указания, что в направлении стрелки применяется нечетная абсолютная высота/эшелон полета.

Наличие символа E&O > означает, что в указанном направлении действуют все абсолютные высоты/эшелоны — как четные, так и нечетные.

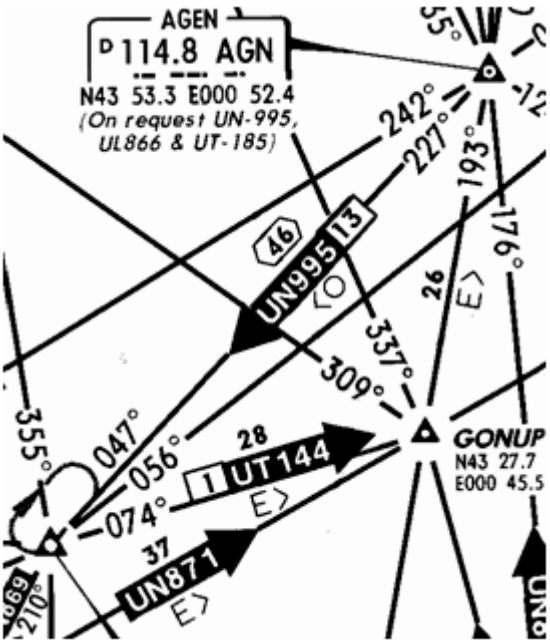


Рис. 2.7. Использование символов *E* > и *O*>

На рис. 2.4–2.7 видно, что, несмотря на наличие стандарта эшелонирования ИКАО, государства применяют разные способы эшелонирования. В этой связи членам летных экипажей во время проведения предварительной подготовки необходимо детально знакомиться с применяемой системой эшелонирования по маршруту предстоящего полета.

2.5. Полеты в условиях RVSM

2.5.1. Подготовка и выполнение полета в условиях RVSM

Ежегодные темпы роста воздушного движения в мире в среднем (в зависимости от региона) составляют 7 %. Такие темпы удваивают интенсивность воздушного движения примерно через каждые 10 лет. В связи с тем, что воздушное пространство имеет ограниченные размеры, для удовлетворения роста воздушного движения ИКАО с 1995 г. претворила в жизнь концепцию RVSM — сокращенные минимумы вертикального эшелонирования. В соответствии с этой концепцией между эшелонами 290 и 410 включительно (согласно табл. 2.2) используется минимум эшелонирования в 1000 футов, либо между эшелонами 0850 и 1250 включительно (согласно табл. 2.3) используется минимум 300 м.

Применение RVSM позволяет:

– увеличить пропускную способность воздушного пространства на 20 % за счет предоставления шести дополнительных эшелонов;

– уменьшить длительность и частоты задержек по вине органов ОВД;

– предотвращать конфликты в основных точках пересечения сети трасс;

– выполнить требования пилотов по предоставлению оптимальных крейсерских эшелонов;

– экономить 1 % расхода авиатоплива.

В табл. 2.4 дана хронология внедрения RVSM по регионам мира.

Таблица 2.4
Хронология внедрения RVSM в различных регионах мира

Регион внедрения, государство	Дата	Диапазон эшелонов
Азия — Тихий океан	24.02.2000 г.	FL290–FL410
Австралия	23.11.2000 г.	
Атлантика Западная Европа	24.01.2002 г.	
Западная часть Тихого океана, включая Китайское море	21.02.2002 г.	
Ближний Восток (Бахрейн, Египет, Иран, Иордания, Кувейт, Ливан, Оман, Саудовская Аравия, Сирия, ОАЭ, Йемен)	27.11.2003 г.	
Азия южнее Гималаев (Пакистан, Индия и Юго-Восточная Азия)		
Канада, США, Центральная и Южная Америка	20.01.2005 г.	
Китай, Северная Корея	21.11.2007 г.	8900–12 500 м
Африка	25.09.2008 г.	FL290– FL410
Казахстан, Кыргызия, Российская Федерация, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан	17.09.2011 г.	FL290– FL410
Монголия	17.09.2011 г.	8900–12 500 м

Для некоторых эшелонов полета между воздушным пространством с футовой системой эшелонирования RVSM ИКАО в футах и метрической системой эшелонирования RVSM Китая разница составляет 100 футов (см. табл. 2.5).

Транзитное воздушное пространство между метрической системой эшелонирования и метрической системой эшелонирования RVSM Китая отсутствует. Однако ввиду наличия встречных эшелонов и несовпадения эшелонов изменение эшелонов осуществляется в воздушном пространстве Китая. Правила изменения эшелонов при входе в воздушное пространство Китая и при выходе из него зависят от конкретных районов полетной информации (РПИ), из которых/в которые осуществляется выход/вход.

Конкретные правила представлены в АИП Китая и на маршрутных картах Jeppesen.

Таблица 2.5
Сравнение систем эшелонирования *RVSM* ИКАО и Китая

ИКАО		Китай		ИКАО		Китай	
Направление линии пути							
от 000 ° до 179 °				**от 180 ° до 359 °**			
29 000	8850	8900	29 100	30 000	9150	9200	30 100
31 000	9450	9500	31 000	32 000	9750	9800	32 100
33 000	10 050	10 100	33 100	34 000	10 350	10 400	34 100
35 000	10 650	10 700	35 000	36 000	10 950	11 000	36 100
37 000	11 300	11 300	37 000	38 000	11 600	11 600	38 100
39 000	11 900	11 900	39 100	40 000	12 200	12 200	40 100
41 000	12 500	12 500	41 100	43 000	13 100	13 100	43 000

Примечание. Черным фоном выделена система эшелонирования, применяемая в Китае.

Вход в воздушное пространство RVSM разрешается ВС, утвержденным к полетам с RVSM. Разрешение эксплуатантам ВС выдается уполномоченным органом в области авиации, после того как эксплуатант выполнил следующие требования:

− для каждого типа ВС получено подтверждение летной годности в соответствии с техническими требованиями к минимальным характеристикам бортовых систем в отношении RVSM;

− имеется утвержденное государством руководство по летной эксплуатации и техническому обслуживанию для выполнения полетов с RVSM.

Минимальный перечень оборудования для полетов в районе действия RVSM включает:

1) две независимые системы измерения высоты, при этом каждая должна иметь:

– перекрестно-соединенный приемник/систему статического давления, обеспеченный противообледенительной защитой;

– индикатор расчетной барометрической высоты в кабине экипажа;

– преобразователь отображаемой высоты в цифровой код;

– опорный сигнал для автоматического выдерживания заданной высоты и выдачи предупреждений об отклонении;

– коррекцию приемника статического давления (учет аэродинамических поправок);

2) один приемоответчик вторичного обзорного радиолокатора, передающий на землю данные о высоте полета;

3) систему предупреждения об отклонении по высоте;

4) автоматическую систему выдерживания заданного эшелона.

При проведении *предварительной подготовки* к полету с пересечением границ воздушного пространства (ВП) RVSM выполняются:

– проверка наличия допуска ВС к RVSM;

– проверка допуска к полетам в ВП RVSM у членов экипажа;

– определение точек входа и выхода в/из ВП RVSM футовой системы эшелонирования в метрическую систему эшелонирования;

– повторение процедур перехода от обычных эшелонов к эшелонам RVSM;

– повторение дополнений в Руководстве по производству полетов (РПП) и РЛЭ ВС по вопросам ограничений и эксплуатационных процедур при выполнении полета в воздушном пространстве RVSM;

– повторение фразеологии и действий при потере связи в воздушном пространстве RVSM;

– ознакомление с действующим RPL (повторяющимся планом полета), если есть, или составление FPL (плана полета) на предстоящий полет, а также составление альтернативного FPL на случай замены ВС на не допущенное к RVSM.

При проведении *предполетной подготовки* в базовом аэропорту при полете с пересечением границы ВП RVSM дополнительно выполняются:

– уточнение у диспетчера по брифингу номера ВС, выделенного для выполнения полета, и получение подтверждения об обеспечении полета RPL или FPL. Если планируемое для выполнения полета ВС не допущено к RVSM, то в органы ОВД предоставляется альтернативный FPL, составленный для полета вне воздушного пространства RVSM;

– уточнение у полетного диспетчера возможных ограничений по применению RVSM, которые могут быть введены полномочным органом ОВД по техническим причинам или в связи со сложными метеорологическими условиями в районе предстоящего полета;

– проверка в бортовой документации наличия записи о допуске ВС к полетам в воздушном пространстве RVSM;

– независимый наземный контроль высотомеров двумя членами экипажа.

При обнаружении неисправностей высотомеров об этом сообщается в производственно-диспетчерскую службу авиапредприятия, и при необходимости — диспетчеру «Руления» о возможной задержке вылета или изменении статуса ВС на «не допущенное к RVSM».

Оборудование RVSM считается неисправными, а ВС теряет статус «ВС, допущенного к RVSM», если:

– обнаружена неисправность одного из двух или обоих основных высотомеров;

– при нахождении на земле и при установленном одинаковом давлении QFE (QNH) показания двух основных высотомеров левого и правого пилотов отличаются на величину 75 фт. (23 м) и более;

– неисправны системы контроля и сигнализации отклонения от заданной высоты;

– неисправен ответчик *TCAS* (системы предотвращения столкновений ВС);

– неисправна автоматическая бортовая система управления АБСУ (САУ): невозможно включение режима «СТАБ Н» (стабилизации высоты).

В полете перед входом в ВП RVSM необходимо выполнить следующие операции.

1. Убедиться в исправной работе обоих высотомеров и в установке на них стандартного давления. Расхождения в показаниях двух основных высотомеров не должны превышать 60 м (200 фут).

2. Убедиться в исправности канала стабилизации высоты АБСУ (САУ). Отклонения от высоты выдерживаемого эшелона в режиме АБСУ (САУ) «СТАБ Н» не должны превышать 20 м (60 фут).

3. Убедиться в исправности ответчика TCAS.

4. В случае отказа или превышения, указанных в пп. 1–3 контрольных значений, при проверке оборудования RVSM ВС теряет статус «ВС, допущенного к RVSM», о чем немедленно сообщается органу ОВД: «UNABLE RVSM DUE EQUIPMENT» и запрашивается эшелон для полета вне воздушного пространства *RVSM*. Например: «KYIV CONTROL AF246 REQUEST FL280 AFTER PIMEN TO CONTINUE FLIGHT BELOW RVSM AIRSPACE».

При полете в условиях RVSM занятие эшелона выполняется с небольшими вертикальными скоростями набора или снижения, чтобы исключить «проскакивание» разрешенного эшелона RVSM на величину более 150 футов (45 м). Разрешенный эшелон занимается и выдерживается по высотомеру, сигналы от которого поступают в TCAS. Приборные и температурные поправки при выдерживании заданного эшелона не учитываются, осреднение высотомеров не производится.

После занятия заданного эшелона в горизонтальном полете по команде командира ВС второй пилот сравнивает показания двух основных высотомеров и докладывает величину расхождения в их показаниях. Если расхождение в показаниях основных высотомеров не превышает 200 футов (60 м), то работа высотомеров считается нормальной.

При расхождении в показаниях основных высотомеров (левого и правого пилота) более 200 футов (60 м) основные высотомеры для эшелонов RVSM считаются неисправными, и экипаж действует в соответствии с положениями о потере при статуса «ВС, допущенного к RVSM».

При определении занятости эшелона необходимо учитывать район выполнения полетов, так как критерии конкретной точности по выдерживанию эшелона полета в районах действия

RVSM в диапазоне FL290–410 отличаются от требуемой точности тех районов, где такое эшелонирование не применяется.

Для районов полета, где в воздушном пространстве не применяется RVSM, критерием занятости конкретного эшелона является диапазон высот ±300 футов (90 м) от данного эшелона (неважно, какого именно). В районах действия RVSM при полете на эшелонах FL290– 410 (8900 м – 12500 м) критерием занятости является диапазон ±200 футов (60 м).

Необходимо отметить, что величины ±300 футов (90 м) или ±200 футов (60 м) — это не погрешность пилотирования, а результирующая погрешность выдачи ответчиком высоты, которая зависит от точности пилотирования, точности высотомера, точности преобразования сигнала и его кодирования ответчиком.

Считается, что ВС выдерживает заданный эшелон полета, если значения высоты полета ВС, полученные с помощью ответчика вторичного обзорного радиолокатора (ВО) РЛ, работающего в режиме:

– «*C*» находятся в пределах ±300 футов (90 м);

– «*S*» находится в пределах ±200 футов (60 м) в воздушном пространстве RVSM.

Воздушное судно, получившее разрешение на освобождение эшелона, рассматривается как приступившее к снижению и освободившее занимаемый им ранее эшелон, если полученная от ВС информация от ответчика ВОРЛ о высоте полета указывает на перемещение ВС в ожидаемом направлении более чем на 300 (200) футов, или 90 (60) м, по отношению к ранее заданному эшелону.

Набирающее высоту или снижающееся ВС рассматривается как пересекающее эшелон, когда получаемая от ответчика ВОРЛ высота свидетельствует о том, что ВС прошло этот эшелон в нужном направлении и удалилось от него более чем на 300 (200) футов, или 90 (60) м.

При длительности полета более 1 часа на одном CFL экипаж через каждые 60 мин производит контроль высотомеров RVSM:

– контроль установки (индикации) QNE на основных и вспомогательных высотомерах;

– сравнение показаний основного высотомера второго пилота с показаниями основного высотомера командира ВС;

– контроль исправности ответчика TCAS (индикатор отказа ответчика не горит);

– оценку стабильности выдерживания разрешенного эшелона полета в режиме «СТАБ Н» АБСУ. Колебания высоты не должны превышать 65 футов (20 м).

2.5.2. Действия экипажа при потере ВС статуса «допущенный к RVSM»

1. Воздушное судно теряет статус «допущенный к RVSM», если при проверке на земле или в полете проявился один или несколько перечисленных далее отказов или отклонений в работе бортовой системы измерения и выдерживания высоты:

а) техническая неисправность одного из двух или обоих основных высотомеров;

б) при нахождении на земле и при установленном одинаковом давлении аэродрома (QFE или QNH) показания двух основных высотомеров левого и правого пилотов отличаются на величину 75 футов (23 м) и более;

в) в полете показания двух основных высотомеров левого и правого пилотов отличаются на величину, превышающую 200 футов (60 м);

г) обнаружена неисправность системы контроля и сигнализации отклонения от заданной высоты;

д) обнаружена неисправность ответчика TCAS, либо по информации органа ОВД становится очевидным, что передаваемая ответчиком высота отличается от фактической высоты, выдерживаемой по основному высотомеру, на величину, превышающую 300 футов (90 м), а переход на другой канал высоты TCAS не исправил ситуацию;

е) по любой причине невозможно включение режима «СТАБ Н» АБСУ (САУ), либо при включении этого режима наблюдаются отклонения в стабилизации высоты, превышающие 65 футов (20 м);

ж) от органа ОВД получено сообщение о том, что:

– суммарная погрешность выдерживания высоты (TVE: Total Vertical Error) равна или превышает 300 футов (90 м);

– отклонение от заданной высоты, допускаемое экипажем при управлении самолетом (AAD: Assigned Altitude Deviation), равно или превышает 300 футов (90 м).

Примечание. Если, по сообщению диспетчера ОВД, отклонение от заданного эшелона полета (ADD) превышает 300 фт., а в результате проверки показаний основных высотомеров стало очевидным, что причиной такой ситуации явилась ложная информация о высоте, передаваемая ответчиком *TCAS*, то об этом немедленно сообщается диспетчеру ОВД: «**TRANSPONDER'S ALTITUDE REPORTING ERROR»**. В этом случае нарушение требований RVSM не фиксируется и ВС не теряет статуса «ВС, допущенный к RVSM». Если переключение на другой канал высоты ответчика *TCAS* не устранило ошибку, то органами ОВД ВС рассматривается как «ВС с отказавшим ответчиком по каналу высоты» с применением соответствующих процедур обслуживания таких ВС.

2. Если во время предполетной подготовки в базовом аэропорту обнаружены неисправности высотомеров, влекущие потерю статуса «допущенного к RVSM», то:

– об обнаруженных неисправностях сообщается производственно-диспетчерской службе авиапредприятия;

– для вылета на аэродром, находящийся в пределах географических границ воздушного пространства RVSM, либо вылет переносится до устранения неисправности, либо представляется альтернативный FPL, составленный для ВС, не имеющего статуса «допущенного к RVSM».

3. В случае потери ВС в полете статуса «допущенного к RVSM» экипаж немедленно органу ОВД фразой: «NEGATIVE RVSM DUE EQUIPMENT» сообщает об этом и о принятом решении (возврате на аэродром вылета, посадке на ближайшем аэродроме или продолжении полета до аэродрома назначения) и действует в соответствии с диспетчерскими указаниями. При принятии решения о продолжении полета до аэродрома назначения запрашивает эшелон полета ниже ВП RVSM фразой: «REQUEST FL…(280)… AFTER (ENTRY POINT) TO CONTINUE FLIGHT BELOW RVSM AIRSPACE».

4. В случае, когда отказы или отклонения в работе высотомеров, приведшие к потере статуса «допущенный к RVSM», устранены или более не проявляются, считается, что статус «допущенный к RVSM» восстановлен. Если до этого органу ОВД уже было сообщено о потере статуса, то независимо от того, снижено ВС или еще нет, экипаж сообщает о восстановлении статуса ВС, «допущенный к RVSM» фразой: «READY TO RESUME RVSM» и при необходимости запрашивает эшелон полета в ВП RVSM фразой: «REQUEST FL... (340)… TO CONTINUE FLIGHT».

5. Если вследствие отказов высотомеров, произошедших в полете, ВС потеряло статус «допущенного к RVSM» в небазовом аэропорту, находящемся в пределах географических границ ВП RVSM, то для вылета на базу или продолжения рейса экипаж:

– органу ОВД аэропорта вылета сообщает о потере статуса фразой: «NEGATIVE RVSM DUE EQUIPMENT» и о принятом решении: переносе вылета или вылете в пределах установленного времени с запросом изменений эшелона полета;

– при необходимости представляет в орган ОВД альтернативный FPL;

– возможным способом сообщает в авиапредприятие о сложившейся ситуации и ее развитии.

2.5.3. Действия при умеренной или сильной турбулентности в ВП RVSM

При попадании ВС в зону умеренной или сильной турбулентности, требующей отключения автопилота, или вследствие которой отклонения от разрешенного эшелона полета превышают 65 фт. (20 м), экипаж немедленно сообщает об этом органу ОВД фразой: «UNABLE RVSM DUE TURBULENCE» и действует в соответствии с диспетчерскими указаниями или измененным разрешением.

Необходимо помнить, что *при такой ситуации ВС не теряет статуса «допущенный к RVSM»*, но в зависимости от ситуации диспетчер ОВД может либо применить минимум вертикального эшелонирования с другими ВС в 2000 фт., что потребует изменения эшелона полета, либо изменить направление полета для создания бокового эшелонирования с другими ВС, следующими на смежных эшелонах RVSM.

При прекращении или ослаблении турбулентности, когда становятся возможными включение АБСУ (САУ) в режим «СТАБ Н» и точное выдерживание эшелона RVSM, если до этого органам ОВД уже было сообщено о болтанке, экипаж немедленно сообщает о восстановлении выдерживания требований *RVSM* фразой: «READY TO RESUME RVSM» и действует в соответствии с указаниями или разрешениями диспетчера.

2.5.4. Планирование полетов ВС, допущенных к RVSM

Если ВС допущено к RVSM, то независимо от маршрута полета и эшелонов планируемого полета в п. 10 *FPL* (оборудование) в дополнение к остальным индексам вносится индекс «*W*», а при составлении RPL в п. *Q* вносится обозначение «EQPT/W».

Если маршрут планируемого полета переходит из района действия RVSM в футовой системе в район RVSM в метрической системе, то в п. 15 FPL (ROUTE) и п. *O* RPL (Enroute) дополнительно включаются:

– точка входа (Entry point) и запрашиваемый эшелон полета в пределах RVSM в метрической системе,

– точка выхода (Exit point) и запрашиваемый эшелон полета за пределами *RVSM* в метрической системе.

Запрашиваемые эшелоны в пределах RVSM выбираются:

– в общем случае — в зависимости от направления полета:

– в районах и на маршрутах, где действуют схемы распределения эшелонов (Flight Level Allocation Scheme, FLAS), — в соответствии с опубликованными FLAS, но не выше FL390;

– в районах и на маршрутах, где действуют соглашения между центрами ОВД (Inter-Center Letter of Agreement), — в соответствии с информацией, опубликованной в АИП, но не выше FL390.

2.5.5. Контроль характеристик выдерживания высоты

Для выполнения полетов в регионах действия RVSM ВС должно пройти мониторинг с целью доказать, что оно способно выдерживать высоту с точностью не хуже 65 футов (20 м).

Контроль точности выдерживания высоты осуществляется двумя способами:

– пролетом над станцией контроля высоты (Height Monitoring Unit, HMU), (табл. 2.6);

– при полете в Европейском регионе (не далее долготы 40 °*E*) — с использованием портативного спутникового блока контроля (GPS Monitoring Unit, GMU).

Таблица 2.6
Расположение станций контроля высоты

Наименование станции	Координаты		Расположена рядом с	Радиус рабочей области, км
	широта	долгота		
Линз в Австрии	48°12’08”N	014°17’35”E	LNZ VOR	55
Ноттенхейм в Германии	49°56’45”N	006°33’25”E	NTM VOR	83
Женева в Швейцарии	46°21’49”N	005°55’34”E	GVA VOR	83

Организация взаимодействия с Евроконтролем для обеспечения контроля характеристик выдерживания высоты возлагается на эксплуатанта.

Требования по первоначальному мониторингу зависят типа ВС и от их количества у конкретного эксплуатанта. В табл. 2.7 представлены основные типы ВС, которые эксплуатируются российскими эксплуатантами.

Таблица 2.7
Требования по первоначальному мониторингу ВС

№ группы	Группа ВС	Должны быть промониторены
1	A319, A320, A321, A330, A340, B737, B767, T154	10 % или 2 самолета от общего парка самолетов эксплуатанта
2	A310(GE), A310(PW), BE40	30 % или 2 самолета от общего парка самолетов эксплуатанта
3	AN72, T204, T214	60 % самолетов от общего парка самолетов эксплуатанта
4	A124, IL76, IL86, YK42	100 % самолетов от общего парка самолетов эксплуатанта. Плюс все новые самолеты, приобретенные эксплуатантом.

Мониторинг характеристик выдерживания высоты осуществляется через каждые два года.

2.6. Минимальные высоты полета

2.6.1. Общие замечания

Стандарты и Рекомендуемая практика ИКАО по минимальным высотам полета изложена в следующих документах:

Приложение 2. Правила полета;

Производство полетов воздушных судов, Doc 8168;

Руководство по аэронавигационным картам, Doc 8697.

В международной практике вместо принятого в России термина «безопасная высота полета» чаще используется термин «минимальная высота полета». При этом минимальная высота может быть ограничена не только с точки зрения предотвращения столкновений с препятствиями, но и по другим соображениям (структура ВП, возможность приема радиосигналов и т. п.).

Расчет минимальной высоты полета осуществляется для четырех этапов полета:

– по маршруту;

– на участке прибытия (STAR);

– на этапе захода на посадку — от окончания STAR до точки начала конечного участка захода на посадку;

– на этапе вылета — от момента окончания разворота при вылете до окончания SID.

Большинство государств при определении минимальных высот полета придерживаются Стандартов и Рекомендуемой практики ИКАО. Однако существуют государства, которые устанавливают минимальные высоты пролета препятствий иные, чем это рекомендовано ИКАО. Конкретные значения этих высот публикуются в AIP государства.

С целью информирования членов летных экипажей в сборнике фирмы Jeppesen Airway Manual (JAM) в разделе AIR TRAFFIC CONTROL (ATC) на страницах государств публикуются значения минимальных высот пролета препятствий (запасов высоты над препятствиями) при наличии расхождений со стандартами ИКАО.

Необходимо отметить, что в сборнике JAM в разделе ATC содержится информация о минимальных высотах пролета препятствий (терминология, правила определения, способы отображения на картах) согласно не только документам ИКАО, но и требованиям FAR США. Требования ИКАО и FAR не всегда соответствуют друг другу, поэтому в настоящее время используются различные определения одних и тех же терминов и разные способы определения минимальных высот полета.

2.6.2. Минимальные высоты полета, публикуемые фирмой Jeppesen на картах

На картах, издаваемых фирмой Jeppesen, публикуются следующие минимальные высоты:

– MEA (Minimum Enroute IFR Altitude) — минимальная абсолютная высота по маршруту при полете по ППП;

– MOCA (Minimum Obstruction Clearance Altitude) — минимальная абсолютная высота пролета препятствий;

– Route MORA (Minimum Off Route Altitude) — маршрутная минимальная абсолютная высота вне маршрута;

– Grid MORA — сеточная минимальная абсолютная высота полета вне маршрута;

– MSA (Minimum Safe Altitude) — минимальная абсолютная безопасная высота;

– AMA (Area Minimum Altitude) — минимальная абсолютная высота района;

– ESA (Emergency Safe Altitude) — безопасная аварийная высота, которая публикуется на аэродромах ВВС США.

В соответствии с положениями Приложения 15 ИКАО при издании AIP государству рекомендуется публиковать на картах Minimum Flight Altitude (минимальную абсолютную высоту полета), которая с учетом положений Doc 8168 имеет конкретное наименование MEA. Однако на картах, издаваемых фирмой Jeppesen, могут быть дополнительно опубликованы и другие высоты из перечисленных ранее. Они рассчитываются издателями аэронавигационных карт по правилам, изложенным в FAR (Federal Aviation Regulation) США. В частности, по вопросам минимальных высот применяемые положения основаны на FAR части 91, 95, 97. Данные FAR имеют отличия от Стандартов и Рекомендуемой практики ИКАО. Далее рассмотрены положения, которые использует фирма Jeppesen при расчете минимальных и иных высот полета.

***MEA* при полете по ППП** — самая низкая опубликованная высота между радиосредствами, которая удовлетворяет требованиям запаса высоты над препятствием и гарантирует приемлемую зону перекрытия навигационного сигнала (термин *Jeppesen*).

MEA — минимальная абсолютная высота на участке маршрута, которая обеспечивает адекватный прием сигналов соответствующих средств связи и ОВД, отвечает структуре воздушного пространства и обеспечивает необходимый запас высоты над препятствием (термин ИКАО).

При расчете MEA запас высоты над препятствием: в равнинной местности — 1000 фт. (300 м), в горной — 2000 фт. (600 м). Равнинной считается местность с абсолютной высотой рельефа не более 5000 фт. В противном случае местность считается горной.

Если с учетом запаса высоты над препятствием не обеспечивается прием навигационных сигналов радиосредств, находящихся в пунктах маршрута, то MEA увеличивают на величину ΔH (рис. 2.8). В ряде государств для горных участков трассы MEA определяется методом облета.

При расчете MEA полоса учета препятствий определяется согласно рис. 2.9.

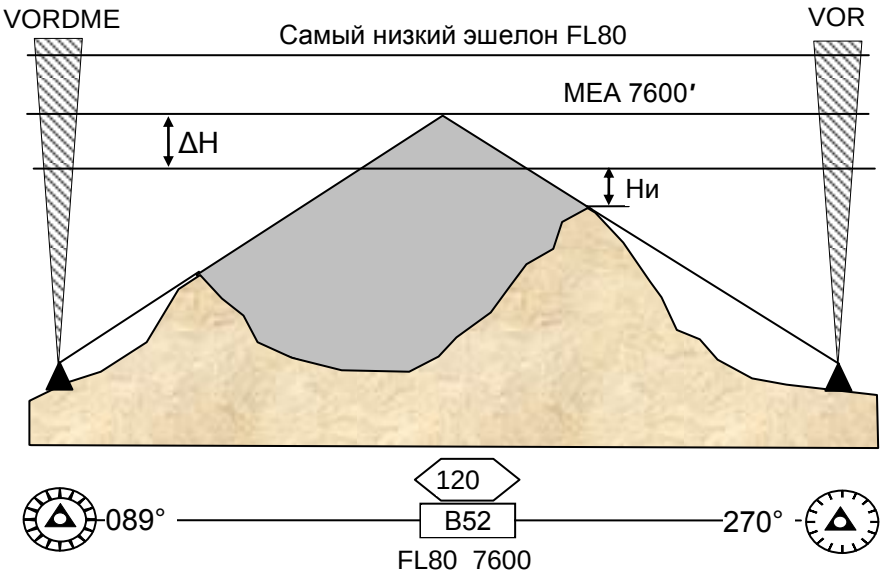


Рис. 2.8. Определение MEA и обозначение ее на картах LO, H/L и района

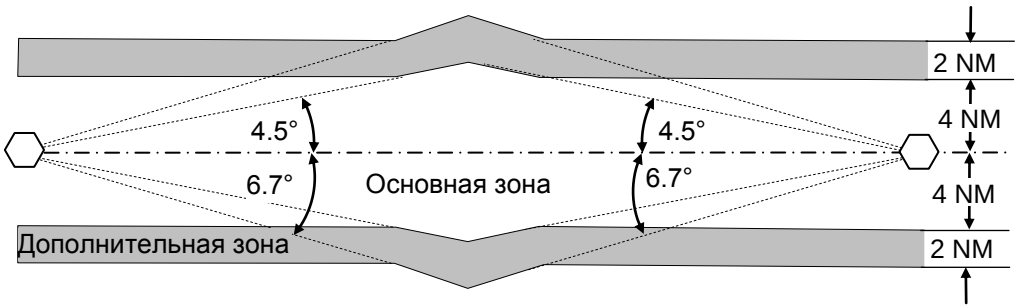


Рис. 2.9. Зона учета препятствий при определении MEA

Расчет *MEA* осуществляется для стандартной атмосферы, и выдерживается она по давлению QNH. Для выдерживания минимальной высоты полета при установке на высотомере давления QNE на карте рядом с MEA представляется нижний эшелон полета. MEA или нижний эшелон полета представляются на картах района, LO и H/L. На рис. 2.8 MEA показана как нижний эшелон и как абсолютная высота с позиции определения нижнего эшелона. При наличии ограничений со стороны органа ОВД нижний эшелон полета может быть выше нижнего эшелона полета, определяемого по критериям MEA.

MOCA — минимальная абсолютная высота пролета препятствий — наименьшая опубликованная абсолютная высота между радиомаяками VOR на трассе, на участке маршрута, которая удовлетворяет требованиям пролета препятствий и гарантирует прием сигнала только в пределах 41 км (22 м. мили) от VOR (рис. 2.10). Считается, что 41 км достаточно для наведения воздушного судна по линии пути с использованием VOR.

MOCA была предложена Федеральной авиационной администраций США.

Запас высоты над препятствием: в равнинной местности 1000 футов (300 м), в горной — 2000 футов (600 м). Горные районы в континентальной части США показаны на рис. 2.11.

Расчет MOCA осуществляется для стандартной атмосферы. Выдерживается она по QNH и представляется на картах района LO, H/L под наименованием трассы с указанием буквы «*T*».

Полоса учета препятствий при расчете MOCA определяется согласно рис. 2.9.

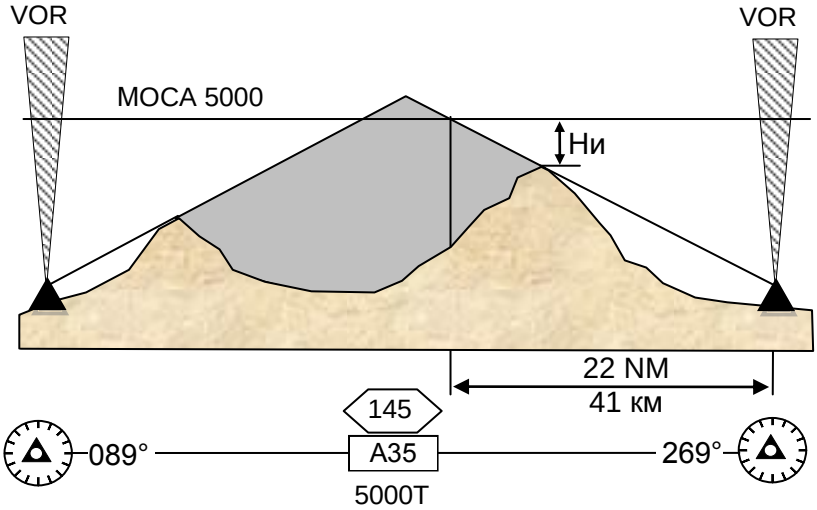


Рис. 2.10. Определение MOCA и обозначение ее на картах района, LO, H/L

MORA — маршрутная минимальная абсолютная высота вне маршрута, обеспечивающая запас высоты над препятствием в полосе ±10 м. миль (18,5 км) от ЛЗП:

– при высоте рельефа местности 5000 футов (1640 м) и менее — 1000 футов (300 м);

– при высоте рельефа более 5000 футов — 2000 футов (600 м).

Расчет MORA осуществляется для стандартной атмосферы, выдерживается она по давлению QNH и представляется на картах под наименованием трассы с указанием буквы «*a*» (рис. 2.12).

GRID MORA определяется по площади, ограниченной географической сеткой с заданным интервалом по широте и долготе.

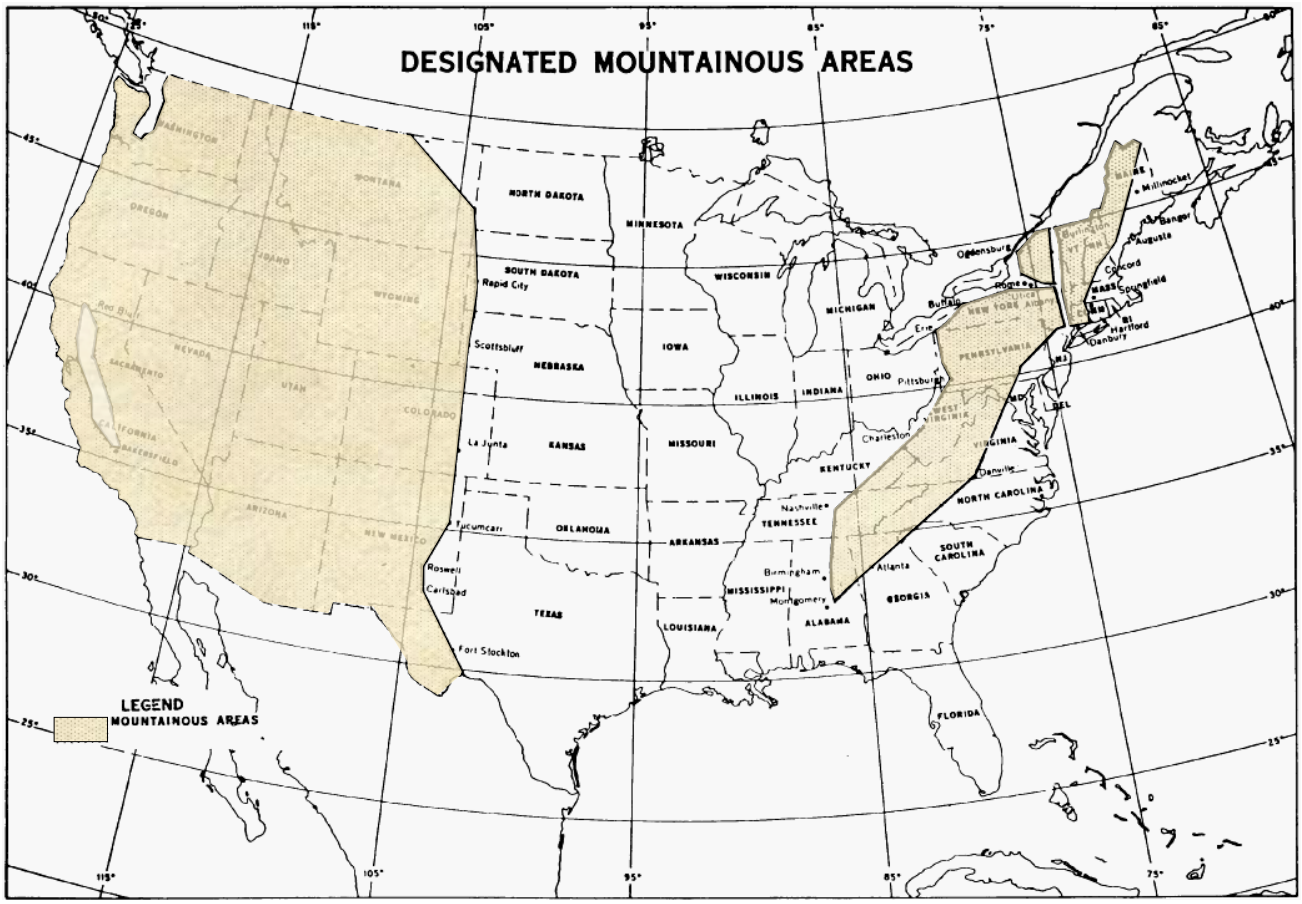


Рис. 2.11. Горные районы США

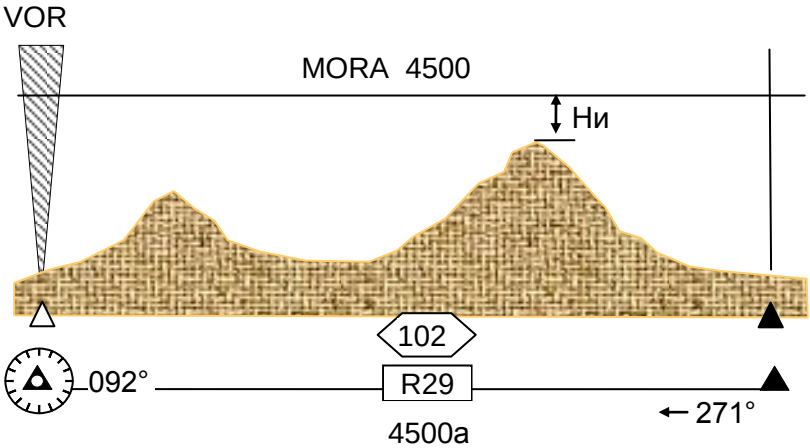


Рис. 2.12. Определение и обозначение MORA на картах

Заданный интервал широты и долготы устанавливается масштабом карты. Минимальный интервал обычно берется в 1°. На карте GRID MORA представляется в сотнях футах (рис. 2.13). До 9900 футов обозначается на маршрутных картах и картах района зеленым цветом, а 10000 футов и выше — коричнево-красным.

По причине неполной или недостаточной информации может быть представлена надпись «*unknown*» («неизвестно») или «*unsurveyed*» («не измерена»). Когда после цифрового значения указывается знак плюс-минус (например, 39±), то это означает, что GRID MORA имеет недостоверное значение, но с достаточным запасом высоты пролета препятствий.

MSA (Minimum Safe Altitude) — минимальная безопасная абсолютная высота, публикуемая на картах SID, STAR, APPROACH, которая обеспечивает при пролете препятствия запас высоты 300 м (1000 фут) в радиусе 25 м. миль от навигационного средства, относительно которого основывается MSA. Если радиус ограничен значением более или менее 25 м. миль, то он указывается рядом с MSA. Данная высота используется только в аварийных ситуациях в случае выхода за пределы заданных траекторий SID, STAR и APPROACH. Когда MSA делится по секторам и в каждом секторе различная абсолютная высота, то эти высоты являются «Minimum Sector Altitudes» («минимальными абсолютными секторными высотами»).

MSA указывается в окружности. Если секторы имеют различную высоту, то указываются разделяющие линии, являющиеся магнитными пеленгами в направлении радиосредства с оцифровкой MSA в каждом секторе (см. рис. 2.2).

В процедурах захода на посадку на военных аэродромах США указывается ESA (Emergency Safe Altitude) — безопасная аварийная абсолютная высота, отображаемая на картах захода на посадку, которая обеспечивает запас высоты над препятствием 1000 футов (300 м) в равнинных и горных районах и 2000 футов (600 м) в специально указанных горных районах в радиусе 100 м. миль (185 км) относительно радиосредства, используемого при заходе на посадку.

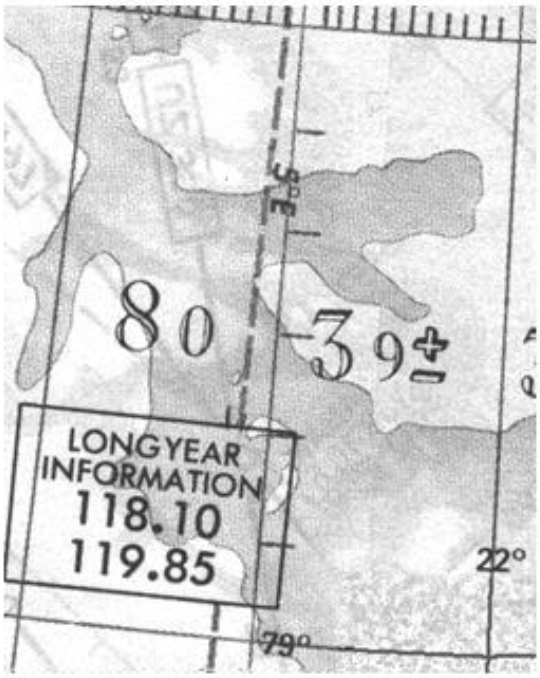


Рис. 2.13. Обозначение GRID MORA на картах района, LO и H/L

2.6.3. Минимальные высоты полета, публикуемые для территории Канады

На картах района и LO, издаваемых фирмой Jeppesen для территории Канады, минимальные высоты полета: MEA, MOCA, GRID MORA — публикуются с учетом правил Канады.

За исключением взлета и посадки ВС, выполняющие полет по ППП, выдерживают запас высоты над наивысшим препятствием по крайней мере 1000 футов (300 м) в радиусе 5 м. миль (8 км) от ВС. В горных районах и в выделенных областях горных районов устанавливаются другие минимальные абсолютные высоты при полете по ППП.

MOCA для полета по ППП обеспечивает запас высоты над препятствием в пределах следующих районов:

1) 1000 футов (300 м):

– по воздушным трассам и маршрутам вне указанных горных районов;

– по определенным трассам и участкам маршрута в пределах указанных горных районов, которые используются в качестве участков прибытия и убытия;

– за пределами 100 м. миль (185 км) указанных горных районов;

– в пределах районов действия MSA;

– на участках перехода от маршрутной фазы полета к участку захода на посадку (включая выполнение полета по дуге DME);

– в районах радиолокационного векторения за исключением положений пункта 3 (см. далее);

2) 1500 футов (450 м):

– на воздушных трассах и маршрутах в пределах горных районов провинции Ньюфаундленд и восточной части провинции Квебек (районы 2, 3, 4, см. рис. 2.14).

3) 2000 футов (600 м):

– на воздушных трассах и маршрутах в пределах горных районов западной и северо-восточной частей Канады (районы 1, 5);

– в районах действия MSA, находящихся в пределах 100 м. миль (185 км) во всех перечисленных ранее горных районах;

– в районах, где используется векторение по локатору во всех указанных ранее горных районах;

– в географических районах безопасной абсолютной высоты (Geographic Area Safe Altitude, GASA). На маршрутных картах данная высота показана как GRID MORA.

При полетах в районах 1 и 5 рельеф местности учитывается в радиусе 10 м. миль (18,5 км) от ВС.

Карты горных Канады районов представлены в JAM CANADA, т. 1.

Для уверенного приема сигналов радиомаяков VOR при полете по воздушным трассам в нижнем воздушном пространстве большинство MEA установлены выше безопасных высот, обеспечивающих требуемый запас высоты над препятствиями. В таких случаях публикуется также MOCA для того, чтобы обеспечить пилота информацией о минимальной абсолютной высоте полета по ППП с запасом высоты, указанным выше (1000, 1500, 2000 футов).

В том случае, когда на участке маршрута MOCA ниже, чем MEA, то на картах публикуются MEA и MOCA. Там, где MEA и MOCA имеют одинаковое значение, публикуется только MEA.

В зимний период, когда температура воздуха ниже -30ºС, минимальная высота полета увеличивается относительно опубликованного значения MEA/MOCA на 1000 футов (300 м).

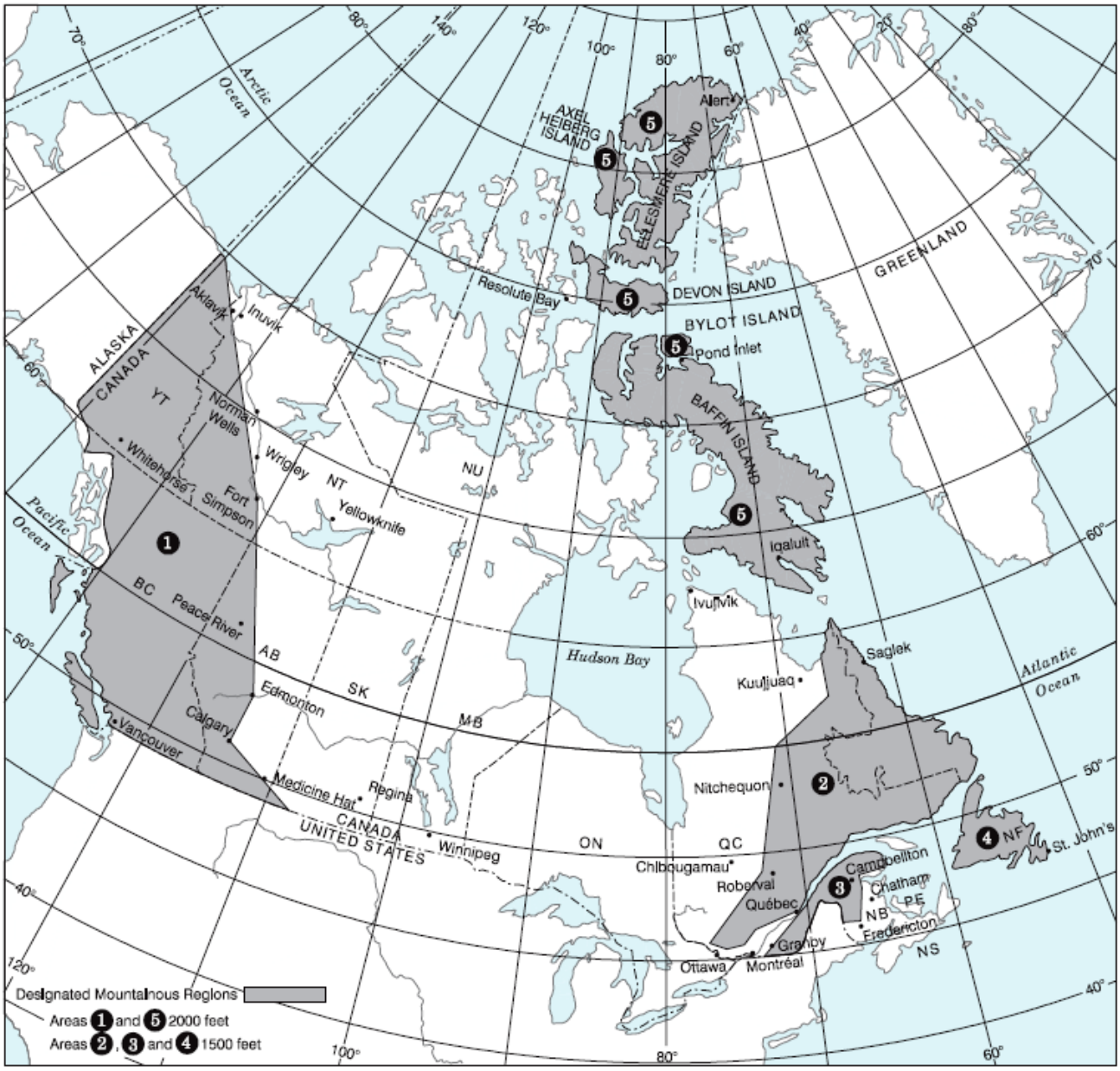


Рис. 2.14. Обозначение районов горной местности в Канаде

2.7. Другие высоты, публикуемые на картах фирмой Jeppesen

Наряду с минимальными высотами полета публикуются для использования следующие высоты.

MRA (Minimum Reception Altitude) — минимальная абсолютная высота приема сигналов навигационных радиосредств при полете по маршруту. Значение MRA публикуется в футах около пункта обязательного/необязательного донесения в скобках, например (*MRA* 7000). MRA публикуется в том случае, когда она выше MEA.

MAA (Maximum Authorized Altitude) — максимальная разрешенная абсолютная высота, наибольшая абсолютная высота (в виде абсолютной высоты или эшелона полета) в структуре воздушного пространства или участка маршрута, на которой разрешается выполнение полета. Значение MAA публикуется вдоль маршрута в футах или номером эшелона полета, например MAA 13000; *MAA FL* 290.

При полете по маршруту высота полета выбирается между MEA и MAA.

MCA (Minimum Crossing Altitude) — минимальная абсолютная высота пересечения, наименьшая высота, на которой можно пролетать точку, для которой эта высота указана. Указывается в случае, когда ВС выполняет полет по ППП в направлении более высокой MEA. Значение MCA дается в футах в пунктах изменения MEA с указанием маршрута ОВД и направления ее действия, например: B10 7000 SE (на маршруте ОВД *B10* значение MCA 7000 футов при полете в юго-восточном направлении).

2.8. Учет методической температурной погрешности барометрического высотомера

Температурная погрешность высотомера возникает из-за несоответствия фактического распределения температуры воздуха по высоте стандартным значениям. В случае, когда фактическая температура является более высокой, чем в условиях стандартной атмосферы (СА), фактическая абсолютная / относительная высота будет иметь большее значение, чем показания высотомера. Когда температура ниже СА, тогда фактическая абсолютная/относительная высота меньше показаний высотомера.

ИКАО рекомендует учитывать температурную погрешность высотомера при заходе на посадку с целью контроля по высоте положения ВС при пролете контрольных точек. Особенно необходимо учитывать данную погрешность высотомера при заходе на посадку, когда отсутствует вертикальное наведение ВС.

В стандартном сборнике JAM в разделе Tables and codes приведены две таблицы температурных поправок к высотомеру: одна в метрах (табл. 2.8), другая — в футах (см. табл. 2.9).

Таблица 2.8
Величины поправок к высотомеру, добавляемые к опубликованным значениям высоты, м

Aerodrome Temperature (°C)	Height above the elevation of the altimeter setting source (metres)													
	60	90	120	150	180	210	240	270	300	450	600	900	1200	1500
0	5	5	10	10	10	15	15	15	20	25	35	50	70	85
-10	10	10	15	15	25	20	25	30	30	45	60	90	120	150
-20	10	15	20	25	25	30	35	40	45	65	85	130	170	215
-30	15	20	25	30	35	40	45	55	60	85	115	170	230	285
-40	15	25	30	40	45	50	60	65	75	110	145	220	290	365
-50	20	30	40	45	55	65	75	80	90	135	180	270	360	450

Таблица 2.9
Величины поправок к высотомеру, добавляемые к опубликованным значениям высоты, футы

Aerodrome Temperature (°C)	Height above the elevation of the altimeter setting source (feet)													
	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500	2000	3000	4000	5000
0	20	20	30	30	40	40	50	50	60	90	120	170	230	280
-10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	290	390	490
-20	30	50	60	70	90	100	120	130	140	210	280	420	570	710
-30	40	60	80	100	120	140	150	170	190	280	380	570	760	950
-40	50	80	100	120	150	170	190	220	240	360	480	720	970	1210
-50	60	90	120	150	180	210	240	270	300	450	590	890	1190	1500

Таблицы составлены для высоты аэродрома 600 м (2000 фут), однако ими можно пользоваться при производстве полетов на любом аэродроме. Значение поправок округлено с кратностью 5 м (20 фут). Величины поправок в таблицах определены по формулам:

$$t_o = t_a + \gamma H_a, \tag{2.2}$$

$$\Delta H_t = H \cdot \left(\frac{15 - t_o}{273 + t_o - 0{,}5\gamma\left(H_a + H\right)} \right), \tag{2.3}$$

где: H — высота полета относительно места установки высотомера;

H_α — превышение места установки высотомера;

t_α — температура на аэродроме;

γ — температурный градиент: 0,0065°С на метр или 0,00198°С на фут.

Пример пользования табл. 2.8.

На аэродроме *А* температура воздуха -30°С. Высота аэродрома 1000 футов. Опубликованное значение абсолютной высоты пролета внешнего маркера — 1700 футов, относительной — (700) футов.

Для данных условий температурная поправка по таблице составляет 140 футов. Получаем исправленное значение абсолютной высоты 1840 футов., относительной — (840) футов.

Важно отметить, что температурная поправка определяется в таблице по значению относительной высоты, а не абсолютной.

3. Радионавигационное обеспечение полетов

3.1. Общая информация

Использование радиотехнических средств (РТС) навигации при выполнении международных полетов имеет некоторые особенности по сравнению с отечественной практикой. К этим особенностям можно отнести:

- отличия в терминологии;
- символику обозначения РТС навигации на аэронавигационных картах;
- особенности эксплуатации;
- использование РТС навигации, отличных от отечественных радиосредств.

По принципу получения линии положения ВС радиотехнические средства навигации можно классифицировать следующим образом:

- угломерные;
- дальномерные;
- угломерно-дальномерные;
- позиционные.

Основные положения по радиотехническим средствам навигации изложены в стандартном JAM в разделе RADIO AIDS. Далее даны основные положения по использованию РТС навигации, знание которых необходимо при выполнении международных полетов.

3.2. Диапазоны частот навигационных РТС

Радиочастоты лежат в пределах относительно узкого диапазона электромагнитного спектра приблизительно от 10 кГц до 300 ГГц. Этот диапазон частот разделен на полосы в соответствии с особенности распространения радиоволн (табл. 3.1).

В табл. 3.2 представлены наименование и диапазон частот используемых РТС навигации. В целях экономии места в таблице частоты ILS показаны кратными 0,100 кГц.

Таблица 3.1
Диапазоны частот

Наименование частоты		Аббревиатура		Диапазон частоты
Очень низкая	Very Low	VLF	ОНЧ	0–30 кГц
Низкая	Low	LF	НЧ	30 kHz–300 кГц
Средняя	Medium	MF	СЧ	300 kHz–3 МГц
Высокая	High	HF	ВЧ	3 MHz–30 МГц
Очень высокая	Very High	VHF	ОВЧ	30 MHz–300 МГц
Ультравысокая	Ultra High	UHF	УВЧ	300 MHz–3 ГГЦ
Сверхвысокая	Super High	SHF	СВЧ	3 GHz–30 ГГЦ
Крайне высокая	Extremely High	EHF	КВЧ	30 GHz–300 ГГЦ

3.3. Угломерные РТС навигации

3.3.1. Радиомаяки ненаправленного действия диапазона средних и длинных радиоволн

Радиомаяк ненаправленного действия (Non Directional Beacon, NDB) представляет собой наземную радиостанцию, работающую в телеграфном и телефонном режимах, излучающих незатухающие и тонально-модулированные колебания. Совместная работа автоматического радиокомпаса (Automatic Direction Finding, ADF) с NDB позволяет получить линию положения ВС (см. рис. 3.1).

Таблица 3.2
Наименование РТС и диапазон используемых частот

Наименование радиосредства		Диапазон частоты
Direction Finder	Пеленгатор (средневолновый)	410 кГц
Non-directional Radio Beacon (low power)	Всенаправленный радиомаяк (малой мощности)	190–535 кГц
Non-directional Beacon (standard)	Всенаправленный маяк (стандартной мощности)	190–1750 кГц
VOR (108,200; 108,400; 108,600 и т.д.)	VOR	108,0–111,975 МГц
VOR (113,000; 113,100; 113,200 etc.)		111,975–117,975 МГц
ILS localizer (108,100; 108,300; 108,500 etc.)	Курсовой маяк ILS	108,0–111,975 МГц
ILS glide slope	Глиссадный маяк ILS	328,6–335,4 МГц
DME and TACAN	DME и TACAN	960,0–1215,0 МГц
GPS	GPS	1563,42–1587,42 МГц

Для опознавания наземные станции передают позывные сигналы кодом Морзе, состоящие из трех или двух букв. NDB, входящие в систему посадки, передают позывные двумя буквами, а трассовые NDB — в основном тремя.

Диапазон рабочих частот NDB 190–1750 кГц. Дальность действия наземных станций зависит от излучаемой мощности. По уровню излучаемой мощности NDB подразделяются на классы; класс указывается буквой (табл. 3.3).

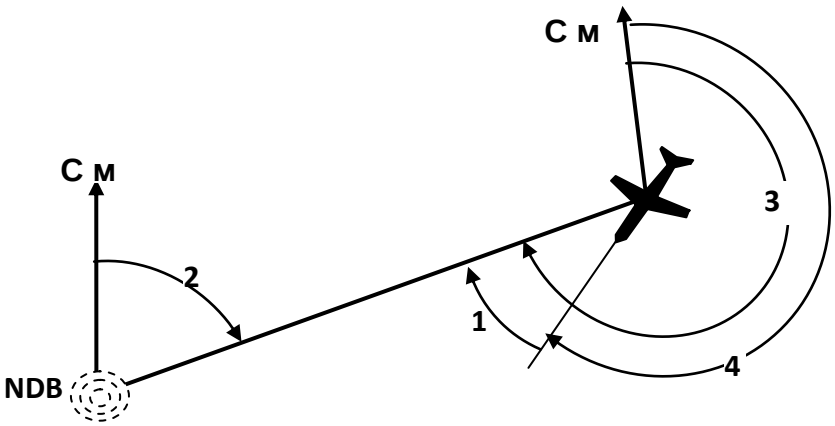


Рис. 3.1. Определение навигационных параметров при использовании NDB и ADF: 1 — курсовой угол радиостанции (Relative Bearing); 2 — магнитный пеленг ВС (Reciprocal Bearing); 3 — магнитный пеленг радиостанции (Magnetic Bearing to NDB); 4 — магнитный курс ВС (Magnetic Heading).

Таблица 3.3
Мощность излучения и дальность действия NDB

Мощность излучения, Вт	**Дальность действия**	
	м. миль	**км**
Высокая (2000 и более)	75 и более	140 и более
Средняя (50–1990)	50–74	93–140
Малая (менее 50)	25–49	46–91

Указанная дальность действия является гарантированной, а при определенном сочетании атмосферных условий, высоты полета ВС и времени суток может быть больше.

Точность наведения по линии пути при использовании *NDB* принята ±6,9 °. Эта величина вычисляется как квадратный корень из суммы квадратов следующих величин:

1) ±3° — наземное оборудование;

2) ±5,4° — бортовое оборудование;

3) ±3° — допуск на погрешность техники пилотирования.

В том случае, когда NDB установлен совместно с маркерным радиомаяком, входящим в систему посадки, в соответствии с американской терминологией он имеет наименование Compass Locator или, по терминологии ИКАО, Locator (привод).

При выполнении полетов в районах морских акваторий для целей навигации могут быть использованы морские NDB (Non Directional Beacon Marine, NDB/M). Морские NDB устанавливаются на побережьях морей, океанов цепочкой станций, которые работают на одной несущей частоте, но в различные интервалы времени.

На картах наносятся NDB с указанием следующей информации (рис. 3.2):

– символ NDB;

– наименование;

– частота передачи, кГц;

– буквенные позывные;

– буквенные позывные кодом Морзе;

– географические координаты.

Символ (*) перед частотой указывает, что NDB работает не постоянно (Part Time Operation).

Подчеркивание позывных указывает, что их прослушивание осуществляется в *ADF* в режиме «ТЛГ».

На картах, где для отображения некоторых навигационных символов используется зеленый цвет, NDB и информация о нем имеет также зеленый цвет; на других картах — черный. На картах серии US(LO) информация о географических координатах не публикуется.

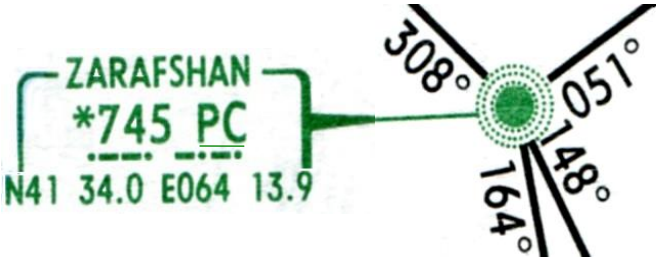


Рис. 3.2. Обозначение NDB в пункте обязательного донесения

Морские NDB отображаются на картах LO таким же символом, как и неморские NDB с предоставлением следующей информации:

– наименование;

– частота работы кГц;

– буквенные позывные;

– стрелка указателя магнитного меридиана;

– время работы маяка.

Пример расшифровки времени работы маяка:

H+04&15(1) — передача начинается в четвертую и пятнадцатую минуты каждого часа, время передачи 1 мин.

FOG H+02&08 — передача производится только при наличии тумана во вторую и восьмую минуты каждого часа.

Ввиду непостоянства работы NDB/M использование их для целей самолетовождения является проблематичным.

При использовании ADF для целей навигации возможно применение широковещательных станций (ШВРС). ШВРС могут быть коммерческими и военными:

– BS (Broadcast Station Commercial) — коммерческая передающая радиостанция;

– AFRS (Armed Forces Radio Station) — армейская радиостанция.

При использовании зарубежных ШВРС имеются определенные трудности:

– редкая передача позывных;

– опознание иноязычных станций может быть невозможно без некоторого знания языка;

– местоположение передатчика не всегда совмещено со студийным оборудованием;

– возможно прекращение обслуживания без предупреждения;

– отсутствует летная проверка для подтверждения пригодности и надежности оборудования и его сигнала для использования в целях воздушной навигации;

– стандартные радиовещательные станции (без передачи позывных) не предназначены для целей воздушной навигации.

Информация о ШВРС: символ, наименование станции, ее тип и частота — даны на рис. 3.3. На картах LO информация дается зеленым цветом, H/L — черным.

Ввиду сложности опознавания конкретной ШВРС, вещающей на иностранном языке, не рекомендуется их использование для целей навигации. И только при уверенном опознании возможно использование ШВРС для определения линии положения ВС. Однако необходимо помнить, что при больших удалениях от станции (более 300–400 км) ошибка в определении линии положения ВС может быть значительна и неприемлема для навигации.

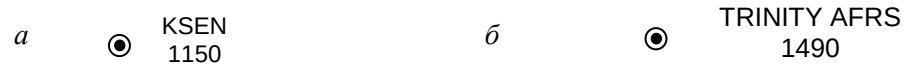


Рис. 3.3. Информация о ШВРС:
а — коммерческая; *б* — армейская

3.3.2. Всенаправленный ОВЧ-радиомаяк

Всенаправленный ОВЧ-радиомаяк (VHF Omnidirectional Range Station, VOR) работает совместно с бортовым оборудованием типа КУРС–МП. На зарубежных ВС оборудование VOR может быть автономным или входить в состав FMS и позволяет определить магнитный пеленг ВС относительно наземного радиомаяка. В соответствии с принятой терминологией данный пеленг называется радиалом (RADIAL).

В зависимости от измеряемой мощности (в соответствии со стандартным обслуживанием радиотехническими системами VORDME/TACAN) маяки VOR подразделяются на три класса:

– T (Terminal) — аэроузловой;

– L (Low Altitude) — для малых высот;

– H (High Altitude) — для больших высот.

Дальность действия указанных классов VOR в зависимости от диапазона высот приведена в табл. 3.4.

Значения дальности, указанные в табл. 3.4, являются гарантированными (при условии прямой радиовидимости). В том случае, когда маяк класса H VOR стоит у береговой черты, а ВС выполняет полет над морем, дальность действия увеличивается. Зафиксированы значения дальности на практике до 420 км при FL380 (11,6 км).

Таблица 3.4
Дальность действия маяков *VOR*

Класс VOR	Диапазон высот		Дальность действия	
	м	фут	км	м. миля
T	300–3600	1000–12 000	46	25
L	300–5500	1000–18 000	74	40
H	300–4400	1000–14 500	74	40
	4400–5500	14 500–18 000	185	100
	5500–13 700	18 000–45 000	240	130

Для радиомаяков High Altitude Class дальность действия, км, определяется по формуле

$$D = 3{,}7\left(\sqrt{H} + \sqrt{h}\right), \tag{3}$$

где H — абсолютная высота полета, м;

h — абсолютная высота антенны радиомаяка, м.

В сборнике JAM в разделе RADIO AIDS представлена аналогичная формула для расчета дальности действия радиомаяка в милях:

$$D = 1{,}225\left(\sqrt{H} + \sqrt{h}\right), \tag{4}$$

где H и h — в футах.

Отметим, что формула (4) дает завышенное значение дальности более чем на 7 %.

Рабочая область VOR не является сплошной. Над маяком имеется «воронка» нерабочей области. Диаметр воронки d зависит от высоты и определяется соотношением

$$d = 3{,}4H,$$

где H — относительная высота полета над маяком. На практике для упрощения принимают

$$d = 3H.$$

Для целей навигации ИКАО приняло следующую точность *VOR*:

1) при выдерживании заданного радиала 5,2 ° (2σ). Эта величина вычисляется как квадратный корень из суммы квадратов следующих величин:

а) 3,5 ° — допуск на погрешность наземной системы или погрешность, установленная методом облета;

б) 1,0 ° — допуск на погрешность контрольного устройства;

в) 3,7 ° — допуск на погрешность бортового оборудования;

г) 3,5 ° — допуск на погрешность техники пилотирования;

2) суммарный допуск на погрешность средства, обеспечивающего пересечение радиала с линией заданного пути 4,5 ° (2σ). При определении данной погрешности не учитывается допуск на погрешность техники пилотирования.

Для опознавания маяков VOR последний излучает позывные сигналы кодом Морзе тремя буквами, в редких случаях — двумя.

На радионавигационных картах издания фирмы Jeppesen представляется следующая информация для радиомаяков VOR, рис. 3.4:

– символ радиомаяка;

– наименование;

– буквенные позывные;

– буквенные позывные кодом Морзе;

– класс радиомаяка (не на всех картах);

– географические координаты на картах HI, H/L, LO, кроме карт LO, изданных для территорий Северной и Южной Америки.

Графическое отображение навигационных средств представлено в табл. 3.5.

В соответствии с положениями Doc 8071 «Руководство по испытанию радионавигационных средств» значение радиала определяется методом облета для конкретной трассы, и его значение указывается в разрыве линии пути (рис. 3.4).

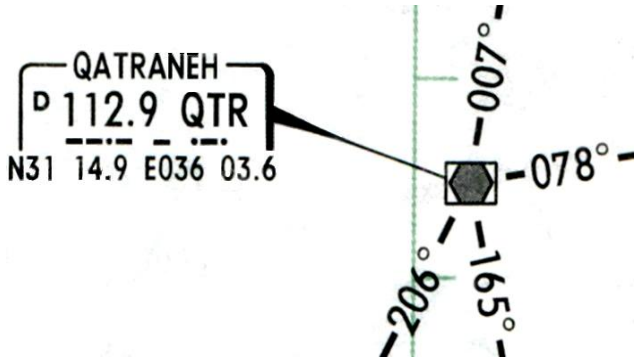


Рис. 3.4. Символика отображения VORDME
в пункте обязательного донесения

Отметим, что радиал может отличаться от МПУ по следующим причинам:

1) радиал определяется методом облета, в то время как МПУ вычисляется математически: МПУ = ИПУ - ΔM;

2) антенна маяка *VOR* при установке ориентируется в направлении северного магнитного меридиана, и при изменении магнитного склонения в месте установки станции (declinations) при полете по линии пути значение радиала будет прежним, а величина МПУ изменится.

Таблица 3.5
Графическое отображение радиотехнических средств

Навигационное средство	Символ навигационного средства с пунктом:	
	необязательного донесения	обязательного донесения
VOR		
VORDME		
VORTAC		
TACAN		
DME		
NDB		

3.3.3. Некоторые вопросы использования VOR

Конкретная эксплуатация бортового оборудования при использовании маяков VOR дается в РЛЭ ВС (Flight Crew Operation Manual, FCOM). Далее рассмотрены вопросы только с позиции понимания получения информации при полете по маякам VOR.

На ВС с механическим индикатором курсовых углов (ИКУ) значение радиала определяется после установки переключателя «АРК—VOR» в положение «VOR», На рис. 3.5 переключатель тонкой стрелки установлен в положение «АРК», а толстой двойной стрелки — «VOR». При этом значение радиала определяется против тупого конца стрелки на подвижной шкале — примерно 308° (рис. 3.5).

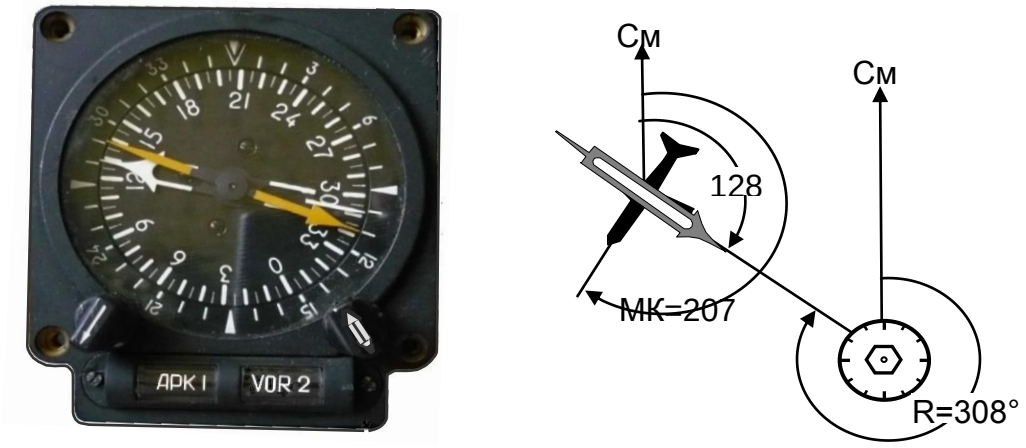


Рис. 3.5. Считывание показаний радиала на ИКУ

На радиомагнитном индикаторе — РМИ (Radio Magnetic Indicator, RMI) KNI-582 BendixKing с отображением электронных стрелок (рис. 3.6) показания стрелок нажатием клавиши можно подключить к ADF, VOR.

При наличии на борту ВС прибора типа УШ (УШДБ) значение радиала определяется после установки переключателя «АРК-VOR» в положение «VOR» по внешней шкале против тупого конца стрелки.

Для выполнения полета ***от*** радиомаяка VOR CNK (рис. 3.7) необходимо на селекторе курса установить переключатель в положение «ОТ» и набрать значение R074 °. В этом случае положение курсовой планки относительно центра шкалы прибора НКП будет указывать, где находится линия пути, заданная радиалом 074 °.

На ВС с оборудованием типа КУРС-МП при полете ***на*** радиомаяк VOR BIG (рис. 3.7) для осуществления правильной индикации на приборе НКП возможны два варианта установки радиала:

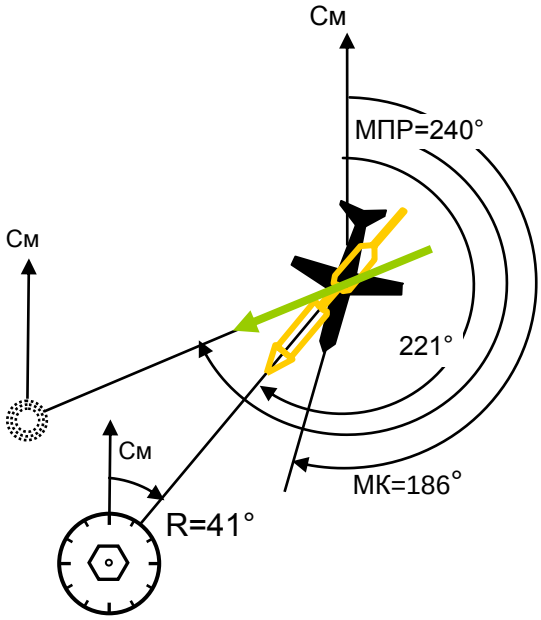


Рис. 3.6. Считывание показаний радиала на RMI.
Острые концы стрелок направлены на VOR и NDB

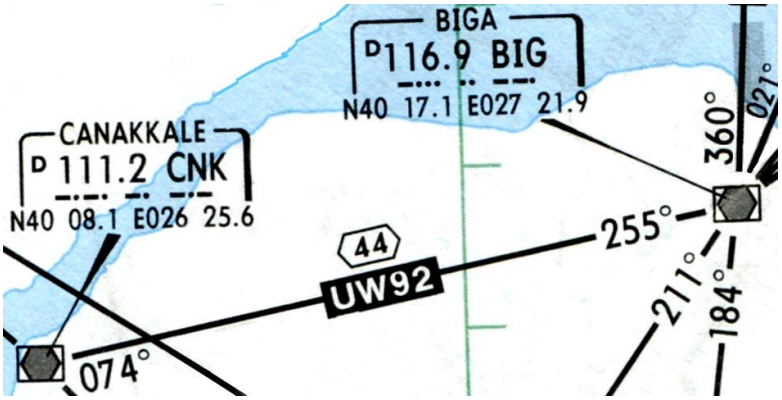


Рис. 3.7. Публикация радиала на карте

1) при установке на селекторе курса (СК) переключателя «НА–ОТ» в положение «НА» устанавливается R255 °; загорается табло «НА»;

2) при установке на СК переключателя в положение «ОТ» устанавливается R = 255° – 180° = 075°; загорается табло «ОТ».

Сигнализация табло «НА–ОТ» на СК. При полете ***от*** радиомаяка VOR горит табло «ОТ». При полете ***на*** радиомаяк горит табло «НА». Горение табло зависит от положения ВС относительно радиомаяка VOR и от положения переключателя «НА–ОТ».

При полете в режиме «ноль-вождение» нельзя по отклонению курсовой планки относительно центра шкалы ПНП (CDI или HIS) судить о линейном боковом уклонении (ЛБУ). Для определения ЛБУ необходимо вращением задатчика СК «загнать» курсовую планку в центр шкалы и отсчитать разницу между заданным радиалом и радиалом, который получится при нахождении курсовой планки в центре шкалы. Зная полученную разницу и удаление от радиомаяка VOR, вычислить ЛБУ, помня, что 1° углового отклонения на 60 км соответствует примерно 1 км ЛБУ. Сторона отклонения определяется по исходному положению курсовой планки относительно центра шкалы ПНП.

Для повышения точности навигации с использованием радиомаяков VOR ИКАО рекомендует перед вылетом проверять бортовое оборудование на точность показаний одним из следующих способов:

– по радиомаяку VOT (VOR-test);

– в указанной точке аэропорта.

Для проверки бортового оборудования типа КУРС–МП в режиме VOR на точность показаний в ряде аэропортов устанавливается радиомаяк VOT. Частота VOT публикуется в заголовке карты аэродрома, а также может быть представлена в разделе RADIO AIDS сборника JAM.

Маяк VOT излучает только сигнал северного опорного импульса. После настройки на частоту VOT и прослушивания позывных (непрерывная серия точек, а у некоторых VOT может быть сплошной тон), на селекторе курса переключатель «НА–ОТ» устанавливается в положение «ОТ», а значение радиала («КУРС») — ноль градусов. При точностных характеристиках КУРС–МП, соответствующих техническим условиям, отклонение курсовой планки на ПНП не должно превышать ±3 ° (не далее первой точки шкалы ПНП). Переключить переключатель «НА–ОТ» в положение «НА». Курсовая планка, если она была смещена от центра в одну из сторон, установится на противоположную сторону шкалы ПНП. Значение радиала на РМИ должно быть 180 °, и отклонения не должны быть более ±3 °.

В некоторых аэропортах в районе ВПП имеются транспаранты, на которых указано контрольное значение радиала. При нахождении ВС против контрольной отметки (транспаранта) производится сравнение показания радиала, индицируемого на приборах РМИ с контрольным значением, указанным на транспаранте. Погрешность индикации на РМИ не должна превышать ±5 °(2σ).

При наличии больших отклонений предъявляются требования к регулировке бортовой аппаратуры.

При полете в автоматическом режиме по сигналам VOR возможны колебательные движения ВС по крену, что может привести к дискомфорту. Если публикуется NOTAM о неустойчивой работе VOR, то такой режим не используется.

3.4. Дальномерные РТС ближней навигации

К дальномерным РТС ближней навигации относятся автономный маяк DME (Distance Measuring Equipment), который чаще комплексируется с маяками VOR (VOR/DME), ILS (ILS/DME), LOC (LOC/DME) и непосредственно входит в угломерно-дальномерную систему TACAN (TACTICAL AIR NAVIGATION).

На борту ВС оборудование DME позволяет получать наклонную дальность от наземного радиомаяка.

Принцип определения дальности с использованием маяка DME и маяка, входящего в состав TACAN, одинаков. Работают они в одном и том же диапазоне УВЧ (UHF) частот 962–1213 МГц. В этой связи далее рассмотрены вопросы эксплуатации DME без привязки к конкретному наземному оборудованию. Только с позиции представления информации о DME будут указаны особенности использования того или иного радиомаяка.

Частота работы DME отличается от частоты маяка VOR или ILS, с которым он комплектуется. Для удобства эксплуатации УВЧ частота DME спарена с ОВЧ частотой радиосредства, с которым DME комплексируется. При автономной работе маяка DME указываются номер канала и частота настройки. На картах региона Австралии (AU(LO)) на местных воздушных линиях приводится только номер канала DME. Соотношение номера и частоты дается в таблице CHANNEL-FREQUENCY PAIRING раздела RADIO AIDS стандартного сборника JAM. При совместной работе с другим радиомаяком позывные DME соответствуют позывным этого радиомаяка. Когда DME работает автономно, для опознавания передаются сигналы кодом Морзе тремя буквами с периодичностью по крайней мере один раз каждые 30 с.

На картах издания фирмы Jeppesen графическая информация о DME представляется различными способами (см. табл. 3.5).

Дальность действия радиомаяка DME соответствует дальности действия того радиосредства, совместно с которым он комплексируется.

Точность определения дальности (2σ), исключая ошибку отсчета, составляет, км: $2\sigma D = 0{,}46 + 0{,}0125S$.

На удалении свыше 30 км ошибка в определении дальности более ±0,9 км, а на краю рабочей зоны для высоты полета 11 км (удаление 370 км и более) составляет порядка ±11 км.

При работе DME совместно с ILS в схеме захода на посадку в разделе вертикального профиля необходимо обращать внимание на наличие записи «ILS DME reads zero rwy 14 threshold». При отсутствии подобной записи DME на борту ВС над порогом ВПП будет указывать расстояние от маяка до порога ВПП.

3.5. Угломерно-дальномерные РТС навигации

К угломерно-дальномерным РТС навигации относится наземное оборудование *VOR/DME, TACAN, VORTAC*. При совместной работе радиомаяки VOR и DME, антенны которых расположены соосно или разнесены на расстояние не более 180 м, образуют угломерно-дальномерную систему, благодаря которой на борту ВС при одновременной работе оборудования типа КУРС–МП и DME имеется возможность получения полярных координат. Точность этих координат определяется точностными характеристиками VOR и DME (см. разд. 3.3, 3.4).

TACAN — тактическая навигационная система, предназначенная в основном для использования на военных воздушных и морских судах. Принцип определения магнитного азимута относительно наземного радиомаяка TACAN основан на фазовом методе: измерение фазы огибающей принимаемых амплитудно-модулированных колебаний. Для приема сигнала азимутального маяка на борту ВС необходимо иметь специальное оборудование. Принцип определения дальности TACAN аналогичен DME, и информация о дальности может быть принята с помощью оборудования DME. Точностные характеристики TACAN по каналу дальности совпадают с DME.

Маяки TACAN по мощности излучения сигнала в основном относятся к High Altitude Class. Дальность действия определяется формулами (3), (4).

Наземное оборудование TACAN устанавливается преимущественно на военных аэродромах и в ряде случаев на аэродромах совместного базирования.

С целью более эффективного использования TACAN гражданскими ВС осуществляется совместная эксплуатация оборудования VOR и TACAN. При совместной эксплуатации VOR и TACAN на гражданском ВС магнитный азимут определяется относительно маяка VOR, а дальность — от маяка TACAN. Комплекс наземного оборудования, включающего в себя радиомаяки VOR и TACAN, называется VORTAC.

Обозначение TACAN на картах фирмы Jeppesen может быть двух типов (рис. 3.8).

Для внетрассового TACAN рядом с символом представляется информация:

– наименование (LANVEOC);
– сокращенная аббревиатура TACAN (TAC);
– номер канала/частотно-кодовый канал (97);
– позывные (CAM);
– спаренная частота (115,0) для установки на DME;
– географические координаты радиомаяка (не всегда).

Для трассового TACAN информация представляется как для VORDME.

В случае разнесения антенн VOR и TACAN по широте/долготе более чем на 6' представляются координаты VOR и TACAN, а также дается сопроводительная надпись: «TACAN not co-located» (см. рис. 3.9).

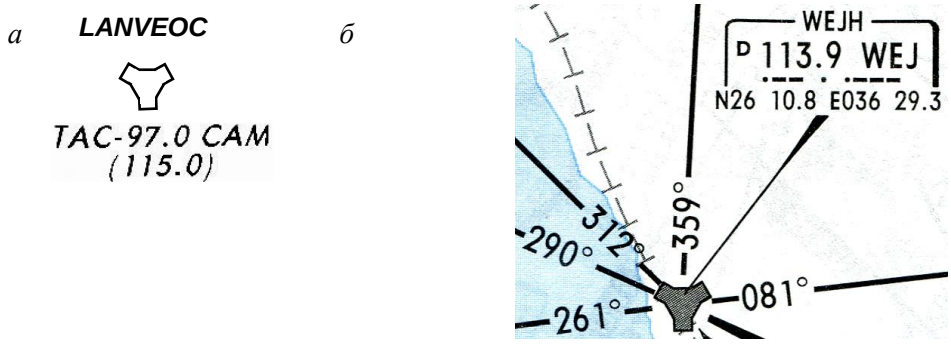


Рис. 3.8. Обозначение TACAN:

а — внетрассовое; *б* — трассовое

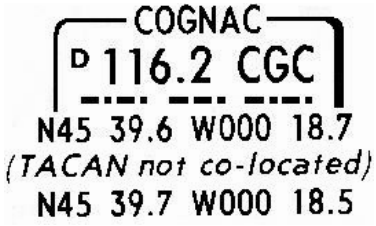


Рис. 3.9. Информация о разнесении антенн VOR и TACAN

3.6. Информация о классе радиосредств VOR/DME/TAC, TACAN

Информация на картах LO, H/L, HI о радиосредствах VOR, VORDME, DME, TACAN, VORTAC не всегда позволяет получить полные сведения о них. Класс радиосредства публикуется не для всех VOR/DME. Возможность прослушивания речевой информации на частоте VOR не представляется на картах.

В сборнике JAM в разделе RADIO AIDS в пункте NAVIGATION AIDS-LEGEND (Описание навигационных средств) представлена по государствам следующая информация в табличной форме (табл. 3.6):

– наименование (***Name***);
– позывные (***Ident***);
– частота (***Freq.***), кГц, МГц;
– класс радиосредства (***Class***);
– географические координаты (***INS Coordinates***);
– магнитное склонение станции (***Var/Stn Decl***);
– превышение (***Elev.***).

Таблица 3.6
Данные РТС навигации

JEPPESEN — RADIO AIDS — UNITED KINGDOM-1

NAVIGATION AIDS - United Kingdom

Name	Ident	Freq.	Class				INS Coordinates		VAR/Stn Decl	Elev.
Aberdeen	ADN	114.3	V	D	H	A	N57 18.6	W002 16.0	W004	600
Aberdeen	AQ	336.0	H		M	W	N57 08.3	W002 24.3	W004	215
Aberdeen	ATF	348.0	H		L	W	N57 04.7	W002 06.3	W004	215
Aberporth	AP	370.5	H		M	W	N52 07.0	W004 33.6	W004	
Barkway	BKY	116.25	V	D	H	W	N51 59.4	E000 03.7	W002	486
Barra	BRR	316.0	H			W	N57 01.5	W007 26.9	W008	
Barrow (Walney Island)	WL	385.0	H		L	W	N54 07.6	W003 15.9	W004	44
Belfast	BEL	117.2	V	D	H	W	N54 39.7	W006 13.8	W005	194
Belfast City	HB	420.0	H		L	W	N54 36.9	W005 52.9	W005	15
Belfast/Aldergrove	OY	332.0	H		L	W	N54 41.6	W006 05.1	W005	337
Benbecula	BCL	108.1		D	T		N57 28.5	W007 22.2		48
Benbecula	BEN	113.95	V	D	U	W	N57 28.7	W007 21.9	W007	36
Benson	BSO	110.0		T	L		N51 36.9	W001 06.0	W002	226

В табл. 3.7 представлена расшифровка колонки Class радиосредства. Знание представленных обозначений позволяет конкретное РТС использовать с учетом его особенностей.

Таблица 3.7
Расшифровка колонки *Class* радиосредства

Class	Характеристика радиосредства
V	VOR
D	DME
H	Радиосредство для использования на больших высотах
L	Радиосредство для использования на малых высотах
T	Аэроузловое радиосредство
H M	NDB мощностью меньше чем 50 Вт, дальность действия 249 м. миль
H	NDB мощностью 60–1999 Вт, дальность действия 50–74 м. миль.
H H	NDB мощностью 2000 Вт или более, дальность действия 75 м. миль и более
H L	NDB используется как Locator, класс не определен
L	NDB используется как Locator, дальность действия менее 25 м. миль
H O	NDB используется как LOM
M	Морской радиомаяк
T	TACAN, каналы 159 и 70–128
M	TACAN, каналы 1–16 и 60–69
U	Класс произвольный
N	VOR и TACAN или DME не совмещены
H C	ILS с обратным лучом
B	На частоте навигационного средства передача погоды осуществляется по расписанию
W	На частоте навигационного средства отсутствует передача речевой информации
A	На частоте навигационного средства осуществляется передача речевой информации

3.7. Позиционные РТС навигации

К позиционным РТС навигации относятся маркерные радиомаяки (табл. 3.8), которые предназначены для обозначения (маркирования) определенных пунктов по маршруту полета и/или при заходе на посадку. Маркерные маяки работают на фиксированной частоте 75 МГц.

Таблица 3.8
Маркерные маяки

Тип маркерного маяка		Аббреви-атура	Частота модуляции, Гц	Мощ-ность, Вт
Fan Marker	Веерный маркер	FM	3000	100
Low-Powered Fan Marker	Маломощный верный маркер	LFM	3000	5
Inner Marker	Внутренний маркер	IM	3000	3
Middle Marker	Средний маркер	MM	1300	3
Outer Marker	Внешний маркер	OM	400	3
Station Location Marker	Позиционный маркер	Z	3000	5

Диаграмма направленности маркерных маяков направлена вверх по вертикали. В зависимости от конструкции антенны маркерного маяка диаграмма направленности в вертикальной плоскости может быть конусного и веерного типа. В горизонтальной плоскости диаграмма направленности также зависит от типа антенны и может быть эллиптической (Elliptical Pattern) и гантелевидной формы (Bone Pattern).

Маршрутные веерные маяки делятся на три класса:

– FM (Fan) — веерный маяк;

– LFM (Low Powered Fan) — веерный маяк малой мощности;

– Z marker — Z маркер.

Маркерные маяки класса FM используются для фиксирования момента пролета ВС определенного местоположения на воздушной трассе. Маркеры класса FM могут иметь два типа антенн. Первый создает диаграмму направленности в горизонтальной плоскости эллиптического вида, второй — гантелевидной формы.

Трассовые маркерные маяки для опознавания передают кодом Морзе букву *R* (· – ·) или, если имеются в одном и том же районе несколько маркеров, то для опознавания используются буквы *R, P, X* и/или *Z*.

Система маркерных аэродромных радиомаяков настраивается таким образом, чтобы обеспечить зону действия на расстояниях, измеряемых по глиссаде ILS и линии курса курсового радиомаяка.

Обычно в системе ILS устанавливаются два маркера: OM (Outer Marker) — внешний и MM (Middle Marker) — средний. В системах ILS II и III категории дополнительно устанавливается IM (Inner Marker) — внутренний маркер. При использовании наведения по обратному лучу ILS в ряде случаев в точке начала снижения глиссады устанавливается маркер обратного курса — BC (Back Course Marker).

Размеры диаграмм в зависимости от пролета типа маркера указаны в табл. 3.9.

Таблица 3.9
Ширина диаграммы направленности

Тип маркера	Поперечная ширина диаграммы	
	м	фут
Outer Marker	600 ±200	2000 ±650
Middle Marker	300 ±100	1000 ±325
Inner Marker	150 ±50	500 ±160

Второй тип антенны излучает диаграмму направленности в горизонтальной плоскости гантелевидной формы шириной около 5,5 км (3 м. миль) на высоте 300 м (1000 футов).

Маркеры класса LFM имеют круговую диаграмму направленности в горизонтальной плоскости, которая как бы вытягивается вдоль линии пути полета из-за направленной характеристики антенны ВС.

Z-маркер предназначен для указания пилоту пролета определенной точки маршрута при полете по ППП. Диаграмма направленности позволяет более точно определить момент пролета маркера. *Z*-маркеры обычно размещаются совместно с радиостанциями, работающими на низких частотах (LF), например, с NDB или Locator. В этом случае у них общее наименование — LOM (Locator Outer Marker).

Рекомендации ИКАО по размещению маркерных маяков в системе *ILS* даны на рис. 3.10. Фактическое размещение и высоты пролета маркеров даются на карте захода на посадку в разделе вертикального профиля.

Момент пролета маркеров системы ILS определяется по звуковой и световой сигнализации в соответствии с данными табл. 3.10.

Скорости передачи выдерживаются с допуском ±15 %.

Маркерные маяки ОМ и/или ММ могут устанавливаться на аэродроме, на котором отсутствует система электронного наведения при заходе на посадку.

Символика обозначения маркерных маяков в плане и вертикальной плоскости дана на рис. 3.11.

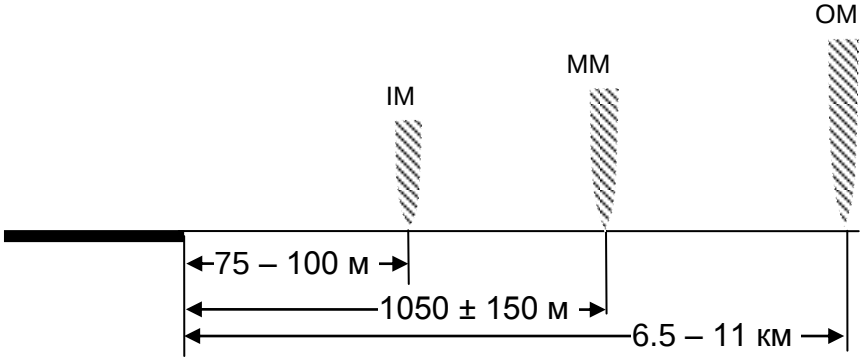


Рис. 3.10. Размещение маркерных маяков

Таблица 3.10
Световая и звуковая индикация маркерных маяков

Маркер	Сигнализация	
	мигание светового табло	**звуковая кодом Морзе**
OM	голубого	два тире в секунду
MM	оранжевого	серия чередующихся точек и тире, тире передаются со скоростью два тире в секунду, а точки — со скоростью шесть точек в секунду
IM	белого	серия 6 точек в секунду
BC	белого	серия парных точек, две пары в секунду

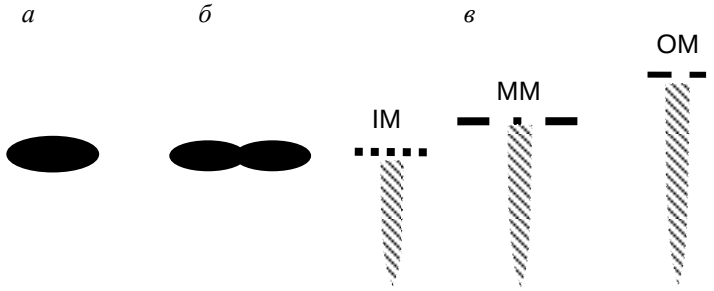


Рис. 3.11. Обозначение маркерных маяков:
а — диаграмма направленности эллиптической формы;
б — диаграмма направленности гантелевидной формы;
в — обозначения в вертикальной плоскости OM, MM и IM и сигнализация азбукой Морзе

На маршрутных картах LO и H/L наносятся только маркерные маяки класса FM с указанием диаграммы направленности и опознавания кодом Морзе. На картах захода на посадку наносятся все типы маркерных маяков.

В JAM в разделе RADIO AIDS дается информация только об ОМ с указанием географических координат.

3.8. Системы посадки

3.8.1. Общие сведения

Системы посадки состоят из радиотехнических средств наведения и светотехнического оборудования (см. следующую главу).

Радиотехнические средства наведения подразделяются на следующие типы:

– курсоглиссадные (ILS, RMS, IGS, MLS, GLS);

– системы наведения по курсу (LOC, LDA, SDF);

– всенаправленные радиомаячные системы (NDB, Locator, VOR, VORDME, VORTAC);

– пеленгаторные устройства;

– радиолокационные системы.

3.8.2. Курсоглиссадные системы посадки

В летной эксплуатации широко используется *ILS* (Instrument Landing System) — инструментальная система посадки, которая предназначена для точного наведения ВС на конечном участке захода на посадку. В ILS входит наземное и бортовое оборудование. Далее рассмотрено только наземное оборудование, которое включает в себя:

– курсовой и глиссадный радиомаяки (Localizer, Glide Slope Transmitter);

– маркерные маяки (ОМ, ММ, IM — в ILS II категории);

– приводные радиостанции (Compass Locator);

– дальномерное оборудование (DME) (не во всех ILS);

– огни подхода (Approach Lights), огни зоны приземления (Touchdown Lights), осевые огни (Centerline Lights) и огни ВПП (Runway Lights).

Опознавание маяка осуществляется передачей от двух до четырех букв кодом Морзе. Зона действия курсового радиомаяка простирается от его антенной системы на следующие расстояния:

– 46 км (25 м. миль) в пределах сектора ±10° от осевой линии ВПП переднего (фронтального) сектора;

– 31 км (17 м. миль) в пределах ±35° от осевой линии ВПП фронтального сектора.

В соответствии с требованиями FAA США эти расстояния следующие: 18 м. миль (33 км) и 10 м. миль (18,5 км).

Зона курса в зависимости от категории ILS имеет ширину от 3° до 6° и соответствует полному отклонению курсовой планки прибора типа ПНП (CDI) от одного крайнего положения до другого.

Зона действия глиссадного радиомаяка в горизонтальной плоскости ±8° от оси ВПП, в вертикальной плоскости ширина луча 1,4°, центр этого луча может иметь угол наклона относительно линии горизонта от 2°40' до 4°. В США в соответствии с требованиями FAA предель-

ное значение угла может достигать 6,4°. Угол наклона глиссады всегда указывается в нижней части карты захода на посадку. Дальность действия глиссадного радиомаяка не менее 18,5 км (10 м. миль).

Продолженный вниз участок глиссады над порогом ВПП образует в пространстве точку, которая именуется опорной точкой глиссады. Относительная высота этой точки — TCH (Threshold Crossing Height) указывается на карте захода на посадку в разделе вертикального профиля. TCH — теоретическая высота над порогом ВПП, на которой была бы глиссадная антенна ВС, если бы ВС выдерживало траекторию, установленную биссектрисой глиссады ILS. Знание данной высоты необходимо пилоту для соотношения расстояния (для ВС большого размера) между глиссадной антенной, шасси ВС и ВПП.

В отношении термина «глиссада» существуют два определения: GLIDE PATH (ИКАО) – глиссада и GLIDE SLOPE (GS) (США) — глиссада планирования (в контексте как средство наведения). Для более ясного понимания содержания этих терминов поясним:

– GLIDE PATH (ICAO) — профиль снижения, определяемый для вертикального наведения в процессе конечного участка захода на посадку;

GLIDE SLOPE (GS) (США) — обеспечение вертикального наведения для воздушных судов во время захода на посадку.

Глиссада планирования состоит из компонентов:

1) электронных компонентов, излучающих сигналы, которые обеспечивают вертикальное наведение посредством бортовых приборов во время инструментальных заходов на посадку по такой системе, как ILS, или

2) визуальных наземных средств, таких как VASI или PAPI, обеспечивающих вертикальное наведение для захода на посадку по ПВП или для визуального участка захода на посадку по приборам и посадку (см. следующую главу).

Информация о расположении зоны курсового маяка ILS представляется на маршрутных картах LO, H/L, на карте захода на посадку и в разделе RADIO AIDS сборника JAM. Символика ILS, представляемая на картах захода на посадку, района, LO, H/L, дана на рис. 3.12. Символика ILS на картах LO, H/L дается в том случае, если ее нанесение не «забивает» другую навигационную информацию. На картах Австралии серии AU(LO) символика ILS наносится как исключение.

На картах захода на посадку представляется информация об ILS в заголовке, в плане, в вертикальном профиле и разделе минимумов аэропорта. На рис. 3.11 дана информация, помещаемая в заголовке карты. Частота курсового маяка (LOC) 109,9 МГц, позывные — WAS.

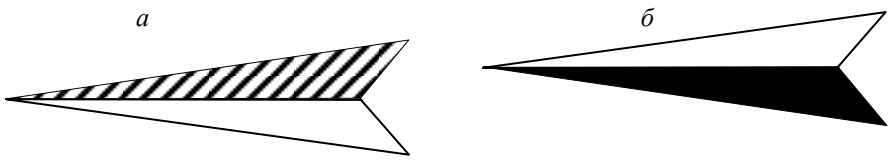


Рис. 3.12. Символика ILS, наносимая на картах
захода на посадку, района, LO и H/L:
а — прямой луч (Front Course); *б* — обратный луч (Back Course)

На рис. 3.14 представлена информация, публикуемая в плане с указанием, что ILS DME работает на частоте 109,9 МГц, посадочный путевой угол ВПП — 111°.

В вертикальном профиле карты захода на посадку схематически представляется глиссада ILS с указанием посадочного путевого угла и высоты опорной точки (TCH 59′), рис. 3.15. Угол наклона глиссады и/или градиент снижения дается в нижней части карты захода на посадку в разделе минимумов аэропорта (табл. 3.11).

