

Bremen RAD 136.675
 D-ATIS 124.325
 DIR 118.205

FL220
 FL150

MICHAELSDORF
 112.2 MIC

А.В. Липин

Аэронавигация в международных полетах

21

SOSAX
 3000
 MNM 170KT

DH858
 at 220KT

Use of transitions procedure only when cleared by ATC.

When cleared for "Transition and Profile" aim for a low noise continuous descent approach (CDA) within the constraints as laid down in the procedure description.

Санкт-Петербург
 2021

TRL ATC

Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация)
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «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
2021

ЛИПИН А. В. АЭРОНАВИГАЦИЯ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОЛЕТАХ: Уч. пособие / СПб ГУ ГА. 2-е изд., доп. СПб., 2021.

Написано в соответствии с программой подготовки студентов специализаций «Аэронавигация» и специальностям высшего профессионального образования «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», «Летная эксплуатация воздушных судов» и «Аэронавигационное обслуживание и использование воздушного пространства».

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

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

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

Ил. 185, табл. 75, библи. 16 назв.

Рецензенты:

А. Н. Барабаш, директор Центра летной подготовки АУЦ СПб ГУГА, канд. техн. наук.

А. В. Сорокин, нач. службы навигации АО «Авиакомпания "Россия"».

ISBN 978-5-907354-05-0-3

ISBN 978-5-907354-05-0



Оглавление

Предисловие	7
Предисловие ко второму изданию	7
1. Единицы измерения	8
1.1. Требования ИКАО к единицам измерения	8
1.2. Государственные системы единиц измерения	9
1.3. Перевод единиц измерения	10
2. Высоты полета	12
2.1. Обозначения, уровни отсчета высот, термины	12
2.2. Фразеология радиообмена при докладах высот	16
2.3. Пересчет давления	17
2.4. Вертикальное эшелонирование	20
2.4.1. Стандарты ИКАО по эшелонированию	20
2.4.2. Отклонения от стандартного эшелонирования, рекомендованного ИКАО	23
2.5. Полеты в условиях RVSM	24
2.5.1. Подготовка и выполнение полета в условиях RVSM	24
2.5.2. Определение занятости эшелона	27
2.5.3. Действия экипажа при потере ВС статуса «допущенный к RVSM»	29
2.5.4. Действия при умеренной или сильной турбулентности в ВП RVSM	30
2.5.5. Планирование полетов ВС, допущенных к RVSM	31
2.5.6. Контроль характеристик выдерживания высоты	31
2.6. Минимальные высоты полета	33
2.6.1. Общие замечания	33
2.6.2. Минимальные высоты полета, публикуемые Lido на картах	34
2.6.3. Минимальные высоты полета, публикуемые для территории Канады	40
2.6.4. Учет методической температурной погрешности барометрического высотомера	41
3. Радионавигационное обеспечение полетов	44
3.1. Общая информация	44
3.2. Угломерные РТС навигации	45
3.2.1. Радиомаяки ненаправленного действия диапазона средних и длинных радиоволн	45
3.2.2. Всенаправленный ОВЧ-радиомаяк	47
3.2.3. Некоторые вопросы использования VOR	49
3.3. Дальномерные РТС ближней навигации	53
3.4. Угломерно-дальномерные РТС навигации	53
3.5. Позиционные РТС навигации	54
3.6. Системы посадки	56
3.6.1. Общие сведения	56
3.6.2. Курсоглиссадные системы посадки	56
3.6.3. Системы наведения по курсу	63
3.6.4. Системы посадки с использованием всенаправленных радиомаячных систем	66
3.7. Наземные радиолокаторы	71
3.7.1. Общие сведения	71
3.7.2. Трассовые, аэроузловые и аэродромные РЛС	71
3.7.3. Радиолокационная система точного захода на посадку	72
3.7.4. Заход на посадку с использованием наземных РЛС	73
3.7.5. Заход на посадку, контролируемый по радиолокатору	75
3.7.6. Наземные метеорологические радиолокаторы	77

4. Зональная навигация	78
4.1. Принципы зональной навигации	78
4.1.1. Общие положения	78
4.1.2. Основные положения PBN	79
4.2. Спецификации, применяемые в концепции PBN	81
4.3. Составляющие погрешности определения траектории полета	83
4.4. Бортовое оборудование зональной навигации	85
4.5. Требования к воздушному пространству	86
4.6. Требования к воздушным судам и членам летного экипажа	87
4.7. Точки пути в системе зональной навигации	88
4.8. Типы маневров зональной навигации в районе аэродрома	90
4.8.1. Особенности прохождения точек пути	90
4.8.2. Процедуры вылета	91
4.8.3. Процедуры прибытия	94
4.8.4. Закрытые и открытые STAR зональной навигации	95
4.8.5. Заход на посадку	100
4.9. Ответственность органа ОВД	110
4.10. Критерии учета препятствий при полете по маршруту	110
4.11. Информация в плане полета об оборудовании зональной навигации	112
4.12. Фразеология радиообмена при выполнении процедур зональной навигации ..	114
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	118
5.3. Огни подхода	120
5.3.1. Общие сведения	120
5.3.2. Огни подхода категорий I, II и III	120
5.3.3. Огни подхода, отличные от категорий I, II и III	123
5.3.4. Отображение светотехнического оборудования ВПП на картах Lido	123
5.4. Системы визуальной индикации глиссады	125
5.4.1. Общие сведения	125
5.4.2. Системы визуальной индикации глиссады типа VASI	126
5.4.3. Системы визуальной индикации глиссады типа T-VASI	127
5.4.4. Системы визуальной глиссады указателя траектории точного захода на посадку PAPI и APAPI	128
5.4.5. Пульсирующий индикатор визуальной глиссады захода на посадку PLASI	130
5.4.6. Трехцветный индикатор визуальной глиссады захода на посадку TRCV	131
5.4.7. Элементы системы выравнивания AES	131
5.5. Управление огнями	132
5.6. Световые маяки	132
5.7. Использование светотехнического оборудования	134
5.8. Светооборудование, контролируемое пилотом	136
6. Международные воздушные трассы	139
6.1. Общие положения	139
6.2. Ширина воздушной трассы	139
6.3. Обозначение воздушных трасс	143
6.4. Обозначение трасс на картах Lido	145
6.5. Условные маршруты	146
7. Картографическое обеспечение полетов	147
7.1. Требования ИКАО к аэронавигационным картам	147
7.2. Перечень аэронавигационных карт	147
7.3. Карта планирования полетов	149
7.4. Маршрутные полетные карты	150
7.4.1. Общие сведения	150

7.4.2.	Маршрутные карты, издаваемые Lido	150
7.4.3.	Отображение фиксированных пунктов воздушного пространства	153
7.4.4.	Карт района	153
7.5.	Карта/схема прибытия по приборам	155
7.6.	Карта/схема стандартного маршрута вылета по приборам	156
7.7.	Карта аэродрома/вертодрома	160
7.7.1.	Общие сведения	160
7.7.2.	Содержание наземной карты аэродрома (AGC)	160
7.7.3.	Символика, используемая на картах AGC и APC	163
7.7.4.	Карта руления при низкой видимости	167
7.8.	Карты захода на посадку по приборам	168
7.8.1.	Общие сведения	168
7.8.2.	Публикуемые процедуры на карте захода на посадку	176
7.8.3.	Вертикальный профиль схемы захода на посадку с применением зональной навигации	177
7.9.	Карта визуального захода на посадку и захода на посадку с круга	179
8.	Процедуры маневрирования	183
8.1.	Маневрирование при полете в зоне ожидания, основанной на традиционных средствах навигации	183
8.1.1.	Конфигурация схемы ожидания и используемые терминологии	183
8.1.2.	Вход в зону ожидания	183
8.1.3.	Скорости полета в зоне ожидания	185
8.1.4.	Выполнение полета в зоне ожидания	186
8.1.5.	Минимальная высота полета в зоне ожидания	187
8.2.	Маневрирование при полете в зоне ожидания, основанной на средстве зональной навигации	189
8.3.	Процедуры маневрирования при заходе на посадку	191
8.3.1.	Общие положения	191
8.3.2.	Скорости, используемые для расчета схем захода на посадку	191
8.3.3.	Маневрирование при заходе на посадку	193
8.3.4.	Маневрирование при использовании DME	207
8.3.5.	Визуальный заход на посадку с круга	209
8.3.6.	Выполнение процедур маневрирования после взлета	217
8.4.	Одновременное использование параллельных или почти параллельных оборудованных ВПП	221
8.4.1.	Типы операций	221
8.4.2.	Радиолокационное наведение на линию курса курсового радиомаяка ILS	222
8.5.	Минимумы для взлета и посадки воздушных судов	225
8.5.1.	Общие положения	225
8.5.2.	Минимумы в Сборниках Lido	226
8.6.	Информация по процедурам уменьшения шума	230
8.6.1.	Общие положения	230
8.6.2.	Снижение шума при наборе высоты во время вылета	231
8.6.3.	Методы уменьшения шума при посадке	234
8.7.	Схемы для использования вертолетами	235
8.7.1.	Общие сведения	235
8.7.2.	Совмещенные вертолетные/самолетные схемы	235
8.7.3.	Критерии, используемые для расчета схем	236
9.	Планы полета	237
9.1.	Типы планов полета	237
9.2.	План полета	237
9.2.1.	Правила заполнения бланка плана полета	237
9.2.2.	Заполнение полей пунктов	239
9.2.3.	Операции с планом полета	251
9.2.4.	Соблюдение плана полета и изменения в плане полета	253
9.3.	Закрытие плана полета	254

9.4.	Используемая аббревиатура в планах полета	254
9.5.	Повторяющиеся планы полета	256
10.	Полеты в воздушном пространстве NAT HLA	260
10.1.	Описание воздушного пространства NAT HLA	260
10.2.	Требования к минимальным навигационным характеристикам	260
10.3.	Система организованных треков	263
10.4.	Воздушные трассы, используемые при полётах в Северной Атлантике	268
10.5.	Особенности выполнения полетов в воздушном пространстве NAT HLA	268
10.5.1.	Подготовка к полету. Общие положения.....	268
10.5.2.	Особенности заполнения плана полета.....	270
10.5.3.	Эшелонирование воздушных судов.....	271
10.5.4.	Применение числа М.....	272
10.5.4.	Правила введения связи.....	227
10.6.	Действия экипажа при отказах навигационных систем и возникновении чрезвычайных обстоятельств	273
10.6.1.	Невозможность выдерживания заданного эшелона	273
10.6.2.	Отказ навигационных средств	274
10.6.3.	Потеря радиосвязи	275
	Литература	276
 Приложения		
1.	Оглавление Сборника Lido	277
2.	Нарезка маршрутных карт	278

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 2019 г., количество пассажиров на международных воздушных линиях приближается к 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, являются 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.

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.

Кратко затронуты вопросы, касающиеся выполнения полетов в воздушном пространстве MNPS Северной Атлантики.

Предисловие ко второму изданию

Во втором издании с разрешения владельца аэронавигационной информации представлены для учебных целей материалы из сборника **Lido Route Manual Services Lufthansa Systems** (далее — Сборник Lido); обновлены карты захода на посадку; добавлены информация по высотам полета и карты с использованием наземных средств поддержки GNSS.

Представленные карты/схемы из Сборника Lido предназначены *только* для учебных целей и *не могут быть использованы для производства полетов ни на ВС, ни на любом тренажерном устройстве.*

Устранены обнаруженные после издания неточности.

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	kg
Термодинамическая температура	кельвин	К	K
Время	секунда	с	s

Все остальные единицы являются производными, то есть выражаются через основные, например м/с, кг/м³. 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 измерения, 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 фт.

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 =10 ⁻¹	deci	d
0,01 =10 ⁻²	centi	c
0,001 =10 ⁻³	milli	m
0,000 001 =10 ⁻⁶	micro	μ
0,000 000 001 =10 ⁻⁹	nano	n
0,000 000 000 001 =10 ⁻¹²	pico	p
0,000 000 000 000 001 =10 ⁻¹⁵	femto	f
0,000 000 000 000 000 001 =10 ⁻¹⁸	atto	a

Таблица 1.3

Постоянно применяемые единицы, не входящие в СИ

Величина	Единица	Обозначение		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 = 10 ⁻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 Сборнике аэронавигационной информации (Aeronautical Information Publication, AIP) в разделе «GEN 2.1.1. Единицы измерения». Это основной документ государства, содержащий аэронавигационную информацию долгосрочного характера. В качестве примера в табл. 1.5 пред-

ставлена 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 Lido в Сборнике Lido в разделе Air Traffic Control на странице государств представляет информацию о единицах измерения государств. В качестве примера на рис. 1.1 дана информация государства Македонии.

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.

В Сборнике Lido информация о единицах измерения публикуется в разделе CRAR (Country Rules and Regulations), п. 6. Units of Measurement (см. рис. 1.1).

07-NOV-2019

EG

C-10

United Kingdom

Country RAR

CRAR

6 Units of Measurement

Non SI

The operational unit of pressure in the UK is millibar (MB).

Рис. 1.1. Единицы и измерения, применяемые в Великобритании

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. Перевод 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

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

Соотношение между градусами по Цельсию и по Фаренгейту:

$$C^{\circ} = 0,56 (F^{\circ} - 32), F^{\circ} = 1,86 \cdot C^{\circ} + 32.$$

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 1.8

Примеры упрощенного перевода единиц измерения в уме

Дано	Перевести в	Решение	Точный ответ
300 фт.	м	$300 : 3 = 100 - 10 = 90$ м	91,5 м
1200 м	футы	$1200 \cdot 3 = 3600 + 360 = 3960$ фут	3937 фут
1200 фут/мин	м/с	$1200 : 200 = 6$ м/с	6,096 м/с
7,5 м/с	фут/мин	$7,5 \cdot 200 = 1500$ фут/мин	1476 фут/мин
320 узлов	км/ч	$320 \cdot 2 = 640 - 32 = 608$ км/ч	592,6 км/ч
520 км/ч	узлы	$520 : 2 = 260 + 26 = 286$ узлов	280,8 узлов
18 узлов	м/с	$18 \cdot 2 = 36$ м/с	35,0 узлов
16 м/с	узлы	$16 : 2 = 8$ узлов	8,2 узлов
120 м. миль	км	$120 \cdot 2 = 240 - 12 = 228$ 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

В навигации используются различные типы высот и уровней отсчета.

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

Барометрический высотомер определяет барометрическую высоту, которая совпадает с геометрической высотой только в Стандартной атмосфере (SA).

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).

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

Level (Уровень) — общий термин, относящийся к положению в вертикальной плоскости ВС, находящегося в полете, и означающий в соответствующих случаях относительную/абсолютную высоту полета или 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. FL употребляется только после высоты перехода.

Altitude — расстояние по вертикали от среднего уровня моря до уровня, точки или объекта, принятого за точку.

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 таким эшелоном является FL 180 (18 000 фт.), в Японии — FL 140 (14 000 фт.), в Украине FL 100 (10 000 фт.).

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 эшелона 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).

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.

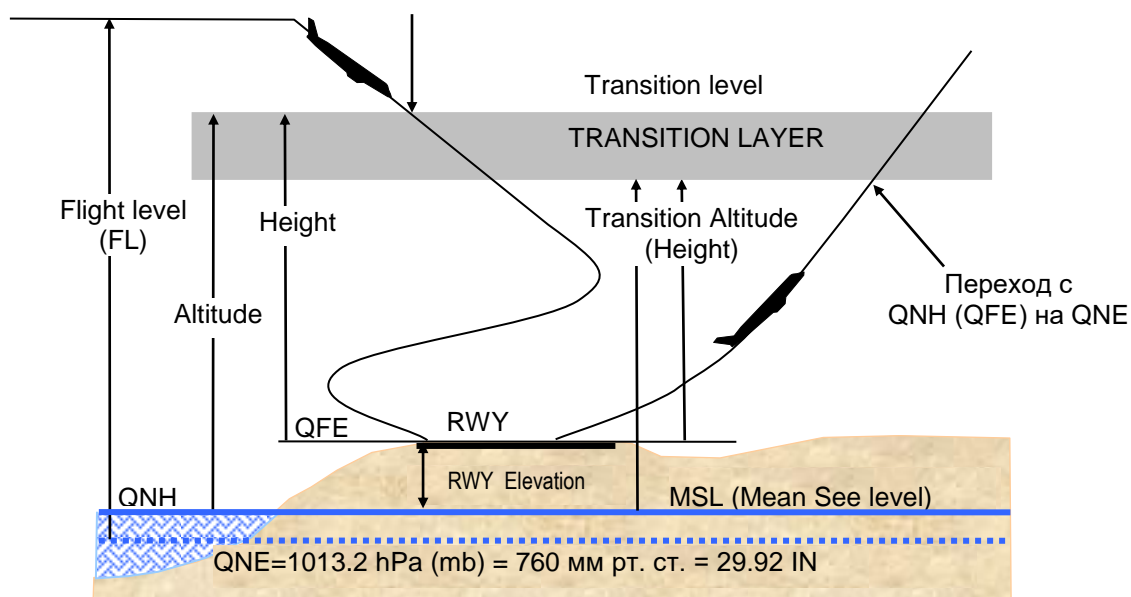


Рис. 2.1. Уровни отсчета и термины высот

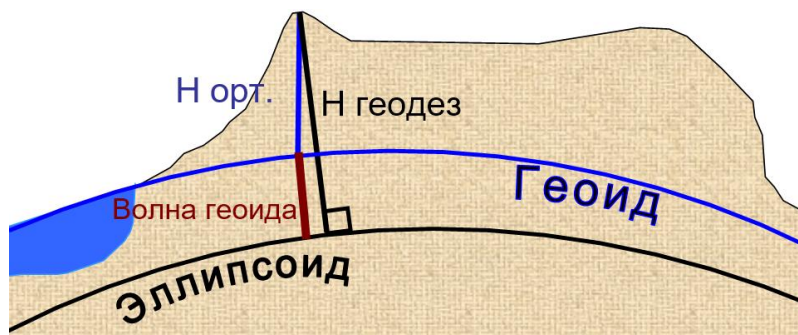


Рис. 2.2. Взаимосвязи между высотами

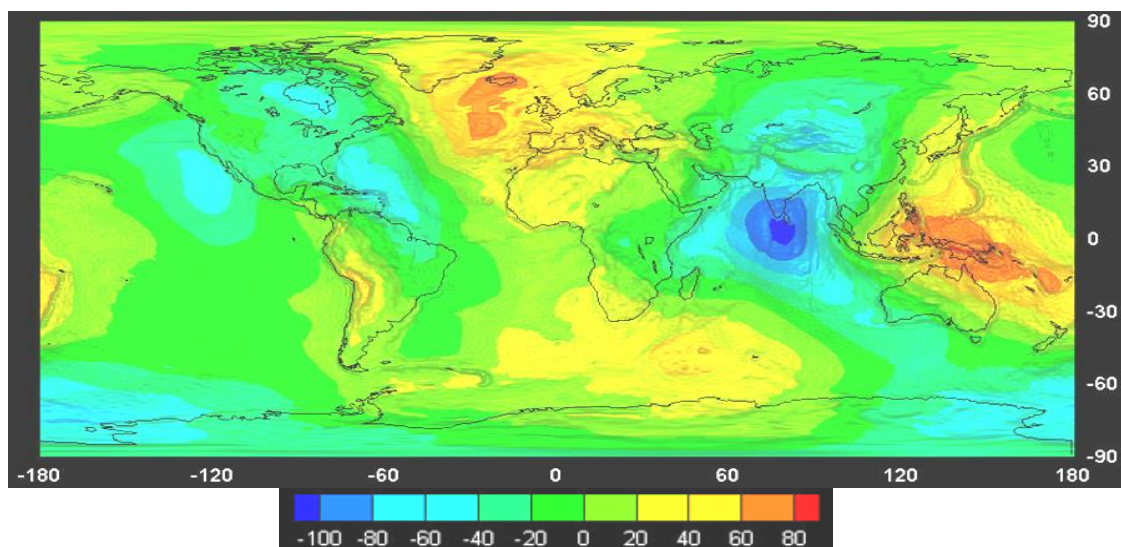


Рис. 2.3. Значения волны геоида на Земном шаре

На рис. 2.2 представлены уровни отсчета и высоты, которые в дополнении к барометрическим высотам применяются в спутниковой навигации:

- **геоид** — эквипотенциальная поверхность в гравитационном поле Земли, совпадающая с невозмущенным средним уровнем моря (MSL) и его продолжением под материками;
- **волна геоида** — расстояние (положительное или отрицательное значение) между поверхностью геоида и поверхностью определенного референц-эллипсоида;
- **высота над эллипсоидом (геодезическая высота)** — высота, измеряемая вдоль нормали (перпендикуляра) к его поверхности;
- **ортометрическая (абсолютная) высота** — высота точки над поверхностью геоида, как правило, представляющая собой превышение над MSL.

Диапазон волны геоида на Земном шаре представлен на рис. 2.3.

При заходе на посадку с использованием GNSS воздушное судно определяет свое местоположение по высоте относительно эллипсоида. Для привязки местоположения по высоте относительно порога ВПП необходимо учитывать абсолютную высоту порога ВПП и волну геоида (см. рис. 2.4, 2.5).

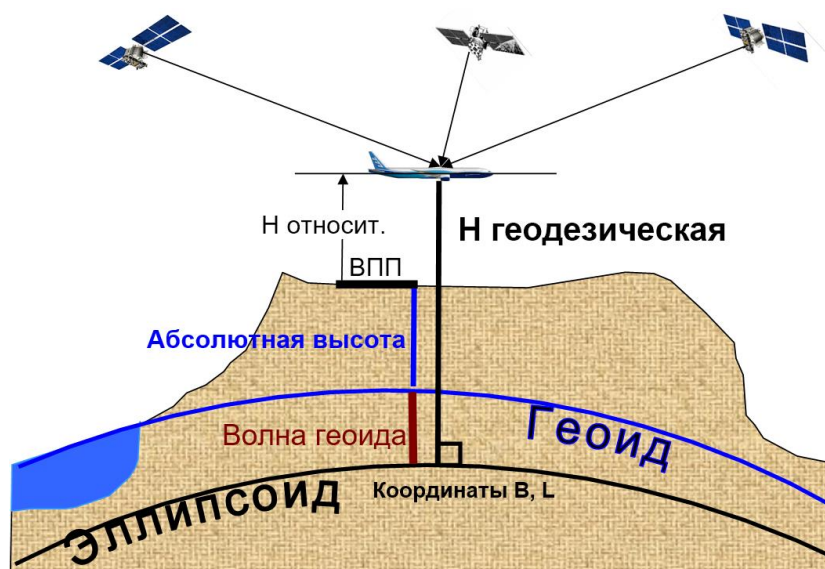


Рис. 2.4. Привязка высот порога ВПП

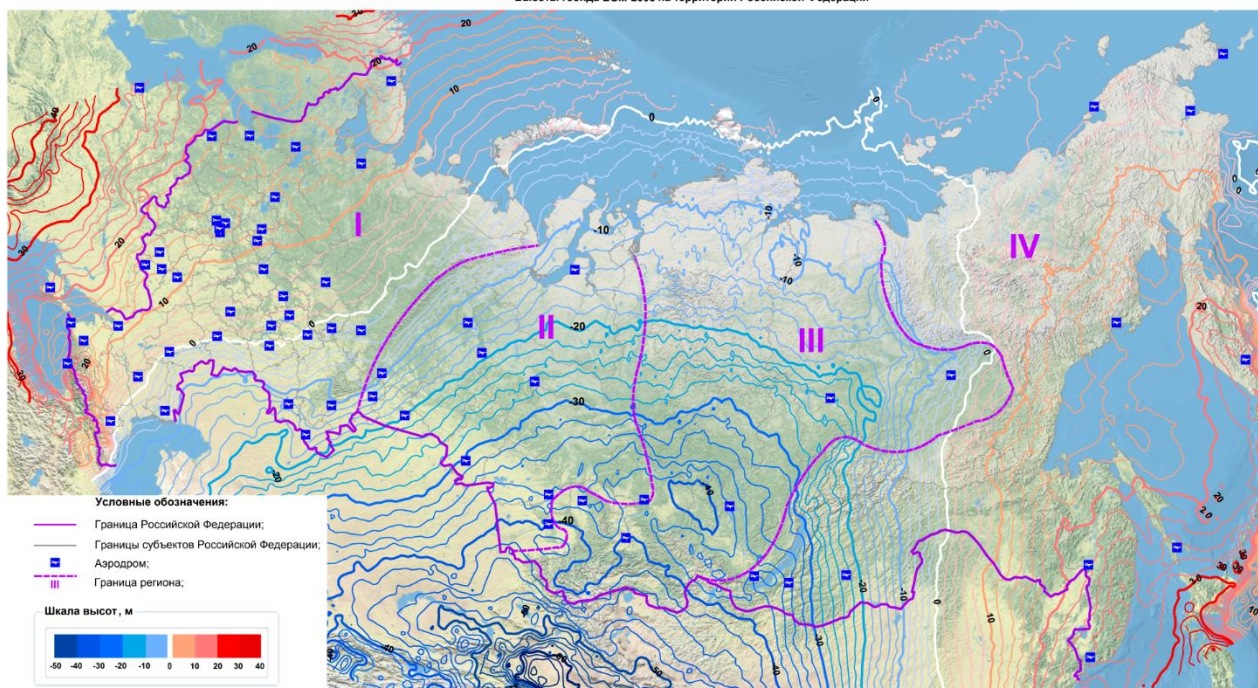


Рис. 2.5. Значение волны геоида на территории Российской Федерации

Государства публикуют волну геоида в АИП в разделе AD 2.12:

09 NOV 17

RUSSIA

УЛЛИ АД 2.12 ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВПП.
ULLI AD 2.12 RUNWAY PHYSICAL CHARACTERISTICS.

Обозначение ВПП Номер	ИПУ ВПП МПУ ВПП	Размеры ВПП (м)	Несущая способность (PCN) и поверхность ВПП и конечной полосы торможения	Координаты порога ВПП, конца ВПП, волна геоида порога ВПП	Превышение порогов и наибольшее превышение зоны приземления ВПП, оборудованных для точного захода
Designations RWY NR	TRUE & MAG BRG	Dimensions of RWY (M)	Strength (PCN) and surface of RWY and SWY	THR coordinates, RWY end coordinates, THR geoid undulation	THR elevation and highest elevation of TDZ of precision APCH RWY
1	2	3	4	5	6
10R	106°24' 096°	3780x60	PCN 71/R/B/W/T Cement-Concrete	594759.70N 0301306.00E — 56 FT	THR 67 FT
28L	286°27' 276°	3780x60	PCN 71/R/B/W/T Cement-Concrete	594725.17N 0301658.48E — 56 FT	THR 79 FT
10L	106°27' 096°	3397x60	PCN 84/R/C/W/T Cement-Concrete	594835.08N 0301443.45E — 56 FT	THR 61 FT
28R	286°30' 276°	3397x60	PCN 84/R/C/W/T Cement-Concrete	594803.96N 0301812.42E — 56 FT	THR 66 FT

Для Санкт-Петербурга (ULLI) геодезическая высота, например для порога ВПП10R, определится так:

$$H \text{ геодезич. порога ВПП10R} = H \text{ абс.} + (\pm H \text{ волна геоида}) = 67 + 56 = 123 \text{ фт. (34,5 м).}$$

LUKK AD 2.12 RUNWAY PHYSICAL CHARACTERISTICS

Designations RWY NR	TRUE BRG	Dimensions of RWY (M)	Strength (PCN) and surface of RWY and SWY	THR coordinates RWY end coordinates THR geoid undulation	THR elevation and highest elevation of TDZ of precision APP RWY
1	2	3	4	5	6
08	088.29°	3590 x 45	51 R/C/W/T CONC	465538.34N 0285426.51E - GUND 102.1FT	THR 399.0FT TDZ 399.0FT
26	268.33°	3590 x 45	51 R/C/W/T CONC	465541.77N 0285716.14E - GUND 101.7FT	THR 279.5FT TDZ 303.3FT

На аэродромах с опубликованными схемами захода на посадку с применением наземной спутниковой системы поддержки GNSS волна геоид аэродрома включена в бортовую навигационную базу данных — NAVDATA.

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 фт.

После взлета на запрос диспетчера: «*Level passing?*» или «*Level check?*» правильным ответом до пересечения 8000 фт. будет: «*Seven thousand feet*», где 7000 фт. — текущая высота. После пересечения 8000 фт. на этот же запрос диспетчера пилоту необходимо ответить: «*Nine zero*» или «*Flight level nine zero*», где FL90 — 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 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 *B* 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 фт. диспетчер запросил пилота о текущей высоте: «*Level check?*» Правильным ответом пилота будет: «*Passing four thousand feet*».

2. На аэродроме *C* 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 фт. диспетчер запросил: «*Passing level?*», на что пилот должен ответить: «*Passing seven thousand*».

При заходе на посадку с использованием давления QNH/QFE точные данные для установки высотомера содержатся в разрешениях для захода на посадку и посадку, выдаваемых по запросу пилота в соответствии с правилами государства. Значение QNH/QFE устанавливается на эшелоне перехода или до достижения эшелона перехода, если получено разрешение на посадку и в дальнейшем горизонтальный полет не предвидится. После установки на высотомере QFE положение ВС в вертикальной плоскости, при точном заходе на посадку, выражается в величинах относительных высот над рабочим порогом ВПП, а при неточном заходе на посадку – над превышением аэродрома. При установке на высотомере 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 фт.) 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 фт. 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 фт. 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: $QFE = QNH - \Delta P$, 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) в Сборнике Lido (рис. 2.6) выше вертикального профиля. ΔP соответствует высоте порога ВПП конкретной схемы захода на посадку.

При известном значении ΔP определение QFE не представляет труда.

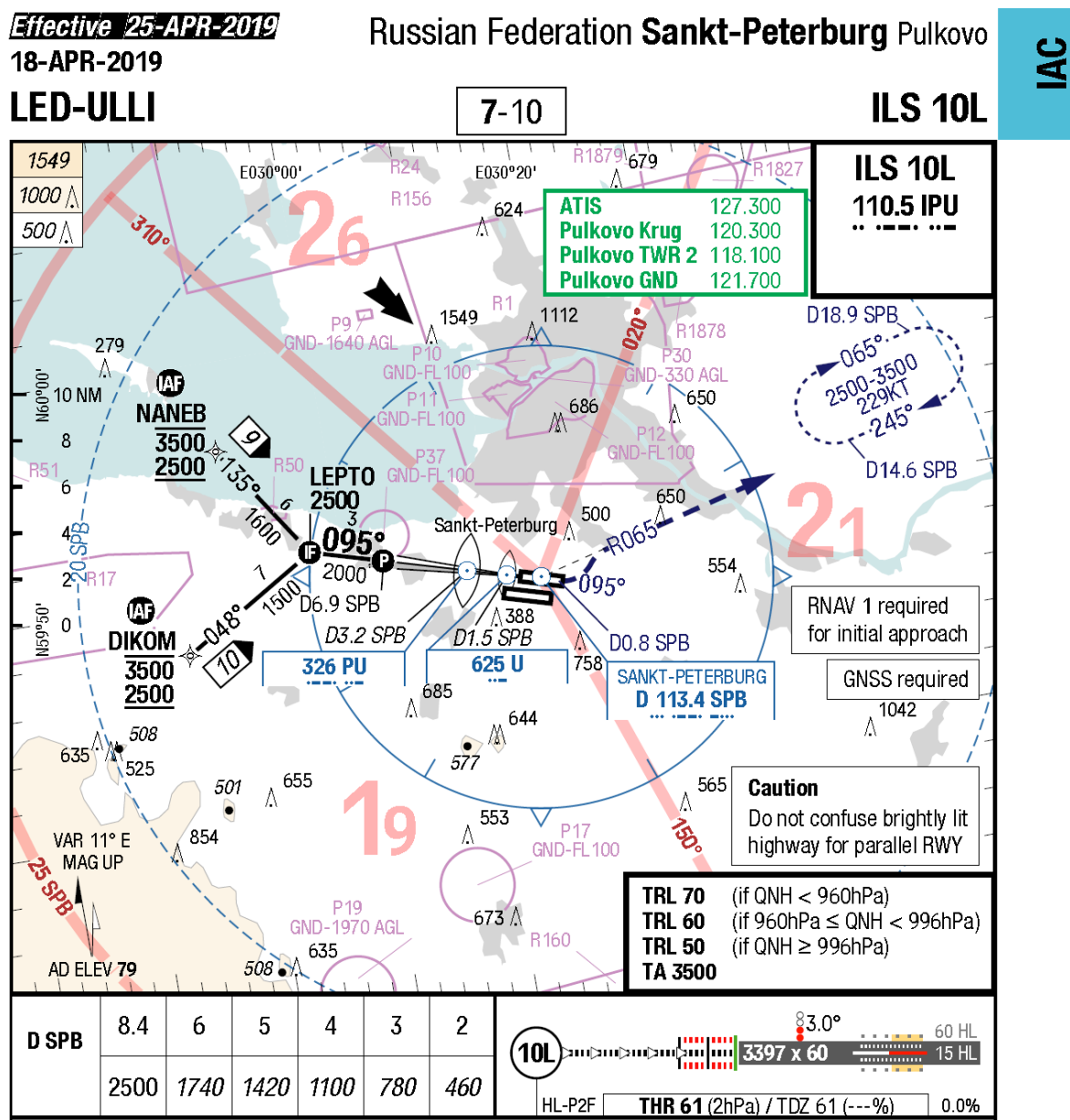


Рис. 2.6. Информация на карте захода на посадку о барометрическом эквиваленте: $\Delta P = 2hPa$

Пример на определение давления QFE.

На аэродроме А давление QNH = 1010 гПа. Превышение аэродрома — 780 фт. По таблице стандартной атмосферы на уровне аэродрома 780 фт. атмосферное давление составляет 985 гПа. Находим $\Delta P = 1013,2 - 985 = 28,2$ гПа. Следовательно, $QFE = 1010 - 28,2 = 981,8$ гПа.

С учетом требований Дос 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

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

где $H_{\text{аэр}}$ — 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 (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

$$QFE = 1010 - 95 = 915 \text{ гПа.}$$

Величина ΔP , определяемая по формуле (2.1), составит 98,9 гПа.

В этом случае QFE = 1010 - 98,9 = 911,1 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

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 фт., или 32 м. С возрастанием высоты аэродрома ошибка увеличивается.

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 фт. 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.

Таблица 2.2

Таблица крейсерских эшелонов с интервалом 1000 фт. 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			
						470	47000	14350			
						510	51000	15550			
						и т.д.	и т.д.	и т.д.			
450	45000	13700									
490	49000	14950									
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		
Эше- лон полета	Уровень		Эше- лон полета	Уровень		Эше- лон полета	Уровень		Эше- лон полета	Уровень	
	мет- ры	футы		метры	футы		метры	фут		метры	футы
0030	300	1000	—	—	—	0060	600	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	0735	7350	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			
1370	13700	44900				1430	14300	46900			
1490	14900	48900				1550	15500	50900			
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.

На рис. 2.7 представлена система эшелонирования ИКАО, публикуемая на маршрутных картах. Надписи означают эшелонирование с использованием: ODD — нечетных эшелонов; EVEN — четных эшелонов.

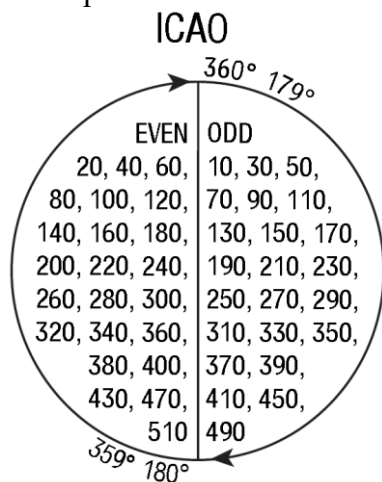


Рис. 2.7. Система эшелонирования ИКАО

В районах, где абсолютные высоты выражаются в метрах и где в соответствии с региональными аэронавигационными соглашениями применяется минимум вертикального эшелонирования в 300 м между 8900 и 12 500 м включительно за исключением тех случаев, когда при определенных условиях на основе региональных аэронавигационных соглашений предусматривается использование измененной таблицы крейсерских эшелонов, основанной на номинальном минимуме вертикального эшелонирования в 1000 фт. (300 м) для воздушных судов, выполняющих полет в определенных частях воздушного пространства выше FL 410 (см. табл. 2.3).

Линия пути, направление которой определяется по магнитному северу, или в полярных районах на широтах выше 70° и в дополняющих их районах, установленных соответствующим полномочным органом ОВД, линии фактического пути относительно координатной сетки, определяемые с помощью сетки параллельных гринвичскому меридиану линий, нанесенных на карту с полярной стереографической проекцией, на которой направление на Северный полюс используется в качестве севера координатной сетки.

На основании региональных аэронавигационных соглашений может быть предписано использование направлений эшелонирования от 90 до 269° и от 270 до 89°, учитывающих доминирующее направление воздушного движения, с указанием соответствующего установленного порядка перехода.

На рис. 2.8 показана система эшелонирования России и Китая с Монголией, публикуемая на маршрутных картах.

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. 2.9).

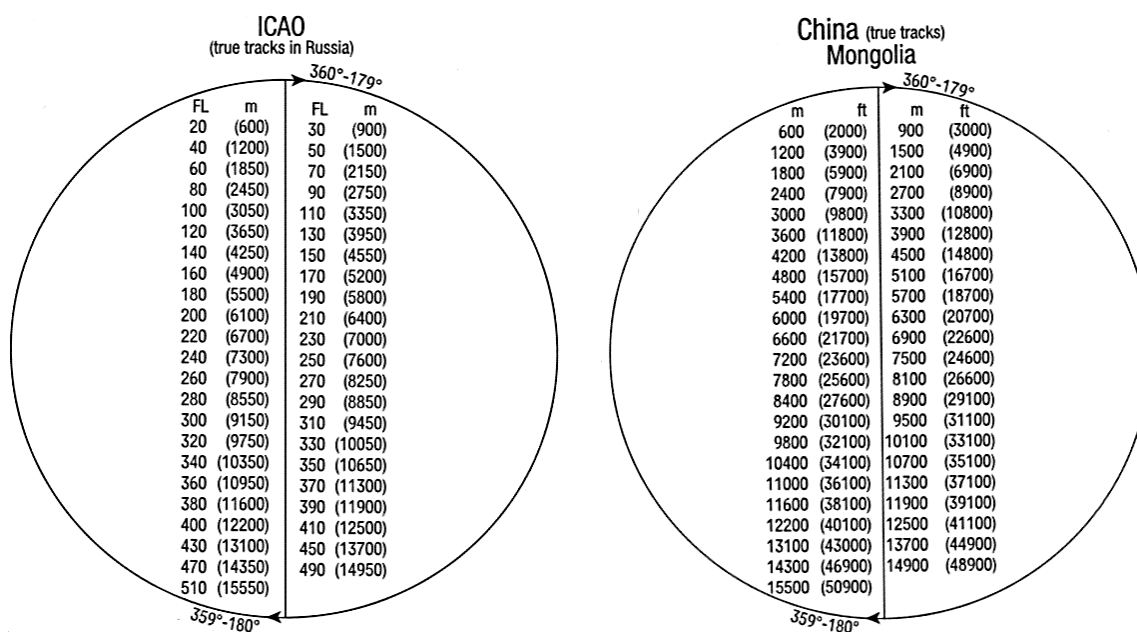


Рис. 2.8. Система эшелонирования России, Китая и Монголии

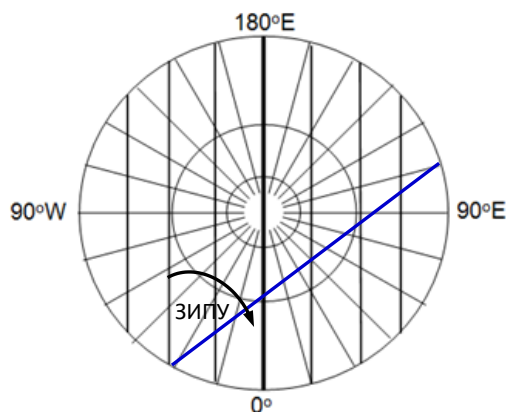


Рис. 2.9. Направление эшелонирования при полетах на широтах выше 75 °N

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. Lido публикует такие отклонения в Сборнике Lido в разделе Air Traffic Control на страницах государств, где излагаются отличия в национальных правилах государств по отношению к стандартам и рекомендуемой практике ИКАО. Для большей наглядности эти отклонения Lido 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. 2.10 приведены способы эшелонирования по эшелонам полета и по абсолютной высоте для некоторых государств, опубликованные на маршрутных картах LIDO.

В некоторых районах полета, когда на карте недостаточно места для отображения графики эшелонирования, информация представляется в виде таблицы (рис. 2.11).

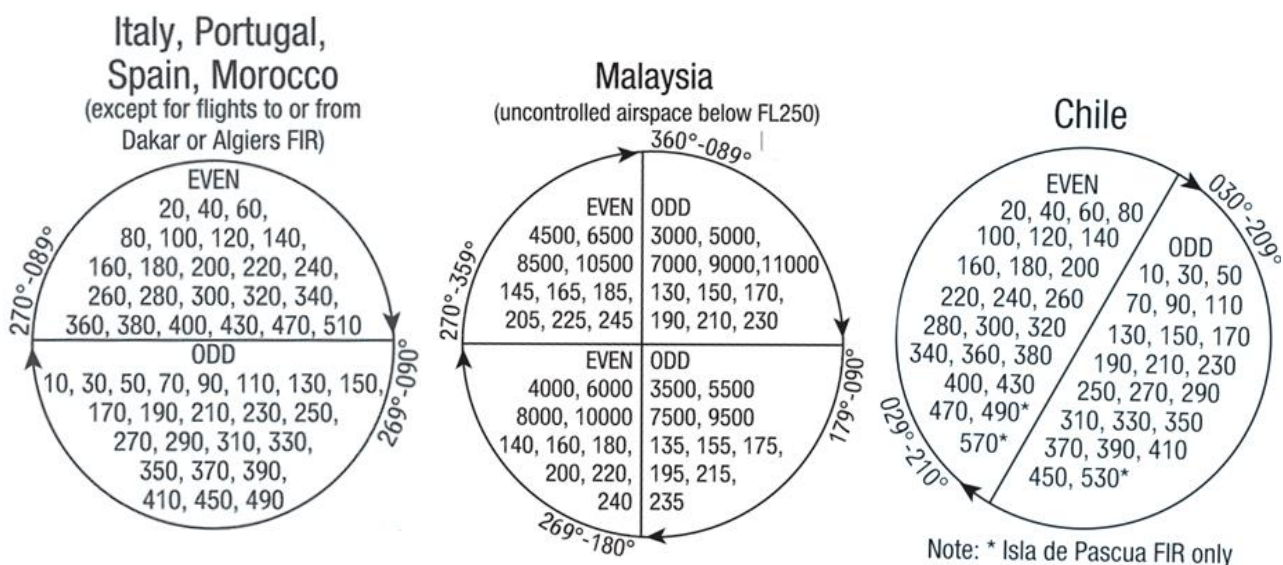


Рис. 2.10. Системы эшелонирования, отличающиеся от ИКАО

Israel Cruising Table
For AWYs: J10, J11, J14, N13, Q28, Q30, T80, T84, T85, T94, Y82, Y83, Y84, Y84 and Y85 BTN 090 DEG to 269 DEG odd FLs and BTN 270 DEG to 089 DEG even FLs apply.

Рис. 2.11. Система эшелонирования Израиля

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►, ◀E (рис. 2.12).