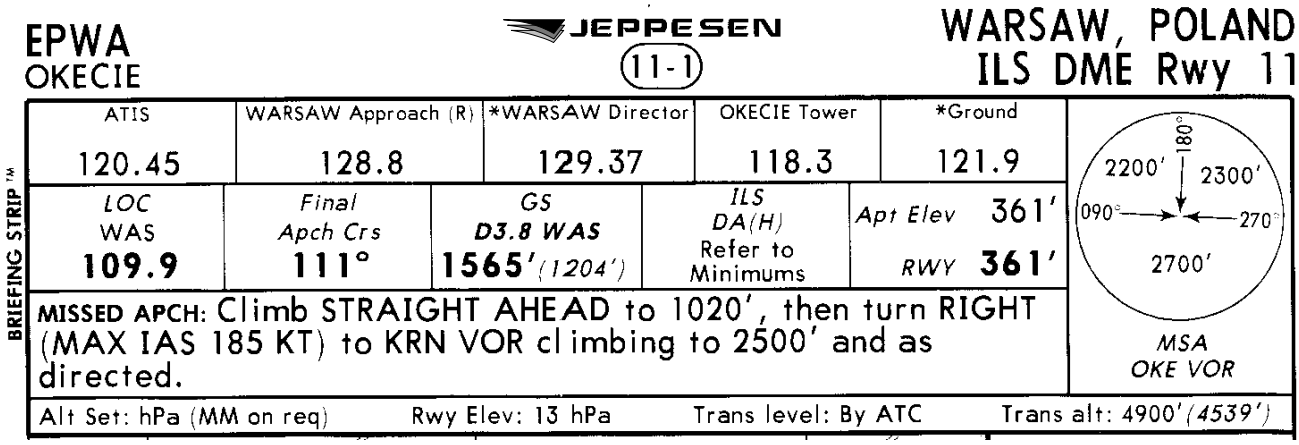


Рис. 3.13. Заголовок карты захода на посадку по ILS

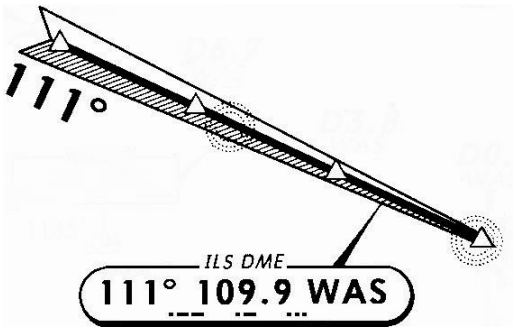


Рис. 3.14. Данные ILS на карте захода на посадку в плане

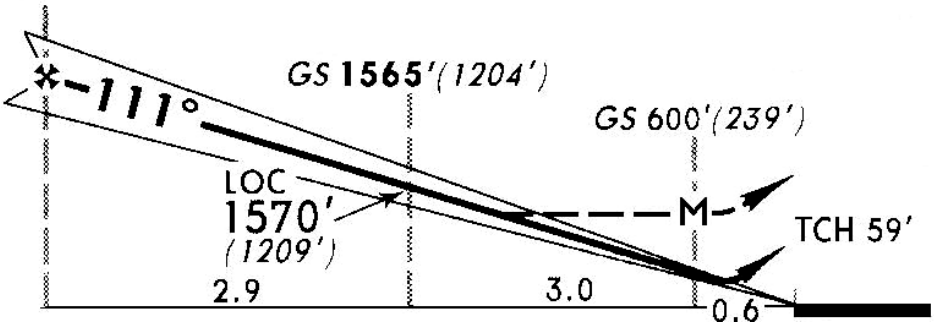


Рис. 3.15. Отображение глиссады на вертикальном профиле

Таблица 3.11
Информация об угле наклона глиссады и градиенте снижения

Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160
ILS GS 3.00º or LOC Descent Gradient 5,5%	377	485	539	647	755	862
MAP at D0.8 WAS						

В случаях, когда характеристика рельефа местности за курсовым маяком соответствует требованиям формирования диаграммы направленности, может быть использован обратный луч курсового маяка (Back Course) для наведения ВС по курсу. Количество аэропортов, в которых используется заход на посадку с использованием Back Course, ограничено.

При заходе на посадку с использованием Back Course индикация курсовой планки на приборе типа ПНП (НКП) отличается от индикации при использовании фронтального луча (Front Course) диаграммы направленности курсового маяка. На рис. 3.16 показана индикация ПНП (CDI) в зависимости от положения ВС относительно ВПП (МПУ = 90°) и ее осевой линии, при установке на ПНП с помощью курсозадатчика заданного путевого угла ВПП 90° (COURSE). Если при заходе на ВПП 09 установить на ПНП заданный путевой угол ВПП, равный 270°, то показания курсовой планки на ПНП будут как при заходе по основному лучу курсового маяка ILS. По этой причине в прямоугольнике радиосредства ILS (рис. 3.17) в скобках дается информация о значении путевого угла ВПП основного луча курсового маяка ILS (FRONT CRS 343°). Применительно к карте захода, представленной на рис. 3.17, для правильной индикации курсовой планки на НКП при заходе на посадку по обратному лучу необходимо установить путевой угол ВПП, равный 343°.

Необходимо помнить, что формирование диаграммы направленности за курсовым маяком свойственно курсовому маяку, однако использование Back Course разрешается только в том случае, если опубликована карта захода на посадку, на которой имеется надпись «LOC (BACK CRS) Rwy…», как это дано на рис. 3.17.

Заход на посадку с использованием Back Course относится к неточному заходу.

В некоторых аэропортах со сложным горным рельефом местности может устанавливаться система IGS (Instrument Guidance System) — инструментальная система наведения. IGS отличается от ILS тем, что осевая линия, создаваемая курсовым и глиссадным радиомаяками, не совпадает с осевой линией ВПП.

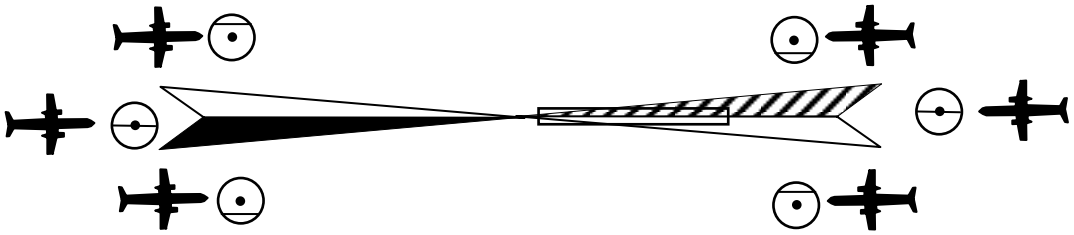


Рис. 3.16. Индикация положения курсовой планки на ПНП
при заходе по Back Course и прямому лучу при полете на курсовой маяк

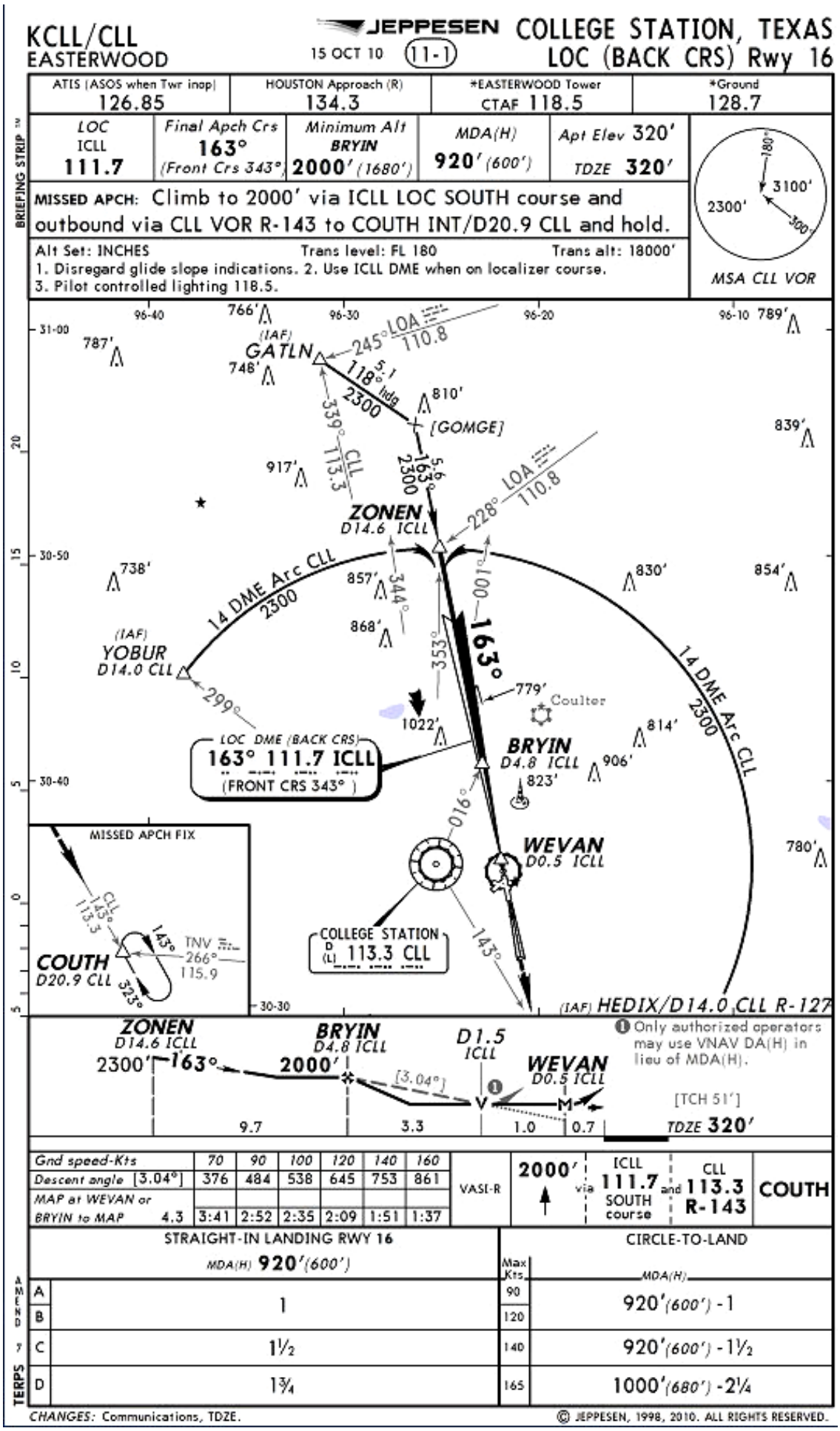


Рис. 3.17. Карта захода на посадку по Back Course.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

MLS — микроволновая система посадки (Microwave landing system). Количество аэродромов в мире, оборудованных данной системой, не более 10.

GLS — система посадки с использованием систем GNSS (GNSS Landing System).

3.8.3. Системы наведения по курсу

В некоторых аэропортах невозможно установить глиссадный радиомаяк из-за сложности рельефа местности в районе формирования диаграммы направленности глиссадным радиомаяком. В этом случае устанавливается только курсовой радиомаяк (Localizer — LOC) из системы ILS.

В ряде аэропортов курсовой маяк может размещаться в стороне от осевой линии ВПП. В этом случае на карте захода на посадку представляется информация «OFFSET LOC» и указывается угловое смещение курсовой зоны, создаваемой LOC и осью ВПП (см. рис. 3.18).

К упрощенным системам наведения по курсу для захода на посадку относятся:

– LDA (Localizer-type Directional Aid) — средство наведения типа курсового маяка;

– SDF (Simplified Directional Facility) — упрощенное средство наведения.

LDA используется как средство наведения по курсу, но может быть совмещена с глиссадным маяком. Формирование диаграммы направленности и точностные характеристики у LDA аналогичны LOC системы ILS, но зона курса может не совпадать с осевой линией ВПП. Ширина курсовой зоны у LDA может быть шире, чем у ILS, так как стандарт на ширину зоны курса в ИКАО отсутствует.

Диаграмма направленности зоны курса SDF не совпадает с осевой линией ВПП. Обычно угол расхождения не превышает 3°. Антенная система SDF размещается в стороне и ближе к началу ВПП со стороны захода. Рабочая область диаграммы направленности ограничена 35°. За пределами этой области пилот не должен обращать внимания на показания курсовой планки на приборе типа НКП. Ширина курсовой зоны SDF 6 или 12°.

На карте захода на посадку с использованием LDA (SDF) представляется информация о смещении маяков OFFSET LDA (SDF) с указанием угла пересечения курсовой зоны и оси ВПП.

Заход на посадку по LOC, LDA, SDF относится к неточному заходу.

Количество аэропортов, оборудованных LDA и SDF, является незначительным.

3.8.4. Системы посадки с использованием всенаправленных радиомаячных систем

В зависимости от действующего (или наличия) оборудования, используемого для посадки в аэропорту, могут быть опубликованы карты захода на посадку по следующим радиомаячным системам всенаправленного действия: *NDB*, Locator, VOR как с использованием DME (NDB DME, Locator DME, VORDME), так и без DME или различной комбинацией перечисленного оборудования (2NDB, VOR NDB, VOR Locator и т. п.). Заход на посадку с использованием перечисленных радиосредств относится к неточному заходу, так как отсутствует наведение ВС по электронной глиссаде.

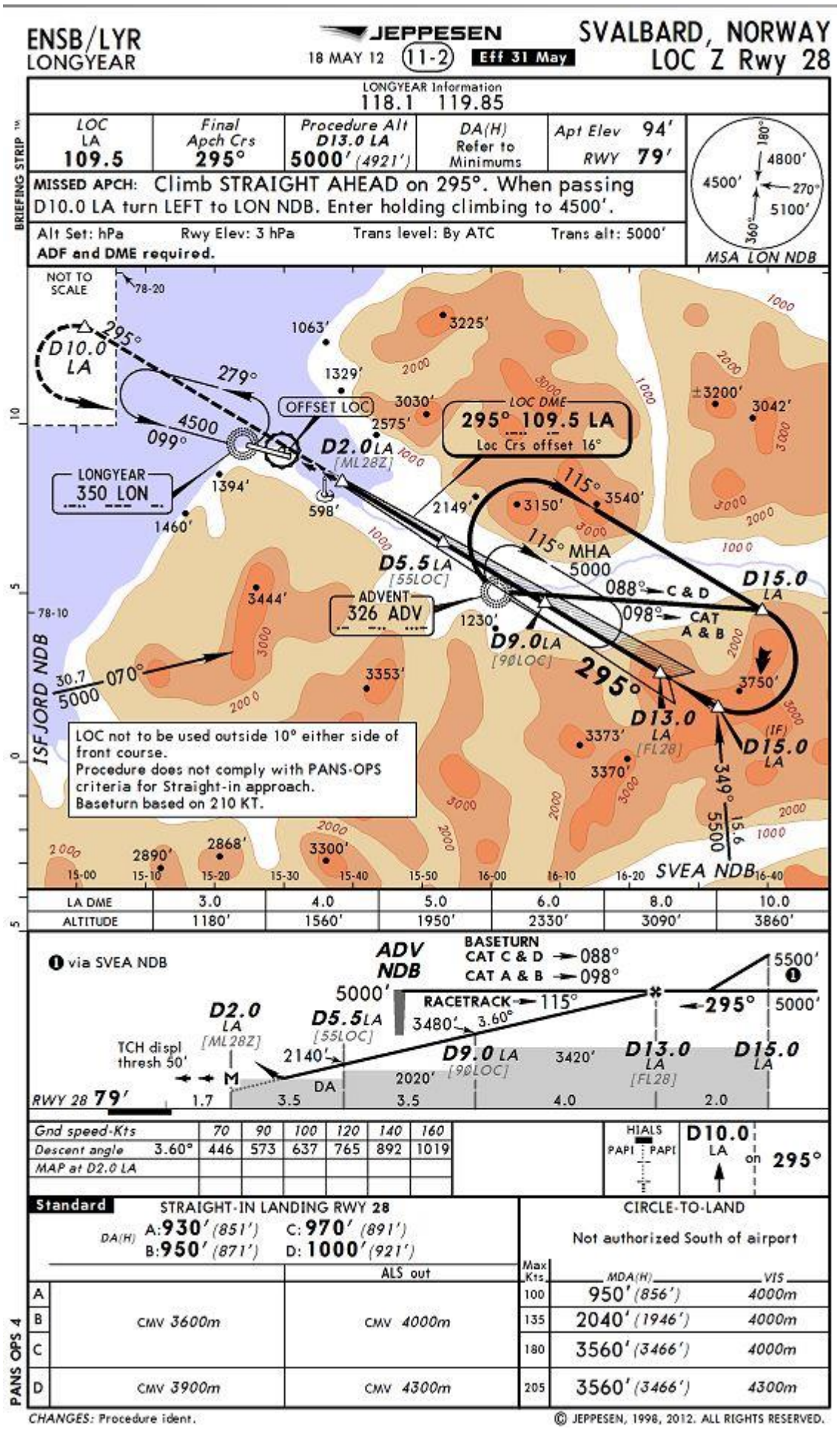


Рис. 3.18. Карта захода на посадку по LOC со смещенной курсовой зоной информации.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

При использовании карт захода на посадку по перечисленным радиосредствам очень важно обращать внимание на расположение их относительно ВПП. Чем дальше от ВПП и его осевой линии находится радиосредство, тем больший минимум неточного захода на посадку публикуется на карте.

Как правило, с целью выхода на конечный участок захода на посадку при заходе по указанным системам публикуются процедуры маневрирования с применением обратных схем или схемы типа «ипподром» с установлением контрольной точки начального этапа захода на посадку — IAF (Initial Approach Fix) в большинстве случаев над радиосредством.

Ввиду многообразия различных схем захода на посадку из-за различного местоположения наземных средств наведения невозможно описать все схемы. В этой связи в качестве примеров будут рассмотрены наиболее типичные карты захода на посадку.

На рис. 3.19 представлена карта захода на посадку по NDB. Для захода на посадку методом «стандартного разворота 45 °/180 °» после пролета NDB ВС выполняет полет по линии пути удаления с продолжительностью 2 мин для ВС кат *A* и *B* и 1,5 мин — *C* и *D*. Пилот должен учитывать влияние ветра на продолжительность полета от NDB и на выдерживание направления.

После окончания разворота для выхода на конечный участок захода на посадку пилот должен активно выйти на заданный магнитный пеленг 284°, выдерживать его как можно точнее при полете на предпосадочной прямой и не выходить за пределы не более ±5°. На картах захода на посадку при отсутствии информации от DME не указывается градиент снижения как по линии пути удаления, так и по линии пути приближения.

После пролета NDB ВС должно осуществлять снижение на линии пути удаления с $V_в$ не более 6,1 м/с (см. табл. 8.9) до высоты 1500 (1482) футов. Выполнение разворота для выхода на конечный участок должно осуществляться без снижения. После завершения разворота выполняется снижение. В том случае, когда на карте не опубликован градиент снижения, снижение осуществляется с градиентом не более 5,3%.

На конечном участке ВС снижается до значения MDA(H), установленного эксплуатантом ВС. При отсутствии контакта с полосой подхода/ВПП ВС переводится на высоте MDA(H) в горизонтальный полет и следует с постоянной высотой до пролета MAP над NDB, после чего выполняется процедура MISSED APPROACH.

На рис. 3.20 представлена карта захода на посадку с использованием LOCATOR. На некоторых схемах может быть надпись *Lctr*. Процедура захода на посадку должна быть выполнена после завершения процедуры входа в схему типа «ипподром» на абсолютной высоте не ниже 4000 футов. После повторного пролета NDB воздушное судно должно быть выведено на магнитный пеленг 207° и выполнить непрерывное снижение до достижения MDA(H) с градиентом не более 5,2%. При отсутствии контакта с полосой подхода/ВПП выполняется процедура MISSED APPROACH.

На ВС, оборудованном FMS (данные конечного участка будут присутствовать в бортовой навигационной базе данных), при использовании метода захода на посадку с непрерывным снижением на конечном участке (CDFA Continuous Descent Final Approach) выдерживается угол снижения 3,00°. В случае отсутствия визуального контакта с полосой подхода/ВПП, по достижению DA(H) пилот должен выполнить прерванный заход на посадку.

При выполнении захода на посадку по NDB, *Lctr* необходимо помнить, что диапазон частот, на котором работают эти радиосредства, подвержен атмосферным помехам, следовательно, точность наведения по курсу невысокая.

На рис. 3.21 дана карта захода на посадку по VOR. Процедура захода на посадку начинается после пролета VOR с выходом на линию пути удаления на R011° с последующим выполнением схемы с углом отворота. Снижение выполняется после пролета VOR PRS. Время полета по линии пути удаления или расстояние при наличии на аэродроме DME для конкретной категории ВС, как правило, указываются в разделе вертикального профиля. На данной карте для ВС CAT C, D указано расстояние 10 м. миль. Пилот должен начать разворот на удалении не далее 10 м. миль для выхода на путевой угол 214°. По окончании разворота при выходе на R214o ВС должно выдерживать этот радиал и не уклоняться от него более чем на ±5°. На ВС, не оборудованном FMS, снижение на конечном участке при отсутствии на карте градиента снижения должно быть не более 5,3% по достижении удаления по DME 10 м. миль. По достижении MDA при отсутствии контакта с полосой подхода/ВПП ВС переводится в горизонтальный полет и далее по достижении удаления 2 м. мили выполнятся процедура MISSED APPROACH.

На ВС, оборудованном FMS (данные конечного участка будут присутствовать в бортовой навигационной базе данных), при использовании метода захода на посадку с непрерывным снижением на конечном участке (CDFA Continuous Descent Final Approach) выдерживается угол снижения 3,04°. В случае отсутствия визуального контакта с полосой подхода/ВПП по достижении DA(H) пилот должен выполнить прерванный заход на посадку.

На ВС, имеющих оборудование типа КУРС-МП, можно использовать режим «нольвождения» с помощью прибора типа ПНП (*CDI*). Использование данного режима помогает пилоту при пилотировании, однако необходимо помнить о низкой точности данного режима (см. п. 3.3.2).

Заход на посадку по системам NDB DME, *Lctr* DME, VORDME имеет много общего, как и при заходе по отдельным системам. Наличие на аэродроме DME во многом облегчает процедуру захода на посадку, так как имеется возможность контролировать положение ВС по дальности на отмеченных на карте захода рубежах. Кроме того, на карте в рамке над вертикальным профилем указывается для предпосадочной прямой соотношение удаление/высота с целью контроля как начала снижения на конечном участке захода на посадку (символ мальтийского креста — точка FAF), так и промежуточные рубежи с интервалом в 1 м. милю (рис. 3.22).

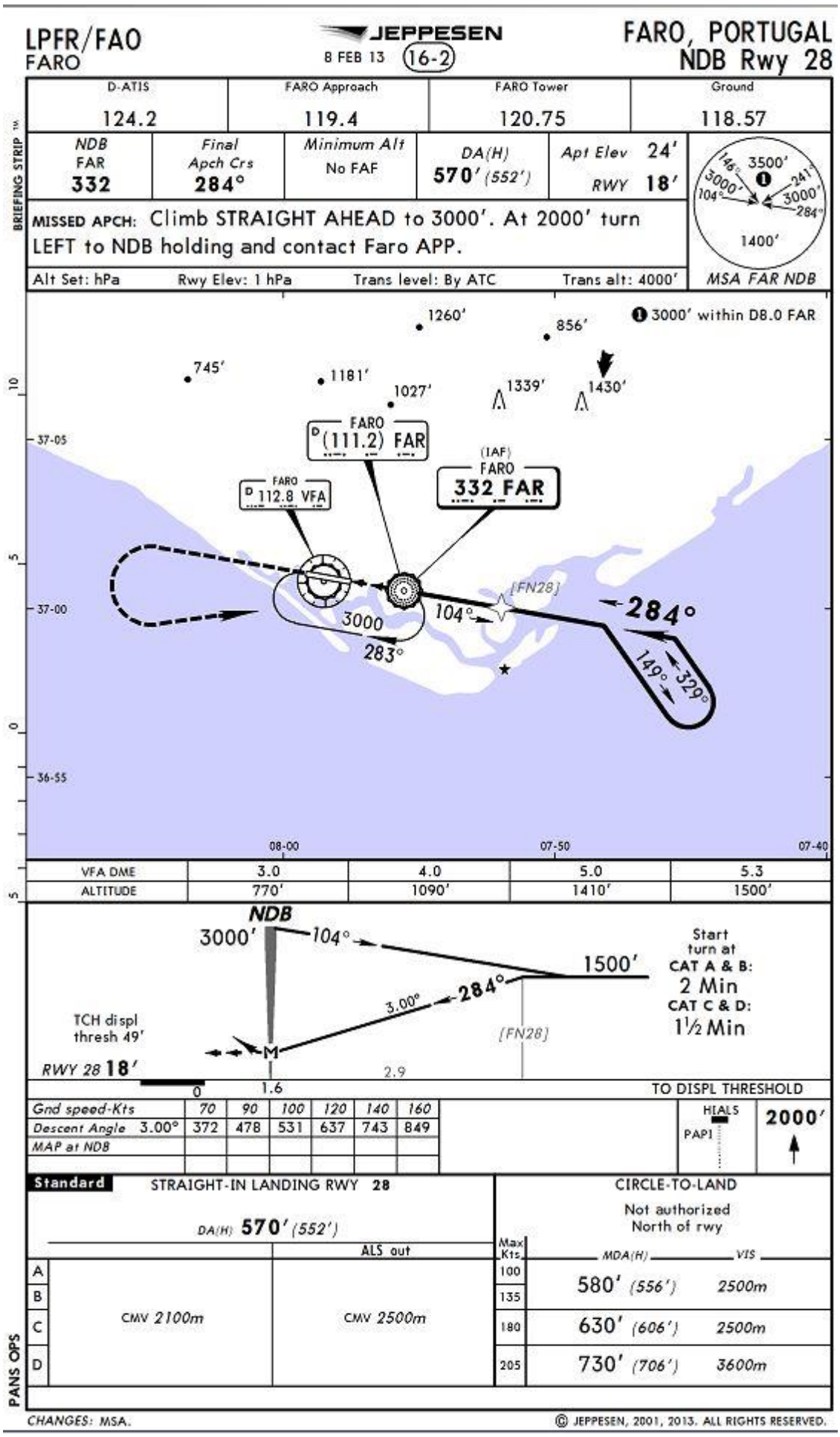


Рис. 3.19. Карта захода на посадку по NDB.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

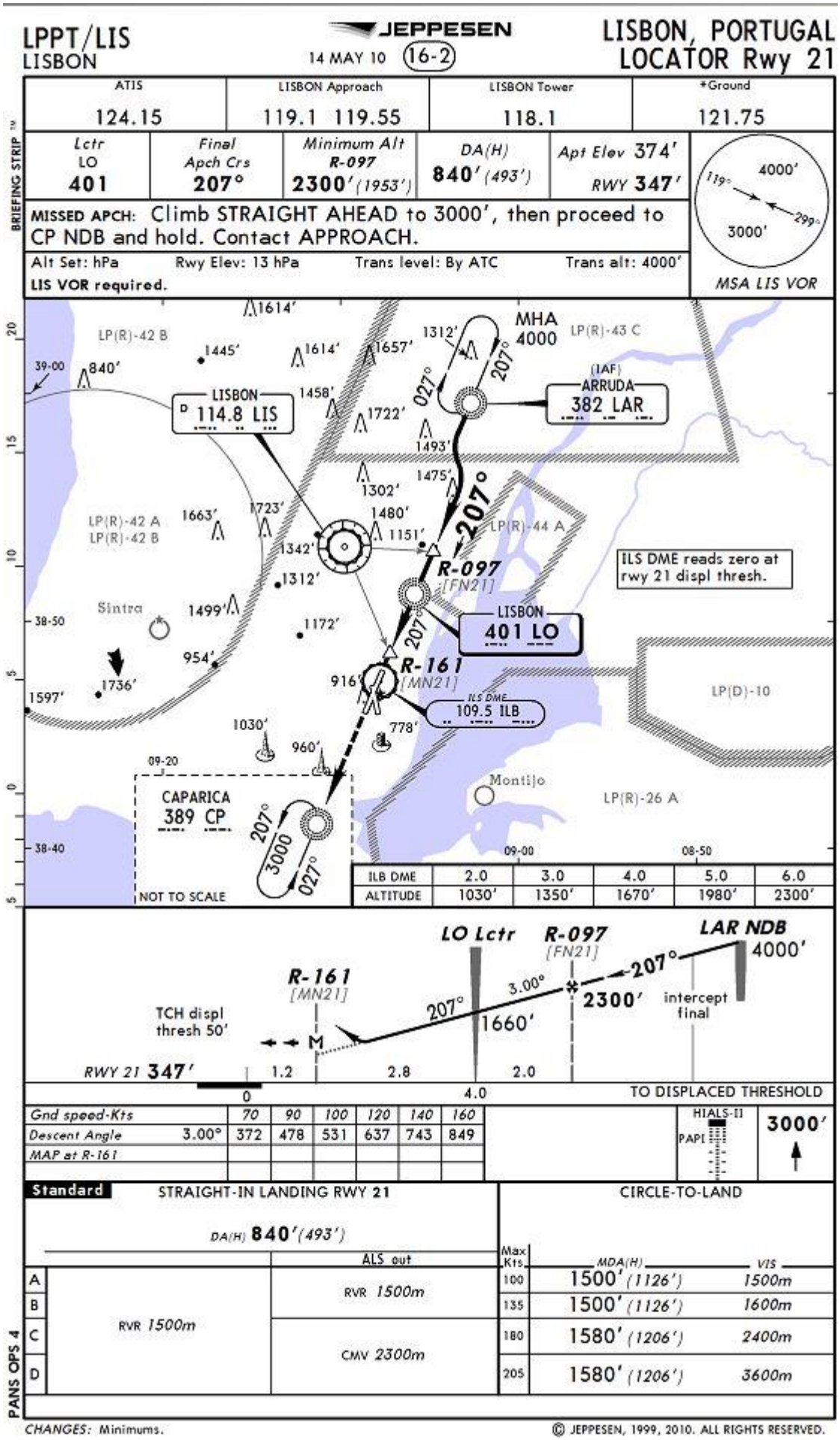


Рис. 3.20. Карта захода на посадку по Lctr.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 20014

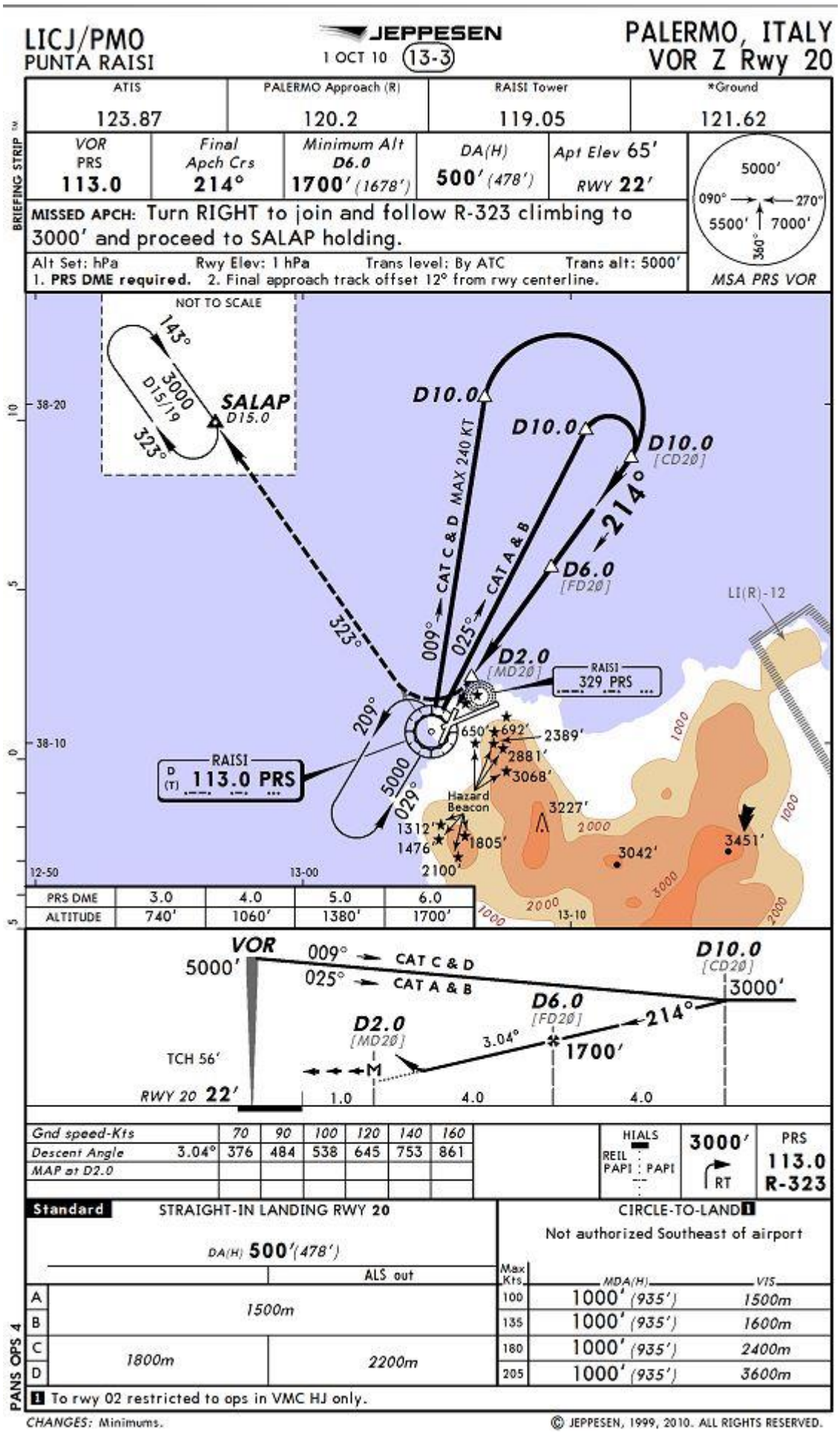


Рис. 3.21. Карта захода на посадку по VOR.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

EKCH/CPH
KASTRUP

JEPPESEN 17 SEP 10 (13-2) Eff 23 Sep

COPENHAGEN, DENMARK
VOR DME Rwy 22L

BRIEFING STRIP ™

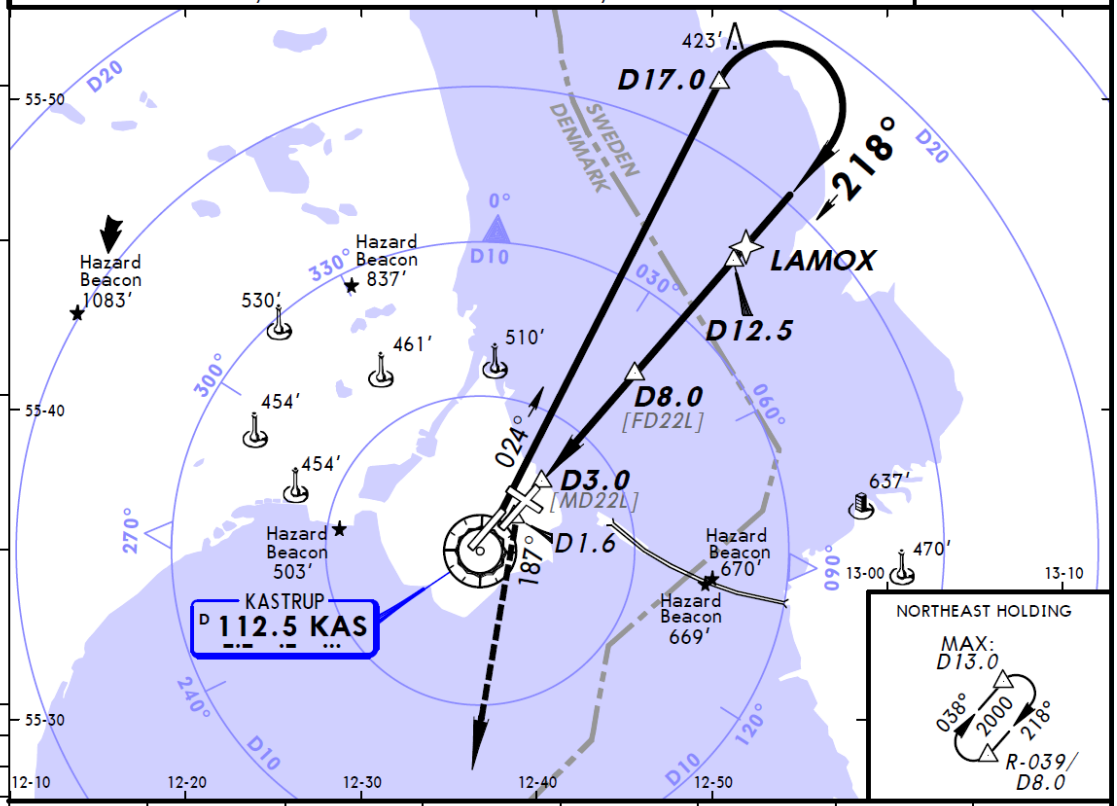
D-ATIS Arrival	KASTRUP Arrival (APP)	COPENHAGEN Approach (R)	KASTRUP Final (APP)	KASTRUP Tower	Apron
122.75	118.45	119.8	120.2	118.1	121.62

VOR KAS	Final Apch Crs	Minimum Alt	DA(H)	Apt Elev 17′
112.5	218°	D8.0 1600′ (1592′)	420′ (412′)	RWY 8′

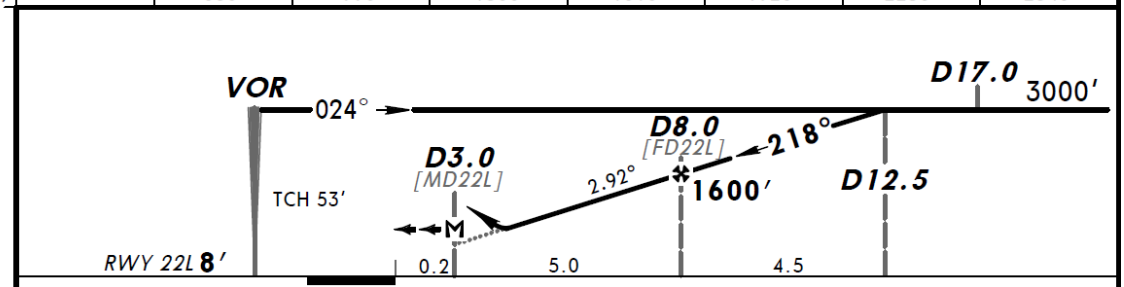
MISSED APCH: Climb STRAIGHT AHEAD to 500′ or D1.6, whichever is later, then turn LEFT onto 187° climbing to 3000′ and inform ATC.

Alt Set: hPa | Rwy Elev: 0 hPa | Trans level: By ATC | Trans alt: 5000′

MSA KAS VOR: 2100′ (072°–187°), 1700′ (187°–307°), 1500′ (307°–072°)



KAS DME	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
ALTITUDE	680′	990′	1300′	1610′	1920′	2230′	2540′



Gnd speed-Kts		120	140	160	180
Descent Angle	2.92°	620	723	826	930
MAP at D3.0					

HIALS-II
PAPI

500′ | D1.6 whichever is later

PANS OPS 4

Standard STRAIGHT-IN LANDING RWY 22L

DA(H) 420′ (412′)

	ALS out	
C	RVR 1200m	RVR 1900m
D		

CIRCLE-TO-LAND

Not approved North of Apt between centerline Rwy 22R & centerline Rwy 12

Max Kts	MDA(H)	VIS
180	780′ (763′)	2400m
205	780′ (763′)	3600m

CHANGES: Bearings.

© JEPPESEN, 2000, 2010. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 3.22. Карта захода на посадку по VOR DME.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

3.8.5. Заход на посадку по пеленгатору

Заход на посадку по VHF/DF относится к неточному заходу на посадку и дан на карте захода на посадку в качестве примера (рис. 3.23). Такой заход на посадку запрашивается фразой: «Aldergrove Tower, AFL 2941 Request Homer Approach Runway 07». Заход на посадку начинается после пролета пеленгатора. Наведение на пеленгатор осуществляется запросом обратного пеленга (QDM). Пролет пеленгатора определяется по изменению магнитного пеленга на 180 °. Для более точного определения момента пролета пеленгатора пеленг QDM запрашивается чаще. При изменении пеленга на обратное значение пускается секундомер и выдерживается заданный путевой угол (269 °). Для контроля выдерживания заданного путевого угла необходимо запросить QDM и сравнить его с заданным значением (QDM 089 °).

Снижение по линии пути удаления до заданной высоты 1810 (1604) футов осуществляется в соответствии с данными табл. 8.9. По истечении заданного времени (3,5 мин) с учетом поправки на ветер осуществляется разворот без снижения на линию пути приближения.

После окончания разворота запрашивается QDM для контроля положения ВС относительно заданного значения (073 °) и производится снижение с градиентом не более 5,3%. При полете на предпосадочной прямой частота запроса QDM пропорциональна уклонению от заданного значения.

По достижению MDA(H) и при отсутствии визуального контакта с полосой подхода/ВПП ВС переводится в горизонтальный полет и следует с подобранным курсом на пеленгатор. После определения момента пролета пеленгатора выполняется процедура MISSED APPROACH.

3.9. Наземные радиолокаторы

3.9.1. Общие сведения

Наземные радиолокационные системы классифицируются по следующим признакам:

– *по цели применения*: для обслуживания воздушного движения и метеорологических наблюдений;

– *по району обслуживания*: трассовые, аэроузловые, аэропортовые, посадочные, обзора летного поля;

– *по принципу обнаружения целей*: первичные (Primary Radar) — прием отраженного сигнала от ВС и вторичные (Secondary Surveillance Radar) — совместная работа с бортовым ответчиком (Transponder).

При использовании принципа вторичной радиолокации с работой ответчиков в режиме С диспетчер радиолокационного контроля получает дополнительно к отметке местоположения ВС следующую информацию:

– индекс ВС (указан в плане полета);

– эшелон полета или абсолютная высота;

– прогноз местоположения ВС с экстраполяцией 1, 2 и 3 мин.

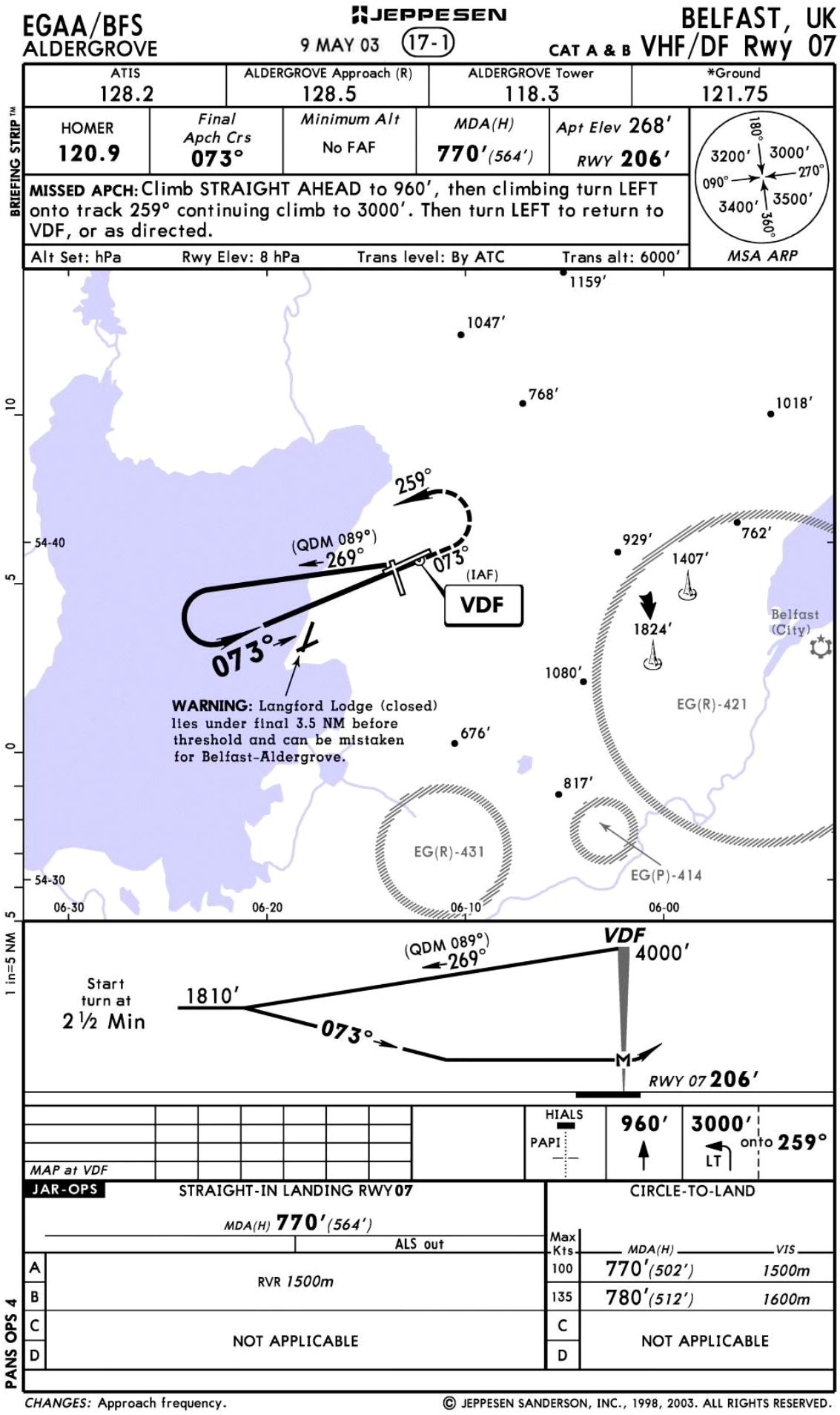


Рис. 3.23. Карта захода на посадку по пеленгатору

Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.

© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

Установленные на ВС приемоответчики ВОРЛ, работающие в режиме *S*, более эффективны по сравнению с ответчиками, работающими в режиме С, так как позволяют выдавать сигнал в бортовую систему предупреждения столкновений (БСПС, TCAS — Traffic Collision Avoiding System) с целью выдачи рекомендации по координации расхождения сближающихся воздушных судов и видеть на экране дополнительно следующую информацию: магнитный курс, путевая скорость, установленное значение эшелона полета.

Ответчики, работающие в режиме S, с расширенной функцией представляют следующую информацию:

- магнитный курс;
- скорость (приборная скорость/число Маха);
- вертикальная скорость (барометрическая скорость набора высоты/сниже-ния или, предпочтительно, баро-инерциальная);
- скорость (истинная воздушная скорость);
- угол крена;
- изменение путевого угла;
- истинный путевой угол;
- путевая скорость.

3.9.2. Трассовые, аэроузловые и аэродромные РЛС

За рубежом эксплуатируется множество разнообразных наземных РЛС, производимых различными государствами. В JAM отсутствует информация о конкретном типе радиолокаторов, используемых для целей УВД, и в этой связи невозможно представить конкретные характеристики того или иного типа радиолокатора. В табл. 3.12 приведены обобщенные данные по обзорным РЛС.

Дальность обнаружения ВС зависит от излучаемой мощности РЛС, высоты полета и высоты расположения антенны РЛС.

Таблица 3.12
Обобщенные характеристики обзорных РЛС

Параметры	Трассовые	Аэроузловые, аэродромные
Максимальная дальность действия, км	350–500	100–200
Точность определения (2σ):		
– азимута, град.	0,2–0,5	0,2–0,5
– дальности, км	0,4–0,8	0,4–0,8
Разрешающая способность по:		
– азимуту, град	1–4	1–2
– дальности, км	1–1,2	0,8–1
Радиус нерабочей области над РЛС	Высота полета	

В отношении обзорных РЛС в *JAM* представлены следующие терминологические понятия:

– Air Traffic Control Radar Beacon System (ATCRBS) — система радиолокационных маяков управления воздушным движением — вторичный радиолокатор в системе УВД США;

– Air Route Surveillance Radar (ARSR) — трассовый обзорный радиолокатор (первичный). При наличии в составе радиолокационного комплекса дополнительной антенны она может выполнять функцию вторичного радиолокатора (Secondary Surveillance Radar);

– Terminal Area Surveillance Radar (TAR) — обзорный радиолокатор аэроузла;

Airport Surveillance Radar (ASR) — обзорный радиолокатор аэропорта, который может быть использован для захода на посадку.

В разделе ENROUTE в подразделе SECONDARY SURVEILLANCE RADAR и в разделе AIR TRAFFIC CONTROL на страницах государств публикуются стандартные процедуры по использованию приемоответчиков, а также процедуры, которые должны быть соблюдены пилотом при полете над территорией конкретного государства.

3.9.3. Радиолокационная система точного захода на посадку

Требования к радиолокационным системам точного захода на посадку регламентированы ИКАО, и поэтому различные РЛС точного захода на посадку, эксплуатируемые за рубежом, имеют практически идентичные технические характеристики.

Радиолокационная система точного захода на посадку состоит из следующих элементов:

– Precision Approach Radar (PAR) — радиолокатор точного захода на посадку;

– Surveillance Radar Element (SRE) — обзорный радиолокатор.

Когда используется только PAR, данная установка обозначается термином *PAR*, а не термином «радиолокационная система точного захода на посадку».

В табл. 3.13 представлены основные технические характеристики радиолокационной системы захода на посадку, регламентированные ИКАО.

Таблица 3.13
Основные технические характеристики РЛС захода на посадку

Параметр	***PAR***	***SRE***
Дальность действия, км	17	45
Сектор обзора по:		
– азимуту, град.	20	360
– углу места, град.	1,5–20	—
Точность определения (2σ):		
– азимута	0,6% S + 10% Z	2°
– угла места	0,4% S + 10% H	—
– дальности, м	30 + 3% S	5% S или 150 м, что больше

Примечание: S — дальность до ВС, м; Z — отклонение от курсовой линии, м;
H — отклонение от номинальной глиссады, м.

3.9.4. Заход на посадку с использованием наземных РЛС

Заход на посадку по командам с земли (Ground Controlled Approach, GCA) может выполняться только по обзорному радиолокатору аэродрома ASR (Airport Surveillance Radar) или по двум: обзорному (ASR/SRE) и посадочному (PAR).

Заход на посадку с радиолокационным наведением, в зависимости от наличия в работе обзорного радиолокатора (ОРЛ) и/или PAR, запрашивается одним из следующих способов.

1. Общий запрос.

«London Approach, AF610 request ground controlled approach runway...».

При наличии в работе ASR/SRE, PAR заход на посадку будет производиться по командам с земли с момента запроса частично на участке подхода по обзорному радиолокатору (ASR/SRE) и на предпосадочной прямой по PAR.

2. Запрос захода на посадку по обзорному радиолокатору.

«*London Approach, AF610 request* (далее — одна из трех фраз):

surveillance radar approach или

surveillance radar element approach, или

airport surveillance radar approach».

При данном запросе осуществляется наведение на начальном, промежуточном и конечном участках захода на посадку; диспетчер не информирует пилота по отклонению по высоте.

3. Запрос захода на посадку по PAR с использованием наведения только на конечном участке захода на посадку.

«*London Tower, AF610 request precision approach*».

При наличии в работе PAR заход на посадку на конечном участке с использованием только ОРЛ выполняться не должен, если нет обоснованной уверенности в том, что метеорологические условия позволяют успешно выполнить заход на посадку по ОРЛ.

При обеспечении захода на посадку по ОРЛ диспетчер радиолокационного контроля соблюдает следующие положения:

1) с момента начала полета на конечном участке захода на посадку или до него на борт ВС сообщается точка, в которой будет прекращено управление заходом на посадку по ОРЛ;

2) пилот ВС информируется о подходе к точке входа в глиссаду, в которой, по расчетам, должно начаться снижение, и непосредственно перед подходом к этой точке пилот информируется об абсолютной/относительной высоте пролета препятствий и ему дается указание начать снижение и проверить соблюдения применяемой MDH;

3) на борт ВС через определенные промежутки времени сообщается его местоположение относительно осевой линии ВПП. При необходимости даются поправки в курс для вывода ВС на осевую линию ВПП;

4) информация о расстоянии от точки приземления передается через каждую морскую милю, а если позволяет наземное оборудование, информация о расстоянии выдается через 0,5 м. мили;

5) через каждую морскую милю одновременно с информацией о расстоянии передаются предварительно рассчитанные данные об уровнях, которые ВС должно пересечь, выдерживая глиссаду;

6) наведение по ОРЛ прекращается:

– на расстоянии, равном 2 м. милям до точки приземления, или прежде чем ВС войдет в зону постоянных радиолокационных помех, или

– когда пилот ВС сообщает, что он может выполнить визуальный заход на посадку, в зависимости от того, что наступает раньше;

7) передача информации диспетчером пилоту не должна прерываться более чем на 5 с, когда ВС находится в пределах 4 м. миль от точки приземления.

При заходе на посадку по PAR ВС передается под управление диспетчеру радиолокационного контроля, отвечающему за точный заход на посадку, когда оно находится на расстоянии 1 м. мили от точки входа в глиссаду, если соответствующим полномочным органом ОВД не предусмотрено другое.

При переходе на связь с диспетчером PAR последний проводит проверку связи на частоте, подлежащей использованию во время наведения при заходе на посадку, и пилоту сообщается, что подтверждать передачи не требуется.

После этого передача не должна прерываться более чем на 5 с, пока ВС находится на конечном участке захода на посадку.

Через определенные промежутки времени диспетчер сообщает пилоту его местоположение относительно продолжения осевой линии ВПП, и при необходимости даются поправки в курс с тем, чтобы вывести ВС на продолжение осевой линии ВПП. *Пилот не должен предпринимать корректирующих действий без указания диспетчера*.

Пилот ВС информируется о подходе к точке входа в глиссаду, и непосредственно перед входом в глиссаду ему дается указание начать снижение и проверить соблюдение применяемой *DH*. В дальнейшем через определенные промежутки времени пилот информируется о положении ВС относительно глиссады. Информация об отклонении от глиссады передается пилоту вместе с указанием об изменении скорости снижения, если предпринятые действия пилота по исправлению отклонения недостаточны. Момент возвращения ВС на глиссаду диспетчер передает пилоту непосредственно перед достижением глиссады.

В случае отклонения от глиссады пилот предпринимает действия даже в том случае, когда конкретных указаний об этом не поступает.

Прежде чем ВС достигнет точки, находящейся от точки приземления на расстоянии 2 м. мили или на большем расстоянии, необходимом для скоростных ВС, диспетчер может допустить определенные отклонения от глиссады, и при этом он не указывает конкретное число футов выше или ниже глиссады, если этого не требуется для того, чтобы особо подчеркнуть скорость смещения или степень отклонения. После этого в случае любых отклонений от глиссады диспетчер сообщает пилоту ВС конкретное отклонение от глиссады. При передаче информации диспетчер, как правило, использует выражение «Все еще на 40 футов выше» («Still above glide path 40 feet»).

Если во время захода на посадку по PAR отказывает угломестный элемент, диспетчер немедленно уведомляет об этом пилота ВС. При наличии соответствующей возможности диспетчер переходит к обеспечению захода на посадку по ОРЛ, сообщив пилоту ВС пересмотренную информацию о MDA(H). В противном случае дается указание об уходе на повторный заход.

Информация о расстоянии передается через каждую 1 м. милю при нахождении ВС на расстоянии 4 м. миль и более от точки приземления. После этого информация передается через более короткие промежутки времени, однако в первую очередь предоставляется информация об азимуте и угле места, а также информация по наведению.

Заход на посадку по PAR прекращается, когда ВС подходит к точке, в которой глиссада пересекает OCA(H), однако диспетчер предоставляет информацию до тех пор, пока ВС не

достигнет порога ВПП или не будет находиться от него на расстоянии, которое может быть установлено соответствующим полномочным органом ОВД с учетом возможностей соответствующего оборудования.

Диспетчер по своему усмотрению может контролировать заход на посадку до точки приземления и продолжать предоставлять необходимую информацию, и в этом случае пилот ВС информируется о прохождении порога ВПП.

Когда информация, выдаваемая угломестным элементом, указывает на то, что ВС начинает уход на повторный заход, диспетчер предпринимает следующие действия:

1) при наличии достаточного времени для получения ответа от пилота, например когда ВС находится более чем в 2 м. милях от точки приземления, диспетчер передает на борт ВС его высоту над глиссадой и запрашивает пилота о том, намерен ли он выполнить уход на повторный заход. Если пилот подтверждает это, то диспетчер передает указания на повторный заход;

2) при отсутствии достаточного времени для получения ответа от пилота диспетчер продолжает наведение, при этом особо указывается отклонение ВС от глиссады, и наведение прекращается в установленной для этого обычной точке. Если угломестная информация свидетельствует о том, что ВС выполняет уход на повторный заход, не достигнув при этом обычной точки прекращения контроля либо после ее прохождения, диспетчер передает указания по уходу на повторный заход.

3.9.5. Заход на посадку, контролируемый по радиолокатору

Заход на посадку, обеспечиваемый радиотехническим средством конечного участка захода на посадку, показания которого интерпретируются пилотом, должен контролироваться по PAR (при наличии его в аэропорту):

1) во всех случаях, когда метеорологические условия ниже минимумов, которые предписываются полномочным органом ОВД, или

2) по запросу пилота, или

3) по запросу диспетчера радиолокационного контроля.

Заход на посадку контролируется относительно конуса воздушных подходов, установленного вокруг линий, отображаемых на индикаторе радиолокатора номинальную линию пути и номинальную глиссаду радиосредства, показания которого интерпретируются пилотом (табл. 3.14). Таблица конуса воздушных подходов в Doc 4444 (начиная с 13-го издания) отсутствует, однако с позиции практической навигации на конечном участке захода на посадку знание параметров таблицы представляет непосредственный интерес.

Таблица 3.14
Конус воздушных подходов

Удаление от порога ВПП		**Отклонение**			
		по горизонтали (л/п)		**по вертикали**	
км	*NM*	м	фут	м	фут
12	6	390	1200	±100	±300
10	5	325	1000	±80	±250
8	4	260	800	±65	±200
6	3	195	600	±50	±150
4	2	130	400	±33	±100
3	1,5	100	300	±25	±75
2	1	65	200	±16	±50
1	0,5	35	100	±16	±50

Примечание: «л/п» означает «влево или вправо от линии пути».

Пилот ВС информируется о том, что его заход на посадку контролируется по PAR и что ему при необходимости будут предоставляться информация и рекомендации. Однако количество передач диспетчера радиолокационного контроля сводится к минимуму для того, чтобы как можно меньше отвлекать внимание пилота от использования радиосредств, показания которых им интерпретируются.

Пилот ВС информируется, если:

1) в какой-то момент на конечном участке захода на посадку ВС выходит за боковые границы конуса воздушных подходов и если направление его движения от номинальной линии пути показывает, что ВС в ближайшее время выйдет за пределы этого конуса;

2) на конечном этапе захода на посадку ВС отклоняется от номинальной линии пути настолько, что завершить успешно заход на посадку представляется маловероятным, и если отклонение ВС от номинальной линии пути носит опасный характер и ему рекомендуется начать уход на повторный заход;

3) в любой момент времени на конечном участке захода на посадку ВС летит выше/ниже конуса воздушных подходов и если его движение по направлению к номинальной глиссаде указывает на то, что ВС в скором времени выйдет за пределы верхней/нижней границы этого конуса. При нахождении ВС выше конуса воздушных подходов диспетчер не должен рекомендовать пилоту корректировать вертикальную скорость снижения или начать уход на повторный заход. Если ВС находится слишком низко или резко снизилось ниже номинальной глиссады, диспетчер в зависимости от обстоятельств рекомендует пилоту ВС выдерживать или набрать высоту.

Независимо от типа контролируемого захода на посадку предоставление информации или рекомендаций прекращается после доклада пилота, что он видит огни подхода или ВПП. Однако, если ВС достигает того места, в котором заканчивается конус воздушных подходов и пилот не докладывает о видимости огней подхода или ВПП, продолжая при этом заход на посадку, то диспетчер по возможности продолжает контроль захода на посадку.

Диспетчер радиолокационного контроля *PAR*, отвечающий за наведение ВС, всегда должен быть готовым по запросу пилота взять управление заходом ВС на себя. Если ВС находится в неудобном для выполнения успешного точного захода на посадку положении, то диспетчер обеспечивает радиолокационное наведение с тем, чтобы вывести ВС в положение, из которого можно выполнить повторный точный заход на посадку.

При ведении радиосвязи на английском языке во время захода на посадку по *PAR* диспетчер передает информацию в быстром темпе. Так как данные об отклонениях передаются в футах, а удаление — в морских милях, то при восприятии этой информации русскоговорящий пилот будет испытывать определенные сложности. В этой связи пилотам необходимо для целей тренировки при заходе по *PAR* выполнить несколько заходов в простых условиях полета. При заходе на посадку по *PAR* для целей тренировки пилот должен информировать диспетчера фразой: «*Request precision approach for training*».

Использование *PAR* по запросу пилота включается в оплату за аэронавигационное обслуживание.

В JAM для ряда аэропортов публикуются карты захода на посадку с использованием наземных РЛС. Такие карты имеют в заголовке наименование RADAR и аббревиатуру конкретного типа локатора для обслуживаемых ВПП (рис. 3.24). Если для аэропортов не опубликованы карты захода на посадку, но они имеют оборудование для радиолокационного наведения захода на посадку, то в разделе TERMINAL публикуются минимумы захода на посадку по радиолокатору (табл. 3.15).

Таблица 3.15
Минимумы при заходе на посадку с применением радиолокатора
¢ = *Vertical Visibility* (*ceiling*) — вертикальная видимость (ВНГО)

LOCATION (Airport)	PROCEDURE TYPE, RWY	OCL/OCA(H) QNH (QFE)	LOWEST STRAIGHT-IN LANDING MINIMUMS	
			DA (H) MDA (H)	VISIBILITIES
GIBRALTAR				
GIBRALTAR	See Approach Chart			
GREECE				
ANDRAVIDA	PAR 34 (3.5°)	#350¢(300¢)	350¢(300¢)	ABCD: 1600 m
	ASR 34	#650¢(600¢)	650¢(600¢)	ABCD: 3200 m
¢ required				
# RAF DH/MDA				
THESSALONIKI	PAR 10 (3.5°)	#340¢(331¢)	340¢(331¢)	ABCD: 1600 m
(Makedonia)	ASR 10	#560¢(538¢)	560¢(538¢)	ABCD: 4800 m
¢ required	ASR 16	#900¢(878¢)	900¢(878¢)	ABCD: 4800 m
# RAF DH/MDA				
IRELAND				
BALDONNEL	ASR 11	955¢(640¢)	960¢(645¢)	AB: 1600 m
				C: 2800 m
				D: 3200 m
	ASR 23	705¢(390¢)	710¢(395¢)	AB: 1600 m
				CD: 2000 M
CORK	SRA 07 Tmn 2	1102¢(630¢)	1110¢(638¢)	ABCD: 3200 m
	SRA 17 Tmn 2	1148¢(670¢)	1150¢(672¢)	ABC: 3200m
	SRA 25 Tmn 2	1002¢(500¢)	1010¢(508¢)	D: 3600m
	SRA 35 Tmn 2	900¢(440¢)	900¢(440¢)	ABCD: 3200 m
				ABCD: 3200 m

3.9.6. Наземные метеорологические радиолокаторы

Наземные метеорологические локаторы (Weather Radar, WXR) предназначены для обнаружения зон грозовой деятельности, ливневых осадков, града. WXR позволяют определять размеры, структуру, а также направление, скорость перемещения и границы нижнего и верхнего уровней.

Радиометеорологические наблюдения обычно проводят в ближней зоне на расстоянии до 30–40 км от WXR и в дальней зоне на расстоянии от 30–40 км до 300 км.

На основании наблюдений составляются карты радиолокационной обстановки. Информация радиометеорологических наблюдений в ряде стран Западной Европы, США, южной части Канады, Японии, Южной Кореи объединена в единую сеть и представляется на экранах мониторов в цветном отображении в местах подготовки членов экипажа к вылету.

В JAM информация о WXR отсутствует.

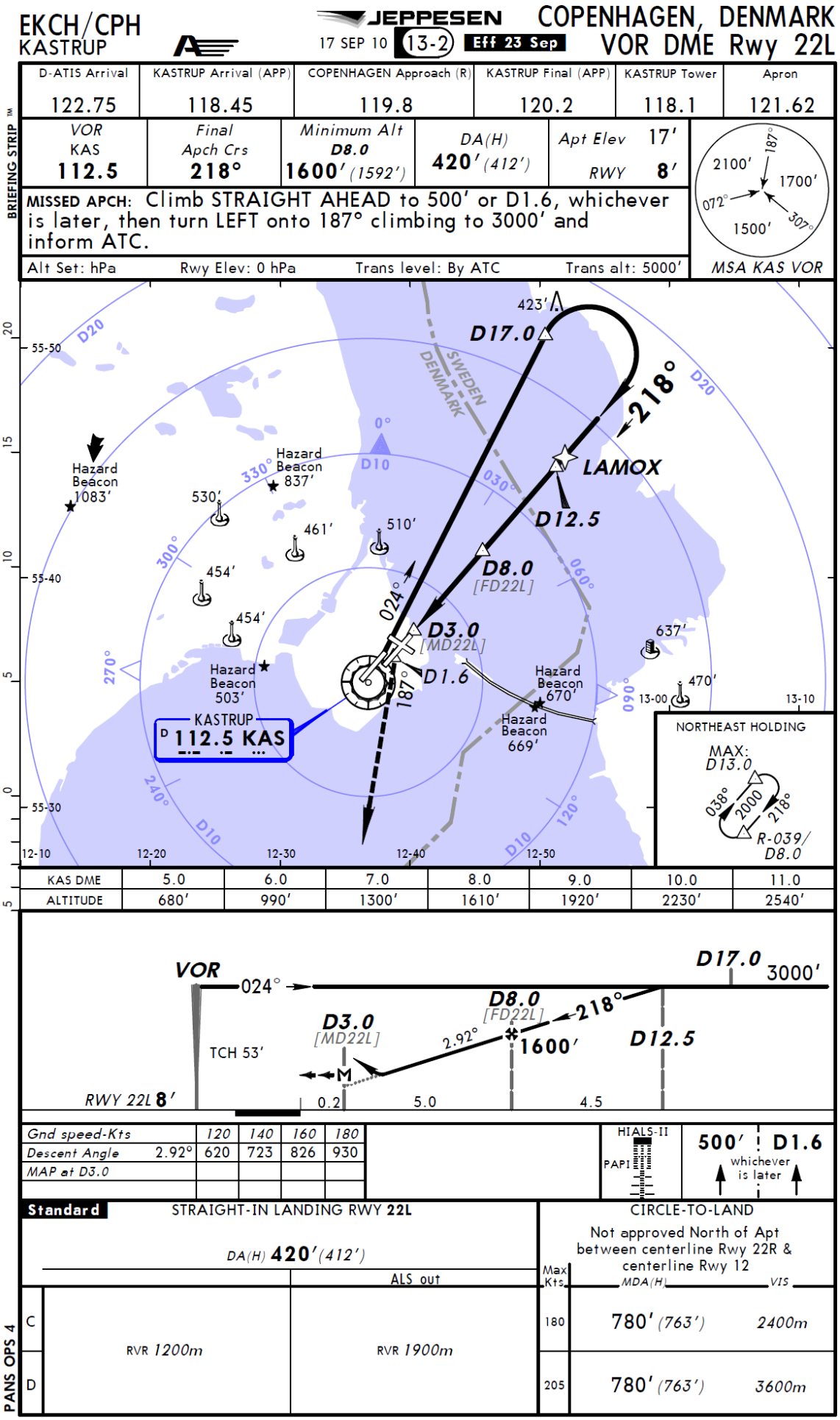


Рис. 3.24. Карта захода на посадку по локатору SRE.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

4. Зональная навигация

4.1. Принципы зональной навигации

4.1.1. Общие положения

В зарубежной практике на протяжении многих десятилетий маршруты полетов ВС строились таким образом, чтобы они проходили через наземные радиомаяки, как правило, радиомаяки VOR. Поскольку полет выполнялся ***на*** или ***от*** радиомаяка, бортовое оборудование (аналог отечественного КУРС МП) непосредственно определяло и индицировало на указателях типа ПНП (CDI —Course Deviation Indicator или HSI — Horizontal Situation Indicator) сторону и величину углового уклонения ВС. Это позволяло пилоту легко сохранять линию заданного пути, удерживая планку в центре прибора.

Наличие информации об отклонении от заданной траектории у летного экипажа в любой момент времени получило название *навигационного наведения* (*guidance*). Наведение практически на каждом участке маршрута и схемы маневрирования в районе аэродрома давно стало необходимым и само собой разумеющимся условием осуществления аэронавигации в большинстве стран мира.

Навигация по маршрутам, не проходящим через радиомаяки, получила название *зональной навигации* (aRea Navigation, RNAV), поскольку ее осуществление было возможно только при нахождении ВС в пределах зоны действия (*range, area*) радиомаяка. Впоследствии для определения местоположения ВС стали использовать и другие средства: инерциальные системы счисления координат, разностно-дальномерные и спутниковые системы.

«Зональная навигация RNAV — метод навигации, который позволяет воздушному судну выполнять полет по любой желаемой траектории в пределах действия радиомаячных навигационных средств или в пределах, определяемых возможностями автономных средств или их комбинацией» (Doc 9613).

Оборудование, обеспечивающее возможность такой навигации, стали называть *оборудованием зональной навигации*, или *оборудованием RNAV*. Оно должно автоматически определять местоположение ВС по одному или нескольким навигационным датчикам и вычислять расстояние вдоль линии пути, боковое отклонение, время полета до выбранного пункта, а также обеспечить непрерывную индикацию отклонения на приборе типа ПНП, то есть собственно наведение. Сама же траектория задается, как правило, геодезическими координатами (широтой и долготой) точек, называемых *точками пути* (Way Points, WP).

Траектория планируемого полета может быть задана не только в горизонтальной плоскости в виде маршрута, но и в вертикальной — путем задания высот пролета точек пути, углов или градиентов наклона траектории. Кроме того, может быть задана *пространственно-временная* траектория, когда для некоторых точек задано время их пролета. В соответствии с размерностью (Dimension) «пространства», в котором осуществляется наведение, зональную навигацию разделяют на три вида:

– двухмерная зональная навигация в горизонтальной плоскости — LNAV (Lateral Navigation). Иногда, используя дословный перевод, ее называют боковой навигацией, поскольку наведение осуществляется только в горизонтальной плоскости;

– трехмерная зональная навигация в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Для навигации в вертикальной плоскости используется аббревиатура VNAV (Vertical Navigation);

– четырехмерная зональная навигация в горизонтальной и вертикальной плоскостях плюс решение задачи регулирования скорости полета для прохождения пунктов маршрута или прибытия на аэродром в заданное время. Зональная навигация по времени сокращенно обозначается TNAV (буква *T* — от слова *Time*).

Проблема зональной навигации состоит не только в обеспечении полета по произвольной траектории, а и в том, чтобы точность ее выдерживания соответствовала требованиям данного региона. В современной аэронавигации эти требования устанавливаются в виде навигационных спецификаций.

Навигационная спецификация — совокупность требований к ВС и летному экипажу, необходимых для обеспечения полетов в условиях навигации, основанной на характеристиках, в пределах установленного воздушного пространства. Имеются два вида навигационных спецификаций:

– спецификация RNAV. Навигационная спецификация, основанная на зональной навигации, которая **не включает** требование к контролю за выдерживанием и выдаче предупреждений о несоблюдении характеристик, обозначаемая префиксом RNAV, например, RNAV 5, RNAV 1.

– спецификация RNP. Навигационная спецификация, основанная на зональной навигации, которая **включает** требование к контролю за выдерживанием и выдаче предупреждений.

При применении методов зональной навигации должны быть выполнены следующие обязательные условия:

- если оборудование RNAV, RNP использует сигналы наземных или спутниковых средств, то оно должно устойчиво принимать эти сигналы на всем протяжении полета по маршруту или маневрирования в районе аэродрома;
- оборудование RNAV, RNP должно быть сертифицировано для выполнения полета по маршруту и в районе аэродрома;
- летный экипаж должен иметь допуск к выполнению полетов по маршрутам RNAV и в районе аэродрома;
- координаты WP должны определяться и публиковаться в АИП государств во Всемирной геодезической системе координат WGS-84 и с требуемой точностью, разрешением и целостностью.

В Российской Федерации используется геодезическая система координат Параметры Земли – 90, версия ПЗ-90.11. Данная система координат для целей навигации практически эквивалентна WGS-84.

4.1.2. Основные положения PBN

Одним из компонентов концепции воздушного пространства на основе PBN (*Performance Base Navigation* — навигация, основанная на характеристиках) является навигация.

Навигация, основанная на характеристиках, — зональная навигация, основанная на требованиях к характеристикам ВС, выполняющих полет по маршруту ОВД, схему захода на посадку по приборам или полет в установленном воздушном пространстве.

Требования к характеристикам определяются в навигационных спецификациях в виде точности, целостности, непрерывности, готовности и функциональных возможностей, необхо-

димых для выполнения планируемого полета в контексте концепции конкретного воздушного пространства.

Точность выдерживания навигационных характеристик — общая погрешность системы (Total System Error, TSE), допускаемая в боковом и продольном измерениях. TSE в каждом измерении не должна превышать норм для установленного типа RNP в течение 95 % полетного времени на любом участке одного полета.

Целостность (Integrity) — способность системы своевременно выдавать пользователям предупреждения в тех случаях, когда система не должна использоваться для навигации.

Непрерывность обслуживания (Continuity of function) — способность всей системы функционировать без непредсказуемых прерываний во время выполнения намеченного полета.

Готовность (Availability) — показатель способности системы обеспечивать надлежащее обслуживание в пределах установленной зоны действия. Определяется в виде интервала времени, в течение которого система должна использоваться для навигации.

Навигация, основанная на характеристиках, состоит из трех взаимосвязанных элементов: навигационное применение, навигационные характеристики (возможность оборудования ВС) и инфраструктура навигационных средств (рабочие области наземных и спутниковых систем навигации), рис. 4.1.

PBN объединяет в одно целое ряд различных видов применения RNAV и RNP, охватывающих все этапы полета: вылет, полет по маршруту и заход на посадку. PBN образует структурную основу требований к выдаче разрешений на выполнение полетов с использованием современных средств навигации ВС. Помимо повышения безопасности полетов PBN обеспечивает возможность получения существенных преимуществ в части, касающейся экономии топлива, до-ступности и гибкости в районах аэродромов и решения экологических проблем (эмиссия и шум).

Основное отличие бортового оборудования RNP от RNAV заключается в том, что оборудование RNP имеет функции мониторинга характеристик по точности и предупреждению, а некоторые модели оборудования RNAV этих функций могут и не иметь (рис. 4.2).

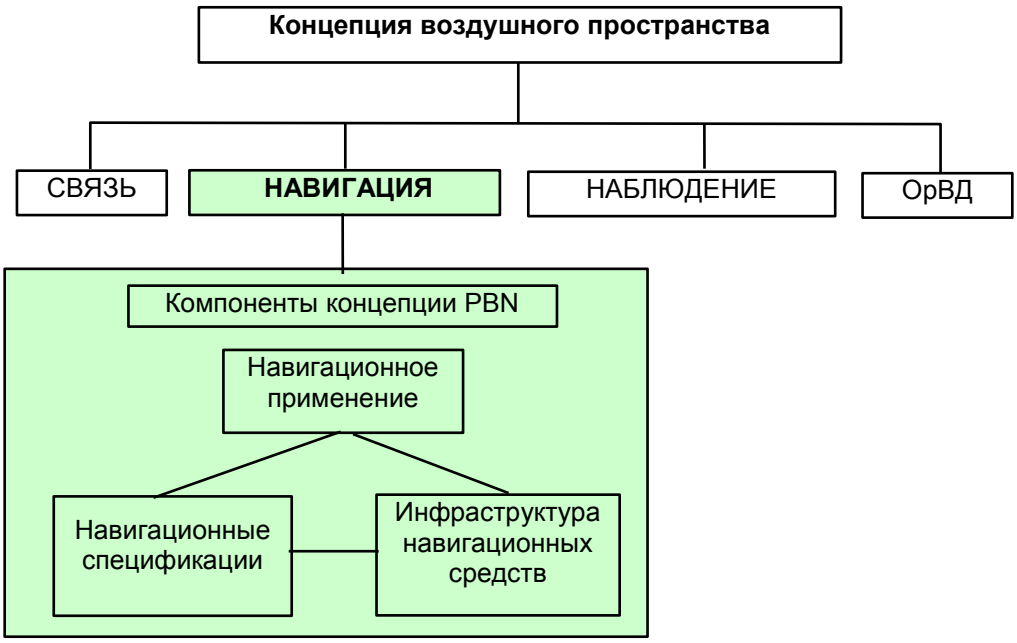


Рис. 4.1. Компоненты концепции навигации, основанной на характеристиках

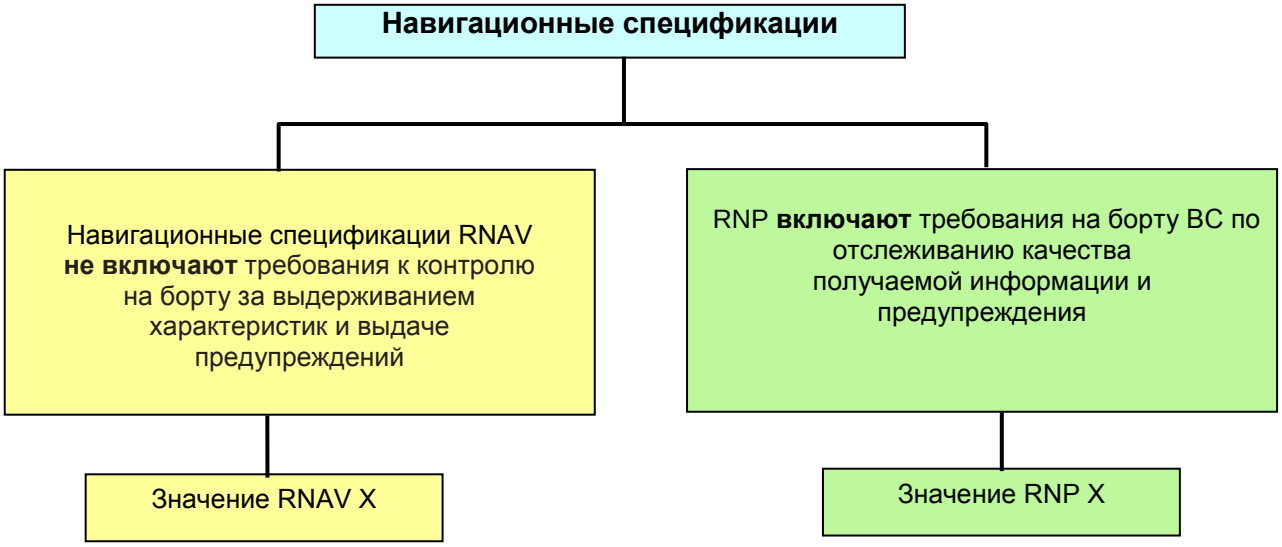


Рис. 4.2. Отличие навигационных характеристик RNAV и RNP

Мониторинг навигации по точности и выдача предупреждений являются главными элементами в оборудовании RNP и позволяют навигационной системе соблюдать необходимый уровень безопасности по точности наведения в боковом, продольном и вертикальном направлениях. Такой мониторинг дает пилоту возможность обнаружить, что навигационная система не достигает или не гарантирует требуемых навигационных характеристик на уровне целостности для производства полета.

Наличие в системе RNP усовершенствованной функции контроля целостности операции позволяет использовать более короткий интервал эшелонирования в продольном и боковом направлениях с обеспечением достаточной целостности, благодаря чему только системы зональной навигации осуществляют надежную и точную навигацию в определенном воздушном пространстве.

Использование системы RNP дает возможность существенно повышать безопасность полетов, быть всегда готовой к использованию и приносить прибыль за счет повышения плотности воздушного движения и оптимизации траекторий полета.

Применение концепции PBN в аэродромной зоне позволяет существенно уменьшить объем воздушного пространства для целей маневрирования при заходе на посадку и вылета за счет уменьшения зоны учета препятствий (рис. 4.3).

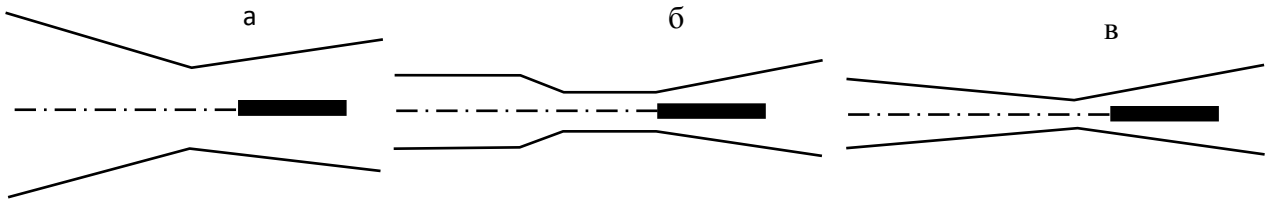


Рис. 4.3. Область учета препятствий на конечном этапе захода на посадку и этапе прерванного захода с использованием: *а* — VOR; *б* — RNP APCH; *в* — RNP APCH с LPV. APCH (Approach) — заход на посадку; APCH с LPV (Approach with Localizer performance with vertical guidance) — заход на посадку с точностью курсового радиомаяка и с вертикальным наведением

4.2. Спецификации, применяемые в концепции PBN

В соответствии с концепцией PBN применяются навигационные спецификации, представленные на рис. 4.4.

Важную роль в навигационной спецификации играет точность выполнения полета в горизонтальной плоскости (боковая навигация).

Неспособность обеспечить требуемую точность боковой навигации может объясняться навигационными погрешностями, относящимися к выдерживанию линии пути, техникой пилотирования и определению местоположения ВС.

Общая погрешность определения места ВС в боковом направлении (Total System Error, TSE) определяется тремя основными погрешностями в контексте контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений о погрешностях: определения траектории (Path Definition Error, PDE), техники пилотирования (Flight Technical Error, FTE) и навигационной системы (Navigation System Error, NSE). Предполагается, что распределение этих погрешностей будет независимым, нулевым средним и нормальным и в конечном итоге определяет общую погрешность системы. Подробней об этом см. разд. 4.3.

Поскольку все составляющие TSE являются случайными, невозможно требовать стопроцентного выдерживания заданной ширины коридора. Поэтому суть предъявляемых требований к конкретному типу спецификации к точности навигации заключается в том, что в течение *95 % полетного времени* на любом участке полета *TSE не должна превышать величину удерживания в каждом измерении* (и по боковой, и по продольной координатам). Иначе говоря, численное значение типа спецификации обозначает допустимую TSE, выраженную для горизонтальной навигации (LNAV) в морских милях.

Например, для RNP 4 линейное боковое уклонение от ЛЗП, а также погрешность отображения оставшегося расстояния до точки пути не должны превышать 4 м. мили (7,4 км) в течение не менее 95 % времени полета. Здесь число 4 является величиной удерживания и обозначает тип RNP.

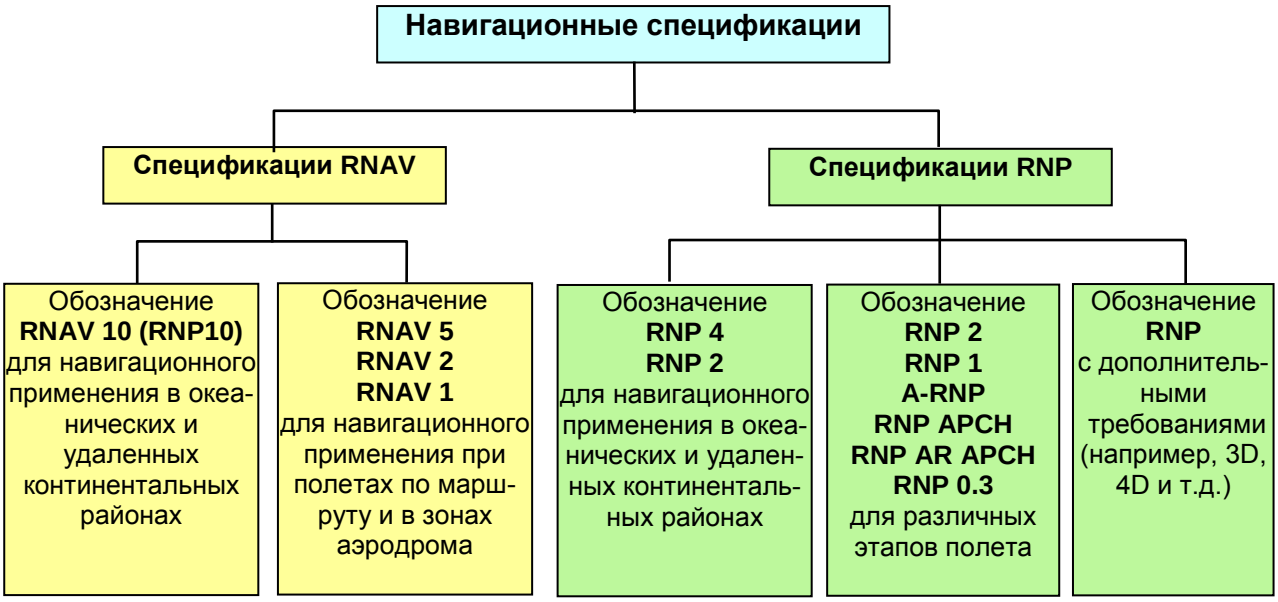


Рис. 4.4. Навигационные спецификации в концепции PBN

Значение «95 % времени», соответствующее вероятности нахождения ВС в пределах коридора, равной 0,95, выбрано потому, что для многих видов законов распределения случайных погрешностей (в частности, для нормального закона и закона Лапласа) это значение вероятности соответствует удвоенной средней квадратической погрешности (2σ).

В зависимости от района и этапа полета применяемые типы навигационных характеристик даны в табл. 4.1.

4.3. Составляющие погрешности определения траектории полета

Как известно, точность навигации характеризуется величиной погрешности выдерживания заданной траектории, которая называется ***общей погрешностью системы*** (TSE). Погрешности рассматриваются отдельно по боковой и продольной координатам.

Погрешность по боковой координате, то есть в направлении, перпендикулярном ЛЗП, TSE представляет собой расстояние между фактическим местоположением ВС и ЛЗП в навигационной системе. Она включает в себя следующие составляющие: *погрешность заданной траектории* (PDE), *погрешность техники пилотирования* (FTE), *погрешность навигационной системы* (NSE), см. рис. 4.5.

Таблица 4.1
Применяемые типы навигационных характеристик, м. миля

Навигационные характеристики	Районы и этап полета							
	Океан	Континент	Подход	Участок захода на посадку				Вылет
				Начальный	Промежуточный	Конечный	Уход на 2-й	
RNAV 10	10							
RNAV 5		5	5					
RNAV 2		2	2					2
RNAV 1		1	1	1	1		1[1]	1
RNP 4	4							
RNP 2	2	2						
RNP 1[2]			1	1	1		1	1
Advanced RNP (A-RNP)[3]	[4]	2 или 1	1	1	1	0,3	1	1
RNP APHC[5]				1	1	0,3	1	
RNP AR APHC				1–0,3	1–0,1	0,3–0,1	1–0,1	
RNP 0,3[6]		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Примечания.

[1] Маршрутная навигационная спецификация RNAV 5 может быть использована для начальной части захода на посадку за пределами 30 м. миль и выше MSA.

[2] Спецификация RNP 1 ограничена в использовании STARs, SIDs, начальных и промежуточных участков захода на посадку и ухода на второй круг после начальной фазы набора. Применяется на удалении 56 км (30 м. миль) от контрольной точки аэродрома с целью предупреждения превышения погрешности определения места ВС более 3,7 км (2 м. миль).

[3] A-RNP также допускает диапазон масштабируемых RNP в боковой навигационной точности.

[4] По желанию требует более высокой целостности.

[5] Есть два раздела в спецификации RNP APCH: GNSS и баро-VNAV, и SBAS.

[6] Спецификация RNP 0.3 в первую очередь предназначена для полетов вертолетов.

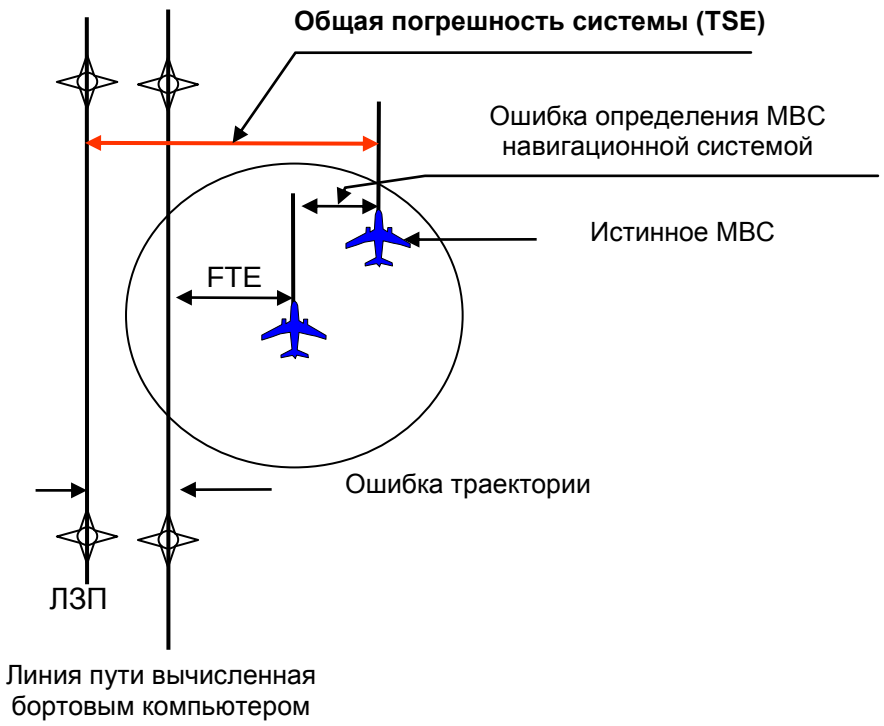


Рис. 4.5. Составляющие погрешности определения места ВС по боковой координате

Погрешность заданной траектории (PDE). Возникает из-за неточного определения или округления координат точек пути и при отображении на индикаторах информации, необходимой для наведения: отклонения планки прибора типа ПНП, местоположения ВС на синтезированной карте дисплея и т. п.

Погрешность пилотирования (FTE). Это расстояние между местоположением ВС, которое пилот видит на индикаторе, и заданным местоположением (ЛЗП) на этом же индикаторе. Это единственная составляющая TSE, которую экипаж может непосредственно наблюдать.

Погрешность навигационной системы (NSE). Она характеризует точность датчиков, используемых для определения координат, и включает в себя погрешности наземного и бортового оборудования, а также внешние погрешности, возникающие, например, при распространении радиоволн в пространстве.

С практической точки зрения важно знать допускаемую погрешность пилотирования (FTE). FTE характеризует не мастерство отдельного пилота или отклонение от принятой «техники пилотирования», а просто те возможности, которые обеспечивает данный способ управления ВС, то есть пилотирования.

FTE характеризует отклонения индицируемого местоположения ВС, возникающие при различных способах управления самолетом: ручном (штурвальном), директорном или автоматическом, от также отображаемой на приборах заданной траектории полета.

Значение погрешности пилотирования учитывается при построении зоны учета препятствий процедуры захода на посадку и вылета. К примеру, для схемы RNAV1 FTE принимается 0,5 м. миль (0,93 км), а для схемы RNP APCH — 0,25 м. миль (0,46 км).

Погрешность по продольной координате (вдоль ЛЗП) TSE представляет собой разность между отображенным на индикаторе расстоянием ВС до точки пути и фактическим расстоянием до этой точки. Она включает в себя почти те же составляющие, что и по боковой координате — *погрешности навигационной системы, вычисления данных и индикации*. Отсутствует лишь погрешность пилотирования. Поскольку нет *заданного* местоположения по продольной координате в данный момент времени, то нельзя определить отклонение от него. Но, конечно, ситуация изменится с введением TNAV.

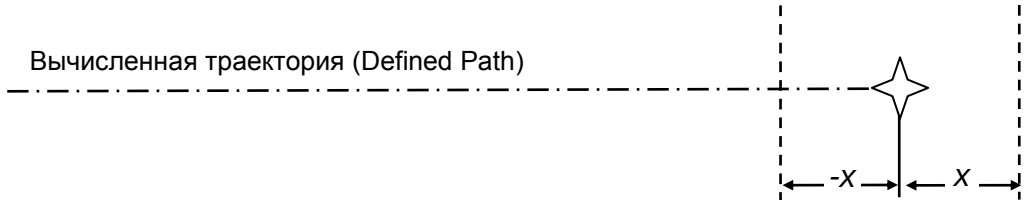


Рис. 4.6. Погрешность определения места ВС в продольном направлении

Возможность контроля характеристик на борту ВС и выдача предупреждения готовности является необходимостью в пределах конкретного воздушного пространства и позволяет пилоту выявить, действительно ли система RNP удовлетворяет требуемым навигационным характеристикам в боковом и продольном измерениях.

Возможность контроля характеристик и выдача предупреждения касается характеристик систем зональной навигации:

– «на борту» означает, что контроль характеристик и выдача предупреждения произведены на борту ВС, а не в другом месте, например, при сопровождении наземным радиолокатором, используемым для контроля или управления воздушным движением. Элемент контроля характеристик на борту ВС и выдача предупреждения имеют отношение к погрешности пилотирования и ошибке навигационной системы. Ошибка определения линии заданного пути обусловливается через целостность базы данных и функциональных требований на определение заданной траектории и считается незначительной;

– «контроль» касается контроля характеристик ВС, связанных со способностью определения ошибки местоположения и/или следования по заданной траектории;

– «выдача предупреждения» связана с контролем: если навигационная система ВС не выполняет достаточно хорошо свои функции, то об этом будет выдано предупреждение экипажу ВС.

Для контроля характеристик и выдачи предупреждения бортовая навигационная система должна удовлетворять следующим требованиям:

1) иметь контроль погрешности навигационной системы (NSE) и способность выдачи предупреждения с использованием алгоритма автономного контроля целостности приемника (Receiver Autonomous Integrity Monitoring, RAIM) или возможность выявления и исключения неисправности (Fault Detection and Exclusion, FDE);

2) иметь навигационный индикатор с указанием бокового отклонения (например, ПНП), позволяющий пилотам контролировать погрешность пилотирования (FTE);

3) или иметь контроль характеристик и выдавать предупреждение общей погрешности системы (TSE).

Общая погрешность системы (TSE) может значительно измениться со временем по ряду причин. Однако характеристики оборудования RNP гарантируют, что распределение TSE остается на требуемом уровне при выполнении полета.

4.4. Бортовое оборудование зональной навигации

Оборудование зональной навигации разработано для того, чтобы обеспечить данный уровень точности определения заданной траектории в соответствии заявленными требовани-

ями. Система зональной навигации обычно объединяет информацию от различных датчиков: это датчики высотно-скоростных параметров, инерциальная система, датчики радиотехнических средств навигации (VOR, DME, GNSS). Обязательным компонентом системы зональной навигации является наличие бортовой навигационной базы данных и пульта управления системой. Система зональной навигации обеспечивает выполнение следующих функций:

- осуществление навигации;
- управление планом полета;
- наведение по линии пути и контроль над наведением;
- индикация и контроль работоспособности системы.

Функция навигации позволяет определить положение ВС, скорость, фактический путевой угол, угол вертикальной траектории, угол сноса, магнитное склонение, барометрическую высоту, направление и скорость ветра, а также выполнить автоматическую и ручную настройку на радионавигационные средства с целью коррекции счисленных координат.

Система зональной навигации позволяет оценить работоспособность и качество данных, выдаваемых датчиками, которые позволяют определить фактическую траекторию полета. Прежде чем использовать, например, информацию от GNSS для целей коррекции счисленных координат, ее (информацию) подвергают оценке целостности и точности получения информации о местоположении ВС.

Наличие автоматической системы наведения в горизонтальной и вертикальной плоскостях позволяет пилоту оценить положение фактической траектории относительно заданной траектории на экране дисплея с электронной картой.

Отличие оборудования RNAV от RNP

Система RNP является системой зональной навигации, имеющей функциональные дополнительные возможности по осуществлению контроля характеристик и выдаче предупреждения. Текущее определение требований:

– надежно выполнять полет по заданной траектории с предсказуемостью, включая криволинейные траектории с постоянным радиусом в поле ветра;

– возможность осуществлять вертикальное наведение с предупреждением ограничений по высоте.

Контроль характеристик и возможность предупреждения осуществляются тогда, когда заданные требования RNP не соответствуют фактическим. Контроль индикации бокового отклонения траектории от заданной и выдача предупреждения являются взаимосвязанными функциями и определяют сущность навигационной целостности.

Система RNP позволяет отключить датчик навигационной информации тогда, когда его показания противоречат установленным значениям RNP или когда погрешность пилотирования в ручном режиме велика и пилоту не разрешается пилотирование вручную.

В качестве источников информации о местоположении могут использоваться VOR, DME, разностно-дальномерная система LORAN-C (РСДН-10), инерциальная навигационная система, GNSS.

RNP рассматриваются ИКАО как основной вид навигации, поскольку они обладают целым рядом неоспоримых преимуществ перед традиционной навигацией.

4.5. Требования к воздушному пространству

Внедрение зональной навигации с конкретным типом RNP в определенном воздушном пространстве зависит от инфраструктуры навигационных средств, технических требований к ВС и существенно влияет на организацию самого воздушного пространства.

Внедрение зональной навигации позволяет:

– повысить безопасность полетов за счет повышения точности навигации и сокращения числа случаев столкновения ВС с землей в управляемом полете путем обеспечения бокового и вертикального наведения на ВПП: замена заходов на посадку по традиционным системам наведения (ILS, VOR/DME, NDB) заходами на посадку на основе требуемых навигационных характеристик;

увеличить пропускную способность воздушного пространства за счет увеличения количества маршрутов ОВД с целью сокращения перегрузок; обеспечить пропускную способность для прогнозируемого роста воздушного движения: внедрение параллельных маршрутов ОВД RNP 2 между городами;

повысить эффективность полетов за счет сокращения задержек, создаваемых в результате чрезмерного «выравнивания» профилей полетов: внедрение маршрутов STAR RNAV 1, SID RNAV 1, позволяющих выполнять постоянное снижение при заходе на посадку, набор высоты до выхода на маршрут полета;

улучшить защиту окружающей среды — сократить уровни шума над чувствительными районами: заходы на посадку RNP AR APCH с наведением по криволинейной траектории полета и при выполнении процедуры прерванного захода на посадку;

улучшить доступ к аэропортам и в воздушное пространство при всех метеорологических условиях: заходы на посадку на основе RNP, позволяющие применять более низкие минимумы.

Типы RNP для определенных районов, объемов воздушного пространства в определенном диапазоне высот, для маршрутов или процедур в районе аэродрома устанавливаются либо соответствующим государством, либо региональным аэронавигационным соглашением. Конкретный тип RNP вводится в зависимости от ряда факторов: инфраструктуры средств связи, наличия наземных радиомаяков и радиолокационного наблюдения, насыщенности воздушного пространства, характера местности, расположения препятствий, особых зон и др.

На рис. 4.7 представлен вариант структурирования воздушного пространства по типам навигационных спецификаций.

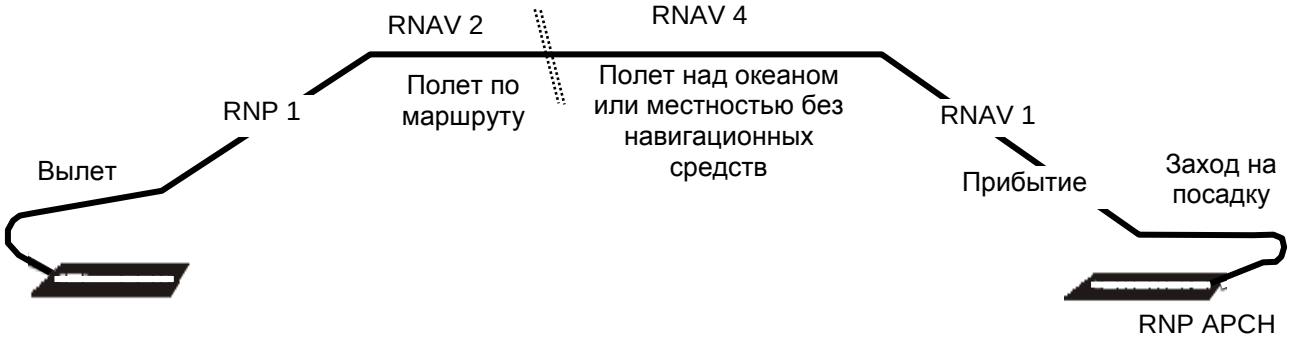


Рис. 4.7. Применение навигационных спецификаций RNAV и RNP на маршрутах ОВД и в схемах полета по приборам

На различных этапах полета могут применяться различные типы навигационных спецификаций. Как правило, для захода на посадку и ухода на второй круг используются «строгие» типы спецификаций, для вылета и прибытия — более «мягкие», а на маршруте — совсем «мягкие» с минимальным набором функциональных требований.

В АИП государств описываются характеристики и требования к воздушному пространству при применении навигационных спецификаций на маршрутах или в определенных районах и публикуются фиксированные, резервные маршруты и районы применения конкретных спецификаций.

4.6. Требования к воздушным судам и членам летного экипажа

Воздушные суда, сертифицированные по менее строгим типам навигационных спецификаций, не допускаются к полетам в воздушное пространство с более строгими типами навигационных спецификаций.

Воздушные суда, сертифицированные по более строгим типам навигационных спецификаций, могут без ограничений летать в воздушном пространстве с менее строгими типами RNP, за исключением случаев, когда тип используемой навигационной системы не соответствует требованиям выполнения полета в данном районе. Например, сертифицированное по RNP 1 оборудование RNAV, работающее в режиме, не может использоваться для полета в Северной Атлантике с RNP10, поскольку в океане такие маяки отсутствуют.

Кроме самого значения типа навигационной спецификации, как правило, оговаривается конкретный тип оборудования или датчиков, которые должны применяться в обеспечении этого типа спецификации.

Воздушное судно должно быть оборудовано сертифицированной системой RNAV или RNP.

Как уже упоминалось, к простейшим системам RNAV относятся вычислительные системы, использующие сигналы маяков VOR/DME или двух DME, преобразующие полярные координаты в географические и решающие простые навигационные задачи. Основной их недостаток — ограниченная зона действия и невысокая точность, связанная с возможностями маяков VOR.

К системам, использующим внешние навигационные средства, относятся бортовые приемники GNSS. Их основное преимущество — глобальная зона действия и высокая точность. Недостаток — слабая помехозащищенность и связанная с этим недостаточная непрерывность обслуживания. Иными словами, высокая вероятность потери сигналов спутников в связи с промышленными или искусственными помехами.

К автономным системам RNAV относятся инерциальные системы (ИНС), которые определяют крен, тангаж, истинный курс, географическое место (включая геометрическую высоту) и вектор скорости ВС.

Основное преимущество ИНС — полная автономность. Основные недостатки — дороговизна и сложность, требующие корректной эксплуатации, а также уже отмечавшееся снижение точности работы с течением времени и, как следствие, необходимость коррекции счисленных координат.

К комплексным (мультисенсорным) системам RNAV, RNP относятся FMS (Flight Management System — система управления полетом). FMS — обобщенное название бортовых систем управления полетом, включающих в себя бортовые датчики, приемники, вычис-

лители, базы навигационных данных и данных о характеристиках ВС. FMS выдает данные о положении ВС и команды на управление траекторией полета на дисплеи и в автопилот (систему траекторного управления).

Безопасная и точная зональная навигация невозможна без обеспечения необходимого уровня подготовки членов летного экипажа.

Программы подготовки членов летных экипажей включаются в часть *D* Руководства по производству полетов эксплуатанта и в соответствующие документы учебных центров.

В результате подготовки члены летных экипажей должны:

– иметь общие понятия о применении RNAV, RNP;

– иметь четкое представление об оборудовании, включая его ограничения;

– знать эксплуатационные правила и процедуры;

– осознавать о необходимости уведомлять органы ОВД о тех случаях, когда точность навигационного оборудования вызывает сомнения;

– знать порядок действий в чрезвычайной обстановке.

4.7. Точки пути в системе зональной навигации

Термин *Way point* (WPT, WP, W/P) применяется для описания маршрутов и процедур зональной навигации. WP устанавливаются во всех важных точках процедуры — при изменении заданного путевого угла (ЗПУ), высоты, скорости. Однако для описания условий выполнения элемента процедуры (например, «разворот после пересечения высоты 1200 футов» в WP), как правило, не устанавливается, а в описании процедуры применяется символ «1200′+».

WP определяются с разрешением для:

трасс, SID, STAR, – 1′ (30 м);

IAF, IF, FAF – 0,1 (3 м);

– торцов ВПП и MAPt – 0,01′ (30 см).

По правилам прохождения WP подразделяются на два типа: Fly-by и Fly-over (рис. 4.8).

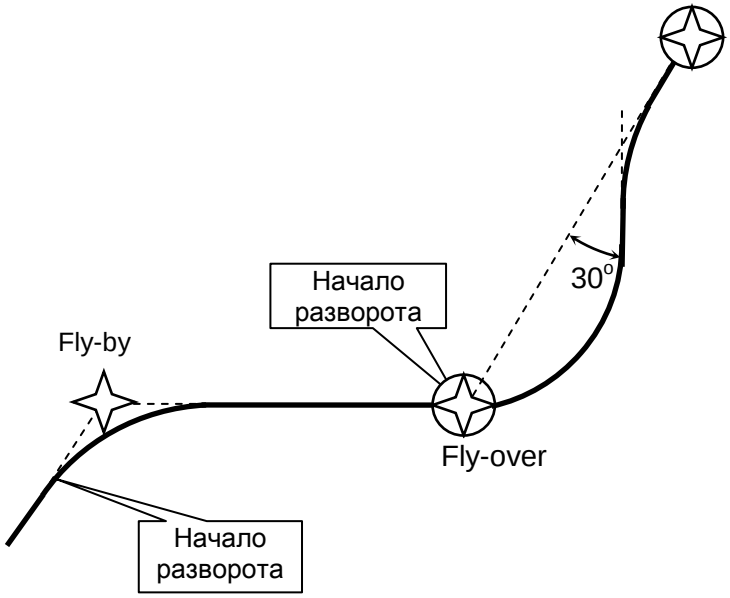


Рис. 4.8. Разворот в точке Fly-by и Fly-over

Развороты в WP выполняются при полете по маршруту с креном 20°. При разработке схем захода на посадку и вылета предусматриваются следующие крены:

– 25° при заходе на посадку;

– при выполнении процедуры вылета и ухода на второй круг (Missed Approach) на схемах: основанных на RNAV – 15°, а на RNP – 20°.

При разработке схем маневрирования предполагается, что достижение заданного крена будет осуществлено в течение 6 с (3 с — реакция пилота, и 3 с — время установления крена).

Кроме того, для схем, основанных на спецификациях RNP, в точках пути Fly-by и Fly-over возможно предписание на выполнение контролируемого разворота — разворота в поле ветра с постоянным радиусом RF (Radius Fix), а не с учетом спирали разворота. Спираль разворота образуется при развороте ВС под влиянием ветра, так как во время разворота радиус разворота относительно земли не является постоянной величиной.

Исходя из конкретной структуры воздушного пространства и наличия препятствий в районе аэродрома, разработчики схем маневрирования могут использовать значения кренов 15° и 20°. В этой связи необходимо обращать внимание на предписанные значения кренов, опубликованные на картах (схемах).

Необходимо отметить, что после пролета WP типа Fly-over очень часто предусматривается выход на линию пути под углом 30º. При этом линией пути является участок, соединяющий точку WP Fly-over и последующую точку пути (рис. 4.8).

При осуществлении зональной навигации WP должны извлекаться из бортовой навигационной базы данных.

Координаты WP в аэродромной зоне публикуются в соответствующих разделах АИП в виде таблиц в алфавитном порядке. В табл. 4.2 в качестве примера приведены данные из АИП Российской Федерации для аэропорта Курумоч г. Самара для схемы захода на посадку по GNSS.

Таблица 4.2

Пример списка точек пути

AIP
RUSSIA AND CIS

AD 2.1 UWWW-103
08 MAR 12

SAMARA, RUSSIA
KURUMOCH
GNSS RWY 05/23 and RWY 15/33

КООРДИНАТЫ ТОЧЕК МАРШРУТА ЗАХОДА НА ПОСАДКУ ПО СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ				COORDINATES OF WAYPOINTS FOR GNSS APPROACH PROCEDURE			
Порог ВПП	Код точки пути	Географические координаты в системе WGS-84 (ПЗ-90.02)		RWY THR	WPT IDENT	WGS-84 (PZ-90.02) COORDINATES	
		Широта	Долгота			LATITUDE	LONGITUDE
05	WW159	C53°28'47"	B050°04'36"	05	WW159	N53°28'47"	E050°04'36"
	WW158	C53°26'40"	B049°58'05"		WW158	N53°26'40"	E049°58'05"
	WW173	C53°25'13"	B049°53'38"		WW173	N53°25'13"	E049°53'38"
	WW172	C53°29'37"	B049°49'36"		WW172	N53°29'37"	E049°49'36"
	WW174	C53°32'29"	B049°58'24"		WW174	N53°32'29"	E049°58'24"
	WW177	C53°28'41"	B049°47'33"		WW177	N53°28'41"	E049°47'33"
	RW05	C53°29'54.22"	B050°08'05.71"		RW05	N53°29'54.22"	E050°08'05.71"

В настоящее время WP, совмещенные с наземными маяками VOR/DME/NDB, именуются в соответствии с позывными данного маяка. Как правило, это две-три буквы, которые индицируются на дисплеях в кабине летного экипажа и диспетчера ОВД.

При использовании оборудования зональной навигации можно создавать собственные WP, которые будут видны на дисплее, но которых нет в AIP, на картах фирмы Jeppesen и на дисплеях диспетчеров ОВД. Эти точки называются computer navigation-fixes. Они создаются при активации из базы данных «наложенных» процедур SID, STAR и GPS-OVERLAY Approach.

Символы различных WP, применяемые в сборниках фирмы Jeppesen, даны в табл. 4.3.

Таблица 4.3
Символы точек пути

Fly-by Way point Точка пути флай-бай	
Fly-over Way point Точка пути флай-овер	
Fly-by Way point coincident with Compulsory Repotting Point Точка пути флай-бай совпадает с пунктом обязательного доклада	
Fly-over Way point coincident with VOR/DME Точка пути флай-овер совпадает с пунктом обязательного доклада	

4.8. Типы маневров зональной навигации в районе аэродрома

4.8.1. Особенности прохождения точек пути

При расчете схем вылета, захода на посадку и выполнение процедуры прерванного захода на посадку на основе зональной навигации WPs размещают таким образом, чтобы расстояние *S* между ними было не меньше минимальной длины стабилизации *L*. В свою очередь *L* зависит от типа последовательности точек Fly-over и Fly-by, значения крена и скорости полета (рис. 4.9).

Выход на новую ЛЗП после пролета точки Fly-over осуществляется под углом 30º к ЛЗП из расчета, чтобы к точке пути подойти с заданным путевым углом участка. Расстояние *S* (рис. 4.9) зависит от участка схемы захода на посадку или выполнения процедуры прерванного захода на посадку и находится в пределах 0,8–1,4 км (для ВС кат. *A* — меньшее значение, для кат. *D* — большее).

Точки пути типа Fly-over на схемах вылета, прибытия и захода на посадку устанавливаются только по необходимости для обеспечения безопасного пролета препятствий, по шумовым критериям или из-за сложной структуры воздушного пространства в районе аэродрома.

Зона ожидания, основанная на RNAV VOR/DME

Воздушные суда, оборудованные RNAV, могут использовать обычные схемы полетов в зоне ожидания (ЗО). В этом случае оборудование RNAV обеспечивает только наведение для автопилота и командного пилотажного прибора и с пилота не снимается ответственность за обеспечение выдерживания ВС допущений в отношении скорости, угла крена, отсчета времени/расстояния.

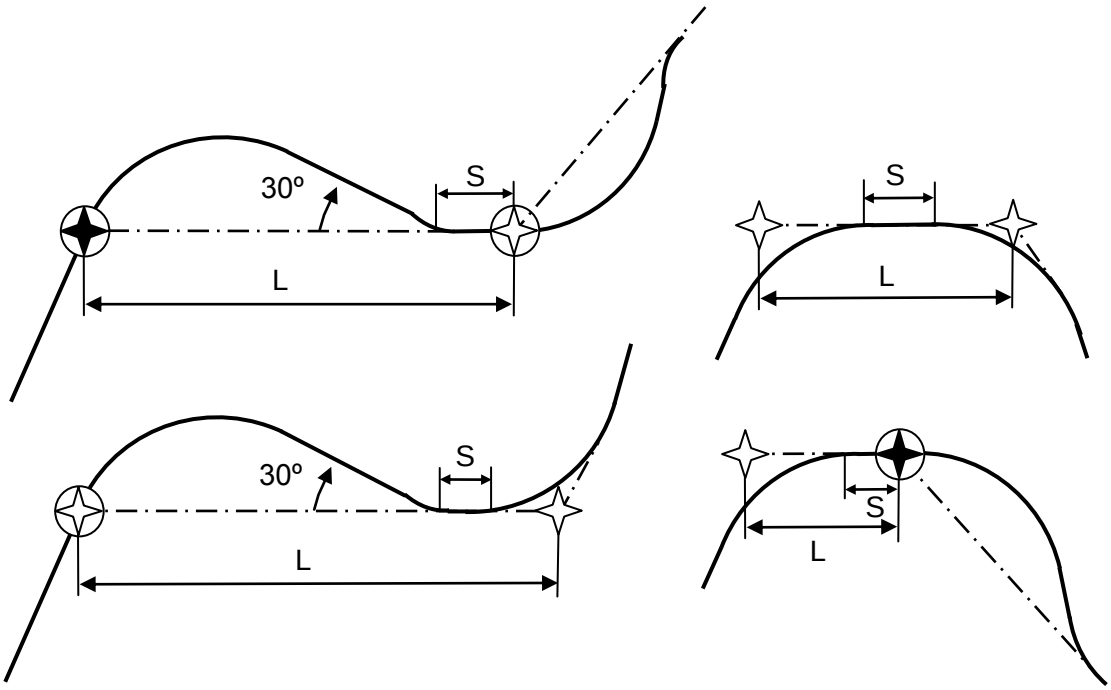


Рис. 4.9. Минимальная длина стабилизации при последовательном прохождении WPs Fly-over и Fly-by

Полет в ЗО с помощью оборудования RNAV может выполняться по специально разработанным схемам ожидания. В таких схемах полета используются критерии и допущения, предусмотренные для обычных схем ожидания. В этом случае определение направления осуществляется либо по точке пролета, либо по радиалу и расстоянию по DME от средства VOR/DME.

4.8.2. Полет в зоне ожидания с использованием оборудования зональной навигации

Схемы ожидания с использованием RNAV VOR/DME могут быть опубликованы с использованием одной или двух точек WP (рис. 4.10).

Вход в зону ожидания осуществляется:

– с одной WP — по общим правилам;

– с двумя WP — с учетом нахождения ВС относительно сектора А или В, рис. 4.11.

При нахождении ВС в секторе *В* осуществляется полет на WP *В*, при нахождении в секторе *А* — WP *А*.

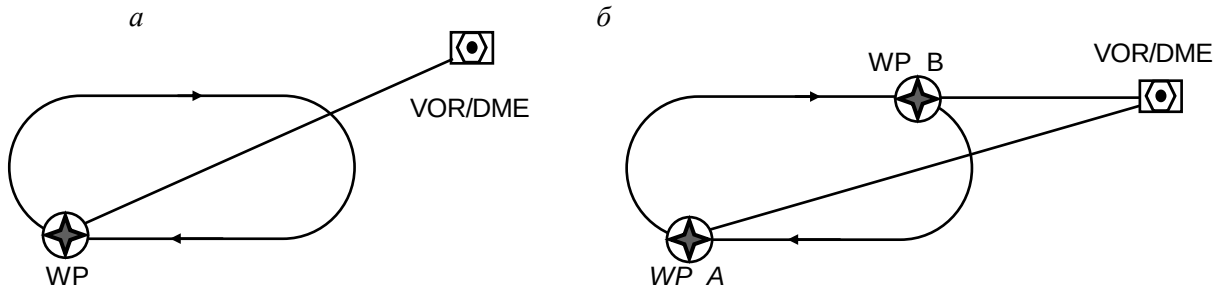


Рис. 4.10. Схема ожидания с использованием: *а* — одной WP; б — двух WP: *А* и *В*

Зона ожидания, основанная на RNP

Зона ожидания, основанная на RNP (рис. 4.12), определяется:

– точкой пути ожидания, координаты которой выражены в системе WGS-84 (ПЗ-90.02);

– направлением разворота после прохождения Holding WP (Fix);

– путевым углом линии пути приближения относительно истинного меридиана с точностью до десятой доли градуса;

– длиной (d1) линии пути приближения с точностью до десятой доли мили;

– шириной зоны ожидания (d2), зависящей от радиуса разворота;

– значением RNP (d3);

– шириной буферной зоны (d4), которая определяется по большему числу из RNP + 3,7 км или 9,3 км.

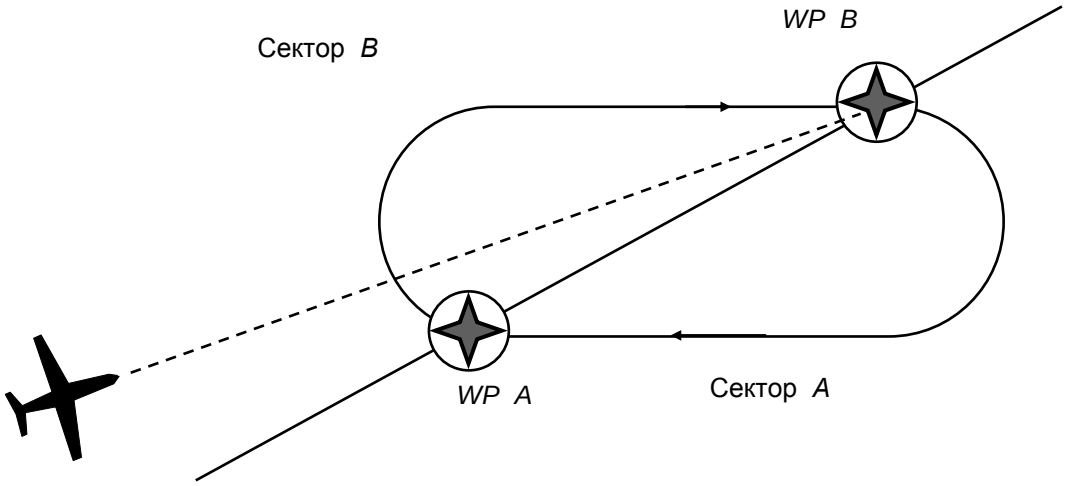


Рис. 4.11. Деление зоны ожидания на секторы с использованием RNAV VOR/DME

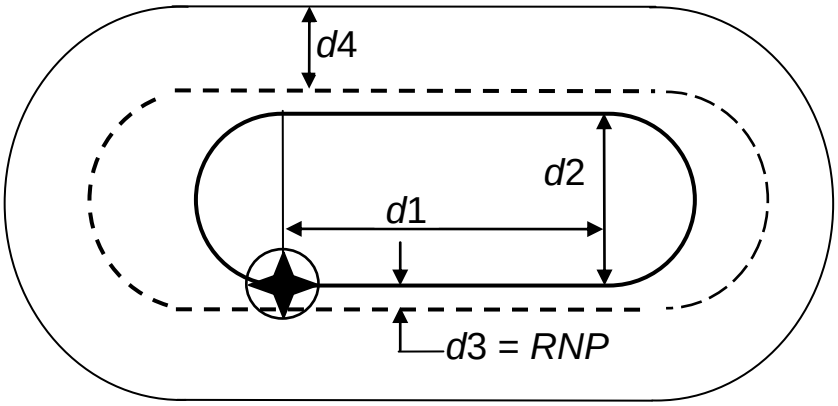


Рис. 4.12. Элементы зоны ожидания, основанной на RNP

В RNP Holding Procedures существует 4 сектора входа в ЗО, позволяющие вписываться в процедуру по оптимальной траектории (рис. 4.13). Правила входа в ЗО в зависимости от сектора входа показаны на рис. 4.14. В зависимости от сектора входа WP ЗО может быть Fly-by (секторы 1 и 4) или Fly-over (секторы 2 и 3).

Процедура ожидания зональной навигации задается, кроме прочего, указателями окончания траектории, которые определяют, когда будет отменен режим ожидания в *FMS*.

1. HF (holding to a fix) — вход, один полный круг и отмена ожидания над Holding Fix. Процедура применяется на схемах захода на посадку типа course reversal.

2. HM (holding to a manual termination) — вход на заданной высоте и с заданной скоростью, полет в режиме ожидания до принудительной отмены экипажем. Применяется в основном в конце процедуры *missed approach*.

3. HA (holding to an altitude) — вход и ожидание, как правило, со снижением, с отменой режима после того, как будет достигнута заданная высота и самолет, завершив круг, пройдет над точкой Holding Fix.

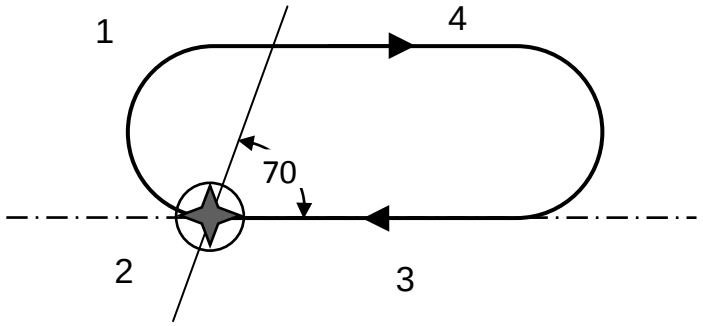


Рис. 4.13. Секторы входа в зону ожидания RNP RNAV

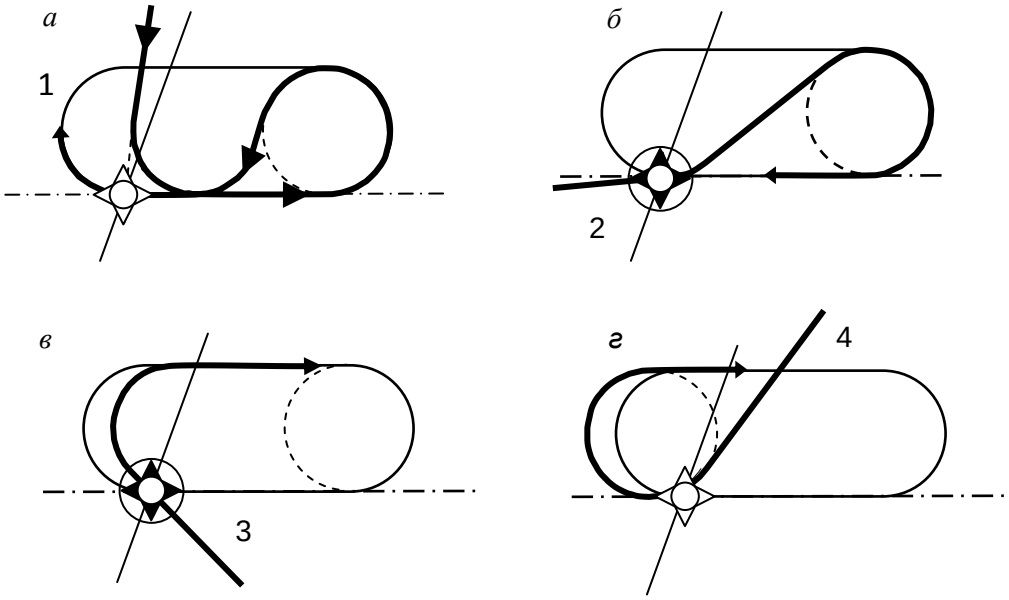


Рис. 4.14. Правила входа в зону ожидания RNP-RNAV из секторов:
а — 1; *б* — 2; *в* — 3; *г* — 4

Выход из ожидания HF и HA будет производиться автоматически, при этом FMS будет обеспечивать траекторию полета в зоне ожидания.

Предполагается, что ВС, оборудованное системой RNP, сможет оставаться с вероятностью 95 % в пределах схемы ЗО. На рис. 4.12 данная область ограничена пунктирной линией.

Точка пути, на которой основана ЗО, в зависимости от сектора входа может быть Fly-by или Fly-over.

Ширина ЗО определяется радиусом разворота с учетом следующих углов крена: для эшелонов полета менее FL245 — 23°, для больших эшелонов — 15°.

При полете в ЗО управление ВС должно осуществляться в автоматическом режиме с учетом парирования влияния ветра на угол сноса на прямолинейных участках и изменением угла крена во время разворота.

4.8.3. Процедуры вылета

Процедуры вылета с использованием зональной навигации, в отличие от обычных, позволяют:

– создавать траектории полета с соблюдением принципа наведения на каждом отрезке с учетом высокой точности их выдерживания;

– значительно снижать шумовое воздействие на критичные к шуму районы за счет более точного выдерживания траекторий полета, установленных с учетом обхода таких районов.

Данные процедуры вылета имеют следующие особенности построения:

1) в RNAV SID, как и в обычных SID, предполагается маневрирование с кренами 15°, а RNP SID — 20º;

2) точка первого разворота устанавливается на продолжении оси ВПП не ближе рубежа, на котором достигается высота 400 футов (120 м) относительно выходного торца ВПП (DER). Такая высота при нормированном градиенте набора 3,3 % достигается на удалении 1,9 м. миль за торцом DER. При большем градиенте набора (PDG) эта точка приближается к DER;

3) в траекториях полета не предусматриваются углы разворотов более 120 °. В процедурах RNP развороты на углы более 90 ° могут задаваться заданным радиусом разворота, то есть указателем фиксированного радиуса разворота RF;

4) для безопасного пролета препятствий применяются в основном ограничения по высоте (заданные условия набора), и только в крайних случаях с целью уменьшения зоны учета препятствий могут устанавливаться ограничения по скорости полета;

5) участки полета с заданным курсом и участки векторения не устанавливаются, поскольку их невозможно программировать (кодировать) в оборудовании RNAV. Однако это не препятствует применению диспетчером векторения или полету на любую заданную диспетчером точку;

6) процедуры RNAV SID заканчиваются в точке пути, используемой в структуре маршрутов. Если такой точки не существует либо она расположена слишком далеко, RNAV SID содержит тактическую точку, в которой достигается безопасная высота полета по маршруту, после чего указывается предписание для выхода на точку пути нужного маршрута.

В описании SID указывается структура участков для каждого SID, см. рис. 4.15.

EFHK/HEL
VANTAA

JEPPESEN
31 OCT 14 (10-3F) Eff 13 Nov

HELSINKI, FINLAND
RNAV SID

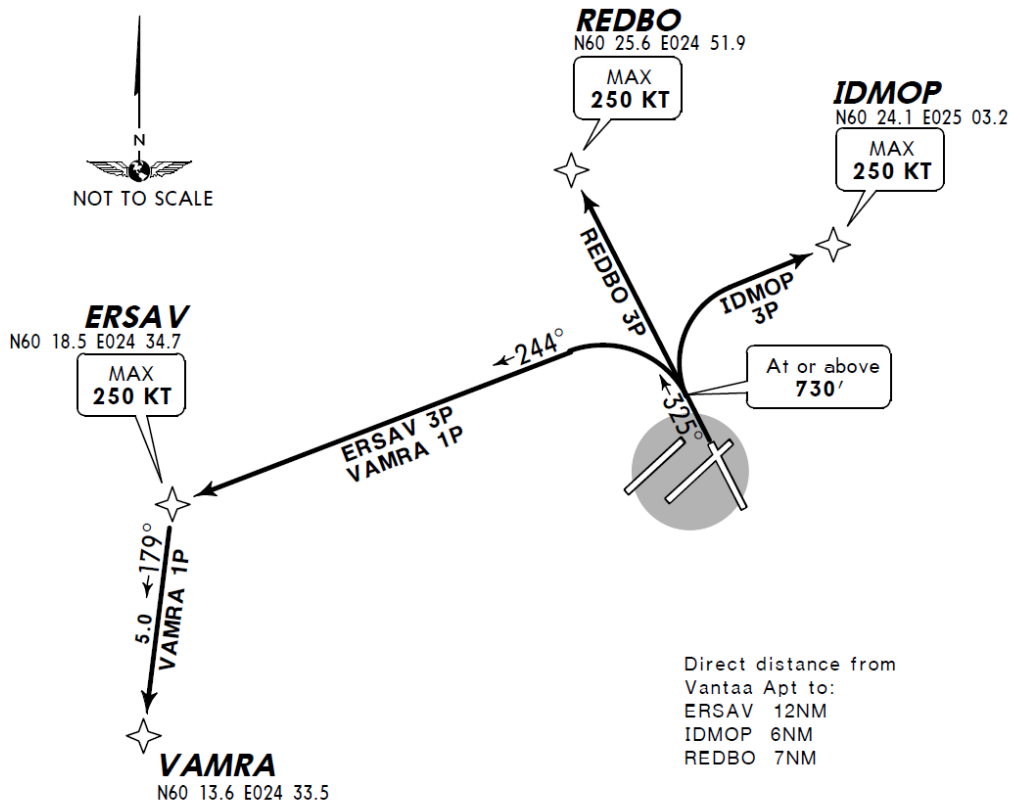
HELSINKI Radar (IDMOP 3P, REDBO 3P)	(ERSAV 3P, VAMRA 1P)	Apt Elev	
119.1	129.85	180′	

Trans level: By ATC Trans alt: 5000′
1. Maintain Tower frequency until passing 1500′, then contact HELSINKI Radar.
2. At first contact with HELSINKI Radar report SID or RADAR heading given by ATC and level.
3. SIDs are also minimum noise routings.
4. Instructions containing deviations from SID (temporary altitude restrictions, etc) may be included in the ATC clearance prior to take-off.

ERSAV 3P *[ERSA3P]*, IDMOP 3P *[IDMO3P]*
REDBO 3P *[REDB3P]*, VAMRA 1P *[VAMR1P]*
RWY 33 RNAV DEPARTURES

RNAV (GNSS)
(DME/DME NOT SUPPORTED)
P-RNAV OR RNAV 1 APPROVAL REQUIRED OTHERWISE ADVISE ATC

2200′
MSA ARP



Direct distance from Vantaa Apt to:
ERSAV 12NM
IDMOP 6NM
REDBO 7NM

These SIDs require a minimum climb gradient of 300′ per NM (5.0%) up to 4000′ due to airspace restrictions.

Gnd speed-KT	75	100	150	200	250	300
300′ per NM	380	506	760	1013	1266	1519

LOST COMMS — For Radio Communication Failure procedures refer to 10-1P pages. — LOST COMMS

Initial climb clearance **4000′** or assigned altitude if lower, climb to higher level only when cleared by ATC.

After take-off climb as rapidly as possible to at least 2000′.

SID	ROUTING
ERSAV 3P	(730′+) - ERSAV (K250-).
IDMOP 3P	(730′+) - IDMOP (K250-).
REDBO 3P	(730′+) - REDBO (K250-).
VAMRA 1P	(730′+) - ERSAV (K250-) - VAMRA.

CHANGES: RNAV SIDs completely revised.

© JEPPESEN, 2014. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 4.15. Схема вылета с применением метода зональной навигации RNAV на основе DME/DME или GNSS.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

Комментарий к описанию SID на рис. 4.15.

В нижней части схемы SID представлена таблица с описанием процедуры вылета для каждого SID.

Таблица 4.4

Описание SID

SID	ROUTING
ERSAV 3P	(730'+) - ERSAV (K250-).
IDMOP 3P	(730'+) - IDMOP (K250-).
REDBO 3P	(730'+) - REDBO (K250-).
VAMRA 1P	(730'+) - ERSAV (K250-) - VAMRA.

В четырех SID информация (K250-) указывает, что набор высоты осуществляется с приборной скоростью не более 250 узлов.

4.8.4. Процедуры прибытия

4.8.4.1. Общие положения

Преимущества процедур прибытия и захода на посадку с использованием метода зональной навигации заключаются в следующем:

– при снижении по оптимальным траекториям возможен полет с задросселированными двигателями вплоть до входа в глиссаду;

– при снижении с задросселированными двигателями уменьшается шумовое и эмиссионное воздействие на окружающую среду;

– снижается нагрузка на пилотов и диспетчеров, особенно по ведению связи.

Главной особенностью таких процедур является то, что начало и конец каждого участка схемы (STAR, Initial, Intermediate, Final, Missed Approach) задаются фиксированными точками пути – IAF, IF, FAF, MAPt, MAHP.

Процедуры зональной навигации STAR & Approach имеет следующие особенности:

– маневрирование осуществляется с кренами 25 ° на всех этапах прибытия и захода на посадку, а при выполнении процедуры прерванного захода на посадку в схемах RNAV – 15 °, RNP – 20 °;

– обеспечение непрерывности траектории полета от точки схода с трассы до MAPt и далее при выполнении процедуры прерванного захода на посадку — до MAHP. Однако при определенных обстоятельствах может применяться «Открытый маршрут прибытия» – «Open STAR» (см. далее);

– использование различных наименований для STAR в зависимости от имен точек их начала и различий в траектории полета;

– совпадение путевых углов, расстояний и заданных высот STAR в тех местах, где различные STAR накладываются друг на друга;

– точки MAPt и MAHP являются точками Fly-over;

– все остальные точки пути зональной навигации STAR & Approach являются точками Fly-by, в том числе при применении разворотов с заданным радиусом RF;

– применение в основном ограничений по высоте для безопасного пролета препятствий (условия снижения заданы), и только в крайних случаях, дополнительно, — применение ограничений по скорости полета;

– в вертикальном плане предписывается диапазон высот, а не конкретные заданные высоты, что особенно важно для процедур с применением Baro-VNAV;

– в траекториях полета не предусматриваются углы разворотов более 120°. В процедурах RNP развороты на углы более 90° выполняются с заданным радиусом, то есть RF;

– участки полета с заданным курсом не устанавливаются, поскольку их невозможно программировать (кодировать) в оборудовании зональной навигации;

– любой STAR не может заканчиваться в начале конечного участка захода на посадку (Downwind Leg), поскольку это приводит к необходимости полета с заданным курсом, что в процедурах RNAV не допускается.

4.8.4.2. Закрытые и открытые STAR зональной навигации

С целью повышения пропускной способности ВС при заходе на посадку по схемам зональной навигации STAR делятся на два типа: Closed RNAV STARs и Open RNAV STARs — закрытые и открытые стандартные маршруты прибытия.

Закрытый STAR имеет замкнутую траекторию полета и заканчивается в точке *IF* на посадочной прямой. На рис. 4.16 это точка P28L3.

При выполнении закрытого STAR за 3 или более м. миль до WP P28L2 диспетчер может дать разрешение на заход на посадку. При получении разрешения пилот для выхода на конечный участок захода на посадку выполнит полет через WP P28L2 и P28L3.

Такие STAR позволяют выполнять полет по самым оптимальным траекториям с постоянным градиентом снижения и задросселированными двигателями. Однако в аэродромной зоне с интенсивным воздушным движением существует вероятность того, что при выходе на конечный участок захода на посадку с разных направлений ВС могут опасно сближаться друг с другом. Поэтому закрытые STAR, как правило, вводятся в районах аэропортов с низкой плотностью движения. Векторение здесь не предполагается, но инструментом диспетчерского регулирования является возможность выдачи указания или разрешения следовать на промежуточный участок захода на посадку до пролета точки P28L2.

На аэродромах с интенсивным воздушным движением для возможности регулирования потока ВС при выполнении полета по закрытому STAR используются схемы RNAV TRANSITION (см. рис. 4.17).

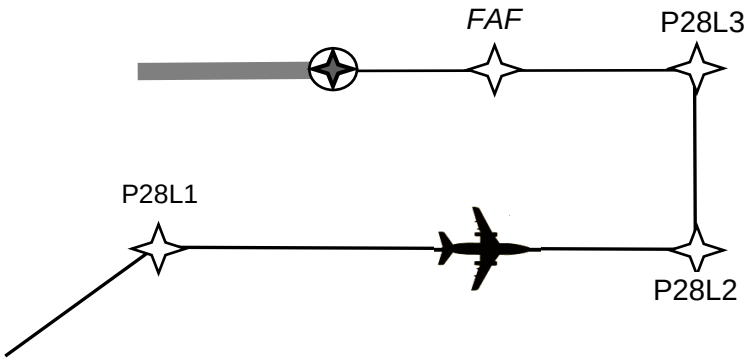


Рис. 4.16. Закрытый STAR

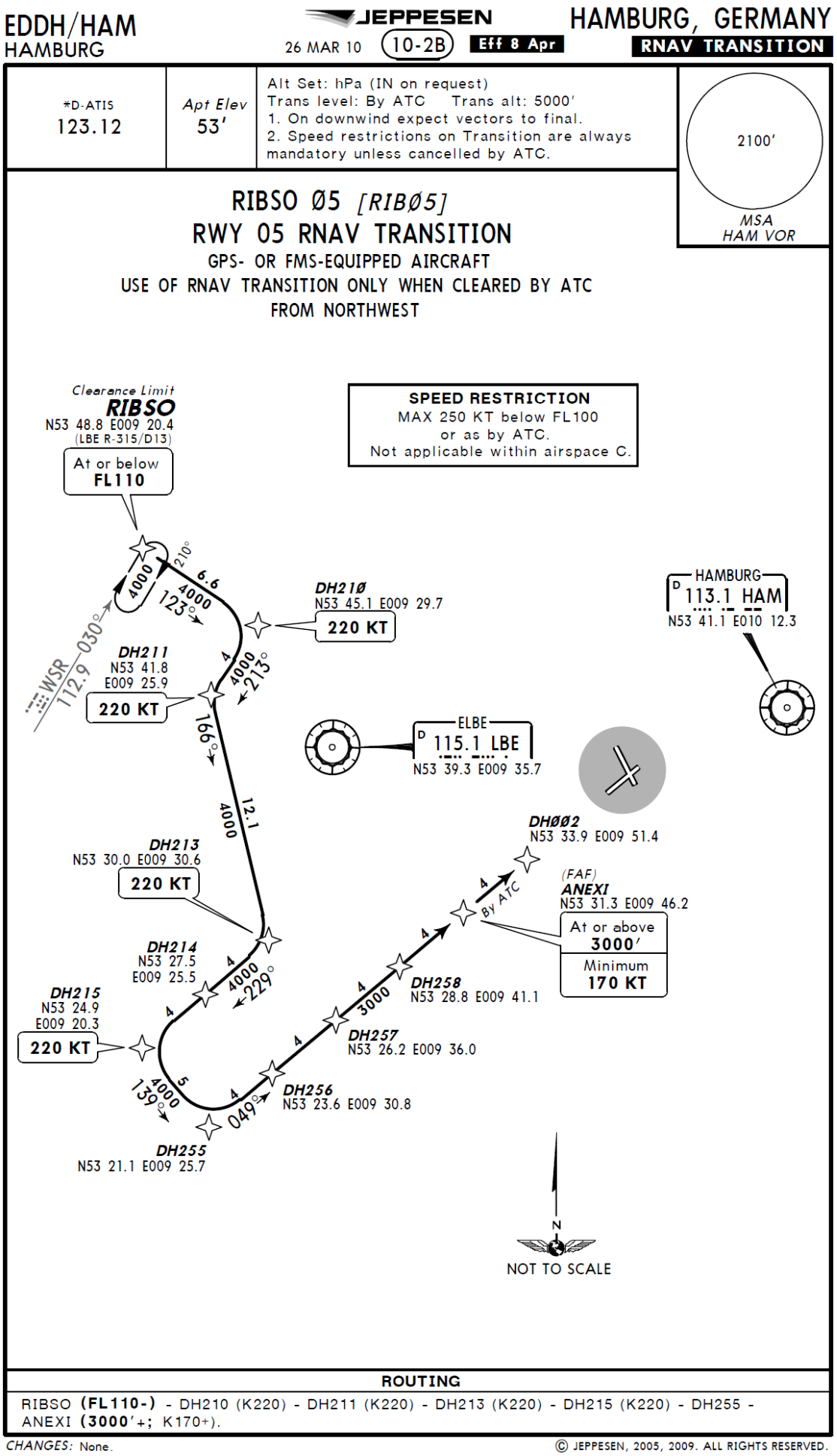


Рис. 4.17. Схема RNAV TRANSITION на основе GPS.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

Данный «растянутый» закрытый STAR содержит несколько тактических точек, которые установлены для того, чтобы диспетчер ОВД мог сократить маршрут полета путем перенацеливания ВС на одну из таких точек, если позволяет обстановка, и самолет снизился бы на определенную высоту и погасил скорость. Полет по полному RNAV TRANSITION, то есть по всем его точкам, выполняется в редких случаях, например при сбоях в ОВД, при ожидании или потере связи.

В отношении критериев расчета минимальной высоты полета на участке TRANSITION необходимо отметить, что ширина зоны учета препятствий зависит от типа применяемого RNP и имеет постоянную ширину. Запас высоты над максимальным препятствием в зоне учета препятствий — аналогичный начальному участку (Initial) традиционной схемы захода на посадку, составляет 300 м в основной зоне и уменьшается до нуля на краю дополнительных зон.

Открытый STAR применяется в ТМА с интенсивным воздушным движением, суть которых заключается в том, что он заканчивается (прерывается) до выхода ВС на конечный участок захода на посадку. Применение открытых STAR обусловлено необходимостью «плавного» перехода к сплошной зональной навигации на основе RNP.

На рис. 4.18 STAR в WP P28R2 не связан с WP P28R3, и полет от WP P28R1 до WP P28R2 осуществляется без векторения. Однако для целей обеспечения эшелонирования воздушных судов диспетчер ОВД после пролета WP P28R2 применяет векторение для выхода ВС на конечный участок захода на посадку.

Такие открытые STAR с переходом на векторение применяются особенно часто при заходах на посадку на параллельные полосы.

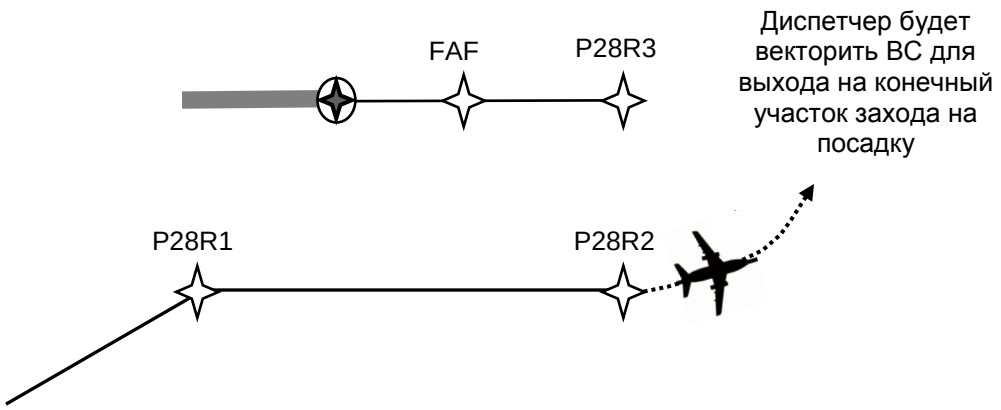


Рис. 4.18. Открытый RNAV STAR

4.8.5. Заход на посадку

4.8.5.1. Процедуры типа «*Y*» и «*T*»

Применение концепции *Terminal Arrival Area* (*TAA*) — аэроузловой район подхода — позволяет производить заход на посадку в режиме зональной навигации с использованием приемников базовой GNSS для навигации в районе аэродрома без привязки к наземным радиосредствам.

Концепция TAA базируется на двух типах процедур согласно рис. 4.19, в горизонтальном плане напоминающих конфигурацию латинских букв *Y* и *T*.

На авиационном жаргонном языке такие процедуры называют «Yankee Approach» и «Tango Approach».

Применение этих процедур не требует сложных маневров типа Course Reversal. Все точки пути, за исключением MAPt, являются точками Fly-by. Участки схемы Intermediate, Final и Missed Approach находятся на продолжении оси ВПП.

В качестве примера на рис. 4.20 приведена схема захода на посадку по GNSS в аэропорту Курумоч г. Самара, соответствующая процедуре «*Yankee Approach*» и «*Tango Approach*» относительно кодификатора WP WW176.

В схемах захода на посадку в режиме зональной навигации с использованием GNSS для навигации в районе аэродрома без привязки к наземным радиосредствам рассчитывается не MSA, а *Terminal Arrival Altitude* (*TAA*) — абсолютная высота прибытия в район аэродрома. Данная абсолютная высота определяется в радиусе 25 м. миль (46 км) относительно точки IAF по секторам процедуры типа *Y* (рис. 4.21).

В зависимости от препятствий в районе аэродрома абсолютная высота прибытия может определяться и в большем радиусе. Минимальный запас высоты над препятствием в секторе составляет 300 м.

Каждая зона TAA окружена буферной зоной шириной 9 км. Если в пределах буферной зоны высота препятствия превышает самое высокое препятствие в пределах зоны TAA, то минимальная абсолютная высота рассчитывается на основе самого высокого превышения в буферной зоне, к которому добавляется запас высоты 300 м, а итоговое значение округляется до ближайшего числа, кратного 50 м. В зависимости от расположения препятствия секторы могут быть поделены на сегменты.

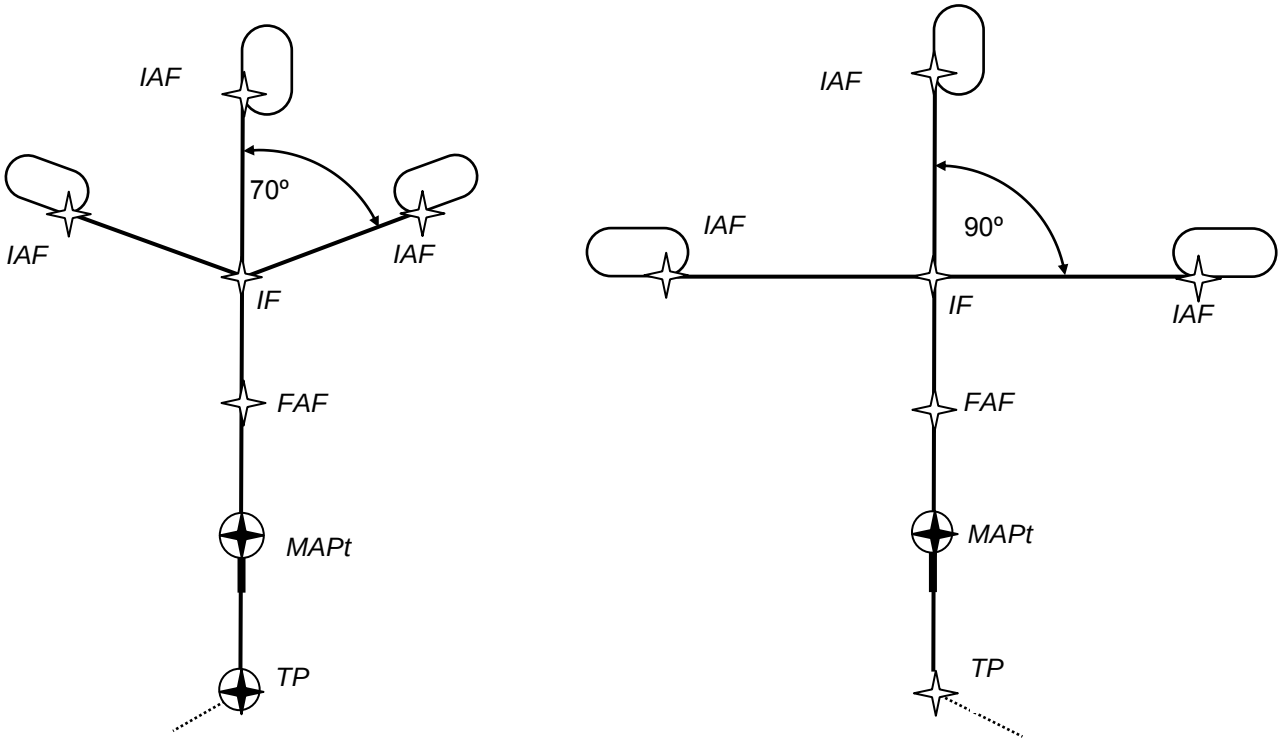


Рис. 4.19. Конфигурация схем захода на посадку
в режиме зональной навигации с использованием GNSS

UWWW/KUF
KURUMOCH

JEPPESEN
15 JUN 12 (12-3) Eff 28 Jun

SAMARA, RUSSIA
GNSS Rwy 23

BRIEFING STRIP ™

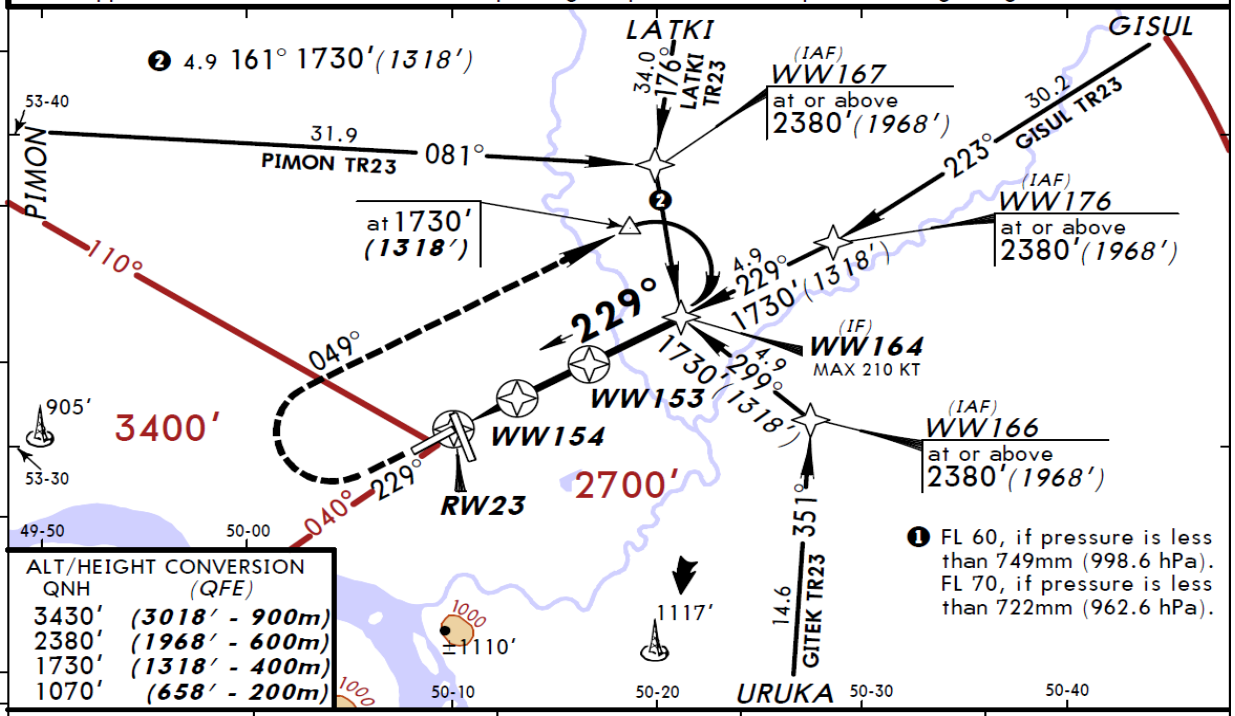
ATIS	SAMARA Approach (R)	SAMARA Radar	SAMARA Tower	Ground
134.1 (Russian 134.9)	124.6	128.0	118.2	119.0

RNAV	Final Apch Crs	Minimum Alt	MDA(H)	Apt Elev / RWY
	229°	WW153 1730′(1318′)	890′(478′)	Apt Elev 477′ RWY 412′

MISSED APCH: Climb on 229° to 1070′ (658′), then turn RIGHT onto 049° climbing to 1730′ (1318′), then according to Instrument Approach route.

MSA 110° 3400′ ARP 2700′ 040°

Alt Set: MM (hPa on req) QNH on req (QFE) Trans level: FL 50 ❶ Trans alt: 3430′(3018′)
1. The arrival and approach by using the RNAV procedure based on navigation satellite system GLONASS-GPS are available under approval (permit) of Russian FAA. 2. Aircrews shall request the permission for GNSS approach from APP controller before passing the point of GNSS apch route beginning.

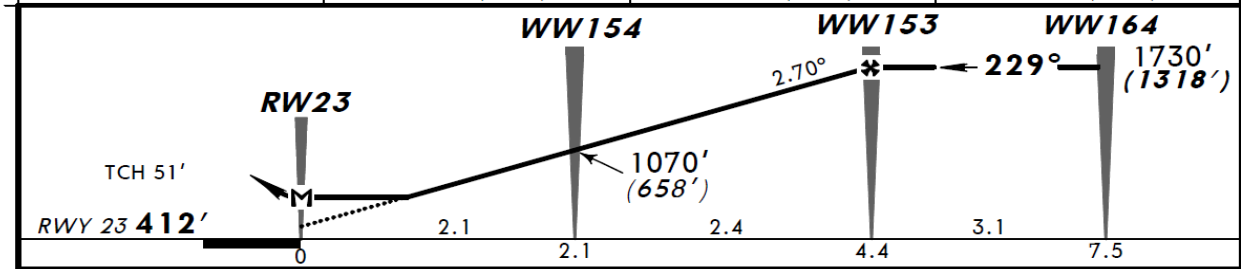


ALT/HEIGHT CONVERSION

QNH	(QFE)
3430′	(3018′ - 900m)
2380′	(1968′ - 600m)
1730′	(1318′ - 400m)
1070′	(658′ - 200m)

DIST to WW154	0.5	1.1	1.6	2.2
ALTITUDE (HAT)	1220′(808′)	1370′(958′)	1530′(1118′)	1680′(1268′)

DIST to RW23	0.5	1.1	1.6
ALTITUDE (HAT)	610′(198′)	780′(368′)	920′(508′)



Gnd speed-Kts		120	140	160	180
Descent angle	2.70°	573	669	764	860
MAP at RW23					

HIALS PAPI 1070′ (658′) on 229° 049° RT 1730′ (1318′)

STRAIGHT-IN LANDING RWY 23

MDA(H) 890′(478′)

PANS OPS

		ALS out
C	1200m	RVR 1800m VIS 2000m
D	RVR 1500m VIS 1600m	2400m

CHANGES: Communications. Rwy elev. TL. Note.

© JEPPESEN, 2000, 2012. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 4.20. Схема захода на посадку типа «Yankee Approach» и «Tango Approach».
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

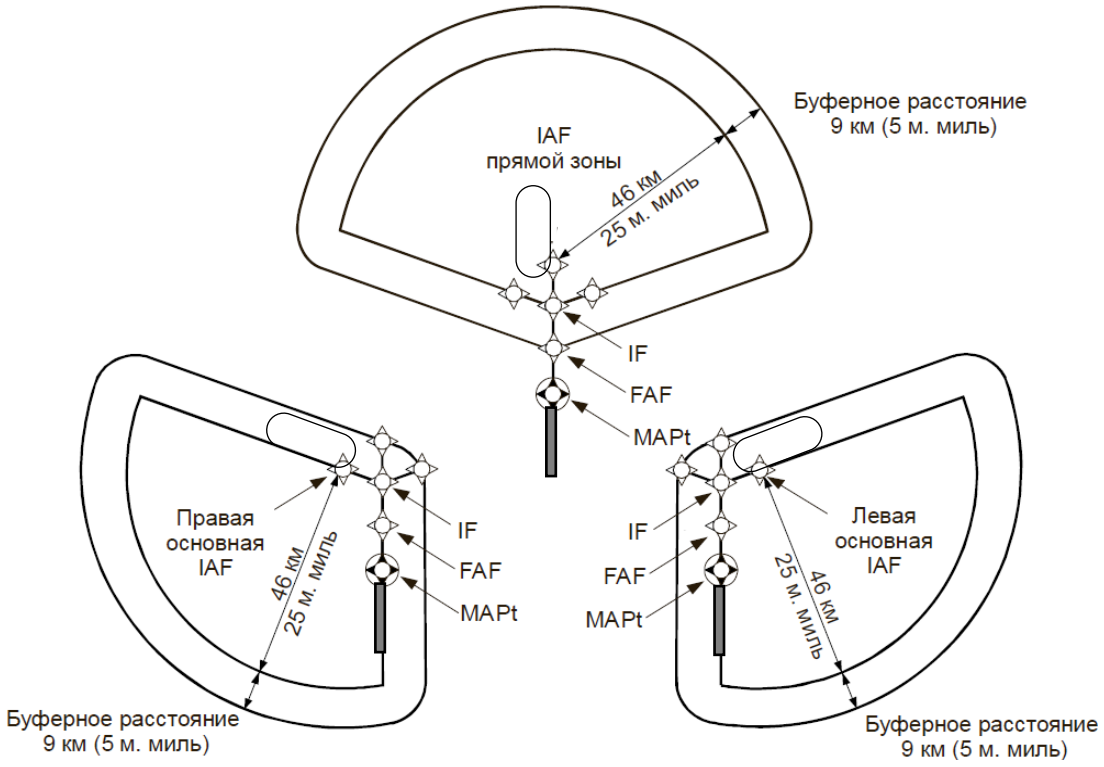


Рис. 4.21. Конфигурация области для определения ТАА

4.8.5.2. Заход на посадку с вертикальным наведением

Зональная навигация позволяет выполнить заход на посадку с вертикальным наведением методом Baro-VNAV Approach. Baro-VNAV — метод навигации, при котором навигационная система выдает пилоту вычисленное вертикальное наведение относительно установленного угла траектории в вертикальной плоскости с номинальным значением 3 ^{o}.

Вертикальное наведение, обеспечиваемое с помощью бортового компьюте-ра, основывается на барометрической высоте и удалении от порога ВПП и определяется в виде угла траектории в вертикальной плоскости VPA (Vertical path angle) от высоты точки вертикальной траектории, расположенной над рабочим порогом ВПП — RDH (Reference datum height).

При наличии отклонения от заданного угла снижения на конечном участке захода на посадку это отклонение индицируется на приборе пилота в виде планки глиссады подобно ILS. По текущему отклонению от заданной траектории рассчитывается управляющий сигнал по выдерживанию заданной вертикальной траектории автопилотом.

Процедуры Baro-VNAV охватывают только конечный участок захода на посадку и выполнение процедуры прерванного захода на посадку.

Заход на посадку методом Baro-VNAV относится к точному заходу с вертикальным наведением на посадку, так как обеспечивается наведение по высоте (непрерывный угол снижения) на конечном участке, и поэтому публикуется *DA/H* (см. рис. 4.22). Для выполнения процедуры Baro-VNAV должны быть соблюдены следующие условия:

– навигационная система должна быть сертифицирована по RNP *0.3* или выше;

– барометрические датчики и вычислители профилей снижения должны быть сертифицированы для применения при заходе на посадку;

– база данных навигационной системы должна содержать следующие необходимые элементы: точки пути, угол снижения с разрешением до 0,01° и заданные высоты;

– летный экипаж должен пройти подготовку и иметь допуск к выполнению данного вида захода на посадку.

При разработке процедуры захода на посадку методом Baro-VNAV с целью учета температурной поправки барометрического высотомера угол траектории в вертикальной плоскости определяется для минимальной температуры самого холодного месяца на аэродроме по данным за 5 лет, увеличенной в меньшую сторону с кратностью 5°, или температуры -15°С, в зависимости от того, что меньше. Если во время захода на посадку фактическая температура на аэродроме меньше той, которая использовалась при расчете процедуры, то заход на посадку не разрешается (см. рис. 4.22).

Недостатком данного способа захода на посадку является возможная крутая траектория снижения при фактической высокой положительной температуре на аэродроме.

Для повышения качества сигнала GPS/ГЛОНАСС и точности определения МВС применяются спутниковые системы функционального дополнения SBAS (Satellite Based Augmentation System) и наземные GBAS (Ground Based Augmentation System).

К SBAS относятся:

– дополнительная система с широкой зоной действия в США (WAAS — Wide Area Augmentation System);

– европейская широкозонная подсистема спутниковой навигации (EGNOS —European Geostationary Navigation Overlay Service);

– GPS, дополненная геостационарным спутником для расширения навигации в районе Индийского полуострова (GAGAN — GPS Aided Geo Augmented Navigation);

- многофункциональная система дополнения спутникового базирования, принадлежащая Японии на Дальнем востоке (MSAS — Multi-Functional Satellite Based Augmentation System);

– система дифференциальной коррекции и мониторинга (СДКМ), Россия с 2015 г.

К GBAS относятся:

– дополнительная система с локальной зоной действия на территории США (LAAS — Local Area Augmentation System);

- локальная контрольно-корректирующая станция (ЛККС).

Воздушные суда, имеющие оборудование, позволяющее принимать сигналы GPS/ГЛОНАСС и их функциональных дополнений — спутниковых (SBAS) и наземных (GBAS) — могут выполнять заход на посадку с точностью курсового радиомаяка и с вертикальным наведением LPV (Approach with Localizer performance with vertical guidance).

Бортовое оборудование SBAS предусматривает три уровня характеристик захода на посадку: LPV, LNAV/VNAV и LNAV. При отказе режима LPV система переключается на режим LNAV.

На рис. 4.23 представлена карта захода на посадку с применением спутниковой системы функционального дополнения EGNOS при условии установки канала 84922 E03A, где 84922 — номер канала, E — EGNOS, 03 — номер ВПП, A — порядковый номер процедуры захода на посадку на ВПП 03.

Номер канала, состоящий из пяти цифр, включается в блок данных конечного участка захода на посадку (FAS — Final approach segment), находится в базе данных и содержит ряд параметров, определяющих одну схему точного захода на посадку или схему APV (Approach procedure with vertical guidance — схема захода на посадку с вертикальным наведением) и ее соответствующую траекторию захода на посадку.

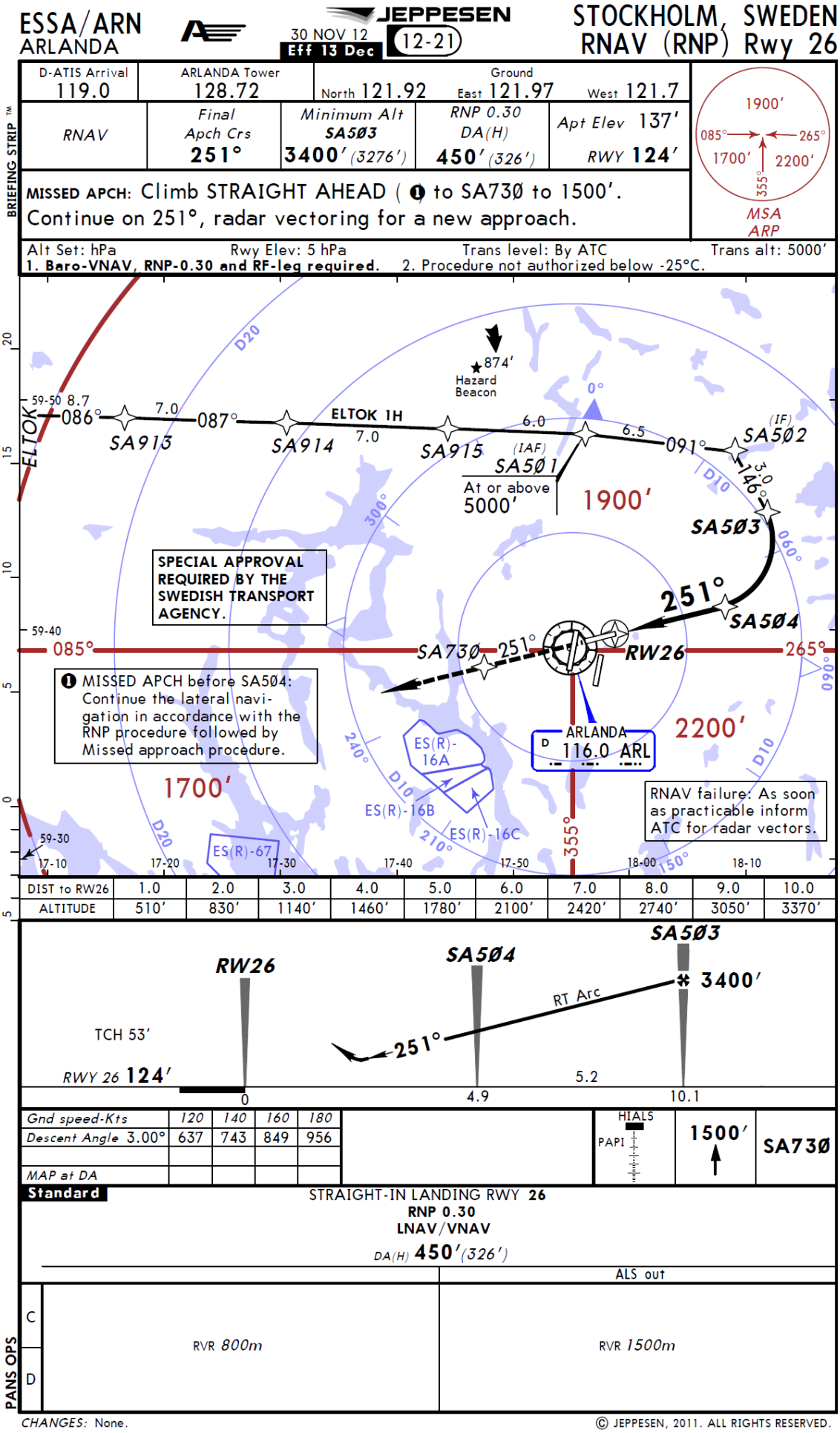


Рис. 4.22. Заход на посадку методом *Baro*-VNAV ниже температуры -25°C не разрешен.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

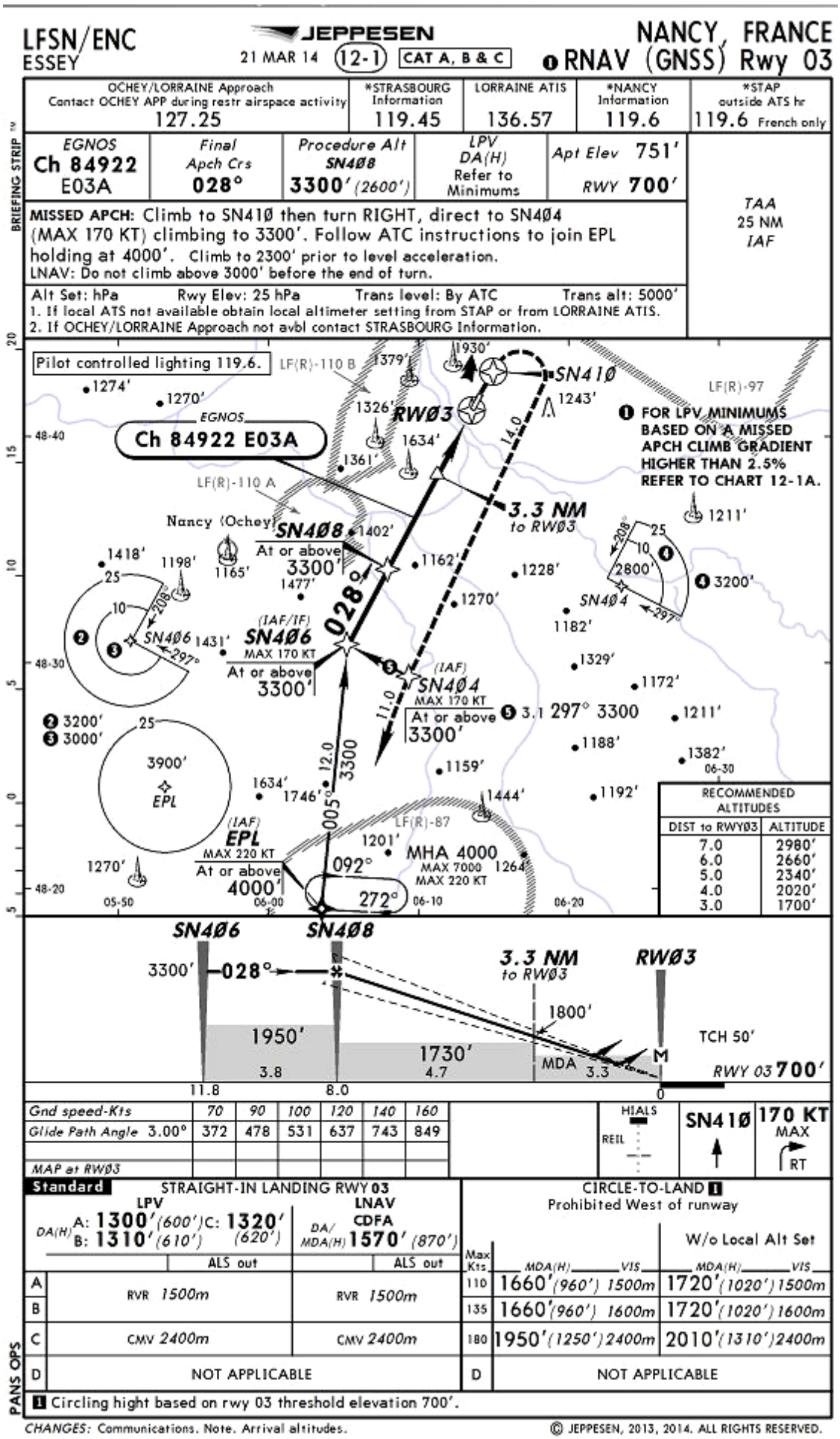


Рис. 4.23. Заход на посадку методом RNAV GNSS поддержкой SBAS.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

4.8.5.3. Изменение чувствительности индикатора боковых отклонений

Отклонение от заданной линии пути в поперечном направлении в системах зональной навигации индицируется при помощи вертикальной планки на приборе типа ПНП (CDI). В этом случае цена деления шкалы в километрах или морских милях может устанавливаться вручную или автоматически.

При выполнении полетов в районах действия зональной навигации большое значение имеет правильное использование чувствительности CDI, то есть установка цены деления крайнего отклонения вертикальной планки. Использование завышенной чувствительности влечет к необоснованному реагированию на точное выдерживание линии заданного пути. К примеру, при полете по маршруту в случае установки отклонения вертикальной планки в крайнее положение на 1 км цена одного деления составит 0,2 км. Стремление пилота при ручном пилотировании выдерживать вертикальную планку в центре потребует от него усилий в технике пилотирования. В этой связи целесообразно придерживаться рекомендованных значений установки чувствительности CDI.

При полете по маршруту рекомендуется устанавливать чувствительность ±2 м. мили (±3,7 км), при этом цена одного деления на шкале CDI будет соответствовать 0,4 м. мили (0,74 км).

При подлете к аэродрому за 30 м. миль (56 км) от контрольной точки аэродрома при включении режима захода на посадку базовый приемник GNSS переключается на чувствительность CDI ±1 м. миля (±1,9 км). При этом предел срабатывания сигнализации RAIM устанавливается 1 м. миля (1,9 км).

При расстоянии до FAP 2 м. мили (3,7 км) предел чувствительности CDI и RAIM плавно меняется, и в FAP устанавливается ±0,3 м. миль (±556 м, далее ± 0,6 км), соответствующие заходу на посадку. При этом ВС, по крайне мере за 3,7 км до FAP, должно находиться с посадочным путевым углом и с отклонением от линии пути не более ± 0,6 км.

При выполнении процедуры прерванного захода на посадку после пролета точки MAPt чувствительность CDI изменяется автоматически на ±1 м. миля (±1,9 км).

Индикация бокового наведения при заходе на посадку для минимумов LPV

1. Заход на посадку.

Бортовое оборудование SBAS обеспечивает выполнение полной схемы зональной навигации и также может работать в режиме «вектор до конечного участка». Требования к масштабу индикации бокового наведения для различных режимов работы являются разными.

При заходе на посадку в режимах LNAV, LNAV/VNAV чувствительности CDI составляет ±0,6 км, а в режиме LPV зависит от нахождения ВС относительно порога ВПП. За 2 м. мили до FAF отклонение вертикальной планки на полную шкалу CDI составляет ±1 м. милю. После FAF масштаб индикации бокового наведения эквивалентен масштабу индикации бокового наведения для ILS и составляет 40 м (отклонение на одну точку на CDI).

В процессе захода на посадку отклонение на полную шкалу CDI может оставаться постоянным и равным на пороге ВПП ±350 футов (±105 м), пока не начнется прерванный заход на посадку или ВС не пересечет взлетный конец ВПП (DER). При выполнении прерванного захода на посадку произойдет автоматическое переключение отклонения на полную шкалу CDI — 1,9 км.

Операции «вектор до конечного участка». При осуществлении векторения для выхода

на конечный участок захода на посадку угловая индикация аналогична описанной за исключением того, что угловое расширение составляет 1,0 м. милю, независимо от длины конечного участка захода на посадку.

При достижении расстояния 1,9 км до осевой линии ВПП конечного участка захода на посадку масштаб индикации бокового наведения CDI становится эквивалентен масштабу индикации бокового наведения для ILS.

2. Вылет.

От DER до точки начала разворота первой WP схемы вылета приемник SBAS обеспечивает номинальное отклонение на полную шкалу CDI, равное 0,6 км. Бóльшие значения отклонение на полную шкалу CDI могут быть приемлемы при наличии функциональных дополнений, таких как автопилот, которые могут регулировать погрешность, обусловленную техникой пилотирования.

После прохождения последней точки пути SID значение отклонения на полную шкалу CDI соответствует 1,9 км, а порог срабатывания сигнализации в горизонтальной плоскости — 1,9 км.

4.9. Ответственность органа ОВД

В районах и на маршрутах RNP органы ОВД обязаны следить за точностью навигации и при необходимости корректировать траекторию полета ВС. Поэтому RNP 4, 2 и 1 не применяются в районах, где не обеспечены наблюдение за воздушной обстановкой и качественная связь с ВС.

В целях снижения последствий ухудшения характеристик источника данных о местоположении воздушного судна (например, в случае отказа используемого для GNSS автономного контроля целостности в приемнике RAIM) соответствующий полномочный орган ОВД вводит процедуры на случай непредвиденных обстоятельств, которые должны выполняться диспетчерскими позициями и органами УВД в случае ухудшения качества данных.

4.10. Критерии учета препятствий при полете по маршруту

Для маршрутов RNAV, основанных на RNP участков, значение полуширины зоны (½*W*) учета препятствий (рис. 4.24)

$$\tfrac{1}{2}W = 2RNP + 2 \text{ м. миль.}$$

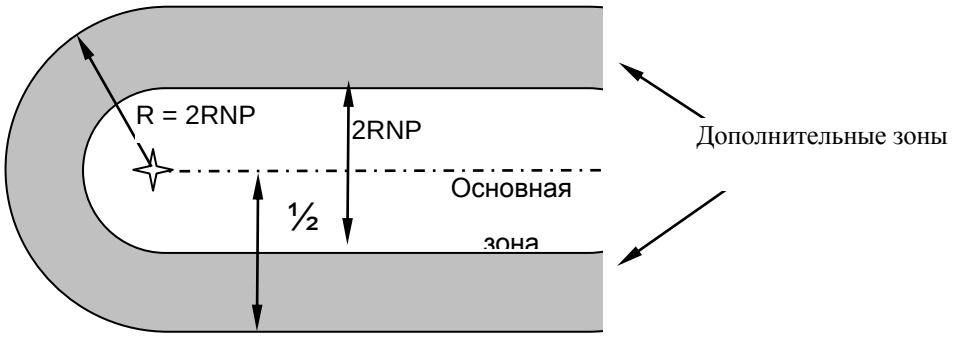


Рис. 4.24. Зона учета препятствий для маршрутов RNP RNAV

В табл. 4.5 дано значение зоны учета препятствий для маршрутов с типом RNP 4, RNP 2 и RNP 1.

Таблица 4.5

Ширина учета препятствий для различных значений RNP

Значение RNP	Ширина зоны учета препятствий			
	половина (½*W*)		полная (*W*)	
	км	м. миля	км	м. миля
4	18,5	10	37,0	20
2	11,1	6	22,2	12
1	7,4	4	14,8	8

Защитные зоны учета препятствий, связанные с разворотом в точке пути Fly-by, строятся с учетом параметров разворота и влияния ветра во время разворота.

Для маршрутов с типом RNP1 развороты должны производиться с фиксированным радиусом (RF), равным 28 км (15 м. миль) на FL190 и ниже, 41,7 км (22,5 м. миль) на FL200 и выше. Конфигурация защитной зоны учета препятствий имеет сложный вид. На рис. 4.25 показана зона учета препятствий только в одном направлении.

Значение минимального запаса высоты над препятствием (МОС), подлежащим применению в основной зоне при выполнении полета по ППП, составляет 600 м над районами возвышенностей или в горных районах, и 300 м — в других районах. В дополнительных зонах значение МОС составляет половинное значение МОС основной зоны.

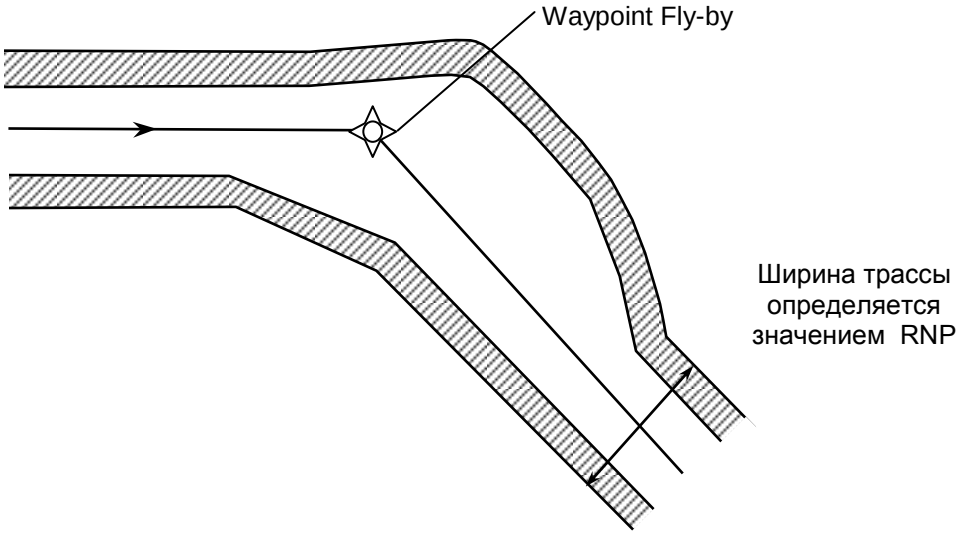


Рис. 4.25. Зона учета препятствий для маршрута RNAV с точкой пути Fly-by

4.11. Информация в плане полета об оборудовании зональной навигации

Для диспетчера ОВД важно знать, оборудовано ли ВС средством зональной навигации. Информация об оборудовании средством зональной навигации представляется в плане полета в поле 10 ОБОРУДОВАНИЕ. В соответствии с Doc 4444 в указанном поле вставляется символ *R*.

Детализация информации об оборудовании зональной навигации вносится в поле 18 после аббревиатуры PBN. При этом эксплуатант, представляющий план полета, должен детализировать информацию в соответствии с табл. 4.6.

Таблица 4.6
Навигационные спецификации

RNAV SPECIFICATIONS		RNP SPECIFICATIONS	
A1	RNAV 10 (RNP 10)	L1	RNP 4
B1	RNAV 5 all permitted sensors	O1	Basic RNP 1 all permitted sensors
B2	RNAV 5 GNSS	O2	Basic RNP 1 GNSS
B3	RNAV 5 DME/DME	O3	Basic RNP 1 DME/DME
B4	RNAV 5 VOR/DME	O4	Basic RNP 1 DME/DME/IRU
B5	RNAV 5 INS or IRS	S1	RNP APCH
B6	RNAV 5 LORANC	S2	RNP APCH with BARO-VNAV
C1	RNAV 2 all permitted sensors	T1	RNP AR APCH with RF (special authorization required)
C2	RNAV 2 GNSS	T2	RNP AR APCH without RF (special authorization required)
C3	RNAV 2 DME/DME		
C4	RNAV 2 DME/DME/IRU		
D1	RNAV 1 all permitted sensors		
D2	RNAV 1 GNSS		
D3	RNAV 1 DME/DME		
D4	RNAV 1 DME/DME/IRU		

Примеры.

1. Воздушное судно оборудовано и сертифицировано по RNAV5 GNSS.
2. В поле 18 вносится PBN/B2.
3. Воздушное судно оборудовано и сертифицировано по RNP4.
4. В поле 18 вносится PBN/L1.
5. В качестве примера далее дан план полета на самолете А-320 по маршруту Санкт-Петербург (Пулково) — Гамбург для ВС, оборудованного RNP SPECIFICATIONS RNAV 5 GNSS.

FLIGHT PLAN

PRIORITY <<≡ FF →

ADDRESSEE(S) <<≡

FILING TIME →

ORIGINATOR <<≡

SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND/OR ORIGINATOR

3 MESSAGE TYPE <<≡ (FPL

7 AIRCRAFT IDENTIFICATION - SDM245

8 FLIGHT RULES - I

TYPE OF FLIGHT S <<≡

9 NUMBER -

TYPE OF AIRCRAFT A320

WAKE TURBULENCE CAT / M

10 EQUIPMENT - SFIWRY/H <<≡

13 DEPARTURE AERODROME - ULLI

TIME 1040 <<≡

15 CRUISING SPEED - N0454

LEVEL F340 →

ROUTE N0454F340 DCT KO B141 RANVA/N045
UN746 GORPI UZ80 TILAV UL87 TADUV T173 GED GED3E <<≡

16 DESTINATION AERODROME - EDDG

TOTAL EET HR. MIN 0220

ALTN AERODROME → EDDV

2ND ALTN AERODROME → EDDL <<≡

18 OTHER INFORMATION
EET/EETT0013 EVRR0042 ESAA0048 EPWW0116 EDUU0128 EDGG02
REG/EIDXY PBN/B) <<≡

SUPPLEMENTARY INFORMATION (NOT TO BE TRANSMITTED IN FPL MESSAGES)

19 ENDURANCE HR MIN -E/ 0340

PERSONS ON BOARD →P/ 137

EMERGENCY RADIO →R/ UHF ✘ VHF V ELT E

SURVIVAL EQUIPMENT → S / POLAR ✘ DESERT ✘ MARITIME M JUNGLE ✘

JACKETS → J / LIGHT L FLUORES ✘ UHF ✘ VHF ✘

DINGHIES → D / NUMBER 7 → CAPACITY 140 → COVER C → COLOUR ORANG <<≡

AIRCRAFT COLOUR AND MARKINGS
A/ WHITE WITH A DARK BLUE TAIL

REMARKS → ✘ / <<≡

PILOT IN COMMAND
C/ BURMAKOV) <<≡

FILED BY
PYATAKOV

SPACE RESERVED FOR ADDITIONAL REQUIREMENTS
Please provide a telephone number so our operators can contact you if needed

Рис. 4.26. План полета

4.12. Фразеология радиообмена при выполнении процедур зональной навигации

Стандартная фразеология радиообмена, связанная с зональной навигацией, в полном объеме в документах ИКАО не опубликована. Однако некоторые государства публикуют в АИП фразеологию, которая применяется диспетчерами ОВД и летными экипажами при выполнении процедур зональной навигации. Далее в табл. 4.7 представлена фразеология, опубликованная в Doc 4444 и АИПах государств Западной Европы.

Обозначения в таблицах: Д — запрос диспетчера, П — пилота.

Таблица 4.7. Фразеология радиообмена при выполнении зональной навигации
Запрос и ответ на допуск к зональной навигации

Д/П	Фразеология	Содержание фразеологии
Д	CONFIRM RNAV (RNP) APPROVED	Запрос на подтверждение допуска к полетам по RNAV (RNP)
П	NEGATIVE RNAV (RNP) APROVAL	Отсутствие допуска RNAV (RNP)
П	AFFIRM RNAV (RNP) APPROVAL	Подтверждение допуска RNAV (RNP)
П	UNABLE RNAV SID DUE TO RNAV (RNP) TYPE	Сообщение диспетчеру при запросе ATC CLEARANCE о том, что бортовое оборудование RNAV (RNP) не сертифицировано по требуемому типу RNP для выполнения SID
П	UNABLE RNAV SID	Сообщение диспетчеру о невозможности выполнить RNAV SID
Д	CLEARED GEDERN 8 ALFA TRANSITION AND PROFILE	Разрешено выполнять процедуру GED8A с заданным вертикальным и скоростным режимом
Д	CLEARED GEDERN 8 ALFA TRANSITION	Разрешено выполнять процедуру GED8A только в горизонтальном плане
Д	CLEARED DIRECT TO DF274	Разрешено следовать на точку DF274
Д	CLEARED LAKUT 3A TRANSITION VIA HK770 DIRECT, RW 04R	Разрешено следовать на точку HK770 процедуры LAKUT 3A ВПП 04П
П	(First contact) SDM246 NON RNAV	При первом выходе на связь диспетчер информируется об отсутствии у рейса SDM246 возможности использования зональной навигации: NON RNAV
Д	GNSS REPORTED UNRELIABLE *(or* GNSS MAY NOT BE AVAILABLE [DUE TO INTERFERENCE]); 1) IN THE VICINITY OF *(location) (radius)* [BETWEEN *(levels)*]; or 2) IN THE AREA OF *(description) (or* IN *(name)* FIR) [BETWEEN *(levels)*]	ПЕРЕДАВАЕМЫЙ GNSS СИГНАЛ НЕНАДЕЖЕН *(или* GNSS МОЖЕТ НЕ ОБЕСПЕЧИВАТЬСЯ [ИЗ-ЗА ПОМЕХ]) 1) В ОКРЕСТНОСТИ *(место) (радиус)* [МЕЖДУ (уровни)] или 2) В РАЙОНЕ *(описание) (или* в РПИ *(название))* [МЕЖДУ *(уровни)*]
Д	BASIC GNSS *(or* SBAS, *or* GBAS) UNAVAILABLE FOR *(specify operation)* [FROM *(time)* TO *(time) (or* UNTIL FURTHER NOTICE)]	БАЗОВАЯ GNSS *(или* SBAS, *или* GBAS) НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ДЛЯ *(указать операцию)* [С *(время)* ДО *(время) (или* ДО ПОСЛЕДУЮЩЕГО УВЕДОМЛЕНИЯ)]

П	BASIC GNSS UNAVAILABLE [DUE TO *(reason, e.g.* LOSS OF RAIM *or* RAIM ALERT)]	БАЗОВАЯ GNSS НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ [ИЗ-ЗА *(причина, например* ПОТЕРЯ RAIM *или* СРАБАТЫВАНИЕ СИГНАЛИЗАЦИИ RAIM)]
П	GBAS *(or* SBAS) UNAVAILABLE	GBAS *(или* SBAS) НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ.
П	UNABLE RNP *(specify type)* (or RNAV) [DUE TO *(reason, e.g.* LOSS of RAIM *or* RAIM ALERT)]	ВЫДЕРЖИВАТЬ RNP НЕ МОГУ *(указать тип) (или* RNAV) [ИЗ-ЗА *(причина, например* ПОТЕРЯ RAIM *или* СРАБАТЫВАНИЕ СИГНАЛИЗАЦИИ RAIM)]

Передача донесения о местоположении

Д	REPORT *(distance)* MILES (GNSS *or* DME) FROM *(name of DME station) (or significant point)*	ДОЛОЖИТЕ *(расстояние)* МИЛИ (GNSS *или* DME) ОТ *(наименование станции DME) или основная точка)*
П	*(distance)* MILES (GNSS *or* DME) FROM *(name of DME station) (or significant point)*	*(расстояние)* МИЛИ (GNSS *или* DME) ОТ *(наименование станции DME) (или основная точка)*
Д	REPORT (GNSS *or* DME) DISTANCE FROM *(significant point) or (name of DME station)*	ДОЛОЖИТЕ РАССТОЯНИЕ (GNSS *или* DME) ОТ *(основная точка) или (наименование станции DME)*
Д	*(distance)* MILES (GNSS *or* DME) FROM *(name of DME station) (or significant point).*	*(расстояние)* МИЛИ (GNSS *или* DME) ОТ *(наименование станции DME) (или основная точка)*

4. Указание крейсерских эшелонов

Д	CROSS *(distance)* MILES, (GNSS *or* DME) *[(direction)]* OF *(name of DME station)* OR *(distance) [(direction)]* OF *(significant point)* AT *(or* ABOVE *or* BELOW) *(level)*	СЛЕДУЙТЕ НА *(расстояние)* МИЛЬ (GNSS *или* DME) *[(направление)]* ОТ *(наименование станции DME)* ИЛИ *(расстояние) [(направление)]* ОТ *(основная точка)* НА *(или* ВЫШЕ, *или* НИЖЕ) *(уровень)*

Информация о выходе на посадочный путевой угол

Д	REPORT ESTABLISHED ON [ILS] LOCALIZER *(or* ON GBAS/SBAS/MLS APPROACH COURSE)	ДОЛОЖИТЕ ВЫХОД НА ПОСАДОЧНЫЙ ПУТЕВОЙ УГОЛ КУРСОВОГО РАДИОМАЯКА [ILS] *(или* НА ПОСАДОЧНЫЙ ПУТЕВОЙ УГОЛ ЗАХОДА НА ПОСАДКУ ПО GBAS/SBAS/MLS)

Маневрирование при независимых и зависимых параллельных заходах на посадку

Д	YOU HAVE CROSSED THE LOCALIZER *(or* GBAS/SBAS/MLS FINAL APPROACH COURSE). TURN LEFT (or RIGHT) IMMEDIATELY AND RETURN TO THE LOCALIZER *(or* GBAS/SBAS/MLS FINAL APPROACH COURSE)	ВЫ ПЕРЕСЕКЛИ ПОСАДОЧНЫЙ ПУТЕВОЙ УГОЛ КУРСОВОГО РАДИОМАЯКА *(или* ЗАДАННУЮ ЛИНИЮ КОНЕЧНОГО ЭТАПА ЗАХОДА НА ПОСАДКУ ПО GBAS/SBAS/MLS). НЕМЕДЛЕННО ВЫПОЛНИТЕ РАЗВОРОТ ВЛЕВО *(или* ВПРАВО) И ВОЗВРАЩАЙТЕСЬ НА ПОСАДОЧНЫЙ ПУТЕВОЙ УГОЛ КУРСОВОГО РАДИОМАЯКА *(или* ЗАДАННУЮ ЛИНИЮ КОНЕЧНОГО ЭТАПА ЗАХОДА НА ПОСАДКУ ПО GBAS/SBAS/MLS)

4.13. Описание процедур в базах данных и документах аэронавигационной информации

Производители баз данных на основе информации, имеющейся в АИПах государств — фирма Jeppesen, LIDO (отделение авиакомпании Lufthansa по поддержанию баз данных) и ФГУП «ЦАИ» — создают базы данных в формате *ARINC* 424.

Для снижения стоимости приобретения баз данных они создаются по регионам мира в соответствии с делением ИКАО.

База данных включает информацию:

– об аэропортах с длиной ВПП 2000 футов (660 м) и более;
– маршрутах STAR;
– переходных маршрутах (TRANSITION);
– заходах на посадку;
– маршрутах SID;
– радиосредствах VOR (VOR/DME), NDB, ILS, MLS;
– точках пересечений;
– минимальных высотах полета;
– информационных сообщениях о контролируемом пространстве и частотах радиосвязи;
– зонах ограниченного использования воздушного пространства;
– оперативных пунктах маршрута;
– магнитных склонениях (в диапазоне широт 70ºN – 60ºS).

При осуществлении зональной навигации с типом RNP 1:

– необходимо иметь встроенную базу данных, охватывающую район предстоящего полета с учетом возможности ухода на запасной аэродром;
– целостность базы данных должна быть гарантирована;
– летный экипаж должен иметь возможность убедиться в том, что база данных загружена правильно;
– летный экипаж должен получить информацию о сроке действия базы данных;
– публикуемая информация должна соответствовать RNP 1.

Для оборудования RNAV 10, 5, 2, 1 использование базы данных не является обязательным, но если она используется, к ней предъявляются требования такие же, как и для оборудования RNP.

Касаясь информации, публикуемой на картах (схемах), необходимо отметить следующее. Если публикуемая процедура требует сертификации ВС по RNAV или RNP, это напрямую указывается в ее описании. Для оборудования RNP всегда указываются численные значения RNP. Кроме этого, карта захода на посадку с методом зональной навигации имеет следующую специальную «маркировку», которая означает, что процедура захода на посадку может выполняться с использованием оборудования:

– **RNAV**, работающего от датчиков DME/DME, Basic GNSS или VOR/DME;
– **RNAV (DME/DME or GNSS)**, работающего от датчиков DME/DME или GNSS;
– **RNAV (DME/DME)**, работающего только от датчиков DME/DME;
– **RNAV(GNSS)** – работающего только от датчиков GNSS;

– **RNAV (DME/DME or GNSS except Class A)**, работающего только от датчиков DME/DME или GNSS классов *B* или *C*;

– **RNP APCH**, которое имеет навигационную точность 0,3 м. миль – 0,1 м. миль или ниже;

– **RNP AR APCH**, которое имеет навигационную точность 0,3 м. миль – 0,1 м. миль или ниже и осуществляет функцию *RF*.

Примечание. С вводом в действие функциональных дополнений GNSS соответствующие процедуры будут иметь маркировку «ABAS», «SBAS».

Полное описание процедуры зональной навигации предусматривает:

– текстуальное описание;

– табличное оформление;

– графическое представление.

Карты (схемы) для летных экипажей содержат:

– расстояния между пунктами с разрешением до 0,1 км;

– значения радиала с разрешением в 1°, а удаления с разрешением 0,1 км до определенных маяков VOR/DME, по которым осуществляется контроль точности работы системы RNAV;

– все точки пути процедуры с их кодификаторами;

– все радиосредства с частотами и позывными, связанные с данной процедурой;

– заданные высоты/эшелоны с дискретностью 100 м, истинную скорость в км/ч;

– путевые углы, от магнитного меридиана с разрешением до 1º, а от истинного меридиана с разрешением 0,1º.

Примечание. Общих требований в отношении публикации заданного путевого угла не установлено, однако, для участков с указателем окончания траекторий типа TF, CF и т.п., когда линия пути задана путевым углом, его значение публикуется на карте.

5. Светотехнические средства навигации

5.1. Общие сведения об огнях ВПП

Системы светосигнального оборудования предназначены для светового обозначения ВПП и ее участков, подходов к ней, обозначения РД и их расположения, а также управления движением по аэродрому в целях обеспечения пилотов визуальной информацией при выполнении взлета, посадки и руления ВС.

При использовании JAM информация о светосигнальном оборудовании ВПП представляется на карте аэродрома. На плане аэродрома показано схематическое расположение только огней подхода. Более полная информация о светосигнальном оборудовании для каждой ВПП дается в разделе ADDITIONAL RANWAY INFORMATION. В данном разделе указывается аббревиатурой следующее светосигнальное оборудование (если таковое установлено на аэродроме):

– огни ВПП (посадочные, входные, ограничительные, осевые, знаки приземления, зоны приземления, сруливания на скоростных РД);

– огни подхода;

– системы визуальной индикации глиссады (см. рис. 5.1).

Кроме того, информация об огнях ВПП и подхода представляется в разделе AIRPORT DIRECTORY. В этом же разделе указывается аббревиатурой ABN (Aerodrome light beacon) или IBN (Aerodrome identification beacon) наличие на аэродроме светового аэродромного маяка.

5.2. Огни ВПП

Посадочные огни располагаются вдоль всей длины ВПП двумя параллельными рядами на одинаковом удалении от осевой линии с одинаковым интервалом: не более 60 м для ВПП, оборудованной системой посадки, и не более 100 м — для необорудованной ВПП.

Посадочные огни являются огнями белого цвета постоянного излучения, за исключением того, что:

а) при наличии смещенного порога ВПП огни между началом ВПП и смещенным порогом излучают красный свет в направлении захода на посадку;

б) огни на участке, от конца которого начинается разбег при взлете, протяженностью 600 м или в одну треть длины ВПП (в зависимости от того, что меньше), могут излучать желтый свет.

Посадочные огни указываются аббревиатурой:

– RL — Low Intensity Runway Lights or intensity not specified (огни ВПП малой интенсивности или интенсивность точно не определена);

MIRL — Medium Intensity Runway Edge Lights (боковые огни ВПП средней интенсивности);

HIRL — High Intensity Runway Edge Lights (боковые огни ВПП высокой интенсивности).

Входные огни ВПП устанавливаются у входного порога ВПП, а если порог ВПП смещен, то устанавливаются входные огни и фланговые огни горизонтов. Данные огни имеют зеленый цвет со стороны захода на посадку.

ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION

RWY		USABLE LENGTHS — LANDING BEYOND Threshold	Glide Slope	TAKE-OFF	WIDTH
14L	HIRL *(60m)* CL *(15m)* RVR	NA		❷	197′ *60m*
32R	HIRL *(60m)* CL *(15m)* HIALS-II TDZ PAPI(3.0°) ❶ RVR	9843′ *3000m*	8932′ *2722m*	NA	

❶ HSTIL-K5 & K4
❷ TORA RWY 14L: From rwy head 11,483′(3500m)
twy K3 int 10,761′(3280m)

14R	HIRL *(60m)* CL *(15m)* RVR	NA		❹	197′ *60m*
32L	HIRL *(60m)* CL *(15m)* HIALS-II TDZ PAPI(3.0°) ❸ RVR	10,039′ *3060m*	9067′ *2764m*	NA	

❸ HSTIL-L7, L5, L4, L3 & L2
❹ TORA RWY 14R: From rwy head 13,084′(3988m)
twy L1 int 11,995′(3656m)
twy LF int 10,860′(3310m)

18L	HIRL *(60m)* CL *(15m)* HIALS-II TDZ PAPI(3.0°) ❻ RVR	9843′ *3000m*	8871′ *2704m*	NA	197′ *60m*
❺ 36R	HIRL *(60m)* CL *(15m)* RVR	NA		❼	

❺ RWY with antiskid layer.
❻ HSTIL-Y5 & Y4
❼ TORA RWY 36R: From rwy head 11,483′(3500m)
twy Y2 int 11,302′(3445m)
twy Y3 int 10,974′(3345m)

18R	HIRL *(60m)* CL *(15m)* HIALS-II TDZ PAPI(3.0°) ❾ RVR	11,040′ *3365m*	9962′ *3036m*	NA	197′ *60m*
❽ 36L	HIRL *(60m)* CL *(15m)* RVR	NA		❿	

❽ RWY with antiskid layer.
❾ HSTIL-Z10, Z8 & Z7
❿ TORA RWY 36L: From rwy head 13,711′(4179m)
twy Z4 int 13,166′(4013m)
twy Z6 int 12,205′(3720m)

Standard TAKE-OFF ❶

Rwys 14L/R, 36L/R
LVP must be in Force

	Approved Operators HIRL, CL & mult. RVR req	RL, CL & mult. RVR req	RL & CL	RCLM (DAY only) or RL	RCLM (DAY only) or RL	NIL (DAY only)
C	*125m*	*150m*	*200m*	*250m*	*400m*	*500m*
D	*150m*	*200m*	*250m*	*300m*		

❶ Operators applying U.S. Ops Specs: CL required below 300m; approved HUD required below 150m.

CHANGES: Chart index. Airport name. Intersection TORA RWY 36L added.

© JEPPESEN, 2005, 2014. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 5.1. Информация о светотехническом оборудовании ВПП.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

RAI — Runway Alignment Indicator (указатель створа ВПП)
или
RAIL — Runway Alignment Indicator Lights (огни указателя створа ВПП).

Ограничительные огни ВПП располагаются на прямой линии под прямым углом к ВПП ближе к торцу ВПП и излучают постоянный красный цвет со стороны взлета.