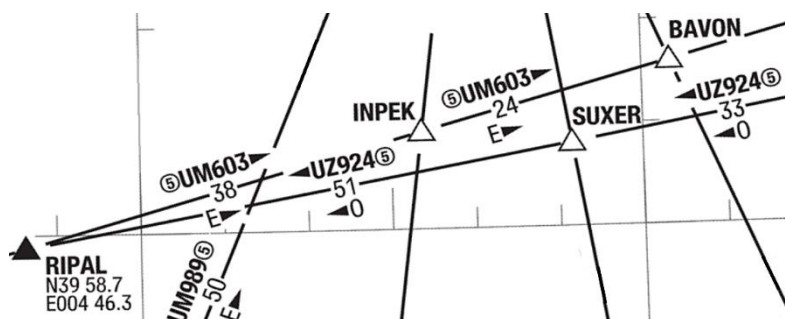


Рис. 2.12. Система эшелонирования на трассах UM603 и UZ924 противоположна ИКАО

Несмотря на наличие стандарта эшелонирования ИКАО, государства применяют разные способы эшелонирования (см. рис. 2.10 – 2.12). 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 Reduced Vertical Separation Minimum (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 фт., 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	24.01.2002 г.	
Западная Европа		
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 фт. (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 Монголии и Китая и на маршрутных картах Lido.

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.

Особенности эшелонирования в Китае: эшелон в метрах выдерживаются строго по эшелонам в футах (1000 фт. разницы обеспечена), а доклад диспетчеру ОВД осуществляется в метрах.

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 приемопередатчик 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 свыше FL280 осуществляется:

- проверка наличия допуска ВС к RVSM — отсутствие записи в Minimum Equipment List (MEL) об ограничении выполнения полета выше FL280;
- наличие 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 неисправным, 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 (CAU): невозможно включение режима «СТАБ Н» (стабилизации высоты).

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

1. Убедиться в исправной работе системы 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 (CAU). Отклонения от высоты выдерживаемого эшелона в режиме АБСУ (CAU) «СТАБ Н» не должны превышать 60 фт. (20 м).

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 ARF246 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 фт. (45 м). Разрешенный эшелон занимает и выдерживается по высотомеру, сигналы от которого поступают в TCAS. Приборные и температурные поправки при выдерживании заданного эшелона не учитываются, осреднение высотомеров не производится.

2.5.2. Определение занятости эшелона

При определении занятости эшелона необходимо учитывать район выполнения полетов, так как критерии конкретной точности по выдерживанию FL в районах действия RVSM в диапазоне FL290–410 отличаются от требуемой точности тех районов, где такое эшелонирование не используется.

Для районов полета, где в воздушном пространстве не применяется RVSM, критерием занятости конкретного эшелона ВС независимо от эшелона полета является ± 300 фт. (± 90 м), а в районах действия RVSM при полете в диапазоне FL290–410 — ± 200 фт. (± 60 м). Величина ± 300 фт. или ± 200 фт. — это не точность пилотирования, а результирующая точность выдачи ответчиком высоты, которая зависит от точности пилотирования, погрешности высотомера, точности преобразования сигнала и его кодирования ответчиком.

Считается, что ВС выдерживает заданный эшелон полета, если информация о высоте полета ВС, полученная с помощью ответчика ВОРЛ, работающего в режиме:

- «С» находится в пределах ± 300 фт.;
- «S» находится в пределах ± 200 фт. в районах действия RVSM.

ВС, получившее разрешение на освобождение эшелона, рассматривается как приступившее к снижению и освободившее занимаемый им ранее эшелон, когда полученная от ВС информация от ответчика ВОРЛ о высоте полета указывает на перемещение ВС в ожидаемом направлении более чем на 300 (200) фт. 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) фт.

При полетах в воздушном пространстве RVSM точность выдерживания высоты полета вне диапазона эшелонов 290–410 такая же, как и в районах, в которых RVSM не применяется. При полетах в диапазоне эшелонов 290–410 при занятии заданного эшелона в соответствии с диспетчерским разрешением не допускается «проскакивание» заданного эшелона полета более чем на ± 150 фт. (± 45 м).

Пилот устанавливает заданный эшелон (уровень полета) на FGCS (Flight guidance control system, Система контроля управления полетом) рукояткой ALTITUDE (рис. 2.13). При отклонении от заданного уровня звучит сигнализация и мигает рамка оранжевого цвета (см. рис. 2.14, 2.15).



Рис. 2.13. FGCS. Установлена абсолютная высота 1300 фт.

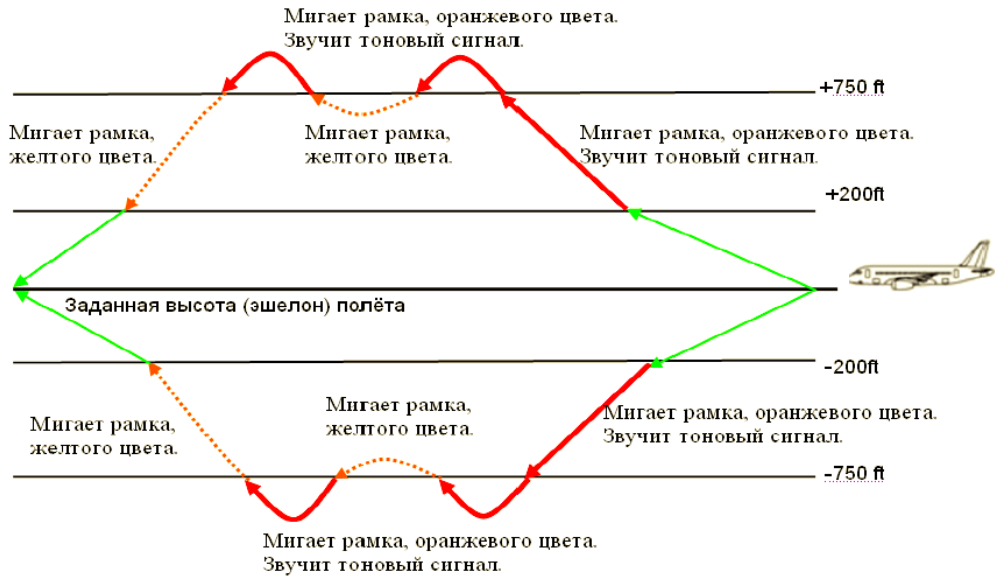


Рис. 2.14. Срабатывание сигнализации при занятии и проскакивании заданного эшелона

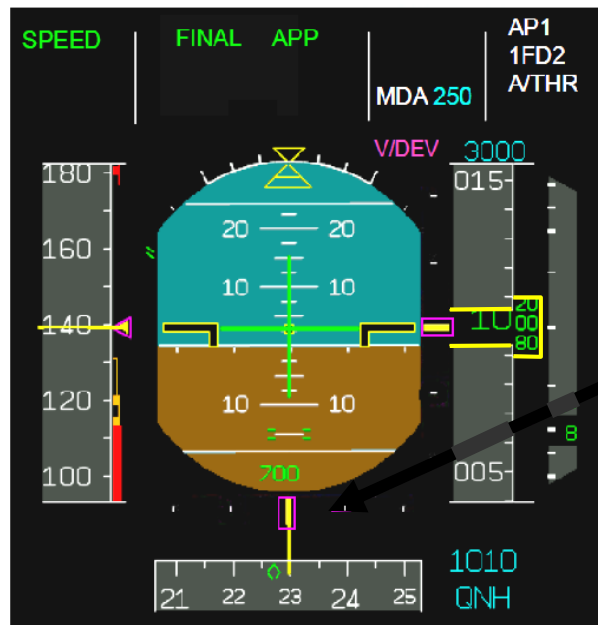


Рис. 2.15. Мигание рамки при приближении или удалении от заданного уровня на Primary Flight Display

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 фт. (60 м), то работа высотомеров считается нормальной.

При расхождении в показаниях основных высотомеров (левого и правого пилота) более 200 фт. (60 м) основные высотомеры для эшелонов RVSM считаются неисправными, и экипаж действует в соответствии с положениями о потере 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 фт. (90 м) от данного эшелона (неважно, какого именно). В районах действия RVSM при полете на эшелонах FL290–410 (8900 м–12 500 м) критерием занятости является диапазон ± 200 фт. (60 м).

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) фт., или 90 (60) м, по отношению к ранее заданному эшелону.

При длительности полета более 1 часа на одном FL 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 фт. (20 м).

2.5.3. Действия пилота 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:

- 1) техническая неисправность одного из двух или обоих основных высотомеров;
- 2) 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 фт. (23 м) и более;
- 3) в полете показания двух основных высотомеров левого и правого пилотов отличаются на величину, превышающую 200 фт. (60 м);
- 4) обнаружена неисправность системы контроля и сигнализации отклонения от заданной высоты;
- 5) 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 фт. (90 м), а переход на другой канал высоты TCAS не исправил ситуацию;
- 6) по любой причине невозможно включение режима «СТАБ Н» АБСУ (CAU), либо при включении этого режима наблюдаются отклонения в стабилизации высоты, превышающие 65 фт. (20 м);
- 7) от органа ОВД получено сообщение о том, что:
 - суммарная погрешность выдерживания высоты (Total Vertical Error, TVE) равна или превышает 300 фт. (90 м);
 - отклонение от заданной высоты, допускаемое экипажем при управлении самолетом (Assigned Altitude Deviation, AAD), равно или превышает 300 фт. (90 м).

Примечание. Если, по сообщению диспетчера ОВД, отклонение от заданного эшелона полета (ADD) превышает 300 фт., а в результате проверки показаний основных высото-

меров 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 «допущенный к RVSM», то:

– об обнаруженных неисправностях пилот сообщает 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 «допущенный к RVSM».

3. В случае потери ВС в полете статуса «допущенный к RVSM» пилот 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 о выполнении полета не в слое RVSM. 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 «допущенный к RVSM» в небазовом аэропорту, находящемся в пределах географических границ ВП RVSM, то для вылета на базу или продолжения рейса пилот:

– сообщает органу ОВД аэропорта вылета 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;

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

2.5.4. Действия при умеренной или сильной турбулентности в ВП RVSM

При попадании ВС в зону умеренной или сильной турбулентности, которая требует 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 (CAU) в режим «СТАБ Н» и точное выдерживание эшелона RVSM, если до этого органам ОВД уже было сообщено о болтанке, экипаж немедленно сообщает о вос-

становлении выдерживания требований RVSM фразой «READY TO RESUME RVSM» и действует в соответствии с указаниями или разрешениями диспетчера.

2.5.5. 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 (FLAS – Flight Level Allocation Scheme), — в соответствии с опубликованными FLAS, но не выше FL390;

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

2.5.6. Контроль характеристик выдерживания высоты

В мире существуют следующие агентства по контролю выдерживания высоты:

- Caribbean and South American Monitoring Agency (CARSAMMA);
- China RMA;
- EUROCONTROL Navigation Domain RVSM;
- FAA Reduced Vertical Separation Minimum;
- North American Approvals Registry and Monitoring Organization (NAARMO);
- Middle East Regional Monitoring Agency (MIDRMA);
- Monitoring Agency for Asia Region (MAAR);
- North Atlantic Central Monitoring Agency (NAT CMA);
- Pacific Approvals Registry and Monitoring Organization (PARMO);
- South Atlantic Monitoring Agency (SATMA);
- Australian Airspace Monitoring Agency (AAMA);
- South East Asia Safety Monitoring Agency (SEASMA);
- Japan Airspace Safety Monitoring Agency (JASMA);
- RMA Eurasia (Российское агентство).

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

Контроль точности выдерживания высоты осуществляется двумя способами:

- пролетом над станцией контроля высоты (Height Monitoring Unit, HMU), см. 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 в Западной Европе

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

В России применяется дуальная система контроля выдерживания назначенной высоты ВС. Она позволяет вести автоматический мониторинг систем измерения высоты и контроль отклонений от заданных эшелонов ВС, пролетающих в воздушном пространстве РФ, с использованием наземных станций. Контроль выдерживания высоты необходим для обеспечения безопасности полетов в условиях применения RVSM.

В России функционирует 5 зон контроля выдерживания высоты в Московском регионе: Воронеж (BUTRI), Пенза (BOKSA), а также в районах Ростова-на-Дону (BALEG), Великие Луки и в Хабаровске (см. рис. 2.16).

Для успешного замера станцией НМУ необходимо, чтобы воздушное судно в течение приблизительно 5 минут находилось в горизонтальном полете между эшелонами 290 и 410 (включительно) в зоне действия соответствующей станции НМУ.

Для прохождения контроля с использованием станций НМУ воздушное судно должно быть оборудовано ответчиком режима S.

При неподтверждении проверки точности выдерживания высоты ВС, появлении необходимости повторного мониторинга ВС или получении неудовлетворительных результатов мониторинга РМА Евразия направляет эксплуатанту соответствующее уведомление. Получив такое уведомление, эксплуатант в течение месяца обязан направить в РМА Евразия информацию о выполненных работах (номер и дата акта, а также краткое изложение характера выполненных работ) и согласовать с РМА Евразия сроки, метод и место проведения повторного мониторинга. После этого эксплуатант согласует с РМА Евразия дату повторного мониторинга. В случае, если эксплуатант после получения уведомления в течение одного месяца не информирует РМА Евразия о выполненных работах или не согласовывает сроки проведения повторного мониторинга, РМА Евразия направляет соответствующие заключения в Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиацию) или другое ведомство и организацию (по принадлежности воздушного судна), имеющие право выдавать допуск к полетам в пространстве с RVSM.

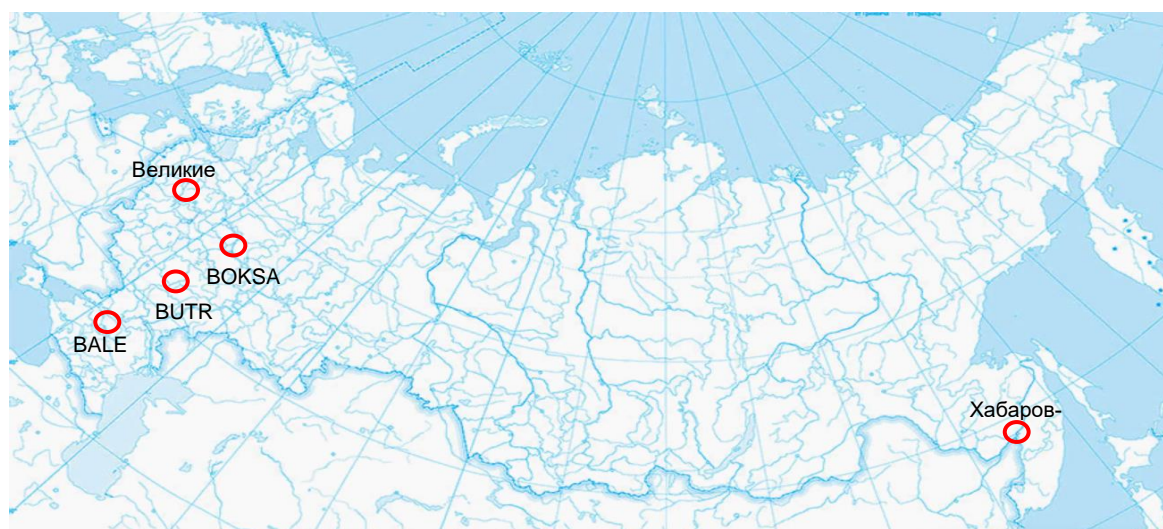


Рис. 2.16. Расположение станций контроля точности выдерживания высоты на территории Российской Федерации

Организация взаимодействия с агентствами по контролю 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 используются российскими эксплуатантами.

Таблица 2.7

Требования по первоначальному мониторингу ВС

№ группы	Группа ВС	Должны быть промониторены
1	A319, A320, A321, A330, A340, B737, B767	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	100 % самолетов от общего парка самолетов эксплуатанта Плюс все новые самолеты, приобретенные эксплуатантом

Мониторинг характеристик выдерживания высоты проводится 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 документах:

- Приложение 2. Правила полета;
- Производство полетов воздушных судов, Дос 8168;
- Руководство по аэронавигационным картам, Дос 8697.

В международной практике вместо принятого в России термина «безопасная высота полета» используется термин «минимальная абсолютная высота полета». При этом минимальная высота может быть ограничена не только с точки зрения предотвращения столкновений с препятствиями, но и по другим соображениям (структура воздушного пространства, 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 ряд государств устанавливают минимальные абсолютные высоты пролета препятствий иные, чем это рекомендовано ИКАО. Конкретные значения этих высот публикуются в AIP государства.

Необходимо отметить, что в Сборнике Lido содержится информация о минимальных абсолютных высотах пролета препятствий (терминология, правила определения, способы отображения на картах) согласно документам ИКАО, требованиям FAR США и Европейского авиационного агентства по безопасности (EASA). Требования ИКАО, FAR и EASA не всегда соответствуют друг другу, поэтому используются различные определения одних и тех же терминов и разные способы определения минимальных абсолютных высот полета.

В соответствии с положениями Приложения 15 ИКАО при издании AIP государству рекомендуется публиковать на картах Minimum Flight Altitude (минимальная абсолютная высота полета), которая с учетом положений Дос 8168 имеет конкретное наименование MEA Minimum Enroute Altitude). Однако на картах, издаваемых Lido, могут быть дополнительно опубликованы и другие высоты. В частности, по вопросам минимальных высот применяемые поло-

жения основаны на FAR части 91, 95, 97 и EASA. Данные FAR и EASA имеют отличия от Стандартов и Рекомендуемой практики ИКАО.

Далее рассмотрены минимальные и иные высоты полета, которые публикует LIDO.

2.6.2. Минимальные высоты полета, публикуемые на картах Lido

Минимальная абсолютная высота полета по маршруту (МЕА) — абсолютная высота полета на участке маршрута, которая обеспечивает адекватный прием сигналов соответствующих навигационных средств и средств связи ОВД, соответствует структуре воздушного пространства и обеспечивает необходимый запас высоты над препятствиями. Термин ИКАО.

МЕА определяется в координации с органами ОВД и публикуется для каждого участка маршрута. МЕА соответствует:

- МОСА;
- минимальной абсолютной высоте, обеспечивающей надлежащий прием сигналов соответствующих средств;
- минимальной абсолютной высоте, обеспечивающей надлежащий прием сообщений органов ОВД;
- минимальной абсолютной высоте, которая соответствует структуре ОВД, в зависимости от того, что больше. Определение ИКАО.

МЕА (Minimum Enroute IFR Altitude) — минимальная абсолютная высота при полете по ППП для участка маршрута, обеспечивающая прием соответствующих навигационных средств и средств связи ОВД в соответствующей структуре воздушного пространства и обеспечивает необходимый запас высоты. Термин Lido.

При расчете МЕА запас высоты над препятствием (Ни): 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 МЕА увеличивают на величину ΔH (рис. 2.17). В ряде государств для горных участков трассы МЕА определяется методом облета.

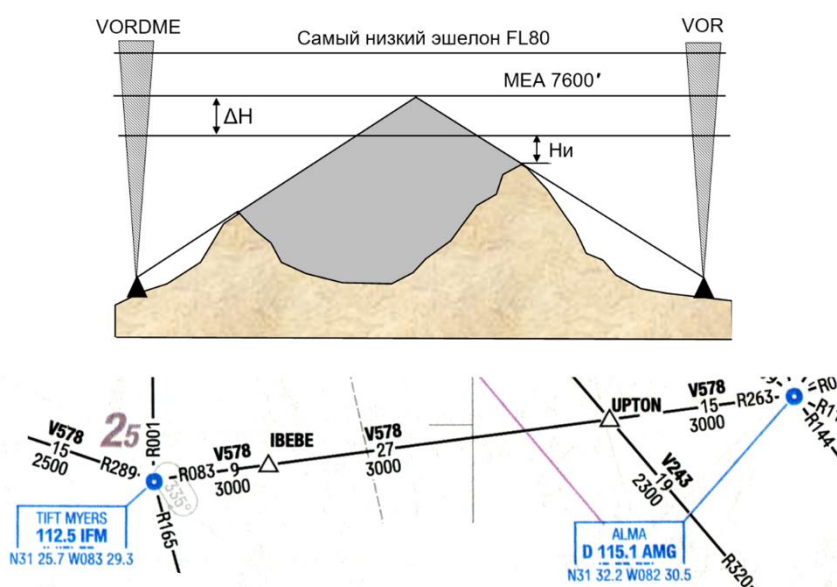


Рис. 2.17. Определение МЕА и обозначение ее на картах

Расчет МЕА осуществляется по стандартной атмосфере, и выдерживается она по давлению QNH. Для выдерживания минимальной высоты полета при установке на высотомере давления QNE на карте рядом с МЕА может быть опубликован нижний эшелон полета (см. рис. 2.18).



Рис. 2.18. Обозначение MEA как нижнего эшелона полета для трасс A68 и G56

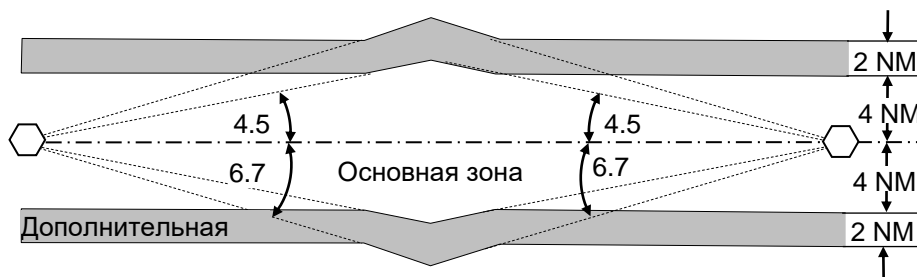


Рис. 2.19. Зона учета препятствий при определении MEA

При расчете MEA зона учета препятствий определяется согласно рис. 2.19.

Минимальная абсолютная высота пролета препятствий (Minimum Obstruction Clearance Altitude, MOCA) — минимальная абсолютная высота полета на определенном участке, которая обеспечивает необходимый запас высоты над препятствиями. Термин ИКАО.

MOCA (Minimum Obstruction Clearance Altitude) — минимальная абсолютная высота пролета препятствий — наименьшая опубликованная абсолютная высота вне маршрута между радиомаяками VOR на трассе, на участке маршрута, которая удовлетворяет требованиям пролета препятствий и гарантирует прием сигнала в пределах 25 статутных мили (22 м. мили (41 км)) от VOR (рис. 2.20). Термин США.

Считается, что 41 км достаточно для наведения воздушного судна по линии пути с использованием VOR.

Запас высоты над препятствием: в равнинной местности 1000 фт. (300 м), в горной — 2000 фт. (600 м).

Значение MOCA определяется по стандартной атмосфере. Выдерживается она по QNH.

MOCA публикуется на картах STAR/SID/APCH/Transitions, если не опубликована MEA. Символика MOCA, представленная на картах STAR, показана на рис. 2.21.

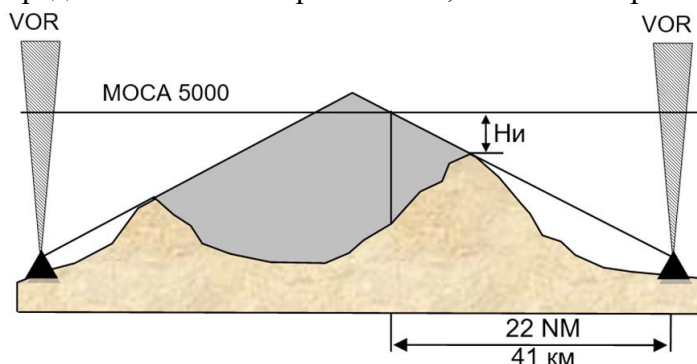


Рис. 2.20. Определение MOCA

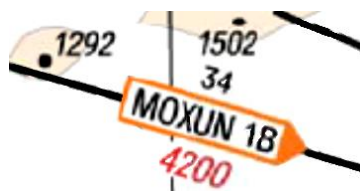


Рис. 2.21. Публикация МОСА на карте STAR

MGA (Minimum Grid Altitude) — минимальная абсолютная высота в границе географической сетки. **MGA** аналогична **MORA** (Minimum Off Route Altitude).

MGA представляет собой самую низкую безопасную высоту вне маршрута. Вычисляется путем округления высоты самого высокого препятствия в пределах соответствующей области сетки до следующих 100 фт. и добавления приращения:

- 1000 фт. для местности или препятствий до 6000 фт. (1968 м), или
- 2000 фт. для местности или препятствий выше 6000 фт. (рис. 2.22).



Рис. 2.22. Определение Minimum Grid Altitude

Пример

Высота препятствия 6345 фт.; с учетом округления в большую сторону

$$MGA = 6400 + 2000 = 8400 \text{ фт.}$$

MGA публикуется в сотнях футов. Минимальное значение MEG составляет 2000 фт. Это же значение предусмотрено также для местности и препятствий, для которых значение MGA ниже 2000 фт. Исключение составляют водные акватории, когда MEG может не публиковаться.

При значении MGA 10 000 фт. и выше она публикуется красным цветом (рис. 2.23).

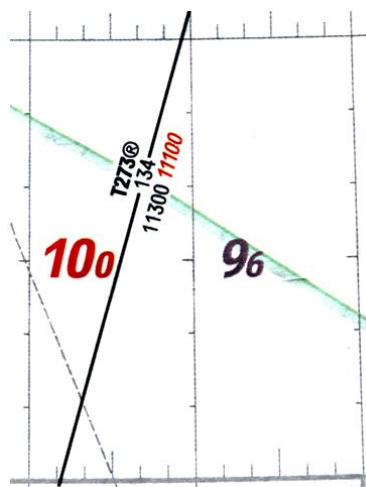


Рис. 2.23. Значение MGA 10 000 фт. и 9 600 фт.

MTCA (Minimum Terrain Clearance Altitude) — минимальная абсолютная высота над местностью.

MTCA предоставляется для всех участков воздушных трасс, для всех STAR (до IAF или эквивалентной конечной точки) и исключительно для отдельных аэропортов на SID (для участков, лежащих вне зоны действия MSA).

MTCA отображаются на карте курсивным шрифтом красного цвета (см. рис. 2.21: представлено значение 11 100 фт.).

Значения MTCA рассчитывается Lido для зон учета препятствий с запасом высоты над препятствием, как описано далее.

При определении MTCA для SID и STAR зона учета препятствий определяется в радиусе 5 м. миль от осевой линии каждого участка процедуры и вокруг NAVAID/путевой точки.

Для воздушных трасс зона учета препятствий составляет ±10 м. миль от оси трассы.

МТСА рассчитывается путем округления высоты самого высокого препятствия в пределах соответствующей зоны учета препятствий с округлением кратностью 100 фт. и добавлением запаса высоты:

- 1000 фт. для местности или препятствий до 6000 фт.; или
- 2000 фт. для местности или препятствий выше 6000 фт.

Пример. Высота препятствия: 2345 фт., округление до 2400 фт.

$$\text{МТСА} = 2400 + 1000 = 3400 \text{ фт.}$$

Высоты MGA и МТСА соответствуют высотам цифровой базы данных Lido terrain с учетом запасы высоты над препятствиями, исходя из оценки рельефа местности: горная или не горная. Информация об искусственных препятствиях берется из AIP государства или аналогичного официального документа источника данных, сертифицированного EASA.

Любые значения МТСА, рассчитываемые с использованием иных, чем упомянутые, правил будут показаны в скобках со ссылкой на метод расчета (рис. 2.24).

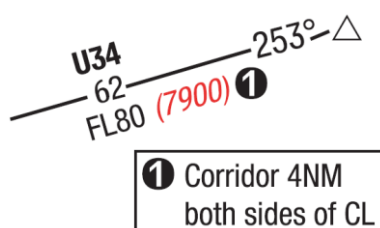


Рис. 2.24. Значение МТСА для ширины зоны учета препятствий 8 м. миль

MCA (Minimum Crossing Altitude) — минимальная абсолютная высота пересечения, наименьшая высота, на которой можно пролетать точку, для которой эта высота указана

МСА — самая низкая абсолютная высота при определенных фиксированных значениях, на которой ВС должно пересечь при выполнении полета в направлении более высокой MEA на маршруте. МСА устанавливаются во всех случаях, когда препятствия мешают выдерживать пилотам запас высоты над препятствиями во время нормального набора высоты до более высокого значения MEA после прохождения точки (рис. 2.25).

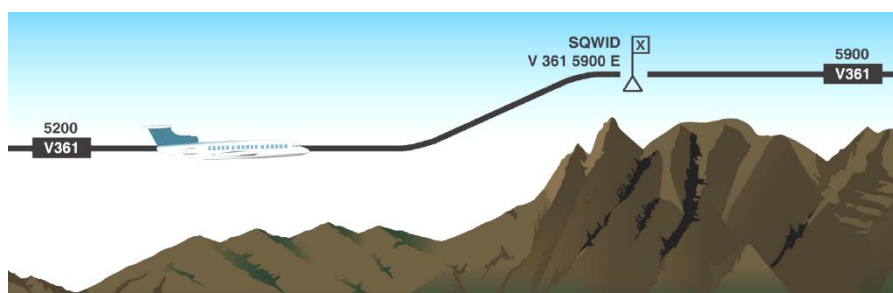


Рис. 2.25. Значение МСА в пункте SQWID

MRA (Minimum Reception Altitude) — минимальная абсолютная высота приема сигналов навигационных радиосредств при полете по маршруту.

MRA определяется в процессе облета трассы, чтобы установить минимальную высоту, на которой может быть получен навигационный сигнал для полета маршрута. Когда MRA в фиксированной точке трассы выше, чем MEA, MRA устанавливается как фиксированное значение и является самой низкой высотой, на которой может быть определено пересечение.

Значение MRA публикуется в футах около пункта обязательного/необязательного донесения в скобках, например (MRA 7000).

MSA (Minimum Safe Altitude) — минимальная безопасная абсолютная высота, публикуемая на картах SID, STAR, APPROACH, которая обеспечивает при пролете препятствия запас высоты 300 м (1000 фт.) в радиусе 25 м. миль от навигационного средства, относительно которого основывается MSA, а при использовании GNSS — от соответствующего порога ВПП.

Если радиус ограничен значением более или менее 25 м. миль, то он указывается рядом с MSA. Когда MSA делится по секторам и в каждом секторе абсолютная высота различная, то эти высоты являются «Minimum Sector Altitudes» — «минимальными абсолютными секторными высотами»).

Значения MSA отображаются в сотнях футов.

На картах Lido применяется два типа публикации MSA:

1) когда абсолютная высота MSA определена в разных радиусах и в разных секторах, то ее значения указываются в квадрате рамки и на самой схеме (рис. 2.26);

2) если MSA определяется только в радиусе 25 м. миль, то рамка со значениями MSA отсутствует, а на карте указываются разделяющие линии, являющиеся магнитными пеленгами в направлении радиосредства с оцифровкой MSA в каждом секторе, и радиус 25 м. миль (см. рис. 2.27).

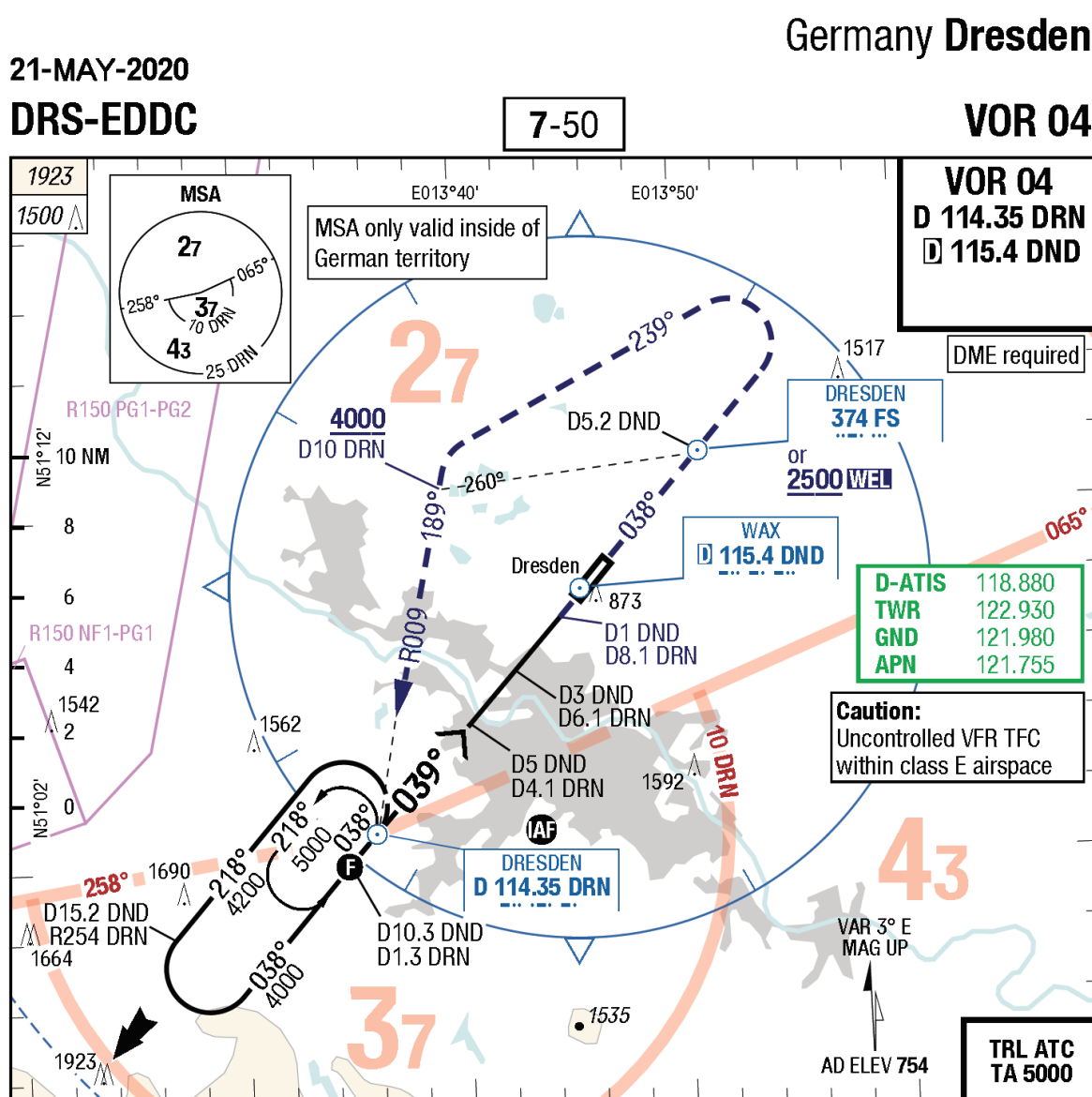


Рис. 2.26. Публикация MSA в рамке и на карте.
Не использовать в полете, только для учебных целей

23-APR-2020

Malaysia Kuching

KCH-WBGG

7-50

VOR Z 07

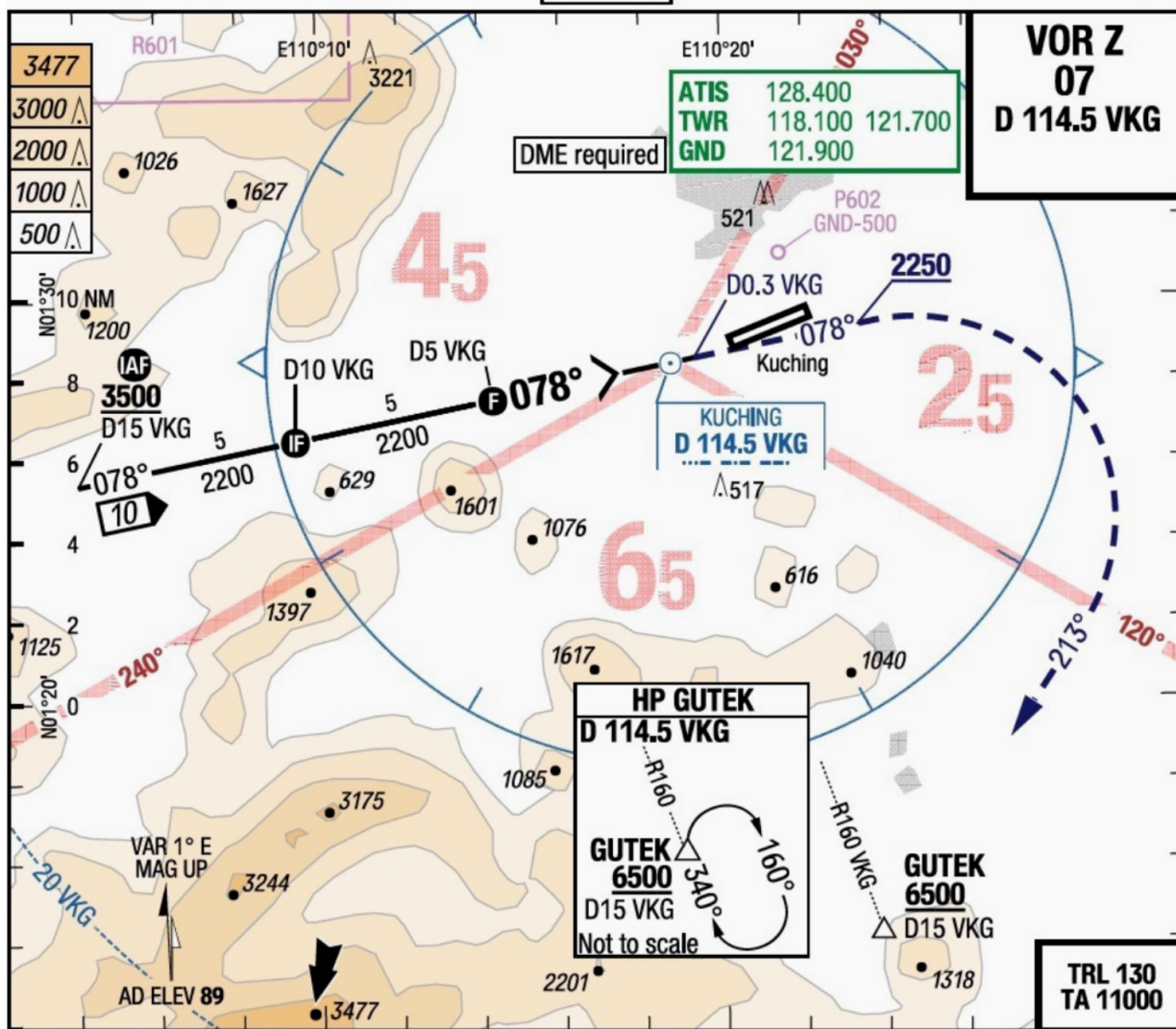


Рис. 2.27. Публикация MSA на карте.

Не использовать в полете, только для учебных целей

MSA используется в ситуациях, когда ВС по какой-то причине выходит за пределы заданных траекторий SID, STAR и Approach и вынуждено снижаться ниже абсолютных высот, указанных на таких траекториях (например, обход грозовых засветок).

В процедурах захода на посадку на военных аэродромах США указывается ESA (Emergency Safe Altitude) — аварийная безопасная абсолютная высота (минимальная безопасная высота в радиусе 100 м. миль относительно контрольной точки аэродрома, если не указано иное).

Аварийная безопасная абсолютная высота обеспечивает запас высоты над препятствием 1000 фт. за пределами горных районов и 2000 фт. в горных районах. Данная высота публикуется в том случае, если государство публикует данную высоту в AIP. Пример публикации аварийной безопасной абсолютной высоты на карте аэродрома дан на рис 2.28.

Emergency Safe ALT: 100NM 5100ft
from GXU

Рис. 2.28. Публикация аварийной безопасной абсолютной высоты

2.6.3. Минимальные высоты полета, публикуемые для территории Канады

На картах района и L, издаваемых Lido для территории Канады, минимальные высоты полета MEA, MOCA и MGA 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 фт. (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.

МОСА для полета по ППП обеспечивает запас высоты над препятствием в пределах следующих районов (рис. 2.29):

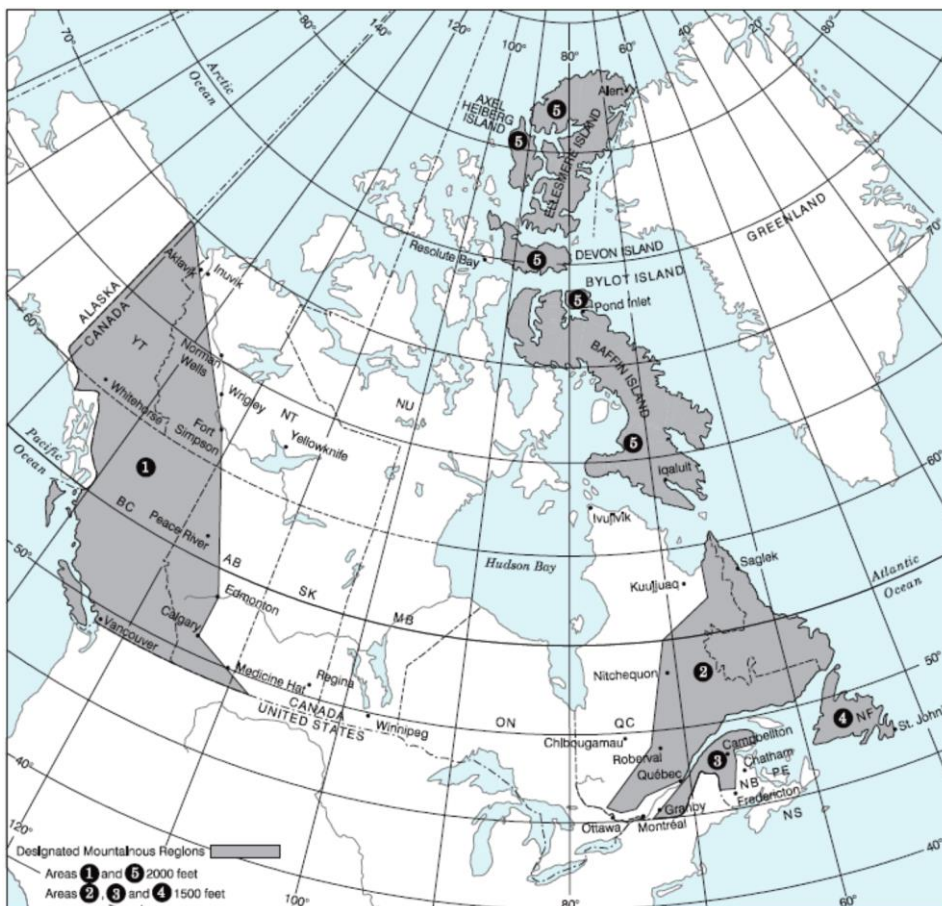


Рис. 2.29. Обозначение районов горной местности в Канаде

1) 1000 фт. (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 п. 3);

2) 1500 фт. (450 м):

- на воздушных трассах и маршрутах в пределах горных районов провинции Ньюфаундленд и восточной части провинции Квебек (районы 2, 3, 4, см. рис. 2.28).

3) 2000 фт. (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 MGA.

2.6.4. 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, 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 Сборнике Lido в разделе **General Part Legends and Tables** приведены таблица температурных поправок к высотомеру в футах (табл. 2.8), формула расчета поправок и пример учета температурной поправки.

Таблица 2.8

Values to be Added by the Pilot to Minimum Promulgated Heights/Altitudes, ft

AD Temp (°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

Таблица составлена для высоты аэродрома 2000 фт. (600 м), однако ею можно пользоваться при производстве полетов на любом аэродроме. Значение поправок округлено с кратностью 20 фт. (5 м). Величины поправок в таблице определены по формулам

$$t_o = t_a + \gamma H_a; \quad (2.1)$$

$$\Delta H_t = H \cdot \left(\frac{15 - t_o}{273 + t_o - 0,5\gamma(H_a + H)} \right), \quad (2.2)$$

где H — высота полета относительно места установки высотомера;

H_a — превышение места установки высотомера;

t_a — температура на аэродроме;

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

Пример пользования табл. 2.8. Абсолютная высота аэродрома 1000 фт., $T = -40^\circ\text{C}$.