Ограничительные огни указываются аббревиатурой:

REIL — Runway End Identifier Lights (threshold strobe) (опознавательные огни конца ВПП (обозначение порога)).

На рис. 5.2 представлено обозначение боковых огней ВПП, а на рис. 5.3 — осевых и боковых огней ВПП.

Осевые огни ВПП предусматриваются на ВПП, оборудованной для точного захода на посадку по категориям II и III. Осевые огни ВПП располагаются от порога до конца ВПП с продольным интервалом, приблизительно равным:

– 7,5 м или 15 м на ВПП, оборудованной для точного захода на посадку по III категории;

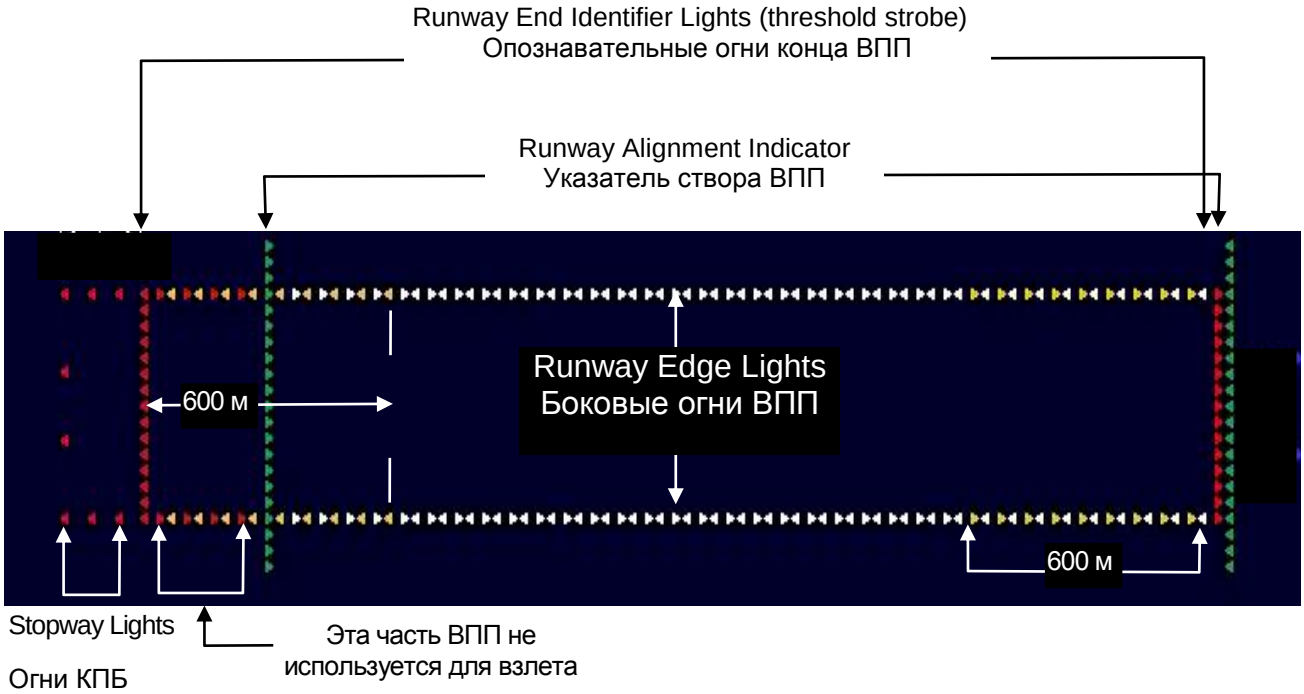


Рис. 5.2. Боковые огни ВПП

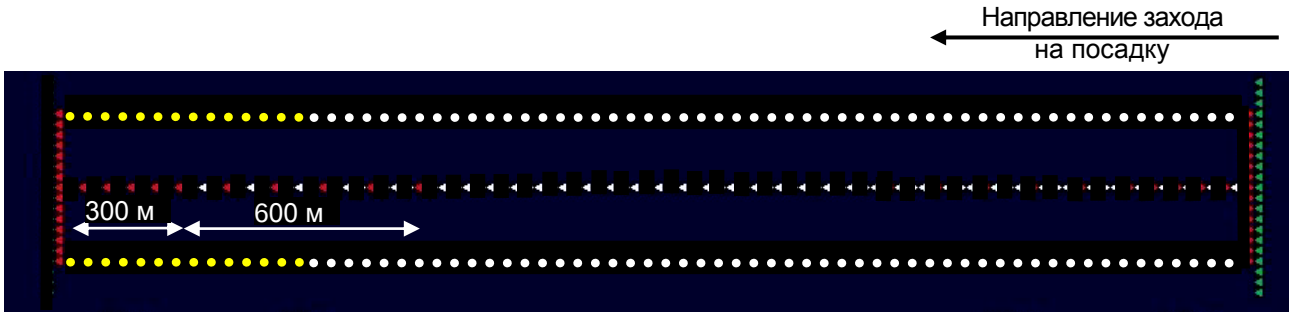


Рис. 5.3. Боковые и осевые огни ВПП

– 7,5 м, 15 м или 30 м на ВПП, оборудованной для точного захода на посадку по категории II, или других ВПП, на которых предусматриваются такие огни.

Осевые огни ВПП имеют следующую аббревиатуру:

CL — Centerline Lights.

Осевые огни со стандартной конфигурацией: сначала белые, затем чередующиеся: белые и красные огни длиной 2000 футов (610 м) за 1000 футов (305 м) до конца ВПП и красные огни длиной 1000 футов (305 м) от конца ВПП (рис. 5.3).

Когда цветовая конфигурация осевых огней неизвестна, используется следующая аббревиатура:

CL (White)	— осевые огни ВПП с белым светом во всю длину;
CL (non-std)	— нестандартные осевые огни с неизвестной конфигурацией;
CL (50W, 20R & W, 20R)	— нестандартные осевые огни, но с известной конфигурацией огней: первые 5000 фут (1524 м) — белые огни; следующие 2000 фут (610 м) — белые огни чередуются с красными; последние 2000 фут (610 м) — красные огни.

Огни зоны приземления устанавливаются на протяжении 900 м, начиная от порога ВПП, излучают белый цвет и имеют аббревиатуру:

TDZ — Touchdown Zone Lights (Огни зоны приземления).

Осевые огни РД могут быть установлены на РД сруливания с ВПП и заруливания на стоянку. Чаще всего такие огни устанавливаются на скоростных РД сруливания с ВПП и располагаются по осевой линии ВПП. Цвет огней — зеленый. Огни начинаются на осевой линии ВПП за 60 м до начала разворота. Аббревиатура огней следующая:

HST-H — High Speed Taxiway turn-off (Высокоскоростная РД сруливания).

Буква *H* указывает соответствующую нумерацию РД, на которой устанавливаются осевые огни РД.

5.3. Огни подхода

5.3.1. Общие сведения

Существуют различные системы огней подхода (ALS — Approach Light System) для обеспечения наведения ВС для посадки на ВПП. Европейские изготовители таких огней придерживаются требований, изложенных в Приложении 14, Аэродромы. Фирмы, изготавливающие системы огней, находящихся на территории Америки, придерживаются требований FAA.

Согласно Европейским правилам, опубликованным в документе Commission Regulation (EC) No 859/2008 от 20.08.2008 в разделе SUBPART E — All weather operations, Appendix 1 (New) to OPS 1.430 Aerodrome operating minima, светотехническое оборудование ВПП подразделяется на классы согласно табл. 5.1.

Таблица 5.1
Системы огней приближения

OPS класс средств	**Длина, конфигурация и интенсивность огней приближения**
FALS (Full Approach Light System) Полная светосигнальная система захода	ICAO: Светосигнальная система Категории I точного захода на посадку (HIALS 720 м ≥), осевые огни, закодированные по дистанции; линейные огни центрального ряда
IALS (Intermediate Approach Light System) Средняя светосигнальная система захода	ICAO: Простая светосигнальная система захода на посадку (HIALS 420-719 m), одиночный источник, линейный огонь
BALS (Basic Approach Light System) Основная светосигнальная система захода	Любая другая светосигнальная система захода на посадку (HIALS, MIALS или ALS 210-419 м)
NALS (No Approach Light System) Светосигнальная система захода отсутствует	Любая другая светосигнальная система захода на посадку (HIALS, MIALS или ALS <210 м) или отсутствие огней приближения

Таким образом, огни подхода подразделяются по признакам:
1) по длине;
2) по силе света:
– простые;
– средней интенсивности;
– высокой интенсивности;
3) по постоянству свечения:
– постоянное свечение;
– проблесковое (бегущие огни);
4) по конфигурации:
– с поперечными горизонтами огней;
– без поперечных горизонтов огней;
5) по расположению относительно продолжения оси ВПП:
– вдоль оси ВПП;
– под углом к оси ВПП как с постоянным углом к ВПП, так и с переменным.

5.3.2. Огни подхода категорий I, II и III

Система огней приближения для точного захода на посадку по I категории состоит из ряда огней, установленных на продолжении осевой линии ВПП, где это возможно, в пределах 900 м от порога ВПП, и ряда огней, образующих световой горизонт длиной 30 м на расстоянии 200 м от порога ВПП. Осевые огни и огни светового горизонта являются огнями постоянного излучения переменно-белого цвета (изменяемая сила света).

Наиболее распространенными за рубежом светотехническими системами, удовлетворяющими данным требованиям, являются: ALSF-I и CALVERT.

ALSF-I — Approach Light System with Sequenced Flashing Lights (Система огней подхода с последовательно вспыхивающими огнями).

Данная система имеет регулируемую силу света, относится к системе с огнями высокой интенсивности и удовлетворяет требованиям FAA.

Система огней приближения высокой интенсивности с импульсными источниками света состоит из горизонтов белого цвета по 5 огней в каждом, установленных на продолжении оси ВПП в пределах 900 м, и поочередно вспыхивающих импульсных огней красного цвета, размещенных на внешнем участке продолжения оси ВПП длиной 600 м. Поочередно вспыхивающие огни красного цвета создают «световую волну», быстро перемещающуюся. На удалении 300 м от порога ВПП имеется световой горизонт шириной 30 м. Порог ВПП освещен световым горизонтом с огнями зеленого света (рис. 5.4).

Система CALVERT (производство Великобритании) имеет осевую линию и пять сходящихся световых горизонтов. Порог ВПП освещен световым горизонтом с огнями зеленого цвета. Огни имеют регулируемую яркость (рис. 5.5).

Система огней приближения для точного захода на посадку по II и III категориям состоит из ряда огней, установленных на продолжении осевой линии ВПП, где это возможно, на протяжении 900 м от порога ВПП. Кроме того, система имеет два боковых ряда огней на протяжении не менее 270 м от порога ВПП. Данным условиям удовлетворяют следующие системы: ALSF-II и CALVERT (CAT II & CAT III). Отличие от рассмотренных систем ALSF-I и CALVERT заключается в добавлении ряда боковых красных огней концевой полосы торможения (рис. 5.6).

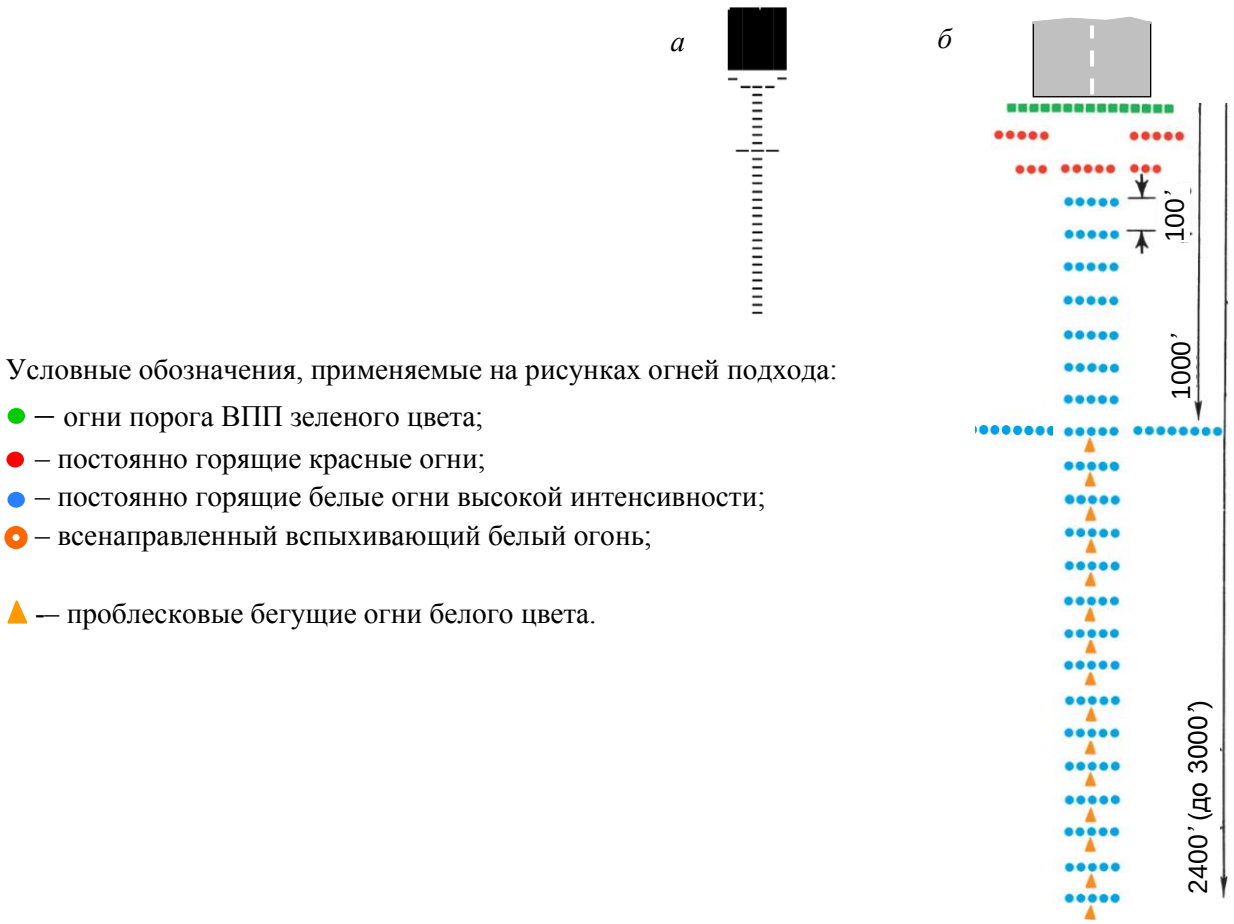


Рис. 5.4. Система огней подхода ALSF-I:
а — отображение на карте аэродрома; *б* — детализация огней

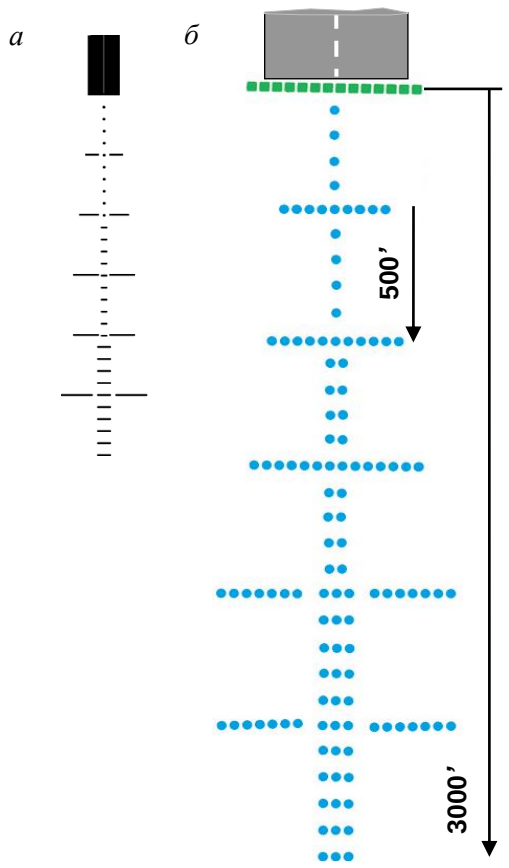


Рис. 5.5. Система огней подхода CALVERT:
а — отображение на карте аэродрома; *б* — детализация огней

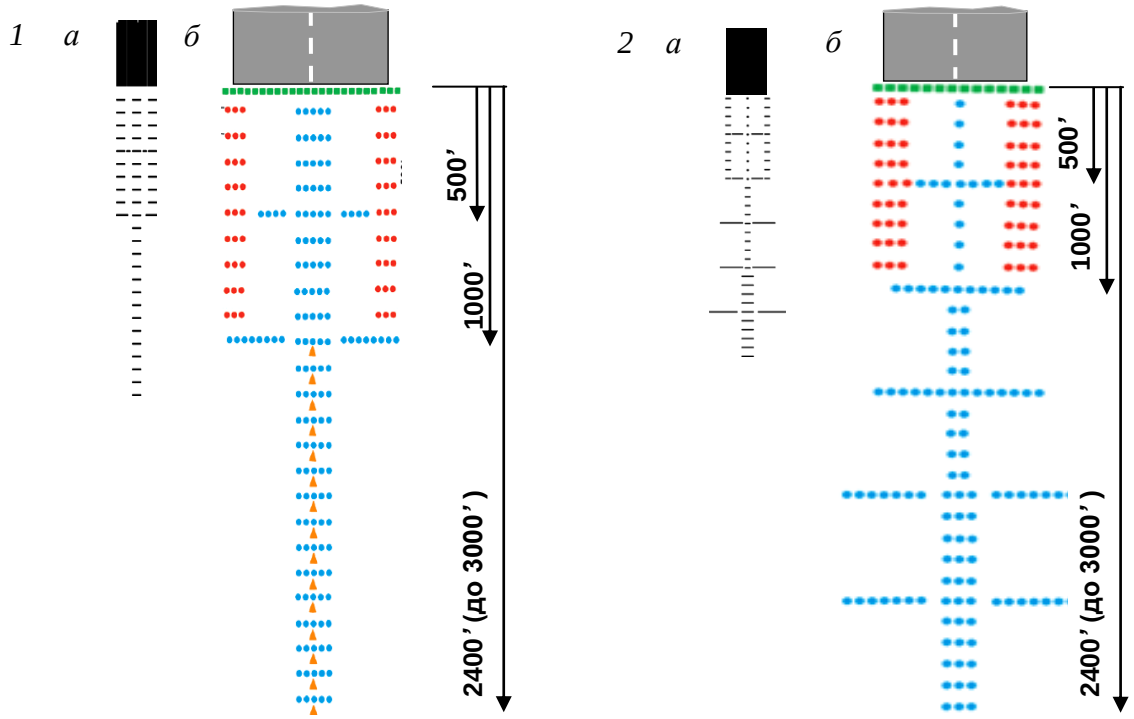


Рис. 5.6. Система огней подхода категорий II и III: *1* — ALSF-II; *2* — CALVERT (CAT II & III); *а* — отображение на карте аэродрома; *б* — детализация огней

На рис. 5.7 показан вид огней ALSF-II с борта ВС при удалении от ВПП порядка 1800 м.

Система огней подхода ALSF-II имеет наименование ALPA-ATA.

Когда позволяют погодные условия, система огней подхода ALSF-II может эксплуатироваться как

SSALS Simplified Short Approach Light. Упрощенная, укороченная система огней подхода.

5.3.3. Огни подхода, отличные от категорий I, II и III

Огнями подхода, отличными от огней подхода категорий I, II и III с известной конфигурацией огней, являются следующие:

MALSR Medium Intensity Approach Light System with Runway Alignment Indicator Lights.
Система огней подхода средней интенсивности с огнями указателя створа ВПП (с входными огнями), рис. 5.8.

SSALR Simplified Short Approach Light System with Runway Alignment Indicator Lights.
Упрощенная укороченная система огней подхода с огнями указателя створа ВПП (с входными огнями).

SSALR по конфигурации совпадает с MALSR, но имеет огни высокой интенсивности.

Когда позволяют погодные условия, система огней подхода ALSF-II может эксплуатироваться как

SSALS Simplified Short Approach Light System.
Упрощенная, укороченная система огней подхода.

Рис. 5.7. Система огней подхода ALSF-II

MALSF Medium intensity approach light system with sequenced flashing lights. Система огней подхода средней интенсивности с бегущими проблесковыми огнями (рис. 5.9).

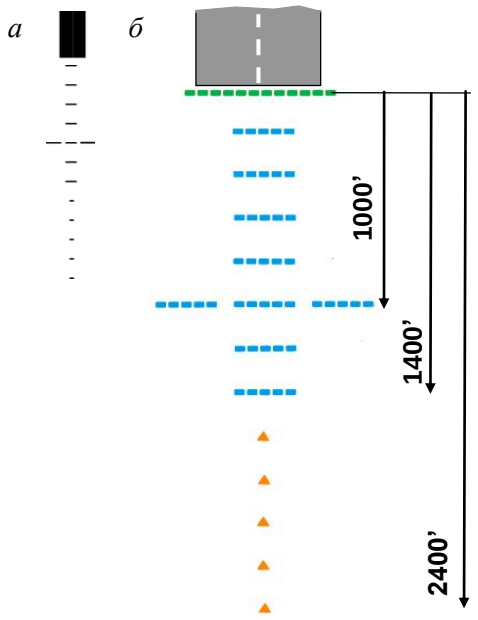


Рис. 5.8. Система огней подхода MALSR:
а — отображение на карте аэродрома; *б* — детализация огней

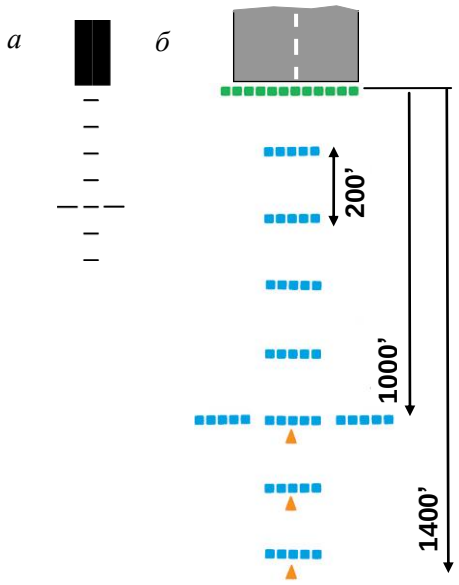


Рис. 5.9. Система огней подхода MALSF:
а — отображение на карте аэродрома; *б* — детализация огней

SSALF Simplified Short Approach Light System with Sequenced Flashing Lights.
Упрощенная, укороченная система огней подхода с проблесковыми бегущими огнями, рис. 5.10.

ODALS Omni-Directional Approach Lights System.
Система всенаправленных огней подхода, рис. 5.11.

SSALF совпадает по конфигурации с системой система огней MALSF.

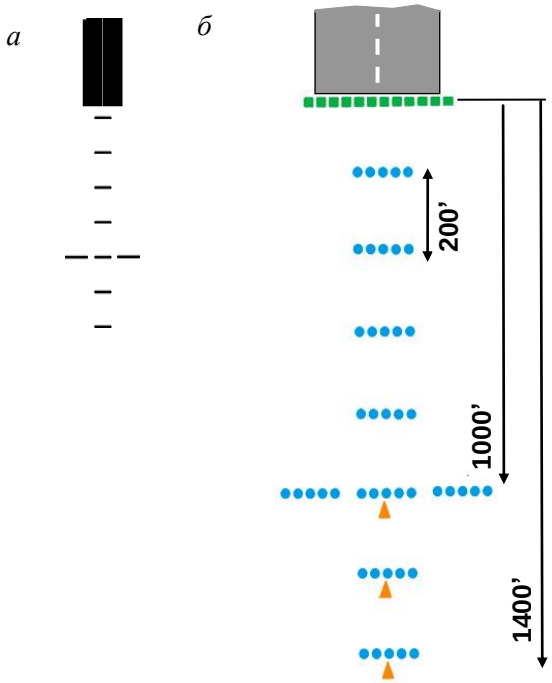


Рис. 5.10. Система огней подхода SSALF:
а — отображение на карте аэродрома; *б* — детализация огней

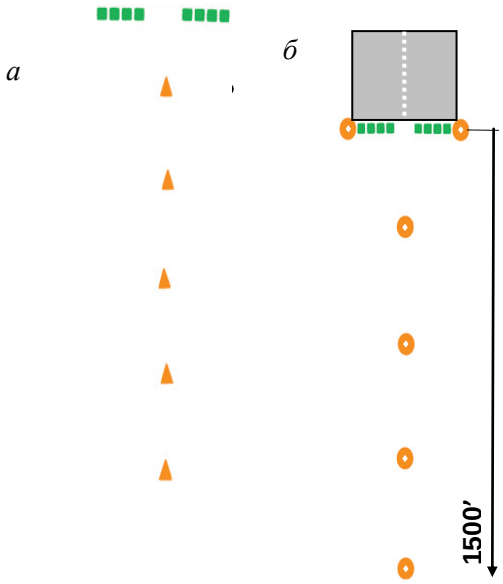


Рис. 5.11. Система огней подхода OLALS:
а — отображение на карте аэродрома; *б* — детализация огней

RAIL Runway Alignment Indicator Lights (Sequenced Flashing Lights which are installed only in combination with other light systems).

Система всенаправленных огней подхода, рис. 5.12.

SALS Short Approach Light System.

Укороченная система огней подхода, рис. 5.13.

Данная система имеет огни высокой интенсивности и отличается от ALSF-I тем, что количество рядов огней световых горизонтов уменьшено с 22 до 13 и отсутствуют проблесковые бегущие огни белого цвета.

MALS Medium Intensity Approach Light System.

Система огней подхода средней интенсивности, рис. 5.14.

MALS отличается от MALSF тем, что отсутствуют бегущие проблесковые огни.

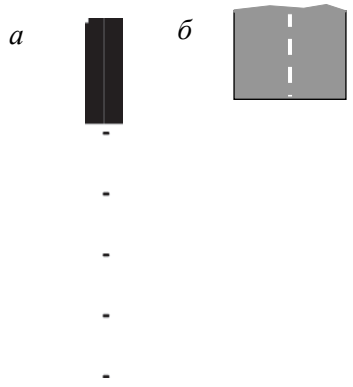


Рис. 5.12. Система огней подхода RAIL:
а — отображение на карте аэродрома; *б* — детализация огней

Рис. 5.13. Система огней подхода SALS, отображение на карте аэродрома

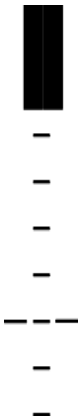


Рис. 5.14. Система огней подхода MALS, отображение на карте аэродрома

Огни данного типа устанавливаются в аэропортах, когда при заходе на посадку на конечном участке захода на посадку осуществляется доворот на ось ВПП с удаления 900–1500 м от порога ВПП.

LDIN Sequenced Flashing Lead-in Lights.

Проблесковые бегущие огни, указывающие направление на ВПП, рис. 5.15.

Для повышения надежности электроснабжения в системах светосигнального оборудования аэродромов, обеспечивающих посадку по I, II и III категориям ИКАО, осуществляется раздельное питание огней полосы подхода, ВПП и РД. При этом каждая подсистема огней питается по двум кабельным кольцам таким образом, чтобы при выходе из строя одного из них не было разрывов в светящихся линиях огней.

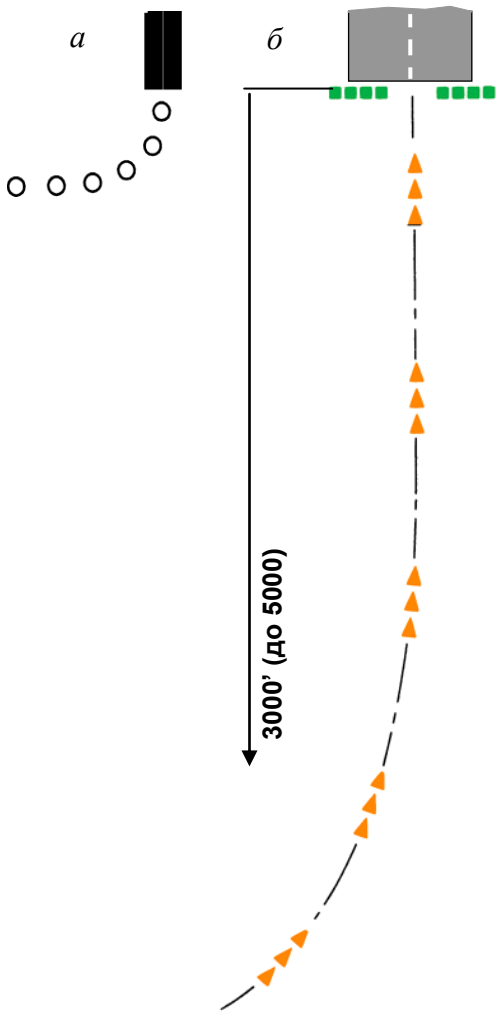


Рис. 5.15. Система огней подхода LDIN:
а — отображение на карте аэродрома; *б* — детализация огней

5.4. Управление огнями высокой интенсивности

В аэродромных огнях используются низковольтные лампы (6 или 30 В), которые имеют большую световую отдачу. Подключение огней в кабельное кольцо осуществляется через индивидуальные трансформаторы. Управление яркостью огней в кабельном кольце производится с командно-диспетчерского пункта. Они могут иметь яркость 3, 10, 30, 60 и 100 % от максимальной.

При выходе из строя сети высоковольтный кабель питается от центрального резервного источника питания или от резервных агрегатов, находящихся вблизи ВПП. Переключение огней на резервный источник производится за время, регламентируемое ИКАО для каждой категории (I, II, III) и каждой подсистемы огней.

5.5. Системы визуальной индикации глиссады

5.5.1. Общие сведения

Система визуальной индикации глиссады предназначена для обеспечения визуального контроля выдерживания глиссады при заходе на посадку независимо от того, оборудована ли данная ВПП другими визуальными средствами захода на посадку.

Существует большое количество разнообразных систем визуальной индикации глиссады: как стандартных, отвечающих требованиям, изложенным в Приложении 14. Аэродромы, так и нестандартных. К стандартным относятся следующие:

VASI Visual Approach Slope Indicator.
Индикатор визуальной глиссады захода на посадку;

PAPI Precision Approach Path Indicator.
Указатель траектории точного захода на посадку,

а также различные их модификации:

AVASI Abbreviated VASI — укороченный VASI;
SAVASI Simplified Abbreviated VASI — упрощенный и укороченный VASI;
3-BAR VASI с тремя горизонтами VASI;
3-BAR с тремя горизонтами укороченный VASI;
T-VASI с Т-образным расположением огней;
AT-VASI укороченный с Т-образным расположением огней;
APAPI укороченный PAPI;
PASI Passive Approach Slope Indicator (Пассивный индикатор глиссады захода на посадку)

Кроме указанных индикаторов визуальной глиссады имеются следующие:

PLASI Pulsating Visual Approach Slope Indicator.
Пульсирующий индикатор визуальной глиссады захода на посадку;

TRCV Tri-Color Visual Approach Slope Indicator.
Трехцветный индикатор визуальной глиссады захода на посадку;

AES Alignment of Elements Systems.
Элементы систем выравнивания (наведения).

Информация о системе визуальной индикации глиссады, устанавливаемой на конкретной ВПП, дается на карте аэропорта в разделе ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION (рис. 5.16). Здесь же указываются сторона размещения блока индикатора относительно оси ВПП (L или R) и угол наклона глиссады.

EDDH/HAM JEPPESEN HAMBURG, GERMANY

24 JAN 14 10-9A HAMBURG

ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION

RWY		USABLE LENGTHS LANDING BEYOND Threshold	Glide Slope	TAKE-OFF	WIDTH
05	HIRL CL (15m) HIALS SFL REIL PAPI-L(3.0°) RVR	9685′ 2952m		❶	151′ 46m
23	HIRL CL (15m) ALSF-II TDZ REIL PAPI-L(3.0°) RVR	10,151′3094m	9118′2779m		

❶ TAKE-OFF RUN AVAILABLE

RWY 05:
From rwy head 10,663′(3250m)
twy M int 8054′(2455m)
twy N int 6824′(2080m)
twy O int 5233′(1595m)
twy P int 4774′(1455m)

RWY 23:
From rwy head 10,663′(3250m)
twy A-West int 10,558′(3218m)
twy B-East int 10,007′(3050m)
twy G int 8694′(2650m)
twy U int 7415′(2260m)
twy O int 5512′(1680m)

15	HIRL CL (30m) HIALS SFL REIL PAPI-L(3.0°) RVR		11,009′3356m	❷	151′ 46m
33	HIRL CL (30m) HIALS SFL REIL PAPI-L(3.0°) RVR	10,565′3220m			

❷ TAKE-OFF RUN AVAILABLE

RWY 15:
From rwy head 12,028′(3666m)
twy E int 8333′(2540m)
twy C int 5807′(1770m)

RWY 33:
From rwy head 12,028′(3666m)
twy K int 11,368′(3465m)
twy I-North int 10,958′(3340m)
twy S/L int 9482′(2890m)
twy T int 8973′(2735m)
twy G int 8957′(2730m)
twy C int 6201′(1890m)

CHANGES: Usable lengths. © JEPPESEN, 1999, 2014. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 5.16. Информация о системе визуальной индикации глиссады.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc.
НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

5.5.2. Системы визуальной индикации глиссады типа VASI

В системе VASI световые блоки устанавливаются в зависимости от модификации на фланговых горизонтах с одной или обеих сторон ВПП (рис. 5.17). При трех фланговых горизонтах они имеют наименования: ближний (ближайший к порогу ВПП), средний и дальний (см. рис. 5.17, *1*, *2*). При двух горизонтах — ближнем и дальнем (рис. 5.17, *3–7*) количество световых блоков в одном горизонте может быть три, два, один.

Примечание. Когда пилот находится значительно ниже глиссады, огни двух фланговых горизонтов, расположенные по одну сторону ВПП, сливаются в один красный огонь.

Каждый световой блок излучает глиссадный огонь, образуя луч, верхняя часть которого имеет белый цвет, а нижняя — красный. Между этими лучами есть переходный сектор розового цвета. Глиссадные огни располагаются таким образом, чтобы во время захода на посадку пилот, находясь:

1) выше глиссады — видел бы все огни белыми;

2) на глиссаде — видел бы огни ближнего горизонта белыми, а дальнего горизонта — красными;

3) ниже глиссады — видел бы все огни красными (рис. 5.18).

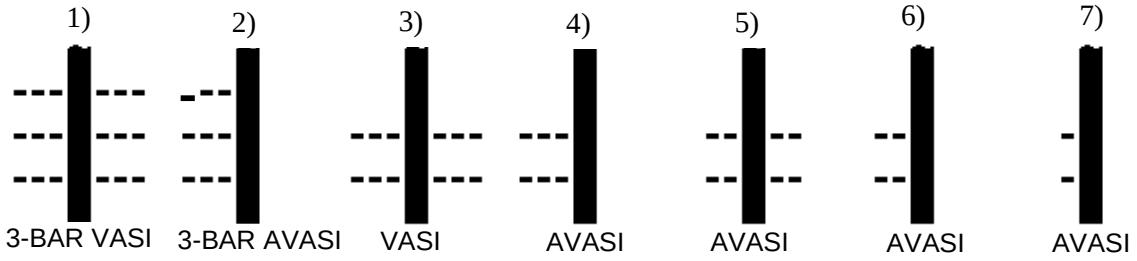


Рис. 5.17. Системы визуальной глиссады типа VASI

Положение ВС относительно глиссады		**Широко-фюзеляжный самолет**	**Обычный самолет**					
	Очень высоко							
	Высоко							
	На глиссаде							
	Низко							
	Очень низко							

Рис. 5.18. Видимость глиссадных огней VASI и положение ВС относительно глиссады.

Обозначения огней: □ – белый; ■ – красный

В большинстве систем VASI угол наклона световой глиссады находится в пределах 3,00 °–4,00 ° и указывается на карте аэродрома в разделе ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION.

Когда ВПП, на которой установлена система VASI, оборудована системой ILS, то угол наклона визуальной глиссады совпадает с глиссадой ILS.

Угловая ширина луча глиссадных огней составляет, по крайней мере, 1°30' выше и ниже середины переходного сектора как днем, так и ночью, а по горизонтали — по крайней мере, 10° днем и 15° ночью. В ясную погоду в пределах указанных углов эффективная дальность видимости систем (см. рис. 5.17) днем составляет: с 1) по 6) — 7,4 км, 7) — 4,5 км; в ночное время дальность возрастает порядка до 15 – 16 км.

Огни VASI имеют регулируемую яркость для того, чтобы можно было осуществить ее корректировку с учетом преобладающих условий и предотвратить ослепление пилота во время захода на посадку и посадки.

5.5.3. Системы визуальной индикации глиссады типа T-VASI

Система T-VASI включает в себя двадцать глиссадных огней, расположенных симметрично осевой линии ВПП в форме двух фланговых горизонтов, каждый из которых состоит из четырех глиссадных огней в форме продольных линий, делящих эти горизонты пополам, каждая из которых образована шестью огнями (рис. 5.19). Цвет огней белый и красный в зависимости положения воздушного судна относительно оси глиссады.

AT-VASI (A – Abbreviated) — упрощенное T-VASI, состоит из 10 глиссадных огней, установленных с одной стороны (чаще с левой) в форме одного флангового горизонта, образованного четырьмя огнями, и в форме продольной линии, делящей этот горизонт пополам, которая образована шестью огнями (рис. 5.20).

Глиссадные огни изготавливаются и располагаются таким образом, чтобы во время захода на посадку пилот, находясь:

1) выше глиссады — видел бы фланговый горизонт (горизонты) белым (белыми) и один, два или три огня «лети ниже»; чем выше ВС находится над глиссадой, тем больше пилот видит огней «лети ниже»;

2) на глиссаде — видел бы фланговый горизонт (горизонты) белым (белыми);

3) ниже глиссады — видел бы фланговый горизонт (горизонты) и один, два или три огня «лети выше» белыми; чем ниже ВС находится под глиссадой, тем больше пилот видит огней «лети выше»; когда ВС находится значительно ниже глиссады, пилот видит фланговый горизонт (горизонты) и три огня «лети выше» красными (рис. 5.21).

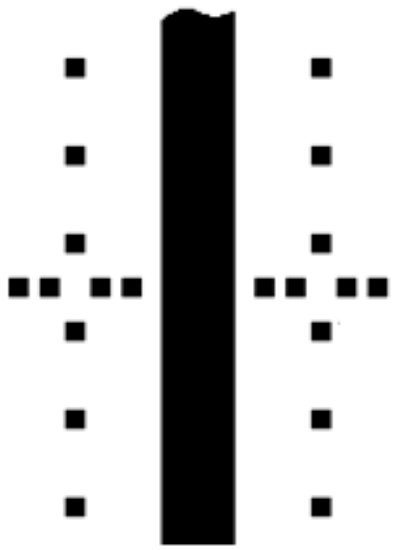


Рис. 5.19. Расположение огней в системе визуальной индикации глиссады T-VASI

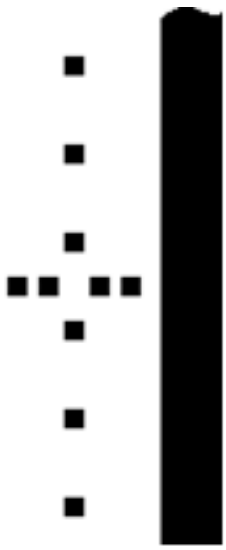


Рис. 5.20. Система визуальной индикации глиссады AT-VASI

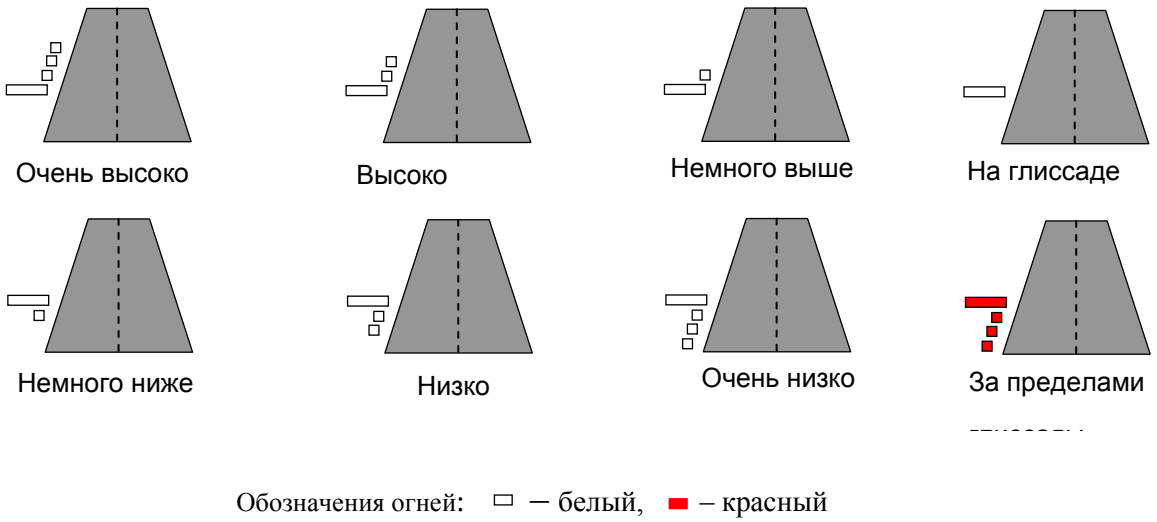


Рис. 5.21. Видимость глиссадных огней AT-VASI

Системы T-VASI и AT-VASI пригодны для обслуживания полетов как в дневное, так и в ночное время.

Угол наклона глиссады в системах T-VASI и AT-VASI обычно находится в пределах 2,70 ° - 4,00 °. Фактический угол наклона указывается на карте аэродрома в разделе ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION. Когда ВПП, на которой установлена система T-VASI (AT-VASI), оборудована системой ILS, то угол наклона визуальной глиссады совпадает с глиссадой ILS.

Угловая ширина сектора относительно оси глиссады для огней «лети выше», «лети ниже» составляет ±1°54'; красные огни видны, когда ВС находится ниже оси глиссады на 1°55'.

Дальность видимости огней в ясную погоду: днем — до 10 км и зависит от регулирования силы света огней; в ночное время дальность увеличивается до 18–20 км.

5.5.4. Системы визуальной глиссады указателя траектории точного захода на посадку PAPI и APAPI

Система PAPI состоит из флангового горизонта с четырьмя многоламповыми (или сдвоенными одноламповыми) огнями с резким цветовым переходом, расположенными через равные промежутки (рис. 5.22, *а*). Система APAPI отличается от PAPI тем, что фланговый горизонт состоит из двух ламповых огней (рис. 5.22, *б*).

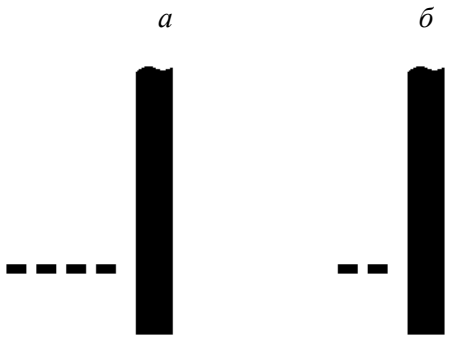


Рис. 5.22. Система визуальной глиссады указателя траектории точного захода на посадку: *а* — PAPI; *б* — APAPI

PAPI размещается с левой стороны ВПП за исключением случаев, когда это физически невозможно.

Фланговый горизонт PAPI устанавливается таким образом, чтобы во время захода на посадку пилот, находясь:

– *выше глиссады* — видел бы один огонь, расположенный ближе к ВПП, красным, а три огня, расположенных дальше от ВПП, — белыми; находясь значительно выше глиссады, видел бы все огни белыми;

– *на глиссаде* или близко к ней — видел бы два огня, расположенных ближе к ВПП, красными, а два огня, расположенных дальше от ВПП, — белыми;

– *ниже глиссады* — видел бы три огня, расположенных ближе к ВПП, красными, а огонь, расположенный дальше от ВПП, белым; находясь значительно ниже глиссады, видел бы все огни красными (рис. 5.23, *а*).

Фланговый горизонт APAPI устанавливается таким образом, чтобы во время захода на посадку пилот, находясь:

– *выше глиссады* — видел бы оба огня белыми;

– *на глиссаде* или близко к ней — видел бы огонь, расположенный ближе к ВПП, красным, а огонь, расположенный дальше от ВПП, — белым;

– *ниже глиссады* — видел бы оба огня красными (рис. 5.23, б).

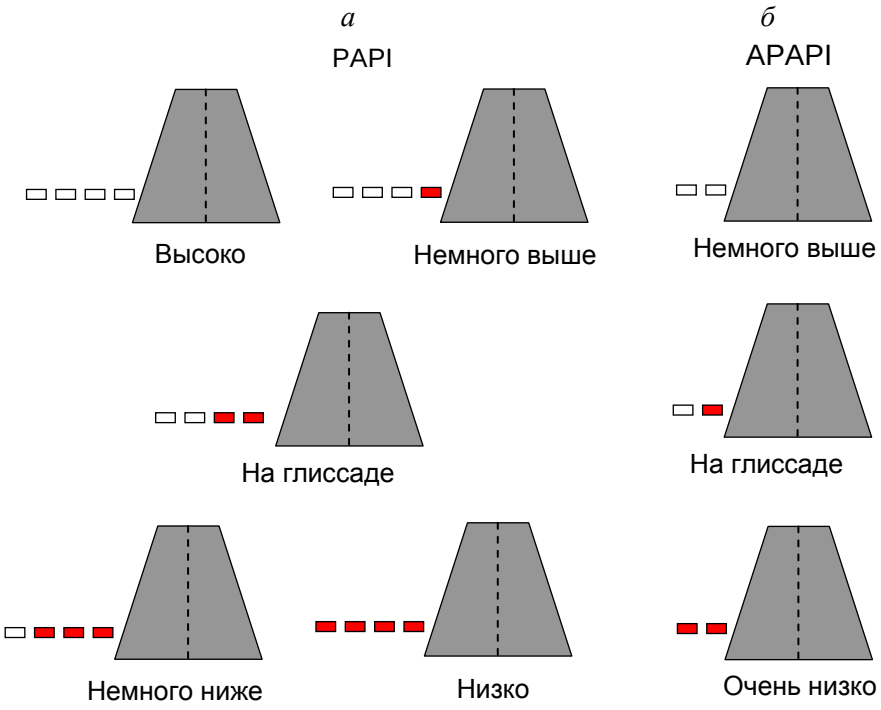


Рис. 5.23. Видимость глиссадных огней PAPI и APAPI
и положение ВС относительно глиссады.

Обозначения огней: ▭ – белый, ▬ – красный

Угол наклона глиссады PAPI и APAPI устанавливается в пределах 3,00 °— 4,00 °. Конкретный угол наклона глиссады и сторона расположения флангового горизонта относительно оси ВПП указываются на карте аэродрома в разделе ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION.

Когда ВПП, на которой установлена система PAPI (APAPI), оборудована системой ILS, то угол наклона визуальной глиссады совпадает с глиссадой ILS.

Угловая ширина сектора относительно оси глиссады, когда видны только белые/красные огни PAPI, составляет ±30′, а для APAPI ±15′.

Дальность видимости огней PAPI в ясную погоду днем до 10 км (более четкое определение белого/красного огня можно наблюдать от 7 км). Она зависит от регулирования силы света огней, а в ночное время достигает до 18 км.

5.5.5. Пульсирующий индикатор визуальной глиссады захода на посадку PLASI

Система PLASI состоит из одного светового блока, который излучает два цвета огней: белый и красный. Огни, как правило, устанавливаются с левой стороны ВПП. Угол наклона световой глиссады находится в пределах 3,00 °— 4,00 °. Фактический угол наклона глиссады указывается на карте аэродрома в разделе ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION. Когда ВПП, на которой установлена система PLASI, оборудована системой ILS, то угол наклона визуальной глиссады совпадает с глиссадой ILS.

Видимость огней при различном положении ВС относительно глиссады показана на рис. 5.24.

Дальность видимости огней PLASI в ясную погоду: в дневное время — до 8 км, в ночное время — до 18 км.

При заходе на посадку пилот не должен путать пульсирующие огни от наземных средств передвижения автотранспорта с огнями PLASI.

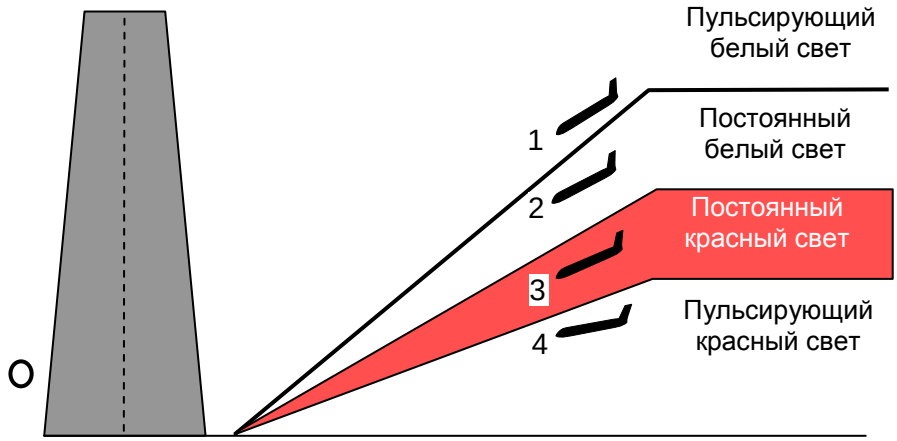


Рис. 5.24. Видимость глиссадных огней PLASI
и положение ВС относительно глиссады:
1 — выше глиссады; 2 — на глиссаде (сектор глиссады);
3 — немного ниже глиссады; 4 — ниже глиссады

5.5.6. Трехцветный индикатор визуальной глиссады захода на посадку TRCV

Система TRCV состоит из одного светового блока огней, который устанавливается, как правило, с левой стороны ВПП. В зависимости от положения ВС относительно глиссады пилот может наблюдать один из трех цветов: янтарный, зеленый, красный (рис. 5.25).

Дальность видимости огней: в дневное время — до 2 км; в ночное время — до 9 км.

5.5.7. Элементы системы выравнивания AES

Элементы системы выравнивания AES (Alignment of Elements Systems), то есть наведения по глиссаде, представляют собой три деревянные панели, окрашенные обычно черным и белым цветом или флуоресцентным оранжевым цветом. В ночное время данные панели освещаются направленным светом. Индикация видимых панелей, которые устанавливаются с левой стороны от ВПП, дана на рис. 5.26.

Дальность видимости элементов наведения (выравнивания) составляет примерно 1,5 км.

Система AES устанавливается на небольших аэродромах местного значения в США.

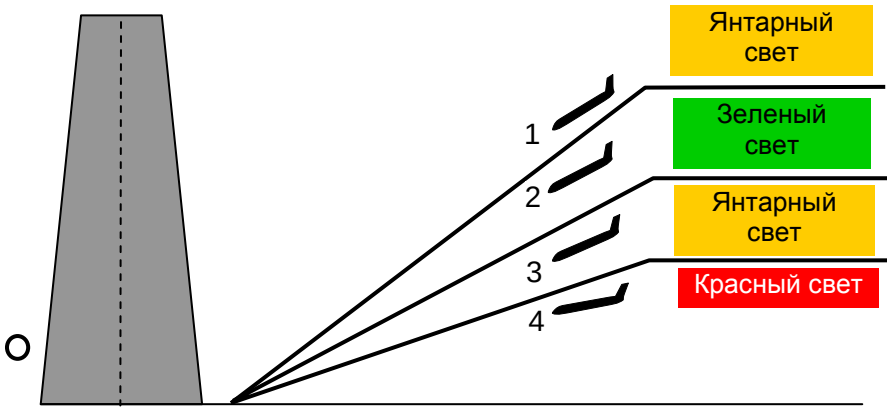


Рис. 5.25. Видимость глиссадных огней TRCV
и положение ВС относительно глиссады:
1 — выше глиссады; 2 — на глиссаде (сектор глиссады);
3 — немного ниже глиссады; 4 — ниже глиссады

Рис. 5.26. Видимость элементов наведения AES
в зависимости от положения ВС относительно глиссады

5.6. Световые маяки

Световые маяки бывают двух типов:

– аэродромный ABN (Aerodrome Beacon);

– опознавательный IBN (Identification Beacon).

Аэродромный маяк

На каждом аэродроме, предназначенном для использования в ночное время, предусматривается маяк, за исключением особых случаев, когда он не нужен с точки зрения движения ВС, использующих данный аэродром, ввиду ярко выраженных отличительных черт аэродрома, выделяющихся на фоне окружающей местности, и наличия других визуальных средств, помогающих установить местоположение аэродрома.

Аэродромный маяк устанавливается на аэродроме или вблизи него и производит либо цветные, чередующиеся с белыми, вспышки, либо только белые вспышки (на практике чаще встречаются маяки с белыми вспышками). Частота вспышек составляет 12–30 в минуту, чаще не менее 20 в минуту.

Если на сухопутном аэродроме установлен маяк, производящий цветные вспышки, то эти вспышки имеют зеленый цвет.

Цветовые вспышки, производимые маяком гидроаэродромов, имеют желтый цвет.

Опознавательный маяк устанавливается на аэродроме, который предназначен для использования в ночное время и который трудно опознать с воздуха по другим визуальным средствам.

Опознавательный маяк сухопутного аэродрома излучает зеленый свет, гидроаэродрома — желтый.

Опознавательные сигналы передаются кодом азбукой Морзе. Скорость передачи составляет от 6 до 8 слов в минуту при соответствующей длительности одной точки азбуки Морзе от 0,15 до 0,2 с.

5.7. Использование светотехнического оборудования

Правила использования наземных аэронавигационных огней изложены в Doc 4444. Далее правила приведены так, как в этом документе, за исключением нумерации.

Примечание. Изложенные в настоящем разделе правила применимы ко всем аэродромам независимо от того, обеспечивается ли на них аэродромное диспетчерское обслуживание. Кроме того, правила, изложенные в п. 1.1, применимы ко всем аэронавигационным огням независимо от того, расположены ли они на аэродроме или в его окрестностях.

1. Общие положения

1.1. За исключением случаев, предусмотренных в пп. 1.2 и 2, все наземные аэронавигационные огни используются:

а) постоянно в темное время суток или в течение времени, когда центр солнечного диска находится более чем на 6° ниже горизонта, в зависимости от того, в каком случае требуется более длительный период использования, если иное не предусматривается ниже или не требуется для УВД;

б) в любое другое время, когда с учетом метеорологических условий их использование считается целесообразным для обеспечения безопасности полетов.

1.2. Огни, которые расположены на аэродромах или в окрестностях аэродрома и не предназначены для целей навигации по маршруту, могут быть выключены, если соблюдаются изложенные положения и отсутствует вероятность выполнения нормального или аварийного полета, при условии что их можно включить по крайней мере за час до ожидаемого прибытия ВС.

1.3. На аэродромах, оборудованных огнями переменной интенсивности, следует иметь таблицу регулирования интенсивности с учетом условий видимости и освещенности для того, чтобы ею могли руководствоваться диспетчеры ОВД для приведения силы света этих огней в соответствие с преобладающими условиями.

По запросу ВС во всех случаях, когда это представляется возможным, может производиться дополнительная регулировка интенсивности.

2. Огни приближения

Примечание. К огням приближения относятся простые системы огней приближения, системы огней для точного захода на посадку, системы визуальной индикации глиссады, огни управления полетом по кругу, световые маяки захода на посадку и указатели входа в створ ВПП.

2.1. Кроме указанных в п. 1.1 случаев, огни приближения используются также:

а) в дневное время по запросу заходящего на посадку ВС;

б) когда включены огни соответствующей ВПП.

2.2. Огни системы визуальной индикации глиссады включаются в дневное время и в темное время суток, когда используется соответствующая ВПП, независимо от условий видимости.

3. Огни ВПП

Примечание. К огням ВПП относятся посадочные огни ВПП, входные огни ВПП, осевые огни ВПП, ограничительные огни ВПП, огни зоны приземления и огни фланговых горизонтов.

3.1. Если данная ВПП не используется для посадки, взлета или руления, огни этой ВПП не включаются.

3.2. Если огни ВПП не включены постоянно, после взлета использование огней обеспечивается следующим образом:

а) на аэродромах, где обеспечивается диспетчерское обслуживание и осуществляется централизованное управление огнями, огни одной ВПП остаются включенными после взлета в течение периода, который считается необходимым на случай возвращения ВС при возникновении аварийного положения во время взлета или сразу после него;

б) на аэродромах, где отсутствуют диспетчерское обслуживание или централизованное управление огнями, огни одной ВПП остаются включенными в течение такого периода времени, который обычно требуется для повторного включения огней в случае возможного возвращения вылетающего ВС для выполнения аварийной посадки, и в любом случае в течение не менее 15 минут после взлета.

Примечание. Там, где в соответствии с положением п. 7.1 заградительные огни включаются одновременно с огнями ВПП, особое внимание следует уделять обеспечению того, чтобы они не выключались, пока требуются для ВС.

4. Огни концевой полосы торможения

Огни концевой полосы торможения используются во всех случаях, когда включены огни соответствующей ВПП.

5. Огни рулежных дорожек (РД)

Примечание. К огням РД относятся рулежные огни, осевые огни РД, огни линии «Стоп» и огни предупреждающих линий.

Огни РД включаются в таком порядке, который обеспечивает непрерывное указание рулящим ВС маршруты руления. Огни РД или их любая часть может быть выключена, когда они больше не требуются для рулящих ВС.

6. Огни линии «Стоп»

Огни линии «Стоп» включаются для подачи сигнала о том, что все движение должно остановиться, и выключаются для подачи сигнала о том, что движение может возобновиться.

7. Заградительные огни

Примечание. К заградительным огням относятся огни светоограждения препятствий, огни, предупреждающие о непригодных для использования зонах, и заградительные светомаяки.

7.1. Заградительные огни, связанные с заходом на посадку на ВПП или летную полосу гидроаэродрома или вылетом с них там, где препятствие не выступает за внутреннюю горизонтальную поверхность, описание которой содержится в главе 6 Приложения 14, могут выключаться и включаться одновременно с огнями ВПП или летной полосы гидроаэродрома.

7.2. Огни, предупреждающие о непригодных для использования зонах, не могут выключаться подобно тому, как это разрешается в п.1.2, пока аэродром открыт для полетов.

5.8. Светооборудование, контролируемое пилотом

В тех аэропортах, где имеется диспетчерский пункт TOWER, управление огнями ВПП и подхода осуществляет диспетчер этого пункта. В некоторых аэропортах управление огнями осуществляет станция полетного обслуживания FSS (Flight Service Station). В указанных аэропортах управление огнями ВПП и подхода может осуществляться диспетчером как без запроса пилота, так и по запросу пилота.

В аэропортах, где отсутствуют диспетчерский пункт TOWER и FSS, управление огнями может осуществляться пилотом с борта ВС с использованием УКВ-радиостанций на специальной частоте. В некоторых аэропортах управление огнями осуществляется пилотом в то время, когда не работает диспетчерский пункт TOWER.

Информация о частоте, на которой осуществляется управление огнями, с указанием перечня огней и времени, когда возможно такое управление огнями, дается на карте аэропорта (рис. 5.27) в разделе ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION. В нашем примере управление огнями MIRL, PLASI-L, AVASI-L (non-std) осуществляется на частоте CTAF 122,9 МГц.

В соответствии с правилами FAA существует система различных комбинаций управления по радио с борта ВС пилотом огнями подхода средней интенсивности, огнями ВПП, РД и световой глиссады. На полосах с двухсторонним оборудованием огней подхода и ВПП (посадочные огни ВПП, огни РД и т. д.) управление огнями подхода имеет преимущество над светотехническим оборудованием самой ВПП, и поэтому может быть установлена желаемая интенсивность огней в соответствии с метеорологическими условиями. Полосы, которые не имеют огней подхода, но имеют посадочные огни, могут управляться по радио. Другие светотехнические системы, включая VASI, REIL и огни РД, могут также управляться как раздельно от посадочных огней ВПП, так и совместно.

Управление огнями осуществляется с помощью короткого нажатия (щелчка) кнопки микрофона.

Система управления огнями состоит из трех ступеней управления, соответствующих 7, 5 и/или 3 нажатиям кнопки микрофона, в пределах до 5 с. Указанное количество нажатий кнопки микрофона обеспечивает следующую интенсивность огней:

Количество нажатий кнопки за 5 с	**Уровень включения интенсивности огней**
7	Высокая интенсивность
5	Средняя или низкая интенсивность (низкая для REIL или их выключение)
3	Низкая интенсивность (низкая для REIL или их выключение)

Уровень интенсивности свечения огней в зависимости от количества нажатий кнопки микрофона для полос, оборудованных огнями подхода, дан в табл. 5.2. В табл. 5.3 представлены данные для полос, которые не имеют огней подхода.

Таблица 5.2
Управление пилотом огнями для полос с огнями подхода

Светотехническое оборудование	**Кол-во ступеней интенсивности**	**Статус до нажатия кнопки**	**Уровень интенсивности в зависимости от количества нажатий кнопки**		
			3	**5**	**7**
Огни подхода, СИ	2	Выкл.	НИ	НИ	ВИ
Огни подхода, СИ	3	Выкл.	НИ	СИ	ВИ
MIRL	3	Выкл.	Установленная интенсивность		
HIRL	5	Выкл.	Установленная интенсивность		
VASI	2	Выкл.	ВИ — днем*, НИ — ночью		

Примечания:

НИ — низкая интенсивность огней; СИ — средняя интенсивность огней; ВИ — высокая интенсивность огней.

* Уровень интенсивности устанавливается светочувствительным фотоэлементом.

Все светооборудование горит в течение 15 мин за исключением первой и второй ступеней яркости огней концов ВПП, которые могут быть выключены 3- или 5-кратным нажатием кнопки микрофона. Включение огней начинается первоначально 7-кратным нажатием кнопки; это гарантирует, что все управляемые огни включены на максимально возможную интенсивность. По причине непосредственной близости аэропортов, использующих одну и ту же частоту, радиоприемники контроля, управляющие освещением, могут быть настроены на низкую чувствительность. Для этого требуется, чтобы при осуществлении пилотом управления огнями ВС находилось в непосредственной близости от аэродрома. Следовательно, даже если огни включены, всегда необходимо нажимать кнопку микрофона в соответствии с данными табл. 5.2 и 5.3. Это гарантирует, что соответствующее светотехническое оборудование ВПП будет задействовано в течение 15 мин.

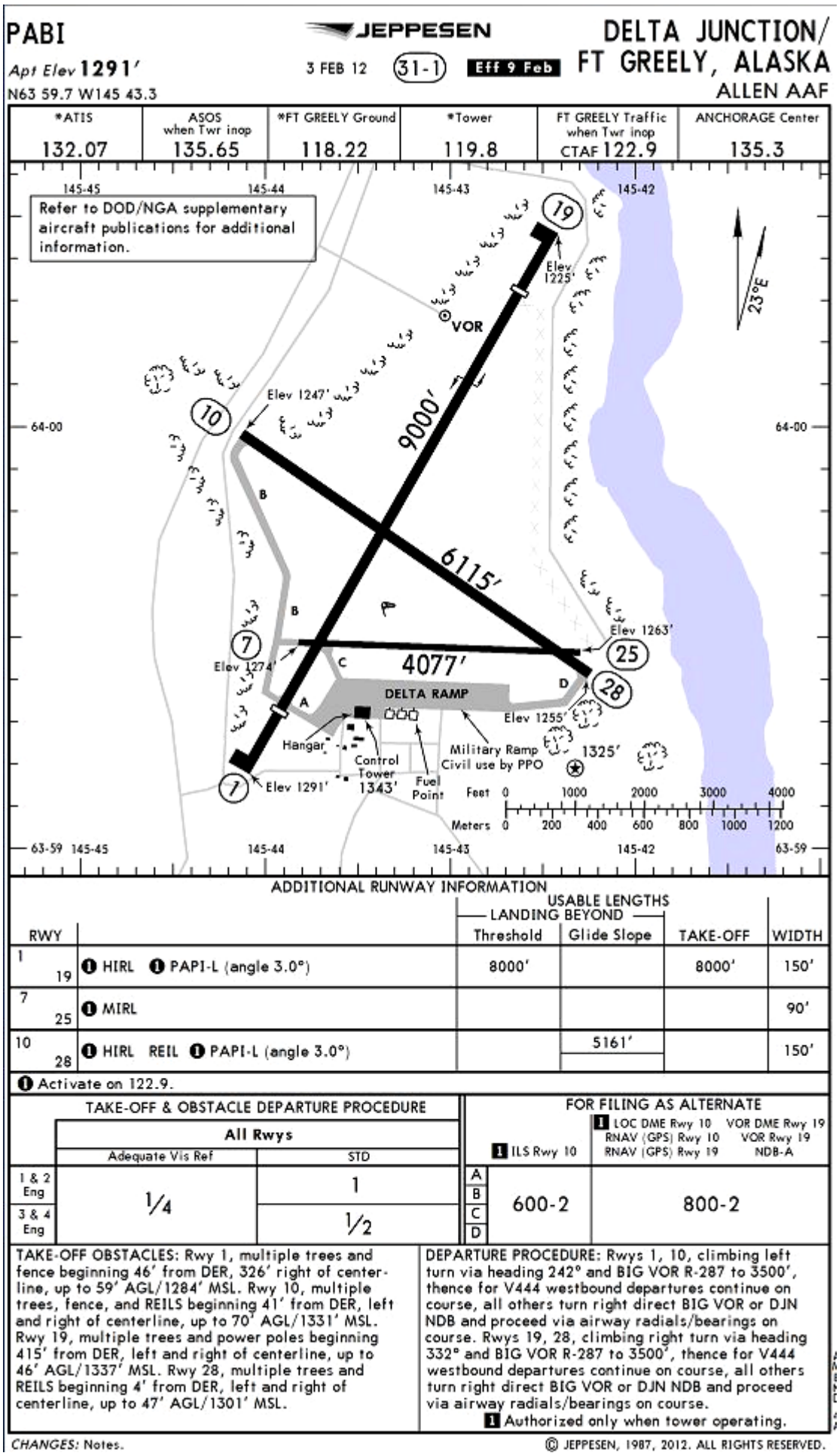


Рис. 5.27. Информация по управлению огнями ВПП и подхода.

Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

Таблица 5.3
Управление пилотом огнями для полос без огней подхода

Светотехническое оборудование	Кол-во ступеней интенсивности	Статус до нажатия кнопки	Уровень интенсивности в зависимости от нажатия кнопки		
			3	5	7
MIRL	3	Выкл. или НИ	НИ	СИ	ВИ
HIRL	5	Выкл. или НИ	Ур. 1 или 2	Ур. 2	Ур. 5
LIRL	1	Выкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.
VASI*	2	Выкл.	ВИ – днем**, НИ – ночью		
REIL*	1	Выкл.	Выкл.	Вкл./Выкл.	Вкл.
REIL*	3	Выкл.	НИ	СИ	ВИ

Примечания:

НИ — низкая интенсивность огней; СИ — средняя интенсивность огней; ВИ — высокая интенсивность огней; Ур. — уровень интенсивности.

* Управление огнями VASI и/или REIL может быть осуществлено независимо от другого светооборудования.

** Уровень интенсивности устанавливается светочувствительным фотоэлементом.

Рассмотренное управление светооборудованием в полете со стороны пилота соответствует правилам США. В ряде государств правила по управлению светооборудованием в полете со стороны пилота могут иметь отличия. Конкретные процедуры по управлению огнями излагаются в JAM, в разделе АТС на страницах государств.

6. Международные воздушные трассы

6.1. Общие положения

Воздушные трассы подразделяются на международные и внутренние. Далее рассматриваются в основном международные воздушные трассы. В ряде учебных пособий используется термин *международные воздушные линии* (МВЛ). Отметим, что термин МВЛ чаще встречается в контексте коммерческой эксплуатации воздушных линий. В дальнейшем будет использован термин *международные воздушные трассы* (МВТ).

По уровню расположения МВТ в воздушном пространстве подразделяются на верхние и нижние. Граница деления соответствует границе деления воздушного пространства на верхнее и нижнее.

Для удобства пользователей информацию и диапазон высот верхнего воздушного пространства для различных государств фирма Jeppesen представляет на передней панели маршрутных карт (табл. 6.1).

Таблица 6.1
Информация о верхнем воздушном пространстве на маршрутной карте Европейского региона E(HI) 8

LIMITS AND CLASSIFICATIONS OF DESIGNATED UPPER AIRSPACE					
	CLASS	LOWER-**RNAV**-UPPER		CLASS	LOWER-**RNAV**-UPPER
ALGERIA	(G)	FL 245 - UNL	ITALY	(C)	FL 195 - FL 460
AUSTRIA	(C)	FL 245 - FL 460	HUNGARY	(C)	FL 245 - FL 660
BELGIUM	(C)	FL 195 - FL 660	MALTA	(C)	FL 195 - FL 460
BOSNIA AND HERZEGOVINA	*	FL 285 - **FL 330 - FL 450** - UNL	NETHERLANDS	(C)	FL 195 - FL 660
			SLOVENIA	(C)	FL 245 - FL 460
CROATIA	(C)	FL 285 - FL 460	SPAIN	(C)	FL 245 - FL 460
CZECH	(C)	FL 245 - FL 660	SWITZERLAND	(C)	FL 195 - FL 660
FRANCE	(C)	FL 195 - FL 660	TUNISIA	(A)	**FL 245** - FL 460
GERMANY	(C)	FL 245 - FL 660	UNITED KINGDOM	(C)	FL 245 - FL 660
*Airspace classification not specified.					

По виду обслуживания воздушного движения МВТ подразделяются:

– на контролируемые, обеспечиваемые диспетчерским обслуживанием;

– консультативные, обеспечиваемые консультативным обслуживанием;

– информативные, обеспечиваемые полетно-информационным обслуживанием.

По характеру использования радиосредств МВТ подразделяются на обычные и зональной навигации.

Существуют и другие классификационные признаки деления воздушных трасс, которых будут рассмотрены далее.

6.2. Ширина воздушной трассы

Принципы определения защищенного воздушного пространства основной зоны вдоль участков трасс с использованием VOR, ИКАО публикует в Приложении 11 и Doc 8168.

Ширина защищенного воздушного пространства вдоль участка трассы, определяемая при использовании VOR и NDB, основывается на 95 %-ной вероятности удерживания воздушных судов в пределах защищенного воздушного пространства во время их полета на участке трассы.

Характеристики систем VOR требуют следующего защищенного воздушного пространства с удерживанием ВС с вероятностью 95 % относительно осевой линии трассы для учета возможных отклонений:

– трассы, основанные на VOR, когда расстояние между радиомаяками составляет 93 км (50 м. миль) или менее ±7,4 км (±4 м. мили), рис. 6.1;

– трассы, основанные на VOR, когда расстояние между радиомаяками более 93 км (50 м. миль) до удаления 46 км (25 м. миль) имеют ширину ±7,4 км (±4 м. мили), а затем расширяются до 11,1 км (6 м. миль) на удалении от маяка 139 км (75 м. миль), рис. 6.2.

Если соответствующий полномочный орган ОВД считает, что требуется повысить защиту воздушного пространства (например, в связи с близостью зон ограничения воздушного пространства, траекторий набора или снижения военных воздушных судов и др.), то он может установить более высокий уровень удержания воздушных судов. В этом случае используются величины, указанные в табл. 6.2.

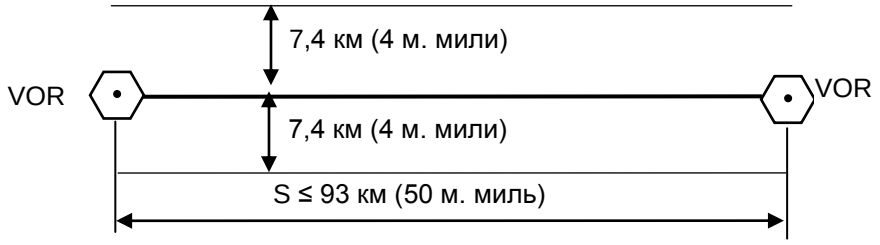


Рис. 6.1. Определение защитного воздушного пространства
по Приложению 11 при расстоянии между VOR ≤ 93 км (50 м. миль)

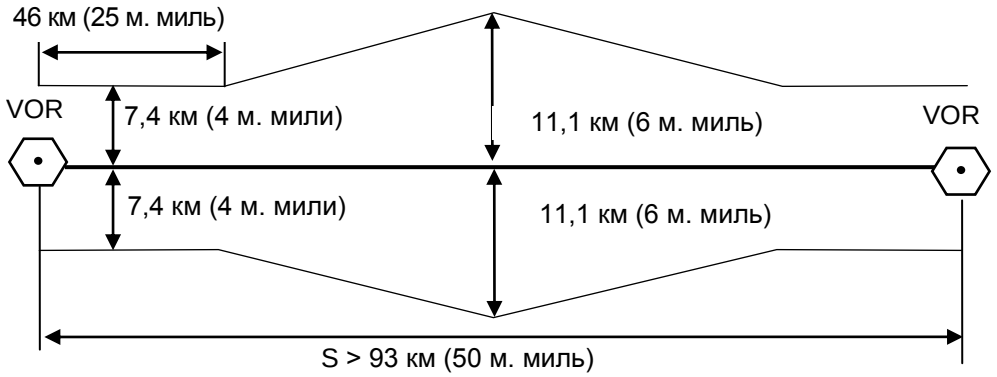


Рис. 6.2. Определение защитного воздушного пространства
по Приложению 11 при расстоянии между VOR более 93 км (50 м. миль)

Таблица 6.2
Предельное значение защищенного воздушного пространства

Расстояние между маяками VOR		**Процент удерживания воздушных судов**					
		95	**96**	**97**	**98**	**99**	**99,5**
Менее или равно	93 км	±7,4	±7,4	±8,3	±9,3	±10,2	±11,1
	50 м. миль	±4,0	±4,0	±4,5	±5,0	±5,5	±6,0
Более	93 км	±11,1	±11,1	±12,0	±12,0	±13,0	±15,7
	50 м. миль	±6,0	±6,0	±6,5	±6,5	±7,0	±8, 5

В качестве примера приведены правила определения защищенного воздушного пространства в США для воздушных трасс, образованных VOR.

При расстояниях между радиомаяками VOR 102 м. мили (190 км) ширина воздушной трассы составляет 8 м. миль (14,8 км), при большем расстоянии границы трассы расходятся под углом ±4,5° относительно радиомаяков VOR (рис. 6.3).

Следует отметить, что в Приложении 11 речь идет о ширине участка трассы с учетом заданной вероятности удерживания ВС в пределах защищенного воздушного пространства, но без учета дополнительной (буферной) зоны. В Doc 8168 защищенное воздушное пространство для каждого участка трассы рассматривается с учетом основной и дополнительной (буферной) зоны. Ширина основной зоны для расстояния между VOR 184,5 км (99,6 м. миль) и менее является постоянной, и устанавливается дополнительная защитная зона с учетом удержания ВС на краю этой зоны с вероятностью 99,7 % (3 σ), рис. 6.4.

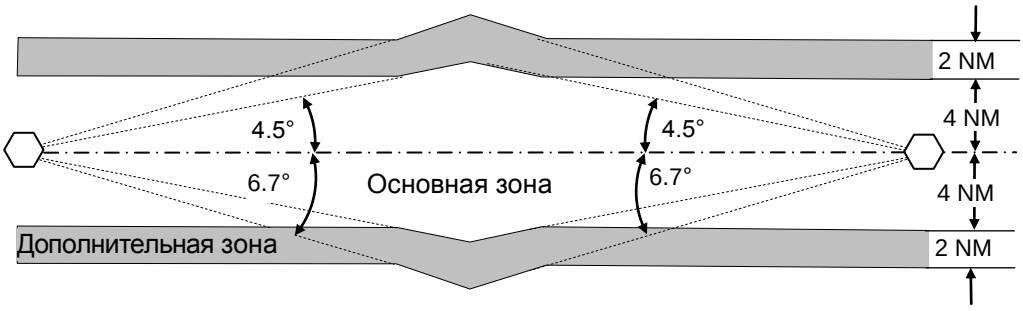


Рис. 6.3. Определение защищенного воздушного пространства в США для воздушных трасс, образованных VOR

Рис. 6.4. Определение защитного воздушного пространства для участка трассы, основанной на VOR, при расстоянии между маяками менее 184,5 км (99,6 м. миль)

При расстоянии между VOR более 184,5 км (99,6 м. миль) защищенное воздушное пространство имеет расширение согласно рис. 6.5.

Если участок трассы основан на NDB, то ширина основной защитной зоны для расстояния между NDB 120 км (65 м. миль) и менее является постоянной —9,3 км (5 м. миль), и устанавливается дополнительная зона шириной 9,3 км (5 м. миль) с учетом удержания ВС на краю этой зоны с вероятностью 99,7 % (3 σ), рис 6.6.

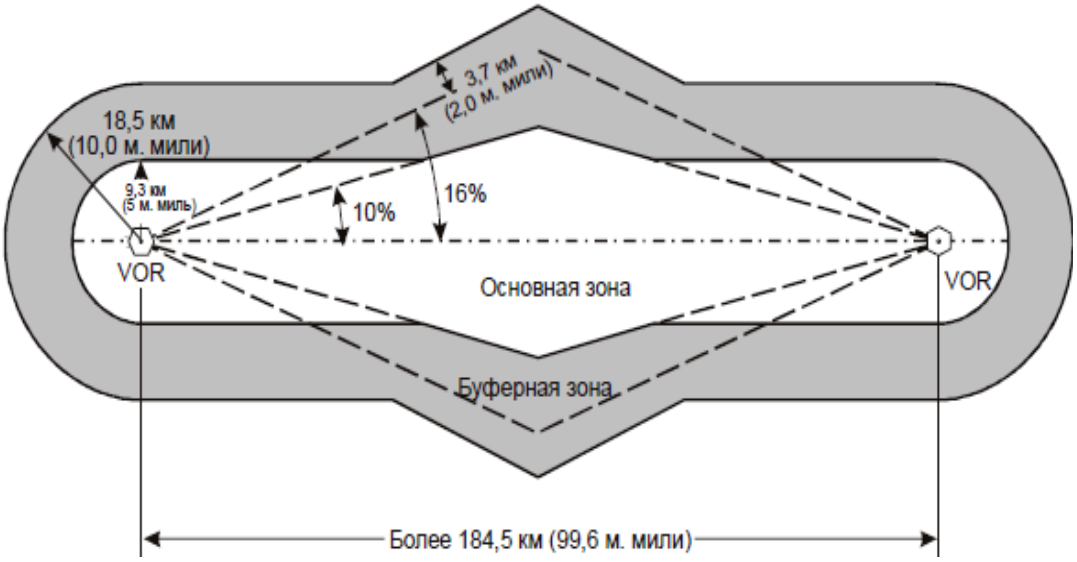


Рис. 6.5. Определение защитного воздушного пространства для участка трассы, основанной на VOR, при расстоянии между маяками более 184,5 км (99,6 м. миль)

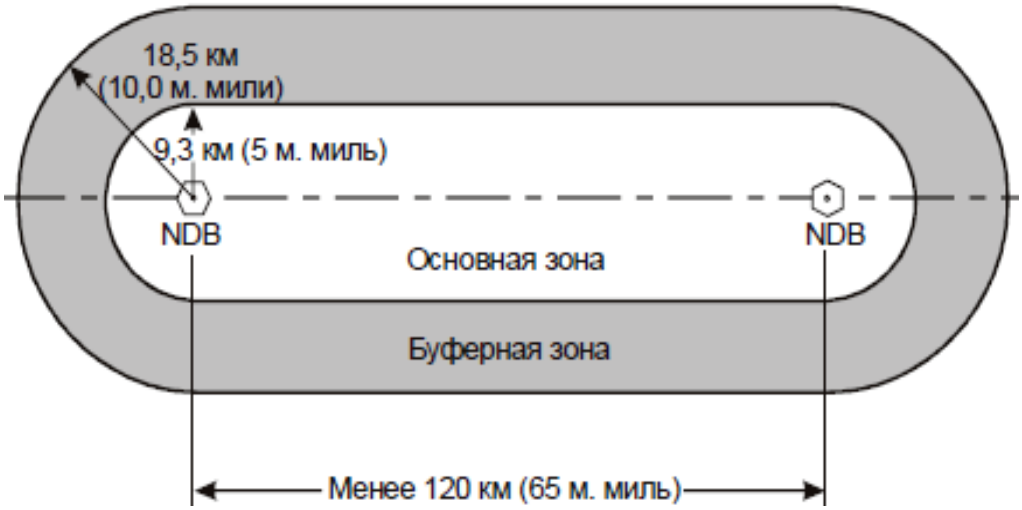


Рис. 6.6. Определение защитного воздушного пространства для участка трассы, основанной на NDB, при расстоянии между маяками менее 120 км (65 м. миль)

При расстоянии между NDB более 120 км (65 м. миль) защищенное воздушное пространство имеет расширение согласно рис 6.7.

Если государство публикует в своем АИП (в разделе ENR 3.1 и ENR 3.2) значение защищенного воздушного пространства, то фирма JEPPESEN на картах HIGH и LOW отображает в масштабе воздушные трассы с отмывкой белым цветом защищенного воздушного пространства.

Ширина маршрутов зональной навигации

В воздушном пространстве государств могут устанавливаться маршруты зональной навигации двух типов:

– маршрут ОВД для ВС, которые удовлетворяют спецификации зональной навигации (Range Navigation, RNAV);

– маршрут ОВД для ВС, которые удовлетворяют спецификации требуемых навигационных характеристик (Required Navigation Performance, RNP).

В том случае, когда полномочный орган ОВД вводит маршрут спецификации RNAV или RNP, ширина участка маршрута определяется с учетом возможной суммарной погрешности системы RNAV или RNP с вероятностью 95 % в пределах установленного маршрута.

Суммарная погрешность системы RNAV или RNP характеризуется навигационной спецификацией.

Ширина маршрута для конкретных навигационных спецификацией приведена в табл. 6.3.

*Примечание***.** Навигационная спецификация представляет собой совокупность требований к ВС и летному экипажу, необходимых для обеспечения навигационного прикладного процесса в пределах установленного воздушного пространства.

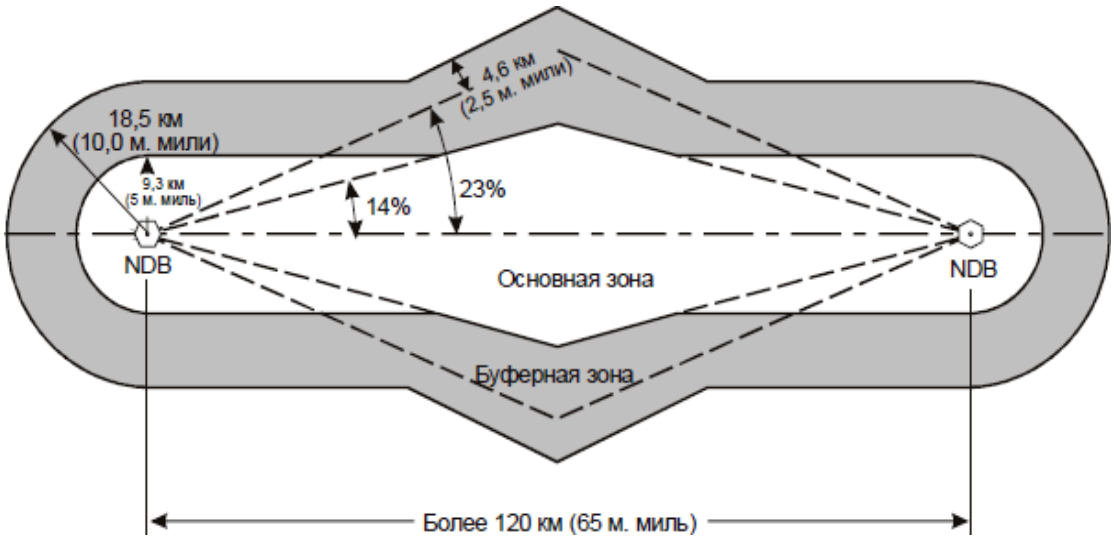


Рис. 6.7. Определение защитного воздушного пространства для участка трассы, основанной на NDB, при расстоянии между маяками более 120 км (65 м. миль)

Таблица 6.3
Ширина маршрута для конкретных навигационных спецификацией

Размерность	Применяемые спецификации RNAV/RNP				
	1	**2**	**4**	**5**	**10**
м.миль	±1,0	±2	±4,0	±5	±10
км	±1,85	±3,7	±7,4	±9,4	±18,5

Спецификации RNAV 1, RNAV 2, RNAV 5 устанавливаются для обеспечения эффективности полетов по маршрутам ОВД и в районе аэродрома с целью получения наибольшей гибкости при организации маршрутов в плотной сети маршрутов.

Таблица 6.4
Применение типов навигационных спецификаций

Спецификация	Применение
RNAV 10	Для океанических маршрутов (воздушных трасс).
RNP 4	В океаническом и удаленном континентальном воздушном пространстве в районах с пониженным уровнем обеспечения наземными навигационными средствами**.**
RNP 2	На маршрутах в воздушном пространстве с насыщенной сетью воздушных трасс США.
RNP 1	На маршрутах в интенсивных аэродромных аэроузловых зонах.

6.3. Обозначение воздушных трасс

Цель обозначения маршрутов ОВД состоит в том, чтобы позволить пилотам и органам ОВД с учетом требований, возникающих в связи с автоматизацией:

– четко указывать любой маршрут ОВД, не прибегая к использованию координат или других средств для его описания;

– соотносить маршрут ОВД с конкретной вертикальной структурой воздушного пространства;

– указывать требуемый уровень выдерживания навигационных характеристик при выполнении полета по маршруту или в пределах конкретного района ОВД;

– указывать, что маршрут используется главным образом или исключительно определенными типами воздушных судов.

Индекс маршрута ОВД состоит из основного индекса, дополняемого при необходимости:

– одним префиксом;

– одной дополнительной буквой.

Число знаков, необходимых для обозначения индекса маршрута, не превышает 6.

Основной индекс состоит из одной буквы алфавита, за которой следует цифра от 1 до 999 (рис. 6.8).

При обозначении маршрутов зональной навигации и условных (Conditional Routes – условные маршруты) на картах фирмы Jeppesen вместо дополнительной буквы присутствует суффикс (см. п. 6.5).

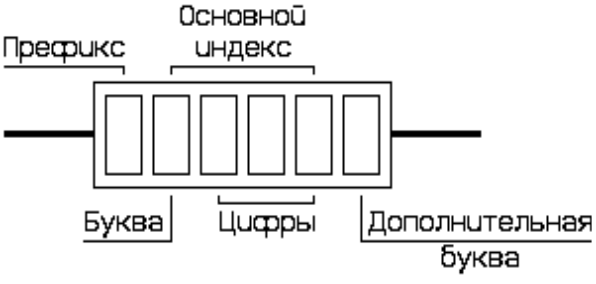


Рис. 6.8. Структура индекса маршрута ОВД

В качестве *основных* используются следующие буквы:

– A, B, G, R — для маршрутов, являющихся частью региональной сети маршрутов ОВД и не являющихся маршрутами зональной навигации;

– L, M, N, P — для маршрутов зональной навигации, являющихся частью региональной сети маршрутов ОВД;

– H, J, V, W — для маршрутов, не являющихся частью региональной сети маршрутов ОВД и не являющихся маршрутами зональной навигации;

– Q, T, Y, Z — для маршрутов зональной навигации, не являющихся частью сети маршрутов ОВД.

К основному индексу в качестве префикса *добавляется* буква:

– K — для обозначения маршрута, проходящего на малой высоте и устанавливаемого главным образом для вертолетов (K — Kopter);

– U — для обозначения маршрута, расположенного в верхнем воздушном пространстве (U — Upper), или его части;

– S — для обозначения маршрута, используемого сверхзвуковыми воздушными судами (S — Supersonic).

В том случае, когда это предписывается соответствующим полномочным органом ОВД, или на основе регионального аэронавигационного соглашения к основному индексу маршрута ОВД может добавляться дополнительная буква для обозначения обеспечиваемого на данном маршруте вида обслуживания или требуемых навигационных характеристик разворота:

– для маршрутов RNP 1 на эшелоне полета 200 и выше буква Y — для обозначения того, что все развороты между 30° и 90° на данном маршруте выполняются в пределах установленного допуска RNP относительно касательной дуги между прямыми участками, описываемой радиусом 41,7 км (22,5 м. мили) (например, A123Y);

– для маршрутов RNP 1 на эшелоне полета 190 и ниже буква Z — для обозначения того, что все развороты между 30° и 90° на данном маршруте выполняются в пределах установленного допуска RNP относительно касательной дуги между прямыми участками, описываемой радиусом 27,7 км (15 м. миль) (например, G246Z);

– буква F — для обозначения консультативного обслуживания;

– буква G — для обозначения полетно-информационного обслуживания.

Использование индексов при ведении радиосвязи

Буквы индексов воздушной трассы следует произносить в соответствии с фонетическим алфавитом ИКАО, за исключением произношения префиксов букв K, U, S, которые произносятся следующим образом:

K — KOPTER; U — UPPER; S — SUPERSONIC.

Отклонения от правил ИКАО

Некоторые государства при обозначении индексов маршрутов используют иные правила.

В США и Канаде трассы, расположенные выше FL 180, имеют индекс J (Jet), а ниже этого эшелона — индекс V, обозначающий трассу, оборудованную маяками VOR.

В Турции в качестве префикса используется буква V, указывающая на то, что трасса оборудована маяками VOR.

Над территорией Австралии префикс в обозначении воздушных трасс не используется.

В некоторых государствах буквенные индексы маршрутов обозначаются наименованием цвета, например, A — Amber, G — Green, R — Red.

6.4. Обозначение трасс на картах фирмы Jeppesen

Наряду с общепринятым обозначением воздушных трасс на картах H, H/L, LO, издаваемых корпорацией Jeppesen, используются и другие способы их отображения (табл. 6.4).

Таблица 6.4
Обозначение воздушных трасс

Графическое отображение	Пояснение
V168 J768	Определитель воздушной трассы. Негативное отображение символов на черном или синем фоне: V — трасса, образованная радиомаяками VOR; J — трасса, используемая для реактивных воздушных судов.
ATS	ATS — Air Traffic Service, маршрут без опубликованного определителя, задаваемый органом ОВД*). При предварительном планировании и составлении плана полета данный маршрут во внимание не принимается.*
AWY-4	Воздушная трасса номер 4.
D	Direct Route — спрямленный маршрут. Негативное отображение буквы D на черном или синем фоне. Используется с разрешения диспетчера ОВД.
DOM	DOM — Domestic Route, маршрут местных воздушных линий. Использование иностранными воздушными судами возможно только по специальному разрешению полномочного органа ОВД государства.
NAT	NAT — North Atlantic Track, маршрут, связанный со структурой Северо-Атлантических организованных треков.
OTR 12	OTR — Oceanic Transition route, океанический транзитный маршрут.
PDR	PDR — Predetermined Route, маршрут, определенный заранее (заданный маршрут).
J888 R	Маршрут (в Америке), используемый реактивными воздушными судами, оборудованными средством зональной навигации.
	Маршрут в Европе, используемый воздушными судами, не оборудованными средством зональной навигации.
X ATS	Односторонний маршрут без опубликованного определителя, задаваемый органом ОВД.
UW536 2	Условный маршрут, см. п. 2.5.5.

* В регионе обслуживания ЕВРОКОНТРОЛЯ данная организация издает Route Available Document (RAD) в соответствии с циклами AIRAC, в которых указываются участки ATS.

Государства публикуют в AIP в разделе ENR (Enroute) воздушные трассы с учетом имеющихся ограничений. Евроконтроль для государств, входящих в регион его ответственности, публикует Route Available Document (RAD). RAD является исходным документом для предварительного планирования маршрута полета с учетом имеющихся ограничений по участкам трасс/маршрутов и используется с целью увеличения пропускной способности воздушного пространства.

Центральный орган по управления потоками (Central Flow Management Unit, CFMU) ЕВРОКОНТРОЛЯ использует RAD как при стратегическом, так и при тактическом управлении потоками движения. В качестве примера в табл. 6.5 представлена информация из JAM для государства Финляндии.

При полете по трассе M854 прибытие в аэропорт EFRO осуществляется через участок ABOVA — ROPSU.

Таблица 6.5
Страница из сборника Jeppesen airway manual

JEPPESEN ENROUTE FINLAND-401

ROUTE AVAILABILITY DOCUMENT (RAD) - FINLAND

ROUTE RESTRICTIONS THROUGH
FINLAND - EF

AIRWAY	FROM - TO	RESTRICTION
	DOBAN	Compulsory for traffic Dep. EFHF/HK with Dest./Overfly EE**
		Not available for traffic Dep. EFHF/HK, except with Dest. Overfly EE**
	INTOR	Compulsory for traffic Dep./Overfly EE* with Dest. EFHF/HK
		Not available for traffic Dep. EETN, except with Dest. EFHF/HK, this traffic shall file via MOHNI/PETOT
M607	ROPSU - MISMO	Only available for traffic Dep. EFRO with Dest. ESNX/PA/PE
M854	ABOVA - ROPSU	Only available for traffic Dest. EFRO
M857	ABOVA - ROPSU	Not available for traffic Dest. EFRO
N15	VAVOS - BODRI	Not available for traffic Dep. EFVA except Weekend[1]
	BODRI - VAVOS	Not available for traffic Dest. EFVA except Weekend[1]
N198	RUSOX - UXETI	Only available for traffic Dest. EFMA
Q1	ODEXA - RUSOX	Only available for traffic Dest. EFTU below FL085 with Dep. EFHF/HK
Y76	KEKOX - SUPOX	Only available for traffic Dest. EFIV
Y81	OXOLA - UXETI	Only available for traffic Dest. EFMA
Y86	PIVOR - GUPSA	Only available for traffic Dep. EFTP

[1] Weekend = 0001 Saturday-2359 Sunday

6.5. Условные маршруты

Условные маршруты (Conditional Routes, CDR) предназначены для гибкого использования воздушного пространства. Использование условных маршрутов осуществляется в районах полетной информации, в которых наблюдается высокая интенсивность воздушного движения.

Концепция CDR основана на том, что воздушное пространство не может быть предназначено для использования только военными или только гражданскими ВС. Принимается во

внимание, что воздушное пространство должно использоваться в интересах всех пользователей на постоянной основе. Маршруты CDR не являются постоянными маршрутами ОВД и в этой связи могут проходить через воздушное пространство, которое резервируется для временно выделенных районов, опасных районов и районов ограниченного использования.

Условные маршруты дополняют сеть постоянных маршрутов ОВД и подразделяются на 3 категории.

CDR1 — постоянно планируемый условный маршрут в период времени, опубликованный в разделе ENROUTE сборника JAM. Такой маршрут во время его действия может быть использован при планировании, как и обыкновенный маршрут ОВД.

CDR2 — не постоянно планируемый условный маршрут. Данный тип маршрута может быть использован при планировании только в соответствии с условиями сообщений о действии условных маршрутов.

CDR3 — непланируемый условный маршрут, который может быть использован только по указанию органов ОВД.

Временно выделенные районы, опасные районы и районы ограниченного использования являются воздушным пространством с предварительно определенными размерами, в пределах которых в периоды их активности требуется резервирование воздушного пространства исключительно для использования в специальных целях в определенный период времени. Активность и условия полетов в таких районах публикуются ежедневно в национальных планах по использованию воздушного пространства.

Планы по использованию воздушного пространства публикуются до 1400 UTC с упреждением за сутки и охватывают период с 0600 UTC до 0600 UTC следующего дня (см. Приложение 1).

В планах по использованию воздушного пространства сообщение о действии условных маршрутов охватывает промежуток времени в 24 часа и публикуется ежедневно в 15 00 UTC. Данное сообщение содержит перечень условных маршрутов категории CDR2 и, когда это будет возможно, информацию относительно любого недействующего условного маршрута категории CDR1.

Ограничения и действия условных маршрутов публикуются на стр. 61 раздела ENROUTE в стандартном сборнике JAM.

Данные о CDR1 и CDR2 включаются в электронную базу данных, издаваемую фирмой Jeppesen для использования в навигационных комплексах и спутниковых приемоиндикаторах.

Информация об условных маршрутах фирма JEPPESEN публикует в JAM в разделе ENROUTE. В табл. 6.6 представлена частичная информации о маршрутах CDR воздушного пространства Германии.

Обозначение условных маршрутов на картах LO, L/H, H дано на рис. 6.9.

Рис. 6.9. Обозначение условных маршрутов на картах фирмы JEPPESEN: *а* — условный маршрут совмещенных категорий; *б* — условный маршрут категории 3; *в* — негативное отображение суффикса & указывает на комбинированную воздушную трассу: B46, CDR1, CDR2, указывает только на режим работы трассы B46

Таблица 6.6
Пример информации об условных маршрутах

FLEXIBLE USE OF AIRSPACE CONDITIONAL ROUTES - EUROPE

GERMANY

AWY	AWY SEGMENT	CDR CAT	CDR FL BLOCK	VALIDITY PERIOD	ALTERNATE ROUTING & REMARKS
G5	DLE - AGATI	1	160 and below	FRI 1700 (1600) - MON 0500 (0400)	
		2	160 and below	Other times	To avoid ED(R)-31 and/or ED(R)-32 A/B alternate route: a. via NIE-N850/T901 b. via DLE-Z113
G21	SBN - MAKOT	1	100 - 240	FRI 1700 (1600) - MON 0700 (0600); MON - THU 2300 (2200) - 0000 (2300); TUE - FRI 0000 (2300) - 0600 (0500) & HOL	
L604	RUDNO - MOOCE	1	100 - 245	H24	Rerouting by ATC if ED(R)-TRA210 A is active
L610	MAMOR - UPALA	1	75 - 155	H24	Rerouting by ATC if ED(R)-144 and/or ED(R)-TRA 120 B is/are active
L619	VIBIS - RADEL	1	100 - 240	H24	To avoid Mil Exercise Areas radar vectoring on ATC instructions
L620	SULED - BESIP	1	100 - 240	FRI 1100 (1000) - MON 0700 (0600); Every night 2300 (2200) - 0600 (0500)	
		2	100 - 240	Other times	Z21
M44	ARGAD - SALLO	1	220 - 240	H24	
M150	PITES - KRH	1		FRI 1700 (1600) - MON 0700 (0600); Every night 2300 (2200) - 0600 (0500)	
M602	USEDU - BANKU	1	220 - 240	H24	
M725	BANKU - MASOR	1	220 - 240	H24	
	MASOR - RODEP	1	100 - 240	H24	To avoid Mil Exercise Areas radar vectoring on ATC instructions
M726	NOBRI - SULIV	1	80 - 240	H24	
M736	SALLO - PEROM	1	220 - 240	H24	
	PEROM - INDOK	1	80 - 240	H24	To avoid Mil Exercise Areas radar vectoring on ATC instructions
M864	UNGAV - NONSA	1	70 and above	H24	To avoid ED(D)-47 radar vectoring on ATC instructions (via BAKLI)
	NONSA - PEROM	1	220 - 240	H24	
	PEROM - PABMI	1	80 - 240	H24	To avoid Mil Exercise Areas radar vectoring on ATC instructions

7. Картографическое обеспечение полетов

7.1. Требования ИКАО к аэронавигационным картам

В соответствии с терминологией ИКАО «Аэронавигационная карта (Aeronautical Chart) — условное изображение участка земной поверхности, его рельефа и искусственных сооружений, специально предназначенное для аэронавигации».

Требования к аэронавигационным картам изложены в документах ИКАО:

– Приложение 4. Аэронавигационные карты;

– Руководство по аэронавигационным картам. Doc 8697.

Аэронавигационные карты должны представлять необходимую информацию для каждого этапа производства полетов с целью обеспечения безопасного и быстрого выполнения полета ВС:

– руление от места стоянки воздушного судна до точки взлета;
– взлет и набор высоты для полета по маршруту в структуре маршрутов ОВД;
– полет по маршруту в структуре маршрутов ОВД;
– снижение для захода на посадку;
– заход с целью посадки и выполнения процедуры прерванного захода на посадку;
– посадка и руление до места стоянки воздушного судна.

Карта каждого типа содержит информацию, соответствующую назначению карты, и составляется с учетом аспектов человеческого фактора, которые обеспечивают ее оптимальное использование.

Представляемая информация должна быть точной, без искажения, краткой, исключающей двусмысленности и удобочитаемой при всех нормальных условиях выполнения полета.

Цветовая окраска или ее оттенки и типовой размер оформляются с учетом обеспечения легкого чтения и понимания карты пилотом при различных условиях освещения в кабине экипажа.

Информация представляется в виде, обеспечивающем ее получение пилотом в течение разумного промежутка времени, согласующегося с рабочей нагрузкой и условиями выполнения полета.

Представление информации на карте каждого типа должно обеспечивать плавный переход от одной карты к другой в соответствии с этапом полета.

7.2. Перечень аэронавигационных карт

ИКАО рекомендованы карты, указанные в табл. 7.1 в колонке ИКАО. В JAM используются различные типы карт, которые, хотя и выполняют те же функции, что и соответствующие карты ИКАО, но в некоторых случаях имеют отличные наименования и в определенной степени другое оформление. Для сравнения в табл. 7.1 представлены наименования карт JAM и соответствующие наименования карт ИКАО. Когда за наименованием карты следует (FAA, Federal Aviation Administration — Федеральная авиационная администрация США), это указывает на то, что данный тип карты рекомендован FAA, а фирма JEPPESEN только занимается распространением данных карт.

При выполнении международных полетов члены летных экипажей используют картографические материалы, содержащиеся в JAM, и поэтому этим картам уделено основное внимание.

Таблица 7.1
Типы и наименования карт

ИКАО	Jeppesen Airway Manual
Карта аэродромных препятствий (ИКАО), тип А (Эксплуатационные ограничения. Aerodrome Obstacle Chart – ICAO Type A (Operating Limitations)	
Карта аэродромных препятствий (ИКАО), тип В. Aerodrome Obstacle Chart – ICAO Type B	
Карта аэродромных препятствий (ИКАО), тип С Aerodrome Obstacle Chart – ICAO Type C	
Карта местности для точного захода на посадку (ИКАО) Precision Approach Chart – ICAO	
Маршрутная карта (ИКАО) Enroute Chart – ICAO	Маршрутная карта для малой высоты Enroute Low Altitude Chart Маршрутная карта для большой высоты Enroute High Altitude Chart
Карта района Area Chart – ICAO	Карта района Area Chart Карта района аэроузла для полетов по ПВП VFR Terminal Area Chart
Карта стандартного вылета по приборам (ИКАО) Standard Departure Chart – Instrument (SID) – ICAO	Карта стандартного вылета по приборам Standard Instrument Departure (SID) Chart
Карта стандартного прибытия по приборам (STAR) (ИКАО) Standard Arrival Chart – Instrument (STAR) – ICAO	Карта стандартного прибытия по приборам (STAR) Standard Instrument Arrival (STAR) Chart
Карта захода на посадку по приборам (ИКАО) Instrument Approach Chart – ICAO	Карта процедур захода на посадку по приборам Instrument Approach Procedures (IAP) Chart (FAA) Карта захода на посадку Approach Chart
Карта визуального захода на посадку (ИКАО) Visual Approach Chart – ICAO	Карта визуального захода на посадку Visual Approach Chart
Карта аэродрома (ИКАО) Aerodrome Chart – ICAO	Карта аэродрома Aerodrome Chart
Карта вертодрома (ИКАО) Helicopter Chart – ICAO	
Карта наземного аэродромного движения (ИКАО) Aerodrome Ground Movement Chart – ICAO	Карта руления аэропорта Airport Taxi Chart
Карта стоянки/постановки на стоянку воздушного судна (ИКАО) Aircraft Parking/Docking Chart – ICAO	
Аэронавигационная карта мира (ИКАО) World Aeronautical Chart – ICAO 1:1 000 000	Аэронавигационная карта мира World Aeronautical Chart (WAC) (1:1 000 000) (FAA)

Окончание табл. 7.1

ИКАО	Jeppesen Airway Manual
Аэронавигационная карта (1:500 000) Aeronautical Chart – ICAO 1:500 000	Сборная аэронавигационная карта (1:500 000) Sectional Aeronautical Chart (1:500 000) (FAA) Карта для полетов по ПВП+GPS VFR+GPS Chart
Аэронавигационная карта мелкого масштаба (ИКАО) Aeronautical Navigation Chart – ICAO Small Scale	Карта планирования полета Flight Planning Chart
Карта прокладки курса (ИКАО) Plotting Chart – ICAO	Карта прокладки курса Plotting Chart

Национальной океанологической службой США выпускается карта **World Aeronautical Chart (WAC)** — аэронавигационная карта мира масштаба 1:1 000 000 Размер листа карты 8° по широте и 16° по долготе. Карты издаются в равноугольной конической проекции Ламберта в диапазоне широт 72°N — 64°S и охватывают отображение суши и прилегающие к ней водные поверхности. Чистые водные пространства карта не охватывает.

Номенклатура WAC имеет в наименовании латинские буквы и арабские цифры, означающие деление по поясам в широтном направлении и номера карт. Например, E-1: данная карта отображает территории Англии, Ирландии и северо-западной части Франции.

WAC содержит цветную географическую нагрузку с отображением рельефа местности по горизонталям. Аэронавигационная нагрузка включает: радионавигационные средства, аэропорты, воздушные трассы, районы ограничения полетов, искусственные препятствия высотой более 100 м (300 фут) и относящуюся к навигации информацию.

WAC предназначена для навигации воздушных судов, выполняющих полеты со средней скоростью (Moderate speed — 300–400 км/ч).

Серия данных карт для большинства районов мира переиздается ежегодно. Карта, охватывающая районы Аляски, Мексики и Карибского района, переиздается через каждые два года.

VFR+GPS Chart (карта для полетов по ПВП+GPS) издается фирмой JEPPESEN с 1995 года для применения приемоиндикаторов GPS. Имеющаяся в наименовании аббревиатура GPS (Global Positioning System) указывает на то, что карта создана с использованием системы координат WGS-84 (World Geodetic System, 1984).

Данная карта выпускается масштабом 1:500 000; тип проекции — равноугольная коническая проекция Ламберта. Каждая карта имеет маркировку, состоящую из двух латинских букв и арабской цифры, например, LF-7, где LF — наименование государства по коду ИКАО (Франция), 7 — номер карты.

Кроме подробной географической нагрузки, на карте в цвете представлен большой объем аэронавигационных данных, включая посадочные площадки для планеров.

Данная серия карт предназначена для полетов в визуальных метеорологических условиях на эшелонах полета FL115 (3500 м) и ниже.

Sectional Aeronautical Chart (SAC) — секционная (сборная) аэронавигационная карта, выпускается Национальной океанологической службой США. Масштаб карты 1:500 000, проекция — равноугольная коническая проекция Ламберта. Лист карты охватывает территорию: по широте 4°, по долготе — в основном 8°, но может быть и другая величина: 6°–7°.

Картографическая нагрузка SAC очень близка к аэронавигационной карте ИКАО масштабом 1:500 000 и удовлетворяет всем требованиям полета воздушных судов по ПВП.

7.3. Карты планирования полетов

ИКАО не предусматривает отдельное издание карты планирования (Planning Chart). ИКАО рекомендует издавать аэронавигационную карту мелкого масштаба в пределах от 1:2 000 000 до 1:5 000 000, которая «предназначается для:

1) использования в качестве аэронавигационного средства экипажами воздушных судов дальнего действия при полетах на больших высотах;

2) обозначения отдельных контрольных точек на маршрутах большой протяженности, которые необходимы для опознавания и визуального подтверждения местоположения при полетах на больших высотах и больших скоростях;

3) обеспечения постоянной визуальной ориентировки в ходе полетов на большие расстояния над районами, где отсутствуют радионавигационные или другие электронные навигационные средства, или над районами, где целесообразна или необходима визуальная навигация;

4) обеспечения экипажей серией карт общего назначения для планирования полетов на большие расстояния и прокладки курса».

Исходя из п. 4, ИКАО рекомендует использовать аэронавигационную карту мелкого масштаба и как карту планирования полетов.

В отличие от ИКАО, фирма JEPPESEN выпускает Flight Planning Chart (FP), которая предназначена для определения подходящего маршрута между крупными городами. На данной карте отсутствуют маршруты внутренних авиалиний государств. Перечень издаваемых FP по регионам мира представлен в табл. 7.2.

За исключением US(FP/LO), остальные карты охватывают доминирующие маршруты как верхнего, так и нижнего воздушного пространства.

Перечисленные в табл. 7.2 карты издаются в равноугольной конической проекции Ламберта с указанием секущих параллелей на каждом листе карты.

На практике подбор маршрута осуществляется как можно ближе к ортодромии между пунктами вылета и посадки. С целью упрощения ортодромия может быть заменена прямой линией, прочерченной на карте. Приведем пример, подтверждающий данное высказывание. При длине линии между пунктами вылета и посадки 2700 км и разности долгот аэродрома вылета и аэродрома посадки 40° уклонение ортодромии от прямой линии составит порядка 33 км. При масштабе карты в 1 дюйме 70 м. миль данный прогиб ортодромии от прямой линии составит не более 7 мм, чем вполне можно пренебречь при предварительном планировании маршрута.

Таблица 7.2

Перечень карт планирования, издаваемых фирмой JEPPESEN

Регион охвата карты	Обозначение и номер карты	Масштаб: в 1 дюйме (см)	
		м. миль	км
AFRICA Африка	**A (FP) 1/2**	150	109,4
EURASIA Евразия	**EA (FP) 1/2**	110	80,2
EUROPE Европа	**E (FP) 1/2**	70	51,0
MIDDLE EAST Ближний Восток	**ME (FP) 1/2**	110	80,2
UNITED STATES Соединенные Штаты	**US (FP/HI) 1/2** **US (FP/LO) 1/2**	75 (40)*	54,7 (29,2)

* Масштаб для восточного побережья США.

На картах планирования представлена следующая графическая информация.

LILONGWE ⊙	Radio Navigation Facility with name.	Радионавигационное средство с наименованием.
A/UA 411	Airway/ATS/RNAV.	Трасса ОВД зональной навигации.
B 465	Advisory Route.	Консультативный маршрут.
A/UA 409F	Flight Information/ RNAV routes.	Маршруты полетной информации/ зональной навигации.
	ATS/N AT/RNAV Routes.	Маршруты ОВД/Североатлантические/зональной навигации.

Маршруты, представленные на картах A (FP) 1 и 2, относятся к маршрутам RNAV.

BORLANGE 85 H 35	Airway with identification and nautical mileage.	Трасса с индексом и расстояние в м. милях.
STOCKHOLM (ARLANDA)	Boxed name indicates main city. Facility name is shown in parenthesis below if different from city name.	Название в прямоугольнике указывает основной город. Название средства показано в скобках ниже, если оно отличается от названия города.
▲ *KOSKA*	Compulsory Reporting Point with designator.	Пункт обязательного донесения с идентификатором.
▲ **PARAMAS**	Compulsory Reporting Point located at airport with airport name.	Пункт обязательного донесения, расположенный в аэропорту и совпадающий с наименованием аэропорта.
	Country boundary.	Граница государства.
ME (H/L) 2	Area covered by JEPPESEN En-route Charts.	Район охвата маршрутными картами (фирмы) JEPPESEN.

7.4. Маршрутные полетные карты

7.4.1. Общие сведения

В соответствии со стандартом ИКАО маршрутная карта содержит информацию, помогающую летным экипажам осуществлять аэронавигацию по маршрутам ОВД в соответствии с правилами обслуживания воздушного движения.

Согласно стандарту ИКАО карт для полета по маршруту включается в AIP в качестве дополнений к перечню средств радиосвязи и радионавигации.

Издание отдельной карты предусматривается в тех случаях, когда в разных слоях воздушного пространства устанавливаются:

– различные маршруты ОВД и требования к сообщению о местоположении ВС или

– боковые границы районов полетной информации или диспетчерских районов, которые невозможно достаточно четко отразить на одной карте.

Тип картографической проекции зависит района охвата карты. При составлении карты, отображающей участок земной поверхности по обе стороны от экватора, используется равноугольная экваториальная цилиндрическая проекция Меркатора. Районы полюсов отображаются в равноугольной полярной стереографической проекции с заданной секущей параллелью. Например, карта Atlantic Polar High Altitude, изданная фирмы JEPPESEN, имеет секущую параллель 75°N. Для других районов карты издаются в равноугольной конической проекции.

Знание проекций необходимо только для правильного определения угла схождения меридианов (σ) при прокладке линии положения на карте.

В зависимости от типа проекции карты для прокладки линии положения на карте значение σ определяется следующими выражениями:

– равноугольная полярная стереографическая проекция $\sigma = \lambda_1 - \lambda_2$,

где $\lambda_{1(2)}$ — долгота первой и второй точек;

– равноугольная коническая проекция $\sigma = (\lambda_1 - \lambda_2) \sin \varphi_{ср}$,

где $\varphi_{ср}$ — средняя широта между секущими параллелями, которые берутся за основу при построении карты для заданного района;

– равноугольная экваториальная цилиндрическая проекция $\sigma = 0$.

Пример для равноугольной конической проекции.

Карта нижнего воздушного пространства для Южной Америки SA(LO)3 охватывает район в широтном направлении от 1°S до 9°N и имеет среднюю широту листа карты 4°N. В то же время карта составлена на секущих параллелях 7°N и 20°N. Средняя широта проекции карты составляет 13,5°N, которая соответствует $\varphi_{ср}$ при вычислении σ.

В отношении искажения длин на карте необходимо отметить, что на большинстве карт на это можно не обращать внимания, и только на картах с мелким масштабом (в 1 см 100 км и более) при измерении расстояний следует учитывать имеющее место искажение. Однако следует помнить, что на карте с масштабом в 1 см 100 км погрешность измерения длины в 1 мм даст ошибку в 10 км.

7.4.2. Маршрутные карты, издаваемые фирмой Jeppesen

Маршрутные карты (Enroute Chart), издаваемые фирмой Jeppesen, являются составной частью JAM и соответствуют тому району, который охватывает конкретный сборник.

В зависимости от сложности структуры маршрутов ОВД карты издаются для нижнего, верхнего воздушных пространств или совмещенные. Для удобства на лицевой панели карты имеются надпись и сокращение:

– Low Altitude Enroute Chart (LO) — маршрутная карта для нижнего воздушного пространства;

– High Altitude Enroute Chart (HI) — маршрутная карта для верхнего воздушного пространства;

– High/Low Altitude Enroute Chart (H/L) — маршрутная карта для нижнего/верхнего воздушного пространства.

В зависимости от региона охвата в наименовании маршрутных карт имеются соответствующие сокращения. Внутри региона карты подразделяются по номерам, образуя, таким образом, номенклатуру карт. В табл. 7.3 дан перечень карт с указанием региона охвата и их обозначение.

Таблица 7.3
Маршрутные карты, издаваемые фирмой JEPPESEN по регионам полета

Регион		**Обозначение, количество издаваемых карт**
AFRICA	Африка	**A (HI), 8, A (HL), 14**
ALASKA	Аляска	**AK (LO), 4**
ARCTIC POLAR	Полярная Арктика	**AP (HI), 1**
ARCTIC POLAR/NORTH PACIFIC	Полярная Арктика/Северная часть Тихого океана	**AP (HI), 1/NP (HI), 1**
ASIA	Азия	**AS (H/L), 8**
ATLANTIC	Атлантика	**AT (H/L), 4**
AUSTRALIA	Австралия	**AU(LO), 8, AU (HI), 2**
AUSTRALASIA	Австралия — Азия	**AS (H/L), 8, AS (HI), 2**
CANADA–ALASKA	Канада — Аляска	**CA (LO), 9, CA(H/L), 3, CA (H), 3**
CHINA	Китай	**CH (H/L), 4**
EUROPE	Европа	**E(LO), 15, E(HI), 15**
EURASIA	Евразия	**EA (H/L), 12**
FAR EAST	Дальний Восток	**FE (H/L), 13**
LATIN AMERICA	Латинская Америка	**LA (H/L), 8**
MIDDLE EAST	Ближний Восток	**ME (H/L), 14, ME(HI), 2**
PACIFIC OCEAN	Тихий океан	**P (H/L), 3, P (HI), 1**
SOUTH AMERICA	Южная Америка	**SA (LO), 14 SA(HI), 8**
UNITED STATES	Соединенные Штаты	**US(LO), 53, US(HI), 9**

На всех картах фирмы Jeppesen представлен масштаб в соотношении морских миль к дюйму.

Пример: 1 INCH = 40 NM.

Для перевода в метрический масштаб (M) (сколько километров в одном сантиметре) применяется формула

$$M = \frac{40 \cdot 1{,}852}{2{,}54} \approx 29{,}2\ км.$$

Маршрутные карты по линиям сгиба разбиты на панели. Верхняя лицевая часть панели большинства карт разделена на четыре блока (рис. 7.1), которые включают:

– Блок 1 — информация о типе карты (HIGH ALTITUDE), маркировке (E (HI)) и масштабе (1 INCH = 20 NM);

– Блок 2 — дата выпуска (REVISION) и дату вступления карты в силу (EFFECTIVE) или слово CHANGES на картах региона США и Австралии. В верхней части рамки карты указана дата пересмотра (REVISION) карты (30 января 2014 г.), а вступила карта в действие (EFFECTIVE) 06 февраля 2014 г. Либо печатается надпись EFFECTIVE UPON RECEIPT («Действует с момента получения»). На картах Северной Америки вместе с датой указывается время вступления карты в действие, например EFFECTIVE 20 FEB 14 0901Z;

– Блок 3 — схема нарезки листов карты для рассматриваемого района (региона) и примечания, касающиеся нижнего/верхнего эшелона полета при использовании данной карты, и другая информация, связанная с особенностями выполнения полета;

– Блок 4 — информация об основных изменениях относительно предыдущего издания.

Нижняя часть лицевой панели некоторых карт LO, H/L (рис. 7.2) содержит:

– таблицу с данными по государствам — с учетом классификации воздушного пространства и ограничения по высотам (при условии, что карта охватывает территорию нескольких государств);

– информацию по связи (рис. 7.3) — по районам ограничения использования воздушного пространства (рис. 7.4).

Может быть и другая информация, касающаяся использования ответчиков вторичной радиолокации и эшелонирования.

Для удобства пользования (при поиске той или иной информации при наличии ссылки) панели карты имеют нумерацию. На картах LO, H/L каждый разворот карты по линии сгиба делится на четыре четверти и обозначается буквами: A, B — верхняя часть панели; C, D — нижняя часть. Например, при наличии ссылки на аэродром номер панели указывается следующим образом: p4D — панель 4, четверть D. На картах HI панели имеют только нумерацию. В этом случае ссылка дается следующим образом: p2S — панель 2, южная часть панели.

Кроме того, на картах LO, H/L для быстрого поиска крупного аэропорта в верхней части карты имеется косой срез, который при сложении карты «гармошкой» позволяет быстро найти наименование аэропорта (рис. 7.5).

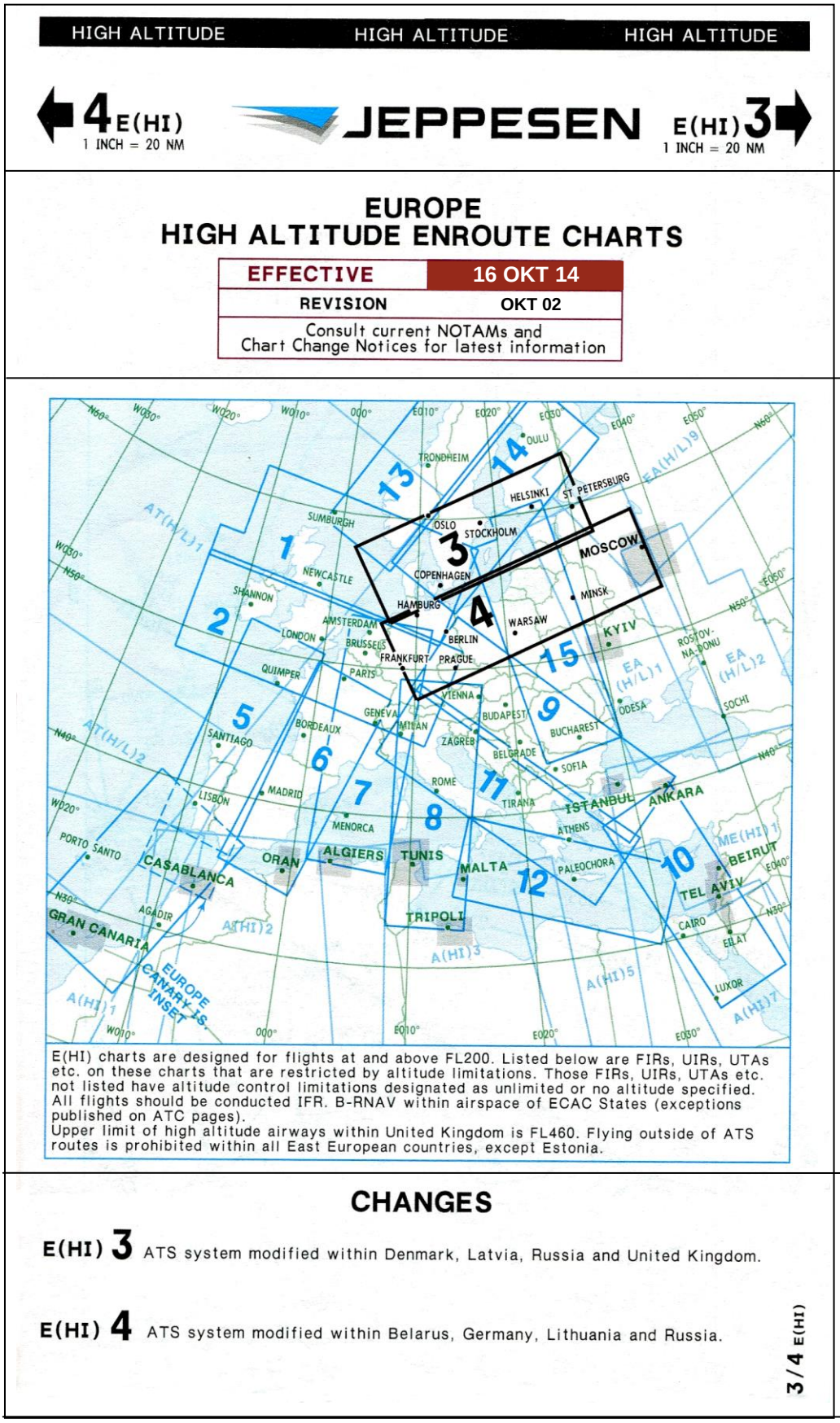


Рис. 7.1. Верхняя часть лицевой панели карты

LIMITS AND CLASSIFICATIONS OF DESIGNATED UPPER AIRSPACE					
	CLASS	LOWER-**RNAV**-UPPER		CLASS	LOWER-**RNAV**-UPPER
BELARUS	(C)	FL195 - FL660	LITHUANIA	(C)	FL195 - FL660
CZECH	(C)	FL245 - FL660	NETHERLANDS	(C)	FL195 - FL660
DENMARK	(C)	FL245 - FL660	NORWAY	(C)	up to FL660
ESTONIA	(C)	up to FL660	POLAND	(C)	up to FL460
FINLAND	(C)	FL285 - FL660	RUSSIA	(A)	FL265 - UNL
GERMANY	(C)	FL245 - FL660	SWEDEN	(C)	FL285 - FL660
LATVIA	(C)	FL285 - FL460	UNITED KINGDOM	(C)	FL245 - FL660

SPECIAL USE AIRSPACE

SHOWN ON CHART 3 PANEL 1

TRANSPONDER SETTINGS

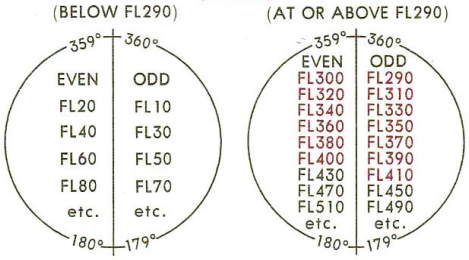
(SECONDARY SURVEILLANCE RADAR - SSR)
FOR BEACON CODE PROCEDURES SEE PAGE ENROUTE E-17/18, E-19/20

ATS ROUTE RESTRICTION NOTES

FOR INFORMATION REGARDING FLIGHT PLANNING PURPOSES
REFER TO ENROUTE E-101 AND CONSECUTIVE PAGES

CRUISING LEVELS

(RVSM)



EVEN/ODD based on TRUE BEARINGS
within Russia

REDUCED VERTICAL SEPARATION MINIMUMS (FL290 - FL410)

FOR RVSM PROCEDURES AND EQUIPMENT REQUIREMENTS
SEE AIR TRAFFIC CONTROL PAGES SERIES

© JEPPESEN, 2011, 2012. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 7.2. Нижняя часть лицевой панели

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.) **UHPP p3C** - Charted location is shown by Area chart initials and/or by quarter panel number-letter combination. •- Separates multiple airports under a location name. 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.

ANADYR, RUSSIA p4D
Ugolny. ATIS *125.4 (126.2 Russian only) **Anadyr *App/*Start** (Twr) 124.0

ARKHANGELSK, RUSSIA p6D
Talagi *ATIS 126.67 **Arkhangelsk *App (R)** 122.0 124.0 ***Twr** (Twr/App) 121.8

BLAGOVESHCHENSK, RUSSIA p1B
Ignatyevo. **Blagoveshchensk Start** (App/Twr) 127.2

CHANGCHUN, PR OF CHINA p1A
Longjia. *ATIS 126.25 **Changchun *App** 119.45 125.25 **Longjia *Twr** 118.85 124.35

HARBIN, PR OF CHINA p1A
Taiping. ATIS 127.4 **Harbin Twr** 118.7 118.1 ***Gnd** 121.85 **Gnd** 121.85

JIAMUSI, PR OF CHINA p1A
Jiamusi *Twr 130.0 118.85

KHABAROVSK, RUSSIA p1B
Khabarovsk ATIS 124.87X **Khabarovsk** (TMA) **App (R)** (125.2 360°-138°) (129.3 138°-360°) Novy. **Khabarovsk Krug (R)** 120.3 **Start** (Twr/Taxiing) 119.3 121.8 **Transit** 131.8

MAGADAN, RUSSIA UHMM p3A
Sokol *ATIS 127.4 **Magadan *App (R)** 124.0 126.9 **Twr** 120.8

MIRNY, RUSSIA p10C
Mirny ATIS 126.6 **Mirny App** (Krug & Taxiing) 125.9 (Russian) **Start/Landing** (Twr) 134.1 (Russian)

MUDANJIANG, PR OF CHINA p1A
Hailang. **Hailang *Twr** 130.0 118.6

MURMANSK, RUSSIA p6D
Murmansk Rdo 3920 **Twr** 120.3

NIIGATA, JAPAN p1C
Niigata *ATIS 128.45 **Niigata *App (R)** 121.4 ***Dep (R)** 119.05 ***Twr** 118.0 126.2

NORILSK, RUSSIA p8D
Alykel. **Norilsk Control** (App) 132.5 **Krug (R)** 120.4 **Start** (Twr) 118.3 **Taxiing** (Gnd) 121.7

PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKY, RUSSIA UHPP p3C
Yelizovo. **Petropavlovsk Krug (R)** 119.4 **Start** (Twr) 118.1

PETROZAVODSK, RUSSIA p6D
Petrozavodsk Rdo 3885 Besovets. **Petrozavodsk *Start/Twr** 128.0

POLIARNY, RUSSIA p9D
Poliarny Ctl (App/Start/Landing) 132.1 124.0

PROVIDENIYA BAY, RUSSIA p4D
Provideniya Bay *Twr 119.3

QIQIHAR, CHINA p1A
Sanjiazi. **Qiqihar *Twr** 130.0

SALEKHARD, RUSSIA p8C
Salekhard *Krug (R) 120.8 ***Transit** 131.7 ***Start** (Twr) 118.6 (Russian)

VLADIVOSTOK, RUSSIA p1A
Knevichi ATIS 127.8 **Knevichi Krug (R)** 126.0 124.0 **Start** (Twr) 119.5 124.0 **Taxiing** (Gnd) 121.7 124.0

YAKUTSK, RUSSIA p10D
Yakutsk ATIS 126.2 (Russian) **Yakutsk *App (R)** 129.3 ***Start** (Twr) 120.0 ***Taxiing** (Gnd) 121.7

YANJI, PR OF CHINA p1A
Yanji *Twr 130.0 118.75

YUZHNO-SAKHALINSK, RUSSIA p1D
Khomutovo. **Yuzhno-Sakhalinsk Krug (R)** 120.6 (serves additional as App/Twr/Gnd)

Рис. 7.3. Информация по связи

AIRSPACE RESTRICTED AREAS

LEGEND

K-United States MG-Guatemala MH-Honduras MM-Mexico MN-Nicaraqua MP-Panama MR-Costa Rica MS-El Salvador MU-Cuba MZ-Belize SK-Colombia

(P) Prohibited (R) Restricted (D) Danger (W) Warning

11 OCT 02
MH(P)-1
GND-UNL
MH(P)-4
GND-FL 300
MM(P)-15
GND-9000
VFR
MM(P)-19
GND-8300
MM(P)-118
GND-9000
MM(P)-120
GND-7200

MM(P)-302
GND-1500
VFR
MM(P)-304
GND-4000
VFR
MM(R)-123
GND-10500
VFR
MM(R)-124
GND-10500
VFR
MM(R)-158
GND-9000

MM(R)-217
GND-1000
VFR
MM(R)-224
GND-1500
VFR
MM(R)-225
GND-1500
VFR
MN(R)-4
GND-FL 240

MP(P)-3
GND-5000
MP(R)-10
GND-14000
MP(R)-19
GND-4000
1200-2400Z
MP(R)-20
GND-13000
NOTAM

MP(R)-23
GND-2000
MR(D)-1
GND-11000
MS(P)-1
GND-5000 AGL
MS(P)-2
GND-5000 AGL
MS(P)-3
GND-10000 AGL

MS(D)-4
GND-3000 AGL
MS(P)-5
GND-10000 AGL
MS(P)-6
GND-5000 AGL
MS(P)-7
GND-5000 AGL
MS(P)-8
GND-UNL
MZ(D)-5
GND-18000
NOTAM

Рис. 7.4. Районы ограничения воздушного пространства

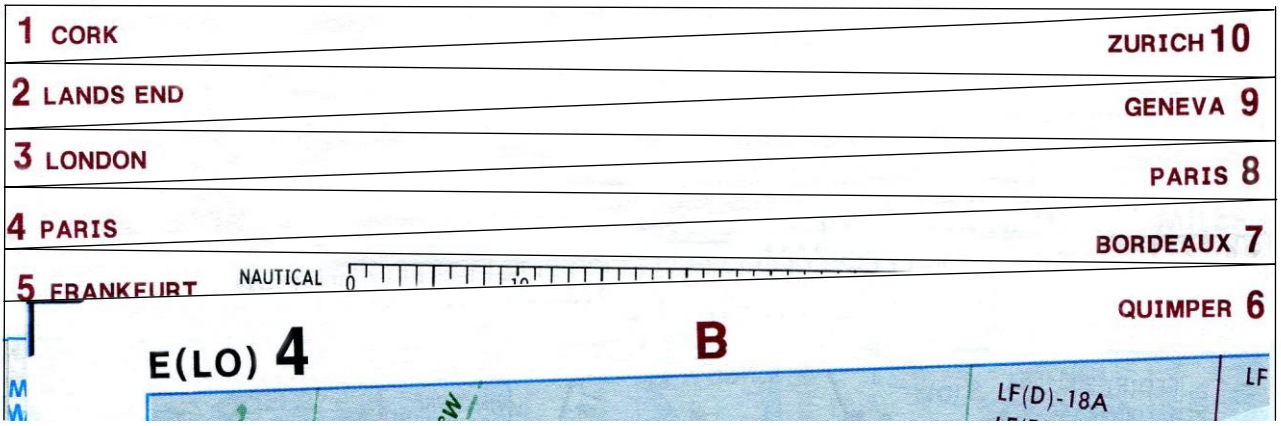


Рис. 7.5. Косой срез на карте E (LO)

7.5. Карта района

На данной карте содержится информация, которая помогает летному экипажу выполнить полет по приборам на следующих этапах:

– переход от полета по маршруту к этапу захода на посадку на аэродроме;

– переход от этапа взлета/ухода на повторный заход к полету по маршруту; – полеты в районах со сложными маршрутами ОВД или со сложной структурой воздушного пространства.

При издании карты района применяется равноугольная проекция, на которой прямая линия примерно соответствует ортодромии. ИКАО рекомендует издавать карту масштабом в диапазоне от 1:250 000 до 1:2 000 000. Карты, издаваемые фирмой JEPPESEN, могут иметь масштаб в 1 дюйме 7,5, 10; 15; 20 и 40 м. миль, что соответствует метрическому масштабу: 1 см – 5,5; 7,3;10,9; 14,6 и 29,2 км.

Карта района может охватывать структуру только нижнего воздушного пространства (L) или верхнего/нижнего (H/L). Если карта района охватывает только нижнее воздушное пространство, то символ (L) не указывается. Когда карта охватывает верхнее/нижнее воздушное пространство, впереди наименования типа карты расположен символ (H/L).

Пример

1. BERLIN, GERMANY **AREA**: Германия, карта нижнего воздушного пространства района Берлина.

2. BANGKOK, THAILAND **H/L AREA**: Таиланд, карта района верхнего/нижнего воздушного пространства района Бангкока.

При составлении плана полета необходимо учитывать расположение маршрута с учетом структуры воздушного пространства, представленной на карте района.

Аэронавигационная нагрузка на карте района включает в себя информацию, представленную на карте LO (H/L). В то же время карта включает следующие дополнительные элементы аэронавигационной информации.

	Departure route.	Маршрут вылета.
	Arrival route.	Маршрут прибытия.
	Arrival & Departure on same route.	Прибытие и вылет по одному и тому же маршруту.
	Speed Limit. Point-Speed restriction on shaded side of symbol.	Ограничение скорости. Точка ограничения скорости с затененной стороны символа.
1231′	Man-made structure having a height of 1000 feet or more above ground level. The elevation is above mean sea level.	Искусственное препятствие, имеющее высоту 1000 футов (305 м) или более относительно уровня земли. Превышение указывается над средним уровнем моря.
	Airport diagram showing runways of major airports only.	Диаграмма аэропорта, показывающая ВПП только основных аэропортов.
H	Other airports are shown by green symbols.	Другие аэропорты указываются зеленым цветом.
	Communications frequencies for the major airports shown on an Area Chart are given in a block as illustrated below.	Частоты связи для крупных аэропортов на карте района представлены блоком как это показано ниже.

COMMUNICATIONS
SEATTLE. WASH
Seattle-Tacoma Intl. **App/Dep** (076°-160° Rwy 16, 341°-075° 119.2) (199°-300° 120.1) (301°-340° Rwy 34 120.4) (076°-160° Rwy 34, 301°-340° Rwy 16 125.9) (161°-198° 126.5). **Twr** 119.9. **Gnd** 121.7.
Boeing Field/King Co Inti. **Seattle App(R)/Dep(R)** (076°-160° Rwy 1 3, 341°– 075° 119.2) (199°– 300° 120.1) (301°– 340° Rwy 31 120.4) (076°– 160° Rwy 31, 301°– 340° Rwy 13 125.9) (161°– 198° 126.5). **Boeing *Twr** (128°– 308° 120.6) (309°– 127° 118.3). **Gnd** 121.9

Отображение рельефа местности

Информация о рельефе местности наносится на карту района, когда в пределах охвата этой карты рельеф местности возвышается более чем на 4000 футов (1220 м) относительно превышения основного аэродрома (см. рис. 7.6).

Основные горизонтали контурных линий и их значения отображаются не на всех картах.

Рельеф местности представляется горизонталями коричневого цвета с интервалом 2000 футов (610 м). Градация цвета с увеличением высоты возрастает. Основные господствующие высоты указываются относительно MSL числовым значением в футах.

Информация о горизонталях местности не гарантирует запас высоты над местностью или искусственными препятствиями. В той же местности могут быть отметки высот или искусственные препятствия, которые не отображены на карте.

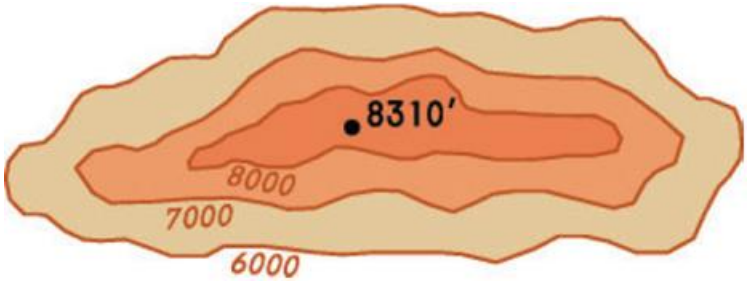


Рис. 7.6. Отображение рельефа местности

Горизонтали местности служат для визуального ориентирования на местности. Они не являются минимальными абсолютными высотами на трассе и не относятся к структуре маршрутов полета.

Поскольку не все государства отображают на картах горизонтали местности, их отсутствие не означает, что на местности нет рельефа или искусственных препятствий.

Индексация карт

Карта района имеет соответствующий индекс. Принцип индексации карт, издаваемых фирмой JEPPESEN, см. на с. 195–197.

7.6. Карта/схема стандартного маршрута прибытия по приборам

Данная карта/схема обеспечивает летный экипаж информацией, дающей ему возможность выполнять положения установленного стандартного маршрута прибытия по приборам (Standard Terminal Arrival (STAR)) по маршруту до этапа захода на посадку. STAR может заканчиваться:

– в контрольной точке начального этапа захода на посадку — IAF (Initial Approach Fix), или

– в начальной точке участка TRANSITION.

Карта/схема STAR предоставляется во всех случаях, когда установлен стандартный маршрут прибытия по приборам и его невозможно указать достаточно ясно на карте района, если она опубликована.

Если карта выполнена не в масштабе, то приводится примечание: NOT TO SCALE. В этом случае она является схемой STAR. Большинство маршрутов STAR, опубликованных в JAM, выполнено не в масштабе, поэтому они являются схемами.

Принципы индексации карт/схем STAR, издаваемых фирмой JEPPESEN, даны в Приложении 1.

Каждый маршрут STAR должен иметь обозначение, однако не все государства соблюдают это требование. Когда маршруты не имеют обозначений, карта/схема STAR, имеющая индекс 10-2 (10-2A, 10-2B, ...), именуется ARRIVAL.

В заголовке карты/схемы STAR представляются частота ATIS, эшелон перехода (TRANS LEVEL) и абсолютная (относительная) высота перехода (TRANS ALT (HEIGHT)).

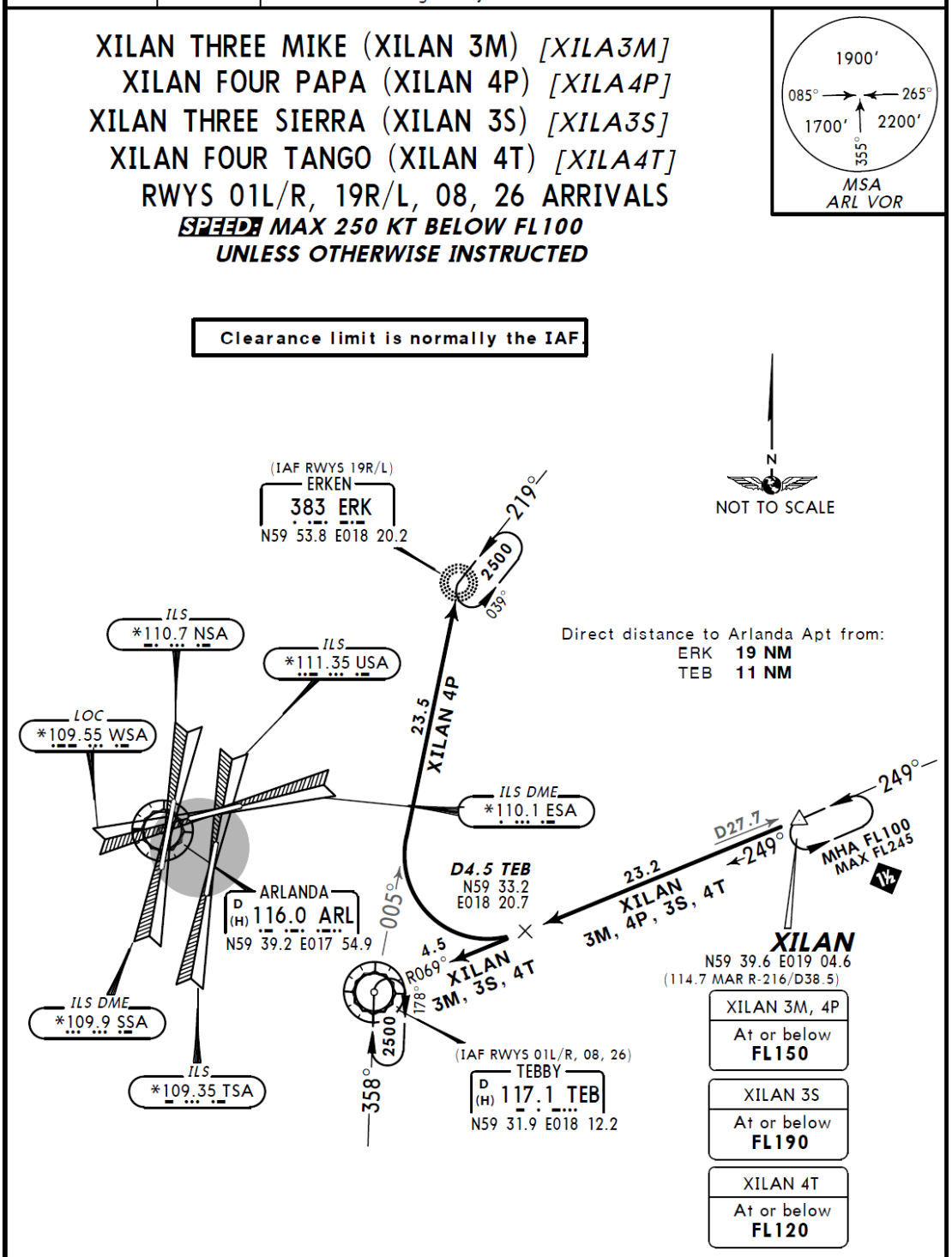
Каждый маршрут STAR имеет имя (некодированный индекс) и код (кодированный индекс), см. рис. 7.7. Имя предназначено для ведения радиосвязи, например HAMAR EIGHT ALFA; код используется для идентификации STAR в базе данных и для заполнения плана полета (при необходимости).

В нижней части STAR дается текстовое описание, и его необходимо тщательно изучить, так как в нем могут быть инструктивные указания.

D-ATIS	Apt Elev	
119.0	137′	Alt Set: hPa Trans level: By ATC Trans alt: 5000′ STARs to RWYS 01L & 01R/19R & 19L are identical. RWY to be used will be assigned by ATC.

XILAN THREE MIKE (XILAN 3M) *[XILA3M]*
XILAN FOUR PAPA (XILAN 4P) *[XILA4P]*
XILAN THREE SIERRA (XILAN 3S) *[XILA3S]*
XILAN FOUR TANGO (XILAN 4T) *[XILA4T]*
RWYS 01L/R, 19R/L, 08, 26 ARRIVALS

SPEED: MAX 250 KT BELOW FL100
UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED



STAR	RWY	ROUTING
XILAN 3M	01L/R	Intercept TEB R-069 inbound to TEB for RADAR vectors to final approach.
XILAN 3S	08	
XILAN 4T	26	
XILAN 4P	19R/L	Intercept TEB R-069 inbound to D4.5 TEB, turn RIGHT, intercept TEB R-005 to ERK for RADAR vectors to final approach.

CHANGES: XILAN STARs renumbered.

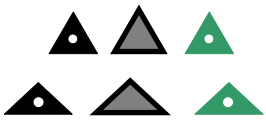
© JEPPESEN, 2003, 2012. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 7.7. Стандартный маршрут прибытия.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

С целью регулирования потока воздушного движения в крупных аэропортах при выполнении STAR предписываются процедуры контролирования приборной скорости (SPEED CONTROL PROCEDURES). Ограничение скорости осуществляется либо после пересечения указанного эшелона, либо по расстоянию в заданной точке ограничения скорости SLP (SPEED LIMITING POINT).

На картах/схемах STAR в дополнение символики радиосредств может представляться следующая символика.

Фиксированные пункты воздушного пространства (Airspace fixes):



Compulsory on chart H, H/L — Обязательного донесения на картах H, H/L

Compulsory on chart H/L — Обязательного донесения в нижнем воздушном пространстве на картах H/L

Non-Compulsory on chart H, H/L — Необязательного донесения на картах H, H/L

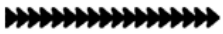
Non-Compulsory on chart H/L — Необязательного донесения на картах H/L

RNAV Way Point — Точки пути зональной навигации

Fly-over — Пункт разворота без учета ЛУР

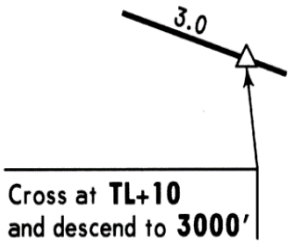
На карте/схеме STAR всегда наносятся зоны ограничения использования воздушного пространства, которые расположены в радиусе 5 м. миль (9,3 км) от оси маршрута или основного аэродрома.

Для увеличения пропускной способности воздушного пространства на некоторых картах/схемах STAR указывается траектория радиолокационного векторения.



Radar vectoring — Радиолокационное векторение

Очень часто фиксированные пункты STAR предписано пролетать на указанных высотах.



Crossing altitude instructions. Transition level plus 1000. — Указания по абсолютной высоте пересечения. Эшелон перехода плюс 1000 фут (10).

С целью повышения точности навигации некоторые государства издают карты/схемы STAR, куда включены маршруты RNAV и участки TRANSITIONS (см. рис. 7.8). Когда опубликована карта/схема RNAV STAR или на ней имеются маршруты GPS/FMS/RNAV, выполнение предписанных маршрутов осуществляется на воздушных судах, оборудованных средствами зональной навигации. При использовании карты/схемы FMS STAR или при наличии маршрута FMS на карте/схеме STAR выполнение предписанных маршрутов предполагает автоматизированную навигацию в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Воздушным судам, оборудованным спутниковыми навигационными системами (СНС), относящимися к оборудованию RNAV, разрешается выполнять полет с использованием карты/схемы RNAV STAR при наличии соответствующего STAR в базе данных приемоиндикатора СНС.

7.7. Карта/схема стандартного маршрута вылета по приборам

Данная карта/схема обеспечивает летный экипаж информацией, дающей ему возможность выполнения установленного стандартного маршрута вылета по приборам (Standard Instrument Departure, SID).

Карта/схема SID предоставляется во всех случаях, когда установлен стандартный маршрут вылета по приборам и его невозможно указать достаточно ясно на карте района, если она опубликована.

Маршрут вылета начинается в конце ВПП и оканчивается в точке, где начинается этап полета по маршруту ОВД.

Если карта выполнена не в масштабе, то приводится примечание: NOT TO SCALE. В этом случае она является схемой SID. Большинство маршрутов SID, опубликованных в JAM, выполнены не в масштабе, поэтому они являются схемами.

Принципы индексации карт/схем SID, издаваемых фирмой JEPPESEN, даны в Приложении 2.

Каждый SID должен иметь обозначение, однако не во всех аэропортах мира эти требования соблюдаются. Когда SID не имеют обозначений, карта/схема SID, имеющая индекс 10-3 (10-3A, 10-3B, ...), именуется DEPARTURE.

На картах/схемах SID крупных аэропортов указывается частота связи с одним из органов ОВД, осуществляющих руководство при вылете (Departure (R), Director, Radar и др.).

В заголовке карты/схемы SID всегда указывается информация об эшелоне перехода (TRANS LEVEL) и абсолютной (относительной) высоте перехода (TRANS ALT (HEIGHT)).

Каждый SID имеет имя и код (см. рис. 7.9). Имя предназначено для ведения радиосвязи, например MAYFIELD ONE JULIET; код используется для идентификации SID в базе данных и для заполнения плана полета. Необходимо отметить, что при заполнении плана полета (FPL) некоторые государства требуют в поле 15 «Маршрут полета» вставлять кодификатор SID. Требования государств в отношении заполнения поля 15 FPL публикуются в AIP.

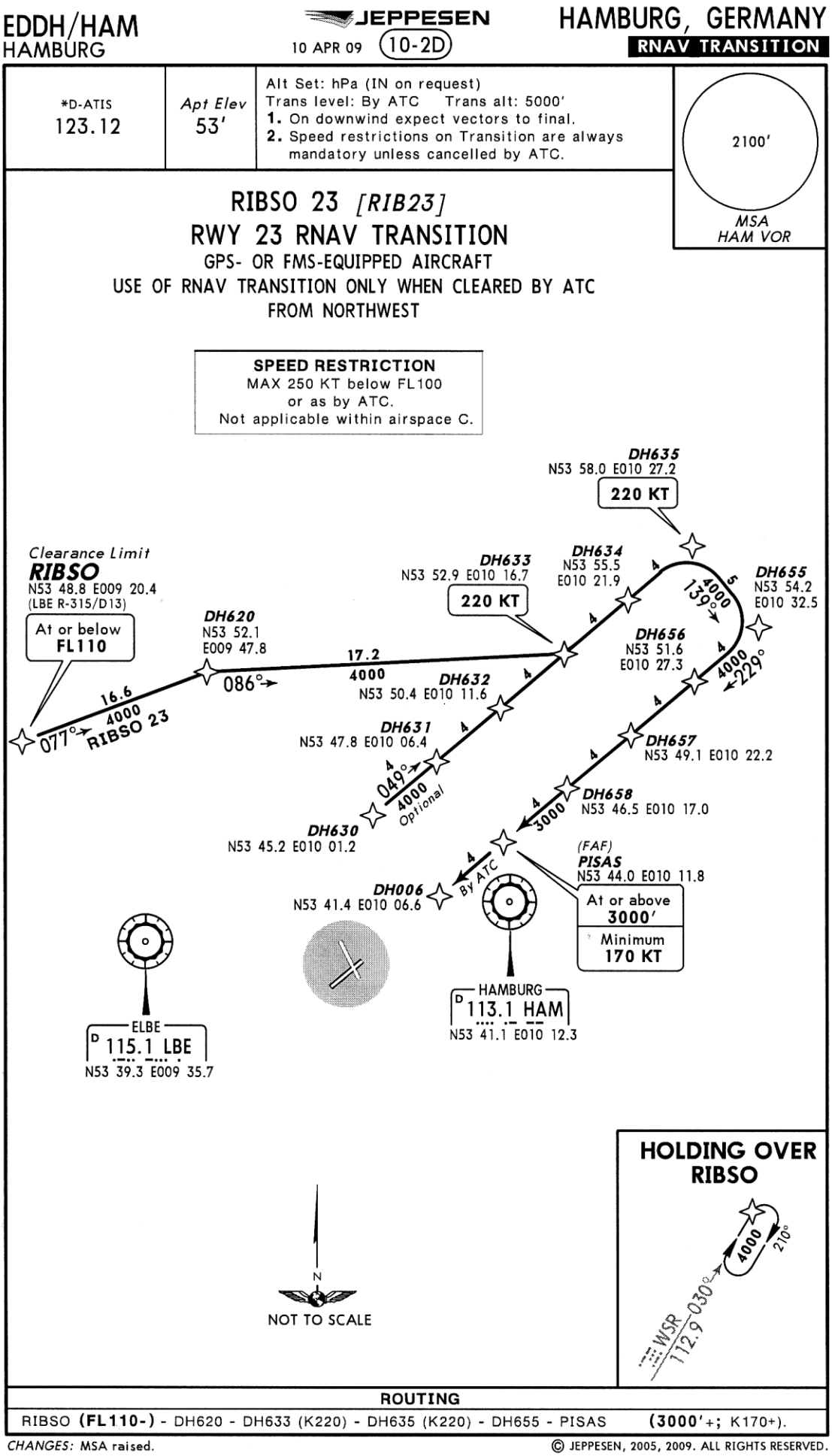


Рис. 7.8. Стандартный маршрут прибытия при использовании RNAV.

Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

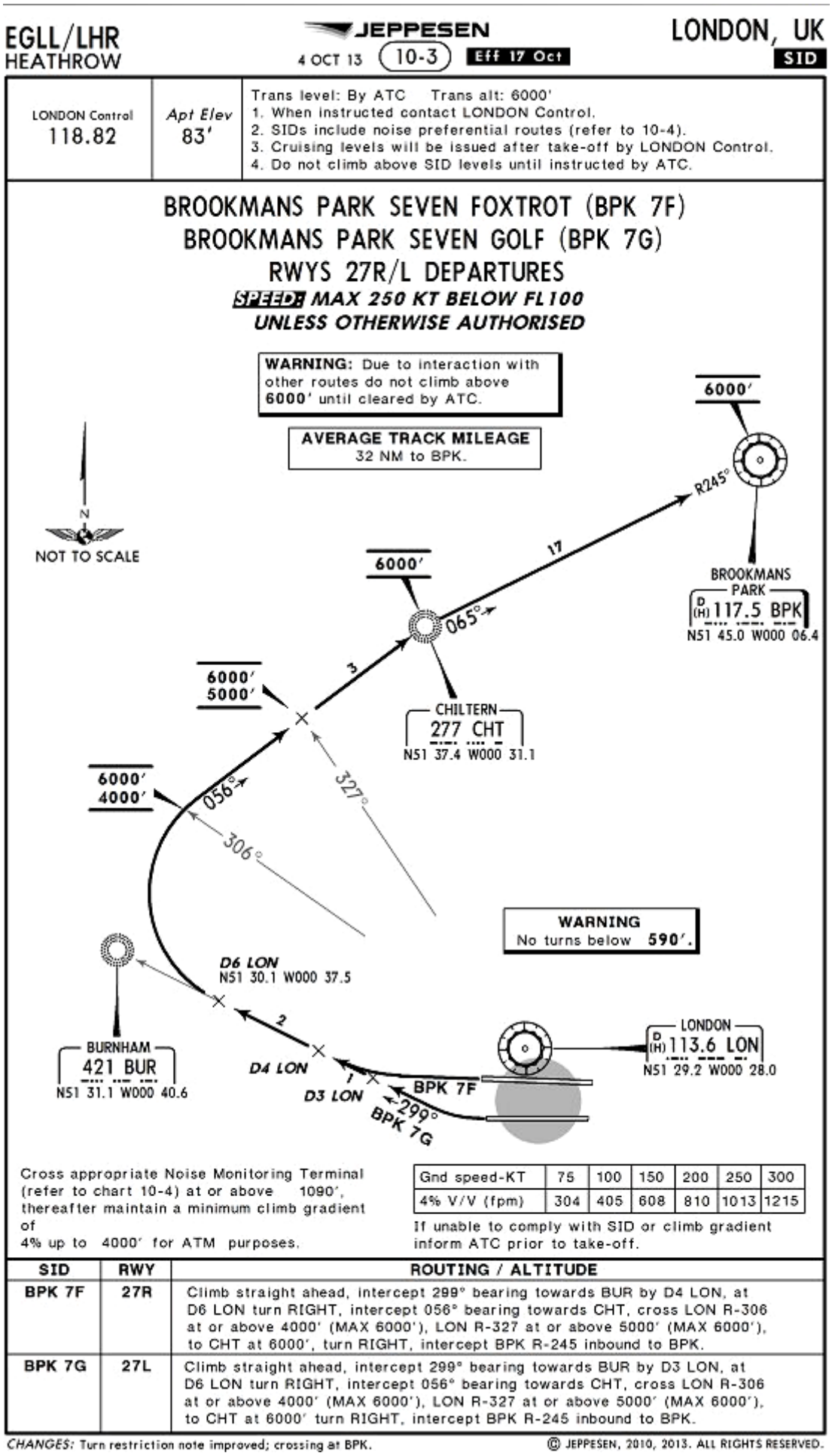


Рис. 7.9. Стандартный маршрут вылета.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

ИКАО рекомендует для каждого SID представлять текстовое описание, и поэтому, когда таковое имеется, его необходимо тщательно изучить, так как в нем бывают инструктивные указания.

Когда на аэродроме по маршруту вылета имеются препятствия, пересекающие поверхность оценки препятствий, всегда указываются требуемые градиенты набора высоты и может быть представлена табличка выдерживания вертикальной скорости набора высоты для указанных значений путевой скорости с целью обеспечения заданного градиента набора.

Примечание.

В отношении градиента набора для аэродромов, расположенных в США, необходимо руководствоваться следующим:

а) запас высоты над препятствием основан на наборе 200 футов (61 м) на морскую милю (1852 м), что соответствует градиенту набора 3,3 %, при условии пересечения порога ВПП на высоте 35 футов (11 м) и последующем наборе до 400 футов (122 м) относительно уровня аэродрома перед началом разворота, если иное не предписано в процедуре. Такими процедурами могут быть: высота нижней границы облаков и видимость, градиент набора более 3,3 % или комбинация перечисленного;

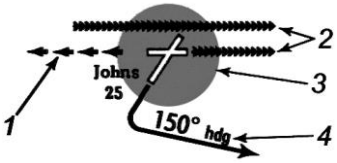
б) когда градиент набора не определен, предполагается, что пилот будет набирать высоту с градиентом не менее 3,3 % до MEA, если ограничения не требуют большей абсолютной высоты.

Ряд государств на картах/схемах SID публикует в штриховой рамке процедуры при потере связи после взлета. Такие процедуры привязаны к конкретному номеру ВПП.

Если в районе аэродрома установлены ограничения по скорости, они даются в рамке.

В случае необходимости на карте/схеме SID представляется информация о MSA.

Для карт/схем SID в дополнение к символике радиосредств, перечисленной в п. 7.6, представим следующую символику, касающуюся вылета:



1. Visual flight track.	Линия пути визуального полета.
2. Radar Vectoring.	Траектория радиолокационного векторения.
3. Primary arrival or departure airport.	Основной аэропорт прибытия или отправления.
4. Flight path segment flown with heading only.	Участок линии пути, выдерживаемый только с помощью курса.

В отношении карт/схем SID с обозначением RNAV SID необходимо руководствоваться информацией разд. 7.6.

7.8. Карта аэродрома/вертодрома

7.8.1. Общие сведения

На данной карте содержится информация, помогающая летным экипажам осуществить наземное движение:

самолетов:

а) от места стоянки до ВПП и

б) от ВПП до места стоянки

и вертолетов:

а) от места стоянки до зоны приземления и отрыва и до зоны конечного этапа захода на посадку и взлета;

б) от зоны конечного этапа захода на посадку и взлета до зоны приземления и отрыва и места стоянки вертолета;

в) по наземным РД и РД для руления по воздуху для вертолетов и

г) по маршрутам для передвижения по воздуху;

на ней также содержатся важные эксплуатационные данные по аэродрому/вертодрому.

Фирма Jeppesen, в отличие от рекомендуемой практики ИКАО, именует данный тип карты «карта аэропорта (AIRPORT CHART)», тем самым не подразделяя ее на карту аэродрома и карту вертодрома. В отношении вертолетов только на некоторых картах аэропорта помещается символика, указывающая расположение вертолетной посадочной площадки.

Карта аэропорта обычно печатается на обратной стороне первой карты захода на посадку. В крупных аэропортах данная карта следует перед картой захода на посадку, имеет индекс 10-9 и содержит обширную графику. В том случае, когда план аэропорта занимает всю страницу, на обратной стороне листа с индексом 10-9А (10-9А1) представлена дополнительная информация о ВПП и светотехническом оборудовании, какие-либо инструктивные указания (требования) и минимумы для взлета (запасного аэродрома).

7.8.2. Содержание карты

Заголовок и радиочастоты включает следующие данные (рис. 7.10).

Средства связи. Частоты связи с указанием пунктов обслуживания воздушного движения перечислены в рамке в соответствии с последовательностью их использования при вылете.

1. Airport elevation	Превышение наивысшей точки на посадочной площади аэродрома.
2. Jeppesen NavData ICAO/IATA identifier.	Идентификатор навигационных данных Jeppesen с кодом ИКАО/ИАТА.
3. Index number.	Номер индекса (карты).
4. Airport reference point Latitude and Longitude.	Широта и долгота контрольной точки аэродрома.
5. Airport name.	Наименование аэропорта.
6. Location name.	Наименование места расположения.
7 State name	Наименование государства

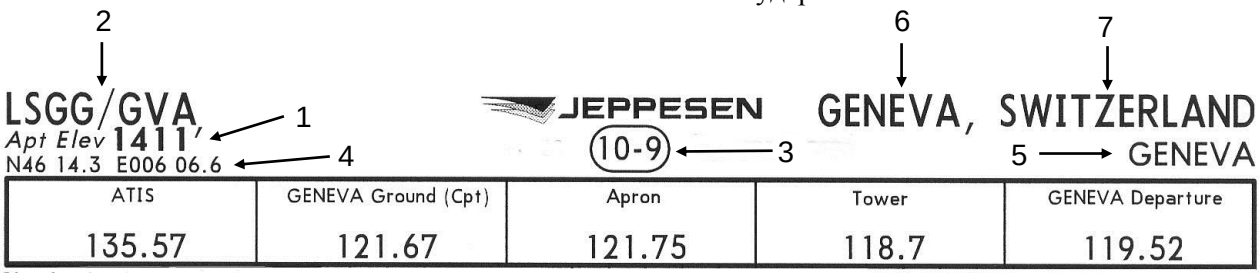


Рис. 7.10. Заголовок карты аэропорта с радиочастотами

При наличии в аэропорту возможности управления наземным движением и системы контроля (Surface Movement Guidance and Control System, SMGCS), позволяющей контролировать движение воздушных судов и средств передвижения на площадях маневрирования в аэропорту при видимости по ОВИ (RVR) в пределах 1200–600 фут (366–183 м), в JAM включается лист с индексом 10-9C (рис. 7.11) с наименованием LOW VISIBILITY TAXI ROUTES (Маршруты руления при низкой видимости). Данный лист имеет обозначение SMGCS.

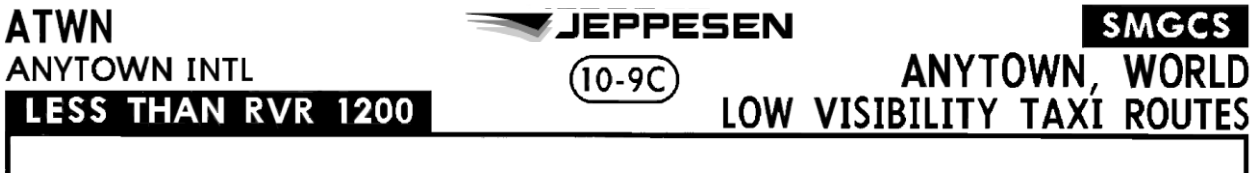


Рис. 7.11. Заголовок карты со схемой руления при низкой видимости

Символика, применяемая в плане на карте аэропорта:

27	Runway number is magnetic unless followed by T for true in the far north.	Номер ВПП — магнитный, если за ним не следует буква Т, для истинного номера ВПП в северных широтах
27 267°	Runway number and (when known) magnetic direction, unless followed by T for true in the far north.	Номер ВПП и (когда известно) ее магнитное направление, если за ним не следует буква Т, для истинного направления ВПП в северных широтах.
27W	Seaplane operating area or water runway.	Рабочая поверхность для гидросамолетов или ВПП на воде.
	Paved runway.	ВПП с покрытием.
	Unpaved runway.	ВПП без покрытия.
	Pierced steel planking (PSP).	Стальной настил (PSP).
	Designated stop bar or designated holding position.	Обозначается стоп-линия или обозначенное место для ожидания.
	Category II/III holding position.	Место ожидания при использовании ВПП для захода на посадку по категории II/III.
	Approach lights extending to displaced threshold.	Огни подхода, простирающиеся до смещенного порога.
	Unidirectional Arrester Gear.	Однонаправленное тормозное устройство.
	Bidirectional Arrester Gear.	Двунаправленное тормозное устройство.
	Jet Barrier.	Ловушка для реактивных самолетов.

	Closed runway. Temporary closed runways will retain length and runway numbers.	Закрытая ВПП. Временно закрытые ВПП сохраняют длину и номера.
	Stopway or overrun.	Концевая полоса торможения или выкатывания.
	Area under construction.	Район строительства.
	Runway shoulder (when readily noticeable).	Боковая полоса безопасности (когда легко различима).
A B	Taxiway and apron.	Рулежка и перрон.
	Permanently closed taxiway.	Постоянно закрытая РД.
H	Helicopter landing pad.	Вертолетная посадочная площадка.
ARP	Airport Reference Point. Off runway. Center of cross-positioned at exact location.	Контрольная точка аэродрома. Вне ВПП. Центр пересечения указывает точное местонахождение.
ARP	Airport Reference Point. Located on runway centerline. Arrow points to exact location.	Контрольная точка аэродрома, расположенная в центре ВПП. Стрелка указывает точное местоположение.
A B	RVR measuring site may have identifying letter or number.	Местоположение измерения RVR может обозначаться буквой или цифрой.
	Airport/Aerodrome/ Identification beacon.	Опознавательный маяк аэропорта/ аэродрома.
VOR	On-airport navaid – VOR, NDB or LCTR (locators, other than locators associated with ILS).	Навигационное средство аэропорта: VOR, NDB или LCTR (приводные станции, отличные от входящих в ILS).
	Railroad.	Железная дорога.
	Pole line.	Линия электропередач.
	Lighted Pole.	Осветительный столб.
	Road.	Дорога.
	Bluff.	Обрыв.
	Trees.	Деревья.

	Cone.	Конус (ветровой).
	Tee.	Посадочный знак «Т».
	Tetrahedron.	Четырехгранник.
	Buildings.	Здания.
	Large building.	Большое здание.
	Bearing and distance from nearby VORTAC.	Пеленг и расстояние от ближайшего VORTAC.
	Magnetic variation.	Магнитное склонение.

На карте аэродрома отсутствуют различия в обозначении типов поверхностей для перронов, РД, между закрытыми ВПП и РД, боковыми полосами безопасности и другими зонами, кроме взлетно-посадочных полос. Длина концевых полос безопасности и безопасного выкатывания (когда известна) показана независимо от типа поверхности. Размеры концевой полосы безопасности и безопасного выкатывания не включаются в размер ВПП (рис. 7.12).

В том случае, когда известно превышение концов ВПП, оно всегда указывается в футах.

При наличии на ВПП огней подхода они указываются в символьной форме (см. главу 5).

Превышение препятствий на карте аэродрома дано от среднего уровня моря (MSL).

Для удобства измерения дается шкала масштаба, а по обрезу рамки — геодезические координаты.

7.8.3. Дополнительная информация

К каждой карте аэродрома дается дополнительная информация о ВПП (ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION) (см. рис. 7.12), в которой указываются:

– светотехническое оборудование ВПП;

– используемые длины (USABLE LENGTHS);

– ширина ВПП (WIDTH);

– различные примечания или пояснения.

В колонке «Используемые длины» указаны:

– располагаемая посадочная дистанция (на рис. 7.12 — для ВПП30 9564 футов (2915 м));

– длина ВПП от траверза глиссадного маяка до конца ВПП (на рис. 7.12 —для ВПП 30 8713 футов (2656 м)).

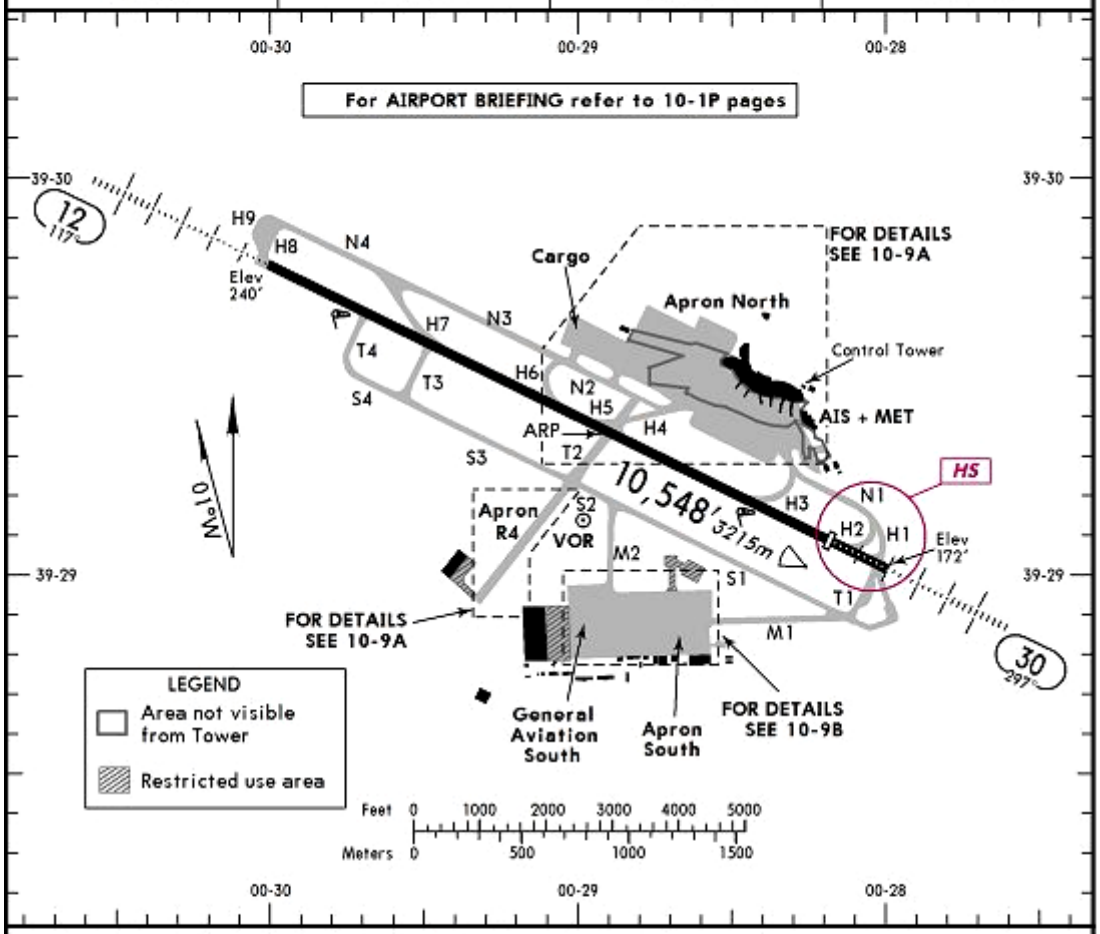
При подготовке к полету необходимо обращать внимание на имеющиеся сноски, так как в них могут быть различные инструктивные указания по процедурам использования ВПП.

LEVC/VLC — **JEPPESEN** — **VALENCIA, SPAIN**

Apt Elev **240′** — 31 OCT 14 (10-9) **Eff 13 Nov** — MANISES

N39 29.4 W000 28.9

ATIS	VALENCIA Clearance	Ground	Tower
121.075	123.575	121.875	118.550



ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION

RWY		USABLE LENGTHS — LANDING BEYOND: Threshold	Glide Slope	TAKE-OFF	WIDTH
12	HIRL *(50m)* CL *(30m)* HIALS PAPI-L (3.0°)		9333′ *2845m*	❶	148′ *45m*
30	HIRL *(50m)* CL *(30m)* HIALS REIL PAPI-L (3.0°) RVR	9564′ *2915m*	8713′ *2656m*		

❶ TAKE-OFF RUN AVAILABLE

RWY 12:

From rwy head	10,548′ (3215m)
twy T4 int	8858′ (2700m)
twy T3 int	7677′ (2340m)
twy H7 int	7382′ (2250m)
twy H6 int	5561′ (1695m)
twy T2 int	4724′ (1440m)

RWY 30:

From rwy head	10,548′ (3215m)
twy H2 int	9744′ (2970m)
twy H3 int	8071′ (2460m)
twy T2 int	5807′ (1770m)

RUNWAY INCURSION "HOT SPOTS"

(For information only, not to be construed as ATC instructions.)

HS CAUTION: Possible risk of incursion to exceed the holding point on twy N1. Wait with ACFT parallel to RWY.

Standard TAKE-OFF

	LVP must be in force: RL, CL & mult. RVR req	RL & CL	RCLM (DAY only) or RL	RCLM (DAY only) or RL	NIL (DAY only)
A, B, C, D	*350m*			*400m*	*500m*

CHANGES: Hot Spot. Restricted use area added.

© JEPPESEN, 1999, 2014. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 7.12. Карта аэродрома

Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION

RWY		USABLE LENGTHS LANDING BEYOND Threshold	Glide Slope	TAKE-OFF	WIDTH
05	HIRL CL (15m) HIALS SFL REIL PAPI-L(3.0°) RVR	9685' 2952m		❶	151' 46m
23	HIRL CL (15m) ALSF-II TDZ REIL PAPI-L(3.0°) RVR	10,151' 3094m	9118' 2779m		
15	HIRL CL (30m) HIALS SFL REIL PAPI-L(3.0°) RVR		11,009' 3356m	❷	151' 46m
33	HIRL CL (30m) HIALS SFL REIL PAPI-L(3.0°) RVR	10,565' 3220m			

❶ TAKE-OFF RUN AVAILABLE

RWY 05:
From rwy head 10,663' (3250m)
twy M int 8054' (2455m)
twy N int 6824' (2080m)
twy O int 5233' (1595m)
twy P int 4774' (1455m)

RWY 23:
From rwy head 10,663' (3250m)
twy A-West int 10,558' (3218m)
twy B-East int 10,007' (3050m)
twy G int 8694' (2650m)
twy U int 7415' (2260m)
twy O int 5512' (1680m)

❷ TAKE-OFF RUN AVAILABLE

RWY 15:
From rwy head 12,028' (3666m)
twy E int 8333' (2540m)
twy C int 5807' (1770m)

RWY 33:
From rwy head 12,028' (3666m)
twy K int 11,368' (3465m)
twy I-North int 10,958' (3340m)
twy S/L int 9482' (2890m)
twy T int 8973' (2735m)
twy G int 8957' (2730m)
twy C int 6201' (1890m)

Standard TAKE-OFF ❶

	LVP must be in Force					
	Approved Operators HIRL, CL & mult. RVR req	RL, CL & mult. RVR req	RL & CL	RCLM (DAY only) or RL	RCLM (DAY only) or RL	NIL (DAY only)
C	125m	150m	200m	250m	400m	500m
D	150m	200m	250m	300m		

❶ Operators applying U.S. Ops Specs: CL required below 300m; approved HUD required below 150m.

CHANGES: Usable lengths.

© JEPPESEN, 1999, 2014. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 7.13. Обратная сторона карты аэродрома
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

Информация о минимумах взлета публикуется в рамке в нижней части карты.

Для аэродромов, расположенных на территориях государств, которые при определении минимумов руководствуются:

– Aerodrome Operating Minimums (AOM) JAR–OPS1 1.430 — в разделе минимумов в левом верхнем углу негативными буквами нанесено «JAA–OPS» (см. рис. 7.12);

– AOM EU-OPS 1 1.430 New — в разделе минимумов в левом верхнем углу негативными буквами нанесено «Standard» (см. рис. 7.13).

Необходимо помнить, что эксплуатант должен иметь свои утвержденные минимумы, которые могут не совпадать с минимумами, опубликованными на карте аэродрома.

7.9. Карта наземного аэродромного движения

На карте/схеме наземного аэродромного движения для летных экипажей содержатся сведения, помогающие осуществлять наземное движение воздушных судов к месту стоянки и от места стоянки и размещение на стоянке/постановку на стоянку воздушных судов. Данная карта обычно издается для аэропортов, имеющих большое количество РД и мест стоянок. При отсутствии по обрезу рамки координатной сетки карта является схемой.

На карте/схеме наземного аэродромного движения представляются РД, перрон(ы), места стоянок с нумерацией, маршруты заруливания на стоянки, а также расположение основных зданий на территории аэропорта (см. рис. 7.14).

При большом количестве стоянок публикуется таблица геодезических координат мест стоянок (INS COORDINATES). Данные координаты предназначены для выставки инерциальной системы и для ввода в приемоиндикаторы радиотехнических систем дальней навигации LORAN-C, РСДН-20 при условии нахождения аэродрома в рабочей области этих систем. В случае программного отказа ПИ СНС ввод координат места стоянки ускорит определение координат ВС по СНС.

Очень часто на такой карте/схеме могут быть различные примечания и инструктивные указания, связанные с процедурами руления и заруливания/выруливания к месту/от места стоянки.

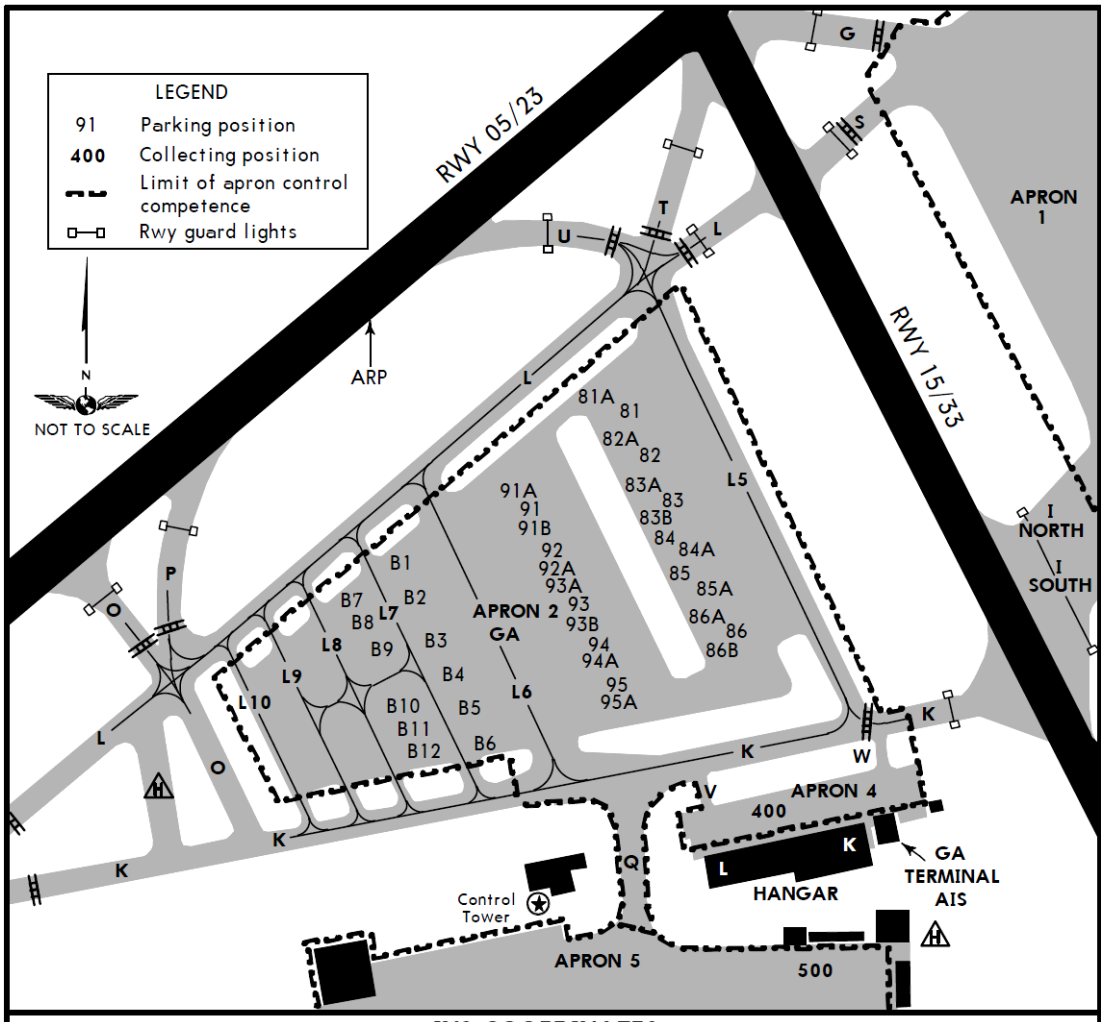
EDDH/HAM

JEPPESEN

19 SEP 14 (10-9C)

HAMBURG, GERMANY

HAMBURG



INS COORDINATES

STAND No.	COORDINATES		STAND No.	COORDINATES	
04, 04A	N53 38.2	E010 00.3	63	N53 37.9	E010 00.0
05 thru 08A	N53 38.1	E010 00.3	63A	N53 37.9	E010 00.1
15 thru 16	N53 38.0	E010 00.3	64 thru 65	N53 37.9	E010 00.0
17 thru 19	N53 37.9	E010 00.3	71 thru 72	N53 37.8	E010 00.1
20, 20A	N53 37.8	E010 00.3	73, 73A	N53 37.8	E010 00.0
31, 32	N53 37.8	E010 00.2	81, 81A	N53 37.8	E009 59.5
37 thru 40	N53 37.7	E010 00.2	82 thru 85A	N53 37.7	E009 59.6
41 thru 43A	N53 37.6	E010 00.2	86, 86A, 86B	N53 37.6	E009 59.7
44 thru 45B	N53 37.5	E010 00.2	91 thru 93B	N53 37.7	E009 59.5
46 thru 47B	N53 37.5	E010 00.3	94, 94A	N53 37.6	E009 59.5
48 thru 48B	N53 37.4	E010 00.3	95, 95A	N53 37.6	E009 59.6
51 thru 52B	N53 38.0	E010 00.1	B1	N53 37.7	E009 59.3
53 thru 55B	N53 38.0	E010 00.0	B2	N53 37.6	E009 59.3
56	N53 37.9	E009 59.9	B3 thru B6	N53 37.6	E009 59.4
61 thru 62	N53 37.9	E010 00.1	B7 thru B12	N53 37.6	E009 59.3

CHANGES: New parking stands.

© JEPPESEN, 1999, 2014. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 7.14. Карта наземного аэродромного движения

Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 200

7.10. Карта захода на посадку по приборам

7.10.1. Общие сведения

Карта захода на посадку по приборам обеспечивает летный экипаж информацией, позволяющей ему выполнить полет согласно опубликованной схеме захода на посадку по приборам на рабочую ВПП, включая уход на повторный заход, и в соответствующих случаях выполнить полет по установленной схеме в зоне ожидания.

ИКАО предусматривает карты захода на посадку по каждой схеме:

– точного захода на посадку — трехмерный (3D) заход на посадку по приборам с использованием как бокового, так и вертикального навигационного наведения;

– неточного захода на посадку — двухмерный (2D) заход на посадку по приборам с использованием только бокового навигационного наведения.

Однако, когда схемы на участках промежуточного захода на посадку, конечного захода на посадку и ухода на повторный заход для точного и неточного захода на посадку совпадают, то ИКАО допускает издание одной карты. В отношении карт, изданных фирмой Jeppesen, в ряде случаев осуществляется совмещение карт точного и неточного захода на посадку даже тогда, когда вертикальный профиль конечного захода на посадку точного и неточного заходов не совпадает. Это является следствием того, что в AIP соответствующего государства публикуются совмещенные схемы точного и неточного заходов на посадку.

Карты захода на посадку по приборам, включаемые в JAM, индексируются в соответствии с типом используемого радиосредства. Применяемые индексы карт представлены в Приложении 1.

На рис. 7.15 показан формат карт захода на посадку, а на рис. см. 7.16 — предпосадочная инструктивная информация, расположенная в верхней части карты захода на посадку.

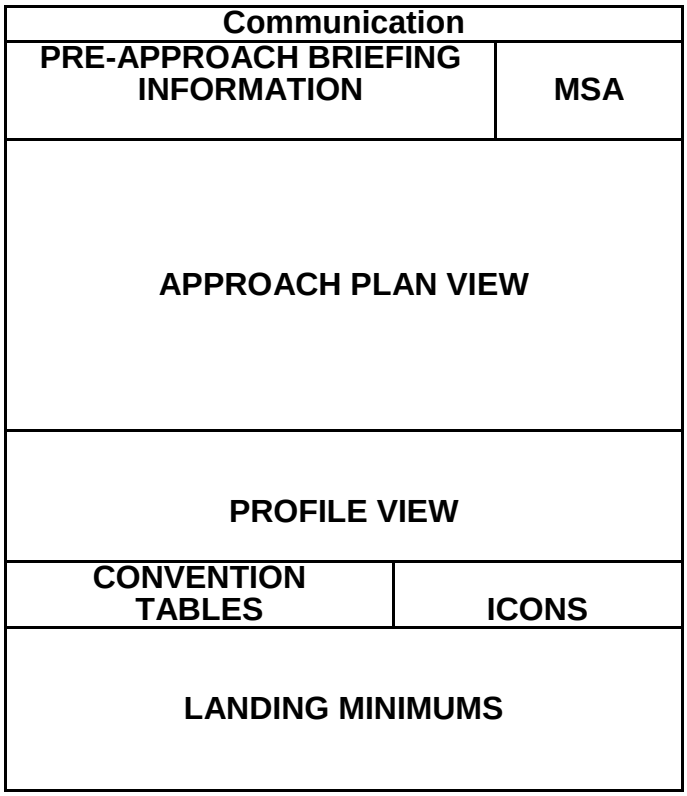


Рис. 7.15. Формат карты захода на посадку

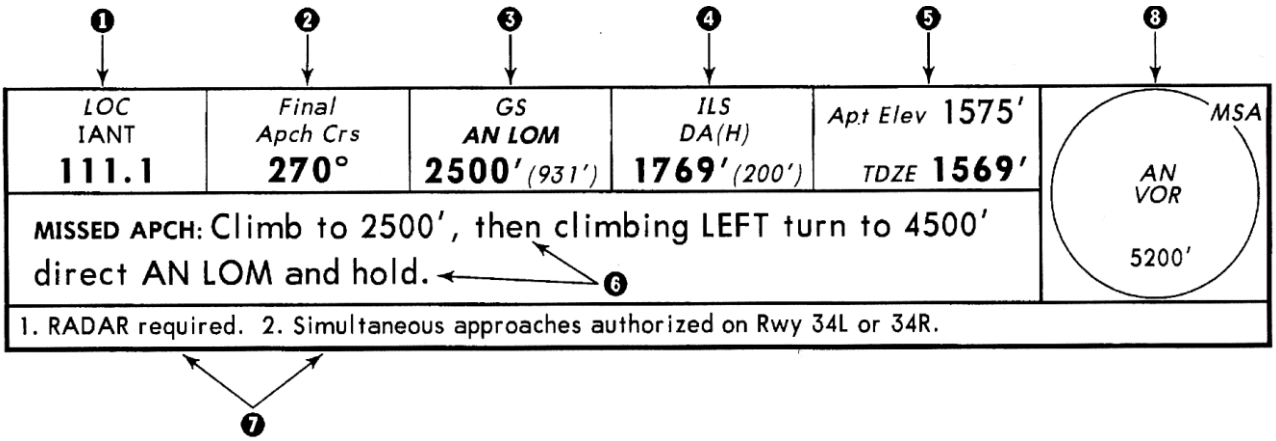


Рис. 7.16. Предпосадочная инструктивная информация

Карта захода на посадку в плане издается масштабом в 1 дюйме 5 м. миль (1 см соответствует 3,65 км).

7.10.2. Содержание заголовка карты

Содержание PRE-APPROACH BRIEFING INFORMATION

HEADING	Заголовок.
COMMUNICATIONS	Средства связи с органами ОВД
PRE-APPROACH BRIEFING INFORMATION	Краткая предпосадочная информация.
MSA	Минимальная безопасная абсолютная высота.
APPROACH PLAN VIEW	Заход на посадку — вид в плане.
PROFILE VIEW	Вид в профиле.
CONVERSION TABLES	Таблицы пересчета.
ICONS	Иконки.
LANDING MINIMUMS	Посадочные минимумы.

1. Primary navigation aid.	Основное навигационное средство.
2. Final approach course bearing.	Посадочный путевой угол конечного участка захода на посадку.
3. Glide Slope altitude at OM position (or equivalent) for Precision approaches or, minimum altitude at Final Approach Fix (FAF) for Non-Precision approaches.	Абсолютная (относительная) высота глиссады над внешним маркером (или равнозначным местоположением) для точного захода на посадку или минимальная абсолютная высота фиксированной точки конечного участка захода на посадку для неточных заходов.
4. Decision Altitude DA(H) or Minimum Descent Altitude MDA(H) for straight-in landing.	Абсолютная (относительная) высота принятия решения или минимальная абсолютная (относительная) высота снижения для посадки с прямой.
5. Airport and touchdown zone/runway end elevation.	Превышение аэропорта и зоны приземления/конца ВПП.
6. Complete instructions for missed approach procedure.	Подробные указания по процедуре прерванного захода.
7. Common placement of notes applicable to the procedure.	Обычное местоположение для примечаний, применяемых в процедуре.
8. MSA	Минимальная безопасная абсолютная высота с указанием навигационного средства от которого радиус действия MSA

7.10.3. Содержание информации в плане

Содержание информации в плане карты захода на посадку дано на рис. 7.17.

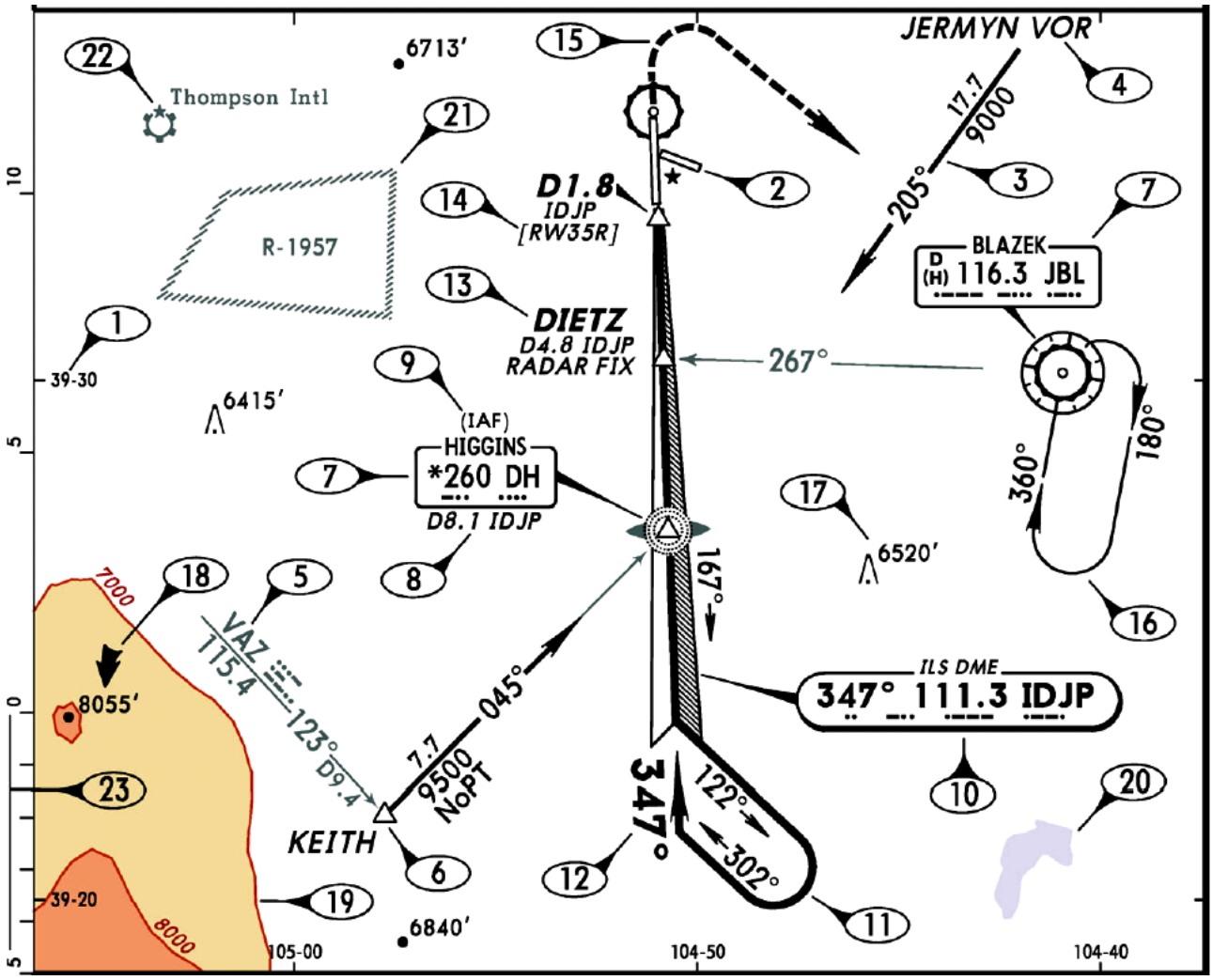


Рис. 7.17. Содержание навигационных элементов в плане
на карте захода на посадку

1. The plan view is a graphical "To Scale" depiction of the approach procedure. Latitude and longitude tics are shown in 10-minute increments along the neat line.

Процедура захода на посадку представлена в масштабе. Черточки широты и долготы показаны 10-минутным интервалом вдоль линии, показывающей границу района на карте.

2. Complete runway layout is depicted for the primary airport.

Детальное изображение конфигурации ВПП основного аэропорта.

3. Approach transitions are depicted with a medium weight line. The bearing is normally inset within the track with the mileage and associated altitude placed along the track.

Промежуточные заходы на посадку отображены линией средней толщины. Пеленги обычно вставляются в линию пути с расстоянием в милях, с привязкой абсолютной высоты, расположенной вдоль линии пути.

4. Off-chart origination navaid/waypoint name. Navaid frequency, ident, and Morse code is shown when required for fix formation.

Наименование навигационного средства/точки пути, находящегося за рамками карты.

5. VOR cross radials and NDB bearings used in forming a fix. DME formation distances are shown when applicable. Navaid frequency, ident, and Morse code shown as required.

Радиалы VOR и пеленги NDB, используемые в формировании фиксированной точки. Расстояние по DME показано, когда необходимо. По мере необходимости указывается частота, позывной и код Морзе.

6. Airspace fixes depicted using several different symbols according to usage.

Фиксированные точки воздушного пространство отображаются с помощью различных символов в соответствии с их использованием.

7. Navaid boxes include the navaid name, identifier, Morse code, and frequency. A letter "D" indicates DME capability with an asterisk indicating part time.

Рамки навигационного средства включают: имя навигационного средства, идентификатор, код Морзе и частоты. Буква "D" означает DME, наличии звездочки указывает на некруглосуточную работу.

8. Substitute fix identification information located below facility box when applicable.

Когда применимо, то подстрочный фиксированный идентификации информации расположен ниже прямоугольника средства.

9. Initial Approach Fixes and Intermediate Fixes are labeled as (IAF) and (IF) respectively.

Фиксированные точки захода на посадку начального участка и промежуточного участка обозначаются как IAF и IF соответственно.

10. A shadowed navaid box indicates the primary navaid upon which lateral course guidance for the final approach segment is predicated.

Затененная рамка навигационного средства указывает на основное заявленное навигационное средство наведения с заданным путевым углом на конечном участке захода на посадку.

11. The final/intermediate approach course is indicated with a heavy weight line.

Заданный путевой угол конечного/ промежуточного участков указан жирной линией.

12. The final approach course bearing shown in bold text, with a directional arrow as needed.

Пеленг посадочного путевого угла конечного участка захода на посадку показан жирным текстом со стрелкой направления по мере необходимости.

13. Airspace fix names are shown near or tied to the fix, formational info is placed below name.

Наименование фиксированной точки воздушного пространства показано рядом или привязано к фиксированной точке, формирующая информация размещается под именем

14. Jeppesen-derived database identifiers are depicted when different from State-supplied name.

Идентификаторы базы данных, созданные Jeppesen указываются, когда отличаются от наименования, устанавливаемого государством.

15. The missed approach segment is shown with heavy weight dashed line work.

Участок прерванного захода на посадку показан толстой пунктирной линией

16. Holding/Racetrack patterns are shown with both inbound and outbound bearings. Restrictions are charted when applicable, heavy weight tracks indicate the holding/racetrack is required.

В зоне ожидания/схеме типа ипподром указываются оба пеленга: *НА* и *ОТ*. Когда требуется указывать зону ожидания/схему типа ипподром, ограничения наносятся утолщенными линиями.

17. Some, but not all, terrain high points and man-made structures are depicted along with their elevations. Generally, only high points 400’ or more above the airport elevation are shown.

Некоторые (но не все) высокие отметки высот местности и искусственных сооружений изображаются с указанием высот. Обычно показываются только отметки высот 400 футов или более над превышением аэродрома.

18. Arrow indicates the highest of the portrayed high points within the plan view area only.

Стрелка указывает на наивысшую отметку высот в пределах только вида в плане.

19. Generalized terrain contours may be depicted based on several geographic factors.	Обобщенные горизонтали местности могут быть изображены на основе нескольких географических факторов.

Обычно препятствия высотой менее 400 футов (122 м) относительно превышения аэродрома не наносятся на карту. Обобщенные горизонтали местности с окраской коричневого цвета различной интенсивности наносятся в случаях, когда местность:

– в плане (в рамках карты) превышает 4000 футов (1219 м) или

– в пределах радиуса 6 м. миль (11,1 км) относительно КТА возвышается по крайней мере на 2000 футов (610 м) относительно превышения аэродрома.

Интенсивность окраски горизонталей указывает на изменение превышения между интервалами горизонталей. Горизонтали наносятся с интервалом 1000 футов (305 м), см. рис. 7.17.

20. Rivers/large water bodies are shown. Smaller and seasonal water areas are not depicted.	Показаны границы рек/больших водоемов. Незначительные и сезонные водоемы не указываются.
21. Some, but not all, Special Use Airspace boundaries and identifiers are depicted.	Отображаются только некоторые, не все границы и идентификаторы специального использования воздушного пространства.
22. All secondary IFR airports, and VFR airports that lie under the final approach, are depicted.	Отображаются второстепенные аэропорты для полетов по ППП и ПВП, которые находятся рядом с конечным участком захода на посадку.
23. Charting scale used is indicated along the left side of the plan view.	Используемая графическая шкала указывается на левой стороне вида в плане.

Далее дана символика, которая требует пояснений. Символика может быть представлена аббревиатурой, цифрами и различной графикой.

Наличие рядом с пунктом аббревиатуры:

– IAF (Initial Approach Fix — контрольная точка начального этапа захода на посадку) указывает, что в данном пункте заканчивается маршрут подхода (STAR, TRANSITION) и начинается этап захода на посадку;

– IF (Intermediate Fix — контрольная точка промежуточного участка захода на посадку) указывает, что начинается промежуточный участок захода на посадку.