Fix:	Published Altitude, ft	Height Above Aerodrome Elevation, ft	Correction, ft	Indicated Altitude, ft	Indicated Height, ft
IAF	4000	3000	720	4720	3720
FAF	3000	2000	480	3480	2480
MDA	1400	400	100	1500	500

Важно отметить, что температурная поправка определяется в табл. 2.8 по значению относительной высоты, а не абсолютной.

Когда абсолютная высота полета более 5000 фт., можно использовать номограмму определения температурной поправки высотомера (рис. 2.30).

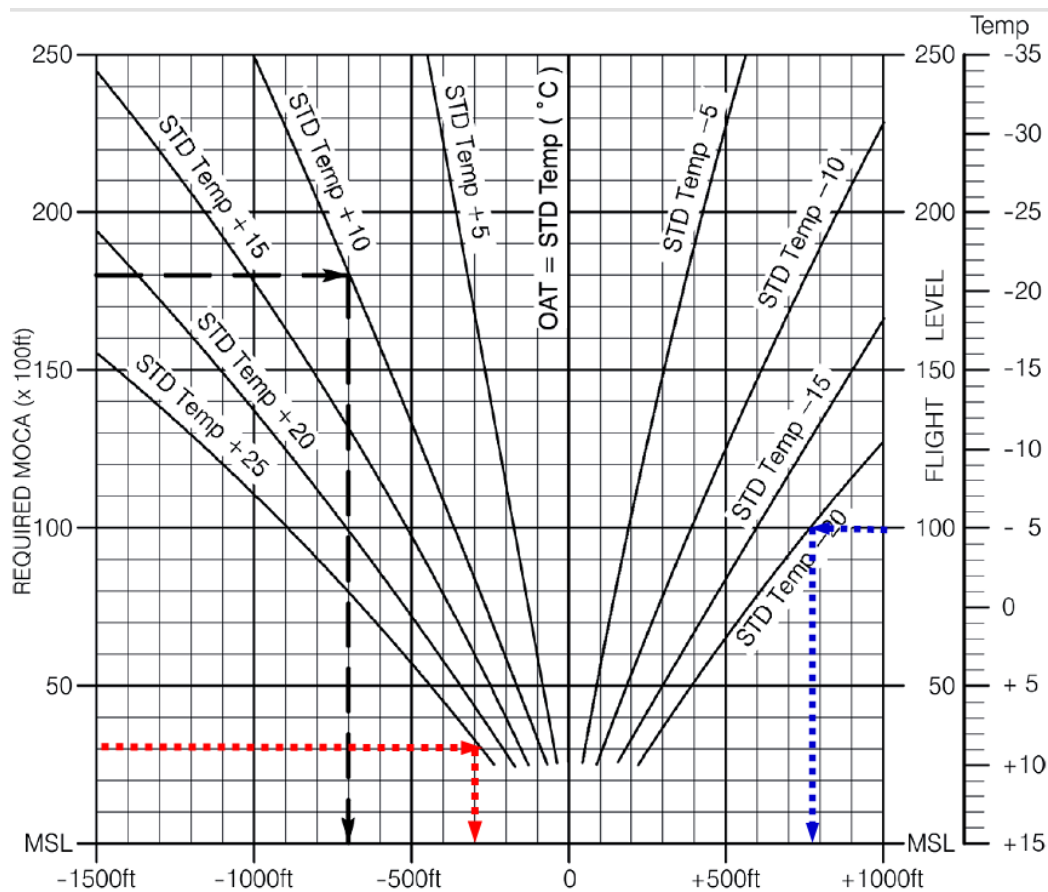


Рис. 2.30. Номограмма определения температурной поправки высотомера

Примеры на определение температурной поправки

Отклонение температуры от СА, °С	Абсолютная высота полета		Поправка		Исправленная абсолютная высота	
	фт.	м	фт.	м	фт.	м
+10	18 000	5 490	700	213	17 300	5 277
+25	3 000	915	300	91	2 700	824
-20	10 000	3050	780	238	10 780	3 288

Влияние значительного отклонения положительной температуры в аэропортах с жарким климатом (например, в Арабских Эмиратах) необходимо учитывать при заходе на посадку перед входом на конечный участок захода на посадку по неточной системе. В противном случае угол вертикальной траектории будет больше опубликованного.

В Сборнике Lido для учета изменения QNH относительно QNE представлена номограмма определения поправки в MOCA (см. рис. 2.31).

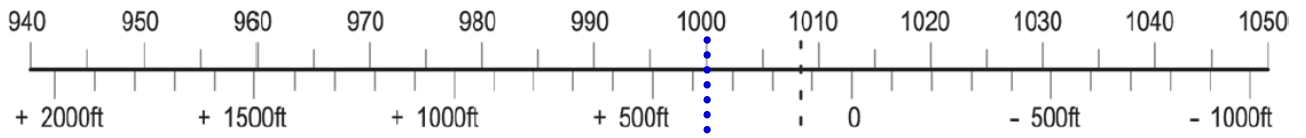


Рис. 2.31. Номограмма определения поправки в показание высотомера при определении безопасной высоты, давление в гПа

Пример

МОСА = 5 500 фт. (1 680 м).

Минимальное давление по маршруту QNH MIN = 1 000 гПа. Поправка -370 фт. (113 м). Исправленное значение:

$$\text{МОСА} = 5500 + 370 = 5870 \text{ фт. } (1680 + 113 = 1793 \text{ м}).$$

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 классифицируются следующим образом:

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

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

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 особенностями 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	VeryLow	VLF	ОНЧ	0–30 кГц
Низкая	Low	LF	НЧ	30 кГц–300 кГц
Средняя	Medium	MF	СЧ	300 кГц–3 МГц
Высокая	High	HF	ВЧ	3 МГц–30 МГц
Очень высокая	VeryHigh	VHF	ОВЧ	30 МГц–300 МГц
Ультравысокая	UltraHigh	UHF	УВЧ	300 МГц–3 ГГц
Сверхвысокая	SuperHigh	SHF	СВЧ	3 ГГц–30 ГГц
Крайне высокая	ExtremelyHigh	EHF	КВЧ	30 ГГц–300 ГГц

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
ILSlocalizer (108,100; 108,300; 108,500 etc.)	Курсовой маяк ILS	108,0–111,975 МГц
ILSglideslope	Глиссадный маяк ILS	328,6–335,4 МГц
DMEandTACAN		960,0–1215,0 МГц
GPS		1563,42–1587,42 МГц
ГЛОНАСС		1251,6875–1609,3125 МГц

3.2. Угломерные РТС навигации

3.2.1. 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 радиокompаса (Automatic Direction Finding, ADF) с NDB позволяет получить линию положения ВС (рис. 3.1).

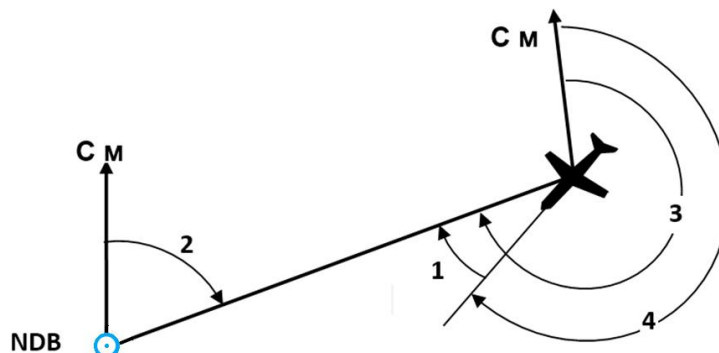


Рис. 3.1. Определение навигационных параметров при использовании NDB и ADF:
 1 – курсовой угол радиостанции (Relative Bearing); 2 – магнитный пеленг ВС (Reciprocal Bearing);
 3 – магнитный пеленг радиостанции (Magnetic Bearing to NDB);
 4 – магнитный курс ВС (Magnetic Heading)

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

Диапазон рабочих частот NDB 190–1750 кГц. Дальность действия наземных станций зависит от излучаемой мощности (табл. 3.3).

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

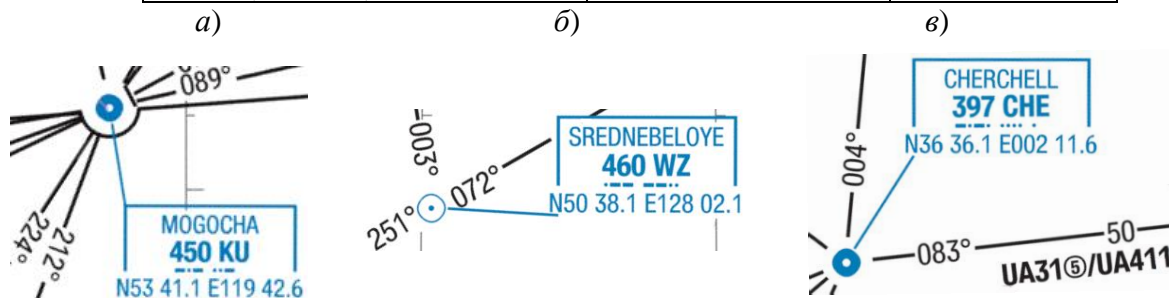


Рис. 3.2. Символика отображения NDB на картах Lido: карта Н/L
 а – в пункте обязательного доклада; б – в пункте необязательного доклада; в – карта Н

21-MAY-2020

AGP-LEMG

7-160

NDB 31

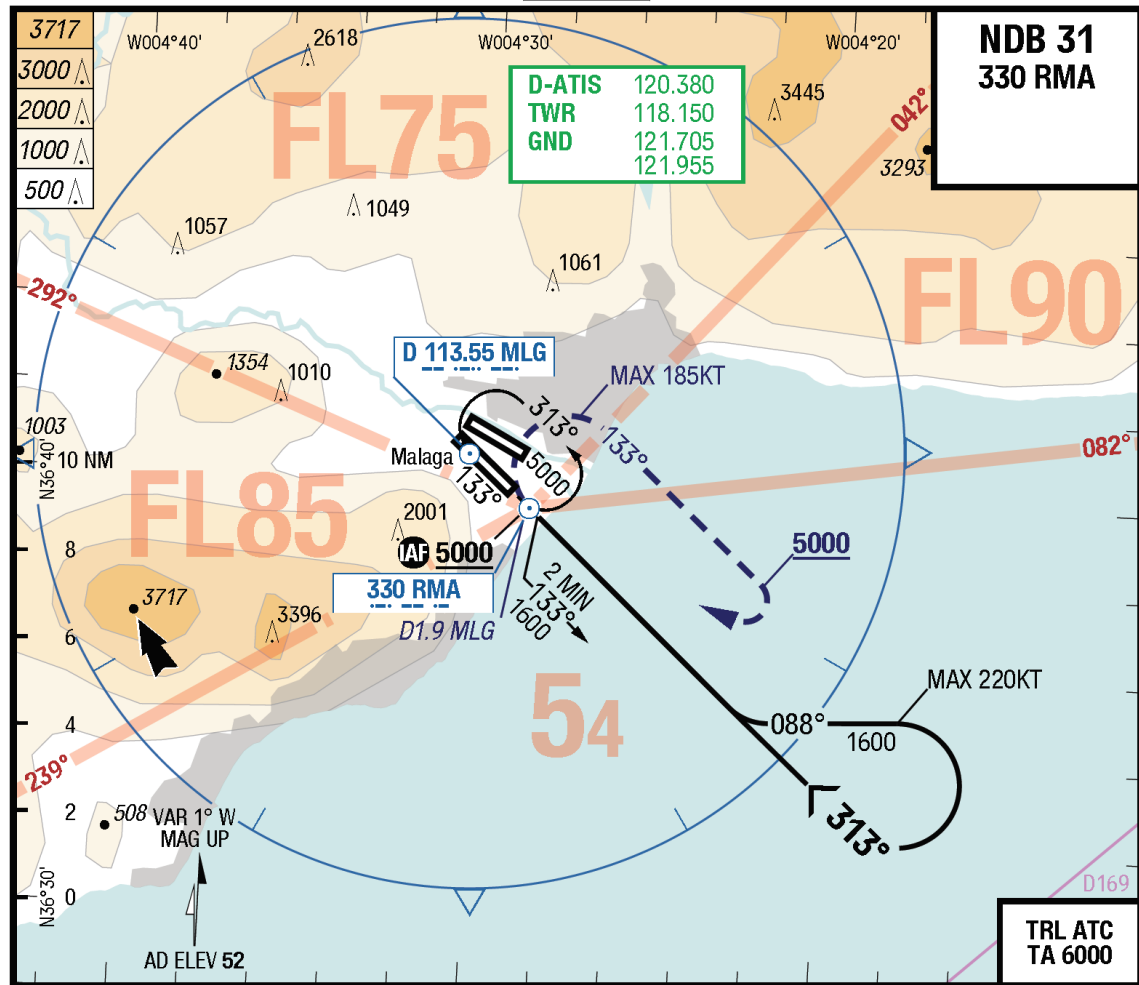


Рис. 3.3. Информация о NDB на карте захода на посадку.
Не использовать в полете, только для учебных целей!

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 $\pm 6,9^\circ$. Эта величина вычисляется как квадратный корень из суммы квадратов следующих величин:

- 1) $\pm 3^\circ$ — наземное оборудование;
- 2) $\pm 5,4^\circ$ — бортовое оборудование;
- 3) $\pm 3^\circ$ — 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»).

На картах наносятся *NDB* (голубого цвета) с указанием следующей информации:

- символ *NDB*;
- наименование;
- частота передачи, кГц;
- буквенные позывные;
- буквенные позывные кодом Морзе;
- географические координаты (см. рис. 3.2).

На картах захода на посадку по *NDB* информация представляется в заголовке и в рамке карты (рис. 3.3).

3.2.2. 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 СССР впервые VOR начали устанавливать в 1971 г. на транссибирском маршруте при полете из Западной Европы в Японию.

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

- Т (Terminal) — аэроузловой;
- L (Low Altitude) — для малых высот;
- Н (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 Н 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
Т	300–3600	1000–12 000	46	25
L	300–5500	1000–18 000	74	40
Н	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

$$D = 3,7(\sqrt{H} + \sqrt{h}), \quad (3.1)$$

где H — абсолютная высота полета, м;

h — абсолютная высота антенны радиомаяка, м.

В Сборнике Lido в разделе RADIO AIDS представлена аналогичная формула для расчета дальности действия радиомаяка в милях:

$$D = 1,225(\sqrt{H} + \sqrt{h}), \quad (3.2)$$

где H и h — в футах.

Отметим, что формула (3.2) 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 (2σ):

1) при выдерживании заданного радиала $5,2^\circ$ эта величина вычисляется как квадратный корень из суммы квадратов следующих величин:

а) $3,5^\circ$ — допуск на погрешность наземной системы или погрешность, установленная методом облета;

б) $1,0^\circ$ — допуск на погрешность контрольного устройства;

в) $3,7^\circ$ — допуск на погрешность бортового оборудования;

г) $3,5^\circ$ — допуск на погрешность техники пилотирования;

2) суммарный допуск на погрешность средства, обеспечивающего пересечение радиала с линией заданного пути 4,5°. 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 Lido представляется следующая информация для радиомаяков VOR:




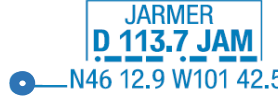
- символ радиомаяка;
- наименование (название отсутствует, если несколько навигационных средство одного же типа имеют общее имя);
- буквенные позывные;
- буквенные позывные кодом Морзе;
- класс радиомаяка (не на всех картах);
- геодезические координаты на картах H, L, HL, на картах SID, STAR, APPROACH не публикуются.

Графическое отображение маяков VOR и VOR/DME на картах LIDO представлено в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Символика маяка VOR, VOR/DME

Символика маяка VOR на маршрутных картах H, L, HL	
На частоте VOR передается по расписанию информация о погоде	
На частоте VOR передается информация ATIS. VOR/DME расположен близко к оси маршрута, но не является компонентом для данного маршрута	
VOR/DME используется для пунктов доклада на трассах за исключением пункта доклада ATAGO на трассе T229.	
Данные VOR используются только при полете по трассе Z719.	
VOR с передачей HIWAS (Hazardous Inflight Weather Advisory Service – Консультационная служба об опасных метеоявлениях в полетах)	
VOR с передачей FSS (Automated Flight Service Station – Автоматизированная станция обслуживания полетов)	

VOR с ориентацией по истинному меридиану	
DME только/TACAN только	
VOR и NDB имеют одинаковое название и идентификатор, расположены рядом	
VOR/DME в пункте обязательного донесения	

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.

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

- радиал определяется методом облета, в то время как МПУ вычисляется математически: $МПУ = ИПУ - \Delta M$;
- 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.

3.2.3. Некоторые вопросы использования VOR

Конкретная эксплуатация бортового оборудования при использовании маяков VOR дается в РЛЭ ВС (Flight Crew Operation Manual, FCOM). Далее рассмотрены вопросы 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. 3.4 переключатель тонкой стрелки установлен в положение «АРК», а толстая двойная стрелка — «VOR». При этом значение радиала определяется против тупого конца стрелки на подвижной шкале, примерно 308° (рис. 3.4).

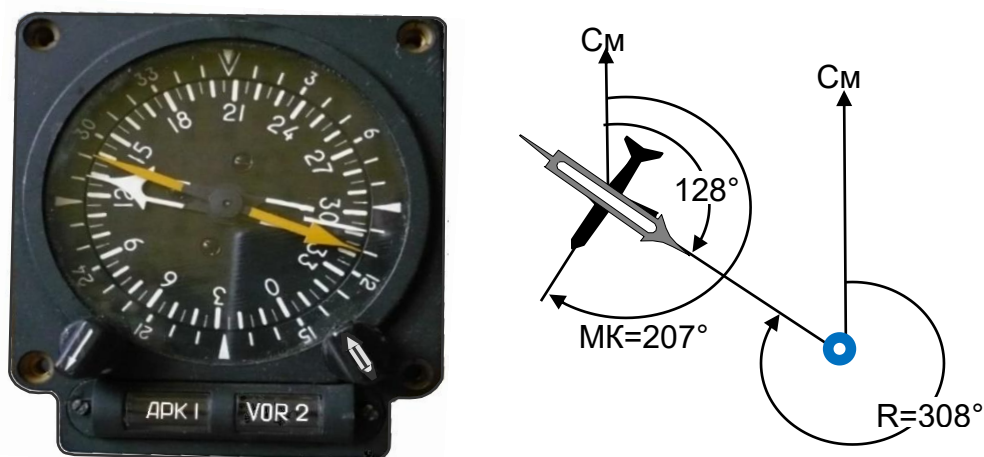


Рис. 3.4. Считывание показаний радиала на ИКУ

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.

На радиомангнитном индикаторе (Radio Magnetic Indicator, RMI, РМИ) KNI-582 Bendix King с отображением электронных стрелок (рис. 3.5) показания стрелок нажатием клавиши можно подключить к ADF, VOR.

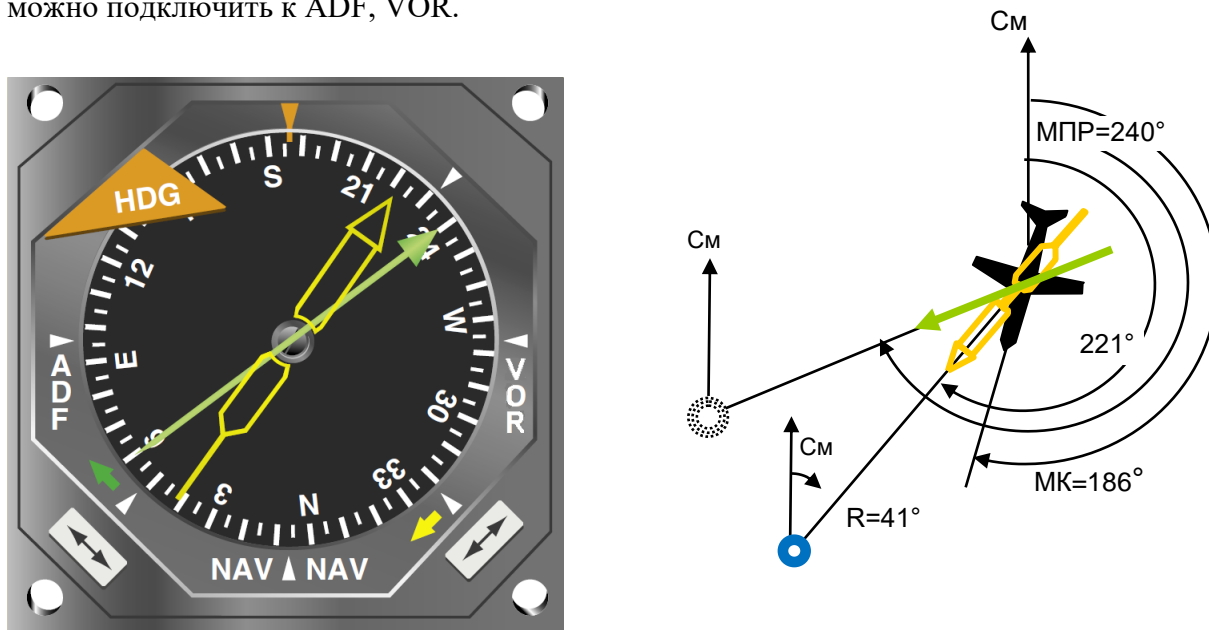


Рис. 3.5. Считывание показаний радиала на RMI. Острые концы стрелок направлены на VOR и NDB

Индикация радиалов на навигационном дисплее на самолетах с FMS показана на рис. 3.6.



Рис. 3.6. Индикация радиала на навигационных дисплеях двух типов:

а – VOR1 и VOR2 настроены на маяк с позывным CLT и показывают радиал 292°; заданный путевой угол (CRS) 93°; ВС пересекает радиал 292, чтобы захватить радиал 273 и далее заходить на посадку, выдерживая радиал 273 и approach course 093, выполняя полет на радиомаяк;

б – VOR2 настроен на маяк с позывным EUR и показывает радиал 130°; ADF1 настроен на NDB с позывными RTT и показывает МПР = 94°; самолет летит с курсом на RTT до захвата радиала 121 от EUR, который обозначен белым задатчиком, далее будет следовать этим радиалом

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

- 1) при установке на селекторе курса (СК) переключателя «НА–ОТ» в положение «ОТ» устанавливается R094 °; загорается табло «ОТ»;
- 2) при установке на СК переключателя в положение «НА» устанавливается R279° на YAN, загорается табло «НА».



Рис. 3.7. Публикация радиала на карте

На ВС с FMS приемники VOR/DME настраиваются автоматически на маяки, которые находятся ближе к маршруту полета. На рис. 3.8 представлено моделирование на экране CDU (Control and Display Unit — блок управления индикации) настройки на маяки VOR/DME YGQ и VOR/DME YAN.



Рис. 3.8. Индикация на экране CDU настройки на маяки VOR

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 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 Lido.

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 (навигационном дисплеи) с контрольным значением, указанным на транспаранте. Погрешность индикации не должна превышать $\pm 5^\circ (2\sigma)$.

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.

В Сборнике Lido аэропортов, имеющих ограничения по использованию средств навигации, на страницах AOI (Airport Operational Information) публикуется информация по ограничениям использования радиосредств навигации (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Ограничения по использованию радиомаяков VOR

Effective 23-APR-2020 16-APR-2020	Germany Frankfurt	Frankfurt/Main
FRA-EDDF	1-40	AOI
GENERAL		
Warnings		
<p>FFM DVOR unusable: 0-10NM below 1400ft MSL. 10-20NM below 2700ft MSL.</p> <p>In sector R215-R110 the DVOR may only be used for radials in the published ENRT, APCH and DEP and PROC not permitted for RNAV.</p> <p>VFM DVOR unusable: R020-R350 between 0-3NM below 5000ft.</p> <p>RID DVOR/DME The DVOR may only be used for the radials in the published en-route, APP and DEP procedures and is not permitted for RNAV.</p> <p>DME unusable: 0-10NM below 1400ft. 10-20NM below 3300ft. 20-30NM below 4100ft.</p> <p>TAI DME unusable 0-10NM below 2500ft. 10-20NM below 2800ft. 20-30NM below 5300ft.</p> <p>TAI VOR VOR may only be used for radials in the published ENRT, APCH and DEP and PROC not permitted for RNAV.</p> <p>CHA VOR VOR may only be used for radials in the published ENRT, APCH and DEP and PROC not permitted for RNAV.</p>		

3.3. 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 ОБЧ частотой радиосредства, с которым DME комплексируется. При автономной работе маяка DME указываются номер канала и частота настройки.

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.

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

Точность определения дальности (2σ), исключая ошибку отсчета, составляет, км:

$$D = 0,46 + 0,0125S.$$

На удалении свыше 30 км ошибка в определении дальности более $\pm 0,9$ км, а на краю рабочей зоны для высоты полета 11 км (FL360) удаление составляет порядка 370 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.

3.4. 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 возможность получения полярных координат. Точность этих координат определяется точностными характеристиками VOR и DME (см. разд. 3.3.2, 3.4).

TACAN — тактическая навигационная система, предназначенная в основном для использования на военных воздушных 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 (3.1), (3.2).

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.

3.5. Позиционные РТС навигации

К позиционным РТС навигации относятся маркерные радиомаяки (табл. 3.7), 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 3.7

Маркерные маяки

Тип маркерного маяка		Аббревиатура	Частота модуляции, Гц	Мощность, Вт
FanMarker	Веерный маркер	FM	3000	100
Low-Powered Fan Marker	Маломощный веерный 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. 3.8.

Таблица 3.8

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 3 м. миль (5,5 км) на высоте 1000 фт. (300 м).

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. 3.9.

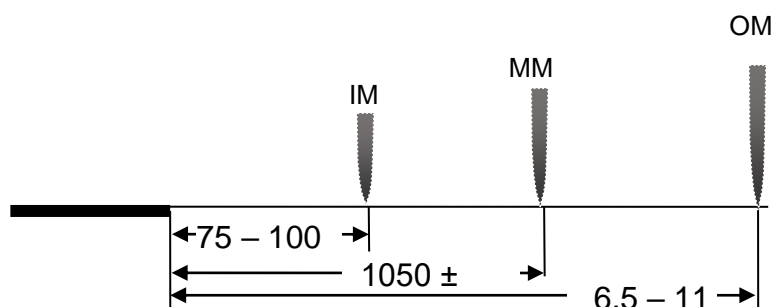


Рис. 3.9. Размещение маркерных маяков

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. 3.9.

Скорости передачи выдерживаются с допуском ±15 %.

Таблица 3.9

Световая и звуковая индикация маркерных маяков

Маркер	Сигнализация	
	мигание светового табло	звуковая кодом Морзе
ОМ	голубого	два тире в секунду
ММ	оранжевого	серия чередующихся точек и тире, тире передаются со скоростью два тире в секунду, а точки — со скоростью шесть точек в секунду
ИМ	белого	серия 6 точек в секунду
ВС	белого	серия парных точек, две пары в секунду

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

В Сборнике Lido представляется информация о маркерных маяках согласно табл. 3.9 и рис. 3.10.

Таблица 3.10
Обозначение маркерного маяка в плане

Тип маяка	Outermarker	Middlemarker	Innermarker
Символика			

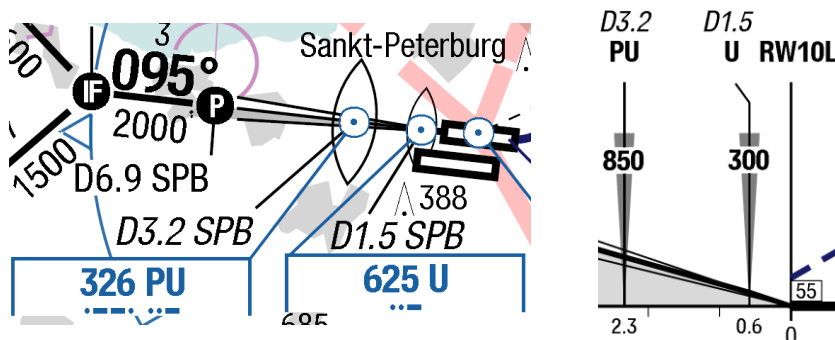


Рис. 3.10. Обозначение маркерного маяка в плане и в профиле

3.6. Системы посадки

3.6.1. Общие сведения

Системы посадки состоят из радиотехнических средств наведения и светотехнического оборудования (см. гл. 4).

Радиотехнические средства наведения подразделяются на следующие типы:

- курсоглиссадные: ILS, GLS, MLS, IGS;
- наведение по курсу с применением зональной и вертикальной навигации (подробно дано в п. 4);
- системы наведения по курсу: LOC (Localizer), LDA (Localizer Type Directional Aid);
- всенаправленные радиомаячные системы: NDB, Locator, VOR, VORDME, VORTAC;
- пеленгаторные устройства;
- радиолокационные системы.

3.6.2. 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, ИМ – 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).

На рис. 3.11 представлена информация отображения ILS на маршрутных картах LI и HL



Рис. 3.11. Графическое отображение ILS на маршрутных картах Lido:
а – для ВПП 34; б – для ВПП24 с DME

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 $\pm 10^\circ$ от осевой линии ВПП переднего (фронтального) сектора;

- 31 км (17 м. миль) в пределах $\pm 35^\circ$ 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 $\pm 8^\circ$ от оси ВПП, в вертикальной плоскости ширина луча $1,4^\circ$, центр этого луча может иметь угол наклона относительно линии горизонта от $2^\circ 40'$ до 4° . В США в соответствии с требованиями FAA предельное значение угла может достигать $6,4^\circ$. 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 — ТСН (Threshold Crossing Height) указывается на карте захода на посадку в разделе вертикального профиля. ТСН — 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 большего размера) между глиссадной антенной, шасси ВС и ВПП.

В отношении термина «глиссада» существуют два определения: GLIDEPATH (ИКАО):

- глиссада и GLIDESLOPE (GS) (США) — глиссада планирования (в контексте как средство наведения). Для более ясного понимания содержания этих терминов поясним:

- GLIDEPATH (ICAO) — профиль снижения, определяемый для вертикального наведения в процессе конечного участка захода на посадку;

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

Глиссада планирования состоит из следующих компонентов:

- электронные компоненты, излучающие сигналы, которые обеспечивают вертикальное наведение посредством бортовых приборов во время инструментальных заходов на посадку по такой системе, как ILS, или

- визуальные наземные средства, такие как VASI или PAPI, обеспечивающие вертикальное наведение для захода на посадку по ПВП или для визуального участка захода на посадку по приборам и посадку (см. следующую главу).

На картах захода на посадку представляется информация об ILS в заголовке, в плане, в вертикальном профиле и разделе минимумов аэропорта. На рис. 3.12 представлены фрагмент карты захода на посадку в аэропорту Минск. Частота курсового маяка (LOC) 109,7 МГц, позывные IGH. ILS совмещено с DME, частота 113,6 МГц, позывные MNS. В данном случае DME не комплексировано с ILS, то есть работает автономно.

Поле обозначения процедуры захода на посадку содержит элементы информации, представленные в табл. 3.11.

Таблица 3.11

Поле обозначение процедуры захода на посадку	Символика
<p>Все частоты и идентификаторы NAVAID, обеспечивающие боковое наведение на конечном участке захода на посадку. Азбука Морзе для NAVAID, которые не отображаются на плане</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ILS 29 109.55 OEX ----- </div>
<p>Если два или более независимых NAVAID или их компоненты используются, то они разделяются знаком «+» и основным символом NAVAID, используемым для конечного участка захода на посадку и определения минимума посадки; показываются первыми, например, ILS + DME, NDB + NDB +DME</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ILS + DME 25 109.5 NIEL D 114.2 OCH </div>
<p>Возможно, карта захода на посадку отличается от официально опубликованной карты захода на посадку и будет указана последовательность «ILS или LOC», если заход на посадку для курсового маяка публикуется на той же карте, что и заход на посадку ILS</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ILS or LOC 25R D 110.3 ILAS ----- </div>
<p>Если более одной процедуры захода на посадку к данной ВПП выполняются по одной и той же карте захода на посадку, то указываются следующие обозначения: разделяются символом «/» или словом «OR» в названии карты захода на посадку и перечисленные один под другим в квадрате обозначения процедур, например ILS 34/VOR 34</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ILS 34 D 109.8 IKEN ----- VOR 34 D 114.3 KEN </div>
<p>Если более одной процедуры захода на посадку к данной ВПП выполняются по одной и той же карте захода на посадку, на основе одного и того же конечного NAVAID и используется один и тот же идентификатор, то они не могут быть отображены на одной карте захода на посадку. Они изображаются на отдельных картах с использованием идентичных обозначений с именем NAVAID, или указывается точка пути, которая определяет IAF (например, ILSDME 25LTDVOR и ILSDME 25LTDVOR)</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ILS DME 25L TD VOR D109.3 IEFF ----- 114.3 TD </div>
<p>Если более одной процедуры захода на посадку к данной ВПП выполняются по одной и той же карте захода на посадку, на основе одного и того же конечного NAVAID и используется один и тот же идентификатор, то они не могут быть отображены на одной карте захода на посадку. Они изображаются на отдельных картах с использованием идентичных обозначений с именем NAVAID, или указывается точка пути, которая определяет IAF (например, ILSDME 25LTDVOR and ILSDME 25LTHVOR)</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ILS DME 25L TH VOR D109.3 IEFF ----- 114.8 TH </div>
<p>Традиционные заходы на посадку по ILSDME с участками RNAV или переходы, ведущие к конечному участку захода на посадку с применением RNAV, отображаются как суффикс только в том случае, если используются с целью разделения на две различные процедуры, ведущие к традиционному средству захода на посадку</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ILS DME 08R RNAV D 108.55 DSE ----- </div>
<p>Традиционный заход на посадку по ILS DME</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ILS DME 08R D 108.55 DSE ----- </div>
<p>Если выполняются более одной процедуры захода на посадку, основанные на одном и том же навигационном средстве, то они указываются с суффиксом, например A, One, Z. Основная процедура подхода обычно та, которая ближе всего к концу алфавита (к примеру, заход на посадку Z в случае наличия процедур захода на посадку Z, Y и X, или заход на посадку для процедур A, B и C). Некоторые органы власти могут использовать различные суффиксы, такие как W и X вместо Y и Z.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ILS DME A 25L D 108.7 IGRO ----- </div>
<p>Обычный пример захода на посадку с температурным пределом для поправки на высоту. Символ снежинки и связанный с ним температурный предел указывают на обязательные поправки высоты, применяемые к этой процедуре, когда температура в аэропорту находится на уровне или ниже указанного значения.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ILS or LOC 07C 108.95 IRER ----- ❄ -21°C/-6°F </div>
<p>Пример захода на посадку PBN с температурным пределом для поправки на высоту. Символ снежинки и связанный с ним температурный предел указывают на обязательные поправки в высоту, применяемые к этой процедуре, когда температура в аэропорту находится на уровне или ниже указанного значения.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> RNAV (RNP) 01 (AR) ----- ❄ -21°C/-6°F RNP AR APCH GNSS, RF required </div>

Effective 23-APR-2020

Belarus Minsk Minsk-2

16-APR-2020

MSQ-UMMS

7-30

ILS 31L

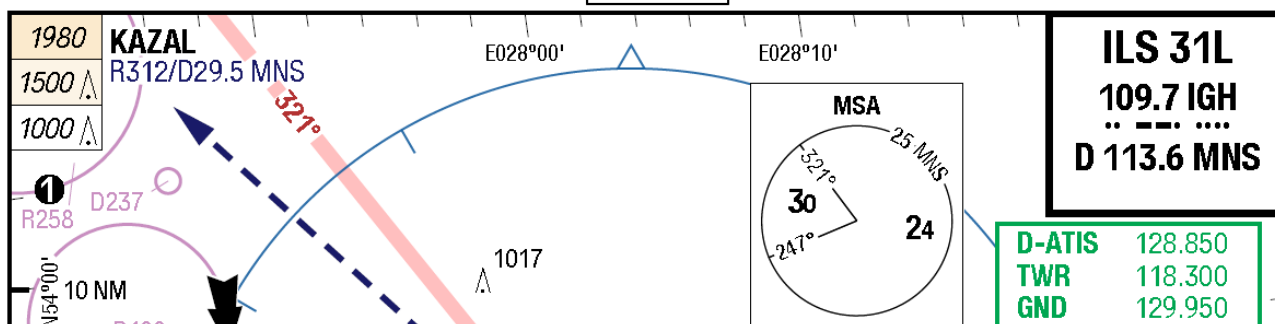


Рис. 3.12. Отображение данных ILS
Не использовать в полете, только для учебных целей

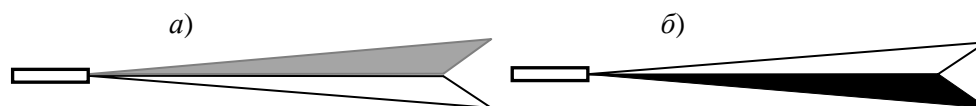
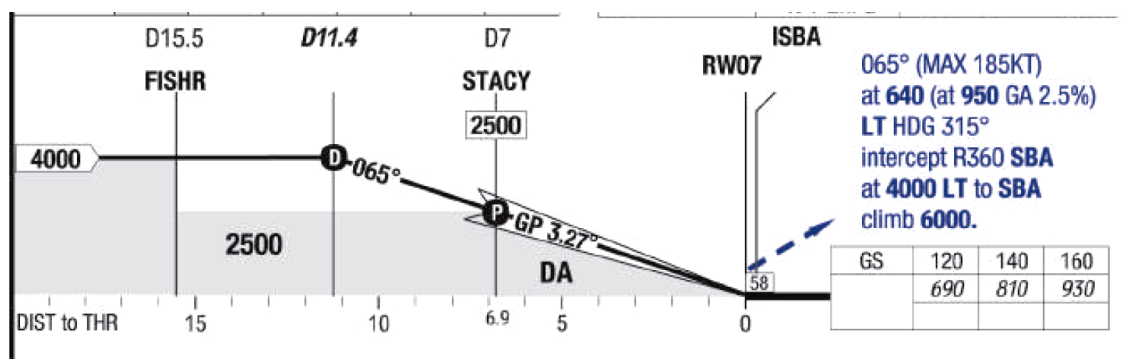


Рис. 3.13. Символика ILS, наносимая на картах захода на посадку:
а – прямой луч (Front Course); б – обратный луч (Back Course)

Отображение прямого и обратного луча курсового маяка ILS в плане дано на рис. 3.13.

Информация, публикуемая в профиле при заходе на посадку по ILS с указанием посадочного путевого угла ВПП (065°), угла наклона глиссады (GP 3,27°) и относительной высоты залегания биссектрисы глиссады над рабочим порогом ВПП (58 фт.), дана на рис. 3.14. Символ **D** обозначает точку начала снижения на конечном участке захода на посадку, а **P** — FAP. Серая заливка под вертикальной траекторией указывает на минимальные абсолютные высоты:



Комментарий относительно точки прерванного захода на посадку

Прерванный заход на посадку обозначается стрелкой и печатается синим шрифтом. Если прерванный заход на посадку определяется по времени от точки начала снижения на конечном участке захода на посадку, то Lido вычисляет и указывает ссылку на расстояние / эквивалент, который будет напечатан курсивным шрифтом. Следуя с постоянным углом снижения при достижении MDA/H выполняется прерванный заход на посадку.

Текст прерванного захода на посадку публикуется на основе карты из АИП государства и адаптирован к спецификациям текста Lido с соответствующим текстовым описанием.

Текст прерванного захода на посадку состоит из отдельных инструкций. Там, где это возможно, показывается только одна инструкция на строку. Если в одной строке приведено более одной инструкции, то эти инструкции разделяются «тире».

Ниже текстового описания представляется таблица вертикальной скорости в зависимости от путевой скорости при снижении по глиссаде.

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 (CDI) отличается от индикации при использовании фронтального луча (Front Course) диаграммы направленности курсового маяка.

На рис. 3.15 показана индикация ПНП (CDI) в зависимости от положения ВС относительно ВПП09 и ее осевой линии, при установке на ПНП (CDI) с помощью курсозадатчика заданного путевого угла ВПП 90° (COURSE).

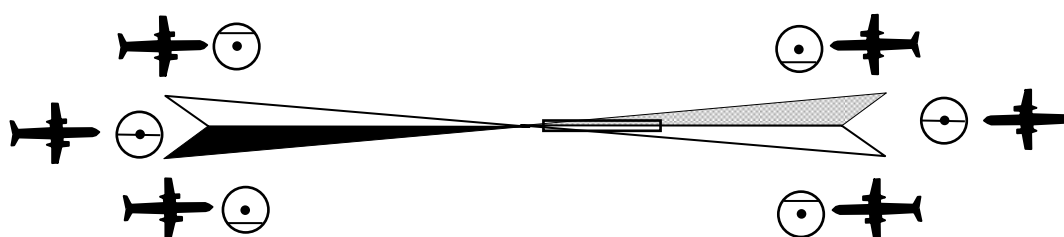


Рис. 3.15. Индикация положения курсовой планки на ПНП (CDI) при заходе по Back Course и прямому лучу при полете на курсовой маяк

Если при заходе на ВПП09 установить на ПНП (CDI) 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. 3.15) в скобках дается информация о значении путевого угла ВПП основного луча курсового маяка ILS (FRONT CRS 346°). Применительно к карте захода, представленной на рис. 3.15, для правильной индикации курсовой планки на ПНП (CDI) при заходе на посадку по обратному лучу необходимо установить путевой угол ВПП, равный 346°.

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 (см. рис. 3.16).

Заход на посадку с использованием Back Course относится к неточному заходу, так как отсутствует наведение в вертикальной плоскости.

GLS (GBAS Landing System) — система посадки с наведением по курсу и по глиссаде с применением дифференциальной коррекции сигналов GNSS с использованием локальной контрольно-корректирующей станции (в России — ЛККС, в США — LAAS, Local Area Augmentation System — дополнительная система с локальной зоной действия).

На рис. 3.17 представлена рабочая область LAAS (ЛККС) при условии расположения передающих антенн в непосредственной близости от ВПП. ЛККС-А-2000-GBAS имеет круговую зону обслуживания, и одна станция обеспечивает заходы с обоих курсов всех ВПП аэродрома.

В вертикальной плоскости ширина зоны наведения отличается от ILS (см. рис. 3.18).

GLS обеспечивает точный заход на посадку с применением наземной ЛККС (LAAS).

На карте захода на посадку информация о GLS представляется в квадрате (см. рис. 3.19) и содержит номер ВПП 07L и номер канала CH 21159.