Между точками IAF и IF устанавливается фиксированное значение запаса высоты пролета препятствия в основной зоне 984 фута (300 м), а в дополнительной изменяется от 984 футов (300 м) в начале зоны до 0 на краю зоны.

После точки IF запас высоты над препятствием в основной зоне составляет 492 фута (150 м), а в дополнительной изменяется от 492 футов (150 м) в начале зоны до 0 на краю зоны.

NoPT (No procedure turn) указывает, что процедура разворота типа ипподром или любая другая обратная схема не требуется или не выполняется без разрешения диспетчера ОВД. В некоторых случаях указывается сектор, в котором будет действовать NoPT, см. рис. 7.18.

Когда промежуточный участок захода на посадку совпадает с траекторией захода на посадку, информация может быть представлена таким образом, как на рис. 7.18, где указывается, что после точки ***ARTIC*** длина промежуточного этапа с магнитным путевым углом 276° составляет 10 м. миль, минимальная абсолютная высота (MEA) соответствует 1700 футов.

Начальный участок захода на посадку может быть дан в виде дуги с конкретным указанием радиуса по DME (18DME Arc), рис. 7.19.

Точка IAF находится на пересечении радиала 301° с дугой DME.

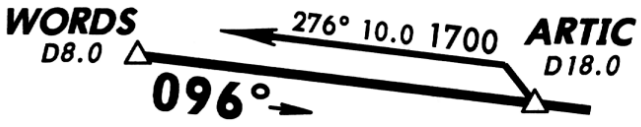


Рис. 7.18. Заход на посадку с совпадающим путевым углом

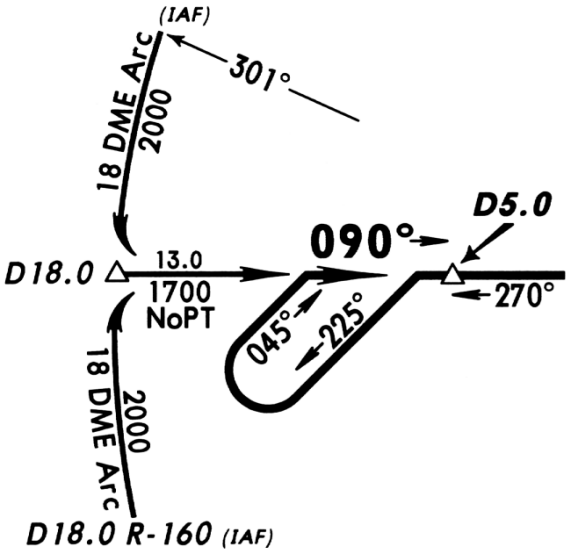


Рис. 7.19. Заход на посадку по дуге и отворотом 45/180 °

Для разворота на конечный участок захода на посадку в качестве рекомендованных даются радиалы: 145° для правого разворота, 115° — для левого (рис. 7.20).

Линия пути, обозначающая выполнение процедуры захода на посадку, отображается на карте в плане утолщенной (рис. 7.21). Тонкой линией указывается процедура маневрирования в зоне ожидания, которая не относится к схеме захода на посадку. Если линия зоны ожидания представлена утолщенной линией, то она является составным элементом процедуры захода на посадку.

.

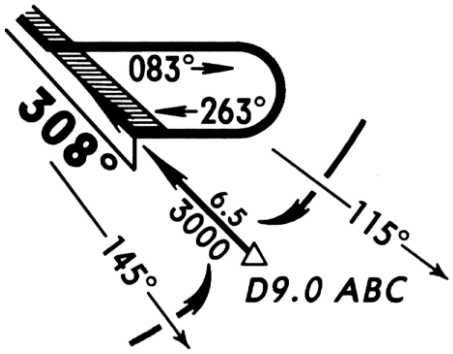


Рис. 7.20. Радиалы для начала разворота при выходе на конечный участок захода

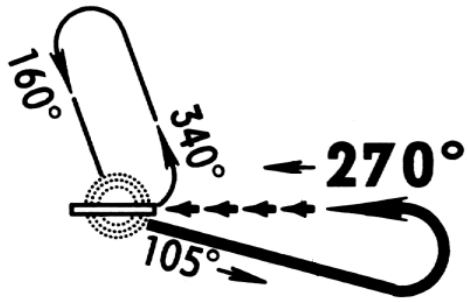


Рис. 7.21. Конечный участок визуального захода на посадку на посадку

Представленные на рис. 7.22 линии пути обозначают:

— подход на большом эшелоне;

— визуальный полет;

— начальное направление маневра для повторного захода на посадку. Детализация процедуры повторного захода дается на виде в плане.

Рис. 7.22. Обозначение линии пути

Если рядом с зоной ожидания или внутри нее публикуется абсолютная (относительная) высота, она означает минимальную высоту полета в зоне ожидания (рис. 7.23).

Обозначение D4/8 указывает: первая цифра — расстояние по DME до контрольной точки, вторая — расстояние, при достижении которого необходимо выполнять разворот для выхода на линию пути приближения. Если продолжительность полета по линии пути удаления отличается от стандартного значения, то в ромбике негативом указывается время в минутах.

Если маршрут выхода из зоны ожидания имеет особенности, он представляется графически (см. рис. 7.24).

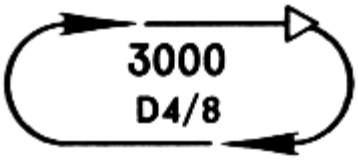


Рис. 7.23. Минимальная высота полета в зоне ожидания

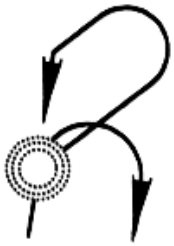


Рис. 7.24. Выход из зоны ожидания

Обозначение высот

Без скобок публикуются абсолютные высоты, в скобках — относительные.

На картах/схемах применяется следующий метод обозначения высот (табл. 7.4):

2300´ данная высота обозначает минимальную абсолютную высоту. Она может сопровождаться аббревиатурой MIN;

MANDATORY 2500´ данная надпись обозначает обязательную абсолютную высоту, которую необходимо выдерживать над контрольной точкой или в точке пересечения глиссады. Эта высота всегда выше минимальной и устанавливается с учетом ограничений ОВД;

MAXIMUM 2100´ обозначение максимальной абсолютной высоты, выше которой полет не разрешен. Иногда дается аббревиатурой MAX;

RECOMMENDED 2700´ (2100´) рекомендуемая абсолютная (относительная) высота. Пилот должен стремиться выдерживать рекомендованные высоты.

Таблица 7.4
Обозначения эшелонов и абсолютных высот

17 000 FL220 **10 000 10 000**	Altitude/flight level «Window» «Окно» — абсолютная высота/эшелон
7 000 FL60	«At or above» altitude/flight level *НА* или выше абсолютной высоты/эшелона полета
5 000 FL50	«At or below» altitude/flight level *НА* или ниже абсолютной высоты/эшелона полета
3 000 FL30	«Mandatory» altitude/flight level Предписанная абсолютная высота/эшелон полета
5 000 FL50	«Recommended» procedure altitude/flight level Рекомендованная абсолютная высота/эшелон полета
Expect 5 000 Expect FL50	«Expected»" altitude/flight level Ожидаемая абсолютная высота/эшелон полета

7.10.4. Содержание информации на вертикальном профиле

Отображение информации на вертикальном профиле при использовании традиционного средства наведения дано на рис. 7.25.

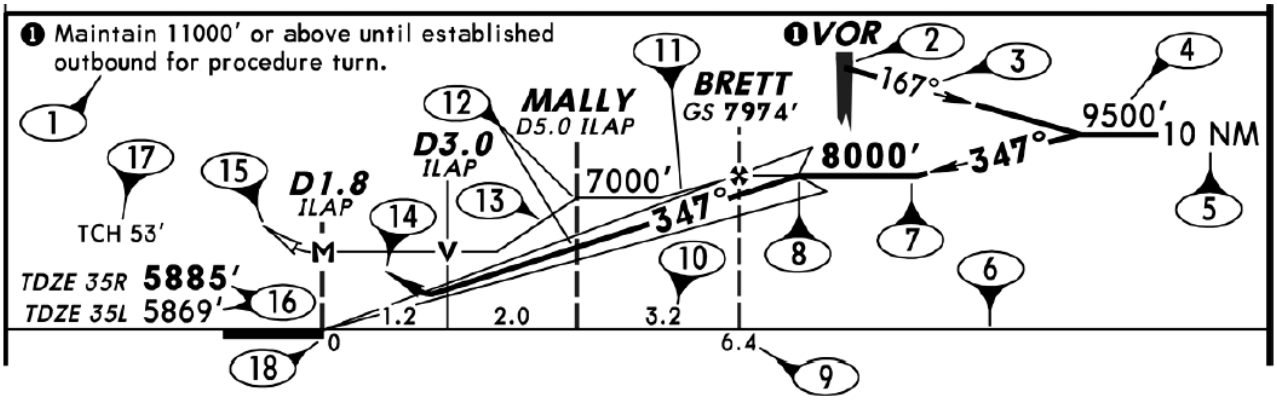


Рис. 7.25. Отображение вертикального профиля при использовании традиционного средства наведения

Расшифровка обозначений на рис. 7.25.

1. Procedure notes that relate directly to information portrayed in the profile view are charted within the profile view, normally placed in the upper right or left corners.

Примечания к процедуре, которые непосредственно связаны с информацией, отображенной на профиле, наносится на профиле; обычно размещены в верхнем правом или левом углу.

2. A «broken» navaid or fix symbol indicates that it does not fall directly in line with the final approach track.

«Разорванный» символ навигационного средства или фиксированной точки указывает, что он не совпадает непосредственно с линией пути конечного этапа захода.

3. Outbound bearings associated with procedure turns are included for situational awareness.

Обратные пеленги, связанные с процедурой разворота, предназначены для ситуационной осведомленности.

4. Minimum altitude while executing the procedure turn.

Минимальная абсолютная высота при выполнении процедуры разворота.

5. The distance to remain within while executing the procedure turn. Distance is measured from the initiating navaid/fix unless otherwise indicated.

Предельное расстояние в процессе выполнения процедуры разворота. Расстояние измеряется от начала навигационного средства/фиксированной точки, если не указано иное.

6. Profile view "ground line". Represents an imaginary straight line originating from the runway threshold. No terrain high points or man-made structures are represented in the profile view.

Линия земли на профиле. Представляет воображаемую прямую линию, происходящую от порога ВПП. На профиле не представляются высотные отметки местности или искусственные сооружения.

7. Procedure flight tracks are portrayed using a thick solid line. Multiple separate procedures using the same altitudes are represented by a single line.

Линии пути процедуры изображены с помощью толстой сплошной линии. Несколько отдельных процедур с использованием тех же абсолютных высот представлены одной линией.

8. Final Approach Point (FAP). Beginning of the final approach segment for precision approaches.

Точка конечного участка захода на посадку (FAP). Начало конечного участка точного захода на посадку.

9. Nautical Mile (NM) distance to the «0» point. Not included at DME fixes.	Расстояние в морских милях (NM) до точки 0. Не фиксировано по DME.
10. Nautical Mile (NM) distance between two navaids and or fixes.	Расстояние в морских милях (NM) между двумя навигационными средствами или фиксированными точками.
11. Final Approach Course bearing. Only repeated if a change in course occurs.	Заданный путевой угол конечного участка захода на посадку. Повторяется в том случае, если происходит изменение заданного путевого угла.
12. Tracks are placed relative to each other based on the corresponding crossing altitudes.	Линии пути расположены относительно друг друга на основе соответствующего пересечения абсолютных высот.
13. Non-precision procedure flight tracks that deviate from the Glide Slope and or the Vertical Descent Angle are depicted as a light solid line.	Линии пути процедуры неточного захода, которые отклоняются от глиссады или вертикального угла снижения, изображаются тонкой сплошной линией.
14. Pull-up representing the DA/MDA or when reaching the descent limit along the GS/VDA.	Переход в набор по достижению представленной DA/MDA или, когда достигается предел, — снижения по GS/VDA.
15. Pull-up arrow associated to a non-precision approach not using a CDFA technique.	Стрелка перехода в набор, связанная с неточным заходом на посадку при неиспользовании метода CDFA.
16. Touchdown zone, runway end, or threshold elevation labeled accordingly.	Превышение зоны приземления, конца ВПП или порога ВПП с соответствующей маркировкой.
17. Threshold crossing height associated to the charted glide slope or vertical descent angle.	Высота пересечения порога, связанная с отображенной глиссадой или вертикальным углом снижения.
18. Runway block symbolizing the runway. The approach end represents the runway threshold	Отметка ВПП, символизирующая ВПП. Конец захода на посадку представляет порогом ВПП.

Отображение вертикального профиля захода на посадку с применением метода зональной навигации дано на рис. 7.26.

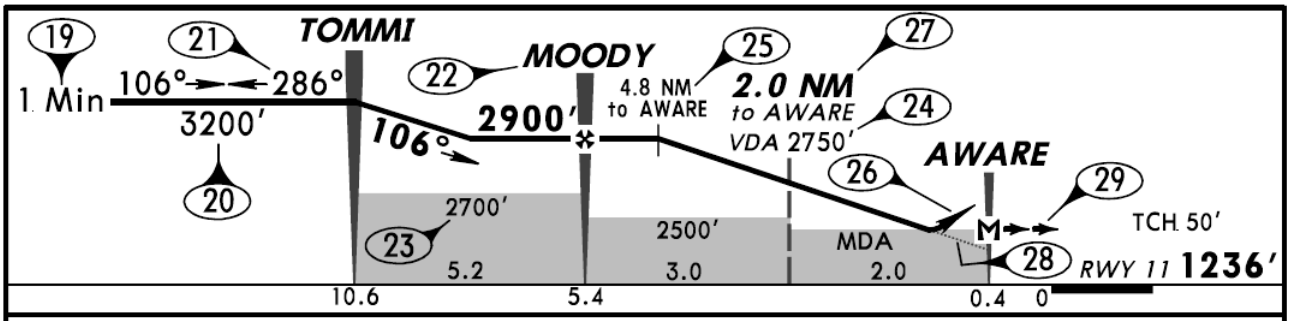


Рис. 7.26. Отображение вертикального профиля захода на посадку
с применением метода зональной навигации

Расшифровка обозначений на рис. 7.26.

19. Time limit applicable to the outbound leg of the procedure holding/racetrack.	Применяемое ограничение по времени по линии пути удаления процедуры зоны ожидания/схемы типа ипподром.
20. Minimum altitude while executing the procedure holding/racetrack.	Минимальная абсолютная высота при выполнении процедуры зоны ожидания/схемы типа ипподром.
21. Outbound and inbound bearings associated to the procedure holding/racetrack	Пеленги линии пути удаления и приближения, связанные с процедурой зоны ожидания/схемы типа ипподром.
22. RNAV waypoints are identified by their five character identifier only.	Точка пути зональной навигации, опознаваемая исключительно пятибуквенным идентификатором.
23. Sector Minimum Altitudes (SMA) are represented by a shaded rectangle bordered by the two defining. The minimum altitude is shown along the top edge of the sector.	Сектор минимальных высот (SMA) представлен заштрихованным прямоугольником, граничащим с двумя ограничителями. Минимальная высота показана вдоль верхнего края сектора.
24. Altitudes that correspond to the VDA.	Абсолютная высота, которая соответствует вертикальному углу снижения
25. Nautical miles to the next fix is supplied for the "Top of Descent" when not at a fix.	Морские мили до следующей фиксированной точки, представляющей «Начало снижения», когда снижение началось не в фиксированной точке.
26. Pull up along the VDA at the DA/MDA is depicted relative to the missed approach point.	При вертикальном угле снижения при достижении DA/MDA набор отображен относительно точки MAPt.
27. Nautical miles and name of "to" fixes are supplied for all along track distance fixes.	Расстояние в морских милях и наименование «до» фиксированных точек представляются для всех фиксированных точек вдоль путевого угла.
28. A dotted gray line indicates the continuance of the VDA below the DA/MDA	Серая пунктирная линия обозначает продолжение вертикального угла снижения ниже DA/MDA
29. Visual flight track is shown when the missed approach point is prior to the runway threshold.	Визуальный трек полета отображается, когда уход на второй круг производится до порога ВПП.

С целью уменьшения случаев столкновения с землей на конечном участке захода на посадку ИКАО рекомендует на вертикальном профиле указывать минимальную высоту полета, начиная от точки FAF (FAP). На рис. 7.27 представлены 3 участка минимальной абсолютной высоты: 1000 футов, 710 футов и значение MDA. Конец участка минимальной абсолютной высоты снижения фиксируется удалением по DME — D1,5.

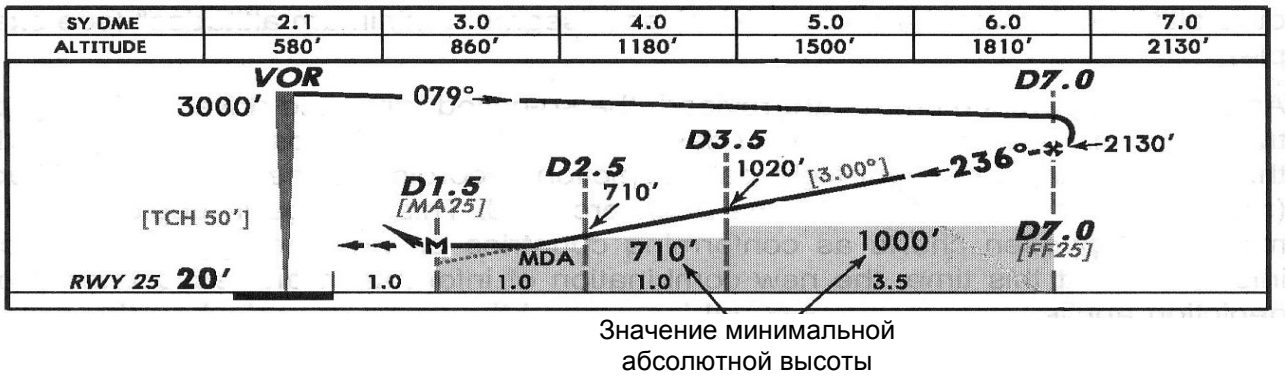


Рис. 7.27. Минимальные высоты на конечном участке захода на посадку

Отображение профиля при неточном заходе на посадку, когда на аэродроме отсутствует DME или в случае его неудобного расположения для отсчитывания дальности на конечном участке захода на посадку профиль вертикального снижения в большинстве случаев имеет ступенчатый вид.

1— 10 NM — ограничение по дальности разворота для выхода на посадочный путевой угол;

2 — 1200′ *(1126′)* — минимальная абсолютная (относительная) высота разворота: 1200 футов при установке на высотомере QNH; 1126 футов — QFE, которое определяется на уровне TDZE;

3 — 1000′ *(926′)* — минимальная абсолютная (относительная) высота после окончания разворота и до пролета VOR. Символом мальтийского креста обозначена точка FAF, после которой начинается участок Final (конечный участок захода на посадку);

4 — 800′ *(726′)* — минимальная абсолютная (относительная) высота после точки FAF (FAP) до контрольной точки ступенчатого снижения *STACK*;

5 — *STACK D4.0* — фиксированная точка, расположенная на удалении 4,0 м. миль по DME;

6 — После пролета точки *STACK* пилот снижается до MDA/H и следует по приборам до D6.2;

7 — V — символ, указывающий переход на визуальный полет, который начинается с удаления D6,2 м. мили. Пилоту не следует производить снижение до установления необходимого контакта для продолжения захода на посадку. Если контакт с ВПП или огнями подхода не установлен, после пролета точки M начинается процедура прерванного захода на посадку (MAP);

8 — 4,0; 2,2 — расстояния между фиксированными точками;

9 — 8,0 — расстояние от порога ВПП;

APT. 75′ — превышение аэродрома;

TDZE 74′ — превышение зоны приземления.

Символика профиля снижения с возможностью контролирования вертикального профиля имеет достаточное количество фиксированных точек (дальность, высота), чтобы выдерживать заданную траекторию снижения (рис. 7.29).

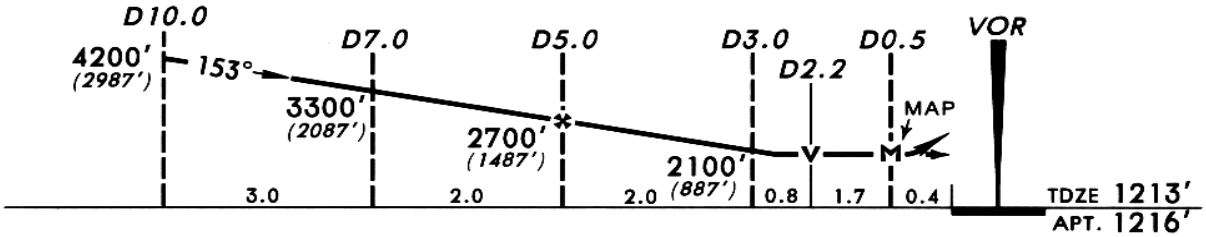


Рис. 7.28. Профиль ступенчатого снижения

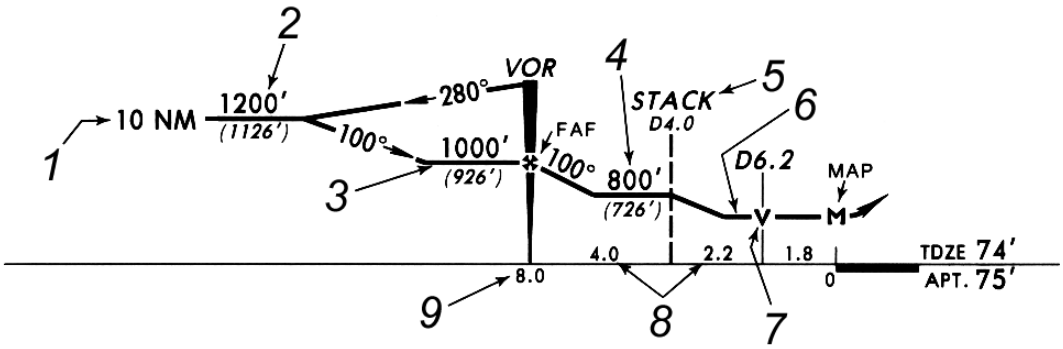


Рис. 7.29. Профиль снижения с постоянной скоростью

Когда публикуется схема визуального захода на посадку с прямой, дается вертикальный профиль снижения. При наличии на аэродроме DME указываются фиксированные точки (удаление — высота (1)) и представляется радиал (пеленг NDB) посадочного путевого угла или линии пути конечного участка захода на посадку (рис. 7.30).

Примечание.

Не путать процедуру VISUAL APPROACH с процедурой CIRCLE-TO-LAND (заход на посадку с круга)! Для процедуры CIRCLE-TO-LAND фиксированные точки (удаление — высота) не публикуются.

Информация о траектории снижения в профиле является схематичной (не в масштабе).

На некоторых картах захода на посадку по неточным системам вверху дается таблица рекомендованных абсолютных (относительных) высот пролета указанных по DME фиксированных удалений (табл. 7.5).

Таблица 7.5

Соотношение удаления и высоты — абсолютной (относительной)

LOC (GS out)	BMN DME	7,0	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0
	ALTITUDE (HAT)	2240′ *(2227′)*	1920′ *(1907′)*	1600′ *(1587′)*	1330′ *(1317′)*	960′ *(947′)*	650′ *(637′)*

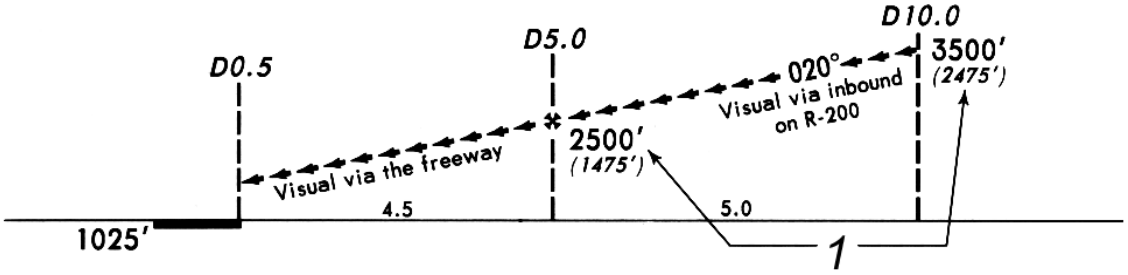


Рис. 7.30. Профиль снижения визуального захода на посадку с прямой

В таблице относительные высоты указаны от превышения зоны приземления (Height Above Touchdown, HAT). В том случае, когда указывается на отсутствие электронной глиссады (GS out), высоты соответствуют тем, которые были бы при пролете фиксированных по DME удалений при условии полета по электронной глиссаде.

При заходе на посадку с использованием VOR DME или NDB DME высоты пролета фиксированных удалений соответствуют указанному градиенту снижения при нахождении ВС на условной глиссаде. В обоих случаях указанные в таблице высоты обеспечивают постоянную вертикальную скорость снижения (в штиль) при неизменной приборной скорости. Данные высоты являются рекомендованными, в то время как на профиле указываются минимальные высоты.

Для определения вертикальной скорости снижения может быть использована табличка, в которой указывается значение вертикальной скорости в фут/мин для фиксированной путевой скорости и при заданном градиенте/вертикальном угле снижения:

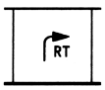
Gnd speed-Kts		*70*	*90*	*100*	*120*	*140*	*160*
GS	3.00°	377	484	538	646	753	861
VDA	3.10°	384	494	548	658	768	878
FAF to MAP	6.3	5:24	4:12	3:47	3:09	2:42	2:22

1. Indicates Ground Speed in Knots for several common aircraft approach speeds.	Указывается путевая скорость в узлах для общих скоростей воздушных судов, заходящих на посадку.
2. For precision approaches, Glide Slope angle is shown in degrees along with relative descent rates in feet per minute	Для точных заходов на посадку указывается угол глиссады в градусах, а также относительная скорость снижения в футах в минуту.
3. For non-precision approaches, Vertical Descent Angle is shown, when applicable, in degrees along with relative descent rates in feet per minute.	Для неточных заходов на посадку вертикальный угол снижения, когда это применимо, указывается в градусах, а также относительная скорость снижения в футах в минуту.
4. The location of the Missed Approach Point is defined, the distance and associated timing is included only when applicable.	Расположение точки прерванного захода на посадку определено расстоянием и соответствующим временн*ы*м интервалом только тогда, когда это применимо.
5. Installed approach lights, visual approach slope indicators, and runway end lights are depicted for the straight-in landing runway.	Установленные огни приближения, визуальные индикаторы наклона глиссады и огни конца ВПП отображаются для посадки на ВПП с прямой.
6. Missed approach Icons which symbolize the initial "up and out" actions associated with the missed approach procedure are depicted. The complete missed approach instructions are shown in textual form in the Briefing Strip.	Иконки, которые символизируют начальные действия «набор и уход», связанные с процедурой прерванного захода, на посадку отображают прерванный заход на посадку. Полные инструкции прерванного захода на посадку приведены в текстовой форме в строчках брифинга.

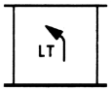
Информация по иконкам

Ниже вертикального профиля правее таблицы пересчета скоростей размещены прямоугольники, в рамках которых дана информация о светотехническом оборудовании ВПП и иконки (мнемонические символы) первоначальных действий пилота при выполнении процедуры MAP. В том случае, когда ALS, VASI, PAPI или REIL не установлены, рамка светотехнического оборудования отсутствует. Подробнее о светотехническом оборудовании (аббревиатура, графика, размещение) см. в главе 5.

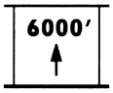
Иконки начала процедуры MAP (Missed Approach Icons) включают разнообразие указаний по первоначальным действиям пилота:



разворот вправо (более чем на 45°);



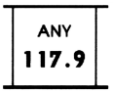
разворот влево (менее чем на 45°);



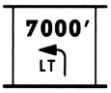
набор до указанной абсолютной высоты;

полет с указанным курсом;

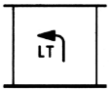
следовать на указанную фиксированную точку;



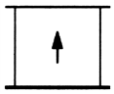
следовать на VOR ANY;



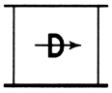
разворот по достижении указанной абсолютной высоты;



разворот влево (более чем на 45°);

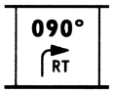


набор;



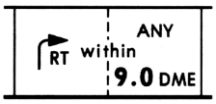
прямо на;

радиал VOR ANY с частотой 117,9 МГц;



разворот на указанный путевой угол;

указанное ограничение по приборной скорости;



правый разворот выполняется по показаниям DME ANY в пределах 9,0 м. миль.

Иконки начала процедуры MAP предусматривают только первоначальные действия пилота, поэтому следует обращаться к указаниям ухода на прерванный заход», которые даны в верхней части карты захода на посадку в разделе «Краткая предпосадочная информация».

7.11. Карта захода на посадку с использованием наземного радиолокатора

В Приложении 4 ИКАО отсутствуют требования к картам захода на посадку с использованием наземного радиолокатора. Фирма Jeppesen публикует такие карты с использованием радиолокатора:

– точного захода на посадку типа PAR (Precision Approach Radar);

– неточного захода на посадку типа ASR (Airport Surveillance Radar) или SRE (Surveillance Radar Element).

Аббревиатура SRA (Surveillance Radar Approach — «заход на посадку по обзорному радиолокатору») в заголовке карты означает использование одного из типов локаторов ASR или SRE.

Карты захода на посадку с использованием наземного радиолокатора имеют индекс 18-1 (28-1, ...).

Принцип индексации карт, издаваемых фирмой Jeppesen

Индекс карты/схемы указывается в овале цифрами и при необходимости дополняется латинскими буквами. Используемая система индексации карт/ схем дана в табл. 7.6.

Таблица 7.6
Система индексации карт/ схем

Индекс	Название карты/схемы	Обозначение
1	2	3
10-1	Area, Area High/Low Район Район верхнего/нижнего воздушного пространства	AREA
10-1A	Terminal Control Area Аэродромный (узловой) диспетчерский район	H/L AREA
	Class (B) Airspace Район аэродрома с воздушным пространством класса B	TCA
10-1B	Approach Control Area Диспетчерский район подхода	CLACC (B)
10-1R	Radar Vectoring Area, Radar Guidance Zone Район радиолокационного векторения или зона радиолокационного наведения	TMA
10-2 10-2A ...	Standard Terminal Arrival Стандартный маршрут прибытия по приборам	RADAR
	STAR OVERVIEW Представление о стандартных маршрут прибытия	STAR
	Area Navigation Standard Terminal Arrival Стандартный маршрут прибытия с использованием оборудования зональной навигации	STAR OVERVIEW RNAV STAR
	Arrival Прибытие	ARRIVAL
	DME or GPS Arrival Прибытие с использованием DME или GPS	DME or GPS ARRIVAL
	Profile Descent Профиль снижения	PROFILE DESCENT
10-3 10-3A ... 10-3K1 ...	Standard Instrument Departure Стандартный маршрут вылета по приборам	SID
	Area Navigation Standard Instrument Departure Стандартный маршрут вылета по приборам с использованием оборудования зональной навигации	RNAV SID
14-1 14-2 ...	Заход на посадку с использованием TACAN	
15-	Зарезервировано	
16-1 16-2...	Заход на посадку с использованием NDB или NDB и GPS	
17-1 17-2...	Заход на посадку с использованием пеленгатора (DF)	

Окончание табл. 7.6

18-1 18-2 ...	Заход на посадку с использованием наземных радиолокационных средств: PAP, ASR, SRA, SRE или с использованием GPS	
19-1	Заход на посадку с использованием оборудования зональной навигации (RNAV). Окрестность аэродрома или визуального прибытия или вылета	
19-01 19-02 ...	Фотоснимок аэропорта со стороны захода на посадку со схемой района аэропорта, на которой показано направление видимости аэропорта, представленного на снимке	**AIRPORT FAMILIARIZATION**

Примечание.

Не все перечисленные карты/схемы могут применяться на одном аэродроме. Количество карт/схем определяется интенсивностью воздушного движения в аэропорту, взаимным расположением нескольких ВПП и рядом других факторов.

Отличительной особенностью карт захода на посадку с использованием локатора является отсутствие вертикального профиля (рис. 7.31). Вместо вертикального профиля под видом в плане указываются расстояния фиксированных по локатору удалений и соответствующие им уровни пролета этих удалений (RADAR FIX/ALTITUDE). Необходимо помнить, что указанные уровни являются рекомендованными.

На картах захода на посадку с использованием локатора дополнительно указываются значение удаления от точки FAF и значение абсолютной высоты начала конечного участка снижения с градиентом, представленным в таблице выше опубликованных минимумов.

На некоторых картах указывается расстояние от порога ВПП, на котором прекращается радиолокационное наведение.

7.12. Карта визуального захода на посадку и захода на посадку с круга

Карта визуального захода на посадку содержит информацию, помогающую летным экипажам осуществлять переход от этапа снижения к заходу на посадку на заданную посадочную ВПП по визуальным ориентирам.

ИКАО рекомендует издавать карту визуального захода на посадку для всех используемых международной гражданской авиацией аэродромов, на которых:

1) имеются только ограниченные навигационные средства; или

2) отсутствуют средства радиосвязи; или

3) отсутствуют надлежащие навигационные карты такого аэродрома и его окрестностей масштаба 1:500 000 или более крупного масштаба; или

4) установлены правила визуального захода на посадку.

Фирма Jeppesen включает в JAM для некоторых аэропортов карты/схемы под индексом 19-1, ... (29-1, ...), которые могут иметь в заголовке следующие наименования:

ENVIRONMENT -VISUAL APPROACH — окружающая обстановка для визуального захода;

CIRCLE-TO-LAND WITH PRESCRIBED FLIGHT TRACK — посадка с круга по предписанной линии пути;

VFR FLIGHT ROUTES — маршруты полета по ПВП;

VICINITY CHART — карта окрестностей;

VISUAL REPORTING POINTS — точки доклада при визуальном полете.

EDDB/SXF
SCHONEFELD

JEPPESEN
15 FEB 13 (28-1)

BERLIN, GERMANY
SRE Rwy 07L, 25R

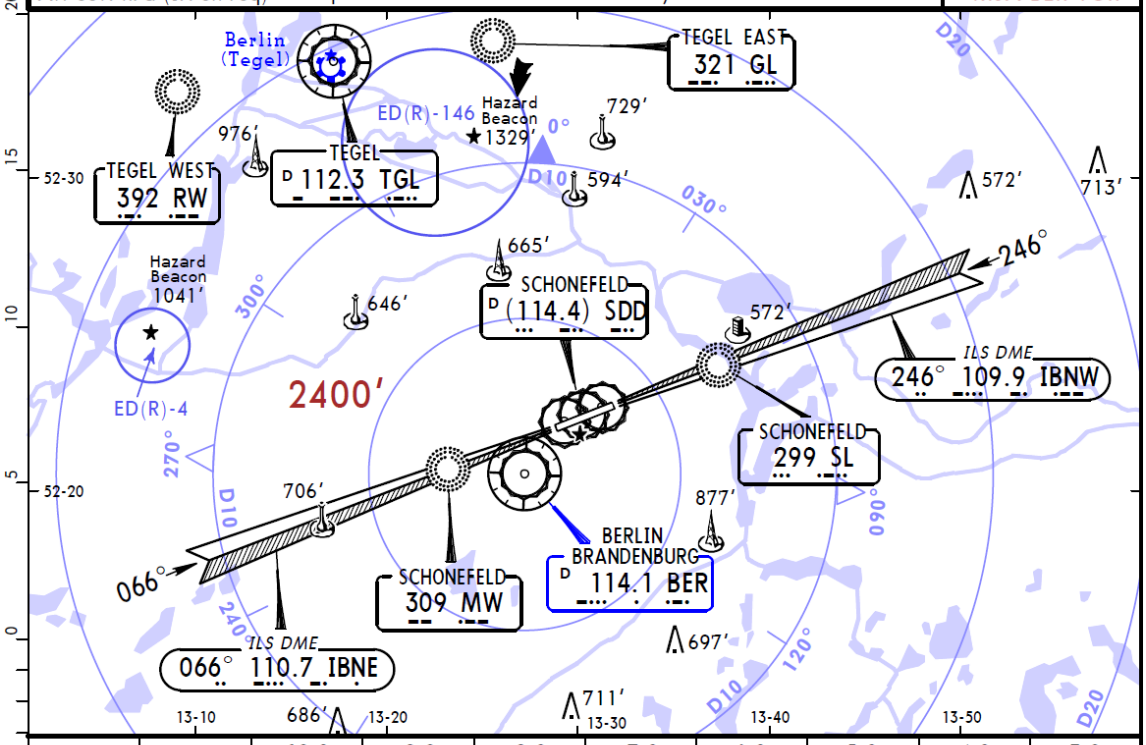
D-ATIS	BREMEN Radar (APP) North	BREMEN Radar (APP) South	BERLIN Director (APP)	SCHONEFELD Tower		Ground
123.77	119.62	126.42	136.1	120.02	119.57	129.5

RADAR	Final Apch Crs By ATC	Minimum Alt See table below	MDA(H) Refer to Minimums	Apt Elev 157′ RWY 07L 146′ RWY 25R 155′

MISSED APCH: Climb STRAIGHT AHEAD to 4000′.

Alt Set: hPa (IN on req) Apt Elev: 6 hPa Trans level: By ATC Trans alt: 5000′

2400′ MSA BER VOR



RWY 07L	RADAR FIX	10.0	9.0	8.0	7.0	6.0	5.0	4.0	3.0
	ALTITUDE	3200′	2900′	2600′	2300′	2000′	1700′	1400′	1100′
RWY 25R	RADAR FIX	10.0	9.0	8.0	7.0	6.0	5.0	4.0	3.0
	ALTITUDE	3300′	3000′	2700′	2400′	2100′	1800′	1500′	1200′

Minimum Alt/NM	10.0 FAF	4.0
SRE 07L	3200′	1200′
SRE 25R	3300′	1200′

Gnd speed-Kts		120	140	160	180
Descent Angle	2.81°	596	696	795	894
MAP at THR					

Lighting-Refer to Airport Chart

4000′

Standard — STRAIGHT-IN LANDING

	SRE 07L		SRE 25R	
	MDA(H) 730′ (584′)		MDA(H) 730′ (575′)	
		ALS out		ALS out
C	CMV 2400m	CMV 3100m	CMV 2300m	CMV 3000m
D				

PANS OPS

CHANGES: D-ATIS.

© JEPPESEN, 1998, 2013. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 7.31. Карта захода на посадку по обзорному локатору

Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

На рис. 7.32 представлена схема ENVIRONMENT -VISUAL APPROACH. Данная схема предназначена для информирования пилотов об окружающей среде с целью представления характера местности в районе визуального ориентирования.

Карта/схема ENVIRONMENT-VISUAL APPROACH публикуется, как правило, на аэродромах, в окрестностях которого имеются ограничения из-за сложности рельефа местности или жилые массивы с высотными препятствиями.

На карте/схеме «Посадка с круга по предписанной линии пути», как правило, траектории визуального захода даются в зависимости от категории воздушных судов (рис. 7. 33), поэтому во время полета необходимо строго придерживаться указанных временн*ы*х интервалов и приборной скорости (если эти параметры опубликованы), чтобы не выйти за пределы зоны визуального маневрирования (см. п. 8.2.5). Значение приборной скорости ($V_{пр}$) дано в колонке минимумов, по которой рассчитывается радиус зоны визуального маневрирования.

7.13. Карта прокладки линии пути

Данная карта предназначена для прокладки линии заданного пути, ведения полетной записи местонахождения ВС с помощью различных методов определения положения и счисления пути с целью ее выдерживания. Такая карта обычно охватывает воздушное пространство, находящееся над океанами.

Карта составляется в равноугольной проекции.

Фирма Jeppesen выпускает карты прокладки линии пути (Plotting Chart) для регионов мира, указанных в табл. 7.7 .

Таблица 7.7
Карта прокладки линии пути

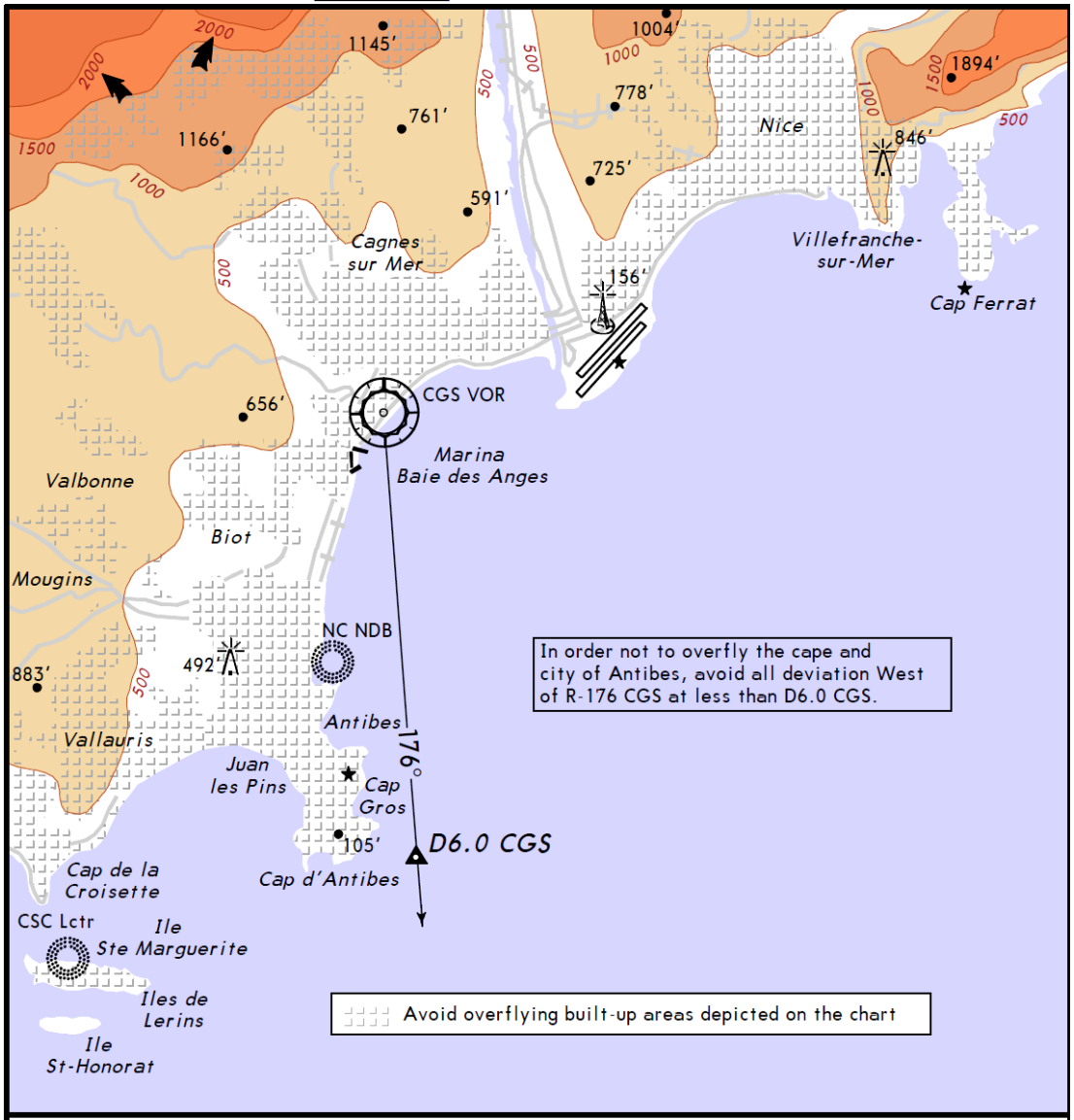
Регион охвата	**Масштаб: в 1 дюйме (см)**		**Индекс карты**
	м. миль	**км**	
East Pacific	100	73	**EPP**
Indian Ocean	200	146	**IOP**
Mid Pacific	100	73	**MPP**
North Atlantic*	120	87	**NAP**
Mid Atlantic*	120	87	**MAP**
North Canada	120	87	**NCP**
North Pacific/Asia Alaska	100	73	**NPP**
South Pacific	100	73	**SPP**

* Данные карты выпускаются на одном листе.

На данных картах осуществляется прокладка океанических треков по точкам, которые предоставляет орган ОВД перед пересечением границы океанического района полетной информации.

Plotting Chart предназначены для одноразового использования по причине предотвращения перепутывания трековых точек в последующем полете.

Карты прокладки линии пути не входят в JAM, поэтому для их приобретения необходим отдельный заказ.



Visual Approach clearance delivered on pilot request or ATC proposal

Instructions, except for safety requirement:

Do not overfly ground below 5000' AGL.
Avoid overflying Nice, Villefranche-sur-Mer and Cap Ferrat.
Normally, low noise flying procedures should be adopted near to the coast.
Avoid excessive power changes as much as possible and limit landing gear/flaps extension to strict minimum.

Visual approach conditions:

When RWY 22 in use, visual approaches are forbidden when lighting and weather conditions for RNAV (GNSS) or VOR B or C procedure implementation are not provided.

© JEPPESEN, 2004, 2012. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 7.32. Схема окружающей среды для визуального захода на посадку
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

LFMN/NCE

JEPPESEN 10 FEB 12 19-11A

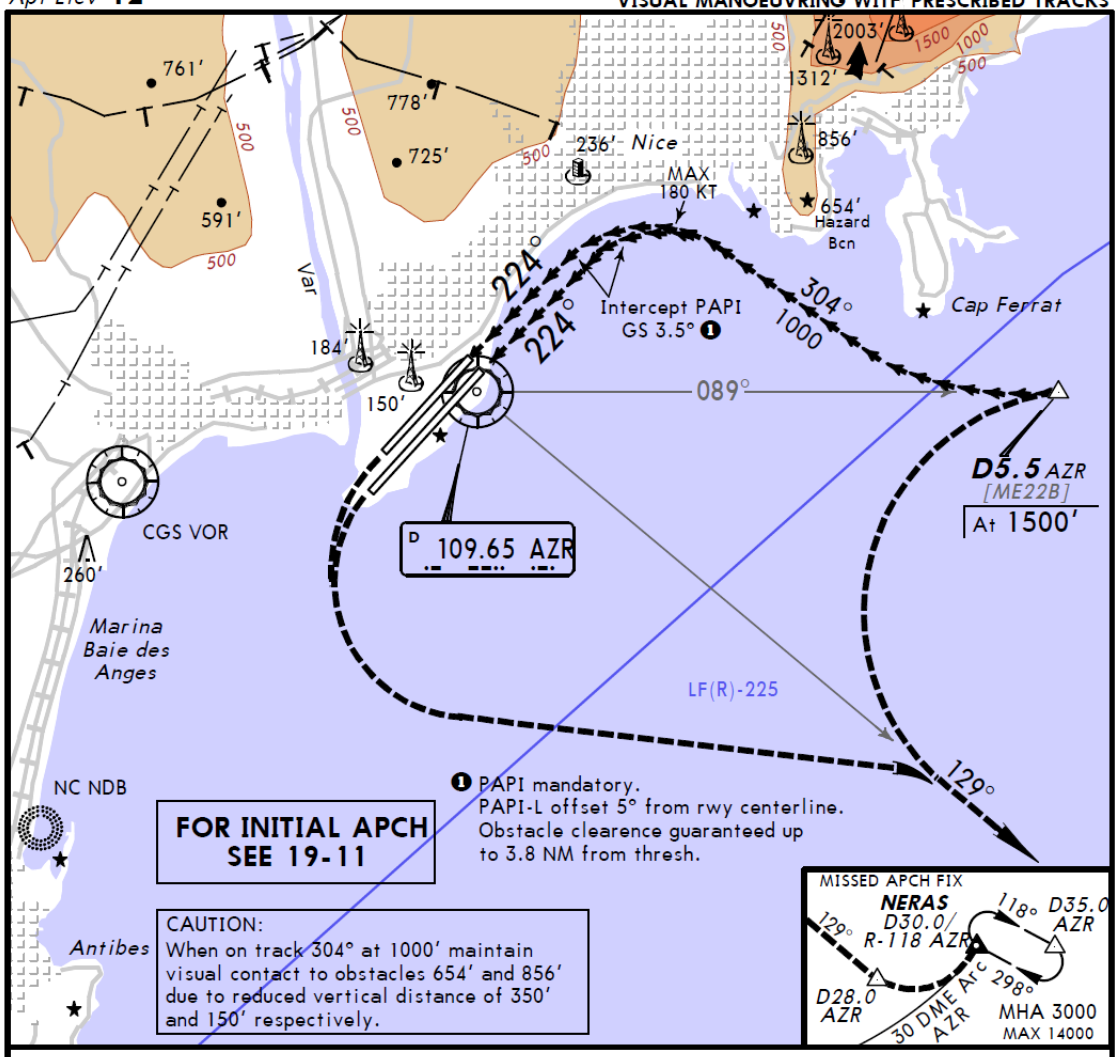
NICE/COTE D'AZUR, FRANCE

NICE/COTE D'AZUR

VPT B Rwy 22L/R

Apt Elev 12'

VISUAL MANOEUVRING WITH PRESCRIBED TRACKS



FOR INITIAL APCH
SEE 19-11

CAUTION:
When on track 304° at 1000' maintain visual contact to obstacles 654' and 856' due to reduced vertical distance of 350' and 150' respectively.

BALKED LANDING:

Turn LEFT to intercept R-129 AZR climbing to 3000'. At D28.0 AZR turn LEFT onto 30 DME Arc AZR. At NERAS join holding at 3000'.

Standard

	Max Kts	MDA(H)	VIS
C	180	1500' (1488')	8 km
D	205		

CHANGES: Procedure title.

© JEPPESEN, 2004, 2012. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 7.33. Карта захода на посадку с круга по предписанной линии пути
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 200

8. Процедуры маневрирования

8.1. Маневрирование при полете в зоне ожидания, основанной на традиционных средствах навигации

8.1.1. Конфигурация схемы ожидания. Терминология

Далее описаны схемы полетов в зоне ожидания с правым разворотом. Для схем с левым разворотом соответствующие схемы располагаются симметрично по отношению к линии пути приближения зоны ожидания.

Конфигурация схемы ожидания типа «ипподром» (Racetrack) и используемая терминология представлены на рис. 8.1.

Утолщенной линией на рис. 8.1 показан участок, на котором осуществляется наведение с использованием радиосредства, расположенного в контрольной точке (VOR, NDB, Locator).

8.1.2. Вход в зону ожидания

Вход в схему зоны ожидания осуществляется с направлений согласно трем секторам входа (рис. 8.2), при этом допускается отклонение 5° с каждой стороны от границы секторов.

Порядок входа в зону ожидания (рис. 8.2)

Вход из сектора 1 (параллельный вход, Parallel Entry):

– выполняется левый разворот на стороне ожидания для выхода на линию пути приближения или для выхода на контрольную точку; и затем

– после вторичного пролета контрольной точки ВС выполняется правый разворот для того, чтобы следовать по схеме ожидания.

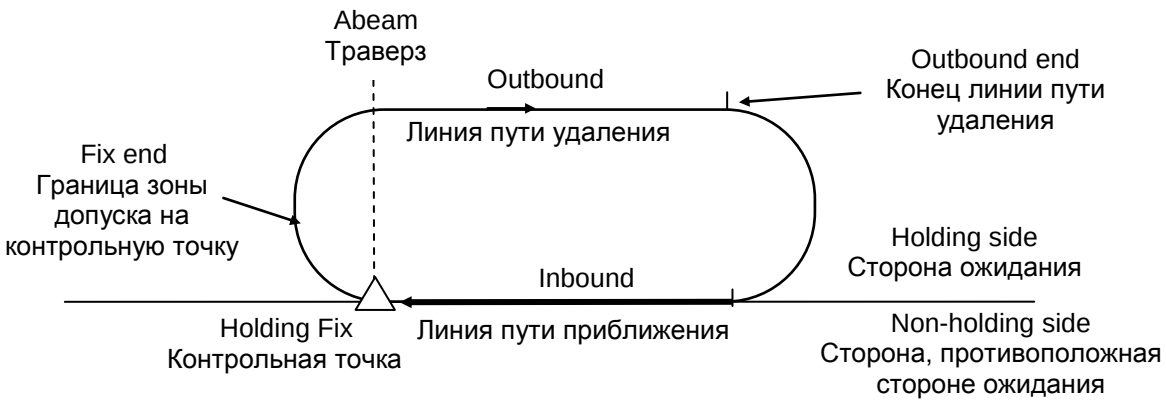


Рис. 8.1. Конфигурация схемы ожидания и используемая терминология

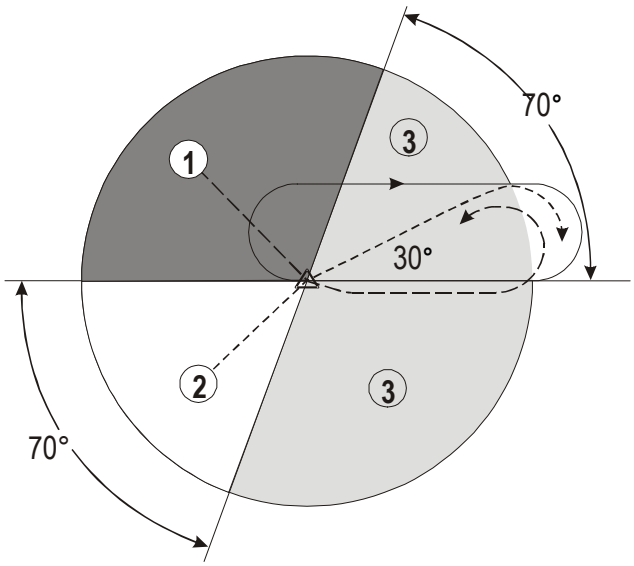


Рис. 8.2. Вход в схему зоны ожидания

Вход из сектора 2 (смещенный вход, Offset Entry):

– достигнув контрольной точки, ВС выполняет разворот на 30° от обратного направления линии пути приближения на стороне ожидания, затем:

– ВС выполняет полет по линии пути удаления в течение соответствующего промежутка времени или на соответствующее предельное расстояние по DME, или до пересечения предельного радиала (в зависимости от того, что указано), затем:

– ВС выполняет правый разворот для выхода на линию пути приближения, затем:

– после повторного выхода на контрольную точку ВС выполняет правый разворот для следования по схеме ожидания.

Вход из сектора 3 (прямой вход, Direct Entry):

– достигнув контрольной точки, ВС выполняет правый разворот для того, чтобы далее следовать по схеме ожидания.

В ряде случаев фиксированная точка зоны ожидания определяется полярными координатами относительно радиосредства VOR/DME или по пересечению двух пеленгов. В этом случае схема ожидания может быть расположена либо в направлении на VOR/DME (рис. 8.3, *а*), либо в направлении от радиомаяка (рис. 8.3, *б*).

На рис. 8.3, *а*, полет по линии пути удаления ограничен предельным расстоянием по DME. В случае ожидания в направлении от станции (см. рис. 8.3, *б*), когда расстояние от контрольной точки ожидания до станции VOR/DME невелико, может устанавливаться ограничительный радиал. Ограничительный радиал также можно устанавливать, когда необходима экономия воздушного пространства. Если выход на ограничительный радиал происходит раньше достижения ограничительного расстояния по DME, необходимо следовать по этому радиалу до начала разворота на линию пути приближения. Самое позднее начало разворота соответствует моменту достижения ограничительного расстояния по DME.

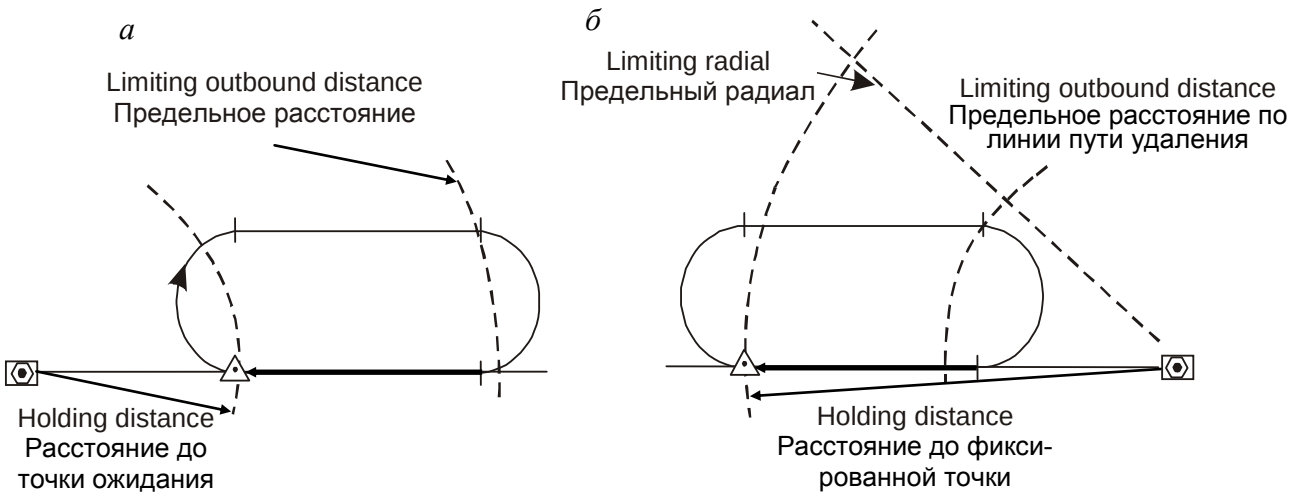


Рис. 8.3. Схема ожидания с использованием VOR/DME

Кроме основной процедуры входа, в ряде случаев публикуются *альтернативные схемы входа* в зону ожидания с использованием VOR/DME: вход с использованием дополнительной точки, образованной пересечением радиала и расстояния (рис. 8.4).

Вход в зону ожидания осуществляется через дополнительную точку ожидания по входному радиалу. По достижении ограничительного расстояния осуществляется разворот для выхода на линию пути приближения.

8.1.3. Скорости полета в зоне ожидания

С целью маневрирования в установленной области воздушного пространства зона ожидания рассчитывается при выдерживании определенных приборных скоростей полета. Используемые государством диапазоны скоростей для выполнения процедур полета в зоне ожидания публикуются в AIP государства в соответствии с национальными правилами либо согласно рекомендуемой практике ИКАО.

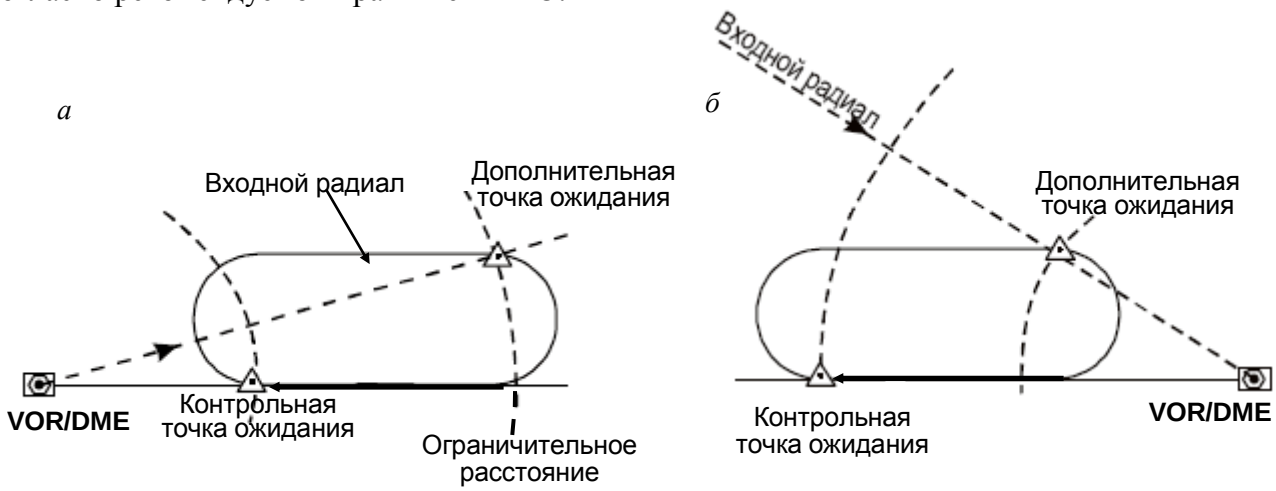


Рис. 8.4. Вход в зону ожидания по входному радиалу с использованием дополнительной точки: *а* — ожидание в направлении к станции; *б* — ожидание в направлении от станции

С целью однозначного представления пилотом правил выдерживания приборных скоростей при полете в зоне ожидания в JAM, раздел АТС на страницах государств, подраздел FLIGHT PROCEDURES, публикуется информация по выдерживанию таких скоростей: либо конкретные значения скоростей, либо указывается номер таблицы, представленной в JAM на страницах серии «200»:

– Таблица I. Скорости полета при ожидании (опубликованная в Doc 8168, изд. 5);

– Таблица II. Скорости полета при ожидании (содержащаяся во 2-м издании Doc 8168);

– Таблица III. Скорости полета при ожидании в соответствии с правилами Федеральной авиационной администрации США.

Большинство государств используют приборные скорости ожидания, опубликованные в таблице I Скорости полета при ожидании Doc 8168 (см. табл. 8.1 для самолетов и табл. 8.2 — для вертолетов).

Таблица 8.1
Максимальные скорости полета самолетов в зоне ожидания (Таблица I Скорости полета при ожидании из Doc 8168)

Абсолютная высота или эшелон полета		Обычные условия		Условия турбулентности	
м	**футы**	**км/ч**	**узел**	**км/ч**	**узел**
До 4250 включительно	до 14000	425 315	230[1)] 170[3)]	520 315	280[2)] 170[3)]
>4250 - 6100 включительно	>14000 - 20000	445	240[4)]	520	280
>6100 - 10350 включительно	>20000 - 34000	490	265[4)]	или 0,8 М в зависимости от того, что меньше	
>10350	>34000	0,83 М			

Примечания.

1. В тех случаях, когда после выполнения схемы ожидания следует начальный участок захода на посадку по приборам, опубликованная скорость полета, которая превышает 425 км/ч (230 узлов), в соответствующих публикациях указывается эта более высокая скорость полета в зоне ожидания.

2. Скорость 520 км/ч (280 узлов; 0,8 М), рассчитанная для условий турбулентности, используется для полета в зоне ожидания только после предварительного разрешения диспетчера ОВД, за исключением случаев, когда в соответствующих публикациях указывается, что данная скорость ожидания рассчитана на ВС, выполняющие полет в зоне ожидания на таких больших скоростях.

3. Для ожидания ВС категорий А и В.

4. Для схем ожидания, связанных на маршруте, должна использоваться скорость полета 520 км/ч (280 узлов).

Таблица 8.2
Максимальные скорости полета вертолетов в зоне ожидания (Таблица I Скорости полета при ожидании из Doc 8168)

Абсолютная высота/эшелон	Скорость	
	км/ч	**узел**
До 1800 м включительно (6000 футов)	185	100
Выше 1800 м (6000 футов)	315	170

Таблица 8.3
Скорости полета при ожидании в зоне ожидания (Таблица II из Doc 8168)

Абсолютная высота или эшелон полета		Винтовые самолеты[1)]		Реактивные самолеты			
				Нормальные условия		Условия турбулентности	
м	футы	км/ч	узел	км/ч	узел	км/ч	узел
До 1850 включительно	До 6000	315	170	390	210	520	280
>1850 – 4250 включительно	>6000 - 14000	315	170	405	220	или 0,8 М в зависимости от того, что меньше)	
>4250	>14000	325	175	445	240		

Примечания

1. Для некоторых винтовых самолетов может потребоваться бо́льшая скорость ожидания.
2. Скорость 520 км/ч (280 узлов; 0,8 М), рассчитанная для условий турбулентности, используется для полета в зоне ожидания только после предварительного разрешения диспетчера ОВД, за исключением случаев, когда в соответствующих публикациях указывается, что данная скорость ожидания рассчитана на ВС, выполняющие полет в зоне ожидания на таких больших скоростях.

Таблица 8.4
Скорости полета при ожидании согласно правилам Федеральной авиационной администрации США (Таблица III из FAR)

Абсолютная высота или эшелон полета		Все самолеты	
м	футы	км/ч	узел
1850 и ниже	6000	370	200
>1850 - 4250 включительно	>6000 - 14000	425	230
>4250	>14000	490	265

Примечания.

1. Зона ожидания от 6001 до 14 000 футов может быть ограничена скоростью 210 узлов (390 км/ч). Такая нестандартная зона ожидания на карте будет иметь соответствующую символику.
2. Зона ожидания на всех высотах может быть ограничена скоростью 175 узлов (325 км/ч). Такая нестандартная зона ожидания на карте будет иметь соответствующую символику.

8.1.4. Выполнение полета в зоне ожидания

Войдя в схему ожидания после последующего пролета контрольной точки, ВС выполняет разворот для полета по линии пути удаления до начала разворота на линию пути приближения.

Все развороты при полете в зоне ожидания выполняются с углом крена 25° или с угловой скоростью 3°/с; при этом берется меньший угол крена.

Пилот должен стремиться выдерживать линию пути, обозначенную на схеме, внося поправки во время и в курс при входе и в течение полета в зоне ожидания.

Если в схеме ожидания отсутствует пометка о продолжительности полета по линии пути удаления, то ВС продолжает полет:

– в течение 1 мин, если оно находится на высоте до 4250 м (14 000 футов) включительно, или 1,5 мин — на высоте выше 4250 м (14 000 футов); данные соответствуют штилевым условиям;

– до выхода на соответствующее предельное расстояние от маяка DME, если указано расстояние.

Отсчет времени полета по линии пути удаления начинается над контрольной точкой или на ее траверзе в зависимости от того, что наступает позднее. Если положение траверза определить невозможно, то отсчет времени начинается после выполнения разворота на линию пути удаления.

По истечении расчетного времени полета с учетом поправки на известный или прогнозируемый ветер или указанного расстояния ВС выполняет разворот для выхода на линию пути приближения.

Если по каким-либо причинам пилот не может следовать правилам, установленным для обычных условий полета в конкретной зоне ожидания, то об этом он должен сообщить диспетчеру ОВД как можно раньше.

Выход из зоны ожидания. Получив разрешение от диспетчера ОВД покинуть пункт ожидания в указанное время, пилот корректирует полет в пределах установленной зоны ожидания с тем, чтобы оставить пункт ожидания в указанное время с выходом в заданном направлении.

При планировании маневра с целью выхода из зоны ожидания в заданное время пилот должен на память знать время разворота ВС на 180° и 360° для рекомендованной скорости полета.

В некоторых случаях для выхода из схемы зоны ожидания на карте публикуется маневр выхода (см., например, рис. 8.5).

8.1.5. Минимальная высота полета в зоне ожидания

Публикуемые на картах издания фирмы Jeppesen минимальные высоты полета в зоне ожидания основываются на запасе высоты над препятствием в 300 м (1000 футов) в равнинной местности. В горных районах запас высоты над препятствием составляет 600 м (2000 футов).

Для зон ожидания, расположенных в пределах структуры маршрутов, публикуется минимальная высота полета (рис. 8.6, *а*). Для зоны ожидания, которая совпадает со схемой захода на посадку, публикуется минимальная абсолютная высота ожидания MHA (Minimum Holding Altitude), рис. 8.6, *б*.

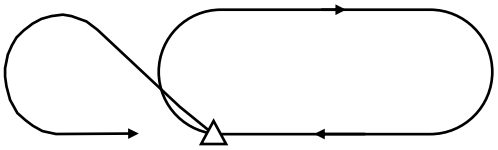


Рис. 8.5. Предписанный маневр выхода из схемы зоны ожидания

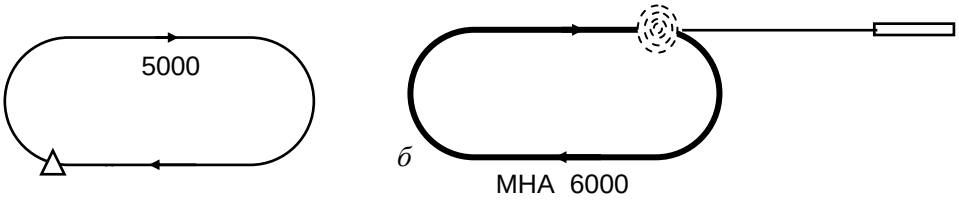


Рис. 8.6. Минимальная высота полета в зоне ожидания, футов:
а — принадлежащая к структуре маршрутов;
б — совпадающая со схемой захода на посадку

8.2. Процедуры маневрирования при заходе на посадку

8.2.1. Общие положения

Каждое государство разрабатывает карты (схемы/процедуры) захода на посадку в соответствии с определенными правилами. В качестве таких правил могут выступать национальные правила или положения, изложенные в документе ИКАО Doc 8168 «Построение схем визуальных полетов и полетов по приборам».

Фирма Jeppesen помещает в JAM карты (схемы/процедуры) захода на посадку, опубликованные в AIP различных государств. И если то или иное государство представляет в AIP информацию, в соответствии с какими правилами рассчитаны процедуры захода на посадку, то фирма Jeppesen при издании таких карт помещает в левом нижнем углу специальную сноску. Встречаются следующие сноски.

PANS OPS: наличие данной сноски указывает, что государство установило процедуру захода на посадку по приборам в соответствии с Doc 8168, т. 2.

TERPS: данная сноска дается для карт аэродромов, рассчитанных в соответствии со стандартом США для процедур, выполняемых по приборам в районе аэроузла (TERPS, Terminal Instrument Procedures).

TERPS AMEND X (Amendment number X): данная сноска дается для карт аэродромов, рассчитанных в соответствии с TERPS; X — номер поправки процедуры. Возросший номер (X) указывает на изменение процедуры.

MIPS (Military Procedures): данная надпись указывает на то, что для построения процедур использовался источник Military Instrument Procedures Standardization.

Сноски PANS OPS не применяются на картах захода на посадку на аэродромах, расположенных на территории США и Канады.

Если на карте захода на посадку отсутствует сноска, то информация о применяемых правилах представлена в JAM в разделе АТС на страницах соответствующего государства в подзаголовке «**Procedure Limitations and Options».**

8.2.2. Скорости, используемые для расчета схем захода на посадку

С целью обеспечения стандартной основы для соотношения маневренности ВС с конкретными схемами захода на посадку установлены категории ВС на основе приборной скорости пересечения порога ВПП, превышающей в 1,3 раза скорость сваливания в посадочной конфигурации при максимальной сертифицированной посадочной массе (V_{at}), табл. 8.5.

Таблица 8.5
Категории воздушных судов

Категория ВС	Диапазон приборной скорости V_{at}	
	км/ч	узел
A	<160	<91
B	169 – 223	91 – 120
C	224 – 260	121 –140
D	261 – 306	141–165
E	307 – 391	166 – 211
H*	-	-

* Основанный на скорости сваливания метод определения категории ВС к вертолетам не применяется. Когда вертолеты выполняют полеты как самолеты, схема может классифицироваться как соответствующая категория А.

В Doc 8168 для каждой категории ВС представлены диапазоны приборных скоростей (см. табл. 8.6 и 8.7) для использования их при расчетах защищенного воздушного пространства и определения минимальных высот пролета препятствий. Схемы/процедуры захода на посадку рассчитываются по истинным скоростям по стандартной температуре, увеличенной на +15°С, исходя из приборных скоростей, указанных в табл. 8.6, 8.7.

Таблица 8.6
Скорости для расчета схем, км/ч

Категория ВС	V_{at}	Диапазон скоростей для участка захода на посадку		Максимальные скорости		
				для визуального маневрирования	при уходе на повторный заход на участке	
		начального	конечного		промежуточном	конечном
A	<169	165 – 280 (205*)	130 – 185	185	185	205
B	169 – 223	220 – 335 (260*)	155 – 240	250	240	280
C	224 – 260	295 – 445	215 – 295	335	295	445
D	261 – 306	345 – 465	240 – 345	380	345	490
E	307 – 390	345 – 465	285 – 425	445	425	510
H	-	130 – 220	110 – 185	-	165	165

Таблица 8.7
Скорости для расчета схем, узлы

Категория ВС	V_{at}	Диапазон скоростей для участка захода на посадку		Максимальные скорости		
				для визуального маневрирования	при уходе на повторный заход на участке	
		начального	конечного		промежуточном	конечном
A	<91	90 – 150 (110*)	70 – 100	100	100	110
B	91 – 120	120 – 180 (140*)	85 – 130	135	130	150
C	121 – 140	160 – 240	115 – 160	180	160	240
D	141 – 165	185 – 250	130 – 185	205	185	265
E	166 – 210	185 – 250	155 – 230	240	230	275
H	-	70 – 120	69 – 90	-	90	90

* *Максимальная скорость для обратных схем и схем типа «ипподром».*

На схемах захода на посадку по приборам указываются отдельные категории ВС, для которых утверждается данная схема. Как правило, схемы строятся с таким расчетом, чтобы обеспечить защищаемое воздушное пространство и запас высоты над препятствием для ВС до категории D включительно. Схемы захода на посадку, представленные в JAM, не рассчитаны для ВС категории E. В тех аэропортах, где требования, предъявляемые к воздушному пространству, носят характер угрозы безопасности, использование схем может ограничиваться более низкими скоростными категориями. В ряде случаев на схеме может указываться максимальная приборная скорость для конкретного участка без ссылки на категорию ВС. В любом случае пилот должен придерживаться схемы и руководствоваться информацией, указанной на картах полета по приборам, и выдерживать соответствующие приборные скорости, указанные в табл. 8.6 и 8.7, если ВС находится в зонах, построенных для обеспечения запаса высоты над препятствием.

В табл. 8.8 представлены категории ВС согласно Приказу ДВТ от 28.12.1993 г. №ДВ-160 «Об установлении категорий для воздушных судов ГА России согласно правилам ИКАО и о введении в действие методики определения минимумов аэродрома для визуального захода на посадку».

Таблица 8.8
Категории воздушных судов

Категория ВС	V_{at}, км/ч	Типы воздушных судов
A	<169	Ан-2, Ан-14, Ан-28, Л-410, ВИЛЬГА, Як-18, Як-50, Як-52, Су-26, все типы вертолетов
B	169 – 223	Ан-8, Ан-24, Ан-26, Ан-30, Ан-72, Ан-74, Ил-114, Л-29, Л-39, Як-40, Як-42
C	224 – 260	А-50, Ан-32, БЕ-12, Ил-76, Ил-78, МиГ-17, Ту-16
D	261 – 306	Ан-12, Ан-22, Ан-124, Ил-18, Ил-20, Ил-38, Ил-62, Ил-86, Ил-96, М-4, МиГ-21, МиГ-29, Су-25, Су-27, Ту-95, Ту-134А, Ту-142, Ту-154
E	307 – 390	МиГ-23, МиГ-25, МиГ-27, МиГ-31, Су-15, Су-17, Су-24, Ту-22, Ту-95МС, Як-28, Як-38

8.2.3. Маневрирование при заходе на посадку

8.2.3.1. Участки схемы захода на посадку

Схема захода на посадку по приборам может иметь пять отдельных участков:

1) прибытие с маршрута (Arrival route);
2) начальный (Initial);
3) промежуточный (Intermediate);
4) конечный (Final);
5) прерванный заход на посадку (Missed approach).

Участки захода на посадку начинаются и заканчиваются в пределах, установленных контрольными точками (рис. 8.7).

Знание участков маршрута прибытия для захода на посадку предполагает, что пилот знаком с критериями пролета препятствий, выдерживания ограничений по скорости, кренов и других параметров, которые свойственны каждому участку.

На многих схемах захода на посадку публикуется точка IAF с целью представления пилоту информации, что после пролета этой точки ВС находится вне пределов маршрутной структуры и начинается участок осуществления маневра для захода на посадку.

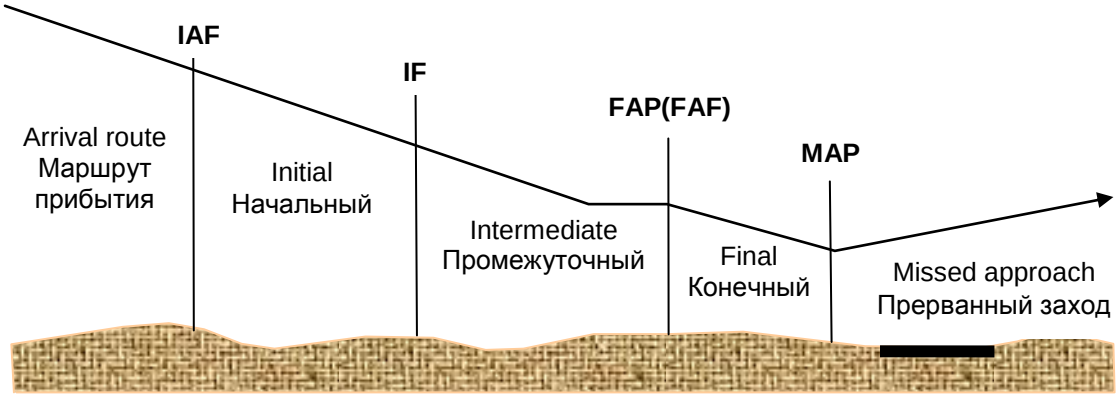


Рис. 8.7. Участки схемы захода на посадку:

IAF (Initial Approach Fix)	– фиксированная точка начального участка захода на посадку;
IF (Intermediate Fix)	– фиксированная точка промежуточного участка;
FAP (Final Approach Point)	– точка конечного участка захода на посадку;
FAF (Final Approach Fix)	– фиксированная точка конечного участка захода на посадку;
MAP (Missed Approach Point)	– точка ухода на повторный заход.

8.2.3.2. Начальный участок захода на посадку

На начальном участке захода на посадку в основной зоне обеспечивается минимальный запас высоты над препятствием (МОС, Minimum Obstacle Clearance) 300 м (рис. 8.8). В дополнительной зоне значение МОС изменяется от установленного значения до нуля.

Очень часто ВС выходит в район аэродрома с направлений, противоположных посадочному путевому углу. В этом случае для выхода на промежуточный или конечный участок предписывается выполнение маневра обратной схемы. К обратной схеме относятся три типа маневра.

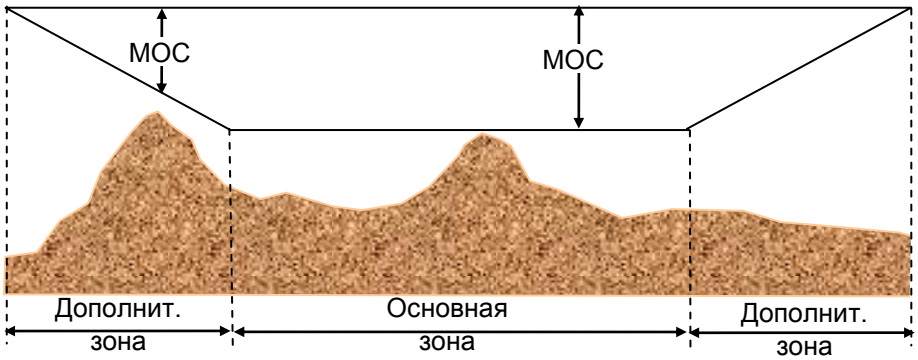


Рис. 8.8. Соотношение минимальных запасов высоты над препятствием в основной и дополнительных зонах (поперечное сечение)

1. Стандартный разворот на 45°/180° (45°/180° procedure turn) начинается в точке местонахождения навигационного средства или в контрольной точке и включает в себя:

– прямой участок с наведением по линии пути; этот прямой участок может ограничиваться временем полета, радиалом и расстоянием по DME;

– разворот на 45°;

– прямой участок без наведения по линии пути; длина участка ограничивается временем полета, которое составляет 1 мин с момента начала разворота для ВС категорий A и B и 1 мин 15 с с момента начала разворота для ВС категорий C, D и E;

– разворот на 180° в противоположном направлении для выхода на линию пути приближения (рис. 8.9).

2. *Стандартный разворот на 80°/260° (80°/260° procedure turn)* начинается в точке нахождения навигационного средства или в контрольной точке и включает в себя:

– прямой участок с наведением по линии пути; этот прямой участок может ограничиваться временем полета, радиалом или расстоянием по DME;

– разворот на 80°;

– разворот на 260° в противоположном направлении для выхода на линию пути приближения.

Стандартный разворот считается левым/правым, если первоначальный отворот производится влево/вправо.

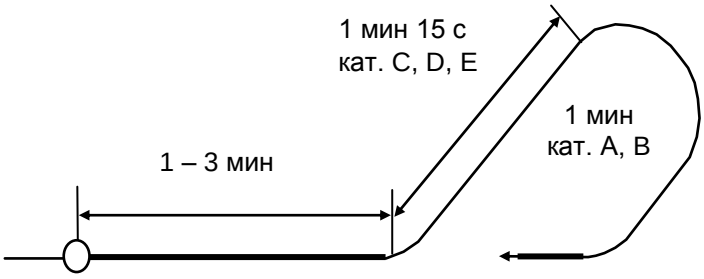


Рис. 8.9. Обратная схема: стандартный разворот на 45°/180° (левый) и отсчет по времени

Примечание. На рис. 8.9–8.13 утолщенной линией показаны участки с наведением по линии пути.

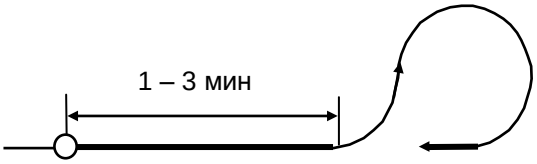


Рис. 8.10. Обратная схема: стандартный разворот (левый)
на 80°/260° и отсчет по времени

3. ***Обратный разворот на посадочную прямую (Base turn)***, состоящий из указанной обратной линии пути и заданной длительности полета или расстояния по DME от навигационного средства с последующим разворотом для выхода на линию пути приближения. Обратная линия пути и/или время полета могут отличаться для различных категорий ВС. В этом случае публикуются отдельные схемы (рис. 8.11).

В том случае, когда прямолинейный участок не имеет достаточной протяженности для необходимой потери абсолютной высоты и когда целесообразно выполнять вход в обратную схему, применяется схема типа «ипподром».

Схема типа «ипподром» (Racetrack procedures) состоит из разворота от линии пути приближения на 180° после пролета навигационного средства или контрольной точки с выходом на обратную линию пути при длительности полета по этой линии в течение 1, 2 или 3 мин с последующим разворотом на 180° в том же направлении для возвращения на линию пути приближения (рис. 8.12). Вместо временного предела для полета по участку обратной линии пути в качестве предела может использоваться расстояние по DME или пересекающий радиал/пеленг. Как правило, схема типа «ипподром» применяется, когда ВС прибывают, пролетая над контрольной точкой, с различных направлений. В этом случае предполагается, что ВС будут входить в схему точно так же, как это предписывается в отношении входа в зону ожидания (см. п. 8.1.2), с учетом следующего:

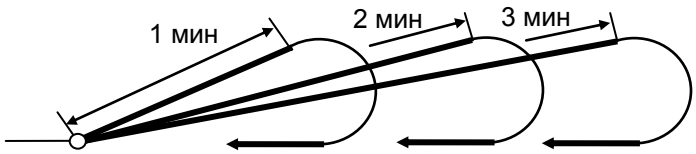


Рис. 8.11. Обратная схема: обратный разворот на посадочный курс

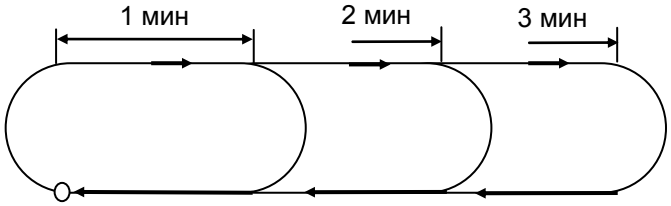


Рис. 8.12. Обратная схема типа «ипподром»

1) смещенный вход из сектора 2 ограничивает время полета по смещенной на 30° линии пути до 1 мин 30 с, после чего предполагается, что за оставшееся время удаления пилот выполнит разворот на курс, параллельный обратной линии пути (рис. 8.13). Если время полета в сторону удаления составляет лишь 1 мин, время полета по смещенной на 30° линии пути также составляет 1 мин;

2) параллельный вход не выполняется непосредственно с возвращением к средству без предварительного пересечения линии пути приближения при выходе на конечный участок схемы захода на посадку;

3) все маневры выполняются на стороне маневрирования.

4) В случае прибытия на схему на большой высоте при снижении до высоты промежуточного участка захода на посадку рекомендуется снижаться с вертикальными скоростями согласно табл. 8.9.

Таблица 8.9
Вертикальные скорости при снижении на схеме

Линия пути удаления	**Максимальная**	**Минимальная**
Категория A/B	4 м/с (804 фут/мин)	Не применяется
Категория C/D/E/H	6 м/с (1197 фут/мин)	Не применяется
Линия пути приближения	Максимальная	Минимальная
Категория A/B	3.3 м/с (655 фут/мин)	2 м/с (394 фут/мин)
Категория H	3.8 м/с (755 фут/мин)	Не применяется
Категория C/D/E	5 м/с (1000 фут/мин)	3 м/с (590 фут/мин)

В ряде аэропортов могут быть опубликованы схемы захода на посадку по ILS, которые включают в себя участок счисления пути (Dead reckoning segment, DR), расположенный между контрольной точкой и точкой пересечения с линией курса курсового радиомаяка (рис. 8.14).

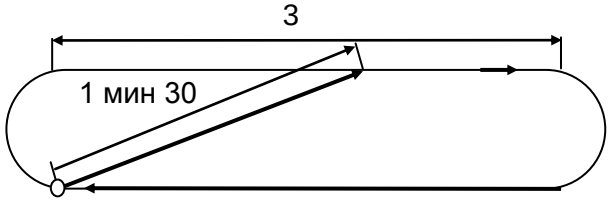


Рис. 8.13. Смещенный вход в схему типа «ипподром»
с временем полета по линии пути удаления более 1 мин

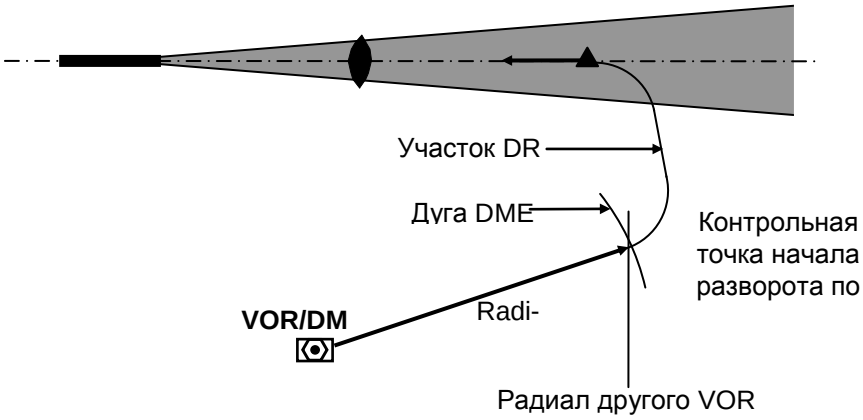


Рис. 8.14. Схема с участком счисления пути

Во время полета на участке счисления пути пилот должен выдерживать заданный путевой угол с учетом поправки на известный ветер.

8.2.3.3. Требования к выполнению процедур обратной схемы и схемы типа «ипподром»

Вход. Если в схеме не содержатся особые ограничения по входу, вход в обратные схемы осуществляется с линии пути ±30° от линии пути обратной схемы. Однако для разворотов на посадочный курс, когда сектор прямого входа ±30° не включает обратную линию пути приближения, сектор входа расширяется, чтобы включить эту линию (рис. 8.15).

Прибытие с различных направлений с использованием схемы ожидания и обратной схемы показано на рис. 8.16. Воздушные суда, прибывающие из сектора *1*, после пролета навигационного средства выполняют непосредственно полет по обратной схеме. Воздушные суда, прибывающие из сектора *2*, должны войти в зону ожидания, прежде чем приступить к выполнению полета по обратной схеме.

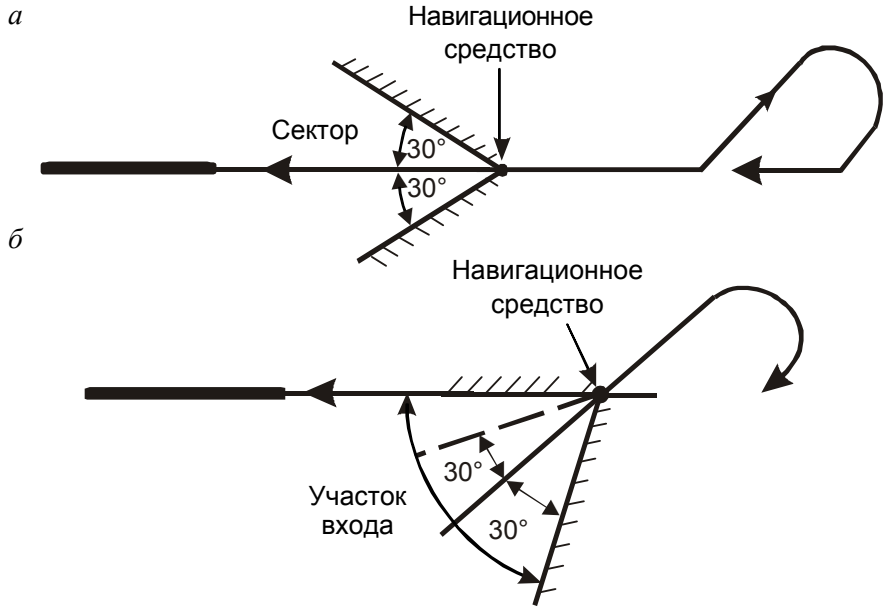


Рис. 8.15. Вход в обратные схемы:
а — стандартный разворот; *б* — разворот на посадочную прямую

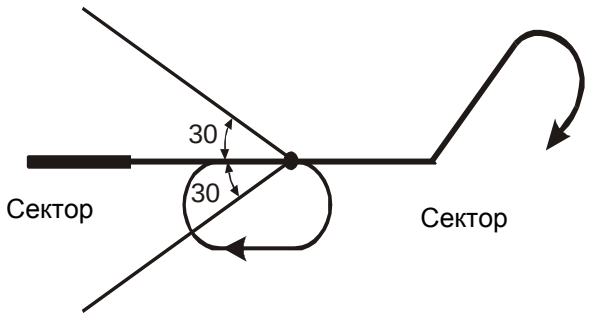


Рис. 8.16. Прибытия с различных направлений
с использованием схемы ожидания и обратной схемы

На рис. 3.17 опубликована карта захода на посадку по NDB. Карта STAR для аэропорта не опубликована. Возникает закономерный вопрос, какой маневр должно осуществить ВС для выполнения процедуры обратной схемы (стандартного разворота 45 °/180 °), если оно, например, прибывает с МПР 350 или 240 °? В том случае, когда отсутствуют карты (схемы STAR, поясняющие процедуру прибытия), необходимо руководствоваться положениями Doc 8168. Основные требования этого документа изложены в JAM в разделе АТС на страницах серии «200». Далее изложены требования по выполнению процедур обратных схем.

На карте захода на посадку схема типа «ипподром» может быть показана линией различной толщины: тонкой и утолщенной (рис. 3.17). Если схема типа «ипподром» относится к процедуре захода на посадку, то она обозначена утолщенной линией (рис. 8.17), а если к зоне ожидания — тонкой (рис. 3.17). Применительно к рис. 3.17 схема типа «ипподром» над NDB FAR выполняет три функции: зоны ожидания, если ВС вынуждено по какой-либо причине ожидать разрешения на посадку; зоны потери высоты, если ВС прибыло на точку на большой высоте; схемы для вписывания в обратную схему при прибытии, например, при полете на NDB FAR с МПР 034°.

На рис. 8.17 схема типа «ипподром» выполняется в обязательном порядке перед тем, как ВС должно выйти наконечный участок захода на посадку.

Ограничения по скорости. На карте захода на посадку могут быть опубликованы скорости маневрирования на конкретном участке захода на посадку, (см. рис. 8.18). Пилот ВС не должен превышать эти скорости в целях обеспечения нахождения ВС в пределах защищенного пространства.

Снижение. Воздушное судно должно быть выведено на контрольную точку или навигационное средство, после чего продолжается полет по заданной линии пути удаления, при необходимости со снижением на заданную высоту. Если после разворота в сторону приближения предусматривается дальнейшее снижение, то это снижение не должно начинаться до выхода на линию приближения. Под термином «выход» рассматривается положение ВС в пределах половины отклонения на полную шкалу для ILS и VOR (при подключении к ПНП (CDI) или в пределах ±5° относительно требуемого пеленга по NDB.

Временной допуск для схемы типа «ипподром». Если схема основана на навигационном средстве, то время полета по линии пути удаления отсчитывается с момента нахождения ВС на траверзе навигационного средства или с момента достижения ВС курса следования по линии пути удаления в зависимости от того, что наступает позднее. Если схема основана на контрольной точке, то разворот на линию пути приближения следует начинать в заданных пределах времени (с поправкой на ветер) или при выходе на какое-либо расстояние по DME или радиал/пеленг, определяющий предельное расстояние, в зависимости от того, что наступает раньше.

Влияние ветра. Как по курсу, так и по времени пилот должен вносить соответствующие поправки для компенсации влияния ветра в целях как можно более точного и быстрого возврата на линию пути приближения для осуществления захода на посадку с установившейся скоростью. При внесении таких поправок необходимо в полной мере использовать имеющиеся показания навигационного средства и данные о расчетном или известном ветре. Если задано расстояние по DME или радиал/пеленг, то его нельзя превышать при полете по линии пути удаления.

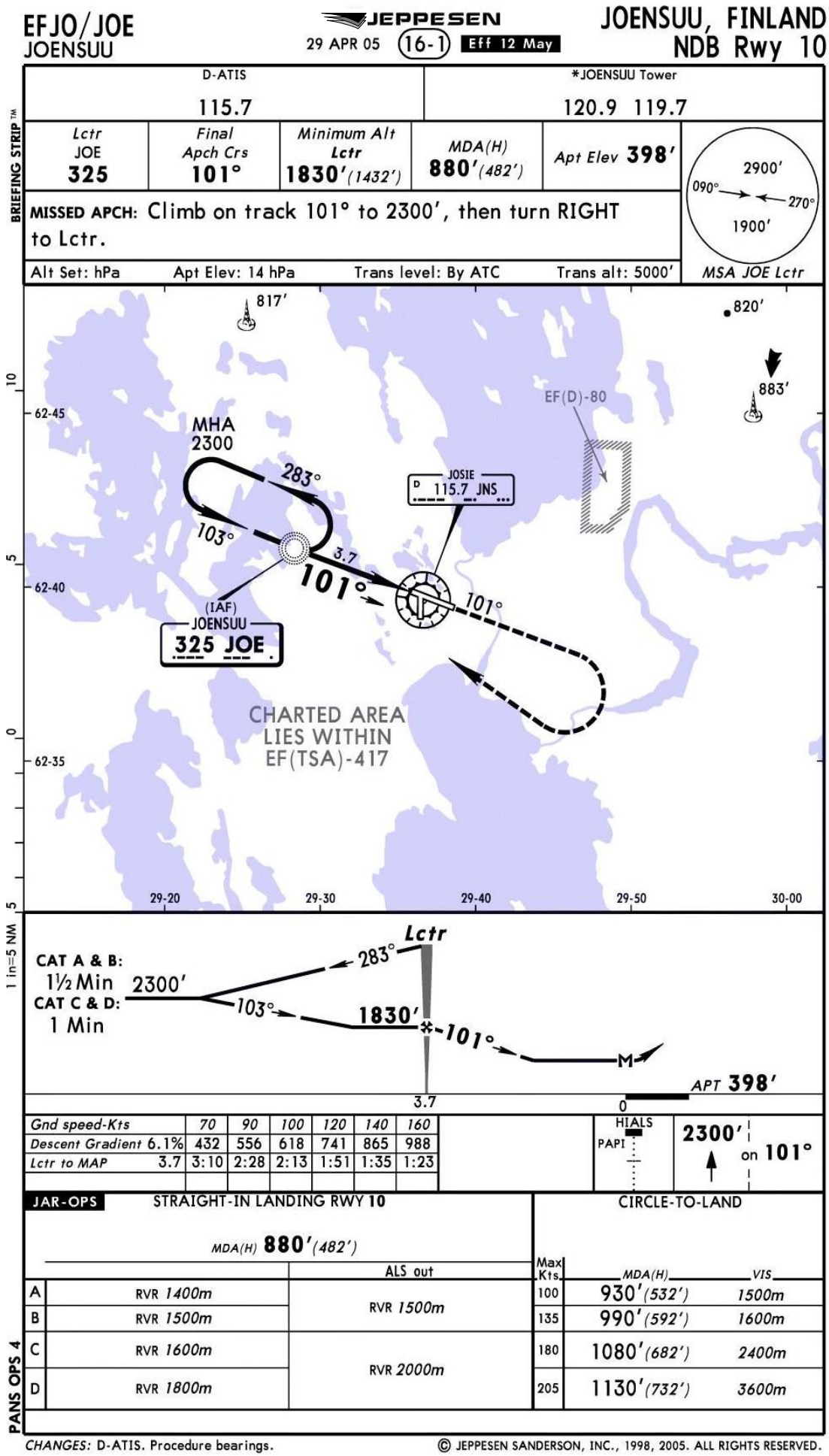


Рис. 8.17. Карта захода на посадку с обязательным выполнением обратной схемы.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

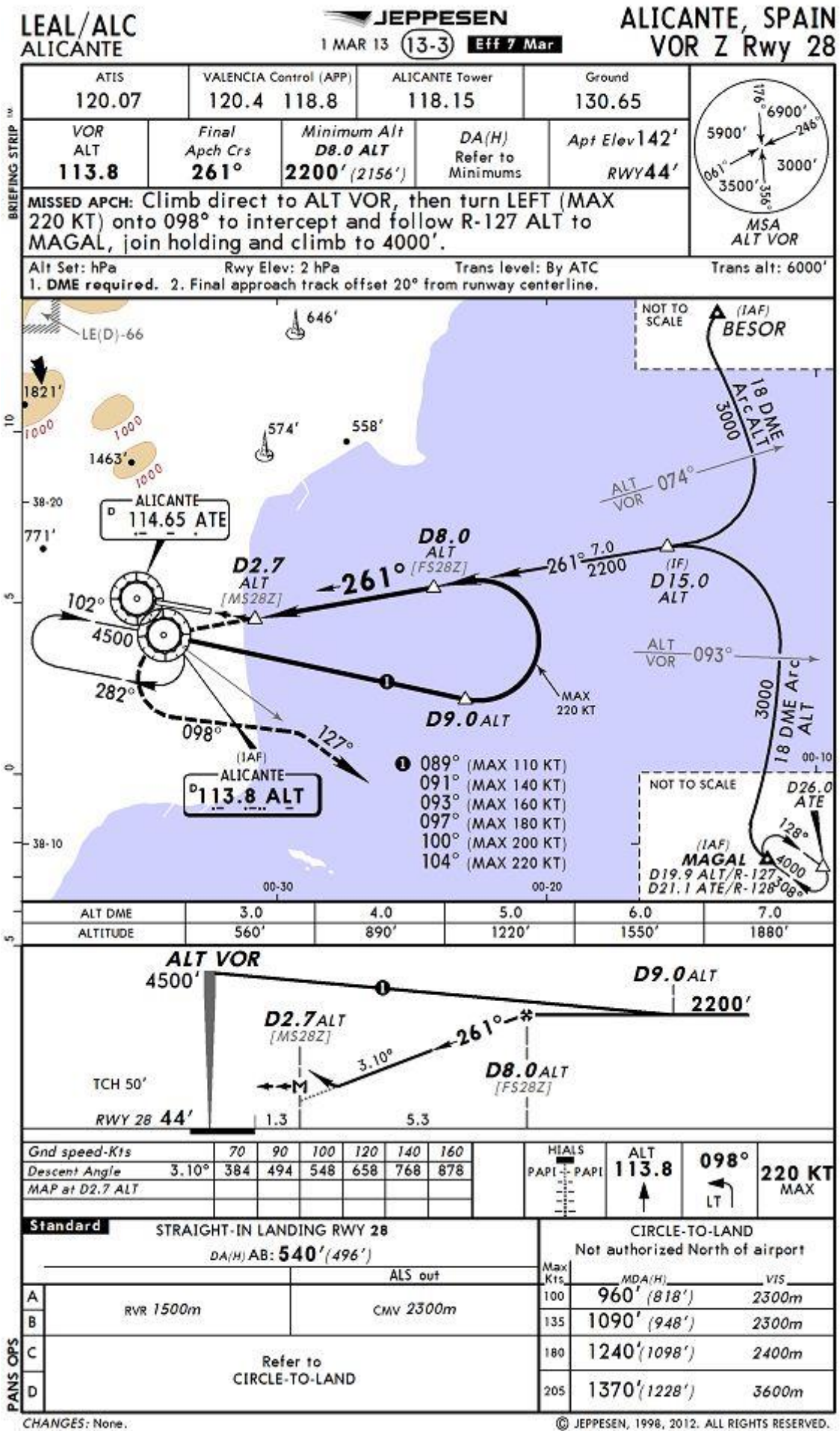


Рис. 8.18. Карта захода на посадку с ограничением скоростей.

Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

Скорости снижения. Заданные временные допуски и абсолютные высоты полета по схеме основаны на вертикальных скоростях снижения, которые не превышают значений, указанных в табл. 8.9.

При расчете максимального снижения не предусматривается снижение во время выполнения разворотов.

Угол крена. Схемы основываются на среднем достигаемом угле крена 25° или на угле крена, обеспечивающем разворот с угловой скоростью 3°/с (берется наименьшая величина).

Челночные полеты. Челночные полеты, как правило, осуществляются там, где необходимо снижение между концом начального участка захода на посадку и началом конечного участка захода на посадку. Челночные полеты по схеме типа «ипподром» выполняются для целей снижения, набора высоты или при полете в зоне ожидания.

8.2.3.4. Промежуточный участок захода на посадку

На этом участке производится корректировка конфигурации и скорости ВС для его подготовки к конечному участку захода на посадку. По этой причине применяется как можно меньший градиент снижения. На данном участке величина МОС составляет 150 м в основной зоне и доходит до нуля на внешней границе дополнительной зоны.

В том случае, когда на схеме опубликована контрольная точка конечного участка захода на посадку (FAF), промежуточный участок захода на посадку начинается с того момента, когда ВС находится на линии пути приближения стандартного разворота, обратного разворота на посадочную прямую или на конечном участке схемы типа «ипподром».

Примечание. Когда на карте захода на посадку не указана контрольная точка конечного участка захода на посадку (FAF), линия пути приближения представляет собой конечный участок захода на посадку.

8.2.3.5. Конечный участок захода на посадку

На конечном участке захода на посадку производятся вывод ВС в створ ВПП и снижение для посадки. Конечный участок захода на посадку может завершиться либо подлетом к ВПП для посадки с прямой, либо подлетом для визуального маневрирования с целью посадки (см. рис. 8.18).

Участок конечного участка захода на посадку начинается в точке:

1) FAF — при неточном заходе на посадку или при неточном заходе на посадку с вертикальным наведением методом Baro — VNAV или

2) FAP — при точном заходе на посадку

и заканчивается в точке MAP.

Конечный участок при неточном заходе на посадку без вертикального наведения (2D). На данном участке ВС устанавливает конфигурацию для конечного участка захода на посадку и производит снижение до MDA/H при заходе на посадку с прямой или при посадке с круга.

Воздушное судно пересекает точку FAF на указанной абсолютной/относительной высоте, а затем начинает снижение. С целью расчета пилотом снижения на карте захода на посадку в нижнем левом углу публикуется градиент снижения (рис. 8.19). Для указанного градиента снижения и путевой скорости полета (в узлах) на прямой дается значение вертикальной скорости снижения (фут/мин), которое носит рекомендательный характер.

Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160
ILS GS 3.00° or LOC Descent Gradient 5.24%	377	484	538	646	753	861
MAP at LMM/D0.7 KVY						

Рис. 8.19. Информация о градиенте снижения и расчетной вертикальной скорости снижения в зависимости от путевой скорости

При наличии на аэродроме удобно расположенного маяка DME представляется информация о профиле снижения в соотношении: дальность — абсолютная (относительная) высота.

Если на карте захода на посадку опубликована схема ступенчатого снижения с использованием удобно расположенного маяка DME, то пилот не должен снижаться до тех пор, пока не выйдет на указанную линию пути и не пройдет указанный рубеж по DME на опубликованной высоте, после чего пилот начинает снижение, удерживая ВС на указанной абсолютной (относительной) высоте или выше в соответствии с расстоянием по DME.

Если аэродром оборудован единственным навигационным средством, расположенным на нем или вблизи него, то это средство будет служить одновременно в качестве точек IAF и MAP. На таких аэродромах указывается минимальная абсолютная/относительная высота полета по обратной схеме или по схеме типа «ипподром» и OCA/H для конечного этапа захода на посадку. При отсутствии точки FAF снижение до MDA/H производится после выхода ВС на линию пути приближения конечного участка захода на посадку.

Конечный участок при неточном заходе на посадку с вертикальным наведением (3D). При данном типе захода на посадку начало конечного участка захода на посадку начинается в FAF, которая расположена в месте пересечения геометрического угла траектории наведения в вертикальной плоскости (обычно 3°) и минимальной относительной высоты, указанной на промежуточном участке захода на посадку. После пролета FAF пилот должен выдержать заданный угол снижения. На рис. 8.20 это угол составляет 3.01°. Данный угол снижения включается в бортовую базу. Снижение на конечном участке производится до MDA/H.

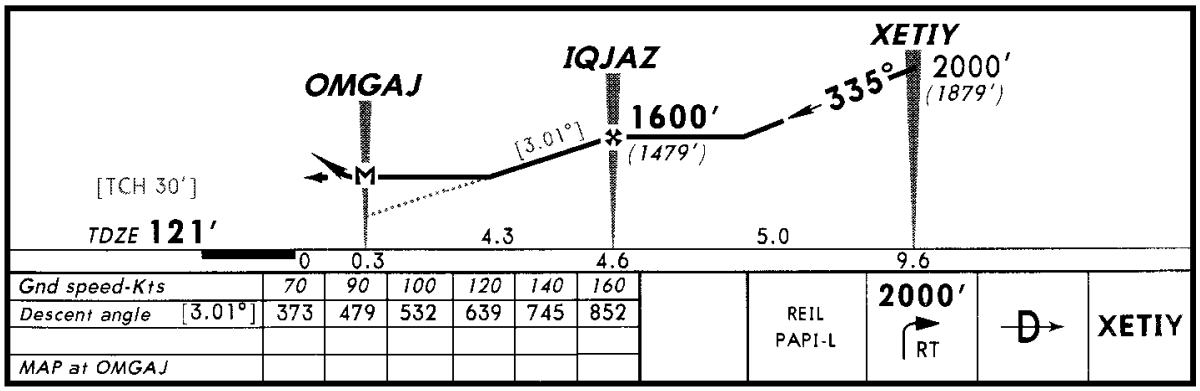


Рис. 8.20. Вертикальный профиль снижения с установленным углом снижения

Заход на посадку с непрерывным снижением на конечном участке (Continuous descent final approach — CDFA). С целью непрерывного снижения на конечном участке захода на посадку применяется процедура CDFA по схеме неточного захода на посадку по приборам в установившемся режиме техники пилотирования, осуществляемом с непрерывным

снижением, без ступенчатого снижения, с абсолютной/относительной высоты, равной абсолютной/относительной высоте в FAF или превышающей эту высоту, до точки, расположенной на высоте примерно 15 м (50 футов) над посадочным порогом ВПП, или до точки, где для данного типа ВС должен начинаться маневр выравнивания перед посадкой.

Если при подходе ВС к DA/H визуальные ориентиры, необходимые для выполнения посадки, не наблюдаются, то выполнение процедуры прерванного захода на посадку начинается на DA/H. ВС не должно выполнять горизонтальный полет на или вблизи DA/H (рис. 8.21).

Независимо от вида управления траекторией в вертикальной плоскости, используемого при неточном заходе на посадку, боковой маневр разворота при выполнении процедуры прерванного захода на посадку не выполняется до тех пор, пока ВС не достигнет MAPt.

Следует подчеркнуть, что по мере приближения к DA/H у экипажа имеются только две возможности: по достижении DA/H продолжить снижение до посадки при наличии в поле зрения необходимых визуальных ориентиров или выполнить процедуру прерванного захода на посадку. После достижения DA/H участок горизонтального полета отсутствует.

Способ CDFA упрощает конечный участок неточного захода на посадку в результате введения приемов, аналогичных тем, которые используются при выполнении точных заходов на посадку или заходов на посадку с вертикальным наведением (APV - Approach procedure with vertical guidance). Способ CDFA улучшает ситуационную информированность пилотов и полностью отвечает всем критериям "захода на посадку в установившемся режиме".

Если на аэродроме имеется DME, то для упрощения захода на посадку с непрерывным снижением на конечном участке (CDFA) представляется консультативная информация о профиле снижения на конечном участке захода на посадку, с тем чтобы пилот мог выдерживать заданный угол снижения. Эта информация представляться в виде таблицы с указанием абсолютных/относительных высот, которые воздушное судно должно проходить через каждые 2 км или 1 м. милю, см. рис 8.21.

Конечный участок при точном заходе на посадку по ILS начинается в точке FAP. Эта точка расположена в пространстве на осевой линии курсового радиомаяка в точке пересечения номинальной глиссады на абсолютной/относительной высоте промежуточного участка захода на посадку.

Защитная зона конечного участка захода на посадку по ILS значительно *у*же аналогичных зон при неточном заходе на посадку. Снижение по глиссаде не начинается до тех пор, пока ВС не войдет в зону допусков осуществляющего наведение курсового радиомаяка. При полете на прямой предполагается, что пилот будет пилотировать ВС таким образом, чтобы отклонение по курсу и глиссаде (ниже глиссады) не превышало половины шкалы. При б*о*льших отклонениях с учетом допусков для системы ILS ВС может оказаться за пределами защищаемого воздушного пространства, где может не быть защиты от столкновения с препятствиями.

Конечный участок захода на посадку по ILS, как правило, включает контрольную точку или навигационное средство, которое позволяет произвести проверку точности выдерживания глиссады по высотомеру. Обычно для этой цели используется внешний маркерный радиомаяк (ОМ). Снижение до высоты, которая является меньшей, чем абсолютная/относительная высота пролета контрольной точки, не следует производить до пролета этой контрольной точки.

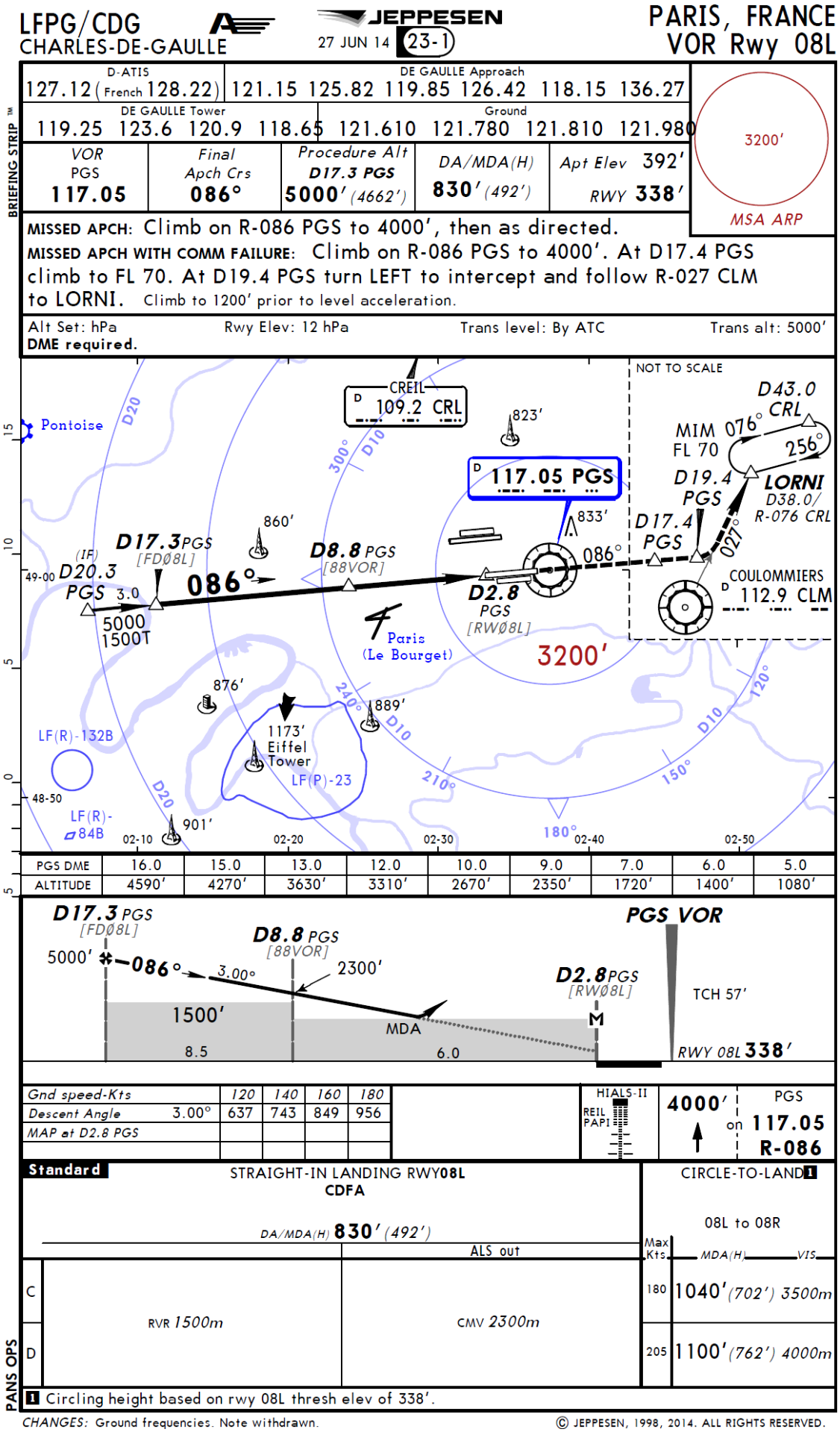


Рис. 8.21. Карта захода на посадку с процедурой CDFA.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

В тех случаях, когда при заходе на посадку теряется наведение по глиссаде, заход на посадку становится неточным и выполняется по правилам и минимуму неточного захода на посадку.

При заходе на посадку в условиях отрицательной температуры необходимо учитывать температурную погрешность барометрического высотомера для контроля высоты пролета соответствующих маркерных радиомаяков (см. разд. 2.9).

8.2.3.6. Участок прерванного захода на посадку

Для точного и неточного заходов на посадку участок процедуры прерванного захода на посадку начинается в точке MAP и состоит из трех этапов: начального, промежуточного и конечного. На рис. 8.22 представлена упрощенная схема прерванного захода на посадку.

Схема прерванного заход на посадку предназначена для предотвращения столкновения с препятствиями при выполнении ухода в зону ожидания или на запасной аэродром или повторного захода на посадку. На схеме указывается точка, где начинается прерванный заход на посадку. Выполнение прерванного захода на посадку должно начинаться:

1) не ниже, чем DA/H в схеме точного захода на посадку и захода на посадку с наведением или

2) не ниже, чем MDA/H в схеме неточного захода на посадку или захода на посадку с круга.

Точка начала прерванного захода на посадку в схеме вертикального профиля может обозначаться:

1) точкой пересечения номинальной траектории снижения электронного луча номинальной глиссады ILS или геометрического угла траектории наведения в вертикальной плоскости и DA/H; или

2) навигационным средством; или

3) контрольной точкой; или

4) указанным расстоянием или времени полета от точки FAF.

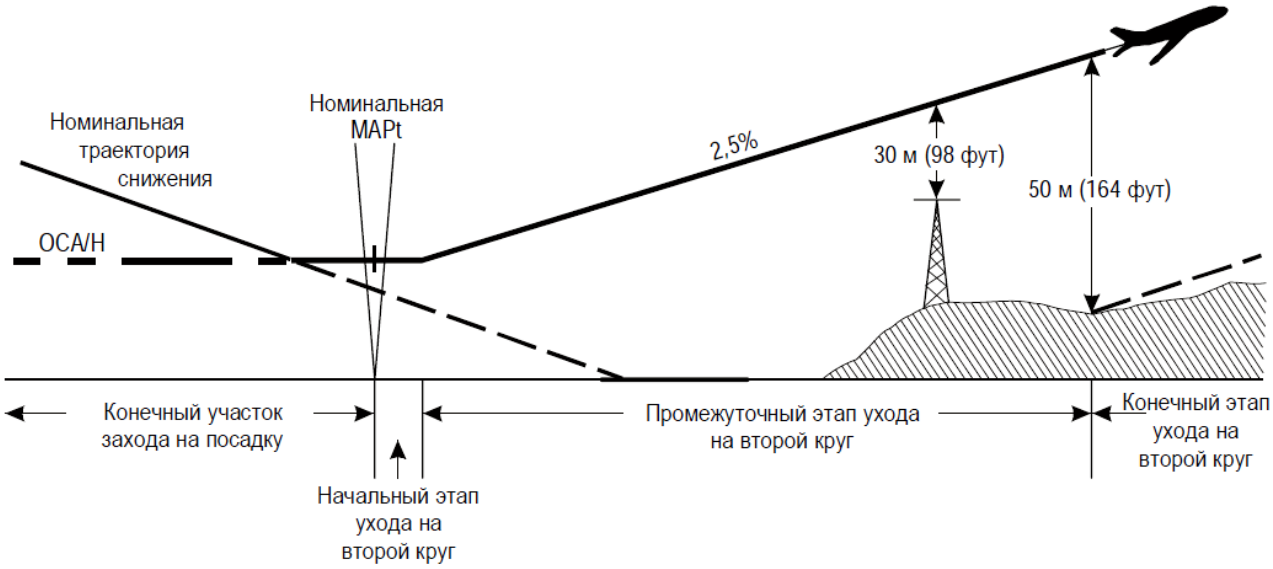


Рис. 8.22. Этапы прерванного захода на посадку

На рис. 8.23 точка начала прерванного захода на посадку при точном заходе на посадку по ILS начинается на высоте DA/H, а при неточном заходе — на удалении 0,7 м. мили от DME с позывными KVH. Точка обозначена буквой «М» (первая буква аббревиатуры MAPt) и указывает на начало процедуры прерванного захода на посадку.

В том случае, когда прерванный заход на посадку начинается до достижения точки MAPt, предполагается, что обычно пилот продолжает полет к точке MAPt, а затем будет следовать схеме прерванного захода на посадку.

Обычно схемы прерванного захода на посадку основываются на номинальном градиенте набора высоты, равном 2,5%. Если используется другой градиент, то об этом указывается на карте захода на посадку по приборам.

Начальный этап прерванного захода на посадку начинается в точке MAPt и заканчивается в точке, где устанавливается режим набора высоты. Маневрирование на этом этапе требует от пилота повышенного внимания, особенно при переходе к набору высоты и изменении конфигурации ВС. В этой связи при выполнении данного маневра, как правило, невозможно полностью использовать оборудование наведения, и поэтому на данном этапе не выполняется процедура разворота.

На промежуточном этапе продолжается набор высоты, как правило при полете по прямой до точки, в которой достигается и может выдерживаться высота пролета препятствий в 50 м (164 фут). Линия пути промежуточного этапа может иметь отвороты максимум на 15 ° относительно линии пути начального этапа ухода на повторный заход. Предполагается, что на этом этапе пилот начинает корректировать полет по линии пути.

Конечный этап ухода на повторный заход начинается в точке, где достигается и обеспечивается высота пролета препятствий в 50 м (164 фута). Он продолжается до точки, в которой начинается новый заход на посадку, полет в зоне ожидания или выполняется полет по маршруту. На этом этапе возможно выполнение разворотов.

Расчет защищаемого воздушного пространства для разворотов основывается на скорости для конечного этапа ухода на повторный заход, указанной в табл. 8.6, 8.7. В аэропортах, где с эксплуатационной точки зрения необходим обход препятствий, может использоваться меньшая приборная скорость. В этом случае на схеме захода на посадку делается отметка по ограничению скорости (рис. 8.24). Значение конкретной скорости устанавливается разработчиком схемы.

Если препятствие располагается в начале схемы ухода на повторный заход, то на схеме делается пометка: «Разворот при уходе на повторный заход на курс ... по возможности "раньше" или "немедленно"».

Примечание. Допускается пролет над точкой MAPt на большей абсолютной/относительной высоте, чем это предусмотрено схемой.

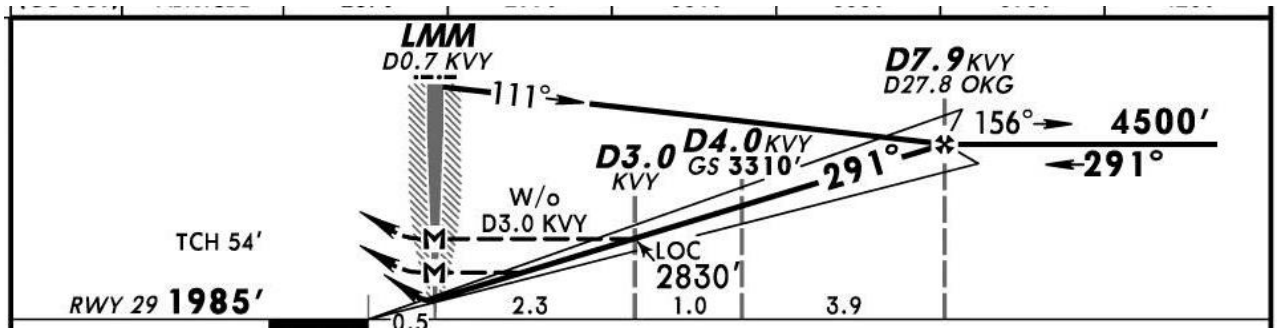


Рис. 8.23. Пояснение к точке MAPt

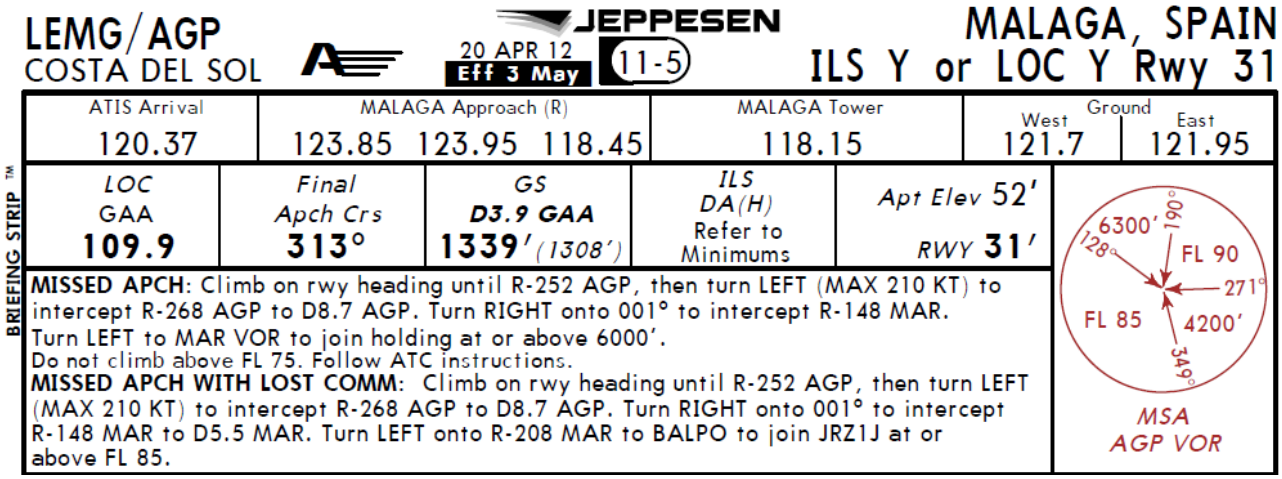


Рис. 8.24. Информация по ограничению максимальной скорости набора высоты

Параметры, используемые при построении зоны прерванного захода на посадку с разворотом, основываются на следующих условиях:

– угол крена 15 °;

– скорость для каждой категории ВС согласно табл. 8.6, 8.7;

– ветер: если имеются статистические данные, то используется максимальная вероятность 95 % с учетом всенаправленности ветра; если такие данные отсутствуют, то принимается скорость ветра в любом направлении, равная 56 км/ч;

– время реакции пилота от 0 до 3 с;

– время ввода в крен от 0 до 3 с.

Пилот должен действовать согласно всем пометкам, имеющимся на карте захода на посадку, и выполнять соответствующие маневры без чрезмерной задержки.

8.2.4. Маневрирование при использовании DME

В ряде случаев, когда в районе аэродрома (исключая сам аэродром) отсутствуют удобно расположенные радиотехнические средства наведения (VOR, NDB) для вывода ВС на промежуточный участок захода на посадку или если таковые отсутствуют вообще, то при наличии на аэродроме VOR DME или NDB DME могут быть применены схемы наведения по дуге DME (DME Arc). При использовании DME для наведения длина траектории маневрирования уменьшается по сравнению с выполнением обратных схем.

Наведение по дуге DME осуществляется на начальном участке захода на посадку. Минимальное значение радиуса дуги устанавливается 13 км (7 м. миль), большее значение выбирается исходя из местных условий, и оно не превышает 41 км (22 м. миль) исходя из предотвращения выхода за область определения MSA (см. рис. 8.25).

Процедура захода по дуге DME включает в себя следующие этапы:

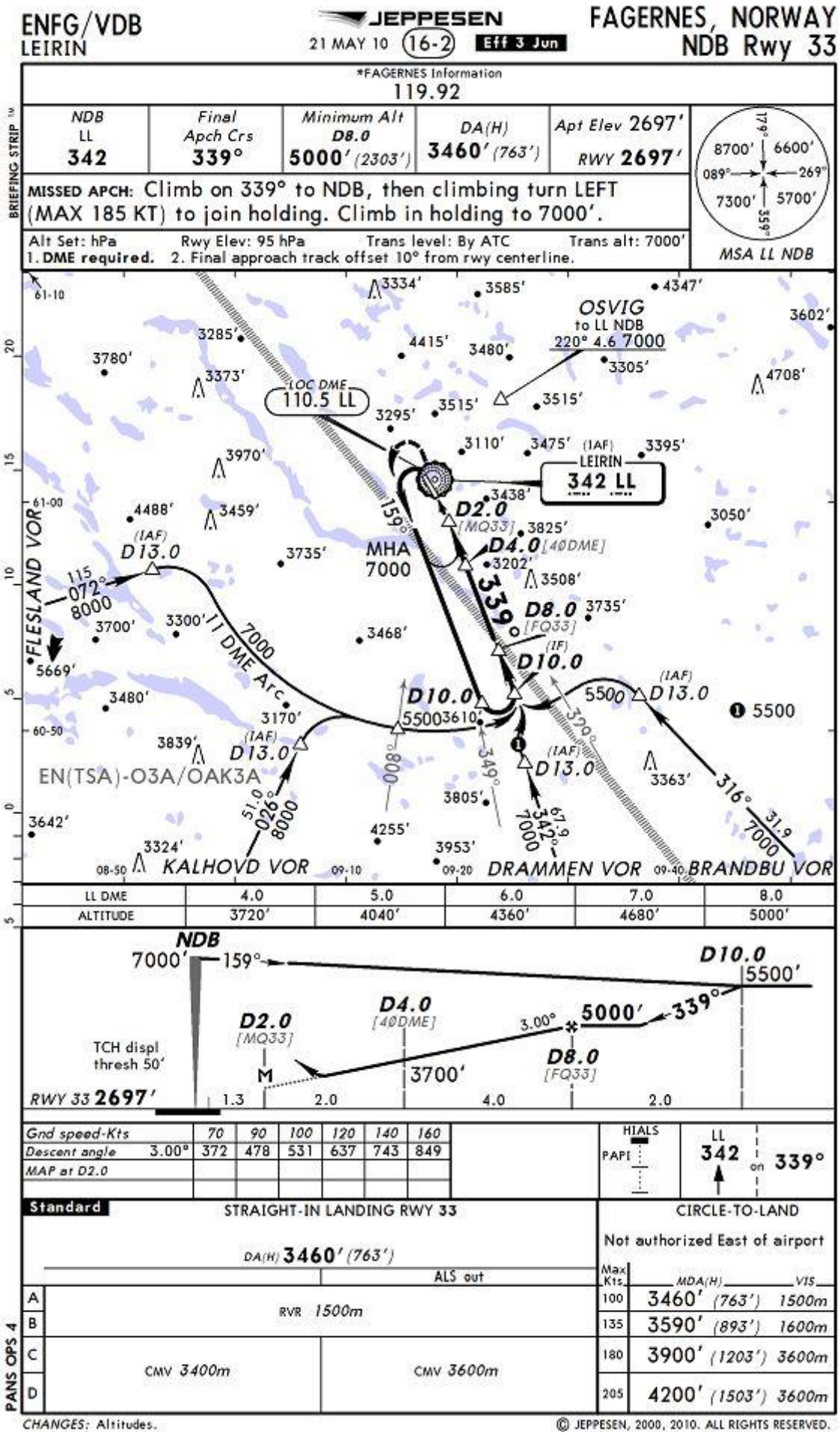


Рис. 8.25. Карта захода на посадку по Arc.

Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

– подход по заданному значению радиала/пеленга до фиксированного значения удаления по DME;

– разворот на 90° для выхода на дугу заданного радиуса;

– следование по дуге до указанного значения радиала/пеленга для последующего разворота на предпосадочную прямую.

При полете по дуге заданного радиуса ВС должно следовать с креном. Величина крена вычисляется заранее на НЛ-10м с использованием ключа (рис. 8.26).

Выполнение полета по дуге с расчетным креном не представляет сложности при отсутствии ветра. При наличии ветра с целью выдерживания заданного радиуса дуги необходимо осуществлять корректировку крена. При увеличении расстояния по DME крен увеличивают, при уменьшении — уменьшают. Очень полезным источником информации для выдерживания постоянного радиуса дуги являются показания ИКУ (RMI). При полете по дуге с правым креном значение кур по маяку VOR или NDB должно быть 90 °, при левом крене — 270 °. Совместное использование показаний DME и ИКУ (RMI) позволяет спиральную траекторию ВС в поле ветра приблизить к дуге постоянного радиуса.

На картах захода на посадку начало разворота для выхода на посадочную прямую, как правило, указывается фиксированным значением радиала/пеленга (рис. 8.25). В ряде случаев может указываться радиал/пеленг по категориям ВС.

Кроме захода на посадку на конечном этапе по дуге DME, некоторые государства (Австралия, Малайзия, Папуа Новая Гвинея и другие, расположенные на островах Тихого океана) публикуют схему прибытия с использованием DME с заголовком: DME ARRIVAL или DME or GPS ARRIVAL. Указанные схемы обеспечивают совместно с VOR и/или GPS информацию о наведении и о ступенчатом профиле снижения. Информация представляется от границы района (СТА) или начиная с маршрута, или в пределах сектора действия наименьшей безопасной высоты (LSALT — Lowest Safe Altitude) до зоны визуального маневрирования (см. рис. 8.27). В нижней части профиля (затемненная область) указываются минимальные абсолютные высоты после эшелона перехода в зависимости от удаления по DME (GPS). Ступенчатый профиль снижения по DME (GPS) взаимосвязан с минимальной абсолютной высотой и может включать информацию о MDA и выполнении процедуры прерванного захода на посадку.

В диспетчерском разрешении процедура прибытия по DME(GPS) указывается как MAKE DME(GPS) ARRIVAL.

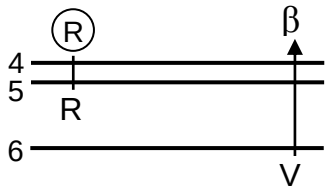


Рис. 8.26. Определение крена (β):
R — радиус дуги DME, км;
V — истинная скорость, км/ч.

JEPPESEN 26 MAR 10 (10-2)

DME or GPS ARRIVAL

ALICE SPRINGS, NT, AUST

ALICE SPRINGS

SECTOR A

*ATIS **115.9 335**
MELBOURNE Center (FIA) **119.8** when Twr inop.
*ALICE Tower **118.3**
CTAF-R (AFRU) **118.3** when Twr inop.

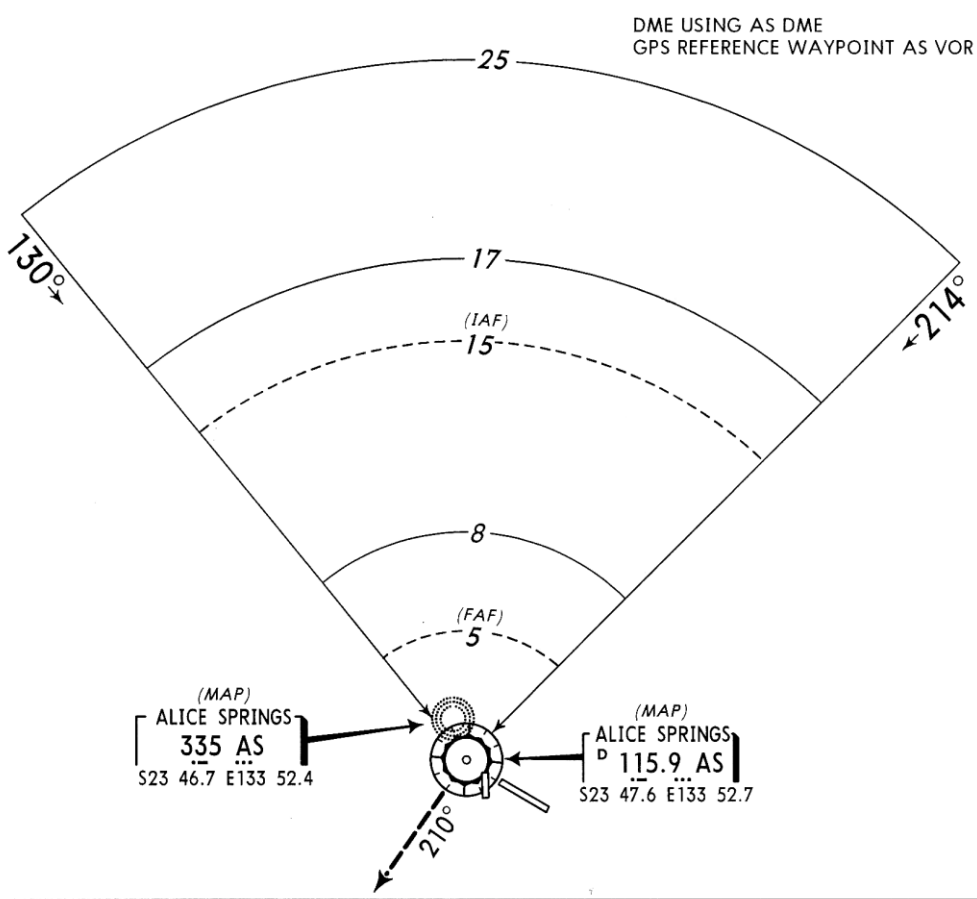
Alt Set: hPa
Apt Elev: 64 hPa

Trans level: FL 110
Trans alt: 10000′ *(8211′)*

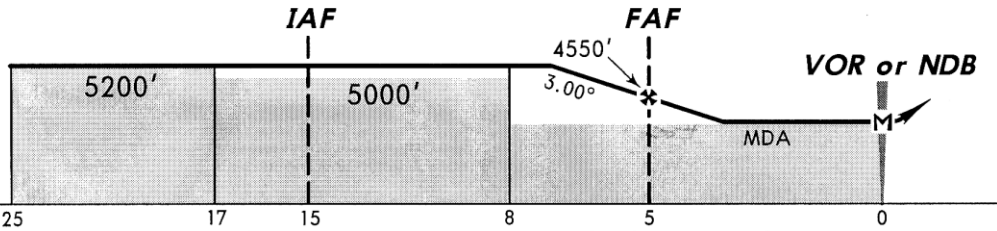
5200′ MSA AS VOR Within 25 NM
4200′ Within 10 NM Apt. Elev **1789′**

VOR 115.9 AS
NDB 335 AS

NOT TO SCALE



NM to VOR	7.1	6.0	5.0	4.0	3.0	2.7
ALTITUDE	5200′	4860′	4550′	4230′	3910′	3800′

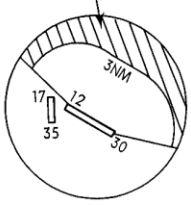


MISSED APPROACH: Track 210° AS VOR or NDB, climb to 5200′.

CIRCLE-TO-LAND

	Actual Aero QNH MDA(H) 3700′ (1911′)	Forecast Terminal QNH MDA(H) 3800′ (2011′)
A	2.4 km	2.4 km
B		
C	4.0 km	4.0 km
D	5.0 km	5.0 km

No Circling North of Rwy 12-30 beyond 3NM



Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160
Descent angle 3.00°	372	478	531	637	743	849
MAP at VOR or NDB						

PANS OPS 4

CHANGES: None.

© JEPPESEN, 2005, 2009. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 8.27. Карта прибытия по DME или GPS.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

8.2.5. Визуальный заход и заход на посадку с круга

8.2.5.1. Различия в терминологии

Следует обратить внимание на то, что существуют отличия в терминах, обозначающих процедуру визуального маневрирования в районе аэродрома для захода на посадку (табл. 8.10). Они в конечном итоге вносят некоторые особенности при выполнении данной процедуры.

В JAM в разделе INTRODUCTION приводятся следующие термины:

– Visual approach (ИКАО);
– Circling approach (ИКАО);
– Visual approach (США);
– Circling-to-land maneuver (США).

Таблица 8.10
Различия в терминах ИКАО и США

ИКАО	США
Визуальный заход на посадку (Visual approach) — заход на посадку при полете по ППП, когда схема захода на посадку при полете по приборам частично или полностью не соблюдается и заход выполняется по визуальным наземным ориентирам.	**Визуальный заход на посадку (Visual approach)** — заход на посадку, осуществляемый по плану полета по ППП, который разрешает пилоту следовать визуально и при отсутствии облачности в аэропорту. Пилот должен держать все время в поле зрения либо аэропорт, либо летящее ВС. Данный заход на посадку должен быть разрешен и контролируем соответствующим оборудованием для управления воздушным движением. Сообщаемая погода в аэропорту должна быть: нижняя кромка облачности 1000 фут или выше и видимость 3 статутные мили (4,8 км) или более.
Заход на посадку с круга (Circling approach) — продолжение процедуры захода на посадку по приборам, предусматривающее выполнение визуального полета по кругу над аэродромом перед посадкой.	**Маневр посадки с круга/маневрирование по кругу (Circling-to-land maneuver)** — маневр, предпринятый пилотом для наведения ВС на ВПП для посадки, когда посадка с прямой по приборам невозможна или нежелательна. Данный маневр выполняется только после получения разрешения от органа УВД и установления пилотом необходимого визуального контакта с аэропортом.

Принципиально процедуры Visual approach и Circling approach (Circling-to-land maneuver) имеют отличия.

8.2.5.2. Визуальный заход на посадку

Воздушному судну, выполняющему полет по ППП, может выдаваться разрешение на визуальный заход на посадку при условии, что пилот имеет возможность поддерживать визуальный контакт с наземными ориентирами и:

1) сообщаемая нижняя граница облаков соответствует уровню, установленному для начального участка захода на посадку, или превышает этот уровень; или

2) пилот, находясь на уровне начального участка захода на посадку или в любой момент полета по схеме захода на посадку по приборам, сообщает, что метеорологические условия позволяют достаточно уверенно полагать, что визуальный заход на посадку и посадка могут быть выполнены.

В соответствии с правилами США погода в аэропорту должна быть: нижняя кромка облачности 1000 футов (300 м) или выше и видимость 3 статутные мили (4,8 км) или более. Согласно положениям ИКАО нижняя граница облаков должна быть выше, так как высота начального участка захода на посадку всегда выше 1000 футов. В отношении видимости положения ИКАО содержат нечеткие требования.

«Визуальный заход может быть запрошен пилотом или инициирован диспетчером. В последнем случае диспетчер должен согласовать его с пилотом. Диспетчер предпринимает меры предосторожности при обеспечении визуального захода на посадку, если есть основания считать, что соответствующий летный экипаж не знаком с аэродромом и его окрестностями. При инициировании визуального захода диспетчер должен учитывать преобладающее воздушное движение и погодные условия». (Выдержка из Doc 4444.)

Между воздушным судном, получившим разрешение на выполнение визуального захода на посадку, и другими прибывающими и вылетающими воздушными судами обеспечивается эшелонирование.

Радиолокационное или нерадиолокационное эшелонирование следующих одно за другим воздушных судов обеспечивается до того момента, когда пилот следующего позади ВС докладывает о том, что он видит находящееся впереди ВС. После доклада пилоту дается указание продолжить заход на посадку и самостоятельно выдерживать эшелонирование относительно находящегося впереди ВС. Если оба ВС относятся к категории тяжелых с учетом турбулентности в следе, а дистанция между ними меньше соответствующего минимума турбулентности в следе, то диспетчер выдает предупреждение о возможной турбулентности. Командир соответствующего ВС несет ответственность за обеспечение приемлемого интервала эшелонирования относительно предшествующего ВС, относящегося к категории более тяжелого с учетом турбулентности в следе. Если необходимо увеличить интервал эшелонирования, то пилот информирует диспетчера об этом, а также о своих требованиях.

При осуществлении процедуры Visual approach в аэропортах, расположенных на территории США и на островах Тихого океана, находящихся под управлением США, необходимо руководствоваться положениями, вытекающими из термина США.

Визуальный заход на посадку является эффективной процедурой, позволяющей рационально использовать воздушное пространство, уменьшать эксплуатационные расходы, использовать его при возникновении особых случаев в полете. В этой связи пилот обязан знать основные положения по выполнению процедуры Visual approach.

8.2.5.3. Заход на посадку с круга

В тексте Doc 8168 на английском языке глава 7 имеет наименование: «Visual manoeuvring (circling) area». Перевод данной главы на русский язык дан в следующей редакции: «Зона визуального маневрирования (полета по кругу)».

Наличие в наименовании главы слов *visual manoeuvring* приводит к путанице. Однако необходимо учесть, что при visual manoeuvring (circling) визуальное маневрирование осуществляется в пределах зоны визуального маневрирования. Зона визуального маневрирования при посадке с круга (Circling approach, Circle-to-land) ограничивается дугами, проведенными из центра порога каждой ВПП и соединенными касательными (рис. 8.28). Радиус этих дуг зависит от следующих факторов:

– категория ВС;

– скорость для каждой категории ВС согласно табл. 8.6, 8.7;

– скорость ветра, составляющая 46 км/ч на протяжении всего разворота;

– средний угол крена 20 ° или угловая скорость разворота 3°/с в зависимости от того, какое значение требует меньшего крена.

Значение радиуса R в соответствии с рекомендациями ИКАО представлено в табл. 8.11.

Некоторые государства используют другие значения R. Информация об этом публикуется в JAM, в разделе АТС на страницах государств.

В том случае, когда в зоне визуального маневрирования имеется выступающее препятствие, то выделяется сектор, в котором не допускается выполнение визуального маневра (рис. 8.29).

Таблица 8.11
Радиус зоны визуального маневрирования для аэродромов с превышением 600 м (2000 фут) над уровнем моря

Категория ВС	**A**		**B**		**C**		**D**		**E**	
Значение IAS, км/ч / узел	185	100	250	135	335	180	380	205	445	240
R, км / м. миля	3,12	1,68	4,90	2,66	7,85	4,20	9,75	5,28	12,82	6,94

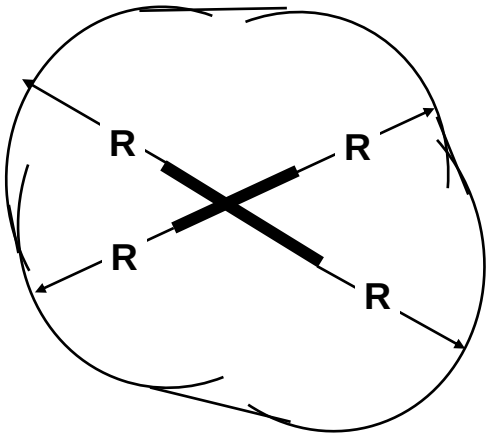


Рис. 8.28. Определение зоны визуального маневрирования при заходе на посадку с круга

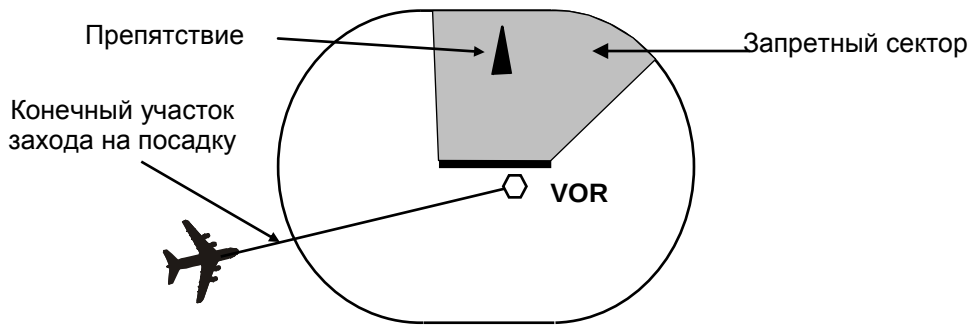


Рис. 8.29. Выделение запретного сектора в зоне визуального маневрирования

На картах захода на посадку, имеющихся в JAM, информация по организации полета в зоне визуального маневрирования публикуется в разделе минимума CIRCLE-TO-LAND и указывается чаще по странам света относительно ВПП (рис. 8.30).

В зоне маневрирования определяется максимальное препятствие, по которому рассчитывается MDA/H. Значение MDA/H и видимости представляется на карте захода на посадку в разделе минимумов. В этом же разделе публикуется значение приборной скорости маневрирования (в узлах) при выполнении процедуры CIRCLE-TO-LAND.

Снижение ниже MDA/H не производится до тех пор, пока:

1) не будет установлен и поддержан визуальный контакт с ориентирами;

2) пилот не увидит порога ВПП; и

3) не будет выдерживаться необходимый запас высоты над препятствиями и ВС не займет соответствующего положения для выполнения посадки.

Публикация минимума захода на посадку при выполнении процедуры Circle-to-land (Circling approach) является принципиальным отличием от процедуры Visual approach, для которой минимум не публикуется.

Использование карты захода на посадку с применением радиосредств для осуществления визуального захода на посадку без предписанной линии пути возможно только в том случае, когда в разделе минимумов имеются данные по минимуму Circle-to-land (Circling approach).

Каждый заход на посадку Circle-to-land (Circling approach) представляет собой визуальный маневр в полете. Условия при выполнении данной процедуры каждый раз бывают различными, поскольку зависят от таких переменных факторов, как расположение ВПП, линия пути конечного участка захода на посадку, направление и скорость ветра, и иных метеоусловий. В этой связи невозможно разработать единую схему захода на посадку, которая была бы пригодна для выполнения процедуры Circle-to-land (Circling approach) в любых условиях.

После установления первоначального контакта с ориентирами основное допущение заключается в том, что среду ВПП (то есть порог ВПП или светотехническое оборудование захода на посадку или другую маркировку, относящуюся к ВПП) следует держать в поле зрения при полете по кругу на MDA/H.

При выполнении процедуры Circle-to-land (Circling approach) в случае потери визуального контакта с ориентирами пилоту следует использовать такую схему Missed approach, которая указана для конкретной схемы захода на посадку. Ожидается, что пилот выполнит разворот с началом набора высоты в направлении ВПП намечаемой посадки и пролетит над аэродромом, где он выведет ВС на набор высоты по линии ухода процедуры Missed approach.

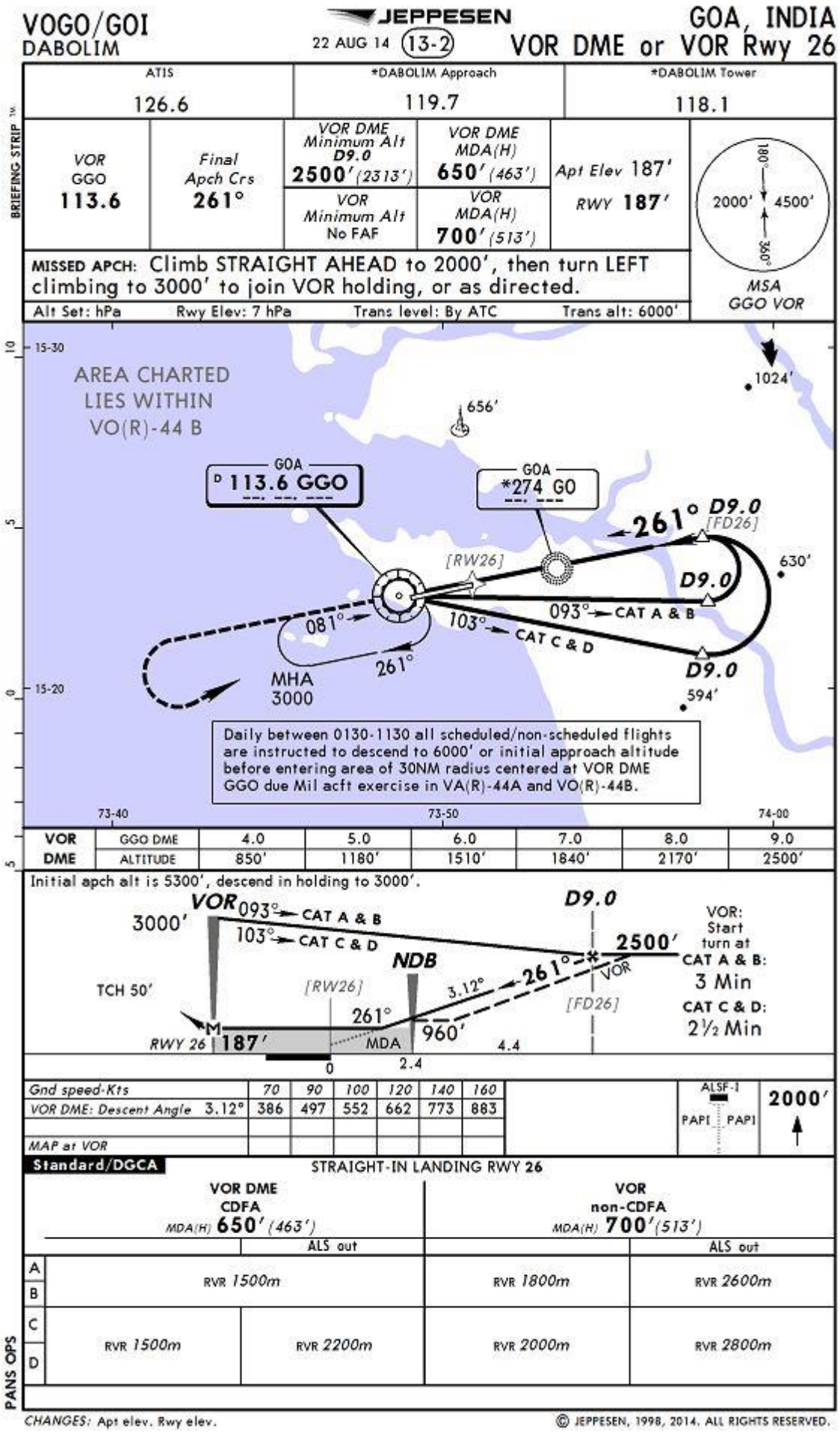


Рис. 8.30. Заход CIRCLE-TO LAND не разрешен юго-восточнее аэродрома.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

8.2.5.4. Визуальное маневрирование по предписанной линии пути

На аэродромах, где имеются четкие визуальные ориентиры, а также если это целесообразно с эксплуатационной точки зрения, государство может устанавливать конкретные траектории для визуального маневрирования (в дополнение к зоне визуального маневрирования). В этом случае, как правило, публикуются отдельные карты. Корпорация Jeppesen включает такие карты в JAM. В номерном индексе карты присутствует цифра 9. В заголовке на таких картах помещается надпись «CIRCLE-TO-LAND WITH PRESCRIBED FLIGHT TRACKS» («Заход на посадку с круга по предписанным траекториям») (рис. 7.33).

В ряде случаев на карте для визуального маневрирования указываются визуальные ориентиры, используемые для определения линии пути, или другие ориентиры, расположенные вблизи линии пути. И в этой связи навигация осуществляется по визуальным ориентирам, а любая информация, представляемая навигационными средствами, носит консультативный характер.

Поскольку визуальное маневрирование по предписанной линии пути предназначено для аэродромов, конкретные особенности которых гарантируют выполнение схемы захода на посадку, то необходимо, чтобы летные экипажи были знакомы с местностью и надлежащим образом использовали визуальные ориентиры в метеорологических условиях, превышающих эксплуатационные минимумы аэродрома, предписанные для конкретной схемы.

На картах для захода на посадку с круга по предписанным траекториям длина конечного участка рассчитана таким образом, чтобы предусмотреть полет в течение 30 с до пересечения порога ВПП на конечном участке захода на посадку с приборной скоростью, указанной в табл. 8.6, 8.7.

В соответствии с рекомендациями ИКАО предписанные траектории рассчитываются для среднего достигаемого крена на разворотах 25 °, а ширина коридора для предписанной траектории устанавливается согласно табл. 8.12.

Таблица 8.12
Ширина коридора для предписанной траектории

Категория ВС		**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
Ширина коридора	км	2,8	3,0	3,6	4,1	5,2
	м. миля	1,5	1,6	1,9	2,2	2,8

При визуальном маневрировании по предписанной линии пути значение OCA/H обеспечивает минимальный запас высоты над препятствиями и над наивысшим препятствием в зоне предписанной линии пути. Если отсутствует карта визуального захода на посадку, то значение OCA/H, опубликованное для карты захода на посадку по приборам, может быть использовано для выполнения процедуры Circle-to-land (Circling approach).

При Visual approach, Circle-to-land (Circling approach) на посадку пилот должен использовать визуальные средства навигации: световые маяки, проблесковые огни, системы световых визуальных глиссад: PAPI, VASI и т. д.

8.2.5.5. Взаимодействие между пилотом и диспетчером при выполнении процедур Visual approach и Circle-to-land

При отсутствии карты CIRCLE-TO-LAND WITH PRESCRIBED FLIGHT TRACKS, но наличии карты захода на посадку по приборам пилот может запросить разрешение у диспетчера ОВД на выполнение процедуры Visual approach или Circle-to-land (Circling approach). Такому запросу должна предшествовать информация со стороны пилота, что он наблюдает аэродром (the field in sight). Если в районе аэродрома отсутствует движение, то диспетчер выдает разрешение на выполнение процедуры Visual approach или Circle-to-land (Circling approach).

При наличии на аэродроме движения другого ВС диспетчер запросит пилота, наблюдает ли он другое ВС. При отрицательном ответе и при наличии возможности, с точки зрения эшелонирования между ВС, диспетчер может разрешить запрашиваемый тип захода на посадку. В этом случае ответственность за соблюдение эшелонирования между воздушными судами возлагается на диспетчера. В случае, если пилот информирует диспетчера о видимости другого ВС, диспетчер также разрешает осуществить запрашиваемый вид захода на посадку, но тогда ответственность за эшелонирование между воздушными судами возлагается на пилота, который запрашивает конкретный вид захода на посадку. При создании интервалов эшелонирования необходимо учитывать влияние турбулентности спутного следа.

В ряде случаев с целью ускорения движения в районе аэродрома диспетчер ОВД может запросить пилота о возможности выполнения им процедуры Visual approach. При наличии информации от пилота о видимости аэродрома и о готовности выполнить визуальный заход диспетчер может разрешить такой заход на посадку.

При осуществлении радиолокационного контроля или векторения при визуальном заходе на посадку данная процедура заканчивается со стороны диспетчера при переводе пилота на частоту TOWER или на одну из частот, на которой осуществляется консультативное обслуживание.

При выполнении процедуры Circle-to-land (Circling approach) с использованием карты инструментального захода пилот должен строить маршрут полета исходя из возможности выполнения технологических операций, требуемых согласно руководству по эксплуатации ВС, не выходя при этом за радиус зоны визуального маневрирования (см. табл. 8.8).

8.2.6. Выполнение процедур маневрирования после взлета

В JAM публикуются карты аэродромов как со стандартными маршрутами вылета по приборам (Standard Instrument Departure, SID), так и без них. В том случае, когда опубликована карта SID, многие процедурные вопросы, связанные с убытием, как правило, представляются на такой карте. При отсутствии карты SID пилот должен принимать во внимание, что по процедурам убытия существует рекомендуемая практика ИКАО, которая должна выполняться пилотом после взлета.

При вылете следует учитывать следующие положения.

Если при вылете ВС по приборам невозможно обеспечить соответствующий запас высоты над препятствием, то задаются эксплуатационные минимумы аэродрома, чтобы обеспечить визуальный полет с установленным значением МОС над препятствиями.

При вылете ВС должно набирать высоту при всех работающих двигателях с градиентом набора 3,3 %. Данный градиент включает в себя:

– градиента 2,5 % поверхностей обозначения препятствий или градиента, принятого с учетом возвышения критического препятствия над этими поверхностями, в зависимости от того, какое препятствие выше;

– увеличения запаса высоты над препятствием 0,8 %.

В том случае, когда при наборе высоты необходимо выдерживать больший градиент набора, он указывается на карте/схеме SID до абсолютной/относительной высоты, выше которой считается, что преобладает минимальный градиент: 3,3 % для самолетов и 5 % для вертолетов.

Окончательный расчетный градиент выдерживается до тех пор, пока высота пролета препятствий не гарантируется для следующего этапа полета, то есть полета по маршруту.

В зоне начала разворота и в зоне разворота предусматривается МОС над препятствием 50 м (150 фут).

На аэродромах с горным рельефом и ущельями МОС над препятствием увеличивается.

Если на карте/схеме SID не указывается высота разворота и отсутствует информация о начале разворота при использовании радиосредств, то предполагается, что полет по прямой осуществляется до достижения относительной высоты не менее 120 м (394 фут) для самолетов и 90 м (295 фут) для вертолетов.

При публикации на карте/схеме SID линии заданного пути пилот должен вносить поправку на известный ветер, чтобы оставаться в пределах защищенного воздушного пространства.

На аэродромах, свободных от препятствий и зон ограничения использования воздушного пространства при отсутствии наведения с помощью наземных радиосредств после выполнения разворота, может быть опубликовано значение курса, который пилот обязан выдерживать до последующего разворота для выхода на заданный радиал (пеленг). Если на карте/схеме SID или в информации ATIS имеется сообщение: «Climb straight ahead ...» или «After take-off maintain runway heading ...», то пилот после отрыва ВС должен выдерживать путевой угол ВПП с учетом поправки на известный или прогностический ветер. В случае, когда на карте/схеме SID после завершения разворота указывается значение курса, например «200 ° hdg», пилот обязан выдерживать заданный курс без внесения поправки на ветер.

С целью предотвращения выхода за нормируемую область учета препятствий при выполнении разворота после взлета пилот должен учитывать, что параметры, на которых основано построение зоны разворота, основаны на следующих условиях:

1) высота препятствия в зоне разворота плюс значение МОС, где МОС принимается: для самолетов — 90 м, для вертолетов — 80 м;

2) температура — Международная стандартная атмосфера, увеличенная на +15 °С для абсолютной высоты в соответствии с п. 1);

3) приборная скорость полета — скорость, указанная в табл. 8.6, 8.7 в графе «Максимальные скорости при уходе на повторный заход на участке конечном» для категорий воздушных судов, для которых разработана схема вылета, увеличенная на 10 % с целью учета большей массы ВС при вылете согласно табл. 8.13. Однако если при эксплуатации требуется обход препятствий после взлета, то на карте/схеме SID публикуется значение максимальной приборной скорости;

Таблица 8.13
Максимальные скорости разворота

Категория ВС	Приборная скорость	
	км/ч	узел
A	225	120
B	305	165
C	490	265
D	540	290
E	560	300
H	165	90

4) ветер — максимальный с вероятность 95 % для всех направлений, если имеются статистические данные о ветре. Если таковые отсутствуют, используется значение ветра 56 км/ч для всех направлений;

5) угол крена — среднее достигаемое значение 15 °. В случае обхода препятствий на карте/схеме SID публикуется минимальный угол крена;

6) допуск на технику пилотирования — реакция пилота 3 секунды плюс время ввода в крен 3 секунды.

8.3. Одновременное использование параллельных или почти параллельных оборудованных ВПП

8.3.1. Типы операций

В аэропортах с большой интенсивностью движения одновременное использование параллельных или почти параллельных оборудованных ВПП позволяет увеличить их пропускную способность. При выполнении полетов в такие аэропорты пилот должен принимать во внимание, что возможны различные типы операций. Знание типов операций позволит пилоту ясно представить действия диспетчера ОВД и тем самым спрогнозировать/спланировать свой заход на посадку.

Одновременные параллельные заходы на посадку по приборам. Возможны два основных типа операций:

1) **тип 1** — независимые параллельные заходы (Independent parallel approaches) на посадку на параллельные ВПП в тех случаях, когда не установлены минимумы радиолокационного эшелонирования воздушных судов, использующих системы ILS смежных ВПП;

2) **тип 2** — зависимые параллельные заходы (Dependent parallel approaches) на посадку на параллельные ВПП в тех случаях, когда установлены минимумы радиолокационного эшелонирования воздушных судов, использующих систему ILS смежных ВПП.

Одновременные вылеты воздушных судов по приборам.

Тип 3 — независимые параллельные вылеты: одновременные вылеты воздушных судов в одном направлении с параллельных ВПП.

Раздельные параллельные заходы на посадку и вылеты.

Тип 4 — раздельные параллельные операции: одна ВПП используется для захода на посадку, другая ВПП — для вылета.

Полусмешанные (semi-mixed) и смешанные операции (mixed operations). При полусмешанных операциях одна ВПП используется исключительно для:

1) заходов на посадку, а другая — для вылетов или посадок;

2) вылетов, а другая ВПП — для вылетов или посадок.

При смешанных операциях возможны все типы операций.

Одновременное использование параллельных ВПП в приборных метеорологических условиях в соответствии с рассмотренными типами операций осуществляется в случае, когда расстояние между осевыми линиями составляет:

1) в случае независимых параллельных заходов на посадку:

а) меньше 1310 м (4300 фут), но не менее 1035 м (3400 фут) и имеется соответствующее оборудование вторичного обзорного радиолокатора с точностью определения азимута 0,06° (σ);

б) меньше 1525 м (5000 фут), но не менее 1310 м и имеется оборудование вторичного обзорного радиолокатора с точностью иной, чем указано в п. а);

в) 1525 м или более и имеется обзорный радиолокатор с точностью определения азимута 0,3° (σ);

2) 915 м (3000 фут) в случае зависимых параллельных заходов на посадку или более и имеется обзорный радиолокатор с точностью определения азимута 0,3° (σ).

На аэродромах, где осуществляются какие-либо типы операций, предоставляются следующие виды обслуживания и средства:

1) карта захода на посадку по приборам содержит примечания в отношении правил выполнения параллельных заходов на посадку;

2) воздушные суда должны выполнять заход по прямой;

3) установка ILS, обеспечивающая каждую ВПП, работает совместно с DME;

4) схемы выполнения прерванной процедуры захода на посадку для каждой ВПП имеют расходящиеся траектории;

5) на борт ВС сообщаются номер ВПП и частота, на которой работает курсовой маяк ILS;

6) радиолокационное наведение на линию курса курсового радиомаяка ILS;

7) после установления пилотом ВС связи с диспетчерским пунктом подхода он уведомляется о том, что выполняются независимые параллельные заходы на посадку. Данная информация может быть включена в сообщение ATIS;

8) осуществляется раздельный радиолокационный контроль захода на посадку за выдерживанием линии пути воздушными судами;

9) диспетчер радиолокационного контроля имеет приоритет к использованию канала «воздух — земля».

8.3.2. Радиолокационное наведение на линию курса курсового радиомаяка ILS

При выполнении одновременных параллельных заходов на посадку действуют следующие правила.

1. Независимо от метеорологических условий все заходы на посадку контролируются по радиолокатору. Передаются необходимые диспетчерские указания и информация для обеспечения эшелонирования воздушных судов и исключения проникновения их в промежуточную защитную зону. Орган ОВД обеспечивает наведение прибывающего ВС на одну из параллельных линий курса курсовых радиомаяков ILS. После получения разрешения на заход на посадку по ILS выполнение стандартного разворота **не разрешается**.

2. При наведении для захвата линии курса курсового радиомаяка ILS последний вектор задается таким образом, чтобы ВС могло выйти на линию курса курсового радиомаяка ILS под углом, не превышающим 30 °, и протяженность участка прямолинейного и горизонтального полета до захвата линии курса курсового маяка ILS за 3,7 км (2 м. мили) до захвата глиссады ILS.

3. Для наведения каждой пары воздушных судов, выполняющих параллельные заходы на посадку, устанавливаются «высокие» и «низкие» уровни в целях обеспечения вертикаль-

ного эшелонирования до тех пор, пока воздушные суда не стабилизируются на соответствующей линии курса курсового радиомаяка ILS. Высота «низкого» уровня обычно устанавливается таким образом, чтобы ВС выходило на линию курса курсового радиомаяка ILS задолго до захвата глиссады ILS. «Высокий» уровень на 300 м (1000 фут) выше «низкого».

4. На заключительном этапе наведения для выхода на линию курса курсового радиомаяка ILS на борт ВС передаются следующие данные:

– местоположение относительно контрольной точки на линии курса курсового радиомаяка ILS;

– высота, которую надлежит выдерживать до выхода на линию курса курсового радиомаяка ILS, выводящую ВС в точку захвата глиссады ILS; и

– при необходимости разрешение на выполнение захода на посадку по ILS.

5. Если наблюдаемое ВС проворачивается во время последнего разворота, то пилоту будет выдано указание немедленно выйти на линию пути. От пилота не требуется подтверждать прием такого указания во время нахождения на конечном участке захода на посадку, если это специально не оговаривается.

6. Если ВС, которое значительно отклонилось от линии курса курсового радиомаяка ILS, не в состоянии предпринять корректирующие действия и входит в промежуточную защитную зону, ВС, находящемуся на линии курса соседнего курсового радиомаяка ILS, предписывается немедленно набрать заданную высоту и выполнить разворот на установленный курс, с тем чтобы избежать столкновения с отклонившимся ВС.

В тех случаях, когда на аэродроме применяются критерии поверхностей оценки препятствий для захода на посадку на параллельные ВПП, диспетчер ОВД не передает пилоту указания по изменению курса, если ВС находится на высоте ниже 120 м (400 фут) над превышением порога ВПП, а изменение курса не превышает 45 $^{\circ}$ относительно линии пути и курсовой зоны радиомаяка ILS.

7. Радиолокационный контроль не прекращается до тех пор, пока:

– не начнется применение визуального эшелонирования при условии наличия процедур информирования обоих диспетчеров радиолокационного контроля о начале применения визуального эшелонирования;

– ВС не выполнит посадку или в случае выполнения прерванного захода на посадку не удалится на расстояние не менее 2 км (1 м. миля) от посадочного порога ВПП и не будет обеспечено надлежащее эшелонирование по отношению к любым другим воздушным судам.

8. Минимальное радиолокационное эшелонирование между воздушными судами, находящимися в курсовой зоне радиомаяка ILS, составляет:

– 5,6 км (3 м. мили) между воздушными судами, находящимися в одной и той же курсовой зоне (с дополнительным продольным эшелонированием, как это требуется с учетом спутной турбулентности);

– 3,7 км (2 м. мили) между последовательными воздушными судами, находящимися на соседних курсовых зонах (рис. 8.31).

Пилоту ВС не сообщается о прекращении радиолокационного контроля.

При осуществлении раздельных параллельных операций могут быть выполнены следующие типы заходов на посадку: по ILS, радиолокатору, Visual approach, Circle-to-land (Circling approach), если радиолокатор и соответствующие наземные средства отвечают стандарту, необходимому для конкретного типа захода на посадку.

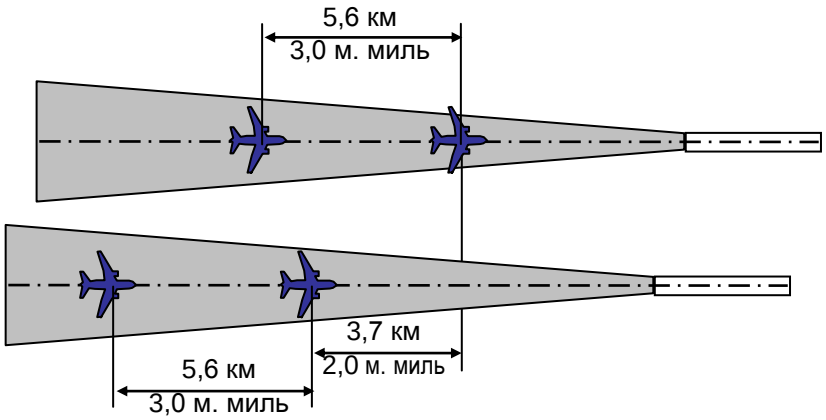


Рис. 8.31. Эшелонирование между ВС при одновременных параллельных зависимых заходах на посадку

На карте захода на посадку аэродромов, где осуществляются одновременные параллельные заходы на посадку, в рамке обычно указывается следующий текст: «Simultaneous approaches authorized with Rwy ...» и далее указываются конкретные условия при выполнении одновременных параллельных заходов на посадку (рис. 8.32).

8.4. Информация по процедурам уменьшения шума

8.4.1. Общие положения

Приложение 4 «Аэронавигационные карты» не предписывает издания карт по процедурам уменьшения шума. В случае установления таких процедур государства руководствуются положениями, опубликованными в Doc 8168, том I.

В JAM на листах с индексом 10-4 (10-4A, ...) дается текстовое описание конкретных процедур уменьшения шума (рис. 8.33). В необходимых случаях текстовая информация поясняется графически (рис. 8.34).

Графическая информация включает в себя:

– пункты размещения мониторов измерения шума (Noise monitoring point);

– места расположения госпиталей;

– районы жилых застроек;

– ВПП;

– траектории вылета с указанием кодированного индекса SID.

Точки начала разворота каждого маршрута SID указываются дальностью по DME либо пересечением заданного радиала по VOR.

Необходимо отметить, что, хотя графическое представление маршрутов SID осуществляется близко к реальным, оно является схематическим, так как на листах с индексом 10-4 (10-4A, ...) отсутствует ссылка на масштаб и нет информации о координатной сетке.

В некоторых аэропортах приводится текстовое описание процедуры уменьшения шума без представления графической информации (см. рис. 8.33).

В государствах, которые используют установку высотомера при вылете и заходе на посадку на давление QNH, публикуются абсолютные высоты изменения режима работы двигателей и уборки механизации крыла.

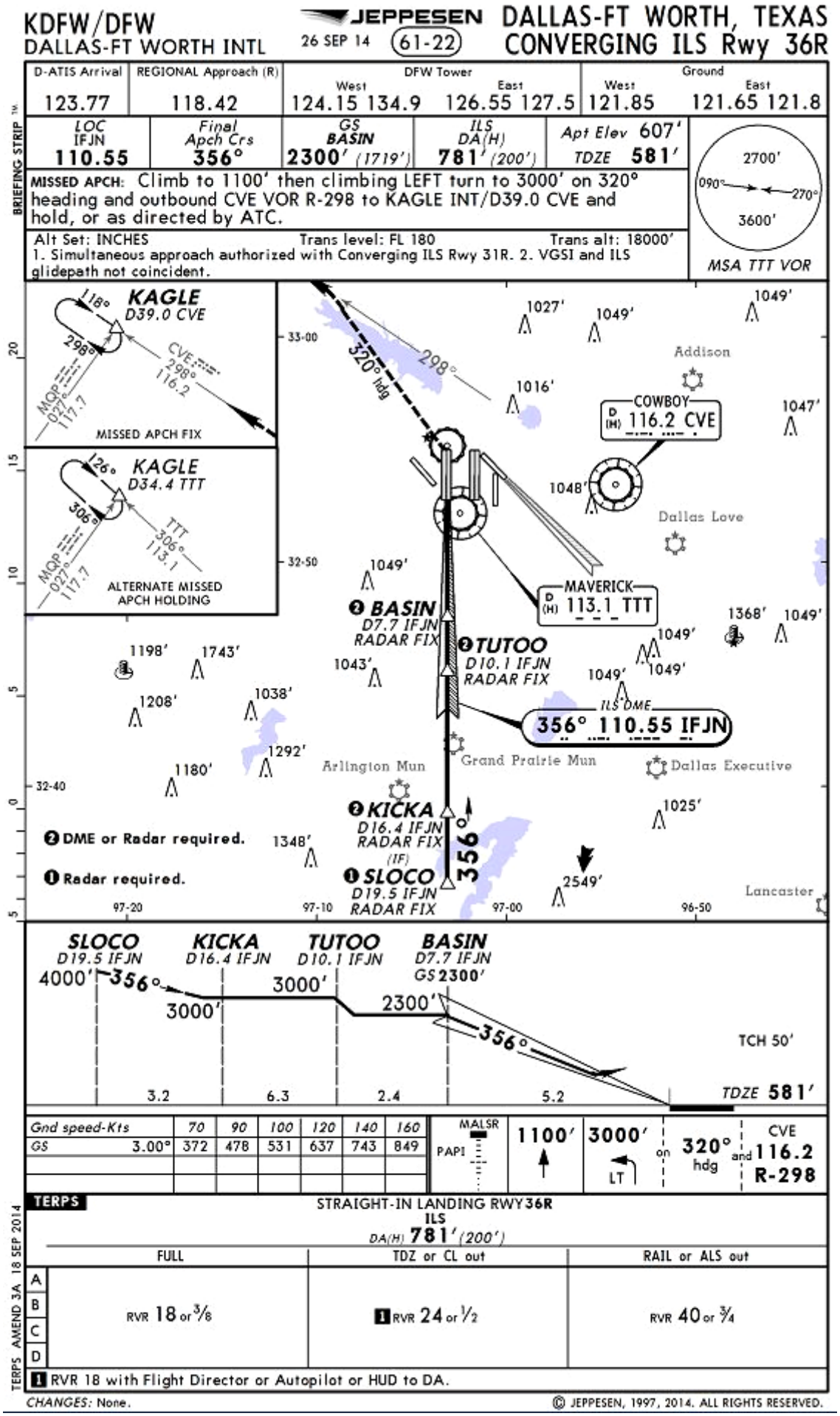


Рис. 8.32. Заход на посадку на параллельные ВПП.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

EHAM/AMS SCHIPHOL | JEPPESEN | 11 JUL 14 | 10-1P15 | Eff 24 Jul | AMSTERDAM, NETHERLANDS | AIRPORT BRIEFING

3. DEPARTURE

3.3. NOISE ABATEMENT PROCEDURES

3.3.1. GENERAL

The Standard Instrument Departure routes as shown on Amsterdam SID charts avoid residential areas as much as possible and must be considered as minimum noise routes.

The use of noise abatement take-off and climb procedure NADP 2 is recommended for all jet ACFT. If for operational reasons compliance with NADP 2 is not possible, NADP 1 may be used.

Operators are requested to inform the APT authority on the details of their departure procedure by sending copies of the relevant pages of the ACFT operating manual to:

Amsterdam Airport Schiphol
Corporate Development
Stakeholder Strategy & Development
P.O. Box 7501, 1118 ZG Schiphol Airport;
The Netherlands
Email: flightprocedure@schiphol.nl

© JEPPESEN, 2013, 2014. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 8.33. Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc.
НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

8.4.2. Снижение шума при наборе высоты во время вылета

Приводимые два примера эксплуатационных правил при наборе высоты были разработаны в качестве инструктивного материала и считаются безопасными при условии соблюдения критериев.

Первый пример (Noise abatement departure procedure 1, NADP 1) предусматривает описание одного, но не единственного метода снижения шума в чувствительных к шуму зонах в непосредственной близости от взлетного конца ВПП (рис. 8.35).

Второй пример (NADP 2) также дает описание одного, но не единственного метода снижения шума в зонах, удаленных от конца ВПП (рис. 8.36). Эксплуатанты ВС могут прийти к выводу о том, что применительно к их конкретной системе маршрутов (то есть на используемых ими аэродромах) может оказаться целесообразным применять два различных метода: один метод, предназначенный для снижения шума в ближних районах, а другой — для снижения шума в удаленных районах.

Пример метода уменьшения шума вблизи аэродрома (NADP 1). Данный метод предусматривает уменьшение тяги двигателей на минимальной относительной высоте 240 м (800 фут) или выше и задержку уборки закрылков и предкрылков до достижения относительной высоты 900 м (3000 фут). При этом ВС разгоняется, и закрылки и предкрылки в установленном порядке убираются с выдерживанием положительной вертикальной скорости набора высоты для завершения перехода на обычную скорость набора высоты при полете по маршруту.

Начальная скорость набора высоты до точки начала выполнения приемов снижения шума составляет не менее V_2 + 20 км/ч (V_2 + 10 уз).

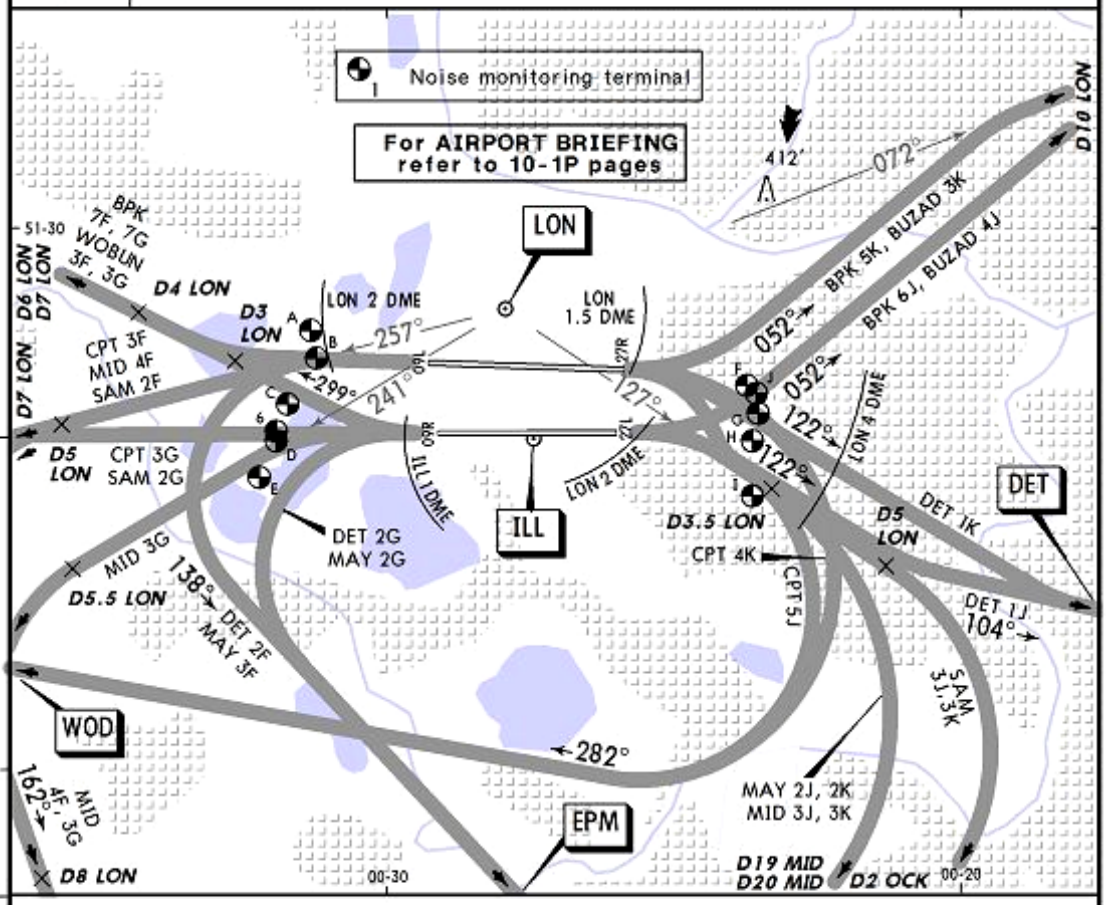
EGLL/LHR
HEATHROW

JEPPESEN
3 OCT 14 (10-4)

LONDON, UK
NOISE

Apt Elev
83'

NOISE ABATEMENT



The operation limits as specified in para 3.2.1 (refer to Airport Briefing Page 10-1P7) shall be adjusted in respect of any noise monitoring terminal to take account of the location and its ground elevation relative to the aerodrome elevation as follows:

NOISE MONITORING TERMINAL/LOCATION/NAME	ELEVATION ABOVE AERODROME	ADJUSTMENT db(A)
6 N51 27.9 W000 32.0 Thames Water, Wraysbury	- 6m	- 0.3
A N51 29.0 W000 31.4 Colnbrook	- 4m	+ 2.3
B N51 28.7 W000 31.3 Poyle	- 4m	+ 4.8
C N51 28.2 W000 31.8 Horton	- 6m	- 0.3
D N51 27.8 W000 32.0 Coppermill	- 7m	- 0.6
E N51 27.4 W000 32.3 Wraysbury Reservoir (South)	- 7m	- 1.0
F N51 28.4 W000 23.8 Hounslow West	- 3m	+ 0.9
G N51 28.1 W000 23.6 Hounslow Cavalry Barracks	- 3m	- 0.1
H N51 27.8 W000 23.7 Hounslow Heath	- 3m	+ 1.2
I N51 27.2 W000 23.7 East Feltham	- 4m	- 0.3
J N51 28.2 W000 23.6 Hounslow Cavalry Barracks North	- 3m	- 0.2

If the aircraft was required to take-off with a tailwind an amount of the noise recorded at the noise monitor should be disregarded.

Tailwind component	≤1 KT	≤2 KT	≤3 KT	≤4 KT	>4 KT
Amount to be disregarded	0.4 dB	0.8 dB	1.2 dB	1.6 dB	2.0 dB

CHANGES: DVR SIDs withdrawn.

© JEPPESEN, 2004, 2014. ALL RIGHTS RESERVED.

Рис. 8.34. Схема выполнения процедуры уменьшения шума.
Воспроизведено с разрешения фирмы Jeppesen Sanderson, Inc. НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ НАВИГАЦИИ.
© Jeppesen Sanderson, Inc. 2014

Как показано на рис. 8.35, по достижении относительной высоты 240 м (800 фут) тяга двигателей корректируется в соответствии с порядком регулирования мощности/тяги в целях снижения шума, приведенным в РЛЭ ВС. Выдерживается скорость набора высоты V2 + (20 ÷ 40) км/ч (V2 + (10 ÷ 20) уз), при этом положение закрылков и предкрылков соответствует взлетной конфигурации. По достижении относительной высоты 900 м (3000 фут) ВС разгоняется, и закрылки/предкрылки в установленном порядке убираются с выдерживанием положительной вертикальной скорости набора высоты для завершения перехода на обычную скорость набора высоты при полете по маршруту.

Пример метода уменьшения воздействия шума на удалении от аэродрома (NADP 2). Данный метод предусматривает начало уборки закрылков и предкрылков на предписанной относительной высоте 240 м (800 фут) или выше, но до достижения предписанной относительной высоты 900 м (3000 фут).

Закрылки и предкрылки должны убираться в установленном порядке при сохранении положительной вертикальной скорости набора высоты. Промежуточная уборка закрылков, если это необходимо для обеспечения соответствующих характеристик, может осуществляться ниже предписанной относительной высоты. Уменьшение тяги двигателей начинается в точке на участке разгона, которая обеспечивает получение удовлетворительных характеристик разгона.

На предписанной максимальной высоте осуществляется переход к обычным схемам набора высоты при полете по маршруту. Начальная скорость набора высоты до точки начала выполнения приемов снижения шума составляет не менее V2 + 20 км/ч (V2 + 10 уз).

Рис. 8.35. Снижение шума при наборе высоты во время вылета.
Пример метода уменьшения воздействия шума вблизи аэродрома (NADP 1)

Как показано на рис. 8.36, по достижении относительной высоты 240 м (800 фут) угол наклона ВС/угол тангажа уменьшается, ВС разгоняется до V_{ZF} и закрылки/предкрылки убираются в установленном порядке. Уменьшение тяги двигателей начинается в точке на участке разгона, которая обеспечивает получение удовлетворительных характеристик разгона.

Положительная вертикальная скорость набора высоты выдерживается до относительной высоты 900 м (3000 фут). По достижении этой высоты осуществляется переход на обычную скорость набора высоты при полете по маршруту.

ВС не должно отклоняться от установленного маршрута, кроме как:

1) если в случае вылета ВС достигнута относительная высота, представляющая верхний предел, связанный с приемами снижения шума, или

2) при необходимости обеспечения безопасности ВС, например в случае уклонения от опасных метеорологических явлений или разрешения конфликтной ситуации воздушного движения.

В JAM в разделе AIR TRAFFIC CONTROL на страницах серии 200 представлены приемы уменьшения шума, которые публикует ряд государств.

На рис. 8.37 представлена процедура, которая имеет обозначение NADP A, а на рис. 8.38 — NADP B. Отличия этих процедур от процедур ИКАО (рис. 8.35, 8.36) — в высоте уменьшения мощности двигателя и уборки механизации крыла.

Рис. 8.36. Снижение шума при наборе высоты во время вылета.
Пример метода уменьшения воздействия шума
на удалении от аэродрома (NADP 2)

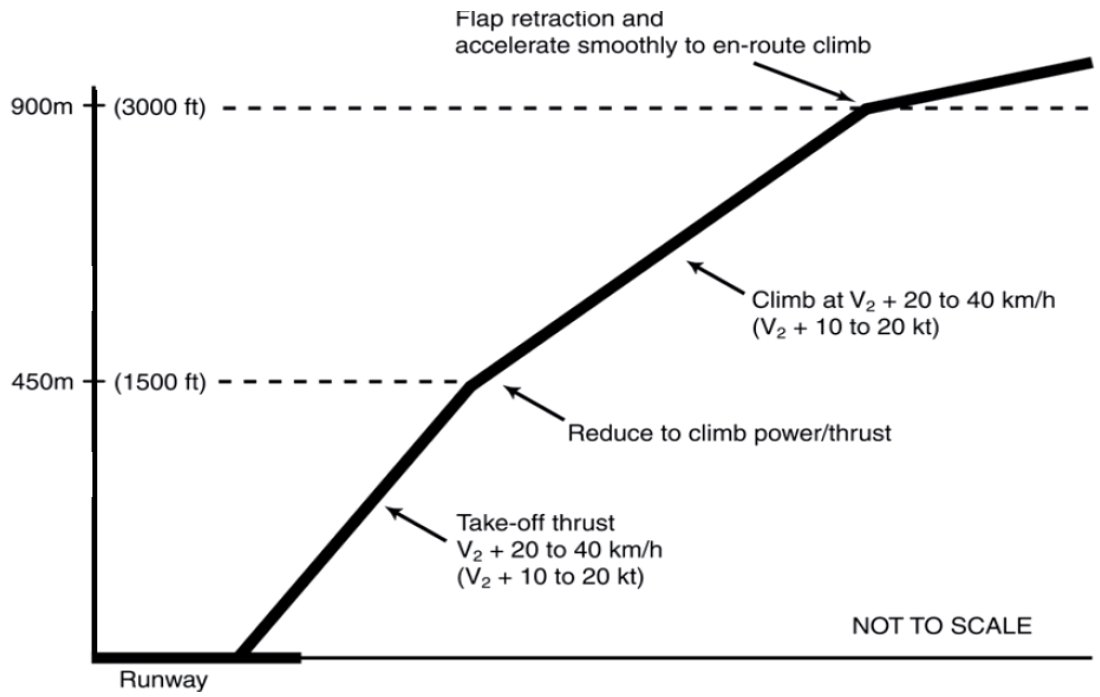


Рис. 8.37. Процедура уменьшения шума типа NADP A

8.4.3. Методы уменьшения шума при посадке

ИКАО в Doc. 8168 по вопросу уменьшения шума при заходе на посадку излагает требования к разработчикам схем. Кроме того, в документе дается перечень метеорологических условий и указывается состояние ВПП, когда не требуется соблюдение приемов уменьшения шума. Однако необходимо в каждом конкретном случае по данному вопросу руководствоваться требованиями авиационных властей государства, которые могут быть опубликованы в разделе АТС на страницах государств либо на картах/схемах SID или на страницах 10–4 с пометкой NOISE (если таковая/ые в наличии).

По данному вопросу между рекомендуемой практикой ИКАО и требованиями авиационных властей большинства государств имеются расхождения. Они в основном касаются вопроса использования реверса после приземления ВС. В рекомендации ИКАО указывается: «В приемах снижения шума не должно быть положений, запрещающих использование реверсивной тяги во время посадки». Анализ требований большинства государств по данному вопросу показывает, что такие требования не соблюдаются. Большинство государств вводят ограничение по использованию реверса в ночное время суток. В основном указывается промежуток времени 23.00–07.00 по местному времени.

В ряде аэропортов, где оговариваются требования по снижению уровня шума при взлете и/или посадке, указываются условия, при которых процедуры снижения шума не применяются в интересах безопасности полетов.

Соблюдение публикуемых приемов шума при заходе на посадку не требуется при следующих неблагоприятных эксплуатационных условиях:

1) если ВПП не чистая и не сухая, то есть на нее оказывают неблагоприятное воздействие слякоть, лед, вода или грязь, резина, масло или другие вещества;

2) когда высота нижней границы облаков составляет менее 150 м (500 фут) над превышением аэродрома или когда горизонтальная видимость составляет менее 1,9 км;

3) когда боковая составляющая ветра превышает 8 м/с (15 узлов);

4) когда попутная составляющая ветра превышает 2,5 м/с (9 узлов);

5) когда прогнозируется или сообщается о наличии сдвига ветра или ожидается, что неблагоприятные погодные условия, например грозы, могут повлиять на заход на посадку.

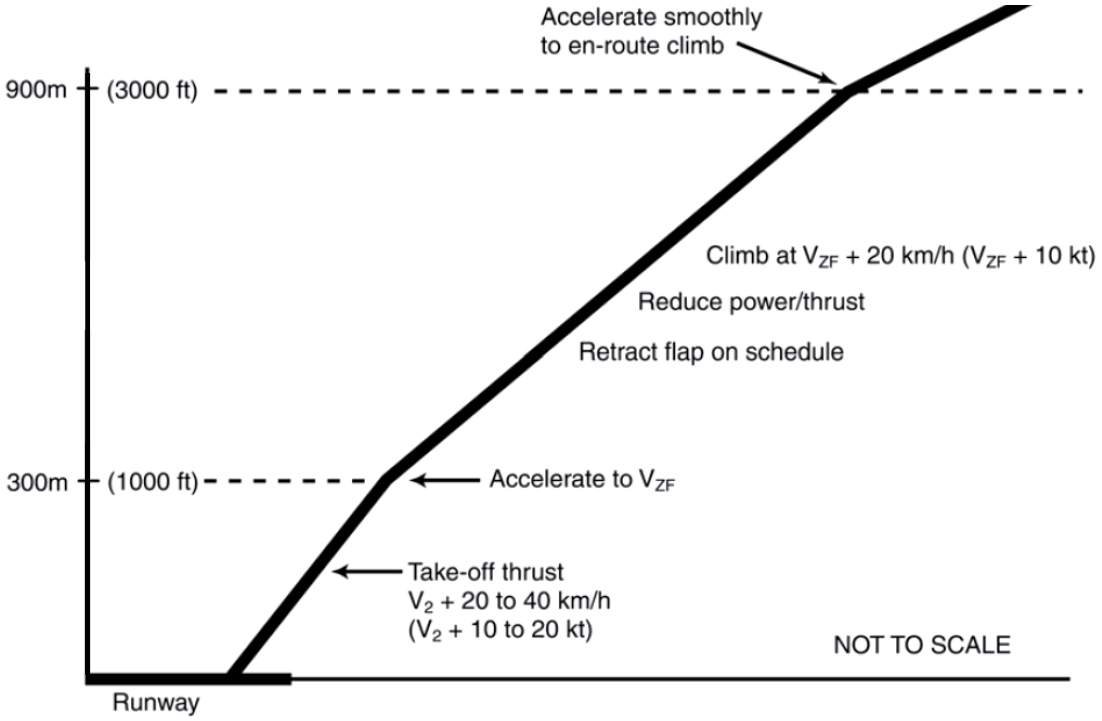


Рис. 8.38. Процедура уменьшения шума типа NADP B

8.5. Схемы для использования вертолетами

8.5.1. Общие сведения

Ввиду особенности динамики движения вертолета государством могут быть разработаны схемы только для вертолетов. При расчете таких схем используются воздушные скорости, которые ниже, чем скорости, установленные для самолетов категории А (см. табл. 8.6, 8.7). Схемы полетов, разработанные по специальным критериям только для использования вертолетами, обозначаются буквой Н (Helicopter) (иногда «COPTER») и определяют категорию ВС как категорию Н.

Для полетов с использованием схем для воздушных судов категории А основным требованием при выполнении маневров вертолета является выдерживание скоростей, соответствующих скоростям воздушных судов категории А.

Несоблюдение минимальной скорости может привести к выходу за пределы защищаемого воздушного пространства. Кроме того, большие вертикальные скорости способны поставить под угрозу полет вертолета при пролете контрольной точки ступенчатого снижения или привести к тому, что вылетающий вертолет начнет разворот на относительной высоте 120 м (394 фут), до достижения зоны разворота.

Схемы полета по кругу неприемлемы для вертолетов, так как считается, что вертолет не выполняет полет по кругу, а маневрирует в визуальных условиях. В случае, если вертолет выполняет полет по схеме для воздушных судов категории А, то по прямой вертолет может выполнять полет на MDA/H, **если позволяет видимость,** но в любых условиях пилот вертолета обязан руководствоваться эксплуатационными примечаниями, касающимися требований органа ОВД при выполнении посадочных маневров.

8.5.2. Совмещенные вертолетные/самолетные схемы

Если вертолеты используют схему вылета, предназначенную для самолетов, и не существует специальных опубликованных схем для вертолетов, то учитываются следующие эксплуатационные ограничения:

1) при вылете по прямой вертолет должен пересечь взлетный конец ВПП в пределах ±150 м от осевой линии ВПП;

2) при вылете с разворотом или в любом направлении предполагается, что пилот вертолета будет следовать по прямой до достижения не менее 120 м (394 фут) над превышением взлетного конца ВПП;

3) при выполнении разворота на указанной абсолютной/относительной высоте зона разворота начинается в точке, расположенной не менее 600 м от начала ВПП. При отсутствии необходимости выполнения разворота на удалении 600 м от начала ВПП зона начала разворота начинается над концом ВПП взлета. Информация о начале разворота у взлетного конца ВПП указывается на карте/схеме вылета.

При использовании вертолетом схем захода на посадку, предназначенных для самолета категории А, если отсутствуют специальные опубликованные схемы для вертолетов, учитываются следующие эксплуатационные ограничения:

– пределы скоростей на конечном этапе захода на посадку;

– вертикальная скорость снижения после прохождения контрольных точек.

На конечном участке захода на посадку устанавливается скорость до значений, меньших 130 км/ч, при наличии визуальных ориентиров, необходимых для выполнения посадки и принятия решения о том, что схема прерванного захода на посадку по приборам применяться не будет.

При прохождении контрольных точек конечного участка захода на посадку и любой контрольной точки ступенчатого снижения вертикальная скорость ограничивается градиентом снижения не более 15 %.

8.5.3. Критерии, используемые для расчета схем

В табл. 8.13 представлены критерии, рекомендованные ИКАО для расчета схем, используемых только вертолетом.

Таблица 8.13
Критерии, используемые для расчета схем вертолетов

Критерий	Значение
ВЫЛЕТ Минимальная высота разворота (при вылете) над превышением конца ВПП взлета	90 м (295 фут)
Расчетный градиент набора высоты	5 %
Расчетный градиент набора высоты должен публиковаться, если он более	5 %
Максимальная скорость разворота при полете по маршруту вылета	165 км/ч (90 уз.)
Уменьшенное значение ограничений скорости обхода препятствий	30 км/ч (70 уз.)
Зона начала разворота (вылет с разворотом)	Не ранее 600 м (от начала ВПП)
Зона начала разворота (вылет в любом направлении)	Конец ВПП
ЗАХОД НА ПОСАДКУ Скорости маневрирования (приборные):	см. табл. 8.6, 8.7
Градиент контрольной точки ступенчатого снижения	15 %
Значение МОС при уходе на второй круг	40 м (130 фут)
Уменьшенная скорость разворота при уходе на повторный заход	130 км/ч (70 уз.)
ПОЛЕТ В ЗОНЕ ОЖИДАНИЯ Ширина буферной зоны	3,7 км (2 м. мили) (только ниже 1830 м (6000 фут)
Значение МОС: – в равнинной местности – в горной местности	 300 м (1000 фут) 600 м (2000 фут)

9. Планы полета

9.1. Типы планов полета

С целью упрощения ОВД при выполнении полетов эксплуатант представляет органу ОВД план полета. Существуют два вида планов полета: FLIGHT PLAN (FPL) — план полета и REPETITIVE FLIGHT PLAN (RPL) — повторяющийся план полета.

План полета — определенные сведения о намечаемом полете или части полета воздушного судна, представляемые органам обслуживания воздушного движения. Формат бланка плана полета дан на рис. 9.1.

Примечание. Термин «план полета» используется для обозначения в соответствующих случаях полной, относящейся ко всему маршруту полета информации по всем пунктам, включенным в план полета, или ограниченной информации, требуемой в целях получения диспетчерского разрешения для небольшой части полета (например, на пересечение воздушной трассы, на взлет или посадку на контролируемом аэродроме).

Повторяющийся план полета (RPL) — план полета, касающийся часто повторяющихся, выполняемых на регулярной основе отдельных полетов с одинаковыми основными элементами и представляемый эксплуатантом для хранения и многократного использования органами ОВД.

Информация о RPL рассматривается в разд. 9.5.

План полета (далее — FPL) и повторяющийся план полета (далее — RPL) являются для органов ОВД заявкой на использования воздушного пространства и представляются в соответствующий орган ОВД эксплуатантом или членом летного экипажа.

9.2. План полета

9.2.1. Правила заполнения бланка плана полета

Бланк FPL состоит из трех частей; на рис. 9.1 они разделены горизонтальной жирной линией.

При заполнении бланка плана полета необходимо строго придерживаться предписанных форматов и методов обозначения данных. Буквенная информация вносится печатными буквами латинского алфавита. Информация вносится в первое предусмотренное пространство. При наличии дополнительного пространства следует оставлять незаполненные места бланка чистыми.

Номера пунктов (полей данных) не приводятся в последовательном порядке, поскольку они соответствуют номерам типа полей в сообщениях ОВД.