Effective 28-FEB-2019
21-FEB-2019

United States College Station Easterwood Fld

CLL-KCLL

7-20

LOC Back CRS 17

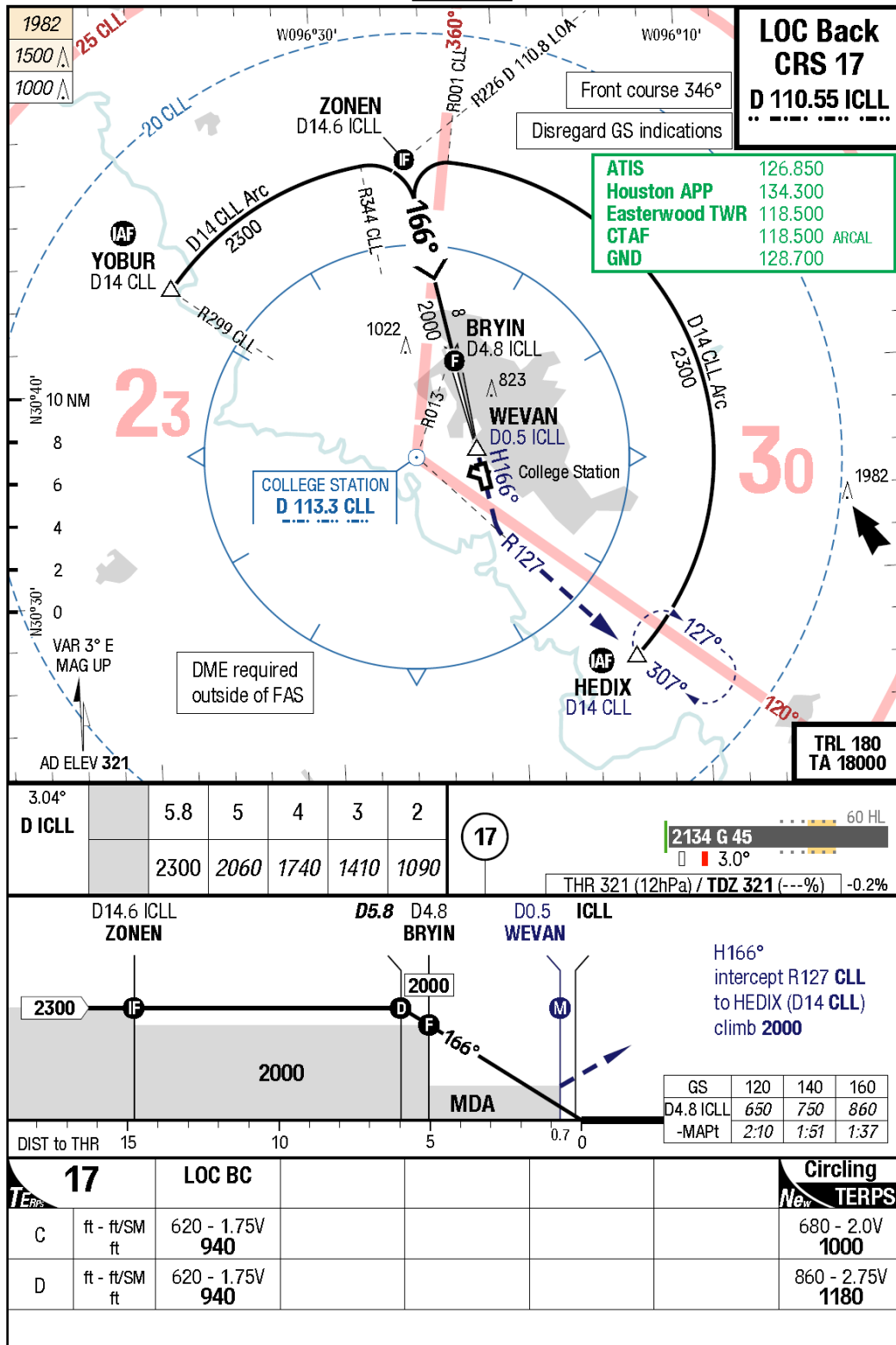


Рис. 3.16. Заход на посадку с применением LOC (BACK CRS)
Не использовать в полете, только для учебных целей

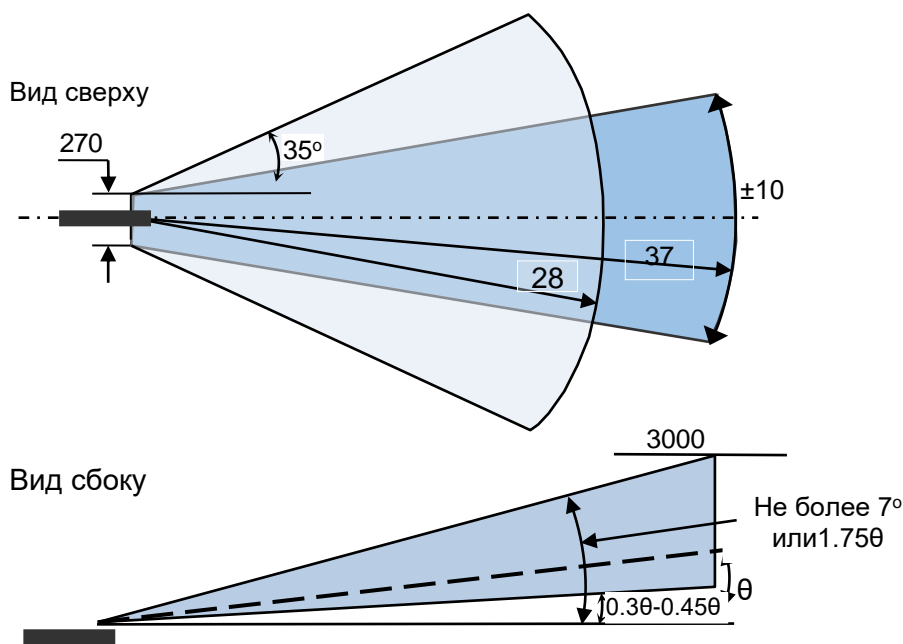


Рис. 3.17. Рабочая область ЛККС (LAAS)

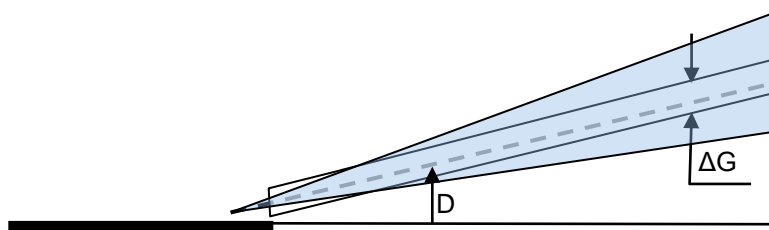


Рис. 3.18. Ширина луча глиссиды наведения $\Delta G S$

<p>GLS Z 07L CH 21159 G07A</p>

Рис. 3.19. Информация о GLS: номер ВПП 07L; номер канала CH 21159

Номер канала состоит из пяти цифр и имеет два диапазона: 20 001–39 999 и 40000–99 999. Номер канала позволяет бортовой подсистеме GBAS настроиться на правильную частоту и выбрать блок данных конечного участка захода на посадку, который определяет конкретную ВПП для захода на посадку. Номера каналов сопряжены с частотой УКВ.

Номер канала диапазона:

– 20 001–39 999 применяется, если передаются данные блока конечного участка захода на посадку (FAS);

– 40 000–99 999 применяется в SBAS, если данные FAS, связанные с APV, получены из бортовой базы данных.

Данные блока FAS формируют виртуальную траекторию конечного участка захода на посадку.

Пилот устанавливает номер канала GLS на панели выбора номера канала ILS и GLS (рис. 3.20).

На рис. 3.21 указан номер канала GLS: CH 21901G32B.

Для применяемых типов обслуживания при использовании GBAS используется аббревиатура, указанная в первой колонке табл. 3.12.



Рис. 3.20. Панель выбора номера канала ILS и GLS (B-737NG):

CH (Channel) – канал; 21901 – номер канала, соответствующий частоте УКВ 124,700 МГц;

G – обозначение GLS; 32 – номер ВПП;

A, B — обозначение ВПП для конкретной процедуры. Могут быть и другие буквы.

Применяемые типы обслуживания захода на посадку наземной системой функционального дополнения (Approach Service Type, GAST) даны в табл. 3.12.

Таблица 3.12

Точность наведения и срабатывание сигнализации при заходе на посадку, вероятность 95 %

Обозначение GAST	Тип обслуживания	Точность наведения по				Порог срабатывания сигнализации по				
		горизонталь		по вертикали		горизонталь		по вертикали		сек
		фут	м	фут	м	фут	м	фут	м	
GAST-A	APV-I	52	16	66	20	130	40	164	50	6
GAST-B	APV II			28	8			66	20	
GAST-C	CAT I			13	4			33	10	
GAST-D	CAT IIb	16	5	9,5	2,9	56	17	33	10	2
GAST-E	CAT II/IIIa									
GAST-F	CAT IIb									

Предупреждающая сигнализация наземной станции передается на борт ВС, когда точности наведения хуже, чем порог срабатывания сигнализации.

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

В некоторых аэропортах со сложным горным рельефом местности может устанавливаться 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.

3.6.3. 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. Иногда при появлении неисправности работы глиссадного маяка издается NOTAM; в этом случае для захода на посадку используется только курсовой маяк LOC.

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. 3.22). Ось курсового маяка смещена на 20°.

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.

Effective 26-MAR-2020

19-MAR-2020

Russian Federation **Moscow** Domodedovo

DME-UUDD

7-70

GLS 32L

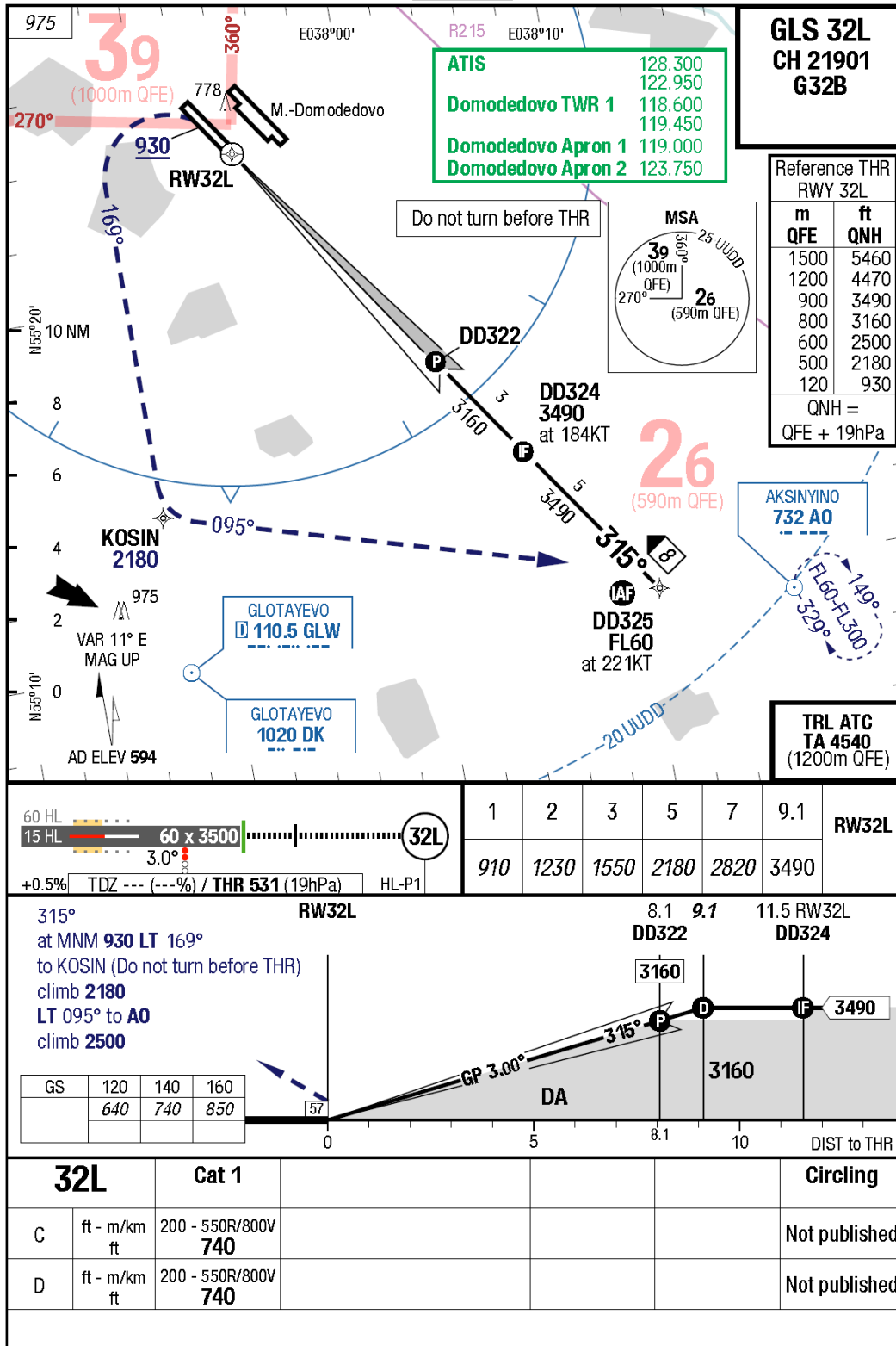


Рис. 3.21. Заход на посадку с применением GLS
Не использовать в полете, только для учебных целей!

Montenegro Tivat

09-APR-2020

TIV-LYTV

7-10

LOC Z 32

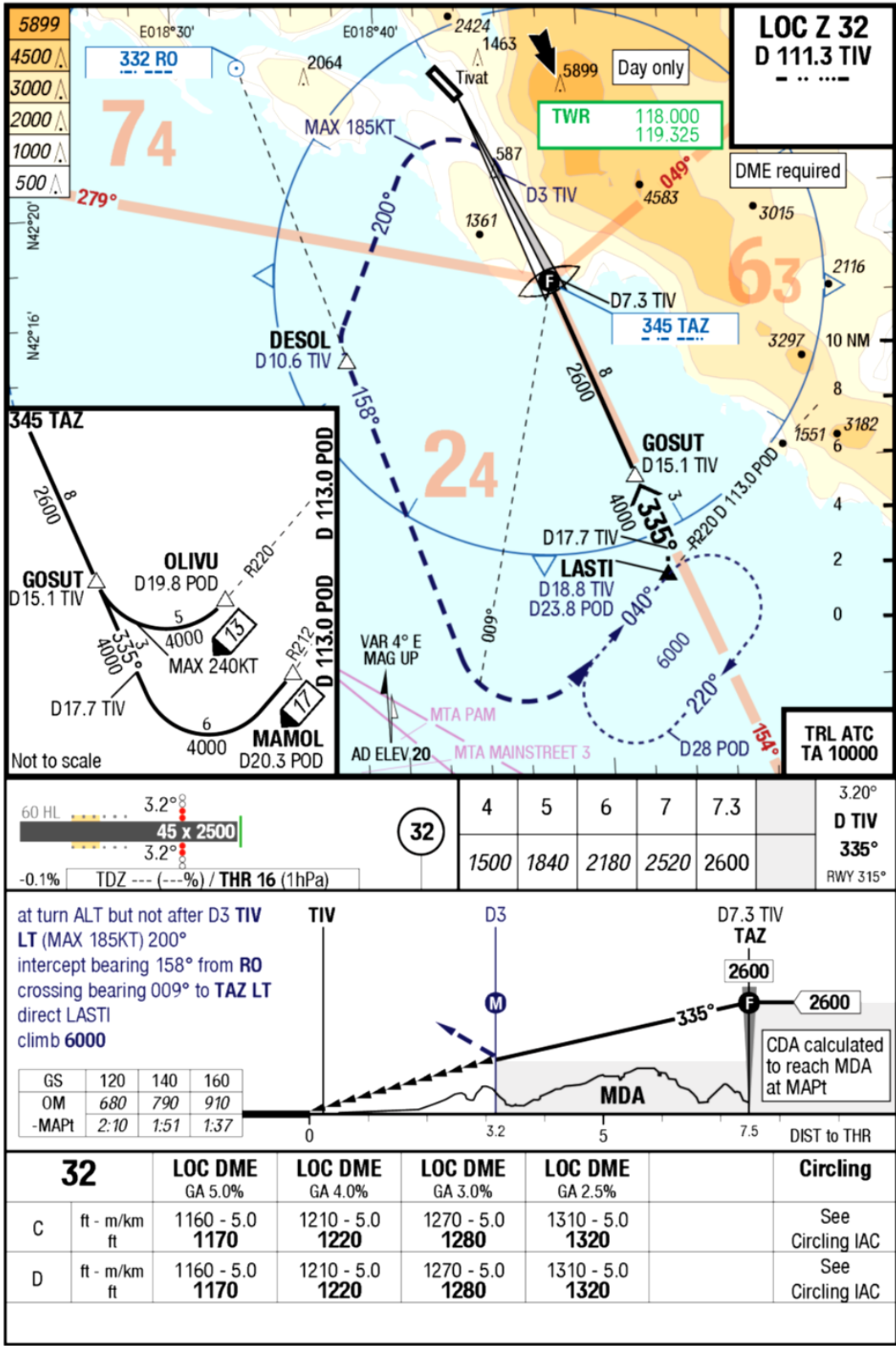


Рис. 3.22. Заход на посадку с применением LOC
Не использовать в полете, только для учебных целей!

LDA (рис. 3.23) используется как средство наведения по курсу, но может быть совмещена с глиссидным маяком. Формирование диаграммы направленности и точностные харак-

теристики 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.



Рис. 3.23. Информация о частоте маяка LDA, работает совместно с DME

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.

3.6.4. Системы посадки с использованием всенаправленных радиомаячных систем

В зависимости от 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, Locator DME и т. п.). Заход на посадку с использованием перечисленных радиосредств относится к неточному заходу, так как отсутствует наведение ВС в вертикальной плоскости.

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.

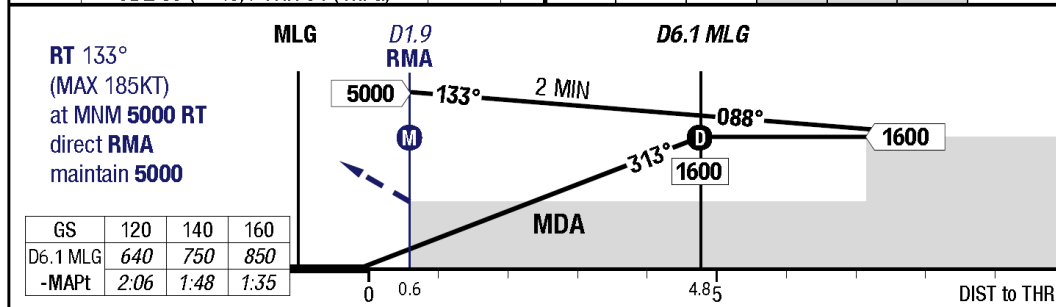
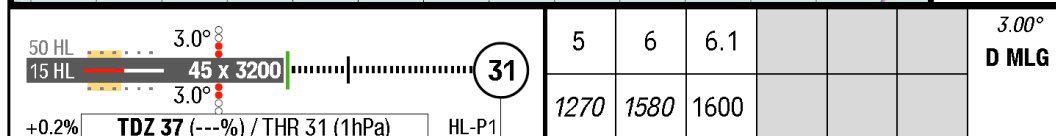
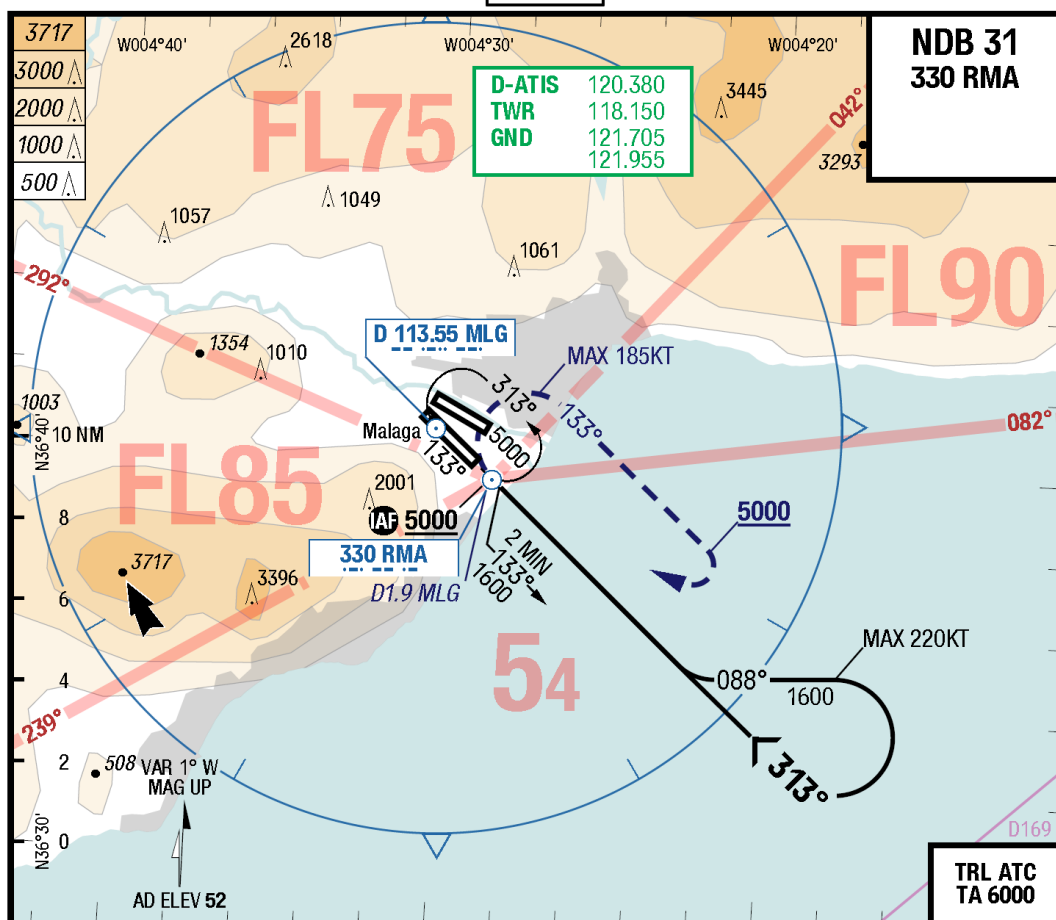
На рис. 3.24 представлена карта захода на посадку по NDB. Для захода на посадку методом «ипподром» после пролета NDB ВС выполняет полет по линии пути удаления с продолжительностью 2,0 мин ВС кат *C* и *D*. Пилот должен учитывать влияние ветра на продолжительность полета от NDB и на выдерживание направления.

После окончания разворота для выхода на конечный участок захода на посадку пилот должен активно выйти на заданный магнитный пеленг 133° , выдерживать его как можно точнее при полете на предпосадочной прямой и не выходить за пределы не более $\pm 5^\circ$. 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.

21-MAY-2020
AGP-LEMG

7-160

NDB 31



31	NDB				Circling 1)
C	ft - m/km ft	1220 - 5.0 1250			1410 - 5.0V 1460
D	ft - m/km ft	1220 - 5.0 1250			2130 - 5.0V 2180

1) BTN 290° and 141° of RWY only

Рис. 3.24. Заход на посадку с применением NDB
Не использовать в полете, только для учебных целей!

После пролета NDB ВС должно осуществлять снижение на линии пути удаления с V_B не более 6,1 м/с (см. табл. 8.7) до высоты 1600 фт. После завершения разворота выпол-

няется 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 MAPt над NDB, после чего 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.

Наличие на аэродроме Малага DME выполняет функцию консультативного средства и при расчете минимальной высоты пролета препятствия на конечном участке захода на посадку не используется.

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, особенно когда в районе аэродрома имеется грозная деятельность.

На рис. 3.25 показан заход на посадку по *Lctr*. Захода на посадку должна быть выполнена после завершения процедуры входа в схему типа «ипподром» на абсолютной высоте не ниже 4000 фт. После пролета NDB KLP воздушное судно должно быть выведено на магнитный пеленг 117° и выполнить непрерывное снижение до достижения MDA(H) с углом 3° или градиентом 5,2%. При отсутствии контакта с полосой подхода/ВПП выполняется процедура MISSED APPROACH.

На рис. 3.26 дана карта захода на посадку по VOR. Процедура захода на посадку начинается после пролета IAF TOLSUc выходом на R079° по VORMAR. Начала разворота в штилевых условиях на R148° начинается на удалении 3,3 м. миль. Расчётное расстояние на начала разворота в полёте определяется с учетом ветра. Снижение для выполнения захода на посадку начинается в точке FAF. На конечном участке захода на посадку пилот должен выдерживать радиал 313°. ВС должно выдерживать этот радиал и не уклоняться от него более чем на ±5°. На ВС, не оборудованном FMS, снижение в вертикальной плоскости на конечном участке производится с градиентом снижения не более 5,3%. На ВС с FMS снижение осуществляется с углом 2,98°.

В связи с тем, что VOR MLG совмещен с DME, то для контроля положения ВС в вертикальной плоскости на удалении 7,1 м. миль необходимо контролировать абсолютную высоту 2210 фт.

По достижении MDA при отсутствии контакта с полосой подхода/ВПП ВС переводится в горизонтальный полет и в точке MAPt (удаление 1,0 м. миль) выполняется процедура MISSED APPROACH. Описание процедура: прямо на VOR MLG с R133° до расстояния 2,4 м. миль выполнить разворот влево с выходом на R102° и следовать в зону ожидания XILVI с набором абсолютной высоты 2200 фт. При отказе радиосвязи изучить раздел AIO (Airport Operational Information).

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 методом CDFA выдерживается угол снижения 2,98°. В случае отсутствия визуального контакта с полосой подхода/ВПП по достижении DA(H) пилот должен выполнить прерванный заход на посадку.

18-APR-2019
DBV-LDDU

7-90

LCTR 11

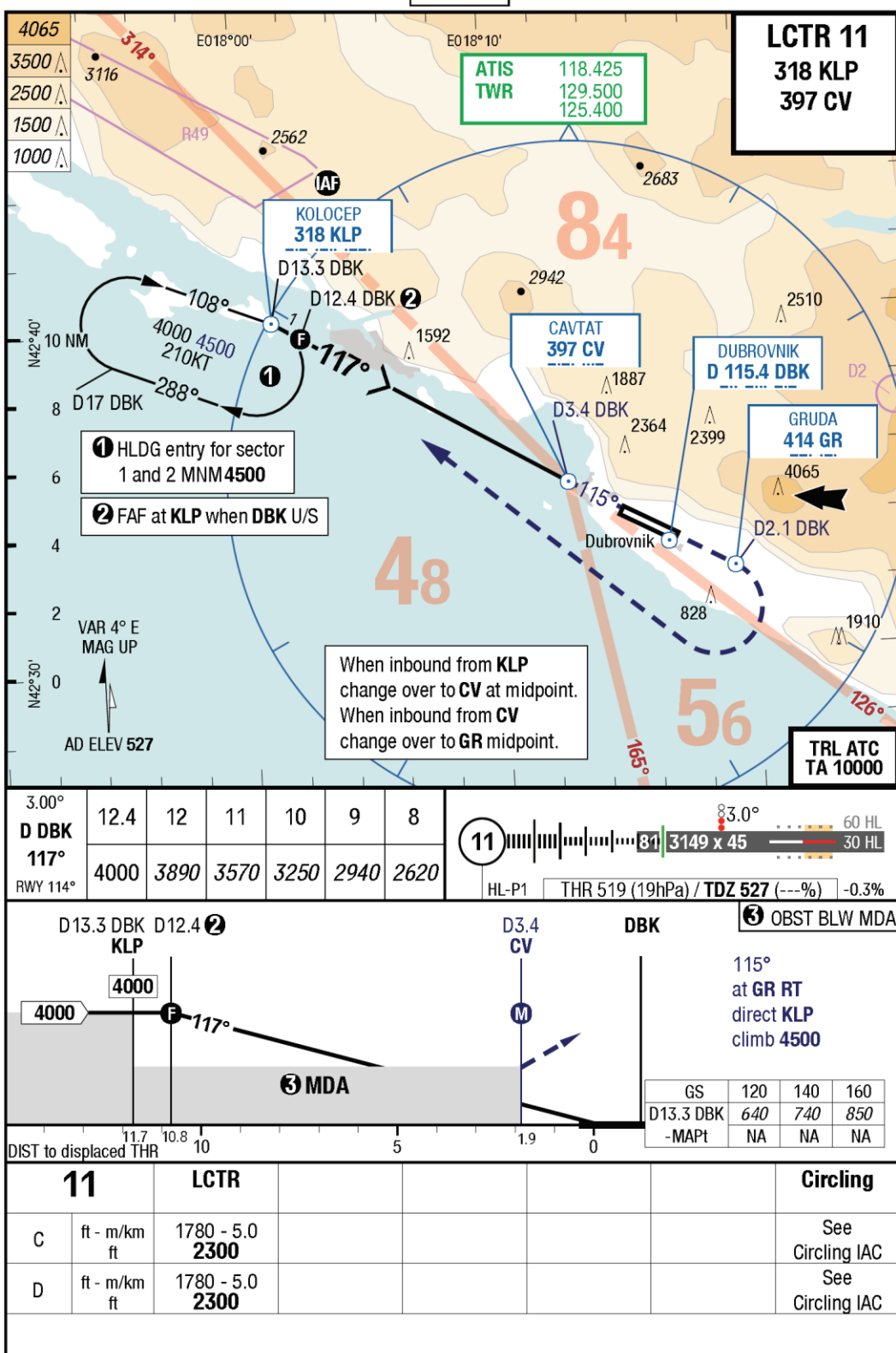


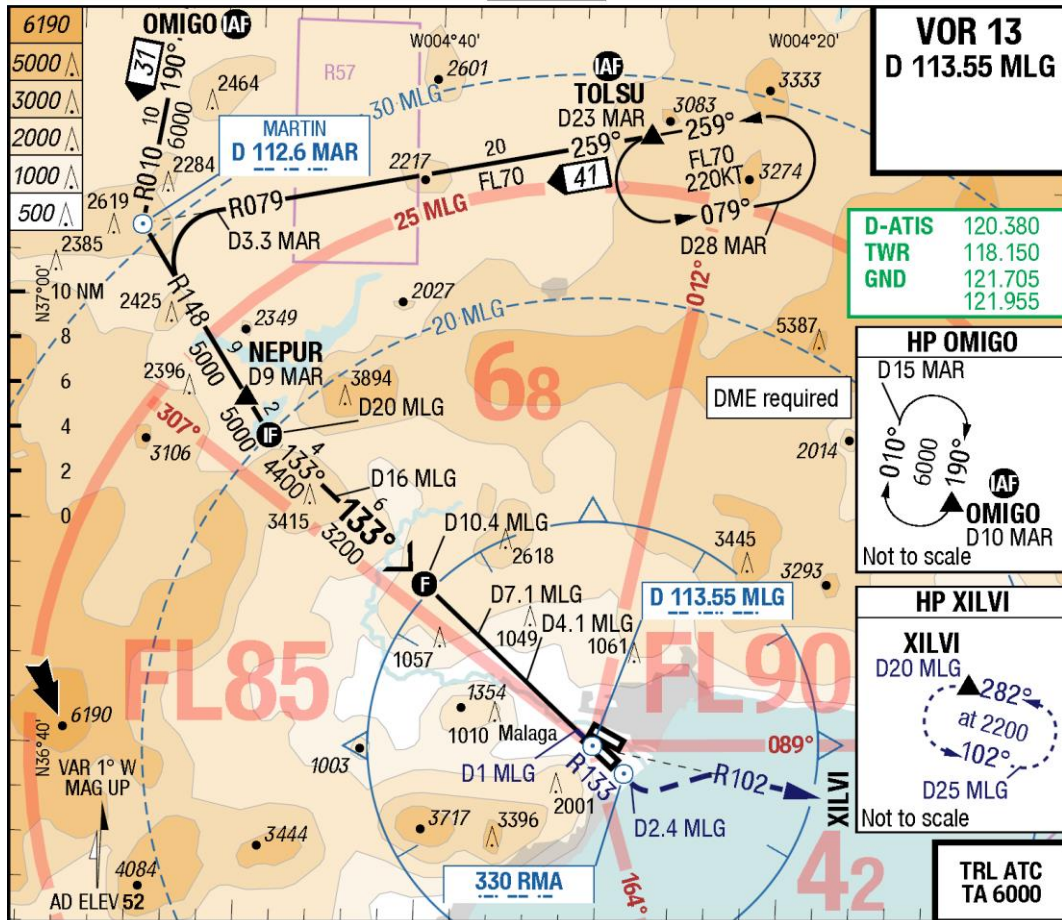
Рис. 3.25. Заход на посадку с применением LCTR
Не использовать в полете, только для учебных целей!

21-MAY-2020

AGP-LEMG

7-140

VOR 13



2.98°	14	11	9	6	5	3		3200 x 45 720 THR 52 (2hPa) / TDZ 52 (---%) -0.2%											
D MLG	4400	3440	2810	1860	1550	910													
D16 MLG	D14	D10.4	D7.1	D4.1	D1 MLG		direct MLG R133 MLG at D2.4 MLG LT intercept R102 MLG to XILVI climb 2200 RCF: See A01												
	4400	3200	2210	1260	MDA		<table border="1"> <tr> <td>GS</td> <td>120</td> <td>140</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>D7.1 MLG</td> <td>630</td> <td>740</td> <td>840</td> </tr> <tr> <td>-MAPt</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> </table>	GS	120	140	160	D7.1 MLG	630	740	840	-MAPt	NA	NA	NA
GS	120	140	160																
D7.1 MLG	630	740	840																
-MAPt	NA	NA	NA																
DIST to THR15	10	6.7	5	3.7	0.6														
13	VOR DME						Circling												
C	ft - m/km ft	550 - 1.8 600					1420 - 2.4V 1470												
D	ft - m/km ft	550 - 1.8 600					2150 - 3.6V 2200												
1) BTN 290° and 141° of RWY only																			

Рис. 3.26. Заход на посадку с применением VOR
 Не использовать в полете, только для учебных целей!

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 облег-

чает процедуру захода на посадку, так как имеется возможность контролировать положение ВС по дальности на отмеченных на карте захода рубежах. Кроме того, на карте над вертикальным профилем указывается для предпосадочной прямой соотношение удаление/высота с целью контроля как начала снижения на конечном участке захода на посадку, так и промежуточные рубежи с интервалом в 1 м. милю с указанным в вертикальном профиле интервале.

3.7. Наземные радиолокаторы

3.7.1. 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.

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 (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;
- установленная высота на FGCS;
- скорость (приборная скорость/число Маха);
- вертикальная скорость (барометрическая скорость набора высоты/снижения или, предпочтительно, баро-инерциальная);
- скорость (истинная воздушная скорость);
- угол крена;
- изменение путевого угла;
- истинный путевой угол;
- путевая скорость;
- скорость ветра и температуру на высоте полета.
-

3.7.2. Трассовые, аэроузловые и аэродромные РЛС

За рубежом эксплуатируется множество разнообразных наземных РЛС, производимых различными государствами. В Сборнике Lido 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. 3.13 приведены обобщенные данные по обзорным РЛС.

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

Таблица 3.13

Обобщенные характеристики обзорных РЛС

Параметр	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 актуальны 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 AIRTRAFFIC CONTROL на страницах государств публикуются стандартные процедуры по использованию приемопередатчиков, а также процедуры, которые должны быть соблюдены пилотом при полете над территорией конкретного государства.

3.7.3. 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% <i>S</i> + 10% <i>Z</i>	2°
– угла места	0,4% <i>S</i> + 10% <i>H</i>	—
– дальности, м	30 + 3% <i>S</i>	5% <i>S</i> или 150 м, что больше

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

3.7.4. 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.

Карту захода на посадку по обзорному радиолокатору SRA см. на рис. 3.27. Заход на посадку с применением SRA относится к неточному.

Диспетчер представляет информацию о положении ВС только по удалению и в боковом направлении. При этом контроль по удалению в зависимости от наличия местников указывается в вертикальном профиле. В аэропорту Белфаст RTR2 (Radar Termination Range) указывает, что контроль положения ВС на конечном участке захода на посадку заканчивается на удалении 2 м. миль от порога ВПП.

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 сообщает, 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.

United Kingdom **Belfast** Aldergrove

24-JAN-2019
BFS-EGAA

SRA 17

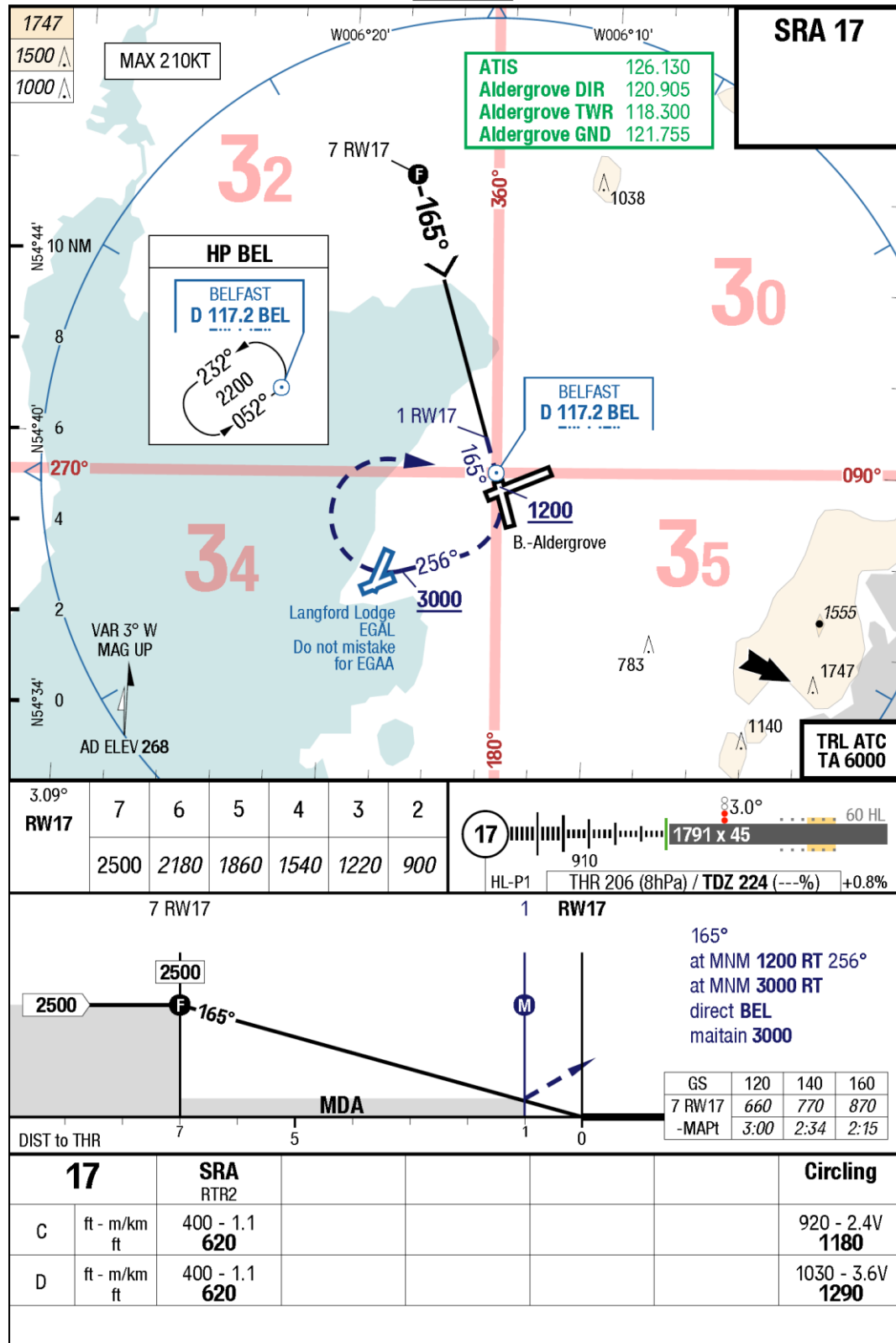


Рис. 3. 27. Заход на посадку с применением SRA
Не использовать в полете, только для учебных целей!

Прежде чем ВС достигнет точки, находящейся от точки приземления на расстоянии 2 м. мили или на большем расстоянии, необходимом для скоростных ВС, диспетчер может до-

пустить 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 фут. 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 выполнять прерванный заход на посадку, диспетчер предпринимает следующие действия:

1) при наличии достаточного времени для получения ответа от пилота, например когда ВС находится более чем в 2 м. миль от точки приземления, диспетчер передает на борт ВС его высоту над глиссадой и запрашивает пилота о том, намерен ли он выполнить прерванный заход на посадку. 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.

3.7.5. 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 выполнять прерванный заход на посадку. 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.

3.7.6. 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 Сборнике Lido информация о WXR отсутствует.

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 (Course Deviation Indicator, CDI или Horizontal Situation Indicator, HSI) сторону и величину углового отклонения ВС. Это позволяло пилоту легко сохранять линию заданного пути, удерживая планку в центре прибора.

Наличие информации об отклонении от заданной траектории в любой момент времени у пилотов 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» (Навигация, основанная на характеристиках, 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 выдачей предупреждений о несоблюдении характеристик, обозначаемая префиксом RNAV, например, RNAV 5, RNAV 1, где значения 5, 1 указывают на величину удерживания ВС в полосе ± 5 , ± 1 м. миль с вероятностью 0,95;

– спецификация RNP. Навигационная спецификация, основанная на зональной навигации, которая **включает** в себя требование к контролю за выдерживанием и выдачей 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, — это 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, необходимых 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 нормы 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.

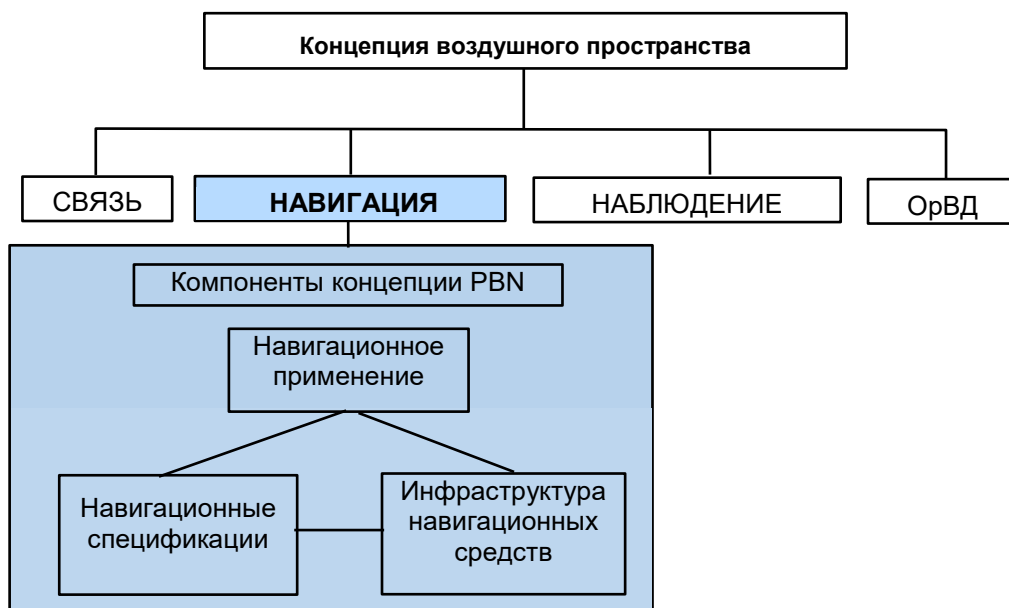


Рис. 4.1. Компоненты концепции навигации, основанной на характеристиках

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, доступности 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).

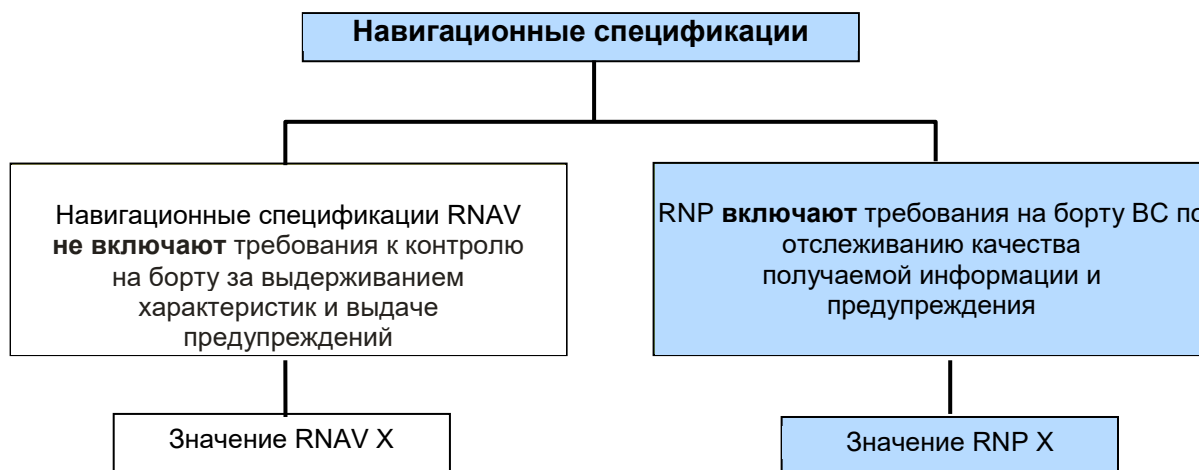


Рис. 4.2. Отличие навигационных характеристик RNAV от RNP

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.