Заштрихованная часть до п. 3 заполняется службами ОВД и связи.

Средняя часть содержит пункты 3, 7–10, 13, 15, 16, 18.

Нижняя часть содержит поля данных п. 19.

Эксплуатант или член летного экипажа представляют диспетчеру ОВД бланк плана полета с заполненными пунктами средней и нижней частей.

FLIGHT PLAN

PRIORITY ADDRESSEE(S)

≪≡ FF→

FILING TIME ORIGINATOR

SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND / OR ORIGINATOR

3 MESSAGE 7 AIRCRAFT IDENTIFICATION 8 FLIGHT RULES TYPE OF FLIGHT

≪≡ (FPL

9 NUMBER TYPE OF WAKE TURBULENCE CAT. 10 EQUIPMENT

13 DEPARTURE AERODROME TIME

15 CRUISING SPEED LEVEL ROUTE

16 DESTINATION TOTAL EET HR MIN ALTN AERODROME 2ND ALTN AERODROME

18 OTHER INFORMATION

19 SUPPLEMENTARY INFORMATION (NOT TO BE TRANSMITTED IN FPL MESSAGES)

E/ HR MIN P/ PERSONS ON BOARD R/ EMERGENCY UHF VHF ELBA

SURVIVAL EQUIPMENT S POLAR P DESER D MARITIM M JUNGLE J

JACKETS J / LIGHT L FLUORE F UHF U VHF V

DINGHIES D / NUMBER CAPACITY COVER C COLOUR

A / AIRCRAFT COLOR AND MARKINGS

N / REMARKS

C / PILOT-IN-COMMAND)≪≡

FILED BY ACCEPTED BY ADDITIONAL INFORMATION

Рис. 9.1. Бланк плана полета

Планы полетов не представляются более чем за 120 ч. до расчетного времени уборки колодок для выполнения полета.

В случае задержки на 30 мин после расчетного времени уборки колодок для выполнения контролируемого полета или на один час для выполнения неконтролируемого полета, в отношении которых представлен план полета, этот план полета должен быть изменен или представлен новый план полета, а прежний план полета аннулирован в зависимости от того, что применимо.

В том случае, если план полета представляется более чем за 24 ч до расчетного времени начала полета, к которому он относится, в п. 18 плана полета включается дата вылета ВС.

9.2.2. Заполнение полей пунктов

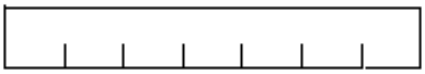
3. MESSAGE TYPE

(FPL

Тип сообщения

Данный пункт всегда заполнен, так как указывает, что типом сообщения является FPL.

7. AIRCRAFT IDENTIFICATION



Опознавательный индекс воздушного судна

ВСТАВИТЬ один из следующих опознавательных индексов ВС, состоящий не более чем из 7 знаков:

1) регистрационный знак ВС (например, VBGKQ, 85759) в случае, если:

а) при радиотелефонной связи позывной, подлежащий использованию ВС, состоит только из данного опознавательного индекса;

б) ВС не оборудовано радиосредством;

2) индекс ИКАО для авиакомпании, за которым следует опознавательный индекс рейса (например, AFL655).

8. FLIGHT RULES **TYPE OF FLIGHT**

Правила полета Тип полета

Правила полета

ВСТАВИТЬ одну из следующих букв для обозначения категории правил полета, которую пилот намерен соблюдать:

I — если планируется, что весь полет будет выполняться по ППП;

V — если планируется, что весь полет будет выполняться по ПВП;

Y — если полет вначале будет выполняться по ППП, а затем один или несколько раз будут изменены правила полета; или

Z — если полет вначале будет выполняться по ПВП, а затем один или несколько раз будут изменены правила полета.

При внесении в поле букв Y(Z) указать в п. 15 пункт или пункты, где намечается изменить правила полета.

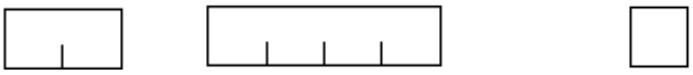
Тип полета

ВСТАВИТЬ одну из следующих букв для обозначения типа полета в тех случаях, когда это требуется соответствующим полномочным органом ОВД:

S — для регулярных воздушных перевозок;
N — для нерегулярных воздушных перевозок;
G — для авиации общего назначения;
M — для полетов военной авиации;
X — для любых других категорий, не указанных раньше.

В п. 18 после индекса STS указать статус полета или, когда необходимо обозначить другие причины особого внимания со стороны органа ОВД, —соответствующую причину в п. 18 после индекса RMK.

9. NUMBER TYPE OF AIRCRAFT WAKE TURBULENCE CAT



Количество Тип ВС Категория турбулентности следа

Количество (воздушных судов)

ВСТАВИТЬ количество воздушных судов, если их больше 1 (например, перелет группы воздушных судов).

Тип воздушного судна

ВСТАВИТЬ соответствующее условное обозначение, указанное в Doc 8643 ИКАО «Условные обозначения типов воздушных судов» (некоторые обозначения: Ан-26 — AN26, B-737-500 — B735),

ИЛИ, если такое условное обозначение не определено,

ИЛИ в случае полетов строем более одного типа воздушных судов.

ВСТАВИТЬ ZZZZ и в п. 18 указать (количество) и тип(ы) ВС (воздушных судов) после группы знаков TYP/.

Категория турбулентности следа

ВСТАВИТЬ одну из следующих букв для указания категории турбулентности спутного следа ВС:

H — ТЯЖЕЛОЕ (Heavy) — для указания типа ВС с максимальной сертифицированной взлетной массой 136 000 кг или более;
M — СРЕДНЕЕ (Medium) — для указания типа ВС с максимальной сертифицированной взлетной массой менее 136 000 кг, но более 7000 кг;

L — ЛЕГКОЕ (Light) — для указания типа ВС с максимальной сертифицированной взлетной массой 7000 кг или менее.

10 EQUIPMENT

/

Оборудование и возможности

Возможности включают в себя следующие элементы:

а) наличие соответствующего исправного оборудования на борту ВС;

б) оборудование и возможности, соответствующие квалификации летного экипажа; и

в) там, где это требуется, разрешение соответствующего полномочного органа.

10a. Средства радиосвязи, навигационные средства, средства захода на посадку и возможности

ВСТАВИТЬ одну из следующих букв:

N — в случае отсутствия бортовых средств связи, навигационных средств и средств захода на посадку для полета по маршруту либо это оборудование не работает;

ИЛИ

S если имеются стандартные бортовые средства связи, навигационные средства или средства захода на посадку для полетов по маршруту, и они находятся в исправном состоянии, см. *Примечание 1*,

И/ИЛИ

ВСТАВИТЬ одну или несколько следующих букв для обозначения имеющихся и исправных средств связи, навигационных средств, средств захода на посадку и возможностей:

A — Система посадки на основе GBAS;
B — LPV (APV с SBAS);
C — LORAN C;
D — DME;
E1 — FMC WPR ACARS;
E2 — D-FIS ACARS;
E3 — PDC ACARS;
F – ADF;
G — GNSS, см. *Примечание 2*;
H — ВЧ-радиотелефон;
I — Инерциальная навигация;
J1 — VDL режима 2 для CPDLC на основе ATN, см. *Примечание 3*;
J2 — HFDL для CPDLC на основе FANS 1/A;
J3 — VDL режима A для CPDLC на основе FANS 1/A;
J4 — VDL режима 2 для CPDLC на основе FANS 1/A;
J5 — SATCOM (INMARSAT) для CPDLC на основе FANS 1/A;

J6 — SATCOM (MTSAT) для CPDLC на основе FANS 1/A;
J7 — SATCOM (Iridium) для CPDLC на основе FANS 1/A;
K — MLS;
L — ILS;
M1 — Радиотелефонная связь (RTF) SATCOM для ОВД (INMARSAT);
M2 — Радиотелефонная связь (RTF) для УВД (MTSAT);
M3 — Радиотелефонная связь (RTF) для УВД (Iridium);
O — VOR;
P1– P9 — Зарезервированы для RCP;
R — Утверждено для PBN, см. *Примечание 4*;
T — TACAN;
U — УВЧ-радиотелефон;
V — ОВЧ-радиотелефон;
W — Утверждено для RVSM;
X — Утверждено для MNPS;
Y — ОВЧ-радиотелефон с возможностью разноса каналов 8,33 кГц;
Z — Прочее бортовое оборудование или прочие возможности, см. *Примечание 5*.

Примечания.

1. В случае использования буквы S к стандартному оборудованию относятся ОВЧ-радиотелефон, VOR и ILS, если соответствующим полномочным органом ОВД не предписывается другое сочетание оборудования.

2. В случае использования буквы G типы внешнего функционального дополнения GNSS, если таковые имеются, указываются в п. 18 после индекса NAV/ и отделяются интервалом.

3. См. стандарт RTCA/EUROCAE с требованиями к функциональной совместимости применительно к Baseline 1 ATN (стандарт ATN B1 INTEROP — DO-280B/ED-110B) для обслуживания по линии передачи данных, диспетчерских разрешений и информации/связи в целях организации воздушного движения/проверки микрофона при УВД.

4. В случае использования буквы R в п. 18 после группы знаков PBN/ указываются достижимые уровни навигации, основанной на характеристиках. Инструктивный материал по применению навигации, основанной на характеристиках, на конкретном участке маршрута, маршруте или в конкретном районе, содержится в Руководстве по навигации, основанной на характеристиках (Doc 9613).

5. В случае использования буквы Z в п. 18 указать другое бортовое оборудование или другие возможности после соответствующей группы знаков COM/, NAV/ и/или DAT.

6. Информация о навигационных характеристиках предоставляется органу УВД для целей выдачи разрешения и задания маршрута.

В связи с внедрением зональной навигации и различных методов представления автоматизированной информации с борта ВС органам ОВД при заполнении п. 10 и 15 используется большее количество аббревиатур; их расшифровка дана в разд. 9.4.

10b. Оборудование наблюдения и возможности

ВСТАВИТЬ букву N в случае отсутствия или неисправности бортового оборудования наблюдения для данного маршрута полета

ИЛИ

ВСТАВИТЬ один или несколько из следующих идентификаторов, состоящих не более чем из 20 знаков, для обозначения исправного бортового оборудования и/или возможностей наблюдения.

ВОРЛ режимов А и С

A — приемоответчик — режим А (4 цифры — 4096 кодов);

C — приемоответчик — режим А (4 цифры — 4096 кодов) и режим С.

ВОРЛ режима S с возможностью передачи:

E — опознавательного индекса ВС, данных о барометрической высоте и удлиненного самогенерируемого сигнала (ADS-B);

H — опознавательного индекса ВС, данных о барометрической высоте и возможностью усовершенствованного наблюдения;

I — опознавательного индекса ВС, но без передачи данных о барометрической высоте;

L — опознавательного индекса ВС, данных о барометрической высоте, удлиненного самогенерируемого сигнала (ADS-B) и возможностью усовершенствованного наблюдения;

P — данных о барометрической высоте, но без передачи опознавательного индекса ВС;

S — опознавательного индекса ВС и данных о барометрической высоте;

X — режима S, но без возможности передачи опознавательного индекса ВС и данных о барометрической высоте.

Примечание. Расширенные возможности наблюдения представляют собой способность ВС передавать по линии связи «вниз» данные, полученные на борту через приемоответчик режима S.

ADS-B

B1 — ADS-B с возможностью ADS-B «out» на выделенной частоте 1090 МГц;

B2 — ADS-B с возможностями ADS-B «out» и «in» на выделенной частоте 1090 МГц;

U1 — возможности ADS-B «out» при использовании UAT;

U2 — возможности ADS-B «out» и «in» при использовании UAT;

V1 — возможности ADS-B «out» при использовании VDL режима 4;

V2 — возможности ADS-B «out» и «in» при использовании VDL режима 4.

ADS-C

D1 — ADS-C с возможностями FANS1/A;

G1 — ADS-C с возможностями ATN.

Пример заполнения п. 10: ADE3RV/HB2U2V2G1

На ВС имеется исправное оборудование средства захода на посадку, связи и навигации:

A — система посадки на основе GBAS;

D — DME;

E3 — PDC ACARS;

R — утверждено для PBN;

V — ОВЧ-радиотелефон;

На ВС имеется исправное оборудование ВОРЛ режима S с возможностью передачи:

H — опознавательного индекса ВС, данных о барометрической высоте и с возможностью усовершенствованного наблюдения;

B2 — ADS-B с возможностями ADS-B «out» и «in» на выделенной частоте 1090 МГц;

U2 — возможности ADS-B «out» и «in» при использовании UAT;

V2 — возможности ADS-B «out» и «in» при использовании VDL режима 4.

G1 — ADS-C с возможностями ATN.

Примечание. Дополнительные виды применения наблюдения следует указывать в п. 18 после группы знаков SUR/.

13. DEPARTURE AERODROME TIME

Аэродром вылета	Время

Аэродром вылета

ВСТАВИТЬ четырехбуквенный индекс ИКАО для местоположения аэродрома вылета, указанный в документе «Указатели (индексы) местоположения», (Doc 7910)

ИЛИ, если никакого индекса местоположения не присвоено,

ВСТАВИТЬ ZZZZ и в п. 18 *УКАЗАТЬ* название или местоположение аэродрома после предшествующей группы знаков DEP/,

ИЛИ первую точку на маршруте или маркерный радиомаяк после предшествующей группы знаков DEP/…, если ВС не взлетело с аэродрома,

ИЛИ, если план полета получен с борта ВС во время полета,

ВСТАВИТЬ AFIL и в поле 18 *УКАЗАТЬ* четырехбуквенный указатель ИКАО для местоположения органа ОВД, у которого можно получить данные о дополнительном плане полета, после предшествующей группы знаков DEP/.

Затем без интервала:

ВСТАВИТЬ в план полета, представленный до вылета, расчетное время уборки колодок (EOBT) по UTC

ИЛИ в план полета, полученный с борта ВС во время полета, фактическое или расчетное время пролета над первым пунктом на маршруте, к которому относится данный план полета.

15. ROUTE

Маршрут

Данный пункт состоит из трех подпунктов:

CRUISING SPEED	LEVEL	ROUTE
Крейсерская скорость	Крейсерский эшелон	Маршрут

Крейсерская скорость

ВСТАВИТЬ истинную воздушную скорость для первого или всего крейсерского участка полета, выраженную:

– в км/ч в виде K с последующими четырьмя цифрами (например, K0870) или

– в узлах в виде N с последующими четырьмя цифрами (например, N0485), или

– числом M, когда это предписано соответствующим полномочным органом ОВД, с точностью до сотых долей, с предшествующей буквой M (например, M082).

При полетах в воздушном пространстве Российской Федерации указывается значение истинной воздушной скорости, км/ч.

Крейсерский эшелон

ВСТАВИТЬ запланированный крейсерский эшелон для первого или всего участка намеченного маршрута следующим образом:

– эшелон полета, выраженный в виде буквы F, с последующими тремя цифрами (например, F085; F330), или

– эшелон полета в десятках метров, выраженный с помощью буквы S, с последующими четырьмя цифрами (например, S0960, S1160), или

– абсолютная высота в сотнях футов, выраженная с помощью буквы A, с последующими тремя цифрами (например, A045, A100), или

– абсолютная высота в десятках метров, выраженная с помощью буквы M, с последующими четырьмя цифрами (например, M0300), или

– для неконтролируемых полетов по ПВП — буквы VFR.

Маршрут (включая изменения скорости, эшелона и/или правил полетов)

Полеты по установленным маршрутам ОВД

ВСТАВИТЬ индекс первого маршрута ОВД, если аэродром вылета расположен на маршруте ОВД или соединен с ним,

ИЛИ буквы DCT с последующим указанием пункта соединения первого маршрута ОВД, за которым следует индекс маршрута ОВД, если аэродром вылета не расположен на маршруте ОВД или не соединен с ним.

ЗАТЕМ
УКАЗАТЬ каждый пункт, в котором запланировано начать изменение скорости и/или эшелона полета или планируется изменение маршрута ОВД и/или изменение правил полета,

Примечание. В тех случаях, когда запланированный переход с нижнего на верхний маршрут ОВД и маршруты расположены в одном и том же направлении, вносить данные о точке перехода не требуется.

ЗА КОТОРЫМ В КАЖДОМ СЛУЧАЕ указывается индекс следующего пункта маршрута ОВД, даже если он тот же самый, что и предыдущий,

ИЛИ буквы DCT, если полет до следующего пункта будет проходить за пределами установленного маршрута, за исключением случая, когда оба пункта определены географическими координатами.

Заполнение маршрута ОВД

1. Маршрут ОВД (2–7 знаков)

ВСТАВИТЬ кодированный индекс, предписанный маршруту или участку маршрута, включая в соответствующих случаях кодированный индекс, предписанный стандартному маршруту вылета или прибытия (например, BCN1, UB1, R14, B2, RODAP2A);

2. Основная точка (2–11 знаков)

Кодированный индекс (2–5 знаков), присвоенный точке (например, LU, MAY, NUKOL), или,

если кодированный индекс не присвоен, указывается один из следующих способов:

– географические координаты точки, выраженные в градусах (7 знаков). Пример: 56N033E; 46N078W;

– географические координаты точки, выраженные в градусах и минутах.
Пример: 5520N03335E; 4905S05820W;

– пеленг и расстояние основной точки.

Обозначение основной точки, за которым следует пеленг этой точки в виде трех цифр, относительно магнитного меридиана, за которым следует расстояние от точки в виде трех цифр, указывающих морские мили. В районах высоких широт, где, по мнению соответствующего полномочного органа, указывать градусы относительно магнитного меридиана нецелесообразно, могут использоваться градусы относительно истинного меридиана. Правильное количество знаков обеспечивается путем добавления нулей, если это необходимо, например, пункт с магнитным пеленгом 180 º на расстоянии 40 м. миль от VOR DUB следует обозначать как DUB180040.

3. Изменение скорости и эшелона (максимум 21 знак)

Указывается пункт, в котором планируется начать изменение скорости (более чем на 5 %) или числа М (более чем на 0,01) или же изменение эшелона; обозначается точно так же,

как и в п. 1 («Крейсерская скорость»), с последующей наклонной чертой, крейсерской скоростью и крейсерским эшелоном, обозначенным точно так же, как и в п. 1 и 2, без интервала между ними, даже в том случае, когда изменяется лишь одна из этих величин.

Примеры

LN/N0284A045 — над пунктом радиосредства с позывными LN новое значение скорости и абсолютной высоты.

Далее примеры даны без пояснений:

MAY/N0305F180
HADDY/N0425F310
4602N07520W/N0500F350
46S020E/M082F350
DUB180040/N0350M082
SPB/K0900SI060

4. Изменение правил полета (3 знака)

Пункт, в котором планируется изменение правил полета, обозначается точно так же, как в пунктах 2 (Основная точка) или 3 (Изменение скорости и эшелона) с последующим интервалом и одним из следующих обозначений:

VFR для перехода с ППП на ПВП;
IFR для перехода с ПВП на ППП.

Примеры

LN VFR
MAY/N0205F150 IFR

5. Набор высоты в крейсерском режиме (максимум 28 знаков)

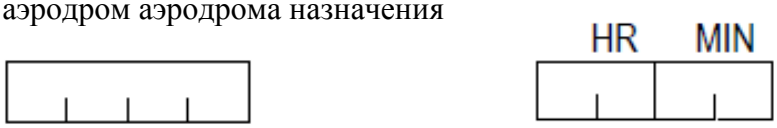
Вставить букву С с последующей косой чертой; **затем** пункт, в котором планируется начать набор высоты в крейсерском режиме, обозначенный точно так же, как в пункте **2** (Основная точка), с последующей делительной косой чертой; **затем** скорость, которая должна выдерживаться во время набора высоты в крейсерском режиме, выраженную точно так же, как в пункте **1** (Маршрут ОВД), с последующими двумя эшелонами —начала набора и окончания. Если верхний эшелон не указывается, то вписываются буквы PLUS без интервала между ними.

Примеры

C/48N050E/M082F290F350
C/57N119E/K0870S1010S1210
C/5105S12510W/M080F380F420

16. DESTINATION AERODROME AND TOTAL ESTIMATED ELAPSED TIME, DESTINATION ALTERNATE AERODROME(S)

Аэродром назначения и общее расчетное истекшее время, запасной аэродром аэродрома назначения



Аэродром назначения Общее расчетное истекшее время

Запасной аэродром 2-й запасной аэродром

Аэродром назначения

ВСТАВИТЬ четырехбуквенный индекс ИКАО для местоположения аэродрома назначения

ИЛИ, если индекс местоположения не присвоен,

ВСТАВИТЬ ZZZZ с последующим указанием в п. 18 названия аэродрома с предшествующей группой знаков DEST/.

УКАЗАТЬ общее расчетное истекшее время в часах и минутах.

Примечание. В отношении плана полета, полученного от воздушного судна в полете, общее расчетное истекшее время является расчетным временем от первого пункта маршрута, к которому относится данный план полета, до конечного пункта, указанного в плане полета.

Расчетное истекшее время

ВСТАВИТЬ четыре цифры расчетного истекшего времени, например 0245.

Примечание. В отношении плана полета, полученного от ВС в полете, общее расчетное истекшее время является расчетным временем от первого пункта маршрута, к которому относится данный план полета.

Запасной аэродром(ы)

ВСТАВИТЬ четырехбуквенный индекс(ы) ИКАО местоположения не более чем двух запасных аэродромов, указанный(е) в документе «Указатели (индексы) местоположения» (Doc 7910), разделив их интервалом,

ИЛИ, если индекс местоположения не был предписан запасному аэродрому,

ВСТАВИТЬ обозначение ZZZZ и в поле 18 вставить название этого аэродрома с предшествующей группой знаков ALTN/.

18. OTHER INFORMATION
(Прочая информация)

ВСТАВИТЬ 0 (ноль) при отсутствии прочей информации.

ИЛИ любая другая необходимая информация в указанной желательной последовательности в виде соответствующего индекса, выбранного из определенных ниже, и с последующей делительной косой чертой и информацией, подлежащей внесению:

STS/ — причина особого отношения со стороны органов ОВД, например поисково-спасательные операции, указывается следующим образом:

ALTRV — для ВС, выполняющего полет на зарезервированной высоте;
ATFMX — для ВС, освобожденного от мер ATFM соответствующим полномочным органом ОВД;
FFR — борьба с пожаром;
FLTCK — проверка навигационных средств в полете с целью их калибровки;
HAZMAT — для ВС, осуществляющего перевозку опасных материалов;
HEAD — для ВС, имеющего статус «глава государства»;
HOSP — для ВС, выполняющего медико-санитарный рейс, заявленный полномочными органами здравоохранения;
HUM — для ВС, выполняющего рейс в гуманитарных целях;
MARSA — для ВС, в отношении которого военный орган берет на себя ответственность за эшелонирование относительно военных ВС;
MEDEVAC — аварийная эвакуация людей, жизнь которых, по медицинским показаниям, находится под угрозой;
NONRVSM — для ВС, не оборудованного для полетов с RVSM, планирующего выполнять полет в воздушном пространстве RVSM;
SAR — для ВС, занятого в поисково-спасательных операциях;
STATE — для воздушного судна, занятого в военных, таможенных или полицейских операциях.

RMK/ — другие причины особого отношения со стороны органов ОВД, указываются под индексом.

PBN/ — указание возможностей RNAV и/или RNP. Включает все указанные ниже дескрипторы, имеющие отношение к данному полету, максимум 8 элементов, то есть в сумме не более 16 знаков.

NAV/ — основные данные о навигационном оборудовании, кроме указанного в PBN/, согласно требованию соответствующего полномочного органа ОВД. Под этим индексом указать функциональное дополнение GNSS с интервалом между двумя или несколькими методами функционального дополнения, например NAV/GBAS SBAS.

COM/ — указать виды применения связи или возможности, не оговоренные в п. 10а.

DAT/ — указать виды применения данных или возможности, не оговоренные в п. 10а.

SUR/ — указать виды применения наблюдения или возможности, не оговоренные в п. 10в.

DEP/ — название и местоположение аэродрома вылета, если в п. 13 вставлено ZZZZ, либо органа ОВД, от которого могут быть получены данные о дополнительном плане полета, если в пункт вставлено обозначение AFIL.

Для аэродромов, не перечисленных в соответствующем сборнике аэронавигационной информации, указать их местоположение следующим образом:

4 цифры, обозначающие широту в градусах и десятках и единицах минут с последующей буквой N (север) или S (юг), сопровождаемые пятью цифрами, указывающими долготу в градусах и десятках и единицах минут, за которыми следует буква E (восток) или W (запад).

Спецификация RNAV	
A1	RNAV 10 (RNP 10)
B1	RNAV 5, все разрешенные датчики
B2	RNAV 5, GNSS
B3	RNAV 5, DME/DME
B4	RNAV 5, VOR/DME
B5	RNAV 5, INS или IRS
B6	RNAV 5, LORAN C
C1	RNAV 2, все разрешенные датчики
C2	RNAV 2, GNSS
C3	RNAV 2, DME/DME
C4	RNAV 2, DME/DME/IRU
D1	RNAV 1, все разрешенные датчики
D2	RNAV 1, GNSS
D3	RNAV 1, DME/DME
D4	RNAV 1, DME/DME/IRU
Спецификация RNP	
L1	RNP 4
O1	Базовые RNP 1, все разрешенные датчики
O2	Базовые RNP 1, GNSS
O3	Базовые RNP 1, DME/DME
O4	Базовые RNP 1, DME/DME/IRU
S1	RNP APCH
S2	RNP APCH C BARO-VNAV
T1	RNP AR APCH с RF (требуется специальное разрешение)
T2	RNP AR APCH без RF (требуется специальное разрешение)

Не указанные выше сочетания буквенно-цифровых знаков зарезервированы.

Правильное количество знаков обеспечивается добавлением нулей, если это необходимо, например 4620N07805W (11 знаков),

ИЛИ пеленг и расстояние от ближайшей основной точки следующим образом:

обозначение основной точки, за которой следует пеленг от этой точки в виде трех цифр, указывающих градусы относительно магнитного меридиана, за которым следует расстояние от точки в виде трех цифр, указывающих морские мили. В районах высоких широт, где, по мнению соответствующего полномочного органа, указывать градусы относительно магнитного меридиана нецелесообразно, могут использоваться градусы относительно истинного меридиана. Правильное количество знаков обеспечивается добавлением нулей, если это необходимо, например пункт с магнитным пеленгом 180 ° на расстоянии 40 м. миль от VOR DUB следует обозначать как DUB180040.

ИЛИ первая точка на маршруте (название или LAT/LONG) или маркерный радиомаяк, если ВС не взлетело с аэродрома.

DEST/ — название и местоположение аэродрома назначения, если в п. 16 вставлено ZZZZ. Для аэродромов, не перечисленных в соответствующем сборнике аэронавигационной информации, указать их местоположение, используя LAT/LONG или пеленг и расстояние от ближайшей основной точки, как указано в DEP/ выше.

DOF/ — дата вылета воздушного судна из шести цифр (YYMMDD, где YY — год, MM — месяц и DD — день).

REG/ — национальный или общий знак и регистрационный знак воздушного судна, если они отличаются от опознавательного индекса воздушного судна в п. 7.

EET/ — основные точки или индексы границ РПИ и нарастающее расчетное истекшее время с момента взлета до таких точек или границ РПИ, когда это предписывается на основе региональных аэронавигационных соглашений или соответствующим полномочным органом ОВД.

Примеры
EET/CAP0745 XYZ0830
EET/EINN0204

SEL/ — код SELCAL для воздушных судов с соответствующим оборудованием.

TYP/ — тип(ы) воздушного(ых) судна(судов), перед которым при необходимости без интервала указывается количество воздушных судов, и через интервал — если в п. 9 вставлено ZZZZ.

Пример
TYP/2F15 5F5 3B2

DLE/ — задержка или ожидание на маршруте; указать основную(ые) точку(и) на маршруте, где предполагается задержка с последующим указанием продолжительности задержки в часах и минутах, используя формат времени из четырех цифр (hh mm).

Пример
DLE/MDG0030

OPR/ — индекс ИКАО или название летно-эксплуатационного агентства (эксплуатанта), если они отличаются от опознавательного индекса воздушного судна в п. 7 AIRCRAFT IDENTIFICATION.

ORGN/ — восьмибуквенный адрес AFTN составителя или другая соответствующая контактная информация, если не представляется возможным сразу определить составителя плана полета согласно требованию соответствующего полномочного органа ОВД.

Примечание. В некоторых районах центры приема планов полетов могут включать индекс ORGN/ и адрес AFTN составителя автоматически.

PER/ — летно-технические данные ВС, указываемые одной буквой, определенной в томе I «Правила производства полетов» документа «Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов» (PANS OPS, Doc 8168), если это предписано соответствующим полномочным органом ОВД.

ALTN/ — название запасного(ых) аэродрома(ов) пункта назначения, если в п. 16 вставлено ZZZZ. Для аэродромов, не перечисленных в соответствующем сборнике аэронавигационной информации, указать местоположение, используя LAT/LONG или пеленг и расстояние от ближайшей основной точки, как указано в DEP/ выше.

RALT/ — принятый в ИКАО четырехбуквенный(е) указатель(и) запасного(ых) аэдрома(ов) на маршруте.

TALT/ — принятый в ИКАО четырехбуквенный(е) индекс(ы) запасного аэродрома при взлете.

RIF/ — сведения о маршруте, ведущем к пересмотренному (измененному) аэродрому назначения, после чего следует принятый в ИКАО четырехбуквенный индекс местоположения аэродрома. Для использования пересмотренного маршрута необходимо получить новое диспетчерское разрешение в полете.

Примеры
RIF/DTA HEC KLAX
RIF/ESP G94 CLA YPPH

RMK/ — любые другие замечания открытым текстом, если это предписывается соответствующим полномочным органом ОВД или считается необходимым.

19. SUPPLEMENTARY INFORMATION
Дополнительная информация

ENDURANCE
Запас топлива

HR	MIN

ВСТАВИТЬ группу из четырех цифр, обозначающую запас топлива по времени (общее количество) в часах и минутах.

PERSONS ON BOARD
Число лиц на борту

ВСТАВИТЬ общее число лиц (пассажиров и экипажа) на борту ВС, когда это требуется соответствующим полномочным органом ОВД.

ВСТАВИТЬ буквы TBN (to be notified — «подлежит извещению»), если общее число лиц неизвестно ко времени представления плана полета.

EMERGENCY RADIO
Аварийное радиооборудование

U V E

ВЫЧЕРКНУТЬ БУКВУ:
– U, если отсутствует УВЧ-связь на частоте 243 МГц;
– V, если отсутствует ОВЧ-связь на частоте 121,5 МГц;
– E, если отсутствует бортовой аварийный радиомаяк (ELT — Emergency Locator Transmitter) системы KOSPAS-CARSAT.

SURVIVAL EQUIPMENT/Спасательное оборудование

POLAR		DESERT	MARITIME	JUNGLE
Полярное		Для пустынь	Морское	Для джунглей
S	P	D	M	J

ВЫЧЕРКНУТЬ индекс:
– S, если на борту отсутствует спасательное оборудование;
– P, если на борту отсутствует полярное спасательное оборудование;
– D, если на борту отсутствует спасательное оборудование, предназначенное для пустынь;
– M, если на борту отсутствует морское спасательное оборудование;
– J, если на борту отсутствует спасательное оборудование, предназначенное для джунглей.

JACKETS/Спасательные жилеты

LIGHT		FLUORES	UHF/УВЧ	VHF/ОВЧ
Свет		Флуоресценция		
J	L	F	U	V

ВЫЧЕРКНУТЬ индекс:
– J, если на борту отсутствуют спасательные жилеты;
– L, если спасательные жилеты не освещены источником света;
– F, если спасательные жилеты не имеют флуоресцентного покрытия;
– U, если спасательные жилеты не оборудованы радиосредством УВЧ;
– V, если спасательные жилеты не оборудованы радиосредством ОВЧ.

DINGHIES/Лодки

	NUMBER	CAPACITY	COVER	COLOR
	Число	Вместимость	Закрытые	Цвет
D			C	

ВЫЧЕРКНУТЬ индексы:
– D и C, если на борту отсутствуют спасательные лодки, или

ВНЕСТИ число имеющихся на борту спасательных лодок и

ВНЕСТИ число мест всех имеющихся на борту спасательных лодок, и

ВЫЧЕРКНУТЬ индекс C, если лодки являются открытыми, и

УКАЗАТЬ цвет лодок, если они имеются на борту.

AIRCRAFT COLOR AND MARINGS
Цвет и знаки воздушного судна

A / [ ]

УКАЗАТЬ цвет воздушного судна и его основные знаки.

REMARKS
Примечания

N / [ ]

ВЫЧЕРКНУТЬ индекс
– N, если отсутствуют примечания, а также какое-либо другое спасательное оборудование, и внести какие-либо другие примечания, касающиеся этого оборудования.

PILOT-IN-COMMAND
Командир воздушного судна

C / [ ]

УКАЗАТЬ фамилию командира воздушного судна.

FILED BY/ План полета представлен.

УКАЗАТЬ орган, учреждение или лицо, представившее план полета.

SPACE RESERVED FOR ADDITIONAL EQUIPMENT
Место для включения дополнительной информации.

В приложении представлен план полета чартерного рейса SDM2693, выполненного на A-320 по маршруту Санкт-Петербург — Хургада. В поле 18 представлена информация о навигационной спецификации (PBN), после PER/ — разрешение государств на использование воздушного пространства, а также указан день выполнения рейса после DOF/.

9.2.3. Операции с планом полета

Представление плана полета

План полета представляется до начала любого полета:

1) или его части для того, чтобы он был обеспечен диспетчерским обслуживанием;

2) по ППП в пределах консультативного воздушного пространства;

3) выполняемого в пределах заданного района, или в этот район, или по заданным маршрутам, когда этого требует соответствующий полномочный орган ОВД в целях упрощения обеспечения обслуживания, касающегося полетной информации, аварийного оповещения и поиска и спасания;

4) выполняемого в пределах заданного района или в этот район, или по заданным маршрутам, когда этого требует соответствующий полномочный орган ОВД в целях упрощения координации действий с соответствующими военными органами или органами ОВД в соседних государствах во избежание перехвата, необходимость в котором может возникнуть для целей опознавания;

5) с пересечением международных границ.

При отсутствии других указаний от соответствующего полномочного органа ОВД для полетов по ППП повторяющегося характера план полета представляется перед вылетом в пункт сбора касающихся ОВД донесений или передается в соответствующий орган ОВД или диспетчерскую радиостанцию двусторонней связи «воздух — земля».

При отсутствии других указаний со стороны соответствующего полномочного органа ОВД план полета, для которого требуется диспетчерское или консультативное обслуживание, представляется по крайней мере за 60 мин до вылета или, в случае его представления в полете, в такое время, которое гарантирует его получение соответствующим органом ОВД по крайней мере за 10 мин до расчетного времени достижения ВС:

– запланированного пункта входа в диспетчерский или консультативный район или

– точки пересечения воздушной трассы или консультативного маршрута.

В случае задержки уборки колодок на 30 мин после расчетного времени выполнения контролируемого полета или на один час неконтролируемого полета, в отношении которого представлен план полета, этот план полета должен быть изменен или представлен новый, а прежний аннулирован.

План полета, представленный в ходе полета, должен передаваться на станцию авиационной электросвязи, обслуживающую орган ОВД, ведающий данным районом полетной информации, диспетчерским районом, консультативным районом или консультативным маршрутом, в котором или по которому выполняет полет данное ВС либо через который ВС хотело бы выполнить полет. План полета может быть передан на другую станцию авиационной электросвязи для ретрансляции соответствующему органу ОВД.

Примечания.

1. Если план полета представляется в целях получения диспетчерского обслуживания, то пилоту ВС необходимо дождаться диспетчерского разрешения, прежде чем переходить к полету в условиях, требующих соблюдения диспетчерских правил.

2. Если план полета представлен в целях получения консультативного ОВД, то пилоту ВС необходимо дождаться подтверждения получения плана полета от органа ОВД, обеспечивающего это обслуживание.

Принятие плана полета

Первый орган ОВД, получивший план полета или изменения к нему:

1) проверяет его на соответствие формату и соблюдение правил группирования данных;

2) проверяет его на полноту и по мере возможности на точность;

3) при необходимости предпринимает действия для того, чтобы сделать его приемлемым для целей ОВД, и

4) сообщает составителю о принятии плана полета или изменения к нему.

9.2.4. Соблюдение плана полета и изменения в плане полета

Соблюдение плана полета

Воздушное судно должно придерживаться текущего плана полета или соответствующей его части, представленного для выполнения контролируемого полета, если не был сделан запрос относительно его изменения и не было получено разрешение на это от органа ОВД или если не возникла чрезвычайная ситуация, требующая немедленных действий со стороны экипажа ВС.

Как только позволит обстановка, пилот ВС информирует орган ОВД о предпринятых действиях.

Изменения в плане полета

Все изменения в плане полета, представленном в отношении контролируемого полета по ППП или по ПВП, незамедлительно сообщаются соответствующему органу ОВД.

В отношении других полетов по ПВП соответствующему органу ОВД незамедлительно сообщаются значительные изменения в плане полета.

Примечание. Представленные до вылета изменения в сведениях о запасе топлива и общем числе людей на борту, замене типа или номера ВС, которые оказались неточными к моменту вылета, относятся к разряду значительных изменений в плане полета и подлежат обязательному сообщению.

Непреднамеренные изменения

Если в ходе контролируемого полета имеют место непреднамеренные отклонения от текущего плана полета, предпринимается следующее.

1. При отклонении ВС от линии пути пилот должен предпринять действия для корректировки курса в целях быстрейшего возвращения на линию заданного пути.

2. При изменении истинной воздушной скорости полета или числа М на крейсерском эшелоне между двумя контрольными пунктами на ±5 %, а также если ожидается изменение на такую же величину относительно истинной воздушной скорости, указанной в плане полета, пилот информирует об этом соответствующий орган ОВД.

3. Если обнаружится, что расчетное время пролета очередного контрольного пункта, границы района полетной информации или время прибытия на аэродром назначения отличаются от времени, о котором пилот уведомил диспетчера ОВД, более чем на 3 мин или на другую величину, установленную соответствующим полномочным органом ОВД, то уведомление об этом направляется как можно скорее.

Преднамеренные изменения

Запросы на изменение плана полета включают следующую информацию:

1) при изменении крейсерского эшелона:

– опознавательный индекс ВС;

– запрашиваемый новый крейсерский эшелон и крейсерская скорость на этом эшелоне;

– пересмотренный расчет времени последующего пересечения границы района полетной информации (при необходимости);

2) при изменении маршрута:

а) пункт назначения не меняется:

– опознавательный индекс ВС;

– правила выполнения полета;

– описание нового маршрута полета, включая данные, относящиеся к плану полета, начиная с места, где должны начинаться изменения в маршруте;

– пересмотренный расчет времени;

– любая относящаяся к делу информация;

б) пункт назначения меняется:

– опознавательный индекс ВС;

– правила выполнения полета;

– описание пересмотренного маршрута до измененного аэродрома назначения, включая данные, относящиеся к плану полета, начиная с места, где должны начинаться изменения в маршруте;

– пересмотренный расчет времени;

– любая относящаяся к делу информация.

При наличии связи между пилотом и сотрудником по обеспечению полетов (диспетчером по брифингу) во время полета с использованием ACARS в случае получения информации от пилота о необходимости изменения маршрута диспетчер по брифингу представляет органам ОВД измененный план полета и сообщит пилоту информацию об измененном маршруте.

9.3. Закрытие плана полета

Закрытие плана полета органом ОВД производится после завершения посадки ВС на аэродроме назначения. Доклад делается лично или по радио соответствующему органу ОВД на аэродроме прибытия как можно раньше после посадки. Это касается любого полета, по которому был представлен план, охватывающий весь полет или оставшуюся часть полета до аэродрома назначения.

Если план полета был представлен только в отношении части полета, не включающей оставшуюся часть полета до пункта назначения, он закрывается путем представления пилотом доклада соответствующему органу ОВД.

При отсутствии на аэродроме органа ОВД доклад о прибытии представляется незамедлительно ближайшему органу ОВД с помощью средств быстрой передачи информации.

Если известно, что на аэродроме прибытия средств связи недостаточно и нет возможности для передачи доклада о прибытии с помощью наземных средств, то информация о прибытии сообщается по радио перед посадкой. Такое сообщение, как правило, передается

авиационной станции, обслуживающей орган ОВД, который отвечает за тот РПИ, где находится ВС.

Доклад о прибытии ВС включает:

1) опознавательный индекс ВС;

2) аэродром вылета;

3) аэродром назначения (только в случае посадки на запасном аэродроме);

4) аэродром прибытия;

5) время прибытия.

Непредставление или несвоевременное представление доклада о прибытии может вызвать серьезные нарушения в ОВД и повлечь значительные расходы на проведение ненужных поисково-спасательных операций.

9.4. Используемые аббревиатуры

ACARS	Aircraft Communications Addressing and Reporting System	Адресно-отчетная система авиационной связи
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance – Broadcast	Автоматическое зависимое наблюдение широковещательного типа
ADS-C	Automatic Dependent Surveillance – Contact	Автоматическое зависимое наблюдение контрактного типа
AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunication Network	Сеть авиационной фиксированной электросвязи
ALTN	Alternate	Запасной (аэродром)
ALTRV	Altitude Reservation System	Система резервирования абсолютной высоты
APCH	Approach	Заход на посадку
APV	Approach Pass Vertical	Заход на посадку с вертикальным наведением
AR	Authorization	Разрешение
ATFMX	Air traffic Flow Management	Управление потоком воздушного движения
CODE	Code	Код
COM	Communication	Связь
CPDLC	Controller Pilot Datalink Communications	Связь «диспетчер — пилот» по линии передачи данных
DAT	Data	Данные
DEP	Departure	Отправление
DLE	Delay	Задержка
DEST	Destination	Пункт назначения
D-FIS	Data Link Flight Information Services	Линия передачи полетно-информационного обслуживания
DOF	Date of Flight	День полета
EET	Estimated Elapsed Time	Расчетное истекшее время
FANS 1	Future Air Navigation Systems 1, an initial	Будущая навигационная система 1, первоначальная действующая пакетная

	operational datalink package for the South Pacific	линия передачи данных в южной части Тихого океана
FANS A	Future Air Navigation Systems A, an initial operational datalink package for AIRBUS aircraft	Будущая навигационная система А, первоначальная действующая пакетная линия передачи данных на самолетах AIRBUS
FFR	FireFlight Rescue	Полет по тушению пожара
FLTCK	Flight Check	Проверка в полете
FMC	Flight Management Computer	Компьютер управления полетом
INMAR-SAT	International Mobile Satellite Organisation	Международная мобильная спутниковая организация
IRS	Inertial Reference System	Инерциальная система отсчета
HEAD	Head	Глава (государства)
HAZMAT	Hazard Material	Опасные материалы
HFDL	High Frequency Data Link	Высокочастотная линия передачи данных
HOSP	Hospital	Госпиталь
LPV	Localizer performance with vertical guidance	Вертикальное наведение с характеристиками курсового маяка
MARSA	Military Authority Assumes Responsibility for Separation of Aircraft	Военные принимают ответственность за эшелонирование самолета
MEDEVAC	Medical Evacuation	Эвакуация больных
MTSAT	Multi-Functional Transport Satellite	Многофункциональный транспортный спутник
NAV	Navigation	Навигация
NONRVSM	Non Reduced Vertical Separation Minimum	Не допущенное к сокращенному минимуму вертикального эшелонирования
OPR	Operator	Эксплуатант
ORGN	Origin	Источник (информации)
PDC	Pre-Departure Clearances	Разрешение перед отправлением
PER	Performance	Рабочие характеристики
RALT	Re-alternate	Переназначенный запасной аэродром
REG	Registration	Регистрационный (номер)
RIF	Reclearance In Flight	Изменение разрешения в полете
RF	Radius Fixed	Фиксированный радиус
RMK	Remark	Примечание
RNP	Required Navigation Performance	Требуемые навигационные характеристики
RTF	Radio Telephony	Радиотелефония
SAR	Search and Rescue	Поиск и спасание
SATCOM	Satellite Communications	Спутниковая связь
SBAS	Satellite Based Augmentation System	Система спутникового функционального дополнения
SEL	Selective Calling	Селективный вызов
SUR	Surveillance	Наблюдение
STATE	State	Государство

STS	Status	Статус
UAT	Universal Access Transceiver	Универсальный доступный приемопередатчик
TALT	Take-off Alternate	Запасной аэродром для взлета
TYP	Aircraft Type	Тип самолета
VDL	VHF Digital/Data Link	Ультравысокая цифровая линия передачи данных
WPR	Waypoint reporting	Сообщение о пролете точки пути

9.5. Повторяющиеся планы полета

Повторяющиеся планы полета (Repetitive Flight Plan, RPL) готовятся заблаговременно до начала выполнения полетов, как правило, персоналом, отвечающим за организационное обеспечение полетов. Здесь будут рассмотрены только те аспекты, которые представляют интерес для членов летных экипажей.

RPL используются только для полетов по ППП, выполняемых регулярно в один и тот же день (дни) каждой из следующих одна за другой недель, по крайней мере, для 10 рейсов или ежедневно в течение периода, состоящего не менее чем из десяти дней.

Элементы RPL имеют высокую степень постоянства.

RPL охватывает весь полет от аэродрома вылета до аэродрома назначения. Порядок действий, касающихся RPL, применяется только в том случае, когда все соответствующие органы ОВД договорились о принятии RPL.

RPL содержит следующую информацию (см. табл. 9.1 и 9.2):

1) срок действия RPL;

2) дни полетов;

3) опознавательный индекс ВС;

4) тип ВС и категория турбулентности спутного следа;

5) аэродром вылета;

6) время уборки колодок;

7) крейсерская скорость (скорости);

8) крейсерский эшелон;

9) маршрут следования;

10) аэродром назначения;

11) общее расчетное истекшее время;

12) указание мест, где по запросу может быть немедленно получена следующая информация:

а) запасные аэродромы;

б) запас топлива;

в) общее число лиц на борту;

г) аварийно-спасательное оборудование;

д) прочие сведения.

Включаемая в RPL информация по рейсу отражает пункты плана полета и является как бы справочным материалом для членов летных экипажей. В этой связи перед полетом всегда справляйтесь о данных по конкретному рейсу, выполнение которого вам предстоит. Это необходимо делать по следующим причинам: во-первых, RPL может быть изменен и об этом

изменении вы не были уведомлены, а во-вторых, данные RPL по рейсу являются данными FPL, о котором вы должны иметь полное представление.

Когда для конкретного рейса имеется RPL, но осуществляется замена типа ВС и/или производится изменение маршрута полета между пунктами вылета и посадки, RPL для такого рейса отменяется и представляется план полета.

Если повторяющийся план полета соответствующим авиационным властям рассылает сам эксплуатант, то представление плана полета возможно членами летного экипажа. Например, после посадки на запасном аэродроме пилот (штурман) заполняет и представляет план полета для перелета на аэродром назначения. В этой связи пилоты должны уметь заполнять план полета и знать процедуру его представления органу ОВД.

Информация, включающаяся в FPL и RPL, вносится в бланки плана полета и RPL. Заполненные бланки представлены на рис. 9.2.

Таблица 9.1
Повторяющийся план полета рейса SDM269/270 Санкт-Петербург — Хургада — Санкт-Петербург

A: Operator STC "RUSSIA"										B: Addressee(s)					C: Aerodromes ULLI HEGN			D: 090603	E: 2009-2	F: Page 1/1
																		G: Supplementary data at ULLLPLKZ		
H + -	I: From	J: Until	K: Weekly Days 1	2	3	4	5	6	7	L: Flight	M: Aircraft & wake turbu-lence catego-ry		N: Departure aerodrome & ETD		O: Enroute CS	Level	Routes	P: Destination aerodrome	Total EET	Q: Remarks
+	130603	131021	-	-	3	-	-	-	-	SDM269	B763	H	ULLI	0230	K0860	S0960	UD B8 OLAGO/N0465F340 UM856 VTB/N0465F330 UM856 LOVIK/N0465F340 UM856 BRP/N0465F350 UM856 BAG UP29 AYT UM855 RASDA A16 CVO A727 SEMRU	HEGN	0445	ULOL0021 UMMV0040 UKBV0109 UKOV0140 UKFV0202 LTAA0222 LCCC0319 HECC0342
+	130920	131018	-	-	-	-	-	-	7	SDM269	B763	H	ULLI	0400	K0860	S0960				
																		ALTN		
																		HESH		
																		ALTN		
+	130603	131021	-	-	3	-	-	-	-	SDM270	B763	H	HEGN	0840	N0475	F340	HGD V603 GIDID KAMIS A411 CVO A16 RASDA UM855 AYT UW77 BAG/N0470F350 UW71 BUK/N0470F340	ULLI	0440	LCCC0100 LTAA0122 UKFV0217 UKOV0237 UKBV0259 UMMV0330 ULOL0400
+	130920	131018	-	-	-	-	-	-	7	SDM270	B763	H	HEGN	1010	N0475	F340				
																		ALTN		
																		EFHK		
																		ALTN		

																UM861 RAKUR UM856		ULLL0421
																ODS/N0465F350		
																UA28		
																RABEN/N0465F340 UA28 MIMKO UM850 BASOR UM856 BRP/N0465F350 UM856 LOVIK/N0460F340 UM856 VTB/N0465F350 UM856 OLAGO/K0850S1010 B8 WKL/K0855S1060 R1 UBORI B957 OS B170 KE		

Таблица 9.2

Повторяющийся план полета рейса SDM257/258 Санкт-Петербург — Мюнхен — Санкт-Петербург

A: Operator STC "RUSSIA"										B: Addressee(s)					C: Aerodromes ULLI EDDM			D: 090319	E: 2009-3	F: Page 2/2
																		G: Supplementary data at ULLLPLKZ		
H + -	I: From	J: Until	K: Weekly Days 1	2	3	4	5	6	7	L: Flight	M: Aircraft & wake turbulence category		N: Departure aerodrome & ETD		O: Enroute CS	Level	Routes	P: Destination aerodrome	Total EET	Q: Remarks
+	130502	130829	-	-	-	-	-	6	-	SDM257	B735	M	ULLI	0625	K0800	S0960	KO B141 RANVA/N0430F320 UP863 GO-NOS/N0425F340 UN619 LIE UM990 BALIT/K0800S0960 G805 KUNER/N0425F340 UP31 MAREM UT106 KOLAD T106 BIXEL BIXEL1M	EDDM	0235	EETT0015 EVRR0039 EYVL0104 UMKK0110 EPWW0115 EDUU0149 LKAA0202 EDUU0214 EDMM0219
																		ALTN		
																		EDDF		
																		ALTN		
+	130502	130829	-	-	-	-	-	6	-	SDM258	B735	M	EDDM	1010	N0430	F330	EGG5W EGG UN871 NEPOV/N0425F350 UN871 DOKEL UP861 OKX UP733 KMI UM994 GOMED R801 RUSNE UM994 PI-RUS/K0795S1010 B170 KE	ULLI	0230	EDUU0017 LKAA0023 EPWW0042 UMKK0118 EYVL0129 EVRR0142 EETT0158 ULLL0206
																		ALTN		
																		EFHK		

FLIGHT PLAN

PRIORITY <<≡ FF →

ADDRESSEE(S) <<≡

FILING TIME →

ORIGINATOR <<≡

SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND/OR ORIGINATOR

3 MESSAGE TYPE <<≡ (FPL

7 AIRCRAFT IDENTIFICATION - SDM2693

8 FLIGHT RULES - I

TYPE OF FLIGHT N <<≡

9 NUMBER -

TYPE OF AIRCRAFT A320

WAKE TURBULENCE CAT / M

10 EQUIPMENT - SDIR- <<≡

13 DEPARTURE AERODROME - ULLI

TIME 0550 <<≡

15 CRUISING SPEED - K0845

LEVEL F310

ROUTE → DCT UD OLAGA/N0457F340 UM856 VTB/N0458F350
VTB/N0458F330 UM856 LOVIK/N0457F340 UM856 BRP/N0458F350
UM856 LOVIK/N0457F340 UM856 BRP/N0456F350UM856 BAG UF29 AYT UM855
RASDA A16 MILAD/0460F370 A16 CVO A727 SEMRU DCT PBN/B1D1 <<≡

16 DESTINATION AERODROME - HEGN

TOTAL EET HR. MIN 0455

ALTN AERODROME → HESH

2ND ALTN AERODROME → <<≡

18 OTHER INFORMATION

EET/ULOL0021 UMMV0042 UKOV0112 UKFV0208 LTAA0229 REG/VQBD
PBN/B1D1 REM/FAWT 3/1906 09 BELARUS SAC526/080509
TURKEY CAT.6126 EGYPT CAA(1530) DOF/090623) <<≡

SUPPLEMENTARY INFORMATION (NOT TO BE TRANSMITTED IN FPL MESSAGES)

19 ENDURANCE

HR MIN - E / 0600

PERSONS ON BOARD → P / 135

EMERGENCY RADIO → R / UHF ✗ VHF V ELT E

SURVIVAL EQUIPMENT → S / POLAR ✗ DESERT ✗ MARITIME M JUNGLE ✗

JACKETS → J / LIGHT L FLUORES ✗ UHF ✗ VHF ✗

DINGHIES → D / NUMBER 07 → CAPACITY 140 → COVER ✗ → COLOUR ORANG <<≡

AIRCRAFT COLOUR AND MARKINGS

A / GRAY WITH THE WHITE DARK BLUE AND RED STRIP

REMARKS → ✗ / <<≡

PILOT IN COMMAND

C / SIMANOV) <<≡

FILED BY

SUNDEEV

SPACE RESERVED FOR ADDITIONAL REQUIREMENTS

Please provide a telephone number so our operators can contact you if needed

Рис. 9.2. План полета чартерного рейса по маршруту Санкт-Петербург — Хургада — Санкт-Петербург

10. Полеты в воздушном пространстве MNPS Северной Атлантики

10.1. Описание воздушного пространства MNPS

Горизонтальные границы воздушного пространства MNPS (Minimum Navigation Performance Specification — Технические требования к минимальным навигационным характеристикам) представлены на рис. 10.1.

MNPS Северной Атлантики (NAT) включает в себя следующие диспетчерские районы: Санта-Мария (Santa Maria), Шенвик (Shanwick), Рейкьявик (Reykjavik), Гандер (Gander) океанический и Нью-Йорк (New York) океанический, исключая район, расположенный к западу от 60 ° з. д. и к югу от 38 ° 30 ′ с. ш.

Вертикальные границы NAT MNPS расположены между FL285 и FL420 и охватывают эшелоны полета от FL290 до FL410 включительно. В диапазоне этих эшелонов применяется RVSM.

Воздушное пространство NAT, начиная с FL60 и выше, относится к классу «А», в котором полеты выполняются по ППП. Ниже FL60 воздушное пространство относится к классу «G», в котором разрешаются полеты по ППП и ПВП.

Правила, используемые NAT MNPS, не применяются в местных районах, установленных соответствующими полномочными органами вокруг Бермудских островов, Исландии, Фарерских островов и Санта-Марии, а также в Гренландии.

10.2. Требования к минимальным навигационным характеристикам

Воздушные суда, выполняющие полет в воздушном пространстве NAT MNPS, должны получить одобрение на такие полеты от авиационных властей государства регистрации или государства-эксплуатанта. Такие разрешения охватывают все аспекты, затрагивающие ожидаемое производство полетов самолета, включая соответствующие рабочие процедуры членов летного экипажа.

Требования к бортовому оборудованию

Навигация в продольном направлении. Продольные эшелонирование между ВС, следующими по одному и тому же треку, и между самолетами при пересечении треков в воздушном пространстве NAT MNPS осуществляется с учетом расчетного и фактического времени пролета общей точки пути. При этом используется техника выдерживания числа М. И в этой связи очень важно, чтобы время на борту ВС соответствовало времени UTC. В этой связи бортовые часы перед полетом должны быть тщательно выверены, так как ошибка часов может привести к сокращению продольного эшелонирования.

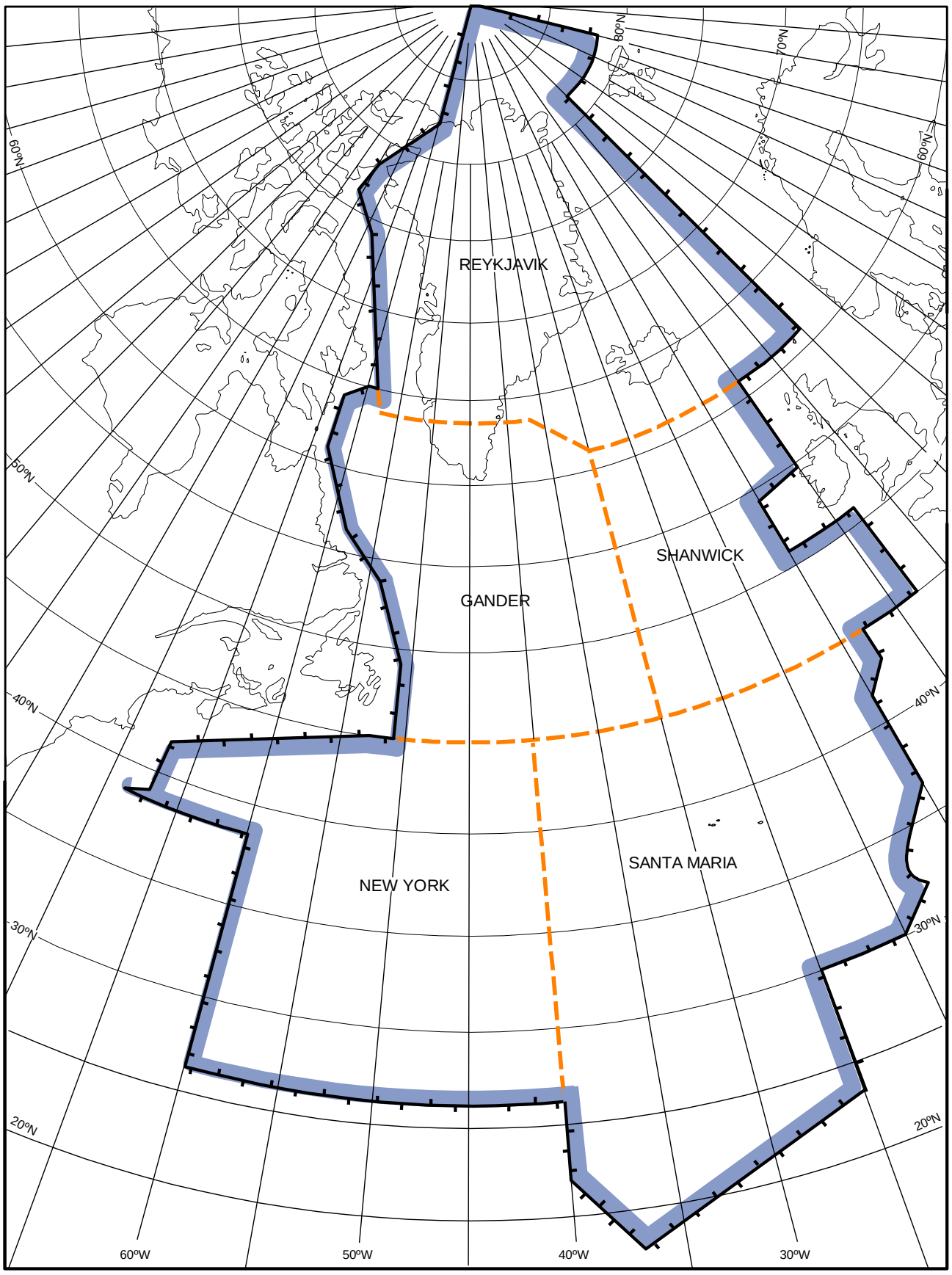


Рис. 10.1. Воздушное пространство MNPS Северной Атлантики

Навигация в боковом направлении. Предъявляются два навигационных требования для ВС, планирующего полеты в воздушном пространстве NAT MNPS. Первое требование касается точности навигациии и может быть достигнуто. Второе — наличие на борту резервного оборудования с сопоставимыми характеристиками по точности навигации. При этом это оборудование должно обеспечивать летному экипажу непрерывную индикацию выдерживания линии пути или отклонения от нее с требуемой степенью точности в любой точке и иметь связь с автопилотом.

Для производства полетов в воздушном пространстве NAT MNPS ВС должно быть оборудовано двумя пригодными к эксплуатации навигационными системами дальней навигации (Long Range Navigation Systems (LRNS)). Такими системами являются:

– одна инерциальная навигационная система (INS);

– одна глобальная навигационная спутниковая система (GNSS) или

– одна навигационная система, использующая информацию одной или более инерционных систем отсчета (IRS) или датчик любой другой системы, удовлетворяющий требование MNPS.

Воздушному судну и эксплуатанту необходимо получить утверждение на выполнение полетов с RNAV 10 (RNP 4 планируется) от государства-эксплуатанта или в соответствующих случаях — от государства регистрации. RNAV 10 является минимальной навигационной спецификацией для применения бокового эшелонирования 93 км (50 м. миль).

Воздушные суда, одобренные для производства полетов в пределах воздушного пространства NAT MNPS, должны удовлетворять следующим навигационным возможностям:

1) среднеквадратическое отклонение от трека не должно превышать 6,3 м. миль (11,7 км);

2) доля общего полетного времени, в течение которого ВС находится на удалении 30 м. миль (55,6 км) или больше от разрешенной линии пути, должна быть меньше чем $5{,}3 \cdot 10^{-4}$;

3) доля общего полетного времени, в течение которого ВС находится на удалении в пределах 50–70 м. миль (92,6–129,6 км) от разрешенной линии пути, составляет менее $13 \cdot 10^{-5}$.

Воздушные суда с навигационным оборудованием, не удовлетворяющим требованиям NNPS, должны планировать полет по «Blue Spruce Routes» («Маршрут голубая ель», см. рис. 10.2) или по другим специальным маршрутам.

10.3. Система организованных треков

Для удобства пассажиров, различий в часовых поясах и ограничений шума в аэропортах воздушное движение в регионе NAT имеет два потока: в западном направлении движутся ВС, отбывающие из Европы в Северную Америку утром, а вечером, отбывая из Северной Америки, поток ВС движется в восточном направлении. Пик потока ВС при пересечении долготы 30 ºW, движущихся:

– в Северную Америку приходится на 1130–1900 UTC;

– в Европу приходится на 0100–0800 UTC.

Из-за больших интервалов горизонтального эшелонирования и ограничения по эшелонам полета в пределах FL310-400 воздушное пространство в час пик переполнено. Для улучшения обслуживания потока воздушного движения система организованных треков стоится таким образом, чтобы удовлетворить потребности эксплуатантов в минимизации времени полета между аэропортом вылета и посадки. В этой связи организованные трековые системы (утренние и ночные) располагают таким образом, чтобы влияние высотного ветра (струйные течения) оказывало меньшее воздействие на ВС во время полета.

Рис. 10.2. Маршруты, применяемые в пределах воздушного пространства NAT MNPS, не удовлетворяющие требованиям NNPS

Не все ВС используют организованные трековые системы (Organised Track System, OTS), то есть применение OTS не является принудительным. Более половины воздушных судов не используют OTS. Воздушные суда могут лететь по случайным маршрутам, которые остаются свободными от OTS, или лететь на любом маршруте, который присоединяется или отходит от OTS.

Нет препятствий для эксплуатантов планировать маршрут, который пересекает OTS. Однако в этом случае они должны знать, что органы ОВД приложат все усилия, чтобы выполнить полет поперек OTS на опубликованных эшелонах, но на это потребуется дополнительное время.

Соответствующий Океанский районный центр контроля (Oceanic Area Control Centre, OAC) строит OTS таким образом, чтобы было принято во внимание не только минимальное время полета по трекам с учетом ветра, но и учитывалось резервирование воздушного пространства для военных целей. Расчет ночных OTS производится Гандер OAC, а дневных — Шенвик OAC (Prestwick). При этом планировщики треков действия со смежными OAC учитывают потребности, которые необходимы для полетов в пределах OAC Нью-Йорка, Рейкьявика, Бодо и Санта Марии. Они также принимают во внимание требования противоположного движения и гарантируют достаточное количество треков/эшелона, чтобы удовлетворить ожидаемое движение ВС. Кроме того, планировщики треков учитывают структуру расположения континентальных маршрутов, работоспособность наземных радиолокационных станций, контролирующих движение ВС в точках схода с треков.

После конструирования NAT OTS: Гандер OAC (для треков, идущих на восток) и Шенвик OAC (для треков в западном направлении) — разработанные треки размешаются на интернет-сайте NAVCanada для заинтересованных сторон, чтобы рассмотреть их и обсудить. На рассмотрение разработанных треков выделяется один час, в течение кото-

рого любые комментарии и предлагаемые изменения будут рассмотрены представителями NAVCanada.

После согласования информация о треках рассылается по AFTN всем заинтересованным пользователям. Дневные треки рассылаются в 22.00 UTC, ночные — в 14.00 UTC.

Сообщение включает в себя: координаты организованных треков, эшелоны, точки входа на трек и схода с него. В дневной системе треков (западное направление) наиболее северному треку в пункте его начала присваивается буква «A» (Альфа), следующий менее северный трек определяется как «B» (Bravo) и т. д. В ночной системе треков (восточное направление) самому южному треку, в пункте его начала, присваивается буква «Z» (Zulu), следующий менее южный трек определяется как «Y» (Yankee) и т. д. Примеры трековых систем в восточном и в западном направлениях показаны на рис. 10.3 и 10.4 соответственно.

В связи с тем, что условия ветрового режима в воздушном пространстве NAT могут существенно меняться, и структура OTS может значительно меняться.

Образец сообщения о трековой системе состоит из двух частей.

Пример сообщения о треках в западном направлении

```
NAT-1/3 TRACKS FLS 310/390 INCLUSIVE
APR 01/1130Z TO APR 01/1900Z
PART ONE OF THREE PARTS-
A ATSIX 62/20 63/30 64/40 64/50 62/60 GRIBS JELCO
EAST LVLS NIL
WEST LVLS 310 320 330 350 360 370
EUR RTS WEST AKIVO
NAR NIL-
B BALIX 61/20 62/30 63/40 63/50 61/60 MIBNO RODBO
EAST LVLS NIL
WEST LVLS 310 320 330 350 360 370
EUR RTS WEST NINEX
NAR NIL -
C PIKIL 56/20 56/30 55/40 53/50 HECKK YAY
EAST LVLS NIL
WEST LVLS 310 320 330 340 350 360 370 380 390
EUR RTS WEST NIL
NAR NIL
END OF PART ONE OF THREE PARTS)
(NAT-2/3 TRACKS FLS 310/390 INCLUSIVE
APR 01/1130Z TO APR 01/1900Z
PART TWO OF THREE PARTS-
D RENSO 55/20 55/30 54/40 52/50 CRONO DOTTY
EAST LVLS NIL
WEST LVLS 310 320 330 340 350 360 370 380 390
EUR RTS WEST NIL
NAR NIL
E DOGAL 54/20 54/30 53/40 51/50 DENDU CYMON
EAST LVLS NIL
WEST LVLS 310 320 330 340 350 360 370 380 390
EUR RTS WEST NIL
NAR NIL
```

```
F MALOT 53/20 53/30 52/40 50/50 KOBEV YQX
EAST LVLS NIL
WEST LVLS 310 320 330 340 350 360 370 380 390
EUR RTS WEST NIL
NAR NIL
END OF PART TWO OF THREE PARTS)
(NAT-3/3 TRACKS FLS 310/390 INCLUSIVE
APR 01/1130Z TO APR 01/1900Z
PART THREE OF THREE PARTS-
G BEDRA 49/20 48/30 46/40 41/50 35/60 BALOO
EAST LVLS NIL
WEST LVLS 320 340 360 380
EUR RTS WEST NIL
NAR NIL-
H ETIKI 48/15 48/20 47/30 44/40 39/50 33/60 NUMBR
EAST LVLS NIL
WEST LVLS 320 340 360 380
EUR RTS WEST REGHI
NAR NIL-
REMARKS.
1.  TRACK MESSAGE IDENTIFICATION NUMBER IS 092 AND
    OPERATORS AREREMINDED TO INCLUDE THE TMI NUMBER AS PART OF THE OCEANIC
    CLEARANCE READ BACK.
2.  FOR STRATEGIC LATERAL OFFSET AND CONTINGENCY
    PROCEDURES RELATED TO OPS IN NAT FLOW PLEASE REFER TO THE ICAO EUR/NAT
    WEB SITE AT http://www.paris.icao.int
3.  EIGHTY PERCENT OF GROSS NAVIGATION ERRORS RESULT
    FROM POOR COCKPIT PROCEDURES. ALWAYS CARRY OUT PROPER WAY POINT CHECKS
4.  FLIGHTS REQUESTING WESTBOUND OCEANIC CLEARANCE VIA
    ORCA DATA LINK SHALL INCLUDE IN THE RMK/FIELDTHE HIGHEST ACCEPTABLE
    FLIGHT LEVEL WHICH CAN BE MAINTAINED AT THE OCA ENTRY POINT-
END OF PART THREE OF THREE PARTS)
```

Пример сообщения о треках в восточном направлении

```
NAT- TRACKS FLS 320/400 INCLUSIVE
FEB 23/0100Z TO FEB 23/0800Z
U CYMON DENDU 51/50 52/40 54/30 55/20 RESNO NETKI
EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400
WEST LVLS NIL
EUR RTS EAST NIL
NAR N95B N97B N99A-
V YQX KOBEV 50/50 51/40 53/30 54/20 DOGAL BEXET
EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400
WEST LVLS NIL
EUR RTS EAST LFPG E349A
NAT N79B N83B N85A-
W VIXUN LOGSU 49/50 50/40 52/30 53/20 MALOT GISTI
EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400
WEST LVLS NIL
EUR RTS EAST LFPG E391A
NAR N63B N67B-
X YYT NOVEP 48/50 49/40 51/30 52/20 LIMRI DULUL
EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400
WEST LVLS NIL
```

EUR RTS EAST NIL
NAR N53B N59A-
Y COLOR RONPO 47/50 48/40 50/30 51/20 DINIM ELSOX
EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400
WEST LVLS NIL
EUR RTS EAST NIL
NAR N43A N49A-
Z DANER 40/60 43/50 47/40 49/30 50/20 SOMAX ASTUR
EAST LVLS 320 340 360 380
WEST LVLS NIL
EUR RTS EAST NIL
NAR NIL

REMARKS:
1. TMI NUMBER IS 054 AND OPERATORS ARE REMINDED
INCLUDE THE TRACK MESSAGE IDENTIFICATION NUMBER.
AS PART OF THE OCEANIC CLEARANCE READ BACK
2.CLEARANCE DELIVERY FREQUENCY ASSIGNMENTS FOR
AIRCRAFT OPERATING FROM KENKI TO BOBTU INCLUSIVE:
KENKI TO VIMLA 132.02
MIBNO TO LAKES/KENRI 134.2
MOATT TO SCROD 128.7
OYSTR TO YAY 135.45
DOTTY TO YQX 135.05
VIXUN TO COLOR 128.45
BANCS TO BOBTU 119.42
1. 80 PERCENT OF NAVIGATIONAL ERRORS RESULT FROM POOR
COCKPIT PROCEDURES. ALWAYS CARRY OUT PROPER WAYPOINT CHECKS.
2. NAT EASTBOUND FLIGHT PLANNING RESTRICTIONS IN
FORCE REFER TO EGGX G0344/04.)
3. CREWS ARE REMINDED THAT, WITHIN THE NAT REGION,
THE STRATEGIC LATERAL OFFSET PROCEDURES, SLOP, SHOULD BE USED AS A STANDARD OPERATING PROCEDURE TO REDUCE THE RISK OF COLLISION AND NOT SOLELY FOR TURBULENCE/WEATHER

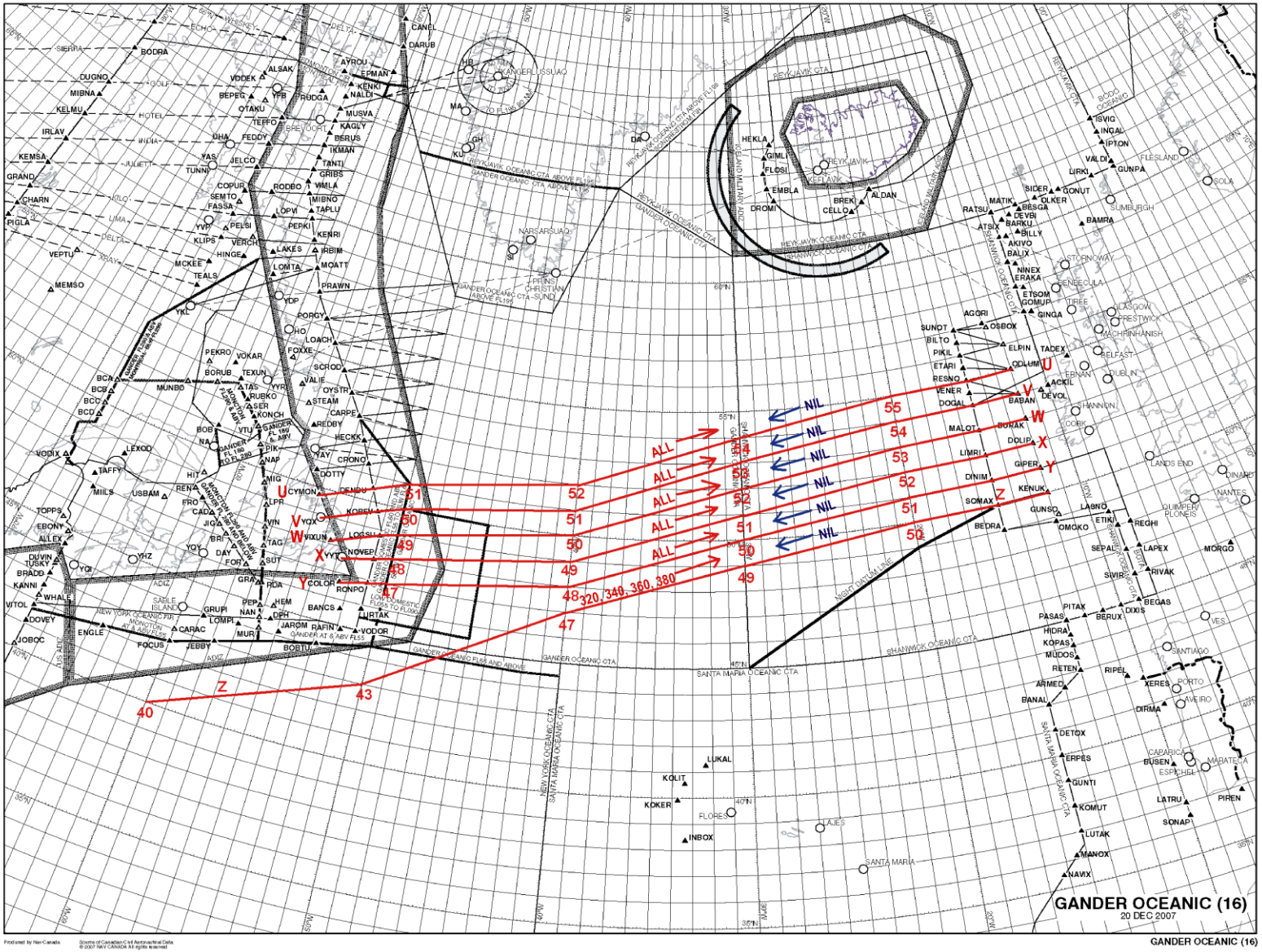


Рис. 10.3. Система организованных дневных треков

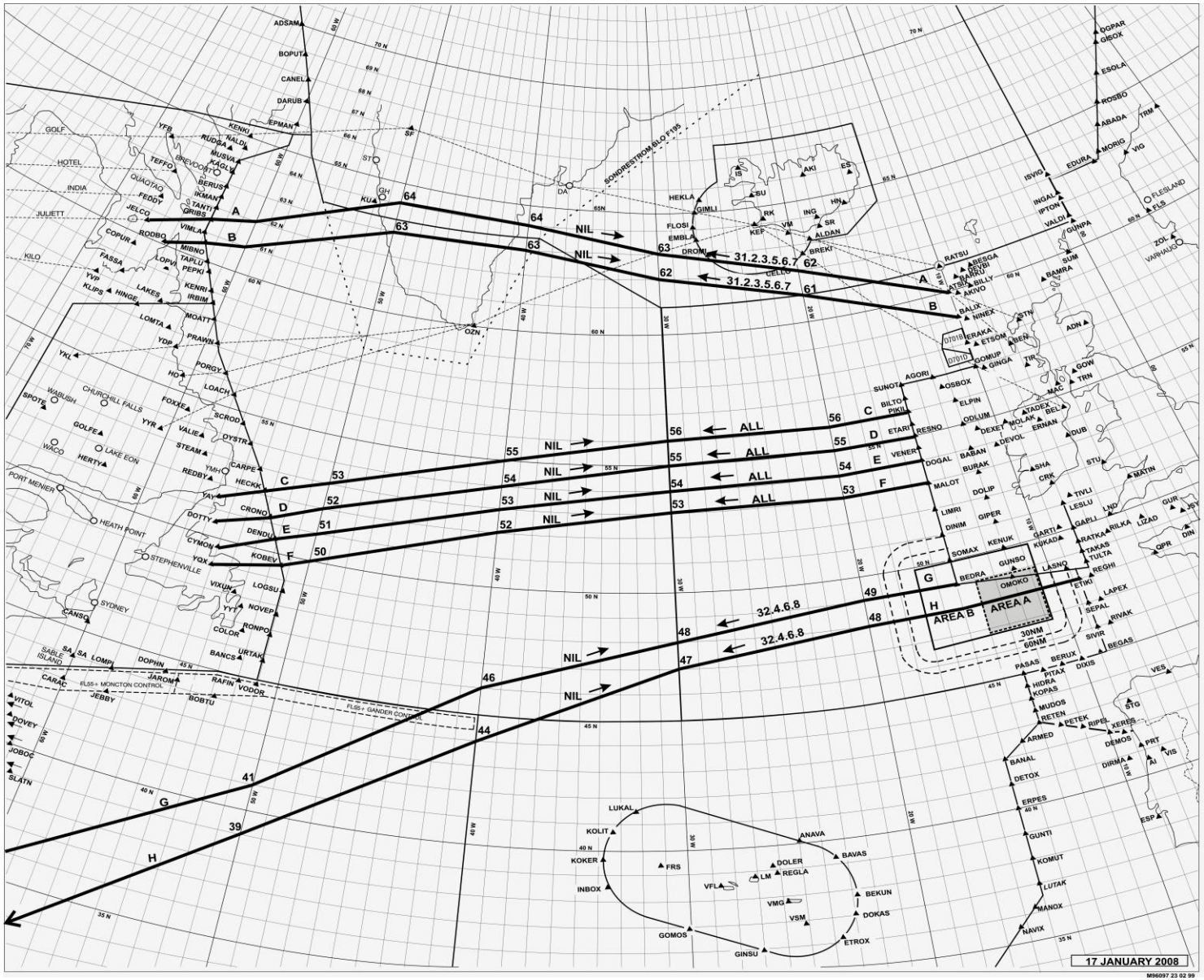


Рис. 10.4. Система организованных ночных треков

Для каждого трека указываются точка входа на трек, координаты точки пути (широта, долгота), действующие эшелоны, а также точка схода с трека.

Эксплуатанты, планирующие полет в регионе NAT в периоды отсутствия OTS: 0801 – 1129 UTC и с 1901 – 0059 UTC, должны планировать эшелоны полета в соответствии со схемой распределения эшелона (Flight Level Allocation Scheme, FLAS), которая опубликована в АИПах Великобритании и Канады.

Для полетов в периоды времени отсутствия OTS эксплуатанты должны до начала полета связаться с соответствующим Океанским районным центром контроля и согласовать эшелон(ы) полета до подачи плана полета.

10.4. Воздушные трассы, используемые при полетах в Северной Атлантике

В случае невозможности выполнения полета по трекам или при отсутствии такой необходимости применяются следующие маршруты в пределах воздушного пространства NAT MNPS (рис. 10.2):

1) M201, M202 и M203 — в западной части Нью-Йоркского ОСА;

2) «Голубая ель» — установленные специальные маршруты для воздушных судов, оборудованных только одним пригодным к эксплуатации LRNS. Для полета по этому маршруту требуется получить государственное одобрение для производства полетов в воздушном пространстве MNPS;

3) между Северной Европой и Испанией/Канарскими островами/Лиссабоном: T9* и T16;

4) между Азорскими островами и Португалией и между Азорскими островами и Архипелагом Мадейры*;

5) между Исландией и Констеблем Пинтом (Constable Pynt) на восточном побережье острова Гренландия и между островами Kook на западном побережье острова Гренландия и Канадой*;

6) специальные маршруты с короткими участками, на которых ВС, оборудованное обычным навигационным оборудованием, может выдержать критерии MNPS: G3 и G11. Для полета по этим трассам требуется одобрение со стороны государства для производства полетов в воздушном пространстве MNPS.

На маршрутах, помеченных (*), можно выполнять полет с обычным навигационным оборудованием, к которому относится: VOR, DME, АРК и, по крайней мере, одно одобренное работающее LRNS.

10.5. Особенности выполнения полетов в воздушном пространстве MNPS

10.5.1. Подготовка к полету. Общие положения

В данном пункте рассмотрена подготовка к полету только в позиции членов летного экипажа во время предполетной проверки на борту ВС, так как представлением FPL (см. п. 10.5.2) и подготовкой рабочего плана полета (Operation Flight Plan, OFP) занимаются специалисты организационного обеспечения полетов.

Использование GNSS (GPS)

Перед использованием информации от GNSS (GPS) необходимо убедиться, что индицируемые координаты соответствуют координатам места стоянки (они могут быть точнее, чем координаты стоянки ВС) и что принимаются сигналы не менее четырех спутников. Для контроля функционирования RAIM (Receiver Autonomous Integrity Monitoring) необходим прием сигналов не менее чем от пяти спутников. До начала полета следует выполнить процедуру RAIM — прогноз за 15 мин до момента возможного интервала времени выхода на точку, в которой начинается трек. При этом необходимо использовать NOTAN специального извещения о состоянии GPS.

Пример GPS NOTAM:

```
A) KNMH
B) 0907060600
C) 0907061800
E) GLOBAL POSITIONING SYSTEM PSEUDO RANDOM NOISE 02 U/S)
```

При получении такого GPS NOTAM необходимо принудительно вывести из приема спутник под номером 2.

В случае, если RAIM-прогноз отрицательный с продолжительностью более 51 мин, рейс может быть задержан, или выполнен по другому треку, или отменен.

Выставка инерциальной системы

Очень важно правильно ввести координаты места выставки IRS, так как в противном случае во время полета будет присутствовать систематическая ошибка введения широты и долготы места стоянки ВС. В качестве вводимых координат места стоянки ВС используют координаты, полученные системой GPS. Для проверки правильности введения координат необходимо использовать процедуру перекрестной проверки: один член экипажа вводит координаты, а другой их проверяет.

До начала выруливания для взлета показания скорости IRS должны быть равны нулю. При наличии скорости перемещения ВС IRS следует проверять с использованием соответствующих кодов для выявления причины счисления пути при отсутствии движения ВС.

Введение координат пунктов маршрута (точек пути).

При введении координат используется процедура перекрестной проверки. Следует быть особенно внимательным при введении значений признака долготы, то есть букв E/W, так как после Гринвичского меридиана признак долготы должен быть W. При наличии информации о планируемом использовании трека трековые точки должны быть нанесены на North Atlantic Plotting Chart и соединены между собой. Для нанесения на карту трека используется карта без нанесенных иных треков. Карта с нанесенными треками используется только один раз.

Проверка плана полета

После внесения в FMS координат пунктов маршрута (точек пути) необходимо убедиться, что расстояния между пунктами маршрута (точками пути) совпадают с расстояниями в рабочем плане полета.

10.5.2. Особенности заполнения плана полета

Заполнение плана полета рассмотрено в главе 9. Далее представлены только особенности заполнения плана полета при выполнении полета в системе OTA NAT южнее широты 70 ºN.

При заполнении плана полета необходимо в поле 10 «Оборудование» вставить букву X. Данная буква обозначает, что ВС сертифицировано для полета в воздушном пространстве NAT MNPS.

В поле 15 «Маршрут» нужно внести точку начала трека и указать число М и эшелон полета.

Пример: MASIT/M084F320.

После точки выхода на трек вносятся трековые точки.

Пример: 56N020W 57N030W 56N040W 54N050W

Для схода с трека указывается точка начала континентального маршрута.

В поле 18 «Другая информация» в дополнение к точкам расчетного истекшего времени пролета границ диспетчерских районов указываются трековые точки с указанием расчетного истекшего времени их пролета.

Пример: 20W0143.

В этом же поле указываются SEL/ (код селективного вызова) и DAT/ (данные о наличии возможностей линии передачи данных), см. рис. 10.5.

10.5.3. Эшелонирование воздушных судов

Эшелонирование по высоте. В воздушном пространстве NAT MNPS применяются сокращенные интервалы эшелонирования в 1000 футов (RVSM) в диапазоне FL290 – FL410. Используемые интервалы для каждого трека указываются в сообщении о трековой системе.

Продольное эшелонирование. Минимальное продольное эшелонирование между ВС с ТРД составляет:

1) 15 мин; или

2) 10 мин при условии, что применяется метод числа Маха при выполнении горизонтального полета, набора высоты или снижения, и данные воздушные суда передают донесения над общим пунктом и следуют по непрерывно расходящимся линиям пути до тех пор, пока не будет установлен другой вид эшелонирования:

а) в пункте, где указанные линии пути расходятся, продольное эшелонирование составляет по крайней мере 10 мин;

б) на участке, где обеспечено боковое эшелонирование, продольное эшелонирование составляет 5 мин;

в) в следующей основной точке или до нее будет обеспечено боковое эшелонирование (обычно 10 ° долготы вдоль линии(й) пути), или, если это не обеспечено, в течение 90 мин после прохождения вторым ВС общего пункта, или в пределах 1112 км (600 м. миль) от общего пункта, в зависимости от того, что по расчетам произойдет раньше.

Боковое эшелонирование. Минимальное боковое эшелонирование составляет:

1) 93 км (50 м. миль) между воздушными судами, одобренными для полетов с применением RNAV 10, за исключением минимума бокового эшелонирования 110 км (60 м. миль) между ВС, переходящими из воздушного пространства MNPS района полетной информации Нью-Йорк океанический в другое воздушное пространство MNPS;

2) 110 км (60 м. миль) между воздушными судами, которые отвечают техническим требованиям к минимальным навигационным характеристикам (MNPS), при условии, что часть маршрута проходит в пределах выше или ниже воздушного пространства MNPS.

FLIGHT PLAN

PRIORITY <<≡ FF →

ADDRESSEE(S) <<≡

FILING TIME →

ORIGINATOR <<≡

SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND/OR ORIGINATOR

3 MESSAGE TYPE <<≡ (FPL

7 AIRCRAFT IDENTIFICATION - SDM297

8 FLIGHT RULES - I

TYPE OF FLIGHT S <<≡

9 NUMBER -

TYPE OF AIRCRAFT B763

WAKE TURBULENCE CAT / H

10 EQUIPMENT - SWXRJ/S <<≡

13 DEPARTURE AERODROME - EGLL

TIME 0910 <<≡

15 CRUISING SPEED - N0485

LEVEL F320 →

ROUTE UGI STU UN546 DEVOL UN546

MASIT/M084F320 56N20W 57N030W 56N040W 54N050W CARPE

<<≡

16 DESTINATION AERODROME - KJFK

TOTAL EET HR. MIN 0647

ALTN AERODROME → KBOS

2ND ALTN AERODROME → <<≡

18 OTHER INFORMATION

EET/EISN0034 EGGX0106 20W0143 CZOX0222 40W0303 50W0349
CZUL0409 REDBY0423 CZQX0426 CZQM0501 KZBW0547
REG/EIDZH SEL/AMGK DAT/SV

) <<≡

SUPPLEMENTARY INFORMATION (NOT TO BE TRANSMITTED IN FPL MESSAGES)

19 ENDURANCE HR MIN - E / 0800

PERSONS ON BOARD → P / 265

EMERGENCY RADIO → R / UHF [X] VHF [V] ELT [E]

SURVIVAL EQUIPMENT → [X] / POLAR [X] DESERT [X] MARITIME [X] JUNGLE [X]

JACKETS → J / LIGHT [L] FLUORES [X] UHF [X] VHF [X]

DINGHIES → D / NUMBER 5 → CAPACITY 301 → COVER [X] → COLOUR ORANGE <<≡

AIRCRAFT COLOUR AND MARKINGS A / GREY WITH RED STRIP

REMARKS → N / <<≡

PILOT IN COMMAND C / DUBININ) <<≡

FILED BY: BROWN

SPACE RESERVED FOR ADDITIONAL REQUIREMENTS: Please provide a telephone number so our operators can contact you if needed

Рис. 10.5. План полета рейса SDM297 по маршруту Лондон (Хитроу) — Нью-Йорк (Кенеди)

10.5.4. Применение числа М

При полете в воздушном пространстве NAT MNPS по одному и тому же треку для соблюдения интервала продольного эшелонирования применяется техника выдерживания числа М при условии, что воздушные суда сообщают один и тот же пункт доклада. При этом выдерживаются следующие временные интервалы:

Интервал, мин	**ВС, летящее впереди, выдерживает число М большее , чем ВС, летящее сзади на величину:**
10	одинаковое число М
9	0,02
8	0,03
7	0,04
6	0,05
5	0,06

10.5.5. Правила введения связи

При полете в воздушном пространстве NAT MNPS пилоты должны строго придерживаться радиотелефонной фразеологии. В противном случае возможны недоразумения между пилотом и диспетчером относительно заданного трека и/или эшелона. Придерживайтесь строго надлежащей фразеологии и не испытывайте желание обрезать или сокращать детали координат точек пути.

При полете в западном направлении до входа в Океанический район Шенвик с целью полета по OTS необходимо запросить океаническое разрешение у диспетчера ОВД Шенвик при нахождении межу меридианами 00 ºW и 02 ºW, сообщив при этом:

– позывной;
– частоту КВ, на которой осуществляется запрос разрешения;
– время пролета последнего пункта;
– эшелон;
– координаты точки входа в Океанический район;
– расчетное время пролета, как можно более точное:
– желаемый эшелон полета;
– буквенный индекс трека, если он не был предписан раньше;
– пожелания по изменению плана полета (при необходимости).

При выдаче диспетчерского разрешения будут указаны буквенный индекс трека, эшелон, число М, необходимость передачи сводок погоды.

При повторении диспетчерского разрешения обязательно указываются координатные точки пути.

Пример запроса разрешения

Request Clearance, AEROFLOT 297, on 8831, 56 North 020 West at 1053, Flight Level 320, Estimating 56 North 030 West at 1138,

56 North 040 West Next. Request Flight Level 330.

В примере частота коротковолновой связи 8831 МГц.

При осуществлении радиосвязи все цифры передаются раздельно.

Если в расчетном времени пролета точки пути будет обнаружена ошибка в 3 минуты и более, то пилот должен сообщить уточненное время пролета точки пути как можно раньше.

10.6. Действия экипажа при отказах навигационных систем и возникновении чрезвычайных обстоятельств

Исходя из статистики выполнения полетов в воздушном пространстве NAT MNPS наиболее часто встречаются следующие события:

– невозможность выдерживания заданного эшелона с требуемым уровнем точности;

– ухудшение характеристик наведения по линии пути или отказ навигационного оборудования.

10.6.1. Невозможность выдерживания заданного эшелона

1. В случае невозможности выдерживания заданного эшелона с требуемой точностью в условиях RVSM (при расхождении в показаниях основных высотомеров (левого и правого пилота) более 200 фут или невозможности выдерживания высоты с точностью ±200 футов) при полете на одном из эшелонов в пределах FL290 – FL410 пилот докладывает об этом. Если диспетчерское разрешение получить после сообщения невозможно, то пилот покидает заданный трек с разворотом направо на 45 º с целью создания бокового интервала в 15 м. миль и далее следует параллельно заданному треку. При выполнении стороны разворота следует учитывать взаимное положение треков. При полете на крайних треках разворот выполняется в сторону отсутствия трека.

После создания бокового интервала в 15 м. миль ВС должно приступить к снижению или набору высоты.

При полете на эшелоне:

– FL430 и выше — выполнить снижение или набор на 1000 фут (300 м);

– FL410 — выполнить набор на 1000 фут (300 м) или снижение на 500 фут (150 м);

– FL400 и ниже — выполнить набор или снижение на 500 фут (150 м).

2. При обнаружении зоны грозовой деятельности, препятствующей полету по заданному треку, пилоту необходимо запросить разрешение на отклонение от заданной траектории. Если такое разрешение не может быть получено, то о своих действиях необходимо информировать на аварийной частоте 121,5 МГц (частота, прослушиваемая всеми ВС, выполняющими полет в воздушном пространстве NAT MNPS) или на частоте 123,45 МГц, предназначенной для обмена информацией между воздушными судами. При этом следует активно использовать информацию ACAS/TCAS. При отклонении от заданного трека до 10 м. миль ВС выдерживает заданный эшелон. При отклонении на бо́льшую величину необходимо изменить высоту на 300 фут в зависимости от направления трека согласно табл. 10.1.

Таблица 10.1
Изменение высоты полета при вынужденном отклонении от трека

Направление трека	Отклонение от трека более 10 м. миль	Изменение эшелона
Восточное	Влево	Снизиться на 300 фут (90 м)
	Вправо	Набрать 300 фут
Западное	Вправо	Набрать 300 фут
	Влево	Снизиться на 300 фут

При возвращении на заданный трек после обхода зоны грозовой деятельности при достижении менее 10 м. миль до трека необходимо занять заданный эшелон и сообщить органу ОВД о прекращении изменения траектории.

10.6.2. Отказ навигационных средств

При отказе навигационного средства дальней навигации до вылета необходимо:

1) задержать вылет до устранения дефекта;

2) при невозможности устранения дефекта запросить разрешение на выполнение полета выше или ниже воздушного пространства NAT MNPS;

3) запланировать полет по маршруту предназначенному для полета с частичной потерей навигационных способностей (маршруты «Голубая ель»).

При полном отказе навигационного средства дальней навигации запланировать полет по трассе G3 и G11 при условии, что оборудование VOR, DME и АРК работоспособно.

В любом из перечисленных случаев необходимо получить разрешение от соответствующего органа ОВД на пересечение Атлантики.

При отказе навигационного средства дальней навигации в полете до входа в океаническое воздушное пространство следует:

1) выполнить посадку на ближайшем подходящем аэродроме или вернуться на аэродром вылета;

2) получить диспетчерское разрешение на выполнение полета по маршруту, указанному выше;

3) получить разрешение на полет вне воздушного пространства NAT MNPS.

При отказе одной системы дальней навигации после входа в воздушное пространство NAT MNPS пилот должен продолжать полет в соответствии с полученным раннее Океанским разрешением. При этом ему необходимо:

– учитывать, что надежность полной навигационной системы значительно уменьшена;

– оценить ситуацию и учесть работоспособность работающей системы, оставшуюся часть полета в воздушном пространстве MNPS и т. д.;

– подготовить предложение органу ОВД относительно преобладающих обстоятельств (например, разрешение запроса на полет выше или ниже воздушного пространства MNPS, оставшейся части пути по треку, получение разрешения на полет по одному из специальных маршрутов и т. д.);

– проконсультироваться с диспетчером органа ОВД относительно приемлемых последующих действий;

– получить новое Океаническое разрешение.

При отказе FMS, но работоспособности IRS/GPS необходимо осуществлять прокладку пути на карте North Atlantic Plotting Chart по координатам (широта, долгота) с интервалом не менее 15 мин.

При полном отказе средств дальней навигации:

– проинформировать соответствующий орган ОВД;

– при наличии видимости инверсионного следа впереди летящего самолета установить с ним связь с целью получения полезной информации (данные о ветре);

– усилить осмотрительность в полете;

– рассмотреть возможность изменения высоты полета, как указано в п. 10.6.1(1);

– передавать сообщения на частоте 121,5 МГц.

10.6.3. Потеря радиосвязи

При отказе коротковолновой (КВ) радиостанции пилот должен принять меры для передачи сообщений через другое ВС на частоте 123,45 МГц.

Установить на самолетном ответчике ВОРЛ код опознавания 7600, режимы «А» и «С», и попытаться установить связь с любым органом ОВД.

При потере радиосвязи до входа в воздушное пространство NAT MNPS (диспетчерское разрешение получено и подтверждено) вход в воздушное пространство осуществляется в соответствии с диспетчерским разрешением. Если океаническое разрешение не получено, то полет производится согласно принятому плану полета. Если связь потеряна перед выходом из воздушного пространства NAT MNPS, то в дальнейшем пилот выполняет процедуру, указанную в АИП государства, в чьем воздушном пространстве расположена точка схода с трека.

Литература

Основная

1. Приложение 11. Обслуживание воздушного движения. ИКАО, 2001.
2. Приложение 15. Службы аэронавигационной информации. ИКАО, 2013.
3. Производство полетов воздушных судов. Т. 2. Построение схем визуальных полетов и полетов по приборам. Doc 8168, ИКАО. 2006.
4. ATM — Организация воздушного движения. Doc 4444, ИКАО, 2007.
5. Дополнительные региональные правила. Doc 7030, ИКАО. 2008.
6. Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN). Doc 9613, ИКАО, 2013.
7. North Atlantic operations and airspace manual. NAT Doc 007.
8. NAT SPG HANDBOOK NAT Doc 001 First Edition - 2011 Amendment 1 - June 2012 Prepared by the ICAO European and North Atlantic Office

Дополнительная

1. Code of Federal Regulations. Title 14 Aeronautics and Space. Parts 60 to 109, Parts 110 to 199. Washington. 2012.
2. JAA Administrative & Guidance Material, Section One: General Part 3: Temporary Guidance Leaflets. LEAFLET № 10: AIRWORTHINESS AND OPERATIONAL APPROVAL FOR PRECISION RNAV OPERATIONS IN DESIGNATED EUROPEAN AIRSPACE (JAA TGL10).
3. RTCA, Inc. Document No. RTCA/DO-208, “Minimum Operational Performance Standards for Airborne Supplemental Navigation Equipment Using Global Positioning System (GPS),” dated July 1991.
4. TSO C 129 – Airborne Supplemental Navigation Equipment Using Global Positioning System (GPS) – 10 December 1992. USA, Washington, 1993.
5. Navigation System Data Base. ARINC Specification 424.
6. EUROCAE ED 75. Minimum Aviation System Performance Standards (MASPS) for Required Navigation Performance for RNP Area Navigation.
7. Minimum Aviation System Performance Standards: Required Navigation Performance for Area Navigation. RTCA DO 236A/EUROCAE ED-75.
8. GLOBAL POSITIONING SYSTEM. Standard Positioning Service. Performance Standard. Department of Defense USA. Washington. DC 20301-6000, October. 2001.

Редактор и корректор Т. В. Собко
Технический редактор Е. А. Балясникова
Подписано к печати 12.10.2014. Формат бумаги 60x90 $^{1}/_{16}$.
Тираж 400. Уч.-изд. л. 37,0. Усл.-печ. л. 37,5. С 56. Заказ 543
СПбГУ ГА. 196210. С.-Петербург, ул. Пилотов, дом 38.