Система RNP всегда готова к использованию, а это дает возможность существенно повысить безопасность полетов и приносить прибыль за счет увеличения 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).

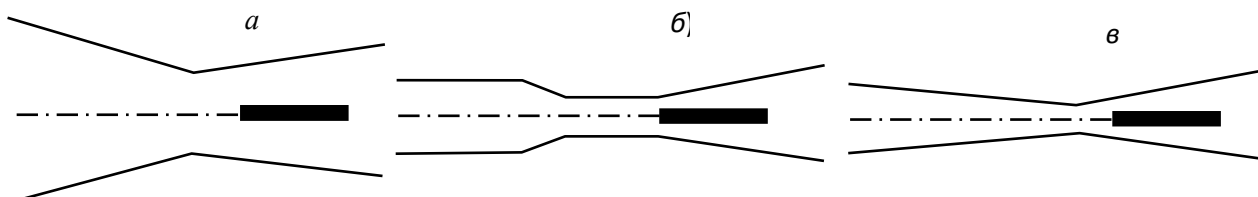


Рис. 4.3. Область учета препятствий на конечном этапе захода на посадку и этапе прерванного захода с использованием: *a* – VOR; *б* – RNP APCH; *в* – RNP APCH с LPV (Approach with Localizer performance with vertical guidance) – заход на посадку с точностью курсового радиомаяка и с вертикальным наведением

4.2. Спецификации, применяемые в концепции PBN

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

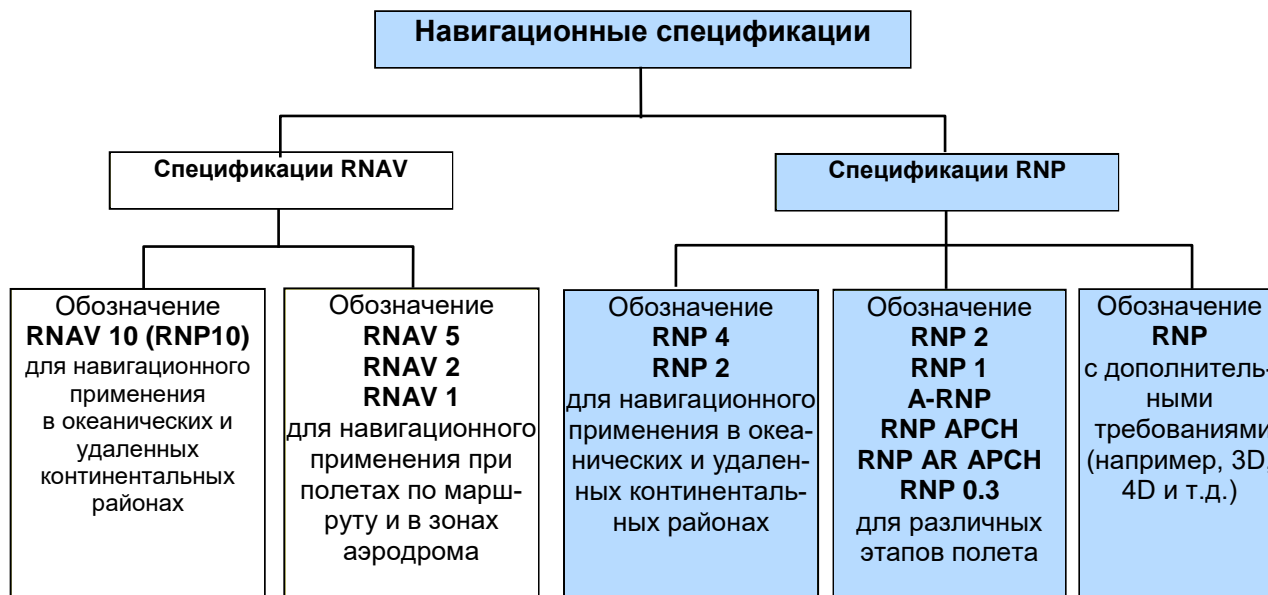


Рис. 4.4. Навигационные спецификации в концепции PBN

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 определения 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. Подробнее 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 отклонение 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.

Таблица 4.1

Применяемые типы навигационных характеристик, м. мили

Навигационные характеристики	Районы и этап полета							Вылет
	Океан	Континент	Подход	Участок захода на посадку				
				Начальный	Промежуточный	Конечный	Уход на 2-й круг	
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 APCH ⁵				1	1	0,3	1	
RNP AR APCH				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.

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.

Для наглядности на рис. 4.5 представлена графическая информация о заходе на посадку с применением ILS и зональной навигации с применением спецификаций RNP1 или RNAV1 (только боковое наведение — LNAV) и RNP AR — наведение боковое и вертикальное — LNAV/VNAV.

Применение спецификации RNP AR позволяет значительно сократить длину траектории захода на посадку, так как конечный участок захода на посадку выполняется со снижением в развороте.



Рис. 4.5. Сравнение траекторий при заходе на посадку по ILS, RNAV 1, RNP AR

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. 4.6.

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) 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.

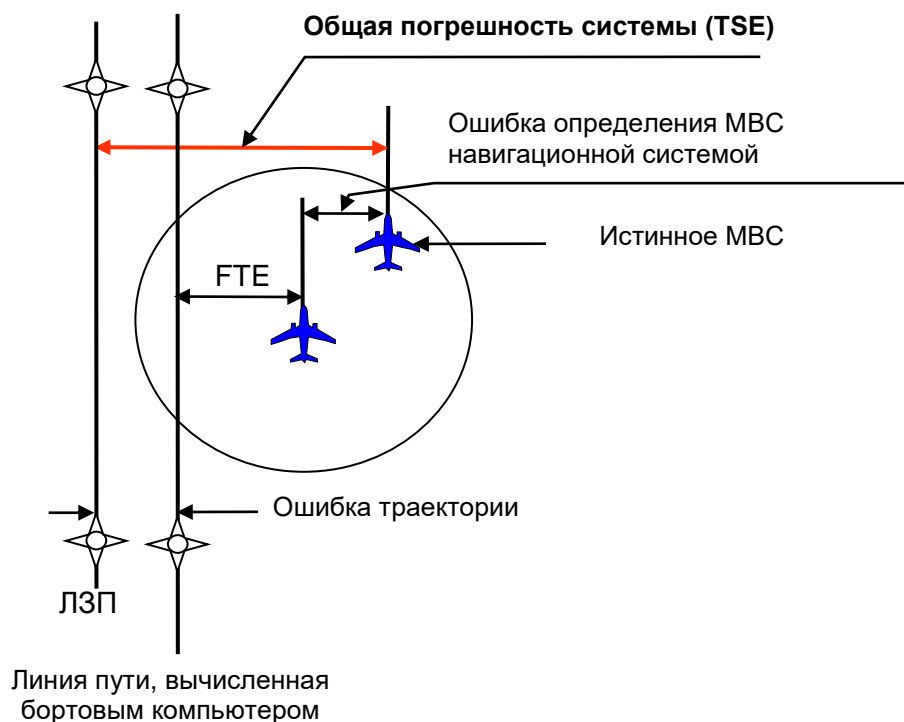


Рис. 4.6. Составляющие погрешности определения места ВС по боковой координате

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 (рис. 4.7). Поскольку нет заданного местоположения по продольной координате в данный момент времени, то нельзя определить отклонение от него. Но, конечно, ситуация изменится с введением TNAV.

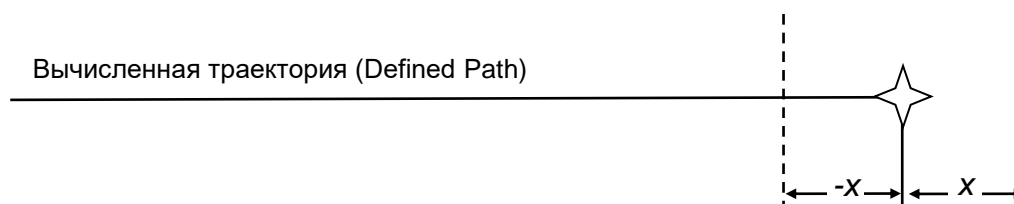


Рис. 4.7. Погрешность определения места ВС в продольном направлении

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 обуславливается 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 экипажу ВС будет выдано предупреждение.

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 с заявленными требованиями. Система зональной навигации обычно объединяет информацию от различных датчиков: датчиков высотно-скоростных параметров, инерциальной системы, датчиков 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 численных 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 численных 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 (на ВС государственной авиации — РСДН-10), инерциальная навигационная система, GNSS.

RNP рассматриваются ИКАО как основной вид навигации, поскольку 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.

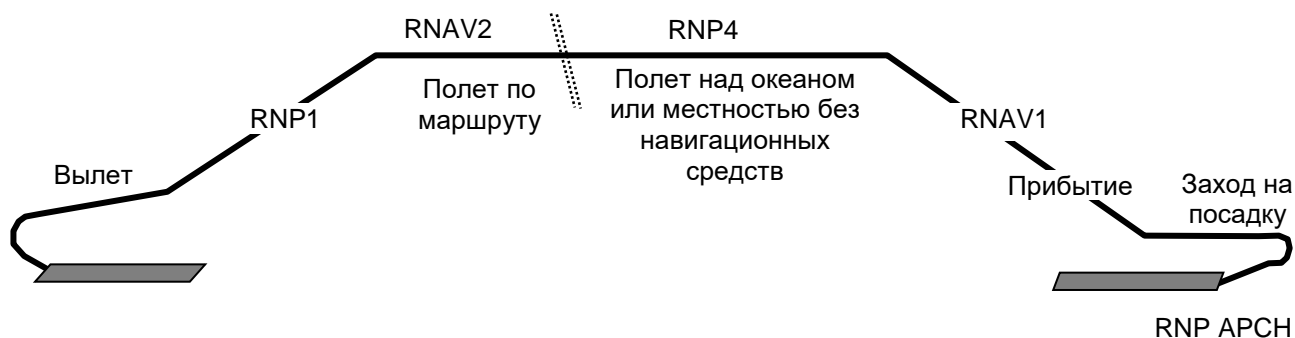


Рис. 4.8. Применение навигационных спецификаций RNAV и RNP на маршрутах ОВД и в схемах полета по приборам

На рис. 4.8 представлен вариант структурирования воздушного пространства по типам навигационных спецификаций.

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 оборудование RNAV1, работающее в режиме с маяками VOR/DME, 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. Недостатком является слабая помехозащищенность и связанная с этим недостаточная непрерывность обслуживания; иными словами, высокая вероятность потери сигналов спутников в связи с промышленными, искусственными или террористическими 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 численных 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, вычислители, базы навигационных данных и данных о характеристиках ВС. FMS выдает данные о положении ВС и команды на управление траекторией полета на дисплей 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 необходимость уведомления органов 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 фт.» 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. 4.9).

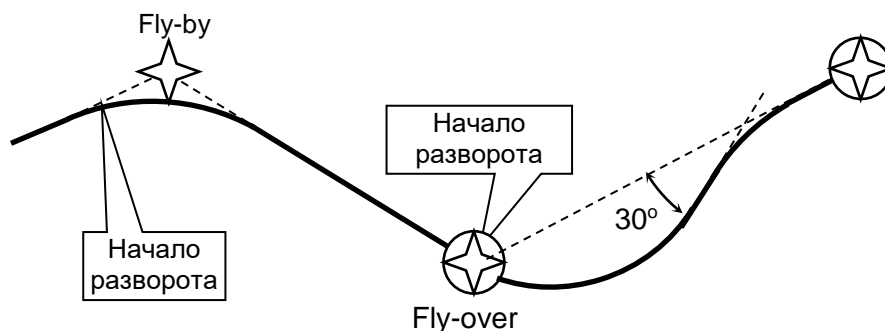


Рис. 4.9. Разворот в точке Fly-by и Fly-over

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 прерванного захода на посадку (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 в таком случае 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 30°. При этом линией пути является участок, соединяющий точку WP Fly-over и последующую точку пути (рис. 4.9).

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 BOOK 1 AD 2.1 URRP-135
RUSSIA 21 MAY 20

ROSTOV-NA-DONU, RUSSIA
PLATOV

КООРДИНАТЫ ТОЧЕК ПУТИ RNAV (ПЗ-90.11) COORDINATES OF RNAV WAYPOINTS (PZ-90.11 coordinates)			
Наименование точки WPT IDENT	Тип точки WPT TYPE	Широта Latitude	Долгота Longitude
1	2	3	4
RW05	MAPt	472904.3N	0395419.3E
RW23	MAPt	473012.2N	0395639.1E
RP001	FAF	472644.5N	0394932.0E
RP002	IF	472413.1N	0394422.1E
RP003	IAF	472905.2N	0393912.3E
RP004		473137.1N	0395934.0E
RP005	FAF	473231.8N	0400127.0E
RP008		473415.5N	0394746.8E

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 АИП, на картах Lido 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 Lido, даны в табл. 4.3.

Символы точек пути

Fly-by Waypoint Точка пути флай-бай	
Fly-over Way point Точка пути флай-овер	
Fly-by Way point coincident with Compulsory Reporting 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 выполнении 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. 4.10).

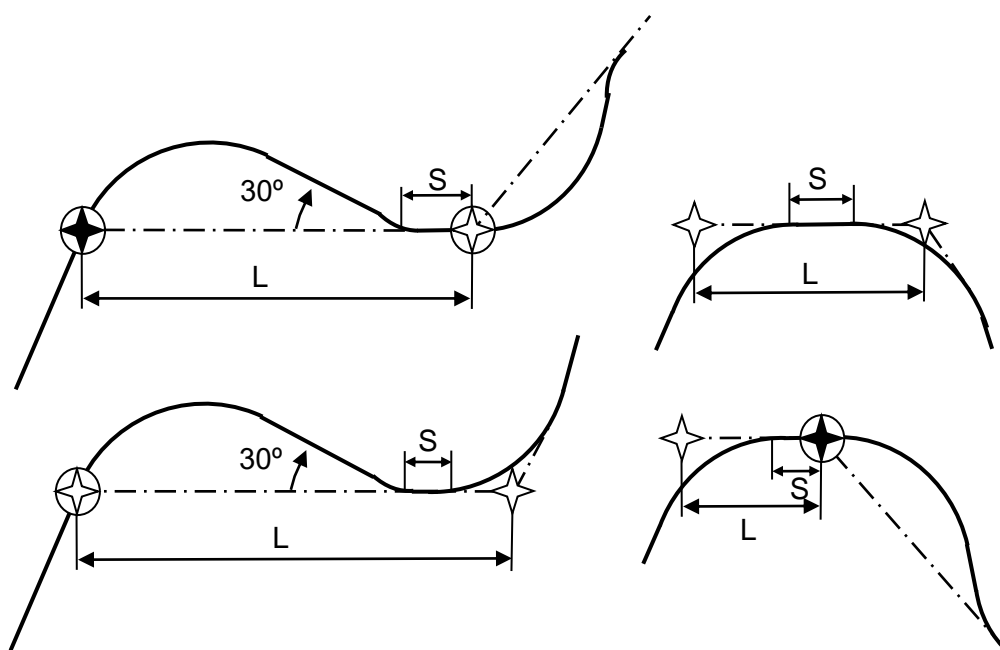


Рис. 4.10. Минимальная длина стабилизации при последовательном прохождении WPs Fly-over и Fly-by

Выход на новую ЛЗП после пролета точки Fly-over осуществляется под углом 30° к ЛЗП из расчета, чтобы к точке пути подойти с заданным путевым углом участка. Расстояние S (рис. 4.10) 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 категории A — меньшее значение, для категории 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.

4.8.2. 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 — 20° ;

2) точка первого разворота устанавливается на продолжении оси ВПП не ближе рубежа, на котором достигается высота 400 фт. (120 м) относительно выходного торца ВПП (DER). Такая высота при нормированном градиенте набора 3,3 % достигается на удалении 1,9 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.

На карте SID указывается структура участков для каждого SID (см. рис. 4.11). Начало разворота выполняется в WP Fly-Over.

К каждому SID публикуется соответствующая процедура (табл. 4.4). В табл. 4.4 для каждой процедуры указывается наименование WP, в котором начинается разворот на абсолютной высоте; сторона разворота (L, R) для наведения на последующую WP и набор абсолютной высоты.

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, что соответствует процедуре непрерывного снижения CDO (Continues Dissent Operation);
- при снижении с задросселированными двигателями уменьшается шумовое и эмиссионное воздействие на окружающую среду;
- снижается нагрузка на пилотов и диспетчеров, особенно по ведению связи.

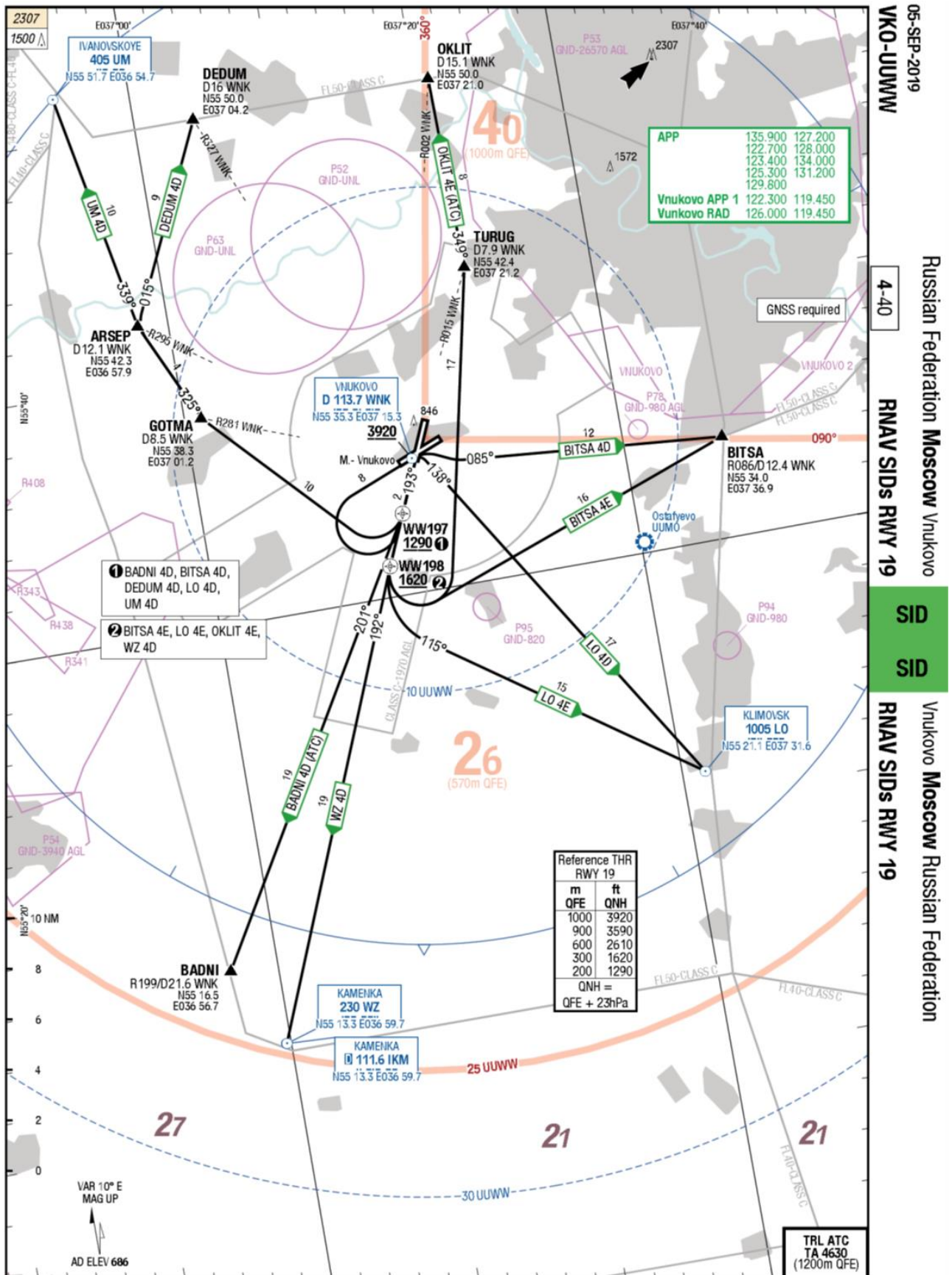


Рис. 4.11. Стандартный маршрут вылета RNAV с применением GNSS
Не использовать в полете, только для учебных целей!

Описание процедуры SID RNAV

Russian Federation **Moscow** Vnukovo

05-SEP-2019

VKO-UUWW

5-50

RNAV SIDs RWY 19

BADNI 4D / BITSА 4D / BITSА 4E / DEDUM 4D / IVANOVSKOYE 4D / KAMENKA 4D / KLIMOVSK 4D / KLIMOVSK 4E / OKLIT 4E RWY 19 (193°)		
When passing 2610, contact Vnukovo RAD		
DESIGNATOR	ROUTING	ALTITUDES
	Runway 19	
BADNI 4D (ATC) 126.000	<u>WW197</u> [R] - BADNI	WW197 MNM 1290 initial climb 3590
BITSА 4D 126.000	<u>WW197</u> [R] - WNK [R] - BITSА	WW197 MNM 1290 WNK MNM 3920 initial climb 3590
BITSА 4E 126.000	<u>WW198</u> [L] - BITSА	WW198 MNM 1620 initial climb 3590
DEDUM 4D 126.000	<u>WW197</u> [R] - GOTMA [R] - ARSEP [R] - DEDUM	WW197 MNM 1290 initial climb 3590
IVANOVSKOYE 4D UM 4D 126.000	<u>WW197</u> [R] - GOTMA [R] - ARSEP [R] - UM	WW197 MNM 1290 initial climb 3590
KAMENKA 4D WZ 4D 126.000	<u>WW198</u> - WZ	WW198 MNM 1620 initial climb 3590
KLIMOVSK 4D LO 4D 126.000	<u>WW197</u> [R] - WNK [R] - LO	WW197 MNM 1290 WNK MNM 3920 initial climb 3590
KLIMOVSK 4E LO 4E 126.000	<u>WW198</u> [L] - LO	WW198 MNM 1620 initial climb 3590
OKLIT 4E (ATC) 126.000	<u>WW198</u> [L] - TURUG - OKLIT	WW198 MNM 1620 initial climb 3590

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 (см. рис. 4.12).

Процедуры зональной навигации STAR & Approach имеют следующие особенности:

– маневрирование осуществляется с кренами 25 ° на всех этапах прибытия и захода на посадку; 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 МАНР. 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 МАНР 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 запрограммировать (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.

4.8.3. Процедуры прибытия

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, что соответствует процедуре непрерывного снижения CDO (Continues Dissent Operation);

– 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, МАНР (см. рис. 4.12).

Процедуры зональной навигации STAR & Approach имеют следующие особенности:

– маневрирование осуществляется с кренами 25° на всех этапах прибытия и захода на посадку; 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 МАНР. 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 МАНР 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 запрограммировать (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. 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 (см. рис. 4.12, точка P28L3).

При выполнении закрытого STAR за 3 м. мили или более 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.

Участки STAR начинаются в пунктах окончания трасс и заканчиваются в IAF. На карте (см. рис. 4.12) IAF совпадает с NDB LENA и VOR TEBBY. Такие STAR являются закрытыми, то есть необходимо выполнить полет по всем участкам STAR (см. рис. 4.13).

Закрытые STAR, как правило, вводятся в районах аэропортов с низкой плотностью движения. Векторение здесь не предполагается.

Применение зональной навигации в районе аэродрома позволяет создавать открытые STAR.

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. 4.14 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.

Подобные STAR позволяют выполнять полет по самым оптимальным траекториям с постоянным градиентом снижения и задресселированными 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. В этой связи наличие схемы STAR типа «ТРОМБОН» 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 ВС снизился бы на определенную высоту и погасил скорость (см. рис. 4.15). Это позволяет диспетчеру ОВД для формирования потока воздушного движения с нормативными расстояниями между ВС для выхода в IAF разрешать ВС следовать из одной из точек WW52X в точку WW50X, например, из точки WW524 в точку WW504.

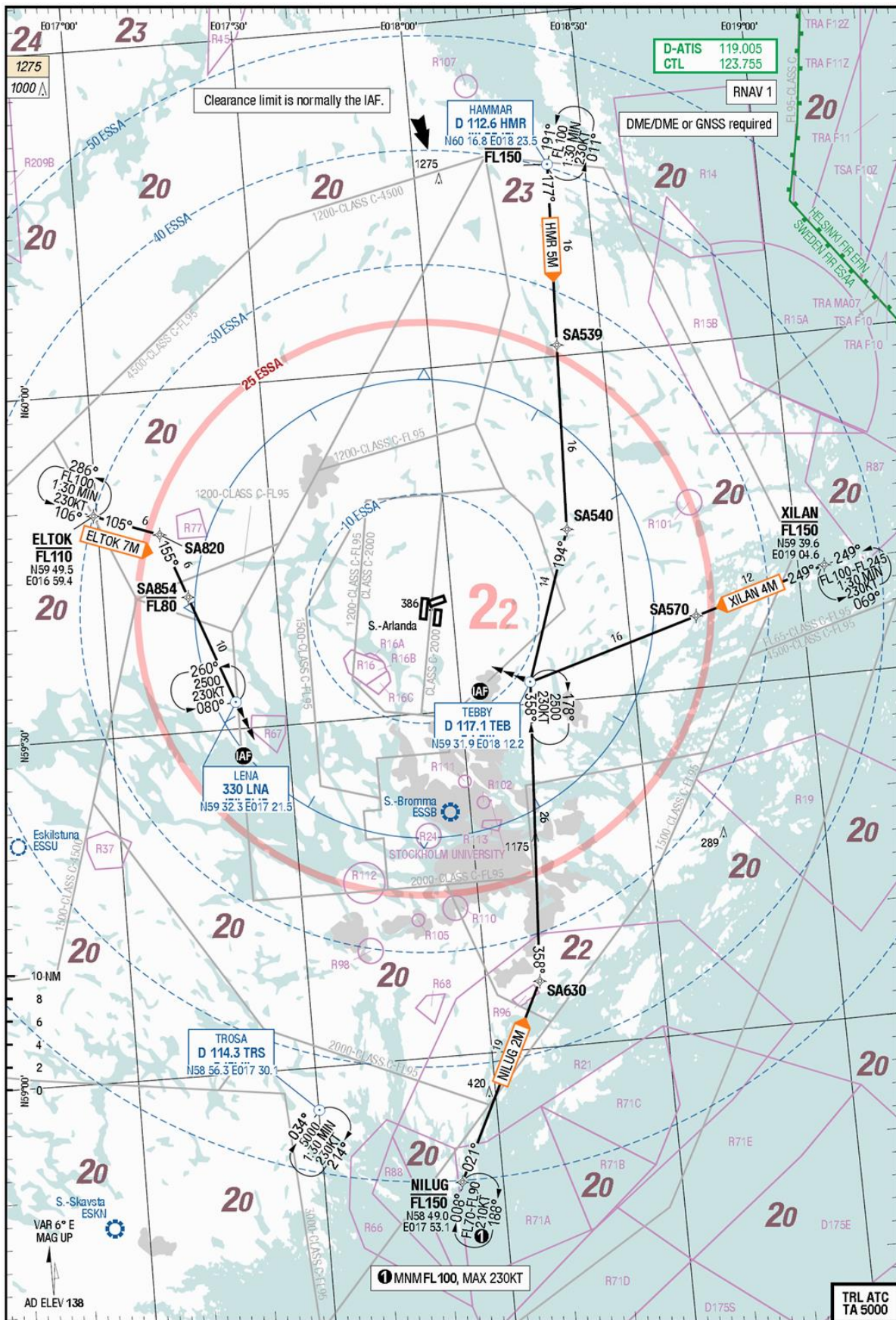


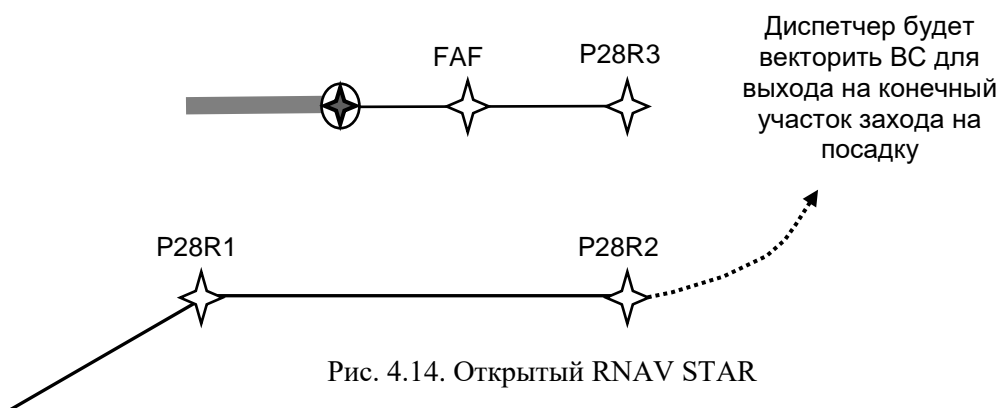
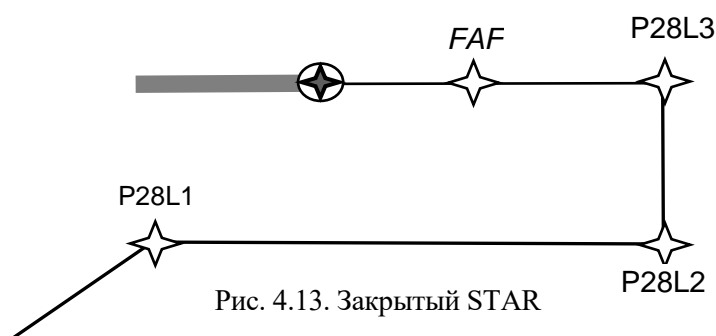
Рис. 4.12. Стандартные маршруты прибытия RNAV с применением DME/DME или GNSS
Не использовать в полете, только для учебных целей!

На карте (см. рис. 4.15) RNAV STAR заканчивается в FAF — символ **F**

На аэродромах с интенсивным воздушным движением для возможности регулирования потока ВС при выполнении полета используются схемы RNAV TRANSITION с применением постоянного угла снижения — CDA (Constant Descent Angle), см. рис. 4.16.

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 величину. Запас высоты над максимальным препятствием в зоне учета препятствий аналогичен начальному участку (Initial) традиционной схемы захода на посадку, составляет 1000 фт. (300 м) в основной зоне и уменьшается до нуля на краю дополнительных зон.

В качестве примера приведена (см. рис. 4.18) схема захода на посадку по GNSS в аэропорту Lesquin г. Lille, соответствующая процедуре «Tango Approach» относительно WP NI-KEN, который на данной схеме является IAFи IF.



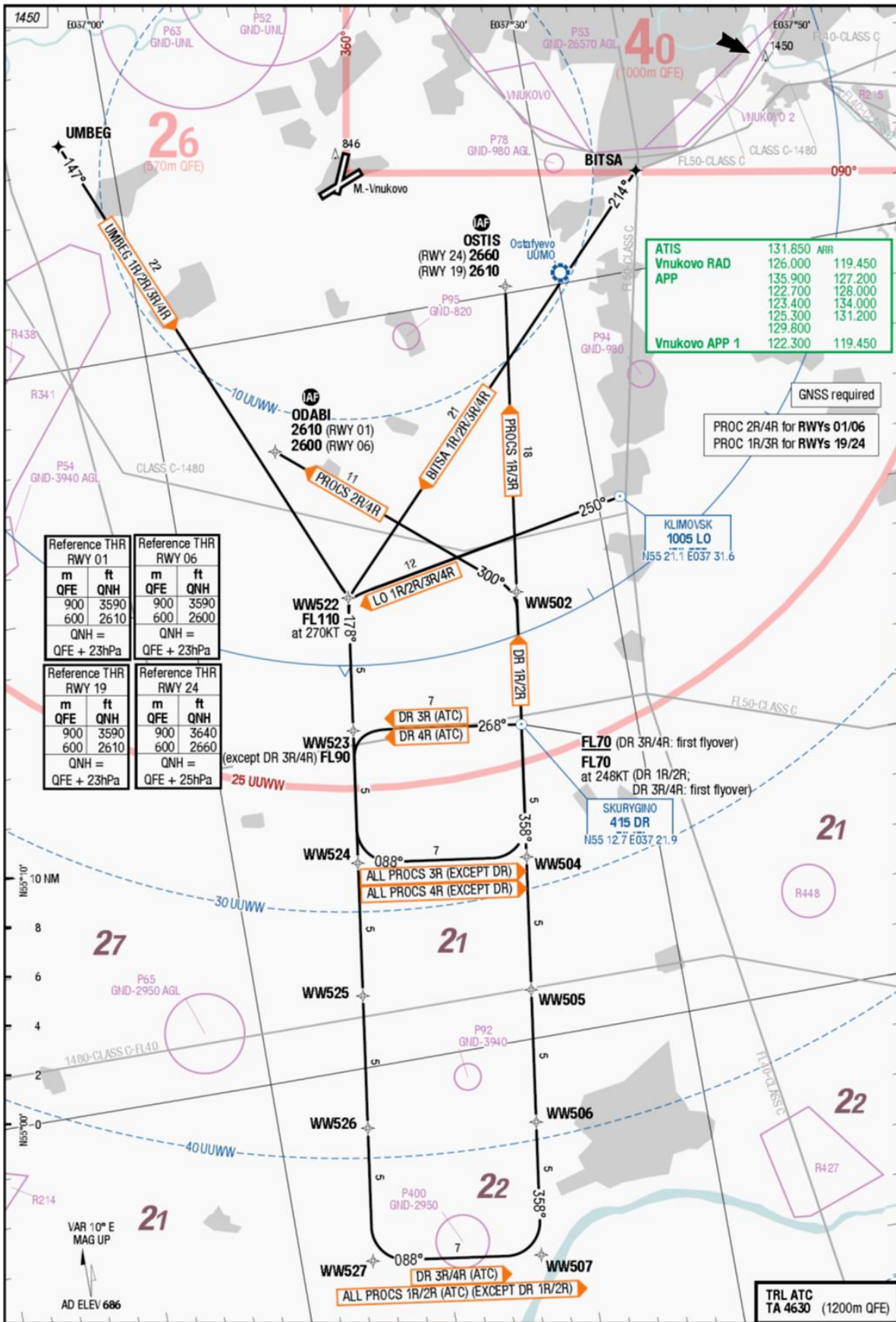


Рис. 4.15. Открытый RNAV STAR с применением GNSS
 Не использовать в полете, только для учебных целей!

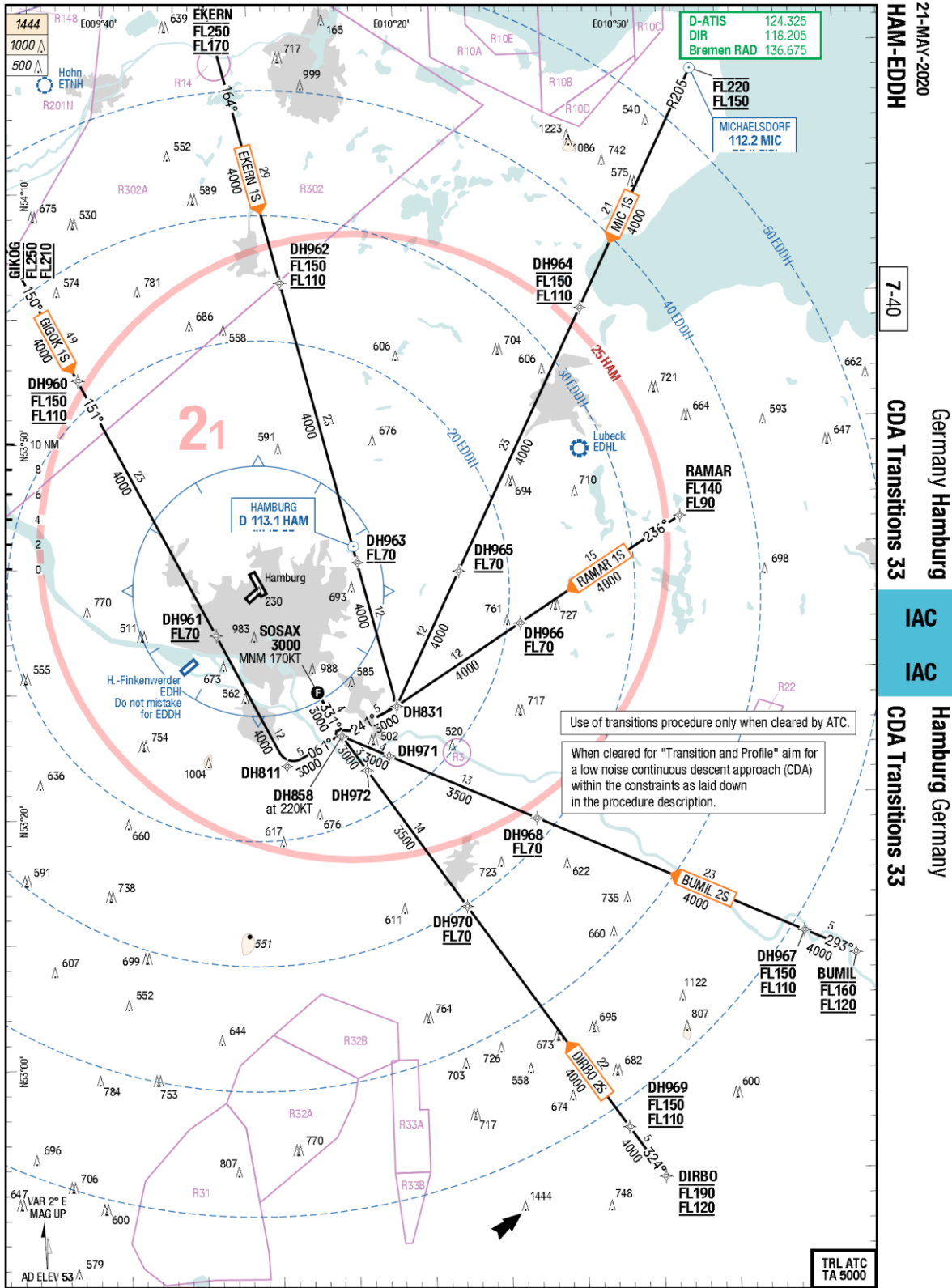


Рис. 4.16. Применение STAR TRANSITION с CDA
Не использовать в полете, только для учебных целей!

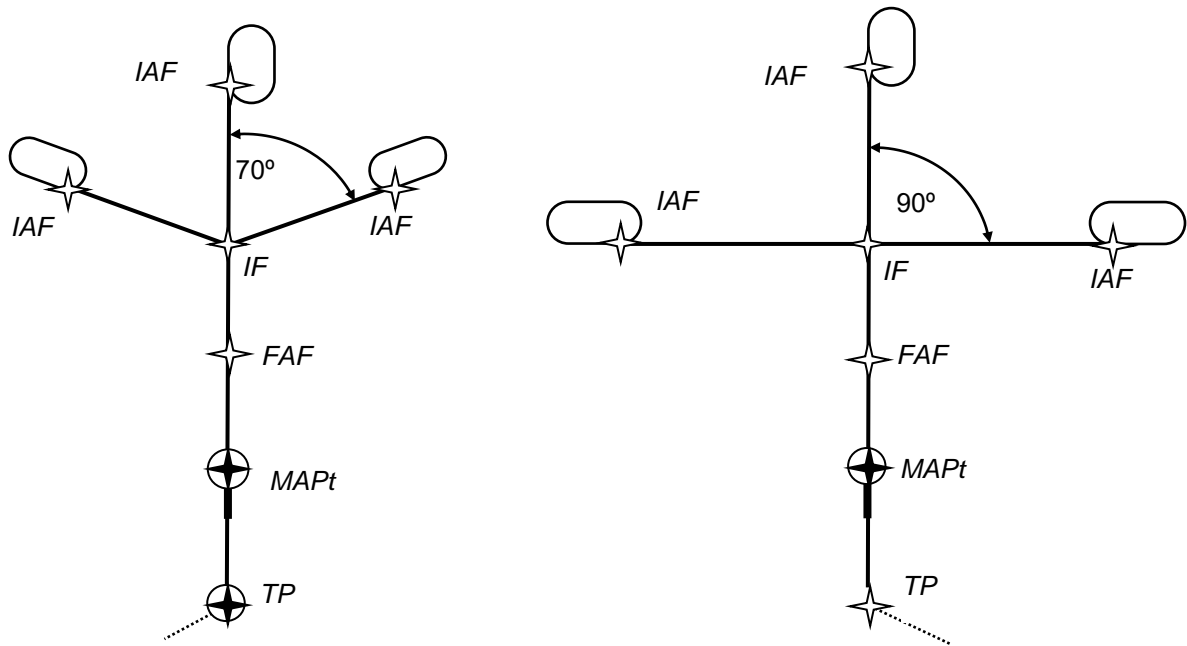


Рис. 4.17. Конфигурация схем захода на посадку в режиме зональной навигации с использованием GNSS

4.8.5. Заход на посадку

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 GNSS для навигации в районе аэродрома без привязки к наземным радиосредствам.

Концепция TAA базируется на двух типах процедур (см. рис. 4.17), 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 заголовке карты (см. рис. 4.18) имеется слово TEMPO, что относится к префиксу процедуры, которая является временной.

Заход на посадку в аэропорту г. Lille (см. рис. 4.18) осуществляется с применением EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service* — «Европейская геостационарная служба навигационного покрытия»), предназначенной для улучшения работы систем GPS, ГЛОНАСС и Galileo на территории Европы, Севера Африки и небольшой части Западно-Европейской части России.

Использование EGNOS позволяет осуществлять заход на посадку по минимуму LPV (*Localiser Performance with Vertical Guidance* — «Уровень характеристик курсового радиомаяка ILS») и наведение в вертикальной плоскости.

Сегмент конечного захода на посадку LPV специально кодируется в блоке данных бортовой NAVDATA. Он известен как FAS DB (*Final approach segment data block*).

Для захода на посадку с применением EGNOS в аэропорту г. Lille необходимо на пульте выбора систем посадки установить номер канала CH50119. Идентификатор номера канала состоит из 5 цифровых символов в диапазоне от 40000 до 99999. Обозначения E08A (E — EGNOS; 08 — номер ВПП; A — данные FAS DB аэропорта) содержатся в бортовой NAVDATA и включают в себя 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.

23-APR-2020

LIL-LFQQ

7-49

Tempo RNAV (GNSS) Y 08 (ATC)

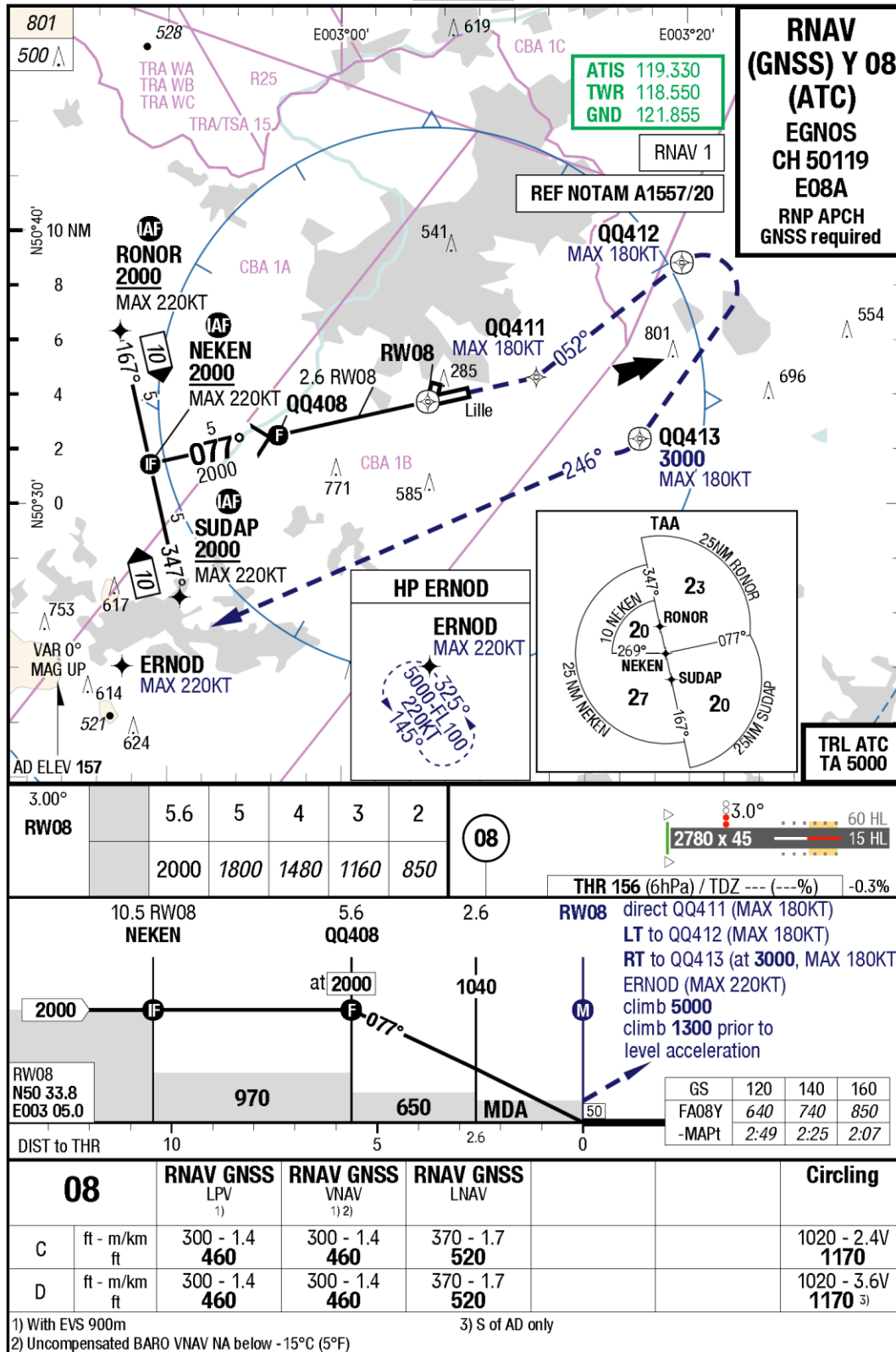


Рис. 4.18. Схема Tango Approach публикацией ТАА
 Не использовать в полете, только для учебных целей!

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 (см. рис. 4.19).

В зависимости от препятствий в районе аэродрома абсолютная высота прибытия может определяться и в большем радиусе. Минимальный запас высоты над препятствием в секторе составляет 1000 фт. (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 1000 фт. (300 м), а итоговое значение округляется до ближайшего числа, кратного 100 фт. (50 м). В зависимости от расположения препятствия секторы могут быть поделены на сегменты (см. рис. 4.19).

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° .

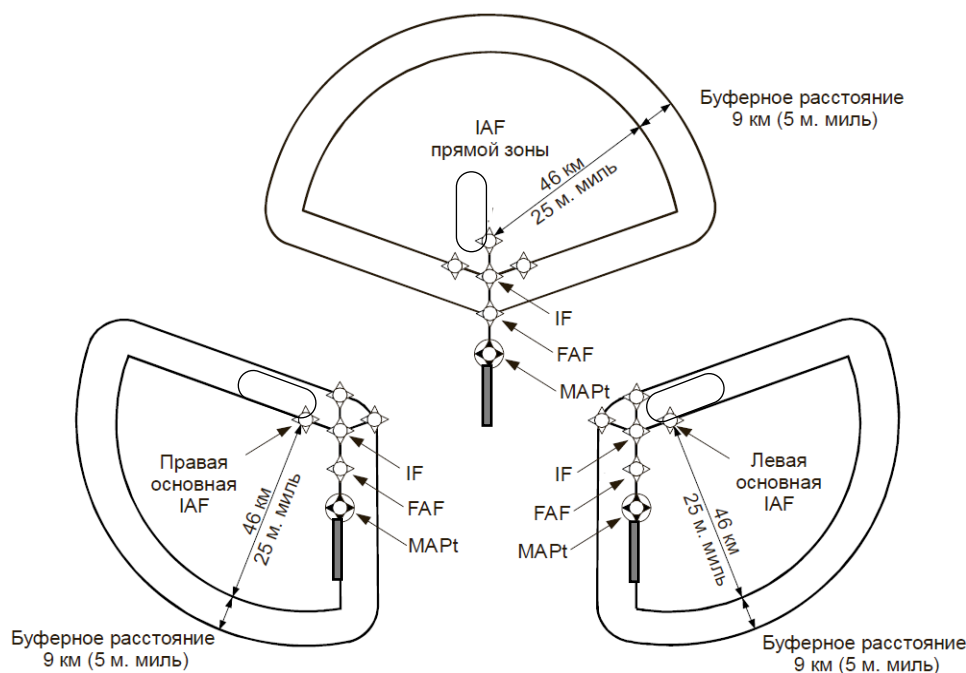


Рис. 4.19. Конфигурация области для определения TAA

Вертикальное наведение, обеспечиваемое с помощью бортового компьютера, 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 глissады 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.

Effective 21-MAY-2020

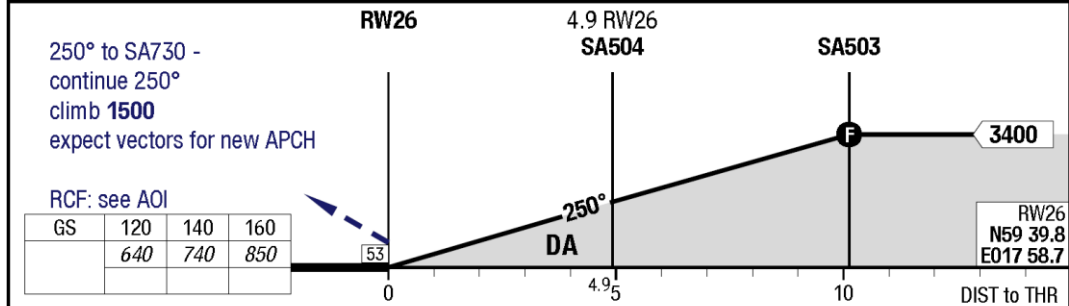
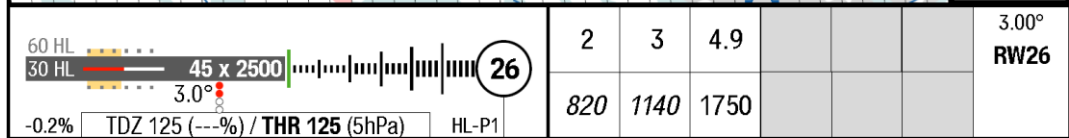
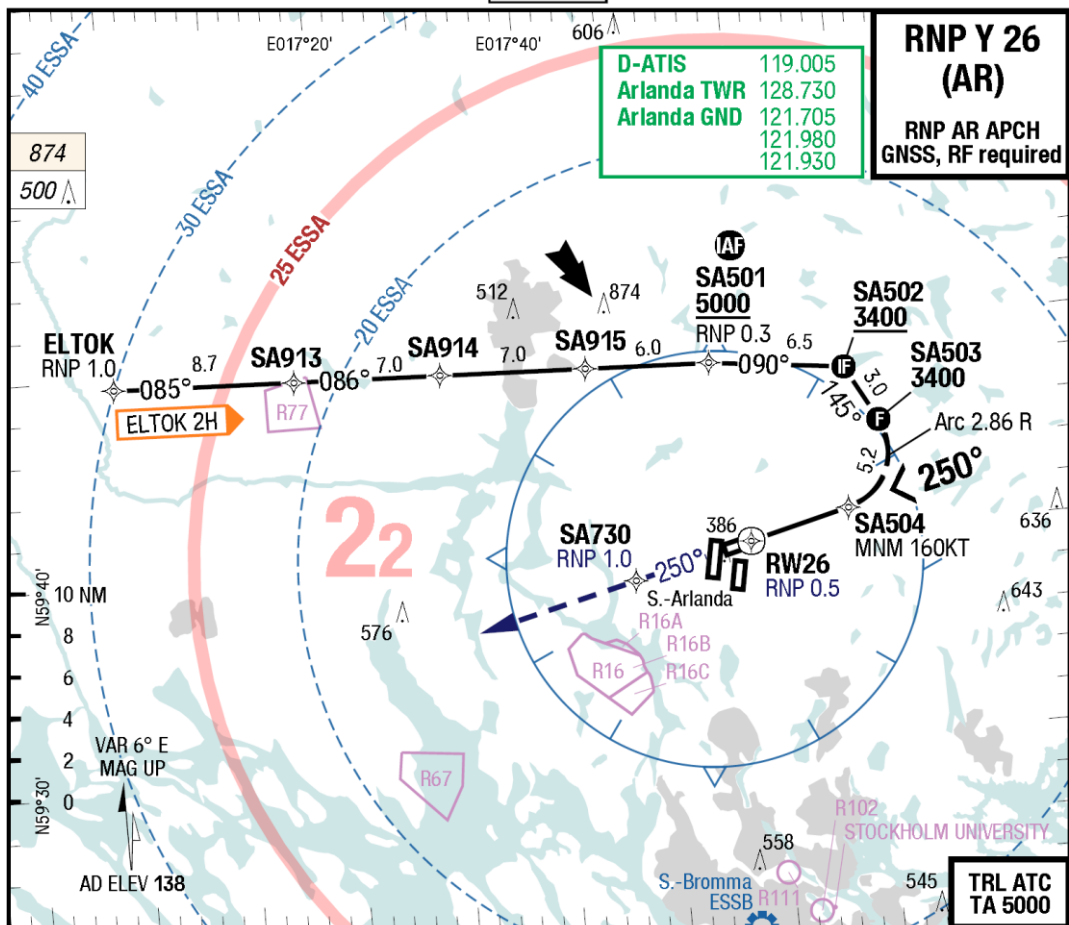
Sweden Stockholm Arlanda

14-MAY-2020

ARN-ESSA

7-100

RNP Y 26 (AR)



26	RNP 0.30 1)2)				Circling
C	ft - m/km ft	310 - 750 430			Not published
D	ft - m/km ft	320 - 750 440			Not published

1) Uncompensated BARO VNAV NA below -25°C
2) With EVS 550m

Рис. 4.20. Схема RNP AR APCH с Баро-VNAV
Не использовать в полете, только для учебных целей!

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. 4.20). Для выполнения процедуры Baro-VNAV должны быть соблюдены следующие условия:

- навигационная система должна быть сертифицирована по RNP0.3 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 $0,01^\circ$ 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°C в зависимости от того, что меньше. Если во время захода на посадку фактическая температура на аэродроме меньше той, которая использовалась при расчете процедуры -25°C (см. рис. 4.21), то заход на посадку не разрешается для ВС, у которых отсутствует компенсация температурной поправки барометрического высотомера.

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).

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.

При температуре воздуха, отличной от стандартной атмосферы, барометрический высотомер обладает температурной погрешностью. В этой связи при отрицательной температуре при неучете температурной погрешности ВС будет лететь ниже на величину $-\Delta H$, а в при высоких температурах — выше на величину $+\Delta H$ (рис. 4.21). При отрицательных температурах ниже, чем указано на схеме, запас высоты над препятствием на конечном участке захода на посадку будет меньше установленного значения. При высоких положительных температурах значение вертикального угла снижения (VPA) увеличивается, что может привести к увеличению вертикальной скорости больше допустимых значений.

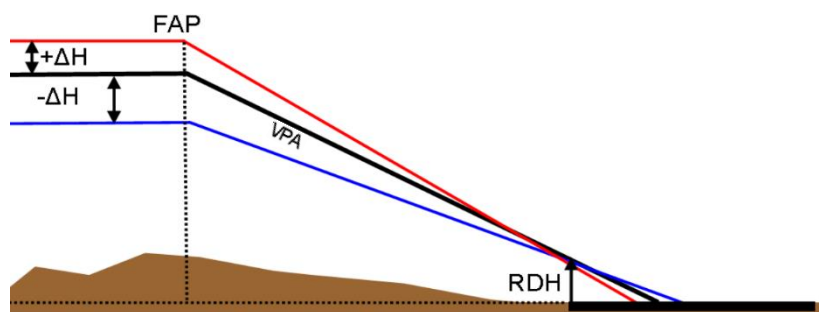


Рис. 4.21. Пояснения к расположению VPA при температуре воздуха, отличной от стандартной атмосферы

Бортовое оборудование SBAS предусматривает три уровня характеристик захода на посадку: LPV, LNAV/VNAV и LNAV. При отказе режима LPV система переключается на режим LNAV.

При заходе на посадку по схеме RNPAPCH в зависимости от спутниковой поддержки SBAS возможен неточный (2D) и точный (3D) заход на посадку (рис. 4.22).

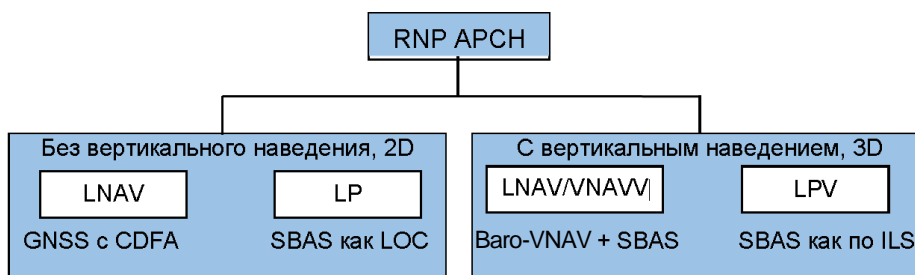


Рис. 4.22. Неточный и точный заход на посадку по схемам RNP APCH

На рис. 4.23 графически отображено определение минимальных высот пролета препятствий на конечных участках захода на посадку по схемам RNP APCH с минимумом горизонтального наведения LNAV.

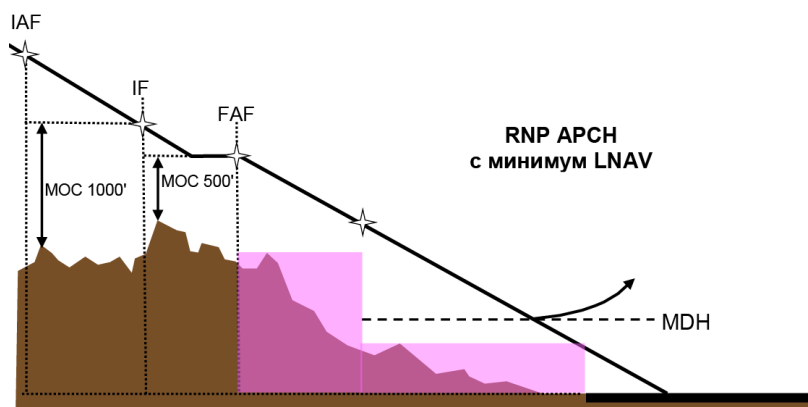
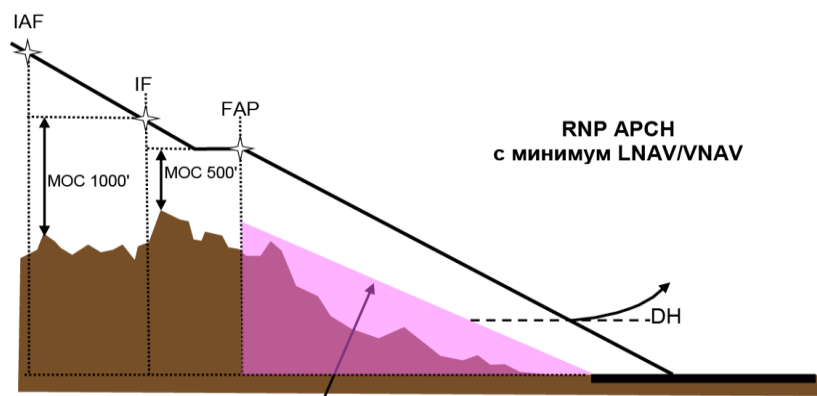


Рис. 4.23. Определение минимальной высоты пролета препятствий на конечном участке захода на посадку с минимумом LNAV

На рис. 4.24 графически отображено определение минимальных высот пролета препятствий на конечных участках захода на посадку по схемам RNP APCH с минимумом горизонтального и вертикального наведения LNAV/VNAV.



Obstacle clearance surface (OCS) – поверхность пролёта препятствий

Рис. 4.24. Определение минимальной высоты принятия решения на конечном участке захода на посадку с минимумом LNAV/VNAV

Изменение чувствительности индикатора боковых отклонений

Отклонение от заданной линии пути в поперечном направлении в системах зональной навигации индицируется с помощью вертикальной планки на приборе типа ПНП (CDI) или на навигационном дисплее. 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 ($\pm 3,7$ 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. мили ($\pm 1,9$ км). При этом предел срабатывания сигнализации RAIM устанавливается 1 м. мили (1,9 км).

При расстоянии до FAF 2 м. мили (3,7 км) предел чувствительности CDI и RAIM плавно меняется, и в FAF устанавливается $\pm 0,3$ м. мили (± 556 м, далее $\pm 0,6$ км), соответствующие заходу на посадку. При этом ВС, по крайней мере за 3,7 км до FAF, должно находиться с посадочным путевым углом и с отклонением от линии пути не более $\pm 0,6$ км.

При выполнении процедуры прерванного захода на посадку после пролета точки MAPt чувствительность CDI изменяется автоматически на ± 1 м. мили ($\pm 1,9$ 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 чувствительность CDI составляет $\pm 0,6$ 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. мили. После FAF масштаб индикации бокового наведения 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 фт. (± 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. мили, 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. Большие значения отклонения 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.

Действия пилота при заходе на посадку с применением зональной навигации, основанной на GNSS

Во время предполетной подготовки изучить NOTAM, содержащий информацию по ограничениям использования GNSS, на аэродроме посадки и запасном аэродроме.

Перед полетом в ходе внешнего осмотра ВС, по возможности, проверить состояние навигационных антенн и обшивки фюзеляжа около каждой из этих антенн (такая проверка может быть проведена не пилотом, а квалифицированным и уполномоченным лицом).

Система RNP или система RNP вместе с пилотом обеспечивают выдачу предупреждения, если не соблюдается требование к точности или если вероятность того, что боковая TSE превышает 2 м. мили, составляет больше чем 10^{-5} .

Если наблюдение показывает, что ВС находится вне установленных пределов, возможно, потребуется определить причины фактического отклонения от линии пути или абсолютной высоты и принять меры по предотвращению повторения этого. Кроме того, в соответствии с одним из условий получения утверждения пилоты/эксплуатанты должны уведомлять соответствующий регламентирующий полномочный орган о любом из нижеследующих событий:

- боковые навигационные погрешности 27,8 км (15 м. миль) или более;
- продольные навигационные погрешности 18,5 км (10 м. миль) или более;
- продольные навигационные погрешности, составляющие 3 или более минут, между расчетным временем прибытия ВС в точку передачи донесений и фактическим временем его прибытия;
- отказы навигационной системы.

При использовании автономного оборудования GNSS:

1) при потере функции обнаружения RAIM можно продолжать использование GNSS для целей навигации. Пилоту следует производить перекрестную проверку местоположения ВС с помощью других источников информации о местоположении (например, данных VOR, DME и/или NDB) для подтверждения приемлемого уровня навигационных характеристик. В противном случае летный экипаж должен перейти на альтернативное навигационное средство и уведомить органы УВД;

2) если в результате предупреждения RAIM сигнализация укажет на недостоверность навигационной индикации, пилоту следует перейти на альтернативное навигационное средство и уведомить орган ОВД.

Компьютерная программа прогнозирования готовности RAIM не гарантирует обеспечения обслуживания, а является средством оценки возможностей соблюдения навигационных характеристик системой RNAV. Пилоты должны отдавать себе отчет в том, что из-за незапланированного отказа определенных элементов GNSS возможности навигации по GPS/ГЛОНАСС или RAIM могут быть полностью утрачены, когда ВС находится в воздухе, что может потребовать перехода на альтернативное навигационное средство.

Вследствие этого пилотам следует оценить возможность выполнения полета (потенциально в другой пункт) в случае потери возможности навигации по GPS/ГЛОНАСС.

Для удовлетворения требования к точности 95 % FTE не должна превышать 0,5 м. мили на начальном и промежуточном участках RNP APCH и при прерванном заходе на посадку по RNAV. 95 %-ная FTE не должна превышать 0,25 м. мили на участке FAS операции RNP APCH.

Примечание. Установлено, что использование индикатора отклонения с отклонением на полную шкалу в 1 м. мили на начальном и промежуточном участках и при уходе на второй круг по RNAV и с отклонением на полную шкалу в 0,3 м. мили на участке FAS является приемлемым способом соблюдения требований. Установлено, что использование ав-

топилота или командного пилотажного прибора является приемлемым способом соблюдения требований (системы поперечной устойчивости не подходят).

Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений

Во время полета на начальном и промежуточном участках и при выполнении прерванного захода на посадку по RNAV или операции RNP APCH выдает предупреждение, если требование к точности не соблюдается или если вероятность того, что боковая TSE превысит 2 м. мили больше чем 10^{-5} . Во время полетов на участке FAS операции RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV система RNP выдает предупреждение, если требование к точности не соблюдается или если вероятность того, что боковая TSE превышает 0,6 м. мили больше чем 10^{-5} .

Качество сигнала в пространстве. Во время полетов на начальном и промежуточном участках и при выполнении прерванного захода на посадку по RNAV или операции RNP APCH бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение, если вероятность погрешностей сигнала в пространстве, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 2 м. миль, превышает 10^{-7} в час. Во время полетов на участке FAS операции RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение, если вероятность погрешности сигнала в пространстве, являющейся причиной боковой погрешности местоположения более 0,6 м. мили, превышает 10^{-7} в час.

Кроме обычной предполетной проверки требуется следующее:

1) пилот должен удостовериться в том, что схемы захода на посадку, которые могут использоваться для планируемого полета (включая запасные аэродромы), актуальны и не запрещены инструкцией авиакомпании или NOTAM;

2) во время предполетной подготовки пилот должен удостовериться в том, что в случае потери во время полета возможностей RNP APCH для выполнения полета и посадки в пункте назначения имеются достаточные работоспособные средства;

3) пилоты должны принимать во внимание любые NOTAM или инструктивный материал эксплуатанта, которые могли бы отрицательно повлиять на работу бортовой системы ВС или на наличие или приемлемость схем в аэропорту посадки или в любом запасном аэропорту.

Ни при каких обстоятельствах пилот не должен изменять боковое отклонение траектории полета между FAF и точкой MAPt.

Когда на конечном участке захода на посадку для вертикального наведения по траектории используется Baro-VNAV, отклонения выше и ниже траектории Baro-VNAV не должны превышать ± 22 м (± 75 фт.).

Пилот должен выполнить прерванный заход на посадку, если боковые и вертикальные отклонения, если таковые индицируются, превышают указанные критерии, за исключением случаев, когда пилот видит визуальные ориентиры, необходимые для продолжения захода на посадку.

Пилот должен уведомить органы ОВД о потере любых возможностей RNP APCH, а также о предполагаемом курсе действий. Если пилот не может соблюдать требования схемы RNP APCH, он должен как можно скорее уведомить об этом ОВД. Потеря возможностей RNP APCH включает любой отказ или событие, из-за которого ВС более не может соблюдать требования RNP APCH в отношении данной схемы. Эксплуатанту следует разработать порядок действий в чрезвычайной обстановке для принятия мер по обеспечению безопасности полета после потери возможности RNP APCH при заходе на посадку.

Тактическое вмешательство органов ОВД в районе аэродрома может включать радиолокационные курсы, разрешения «прямо до», которые обходят начальный участок захода на посадку, выход на начальный или промежуточный участок захода на посадку или ввод точек пути, загружаемых из базы данных. При выполнении указаний органов ОВД пилот должен отдавать себе отчет о последствиях для навигационной системы следующих моментов:

1) пилотам не разрешается ручной ввод координат в навигационную систему для выполнения полета в зоне аэродрома;

2) разрешения «прямо до» могут быть приемлемы до точки IF при условии, что результирующее изменение линии пути на IF не превышает 45 °.

Выполнение захода на посадку

Режим захода на посадку будет инициирован автоматически системой RNP, если выполняется прямой переход к схеме захода на посадку (например, если ВС наводится органом УВД) на продолжение траектории конечного участка захода на посадку и пилот выбирает функцию или эквивалентную функцию; также немедленно инициируется режим захода на посадку с наведением по курсу LP (Localizer performance) или по курсу и глиссаде LPV (Localizer performance with vertical guidance).

Система обеспечивает боковое и/или вертикальное наведение на конечном участке захода на посадку LP или LPV или продолжения траектории конечного участка захода на посадку (для случая прямого перехода).

Пилот должен убедиться в том, что сигнализатор режима захода на посадку по GNSS индицирует LP или LPV (или эквивалентную сигнализацию) за 2 м. мили до FAP.

Выход на конечный участок захода на посадку должен быть выполнен не позднее FAP для того, чтобы ВС должным образом стабилизировалось на курсе конечного участка захода на посадку перед началом снижения (для обеспечения высоты пролета препятствий и над местностью).

Необходимо задействовать соответствующие индикаторы для отслеживания следующей информации:

- местоположение ВС относительно траектории в боковой плоскости;
- местоположение ВС относительно траектории в вертикальной плоскости;
- отсутствие сигнализации потери целостности LOI (Loss of integrity).

Пилот должен соблюдать все опубликованные ограничения по абсолютной высоте и скорости.

До прохождения FAP пилот должен прекратить выполнение схемы захода на посадку:

- 1) если сигнализация указала на потерю навигации (например, отсутствие питания, отказ оборудования ...);
- 2) в случае срабатывания сигнализации LOI или эквивалентной;
- 3) в случае предупреждения о малой абсолютной высоте (если применимо).

После прохождения FAP, если пилот не имеет визуальных ориентиров, требуемых для продолжения захода на посадку в режиме визуального полета, выполнение схемы необходимо прекратить, если:

- 1) сигнализация указала на потерю навигации (например, в боковом направлении, по вертикали или в обоих направлениях).

Примечание. Контроль LOI после прохождения FAP ведет к потере навигации.

- 2) если показана потеря вертикального наведения (даже если боковое наведение уже индицируется); и/или

- 3) при чрезмерном значении ошибки техники пилотирования, которое невозможно исправить своевременно.

Пилот должны выполнить прерванный заход на посадку при превышении допустимых значений бокового и/или вертикального отклонения, которое не может быть скорректировано своевременно, если пилот не имеет визуальных ориентиров, требуемых для продолжения захода на посадку. Прерванный заход на посадку должен выполняться в соответствии с опубликованной схемой (например, обычный или по RNAV).

Пилот должен уведомить органы УВД о потере любых возможностей RNP APCH, а также о предполагаемом курсе действий. Если пилот не может соблюдать требования схемы RNP APCH, он должен как можно скорее уведомить об этом диспетчера ОВД. Потеря возможностей RNP APCH включает любой отказ или любое событие, из-за которого ВС более не может соблюдать требований RNP APCH в отношении данной схемы.

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 ВС (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 пунктами органа ОВД в случае ухудшения качества данных.

Аэродромные диспетчерские пункты и органы, предоставляющие диспетчерское обслуживание подхода, своевременно, с учетом требований соответствующей(их) службы (служб), обеспечиваются информацией об эксплуатационном состоянии радионавигационных служб, имеющих значение для выполнения захода на посадку, посадки и взлета на обслуживаемом(ых) ими аэродроме(ах).

При нарушении качества сигнала GNSS в районе аэродрома за пределы точности навигационной спецификации диспетчер информирует об этом пилота.

4.10. Критерии учета препятствий при полете по маршруту

Для маршрутов RNAV, основанных на RNP участков, значение полуширины зоны ($\frac{1}{2}W$) учета препятствий (рис. 4.25)

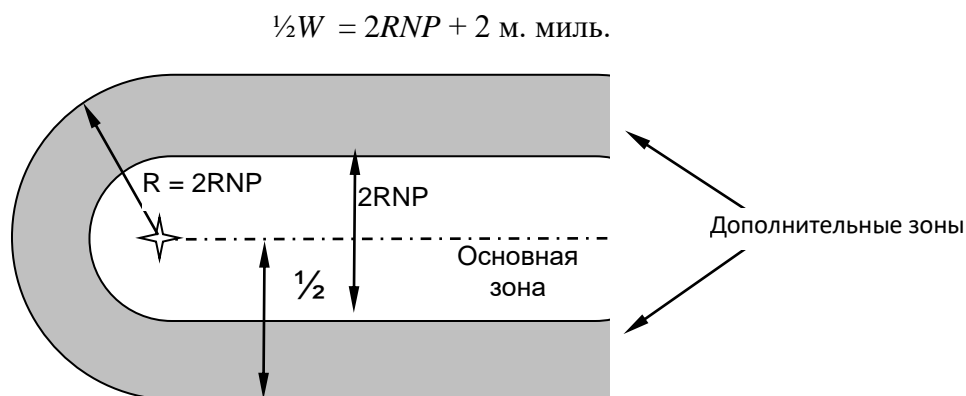


Рис. 4.25. Зона учета препятствий для маршрутов RNP RNAV

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 ($\frac{1}{2}W$)		Полная (W)	
	км	м. миль	км	м. миль
4	18,5	10	37,0	20
2	11,1	6	22,2	12
1	7,4	4	14,8	8

На маршрутных картах Lido рядом с кодификатором воздушной трассы публикуется значение навигационной точности выдерживания линии заданного пути (ЛЗП) и признак в м. милях, что при полете по воздушной трассе необходимо применять зональную навигацию (рис. 4.26).

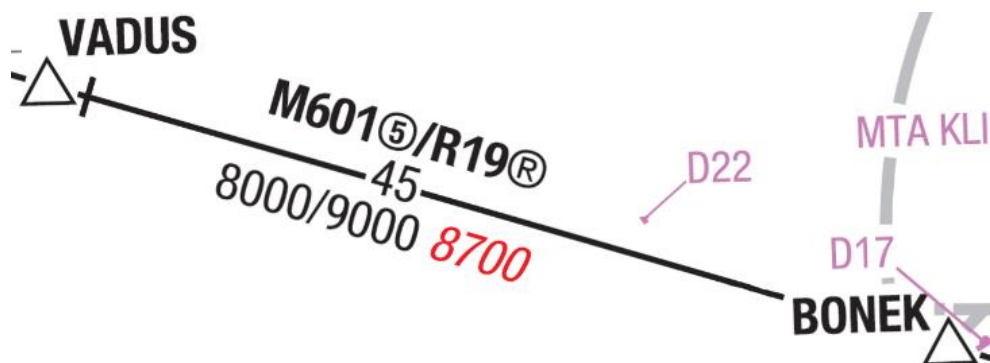


Рис. 4.26. Обозначение точности выдерживания ЛЗП и применения зональной навигации: ⑤ – точность выдерживания ЛЗП ± 5 м. миль для трассы М601; ① – признак применения зональной навигации на трассе R19

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. 4.27 показана зона учета препятствий только в одном направлении.

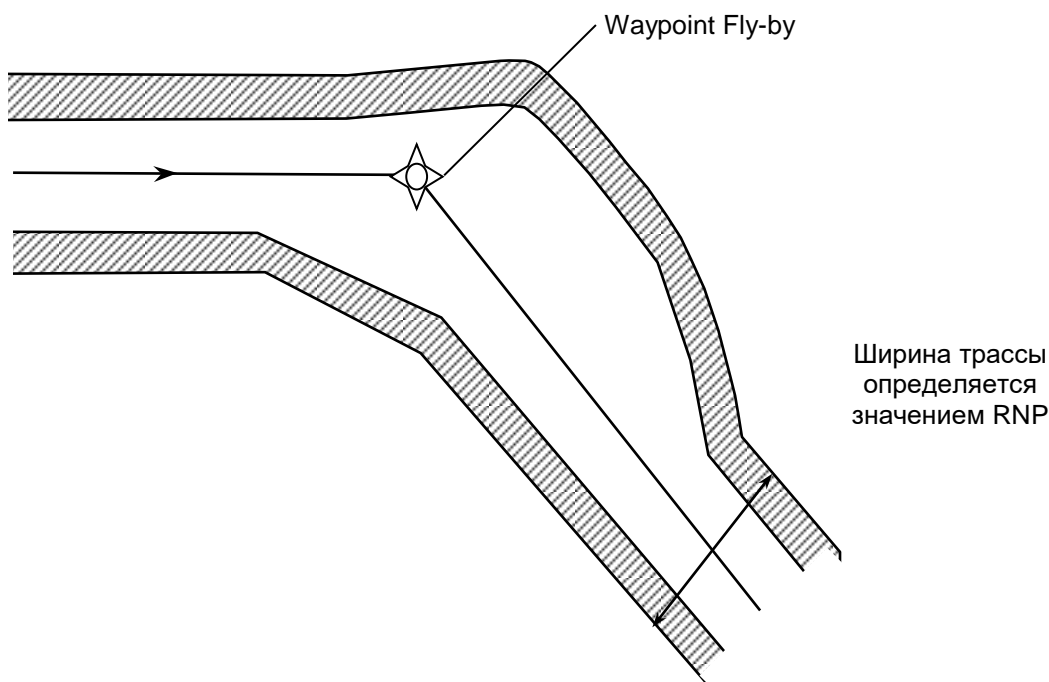


Рис. 4.27. Зона учета препятствий для маршрута RNAV с точкой пути Fly-by

Значение минимального запаса высоты над препятствием (МОС), подлежащего 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.

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. В поле 18 вносится PBN/B2.

2. Воздушное судно оборудовано и сертифицировано по RNP4. В поле 18 вносится PBN/L1.

В качестве примера на рис. 4.28 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 - S D M 2 4 5	8 FLIGHT RULES - I	TYPE OF FLIGHT S <<≡
9 NUMBER -	TYPE OF AIRCRAFT A 3 2 0	WAKE TURBULENCE CAT / M	10 EQUIPMENT - /S <<≡
13 DEPARTURE AERODROME - U L L I		TIME 1 0 4 0 <<≡	
15 CRUISING SPEED - N 0 4 5 4	LEVEL F 3 4 0	ROUTE N045F340 DCT KO B141 RANVA/N045	
UN746 GORPI UZ80 TILAV UL87 TADUV T173 GED GED3E			
_____ <<≡			
16 DESTINATION AERODROME - E D D G	TOTAL EET HR. MIN 0 2 2 0	ALTN AERODROME → E D D V	2ND ALTN AERODROME → E D D L <<≡
18 OTHER INFORMATION _____			
EET/EETT0013 EVRR0042 ESAA0048 EPWW0116 EDUU0128 EDGG02 REG/EIDXY			
_____) <<≡			
SUPPLEMENTARY INFORMATION (NOT TO BE TRANSMITTED IN FPL MESSAGES)			
19 ENDURANCE HR MIN -E / 0 3 4 0	PERSONS ON BOARD → P / 1 3 7		EMERGENCY RADIO UHF VHF ELT → R / <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
SURVIVAL EQUIPMENT POLAR DESERT MARITIME JUNGLE JACKETS LIGHT FLUORES UHF VHF → <input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>			
DINGHIES NUMBER CAPACITY COVER COLOUR → D / 7 → 1 4 0 → C → ORANG <<≡			
AIRCRAFT COLOUR AND MARKINGS A / WHITE WITH A DARK BLUE TAIL			
REMARKS → <input checked="" type="checkbox"/> / _____ <<≡			
PILOT IN COMMAND C / BURAKOV) <<≡			
FILED BY		SPACE RESERVED FOR ADDITIONAL REQUIREMENTS	
PYATAKOV		Please provide a telephone number so our operators can contact you if needed	

Рис. 4.28. 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. В табл. 4.7 представлена фразеология, опубликованная в Doc 4444 и АИПах некоторых 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) APPROVAL	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 АТС 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 НЕ НАДЕЖЕН (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 (<i>distance</i>) MILES (GNSS or DME) FROM (<i>name of DME station</i>) (or <i>significant point</i>)	ДОЛОЖИТЕ (<i>расстояние</i>) МИЛИ (GNSS или DME) ОТ (<i>наименование станции DME</i>) или (<i>основная точка</i>)
П	(<i>distance</i>) MILES (GNSS or DME) FROM (<i>name of DME station</i>) (or <i>significant point</i>)	(<i>расстояние</i>) МИЛИ (GNSS или DME) ОТ (<i>наименование станции DME</i>) (или (<i>основная точка</i>))
Д	REPORT (GNSS or DME) DISTANCE FROM (<i>significant point</i>) or (<i>name of DME station</i>)	ДОЛОЖИТЕ РАССТОЯНИЕ (GNSS или DME) ОТ (<i>основная точка</i>) или (<i>наименование станции DME</i>)
Д	(<i>distance</i>) MILES (GNSS or DME) FROM (<i>name of DME station</i>) (or <i>significant point</i>).	(<i>расстояние</i>) МИЛИ (GNSS или DME) ОТ (<i>наименование станции DME</i>) (или (<i>основная точка</i>))

Указание крейсерских эшелонов

Д	CROSS (<i>distance</i>) MILES, (GNSS or DME) [(<i>direction</i>)] OF (<i>name of DME station</i>) OR (<i>distance</i>) [(<i>direction</i>)] OF (<i>significant point</i>) AT (or ABOVE or BELOW) (<i>level</i>)	СЛЕДУЙТЕ НА (<i>расстояние</i>) МИЛЬ (GNSS или DME) [(<i>направление</i>)] ОТ (<i>наименование станции DME</i>) ИЛИ (<i>расстояние</i>) [(<i>направление</i>)] ОТ (<i>основная точка</i>) НА (или ВЫШЕ, или НИЖЕ) (<i>уровень</i>)
---	---	--

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 — Lido, ФГУП «ЦАИ» и другие поставщики аэронавигационной информации 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 фут. (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 70°N – 60°S).

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 систем RNAV 10, 5, 2 использование базы данных не является обязательным, но если она используется, к ней предъявляются требования такие же, как и для систем RNAV 1 и 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 – 0,1 м. мили или ниже;
- **RNP AR APCH**, которое имеет навигационную точность 0,3 – 0,1 м. мили или ниже и осуществляет функцию *RF*.

Примечание. С вводом в действие функциональных дополнений GNSS соответствующие процедуры имеют 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 1°, а от истинного меридиана с разрешением 0,1°.

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.

Информация о светосигнальном оборудовании ВПП представляется на карте захода на посадку. Более полная информация о светосигнальном оборудовании для каждой ВПП дается в Legends and Tables, п. 3.4.3 Landing Runway System Information. В данном разделе аббревиатурой указывается 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 (рис. 5.1).

Информацию об огнях подхода и ВПП Lido представляет на карте захода на посадку (рис. 5.1).

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:

- 1) при наличии смещенного порога ВПП огни между началом ВПП и смещенным порогом излучают красный свет в направлении захода на посадку;
- 2) 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.

Входные огни ВПП указываются аббревиатурой:

- 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)).

08-AUG-2019

WAW-EPWA

7-20

ILS Y 11

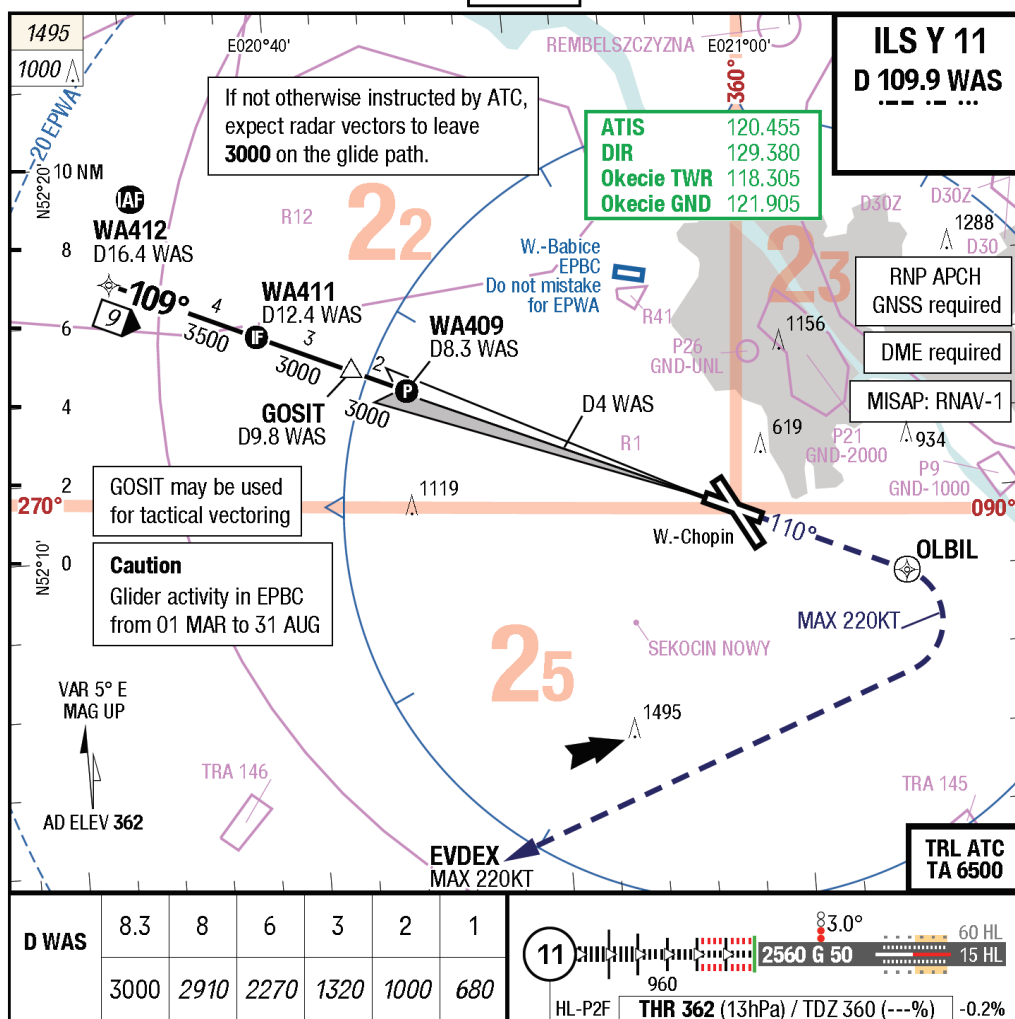


Рис. 5.1. Огни подхода и ВПП11
 Не использовать в полете, только для учебных целей!

5.2. Огни ВПП

Обозначение боковых огней ВПП представлено на рис. 5.2; осевых и боковых огней ВПП — на рис. 5.3.

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, 15 м или 30 м на ВПП, оборудованной для точного захода на посадку по категории II, или других ВПП, на которых предусматриваются такие огни;
- 7,5 м или 15 м на ВПП, оборудованной для точного захода на посадку по III категории.

Осевые огни ВПП имеют следующую аббревиатуру:
 CL — Centerline Lights.

Осевые огни со стандартной конфигурацией: сначала белые, затем чередующиеся: белые и красные огни длиной 2000 фт. (610 м) за 1000 фт. (305 м) до конца ВПП и красные огни длиной 1000 фт. (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.

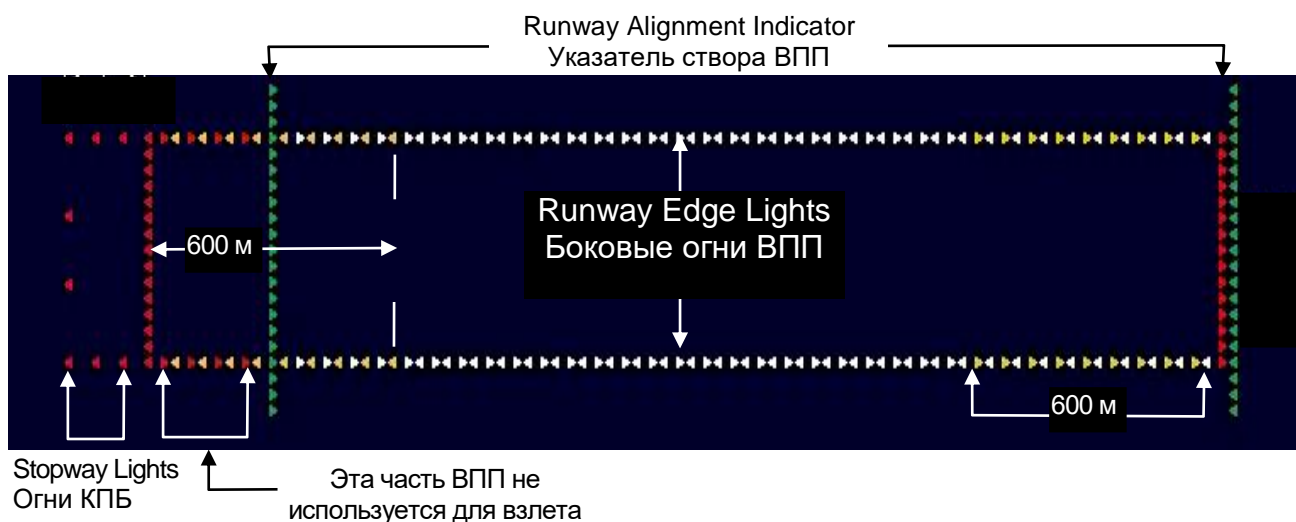


Рис. 5.2. Боковые огни ВПП

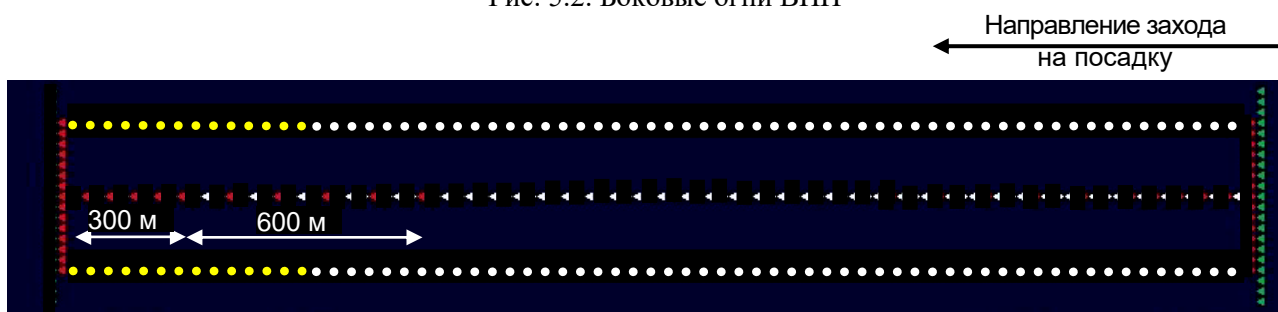


Рис. 5.3. Боковые и осевые огни ВПП

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-N — High Speed Taxiway turn-off («Высокоскоростная РД сруливания»).

Буква N указывает соответствующую нумерацию РД, на которой устанавливаются осевые огни РД.

5.3. Огни подхода

5.3.1. Общие сведения

Существуют различные системы огней подхода (Approach Light System, ALS) 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 Doc 9365 Руководство по всепогодным полетам светотехническое оборудование ВПП подразделяется на классы согласно табл. 5.1.

Таблица 5.1

Системы огней приближения

Класс светотехнического оборудования	Длина, конфигурация и интенсивность огней подхода
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 м), 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 переменного-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 последующей вспышкой огней»).

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 быстро перемещающуюся «световую волну». На удалении 300 м от порога ВПП имеется световой горизонт шириной 30 м. Порог ВПП освещен световым горизонтом с огнями зеленого цвета (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 (см. 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 системы ALSF-II и CALVERT (CATII&CATIII). Отличие от рассмотренных систем ALSF-I и CALVERT заключается в добавлении ряда боковых красных огней концевой полосы торможения (см. рис. 5.6).

На рис. 5.7 показан вид огней ALSF-II с борта ВС при удалении от ВПП порядка 1800 м.

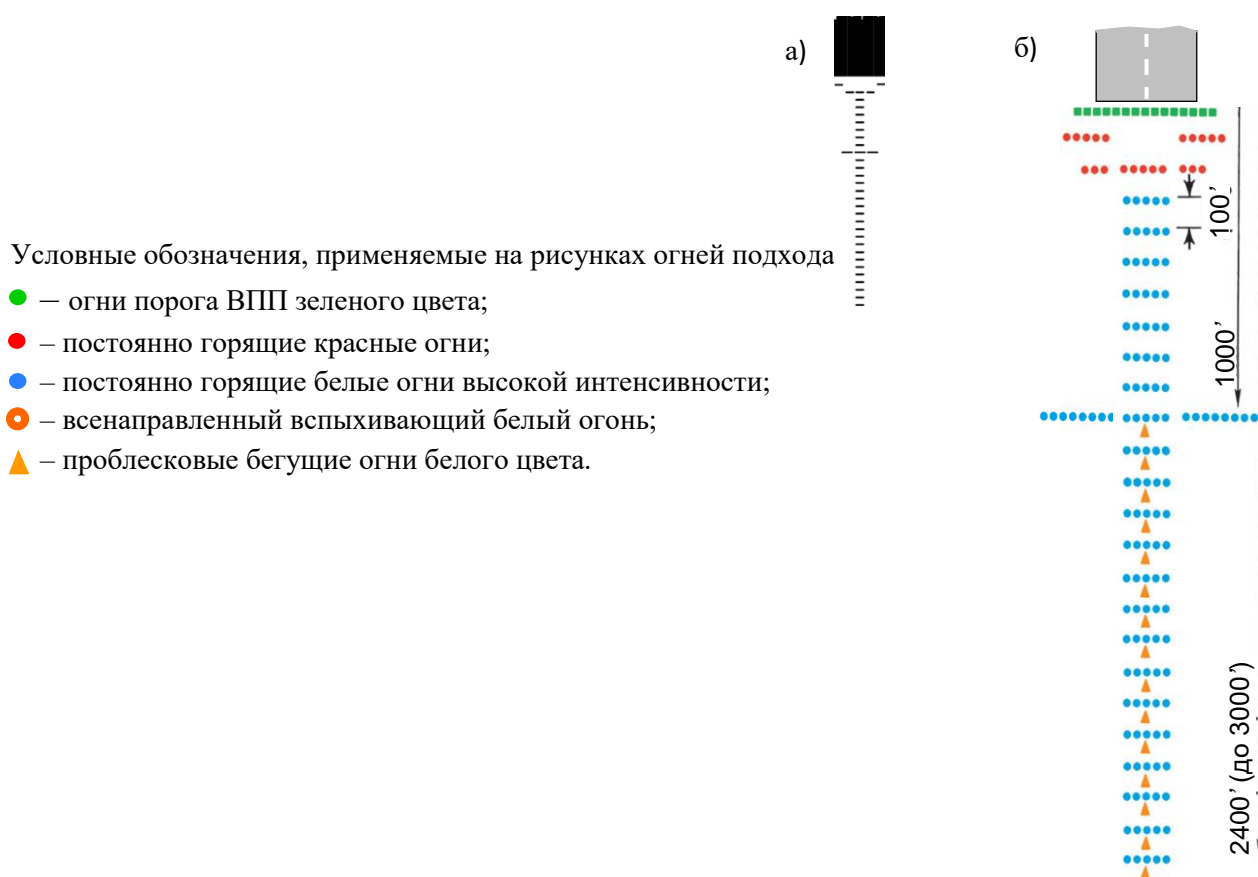


Рис. 5.4. Система огней подхода ALSF-I:
a – отображение на карте аэродрома; *б* – детализация огней

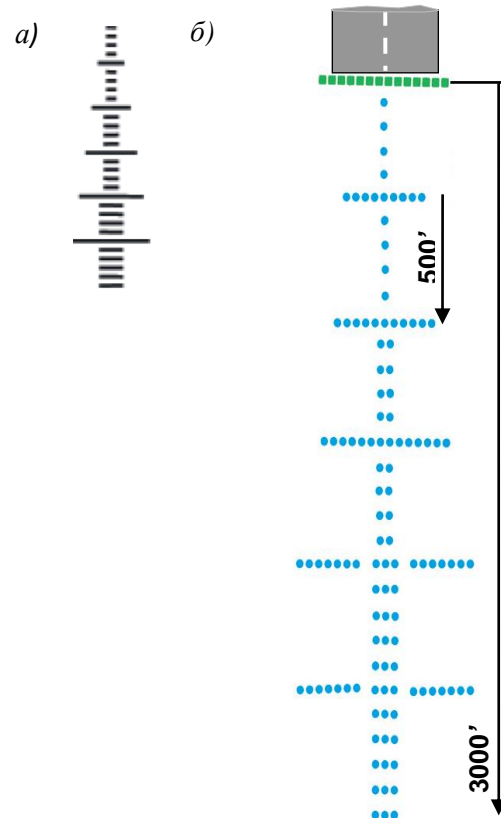


Рис. 5.5. Система огней подхода CALVERT: *a* – отображение на карте аэродрома; *б* – детализация огней

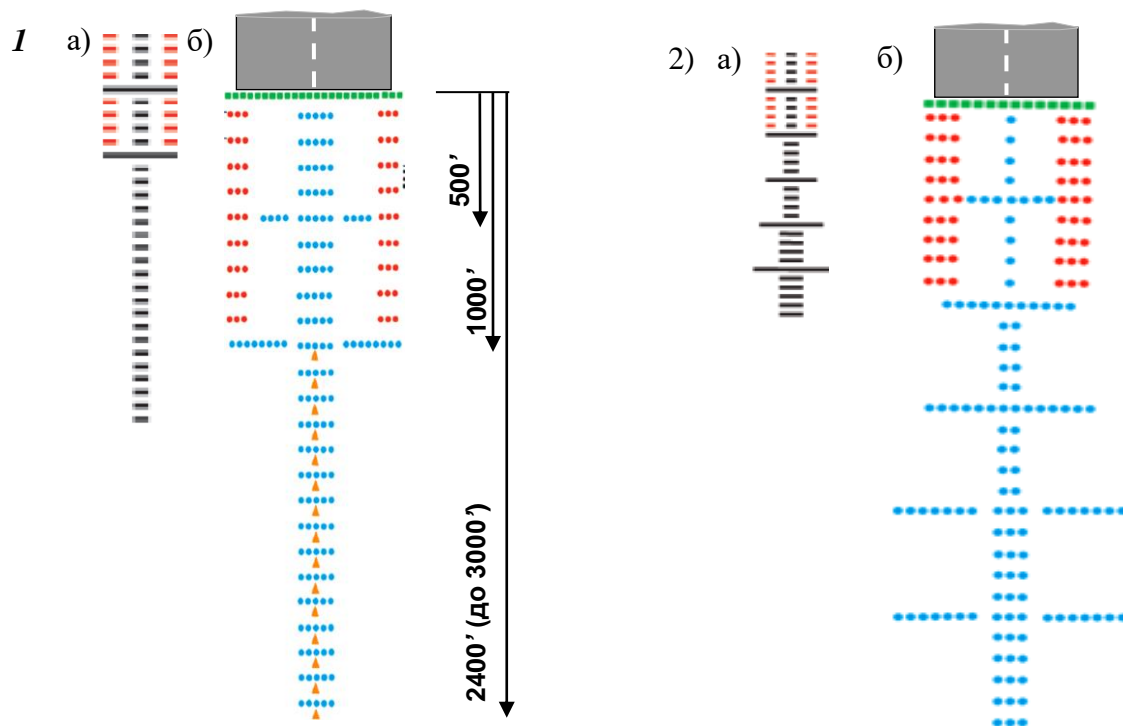


Рис. 5.6. Система огней подхода категорий II и III: 1 – ALSF-II; 2 – CALVERT (CATII&III); *a* – отображение на карте аэродрома; *б* – детализация огней

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:

MALSR — Medium Intensity Approach Light System with Runway Alignment Indicator Lights

(«Система огней подхода средней интенсивности с огнями указателя створа ВПП (с входными огнями)»);

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»);

MALSF — Medium intensity approach light system with sequenced flashing lights.

(«Система огней подхода средней интенсивности с бегущими проблесковыми огнями»).

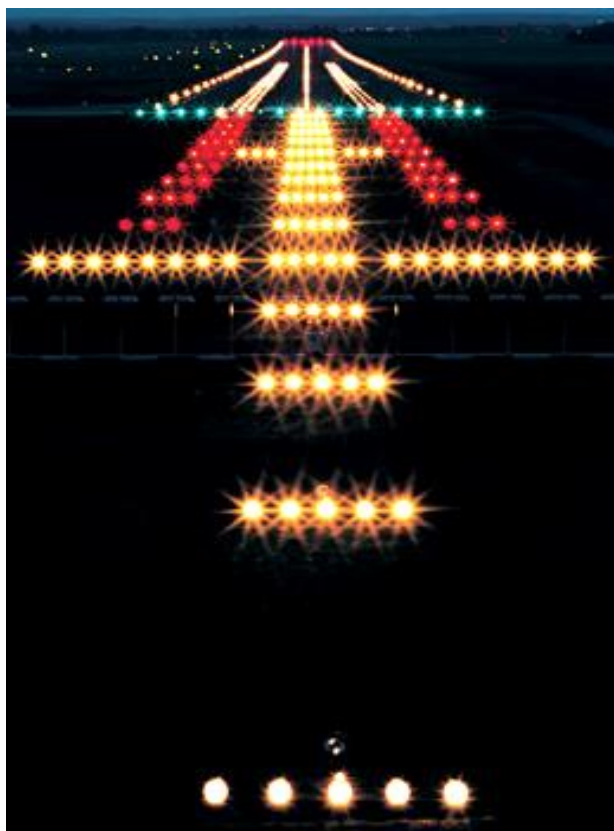


Рис. 5.7. Система огней подхода ALSF-II

5.3.4. Отображение светотехнического оборудования ВПП на картах Lido

Информация о светотехническом оборудовании ВПП публикуется на карте захода на посадку совместно с данными ВПП (рис. 5.8).

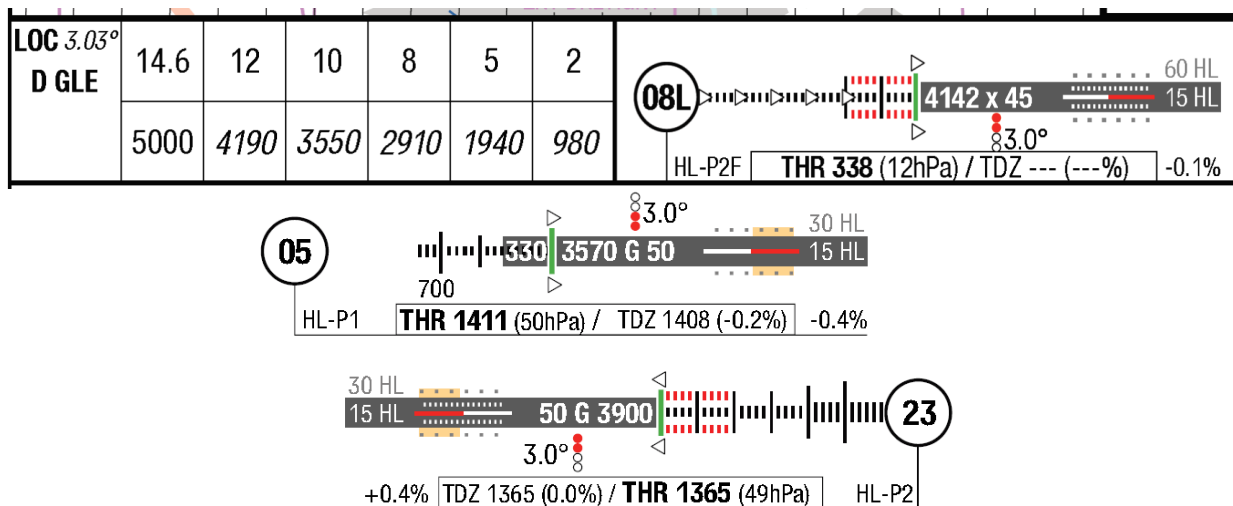


Рис. 5.8. Отображение светотехнического оборудования ВПП и данных ВПП

Информация о ВПП (бетонные и гравийные) включает в себя отображение ВПП с указанием:

- длины, ширины, абсолютной высоты порога ВПП, барометрический эквивалент, длины зоны приземления, уклон зоны приземления, %, и общий уклон ВПП, %);
- светотехническое оборудование ВПП.




Линейные размеры представлены в метрах.

Отображение огней подхода на картах захода на посадку дано в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Отображение огней подхода

Описание огней	Отображение
Осевые огни белые; продольный интервал 30 м / 100 фт., в США система освещения с интервалом 60 м / 200 фт. По крайней мере, один световой горизонт расположен в 300 м / 1000 фт. от порога ВПП. Обозначение: P1 – огни подхода точного захода на посадку по Cat 1; F – проблесковые огни; R – мигающие огни	P1 P1F P1R
Отображение огней подхода по Cat 2 и 3 Последние 300 м/1000 фт. – боковые огни красного цвета. Осевые огни белые; продольный интервал 30 м/100 фт. Минимум два горизонта расположены в 150 м/500 фт. и 300 м/1000 фт. от порога ВПП. Они могут быть объединены с любой из приведенных систем подхода	P2 P2
Стандартная упрощенная система огней подхода ИКАО (S). Максимальное продольное расстояние между огнями 60 м/200 фт. Один ряд светового горизонта расположен в 300 м/1000 фт. от порога ВПП	P2F 420
Нестандартные системы освещения (N). Любая система освещения огней подхода, которая не соответствует указанным требованиям	N N
Суффикс F: P2F, SF, NF Мигающие огни указывают, что доступны последовательные мигающие огни (обычно от начала системы огней подхода до 300 м/ 1000 фт. от порога ВПП). Каждая система огней подхода может быть дополнена последовательными мигающими огнями	N SF 420
Суффикс R: P1R Мигающие огни индикатора указателя входа в створ ВПП. Огни индикатора указателя входа в створ ВПП используются главным образом в системах огней подхода США. Вместо линейных огней до-	P1R

ступни последовательные мигающие огни	
Длина системы огней подхода указывается, когда она отклоняется от стандарта: 900 м (3000 фт.) для ИКАО и 2400 фт. (730 м) для систем огней подхода в США	 600
Осевые огни ВПП (последние 900-300 м/3000 – 1000 фт. белый/ красный прерывистый, последние 300-0 м/1000-0 фт. красный)	
Расстояние между осевыми огнями ВПП и интенсивность света (высокая, средняя, низкая или переменная: H, M, L или HL, ML)	15 HL
Осевая линия ВПП – белые огни (другие нестандартные огни сопровождаются дополнительным текстом)	
Смещенный порог ВПП может быть обозначен огнями зеленого цвета или маркирован белой линией. Длина смещения указывается	
Интервал боковых огней ВПП. Показана комбинация огней высокой и малой интенсивности с интервалом 60 м	60 HL 
Нестандартное расположение боковых огней ВПП	
Стандартные боковые огни желтого цвета последние 600 м/2000 фт./ или 1/3 от общей длины ВПП	
Указаны нестандартные осевые огни ВПП (RCLL, только если все белые) или огни зоны приземления огни (RTZL)	RTZL 1200 m
Нестандартное освещение ВПП (например, без пороговых огней ВПП) отображается обычно текстом	No RWY end lights

5.4. Системы визуальной индикации глиссады

5.4.1. 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-BARVASI с тремя горизонтами VASI;

3-BAR с тремя горизонтами укороченный VASI;

T-VASI с T-образным расположением огней;

AT-VASI укороченный с T-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, публикуется Lido на карте захода на посадку.

5.4.2. 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. 5.9). При трех фланговых горизонтах они имеют наименования: ближний (ближайший к порогу ВПП), средний и дальний (см. рис. 5.9, 1, 2). При двух горизонтах – ближнем и дальнем (рис. 5.9, 3–7) количество световых блоков в одном горизонте может быть три, два, один.

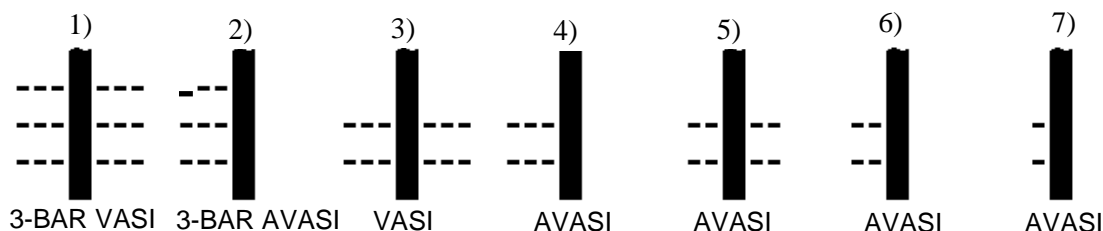


Рис. 5.9. Системы визуальной глиссады типа VASI

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 (см. рис. 5.10).

В большинстве систем VASI угол наклона световой глиссады находится в пределах $3,00^\circ$ – $4,00^\circ$ и указывается Lido на картах захода на посадку и карте объектов аэропорта.

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, $1^\circ 30'$ 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. 5.10) днем составляет: с 1) по 6) — 7,4 км, 7) — 4,5 км; в ночное время дальность возрастает 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.

Система T-VASI включает в себя 20 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 (см. рис. 5.11). Цвет огней белый и красный в зависимости положения воздушного судна относительно оси глиссады.

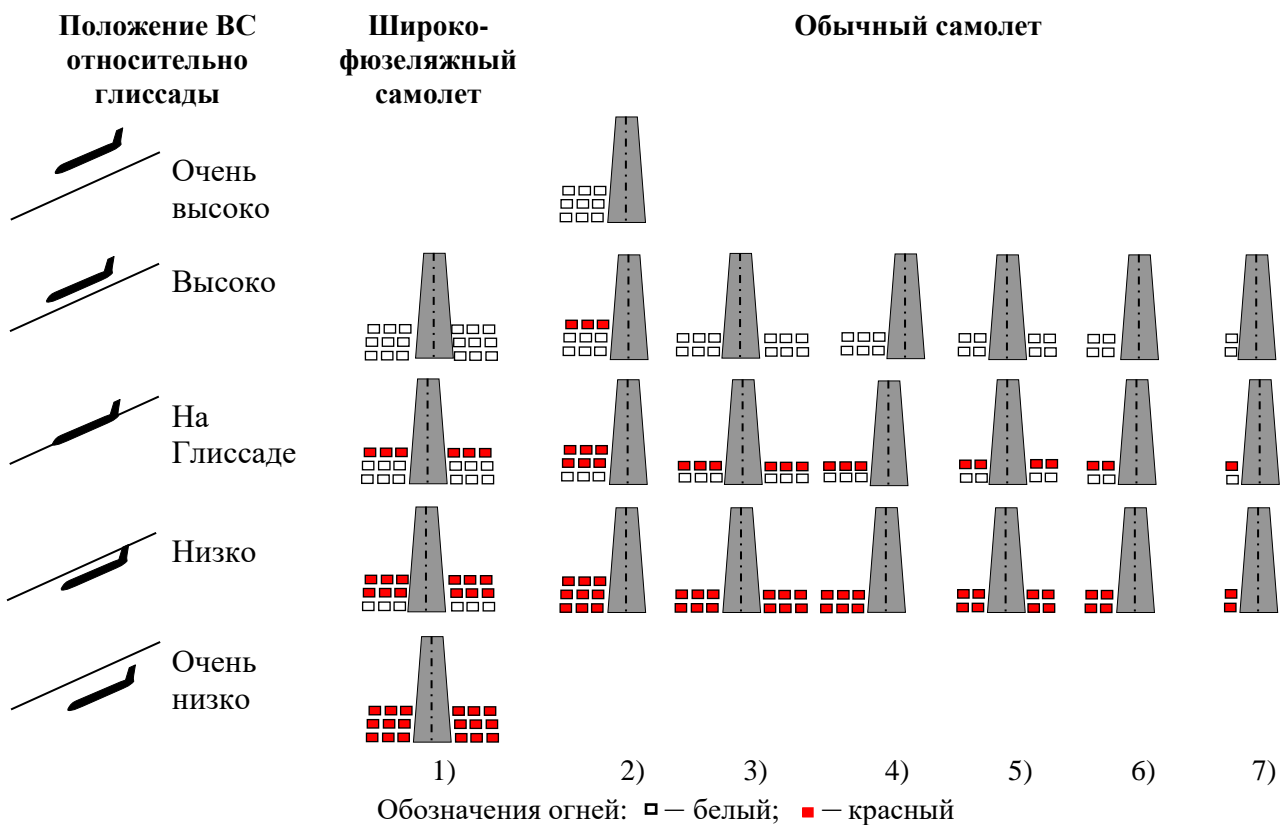


Рис. 5.10. Видимость глиссадных огней VASI и положение ВС относительно глиссады:

5.4.3. Системы визуальной индикации глиссады типа T-VASI

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. 5.12).

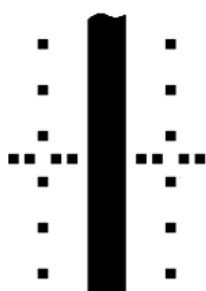


Рис. 5.11. Расположение огней в системе визуальной индикации глиссады T-VASI



Рис. 5.12. Система визуальной индикации глиссады AT-VASI

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. 5.13).

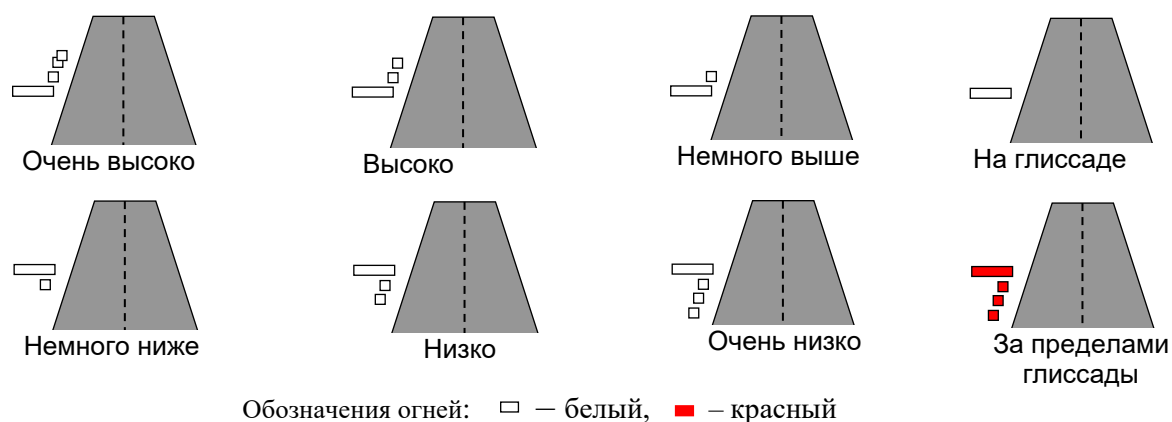


Рис. 5.13. Видимость глиссадных огней AT-VASI

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 $2,70^\circ$ – $4,00^\circ$. Фактический угол наклона Lidoуказывает на карте захода на посадку.

Угловая ширина сектора относительно оси глиссады для огней «лети выше», «лети ниже» составляет $\pm 1^\circ 54'$; красные огни видны, когда ВС находится ниже оси глиссады на $1^\circ 55'$.

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.

5.4.4. 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. 5.14, а). Система APAPI отличается от PAPI тем, что фланговый горизонт состоит из двух ламповых огней (рис. 5.14, б).

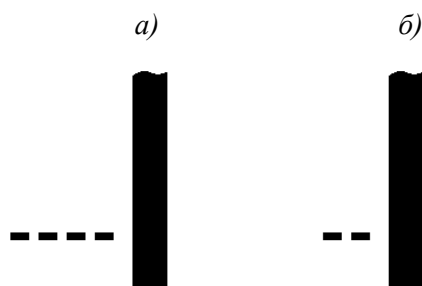


Рис. 5.14. Система визуальной глиссады указателя траектории точного захода на посадку: а – PAPI; б – APAPI

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 глissаде или близко к ней — видел бы два огня, расположенных ближе к ВПП, красными, а два огня, расположенных дальше от ВПП, — белыми;
- ниже глissады — видел бы три огня, расположенных ближе к ВПП, красными, а огонь, расположенный дальше от ВПП, белым; находясь значительно ниже глissады, видел бы все огни красными (рис. 5.15, а).

Фланговый горизонт АРАРІ устанавливается таким образом, чтобы во время захода на посадку пилот, находясь:

- выше глissады — видел бы оба огня белыми;
- на глissаде или близко к ней — видел бы огонь, расположенный ближе к ВПП, красным, а огонь, расположенный дальше от ВПП, — белым;
- ниже глissады — видел бы оба огня красными (рис. 5.15, б).

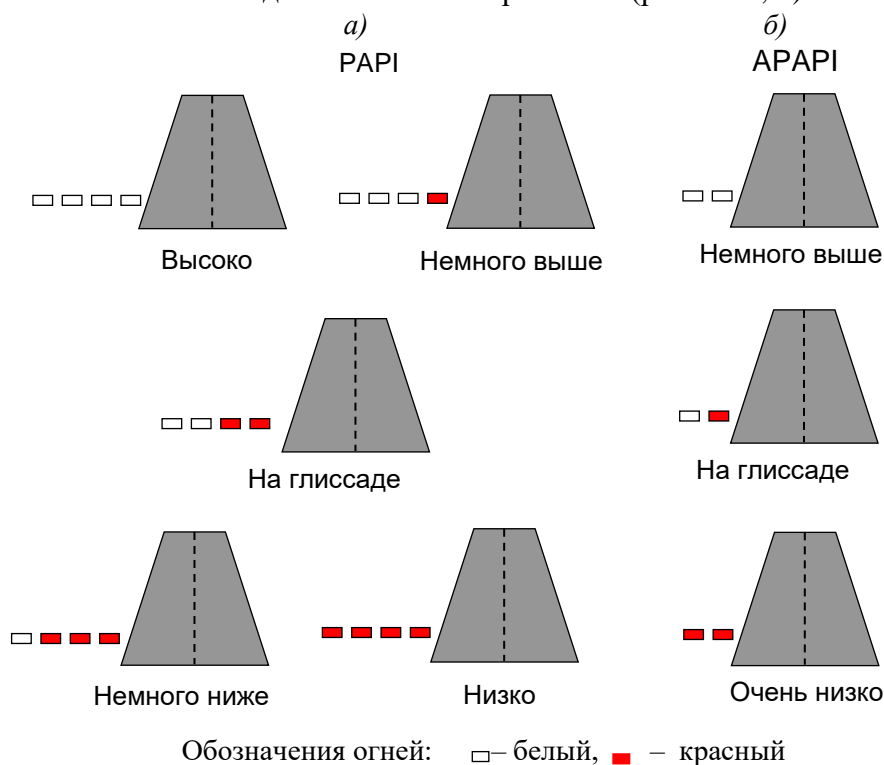


Рис. 5.15. Видимость глissадных огней РАРІ и АРАРІ и положение ВС относительно глissады

Угол наклона глissады РАРІ и АРАРІ устанавливается в пределах $3,00^\circ - 4,00^\circ$. Конкретный угол наклона глissады и сторона расположения флангового горизонта относительно оси ВПП указываются на карте аэродрома в разделе ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION.

Когда ВПП, на которой установлена система РАРІ (АРАРІ), оборудована системой ILS, то угол наклона визуальной глissады совпадает с глissадой ILS.










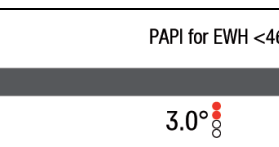





Угловая ширина сектора относительно оси глissады, когда видны только белые/красные огни РАРІ, составляет $\pm 30'$, а для АРАРІ $\pm 15'$.

Дальность видимости огней РАРІ 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.

Обозначение огней световой глissады на картах Lido представлено в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Обозначение огней световой глиссады на картах LIDO

Описание огней световой глиссады	Отображение
PAPI / APAPI с углом глиссады	3.0° 
VASIS с тремя горизонтами	3.0°  3.0° 
T-bar VASIS с двух сторон от ВПП	3.0°  3.0° 
T-bar VASIS с одной стороны от ВПП	3.0° 
3-bar AVASIS с левой стороны от ВПП	3.0° 
2-bar AVASIS с левой стороны от ВПП	3.0° 
Пульсирующий VGSI (Visual Glide Slope Indicator) (PVASI/PLASI)	3.0°  Pulsating VASI
VGSI для положения глаза ниже высоты колес 45 фт. (только в Канаде)	PAPI for EWH <46ft 3.0° 
PAPI/VASIS со стандартным углом	
3-bar VASIS с диапазоном углов	2.5°/3.0°  2.5°/3.0° 
PAPI с диапазоном углов	3.0°/3.2° 
Огни зоны приземления (RTZL), стандартная длина 900 м / 3000 фт.	

5.4.5. 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 °. О фактическом угле наклона глиссады информация на картах Lido не представляется. 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. 5.16.

Дальность видимости огней PLASI в ясную погоду: в дневное время — до 8 км, в ночное — до 18 км.

При заходе на посадку пилот не должен путать пульсирующие огни от наземных средств передвижения автотранспорта с огнями PLASI.

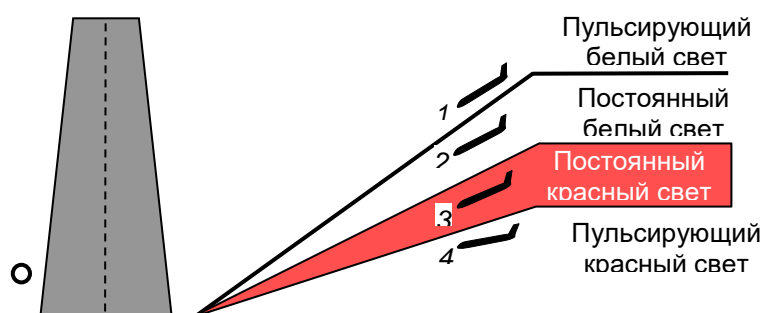


Рис. 5.16. Видимость глissадных огней PLASI и положение ВС относительно глissады: 1 – выше глissады; 2 – на глissаде (сектор глissады); 3 – немного ниже глissады; 4 – ниже глissады

5.4.6. Трехцветный индикатор визуальной глissады 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 глissады пилот может наблюдать один из трех цветов: янтарный, зеленый, красный (рис. 5.17).

Дальность видимости огней: в дневное время — до 2 км; в ночное время — до 9 км.



Рис. 5.17. Видимость глissадных огней TRCV и положение ВС относительно глissады

5.5.7. Элементы системы выравнивания AES

Элементы системы выравнивания AES (Alignment of Elements Systems), то есть наведения по глissаде, 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. 5.18.

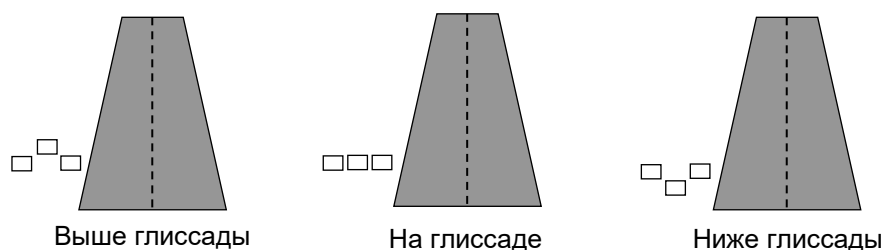


Рис. 5.18. Видимость элементов наведения AES в зависимости от положения ВС относительно глissады

Дальность видимости элементов наведения (выравнивания) составляет примерно 1,5 км. Система AES устанавливается на небольших аэродромах местного значения в США.

5.5. Управление огнями

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 сети из строя 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.

Время переключения (огонь) — время, необходимое для восстановления замеренной в заданном направлении фактической интенсивности огня до значения 50 % после ее падения ниже 50% при переключении источников электроснабжения, когда огонь функционирует при значениях интенсивности 25 % или выше.

Время переключения огней производится согласно табл. 5.4.

Таблица 5.4

Время переключения огней

Тип оборудования	Время переключения, с
Оборудование для неточного захода на посадку	
Система огней приближения	15
Система визуальной индикации глиссады ^{1,2}	
Посадочные огни ВПП ²	
Входные огни ВПП ²	
Ограничительные огни ВПП	
Заградительные огни ¹	
Оборудование для точного захода на посадку по категории I	
Система огней приближения	15
Посадочные огни ВПП ²	
Система визуальной индикации глиссады ^{1,2}	
Входные огни ВПП ²	
Ограничительные огни ВПП	
Огни основной РД ¹	
Заградительные огни ¹	
Оборудование для точного захода на посадку по категории II/III	
Ближний к ВПП 300-метровый участок системы огней приближения	1
Другие участки системы огней приближения	15
Заградительные огни ¹	
Посадочные огни	1
Входные огни ВПП	
Ограничительные огни ВПП	
Осевые огни ВПП	
Огни зоны приземления	
Все огни линии «стоп»	15
Огни основной РД	

Примечания:

¹ Обеспечиваются резервным источником питания, если их работа необходима для безопасности полетов.

² Одна секунда при заходах на посадку над опасной или обрывистой местностью.

5.6. Световые маяки

Световые маяки бывают двух типов:

- аэродромный АВН (Aerodrome Beacon);
- опознавательный ИВН (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.

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.

Вращающийся маяк может быть всенаправленным конденсаторно-разрядным устройством, которое вращается с постоянной скоростью и создает визуальный эффект вспышек через равные промежутки времени. Сочетание цветов маяка указывает на тип аэропорта. Некоторые из наиболее распространенных маяков (рис. 5.19):

- мигающий белый и зеленый цвета для гражданских наземных аэропортов;
- мигающий белый и желтый цвета для водного аэропорта;
- мигающий белый, желтый и зеленый цвета для вертолетной площадки;
- две быстрые белые вспышки, чередующиеся с зеленой вспышкой, идентифицирующей военный аэропорт.

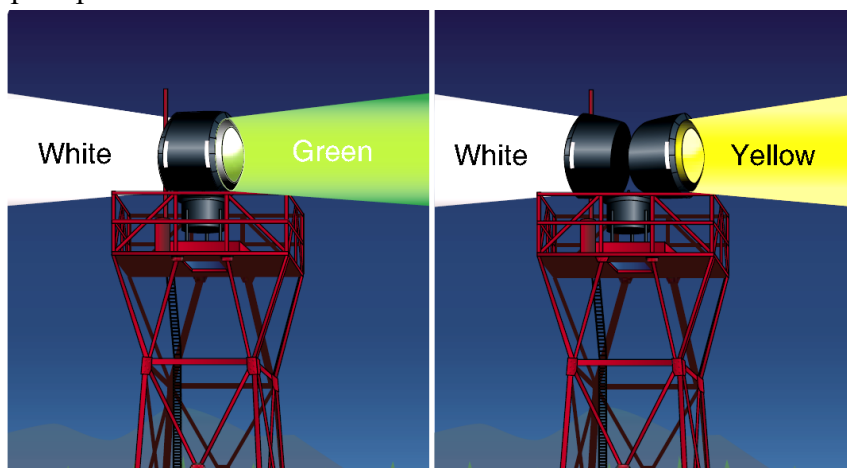


Рис. 5.19. Вращающийся аэродромный маяк

В Сборнике Lido аэродромный маяк на карте аэродрома указывается символикой (рис. 5.20).

На рис. 5.21 на карте аэродрома представлена информация аэродромного маяка, расположенного на вышке в аэропорту Ларнака. Цифра 78 указывает абсолютную высоту аэродромного маяка; буква С на желтом фоне — место расположения диспетчерского органа аэродрома.

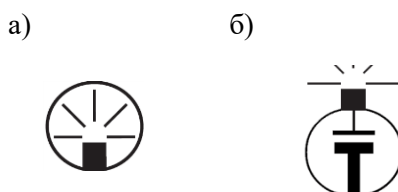


Рис. 5.20. Аэродромный маяк: а — аэродромный маяк, расположенный на здании; б — аэродромный маяк, расположенный на вышке

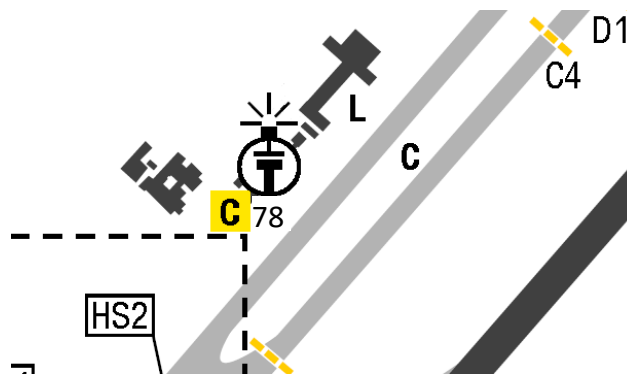


Рис. 5.21. Аэродромный маяк, расположенный на вышке

5.7. Использование светотехнического оборудования

Правила использования наземных аэронавигационных огней изложены в **Doc 4444**. Далее правила приведены так, как дано в этом документе.

7.15 Наземные аэронавигационные огни

7.15.1 Использование

Примечание. Изложенные в настоящем разделе правила применимы ко всем аэродромам независимо от того, обеспечивается ли там аэродромное диспетчерское обслуживание. Кроме того, правила, изложенные в п. 7.15.2.1, применимы ко всем наземным аэронавигационным огням независимо от того, расположены ли они на аэродроме или в его окрестностях.

7.15.2 Общие положения

7.15.2.1 За исключением случаев, предусмотренных в пп. 7.15.2.2 и 7.15.3, 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 управления воздушным движением;
- б) в любое другое время, когда с учетом метеорологических условий их использование считается целесообразным для обеспечения безопасности воздушного движения.

7.15.2.2 Огни, которые расположены на аэродромах или в окрестностях аэродромов и не предназначены для целей навигации по маршруту, могут быть выключены, если соблюдаются изложенные ниже положения и отсутствует вероятность выполнения нормального или аварийного полета, при условии, что их можно вновь включить по крайней мере за час до ожидаемого прибытия воздушного судна.

7.15.2.3 На аэродромах, оборудованных огнями переменной интенсивности, следует иметь таблицу регулирования интенсивности с учетом условий видимости и освещенности для того, чтобы ею могли руководствоваться диспетчеры УВД для приведения силы света этих огней в соответствие с преобладающими условиями. По запросу воздушного судна во всех случаях, когда это представляется возможным, производится дополнительная регулировка интенсивности.

7.15.3 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.

7.15.3.1 Кроме указанных в п. 7.15.2.1 случаев, огни приближения используются также:

- а) в дневное время по запросу заходящего на посадку воздушного судна,
- б) когда включены огни соответствующей ВПП.

7.15.3.2 Огни системы визуальной индикации глиссады включаются в дневное время и в темное время суток, когда используется соответствующая ВПП, независимо от условий видимости.

7.15.4 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.

7.15.4.1 Если данная ВПП не используется для посадки, взлета или руления, огни этой ВПП не включаются, за исключением случаев, когда они необходимы для проведения проверок и обслуживания.

7.15.4.2 Если огни ВПП не включены постоянно, после взлета использование огней обеспечивается следующим образом:

- а) на аэродромах, где обеспечивается диспетчерское обслуживание и где осуществляется централизованное управление огнями, огни одной ВПП остаются включенными после взлета в течение периода, который считается необходимым на случай возвращения воздушного судна при возникновении аварийного положения во время взлета или сразу после него;
- б) на аэродромах, где отсутствует 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 воздушного судна для выполнения аварийной посадки, и в любом случае в течение не менее 15 мин после взлета.

Примечание. Там, где в соответствии с положениями п. 7.15.8.1 заградительные огни включаются одновременно с огнями ВПП, особое внимание следует уделять обеспечению того, чтобы они не выключались, пока они требуются для воздушного судна.

7.15.5. Огни концевой полосы торможения

Огни концевой полосы торможения используются во всех случаях, когда включены огни соответствующей ВПП.

7.15.6. Огни рулежных дорожек (РД)

Примечание. К огням РД относятся рулежные огни, осевые огни РД, огни линии "стоп" и огни предупреждающих линий.

В тех случаях, когда необходимо обеспечить наведение при рулении, огни РД включаются в таком порядке, который обеспечивает непрерывное указание рулящим воздушным судам маршрут руления. Огни РД и любая их часть могут быть выключены, когда они больше не требуются.

7.15.7. 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.

Примечание. Огни линии "стоп" располагаются поперек РД в точке, где желательно остановить движение, и состоят из огней красного цвета, расположенных с интервалом поперек РД.

7.15.8. Заградительные огни

Примечание. К заградительным огням относятся огни светоограждения препятствий, огни, предупреждающие о непригодных для использования зонах, и заградительные светомаяки.

7.15.8.1 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 тома I Приложения 14, могут выключаться и включаться одновременно с огнями ВПП или взлетной полосы гидроаэродрома.

7.15.8.2 Огни, предупреждающие о непригодных для использования зонах, не могут выключаться подобно тому, как это разрешается в п. 7.15.2.2, пока аэродром открыт для полетов.

7.15.9. Контроль за состоянием визуальных средств

7.15.9.1 Для того чтобы убедиться в исправности огней и в том, что они функционируют согласно избранной схеме, аэродромные диспетчеры используют автоматические средства контроля, если таковые имеются.

7.15.9.2 При отсутствии системы автоматического контроля либо в качестве дополнительной меры к такой системе аэродромный диспетчер визуально следит за теми огнями, которые видны из аэродромного диспетчерского пункта, и использует информацию, поступающую из других источников, например результаты визуальных проверок или донесения с борта воздушных судов, для того чтобы всегда знать об эксплуатационном состоянии визуальных средств.

7.15.9.3 По получении информации о неисправности какого-либо огня аэродромный диспетчер предпринимает необходимые действия для обеспечения безопасности любых соответствующих воздушных судов или транспортных средств и принимает меры по устранению этой неисправности.

5.8. Светооборудование, контролируемое пилотом

В 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 (Pilot Activated Lighting, PAL) 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.

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 глассады. 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 мо-

жет 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 отдельно 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 секунд. 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. 5.5. В табл. 5.6 представлены данные для полос, которые не имеют огней подхода.

Таблица 5.5

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.

Таблица 5.6

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.

Все светоборудование 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. 5.4 и 5.5. Это гарантирует, что соответствующее светотехническое оборудование ВПП будет задействовано в течение 15 мин.

Рассмотренное управление светоборудованием в полете со стороны пилота соответствует правилам США. В ряде государств правила по управлению светоборудованием в полете со стороны пилота могут иметь отличия.

6. Международные воздушные трассы

6.1. Общие положения

Воздушные трассы подразделяются на *международные* и *внутренние*. Далее рассматриваются 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 Lido представляет в разделе CRAR (Country Rules and Regulations — «Правила и регулирования государств»). В табл. 6.1 представлена информация по высотным уровням в районах полетной информации и классе воздушного пространства в Германии.

Таблица 6.1

Информация о верхнем воздушном пространстве Германии

Germany

28-JUN-2018

ED/T

C-10

Country RAR

1 Controlled Airspace and ATC

Airspace	Vertical Limits	ICAO Airspace Classes	Airspace Division
Hanover (EDWV) UIR	FL245 - UNL	C, D, E, G	FL245
Rhein (EDUU) UIR	FL245 - UNL		
Bremen (EDWW) FIR	GND - FL245		
Langen (EDGG) FIR	GND - FL245		
Munich (EDMM) FIR	GND - FL245		

По характеру использования радиосредств МВТ подразделяются на *обычные* и *зональной* навигации.

Существуют и другие классификационные признаки деления воздушных трасс, которых 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 $\pm 7,4$ 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 $\pm 7,4$ 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.

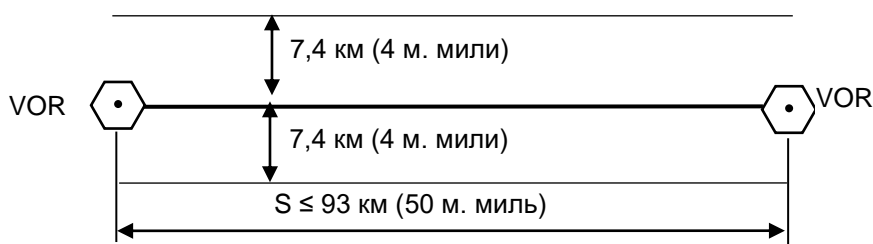


Рис. 6.1. Определение защитного воздушного пространства по Приложению 11 при расстоянии между VOR ≤ 93 км (50 м. миль)

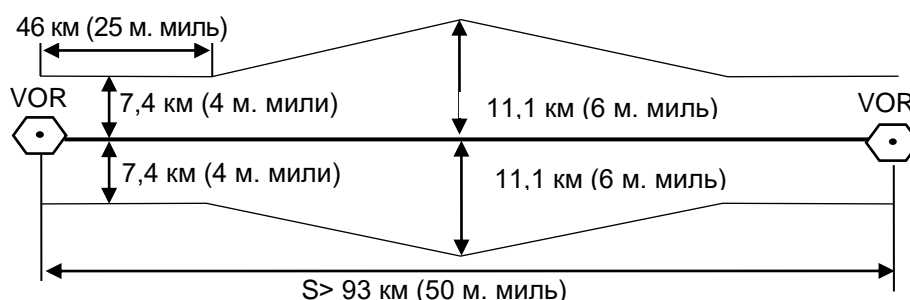


Рис. 6.2. Определение защитного воздушного пространства по Приложению 11 при расстоянии между VOR более 93 км (50 м. миль)

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.

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	$\pm 7,4$	$\pm 7,4$	$\pm 8,3$	$\pm 9,3$	$\pm 10,2$	$\pm 11,1$
	50 м. миль	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$	$\pm 4,5$	$\pm 5,0$	$\pm 5,5$	$\pm 6,0$
Более	93 км	$\pm 11,1$	$\pm 11,1$	$\pm 12,0$	$\pm 12,0$	$\pm 13,0$	$\pm 15,7$
	50 м. миль	$\pm 6,0$	$\pm 6,0$	$\pm 6,5$	$\pm 6,5$	$\pm 7,0$	$\pm 8,5$

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 $\pm 4,5^\circ$ 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 не более 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.

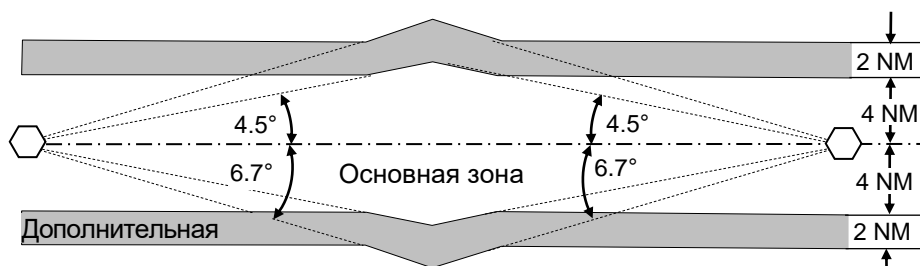


Рис. 6.3. Определение защищенного воздушного пространства в США для воздушных трасс, образованных VOR



Рис. 6.4. Определение защитного воздушного пространства для участка трассы, основанной на VOR, при расстоянии между маяками менее 184,5 км (99,6 м. мили)

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), см. рис. 6.6.

На участке трассы, основанном на NDB, для расстояния между NDB более 120 км (65 м. миль) ширина основной защитной зоны устанавливается 9,3 км (5 м. миль), а дополнительная ширина зоны расширяется с учетом удержания ВС на краю этой зоны с вероятностью 99,7 % (3 σ), см. рис. 6.7.

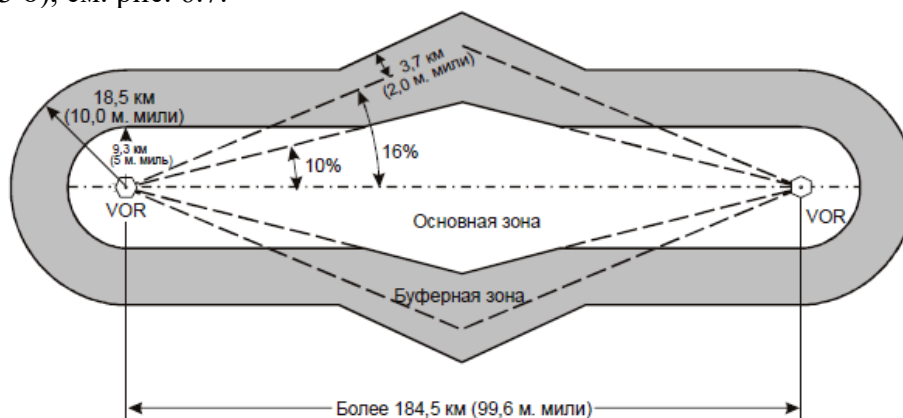


Рис. 6.5. Определение защитного воздушного пространства для участка трассы, основанной на VOR, при расстоянии между маяками более 184,5 км (99,6 м. мили)

При расстоянии между NDB более 120 км (65 м. миль) защищенное воздушное пространство имеет расширение согласно рис. 6.6.



Рис. 6.6. Определение защитного воздушного пространства для участка трассы, основанной на NDB, при расстоянии между маяком и менее 120 км (65 м. миль)

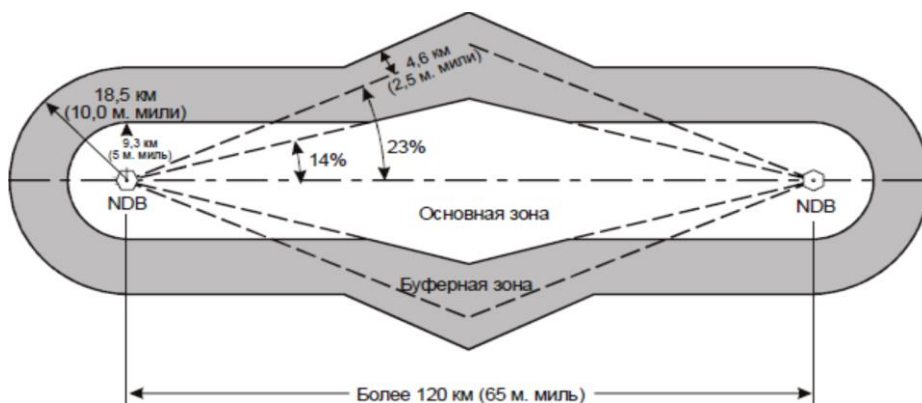


Рис. 6.7. Определение защитного воздушного пространства для участка трассы, основанной на NDB, при расстоянии между маяками более 120 км (65 м. миль)

Если государство в своем АИП публикует (в разд. ENR 3.1 и ENR 3.2) значение защищенного воздушного пространства, то Lido на картах отображает в масштабе воздушные трассы с отмывкой белым цветом защищенного воздушного пространства (рис. 6.8).



Рис. 6.8. Ширина воздушных трасс ± 10 м. миль в FIR Singapore и Manila

Ширина трасс зональной навигации

В воздушном пространстве государств могут устанавливаться трассы зональной навигации двух типов:

- маршрут ОВД для ВС, которые удовлетворяют спецификации зональной навигации (RNAV);
- маршрут ОВД для ВС, которые удовлетворяют спецификации требуемых навигационных характеристик (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 конкретной навигационной спецификации по каждую сторону от линии заданного пути 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.

Таблица 6.3

Ширина маршрута для конкретной навигационной спецификации

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, указанные в табл. 6.4, 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)
RNAV 5 RNAV 2 RNAV 1	При полетах по маршруту и в зонах аэродрома
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. 6.9).

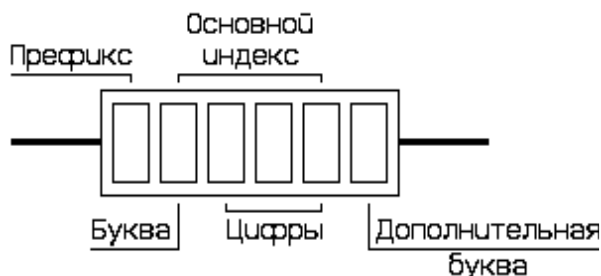


Рис. 6.9. Структура индекса маршрута ОВД

В качестве *основных* используются следующие буквы:

– А, В, 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 FL200 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 FL190 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 — KOPTEP; U — UPPER; S — SUPERSONIC.

Отклонения от правил ИКАО

Некоторые государства при обозначении индексов маршрутов используют иные правила.

В США и Канаде трассы, расположенные выше FL180, 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.

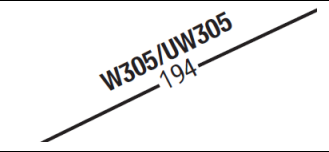
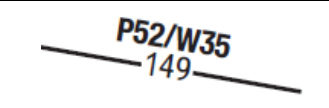
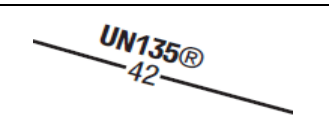
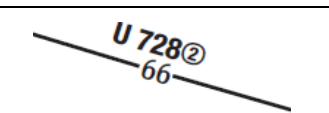
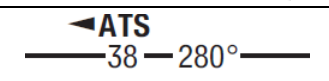
В некоторых государствах буквенные индексы маршрутов обозначаются наименованием цвета, например: A — Amber; G — Green; R — Red.

6.4. Обозначение трасс на картах Lido

Наряду с общепринятым обозначением воздушных трасс на картах H, H/L, LO, издаваемых Lido, используются и другие способы их отображения (табл. 6.5).

Таблица 6.5

Обозначение трасс и маршрутов ATS на картах LIDO

Воздушная трасса нижнего/верхнего воздушного пространства / маршрут ATS на комбинированной маршрутной карте	
Воздушная трасса/Маршрут ATS Различные обозначения	
Маршрут RNAV/RNP трасса	
Маршрут RNAV/RNP трасса/ATS с указанием значения точности навигации (в примере 2 м. миль)	
Необозначенная трасса/маршрут ATS Маршрут ATS в этом примере используется только в направлении 280°	

Государства публикуют в AIP, разд. 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 управлению потоками (Central Flow Management Unit, CFMU) Евроконтроля использует RAD как при стратегическом, так и при тактическом управлении потоками движения. Информация о маршрутах публикуется на сайте Евроконтроля: <https://www.nm.eurocontrol.int/RAD/>.

6.5. Условные маршруты

Условные маршруты (Conditional Routes, CDR) предназначены для гибкого использования воздушного пространства 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. Такой маршрут во время его действия может быть использован при планировании, как и обыкновенный маршрут ОВД.

CDR2 — непостоянно 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 в специальных целях в определенный период времени. Активность и условия полетов в таких районах публикуются ежедневно в национальных планах по использованию воздушного пространства до 1400 UTC с упреждением за сутки и охватывают период с 0600 UTC до 0600 UTC следующего дня.

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.

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. Дос 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, что обеспечивает 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 должны обеспечивать легкое чтение и понимание 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. Lido используют 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 Lido и соответствующие наименования карт ИКАО. Когда за наименованием карты следует «FAA» (Federal Aviation Administration — «Федеральная авиационная администрация США»), это означает, что данный тип карты рекомендован FAA, а Lido занимается только распространением данных карт.

При выполнении международных полетов преобладающее количество авиакомпаний обеспечивают членов летных экипажей картографическими материалами, издаваемыми Jeppesen и Lido, поэтому этим картам уделено внимание. Карты Jeppesen рассмотрены в первом издании книги; далее рассмотрены карты, издаваемые Lido.

Типы и наименования карт

ИКАО	Lido
Карта аэродромных препятствий (ИКАО), тип А (Эксплуатационные ограничения Aerodrome ObstacleChart – ICAO TypeA (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) – PrecisionApproachChart – ICAO	
Маршрутная карта (ИКАО) – EnrouteChart – ICAO	Маршрутная карта размещения средств для большой/низких высот и комбинированная для больших и низких высот – Route Facility Chart (RFC) / Enroute High level/Low level/High and low level combined
Карта района – AreaChart – ICAO	Карта размещения средств на аэродроме – Airport Facility Chart (AFC)
Карта стандартного вылета по приборам (ИКАО) – Standard Departure Chart – Instrument (SID) – ICAO	Карта стандартного вылета по приборам – Standard Departure Chart – Instrument (SID) – ICAO Карта вылета для условий отказа двигателя – Engine Out Standard Instrument Departure Chart (EOSID)*
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 захода на посадку – Approach Charts
Карта визуального захода на посадку (ИКАО) – VisualApproachChart – ICAO	Карта визуального захода на посадку – Visual Approach Chart (VAC)
	Карта минимальных абсолютных высот векторения по локатору – Minimum Radar vectoring Chart (MRC)
Карта аэродрома (ИКАО) – AerodromeChart – ICAO	Наземная карта аэродрома – Airport Ground Chart (AGC)
Карта вертодрома (ИКАО) – Helicopter Chart – ICAO	–
Карта наземного аэродромного движения (ИКАО) – Aerodrome Ground Movement Chart – ICAO	–
Карта стоянки/постановки на стоянку воздушного судна (ИКАО) – Aircraft Parking/Docking Chart – ICAO	Карта парковки аэропорта – Airport Parking Chart (APC)
	Карта руления при низкой видимости – Low Visibility Chart (LVC)
Аэронавигационная карта мира (ИКАО) – WorldAeronauticalChart – ICAO 1:1 000 000	–
Аэронавигационная карта мелкого масштаба (ИКАО) – AeronauticalNavigationChart – ICAO SmallScale	–
Карта прокладки курса (ИКАО) – PlottingChart – ICAO	–

* Публикуется, если представлено в АИП государства.

Национальной океанологической службой США выпускается карта **World Aeronautical Chart (WAC)** — аэронавигационная карта мира масштабом 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 в себя радионавигационные средства, аэропорты, воздушные трассы, районы ограничения полетов, искусственные препятствия с относительной 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) 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, выпускаемая 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:

1) для 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 серий 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.

Lido не издает Flight Planning Chart.

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 карта для полета по маршруту включается в АИР 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. Например, карта Северного полюса для больших высот (High Altitude) с охватом части Северной Америки (NORTH POLE (NP 1H-NAM)) и карта SP South Pole Area (SP 1H) издана в полярной стереографической проекции с касанием плоскости на полюсе.

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 $\sigma = (\lambda_1 - \lambda_2) \sin \varphi_{\text{ср}}$, где $\varphi_{\text{ср}}$ — 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 и верхнего воздушного пространства AS6HL охватывает район от Сыктывкара до Енисейска в широтном направлении от 64°N до 57°N и имеет среднюю широту листа карты $60,5^\circ\text{N}$. В то же время карта составлена на секущих параллелях 42°N и 60°N . Средняя широта проекции карты составляет 51°N , которая соответствует $\varphi_{\text{ср}}$ ($\sin 51^\circ = 0,78$).

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 ($1 \text{ см} = 100 \text{ км}$ и более) при измерении расстояний следует учитывать имеющее место искажение. Однако следует помнить, что на карте с масштабом $1 \text{ см} = 100 \text{ км}$ погрешность измерения длины в 1 мм даст ошибку в 10 км .

7.4.2. Маршрутные карты, издаваемые Lido

Маршрутные карты (Enroute Chart), издаваемые Lido, являются составной частью сборников и соответствуют тому району, который охватывает конкретный сборник.

В зависимости от сложности структуры маршрутов ОВД карты издаются для нижнего и верхнего воздушных пространств или совмещенные. Для удобства пользования на лицевой панели карты имеются надпись и сокращение:

- Low Altitude Enroute Chart (L) — маршрутная карта для нижнего воздушного пространства;
- High Altitude Enroute Chart (H) — маршрутная карта для верхнего воздушного пространства;

– High/LowAltitudeEnrouteChart (HL) — 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 номенклатуру карт. В табл. 7.2 даны перечень карт с указанием региона охвата и их обозначение. Большинство карт двусторонние и имеют обозначения: E — восточный; W — западный, N — северный, S — южный листы. Для большей детализации издаются карты для конкретного района, например IO 1HLSEY — карта верхнего и нижнего воздушного пространства района Сейшельских островов.

Таблица 7.2

Маршрутные карты, издаваемые Lido по регионам полета

Регион		Обозначение и количество издаваемых карт
AFRICA	Африка	AF (HL) 11
ARCTICPOLAR	Полярная Арктика	NP (H) 2
ASIA*	Азия	AS (HL) 29
ATLANTIC	Атлантика	AT (H) 4, AT (HL) 1
AUSTRALIA	Австралия	AU (H) 5, AU (HL) 3, AU (L) 7
CENTRAL AMERICA	Центральная Америка	CA (H) 7, CA (L) 7
EUROPE	Европа	EU (H) 21, EU (L) 20
INDIAN OCEAN	Индийский океан	IO (HL) 4
MIDDLE EAST	Ближний Восток	ME (HL) 13
PACIFIC OCEAN	Тихий океан	PA (H) 8
NORTH AMERICA	Северная Америка	NA (H) 22, NA (L) 29
SOUTH AMERICA	Южная Америка	SA (H) 9, SA (L) 9
SOUTH POLE	Южный полюс	SP (H) 1

*Регион охвата: Россия, Монголия, Китай, Япония и государства Юго-Восточной Азии.

На всех картах 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

$$M = \frac{40 \cdot 1,852}{2,54} \approx 29,2 \text{ км.}$$

В верхнем левом углу карты представляется информация следующего содержания (рис. 7.1):

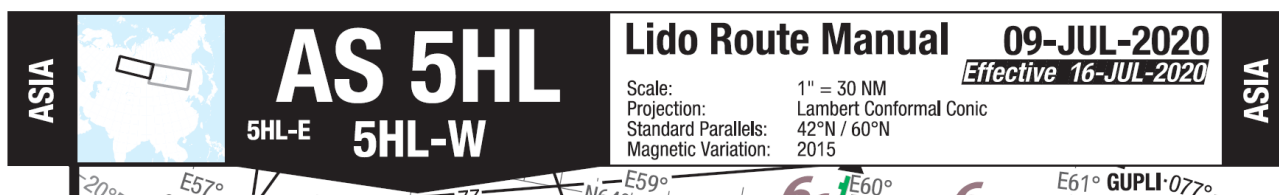


Рис. 7.1. Информация о маршрутной карте

На рис. 7.1 указаны две даты: 09-JUL-2020 и Effective 16-JUL-2020. Первая дата соответствует времени издания карты в типографии, вторая — вступления карты в действие.

Карта AS 5HL двусторонняя. В данном случае представлен заголовок западного листа карты.

Как правило, маршрутные карты переиздаются по мере накопления изменений с периодичностью не чаще одного раза в квартал. Для учета изменений на карте до момента ее переиздания информация публикуется в Enroute NOTAM (рис. 7.2).

Перед использованием маршрутной карты пилоту необходимо ознакомиться с дей-

ствующими изменениями. На рис. 7.2 дана информация из Enroute NOTAM: на воздушной трассе Y332 в районе полетной информации WMFC (Куала—Лумпур) между пунктами TAXUL и PADLI (расстояние между ними 49 м. миль) добавлено одностороннее движение в южном направлении (South bound, SB). Обозначения N3/E103 использованы для упрощения поиска на карте: N3 — северная широта 3 °, E103 — восточная долгота 103 °.

На рис 7.3 дан фрагмент карты AS 14HL-W, на котором представлено опубликованное изменение.

eRM Enroute

MID-ASIA Middle East / Asia

- FIR**
 - NIL
- Airways**
 - Airway
 - Y332 in WMFC FIR from TAXUL(N03/E103)-42NM-PADLI(N03/E103), oneway SB, added.
- Nav aids**
 - NIL
- Waypoints**
 - NIL
- COM**
 - NIL
- Others**
 - NIL

18-JUL-2020

- 4 -

© Lido 2020

Рис. 7.2. Информация из Enroute NOTAM












Рис. 7.3. Фрагмент карты AS 14HL-W

7.4.3. Отображение фиксированных пунктов воздушного пространства

Фиксированные пункты воздушного пространства (Airspace fixes) на картах/схемах имеют графический вид, представленный в табл. 7.3.

Таблица 7.3

Символика точек пути

Символ	Тип точки пути (пункта)	
	RNAV Waypoint fly-by (compulsory)	Точки пути зональной навигации обязательного донесения с учетом ЛУР
	Waypoint fly-by (non-compulsory)	Точки пути зональной навигации необязательного донесения с учетом ЛУР
	Waypoint fly-by (compulsory)	Пункт обязательного донесения с учетом ЛУР
	Waypoint fly-by (non-compulsory)	Пункт необязательного донесения с учетом ЛУР
	RNAV Waypoint fly-over (compulsory)	Точки пути зональной навигации обязательного донесения без учета ЛУР
	RNAV Waypoint fly-over (non-compulsory)	Точки пути зональной навигации необязательного донесения без учета ЛУР
	Waypoint fly-over (compulsory)	Пункт обязательного донесения без учета ЛУР
	Waypoint fly-over (non-compulsory)	Пункт необязательного донесения без учета ЛУР
	Computer Navigation Fix (for FMS-DB coding)	Фиксированная навигационная точка, присутствующая в навигационной базе данных FMS

7.4.4. Карта района

Вместо карты с названием *Aria Chart Lido* издает *Airport Facility Chart, AFC* (Карта средств аэропорта). Она охватывает район аэродрома. Когда на аэродроме не публикуются *SIDs* и *STARs*, то на карте *AFC* могут быть показаны воздушные трассы/маршруты *ATS* там, где это необходимо для обслуживания аэропорта в качестве карты аэроузла.

На рис. 7.4 представлена Карта средств аэропорта Нюрнберг. Изменения относительно предыдущего издания даны внизу: *Changes: ASP* (Airspace), *OBST* (Obstacle), *VAR* (Magnetic Variation), *SUAs* (Special Use Airspace), *Editoral* (редактирование).

На рис. 7.5 нанесены кодификаторы *STAR* и *SID*.

В нижнем правом углу: *TRL ATC* — эшелон перехода по указанию органа УВД; *TA* — абсолютная высота перехода 5000 фт.

В районе аэродрома в радиусе 25 м. миль относительно *VORDME NUB* действует одно значение *MSA38* (3800 фт.).

Черной жирной стрелкой указана отметка наивысшего препятствия в районе аэродрома 3949 фт.

На картах *AFC*, *SID*, *STAR* и *MRC* (Minimum Radar Vectoring Chart) рельеф местности на аэродромах, расположенных в горной местности, указывается гипсометрической отмывкой: первые два слоя объединяются в один с максимальным расширением по вертикали 1000 фт. относительно абсолютной высоты аэродрома.

Интервалы горизонталей даны в легенде (см. рис. 7.6) на виде плана; указывают максимальную высоту в футах над *MSL*.

На карте средств аэропорта символы, показанные на рис. 7.5, указывают кодификаторы: *STAR* (рис. 7.5, *a* — с началом в точке пути) и *SID* (рис. 7.5, *b* — с конечной точкой пути).

Информация о горизонталях местности не гарантирует запас высоты над местностью или искусственными препятствиями. В той же местности могут быть отметки высот или искусственные препятствия, не отображенные на карте.

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.

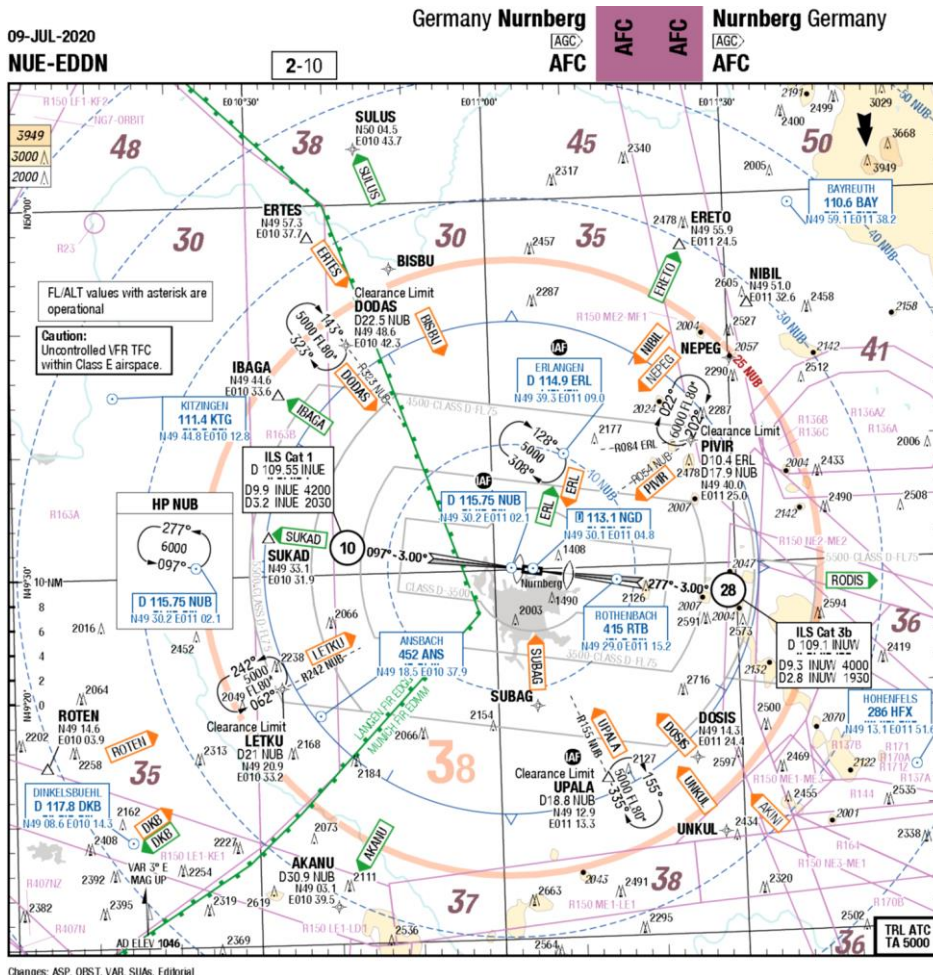


Рис. 7.4. Карта средств аэропорта Нюрнберг.

Не использовать в полете, только для учебных целей!

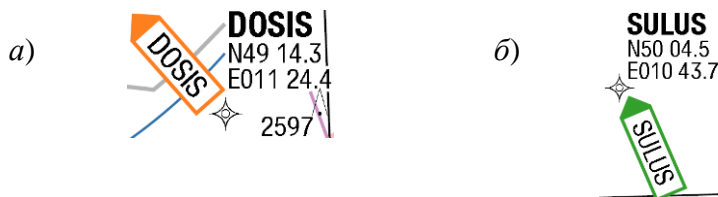


Рис. 7.5. Символика кодификаторов STAR и SID: а – STAR; б – SID

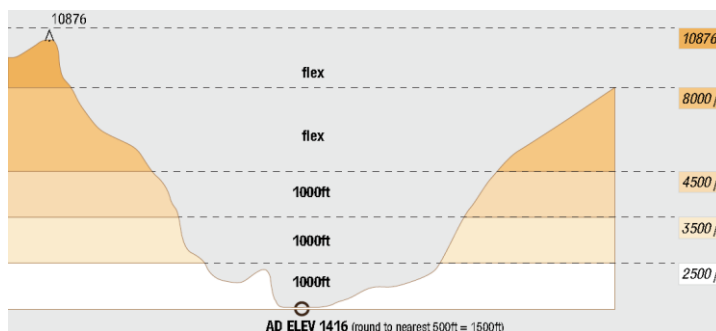


Рис. 7.6. Отображение рельефа местности

7.5. Карта/схема прибытия по приборам

Существуют следующие схемы прибытия:

- STAR (Standard Instrument Arrival) — стандартный маршрут прибытия, начинающийся в точке окончания полета по трассе до точки начала захода на посадку — IAF;
- Arrival — прибытие, когда не опубликован STAR;
- TRANSITION — переход от точки окончания трассы к точке промежуточного участка захода на посадку IF в режиме постоянного снижения CDO (Constant Descent Operation) или CDA (Constant Descent Approach — «Непрерывное снижение для захода на посадку»).

Перечисленные карты/схемы обеспечивают летный экипаж информацией, дающей ему возможность выполнять по маршруту до этапа захода на посадку.

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.

Каждый маршрут STAR должен иметь обозначение, однако не все государства соблюдают это требование. Когда маршруты не имеют обозначений, карта/схема STAR именуется ARRIVAL.

Каждый маршрут STAR имеет кодированный индекс (рис. 7.7). Он предназначен для ведения радиосвязи, например DONUT 1G; код используется для идентификации STAR в базе данных и для заполнения плана полета (при необходимости).

Символ кодификатора STAR отображается прямоугольником морковного цвета со стрелкой.

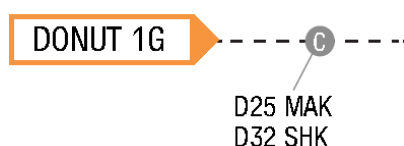


Рис. 7.7. Отображение кодификатора STAR с указанием точки переключения на разные DME

В нижнем правом углу опубликованы эшелон перехода и абсолютная высота перехода: TRL 50, TA4000 фт. (см. рис. 7.8).

Для выполнения STAR в аэропорту Анапа ВС должно быть оборудовано приемоиндикатором GNSS и допущено к спецификации зональной навигации RNAV1.

Опубликованные на карте STAR заканчиваются в IAF.

На карте CDA RNAV TRANSITION аэродрома Берлин Тегел (см. рис. 7.9) представлены кодированные маршруты от пункта окончания трассы до FAP (обозначено как **P**).

С целью регулирования потока воздушного движения в крупных аэропортах при выполнении STAR, TRANSITION 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 карте/схеме STAR всегда наносятся зоны ограничения использования воздушного пространства, расположенные в радиусе 5 м. миль (9,3 км) от оси маршрута или основного аэродрома.

Когда опубликована карта/схема RNAV STAR, TRANSITION, выполнение предписан-

ных 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.

7.6. 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 Lido, выполнены не в масштабе, поэтому они являются схемами.

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 фт. (61 м) на морскую милю (1852 м), что соответствует градиенту набора 3,3 % при условии пересечения порога ВПП на высоте 35 фт. (11 м) и последующем наборе до 400 фт. (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 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.

На рис. 7.10 представлен RNAV SID, рассчитанный для применения зональной навигации на ВС, имеющем спецификацию RNP1.

На карте в точке пути fly-over P601 абсолютная высота должна быть не ниже 3000 фт., а приборная скорость — не более 210 узлов. Это сделано с целью, чтобы ВС не проникало в район полетной информации Рима.

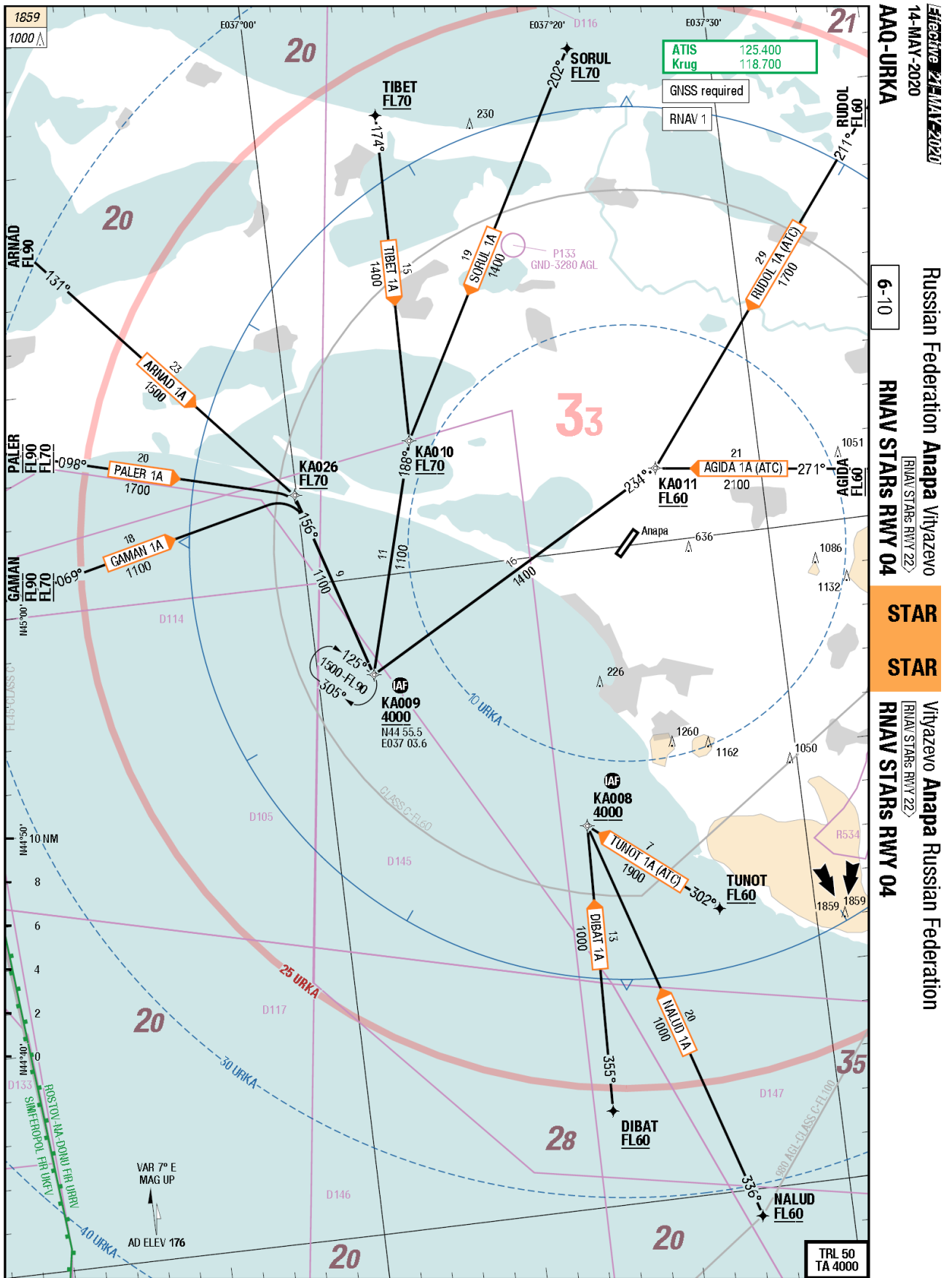


Рис. 7.8. Стандартный маршрут прибытия
Не использовать в полете, только для учебных целей!

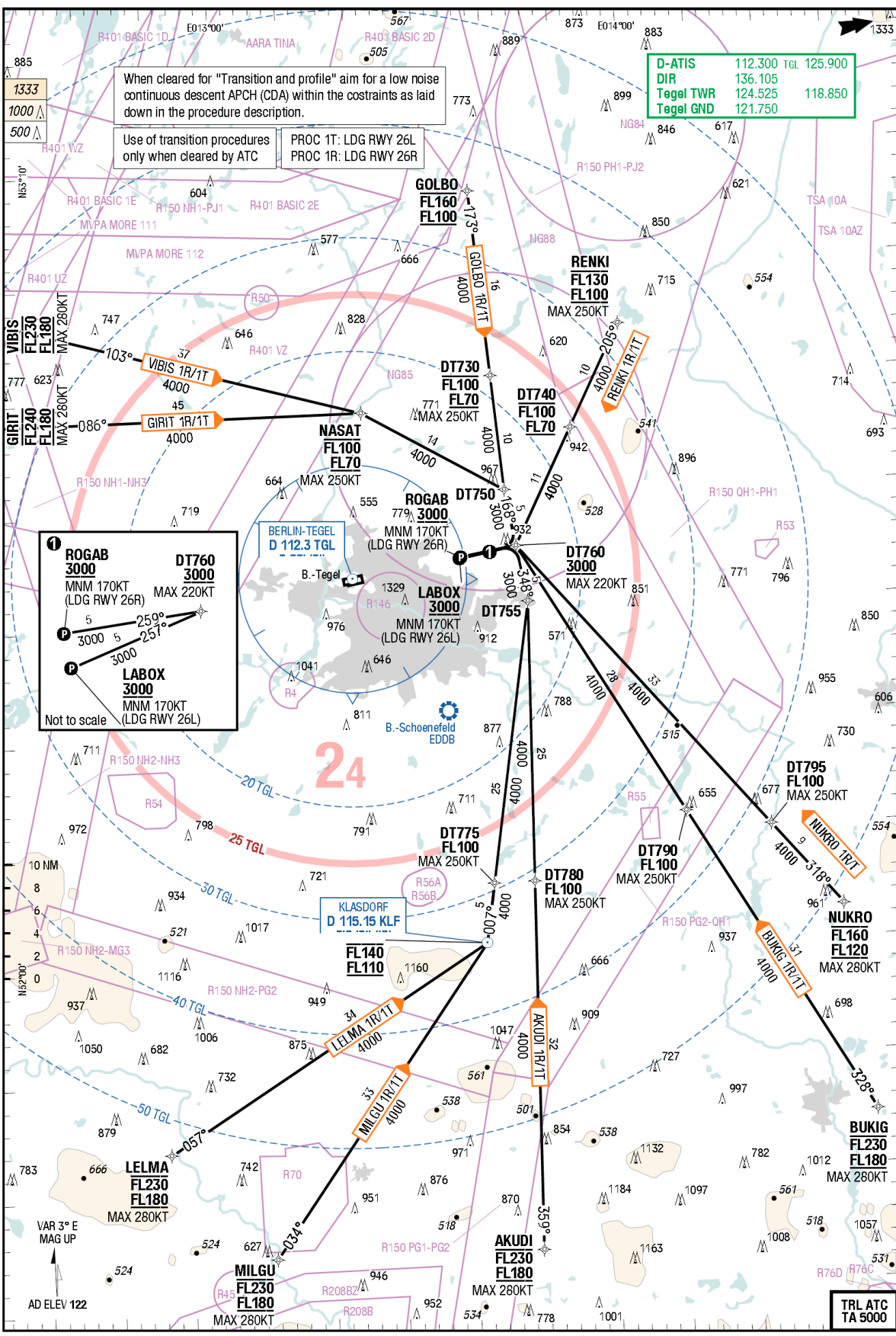
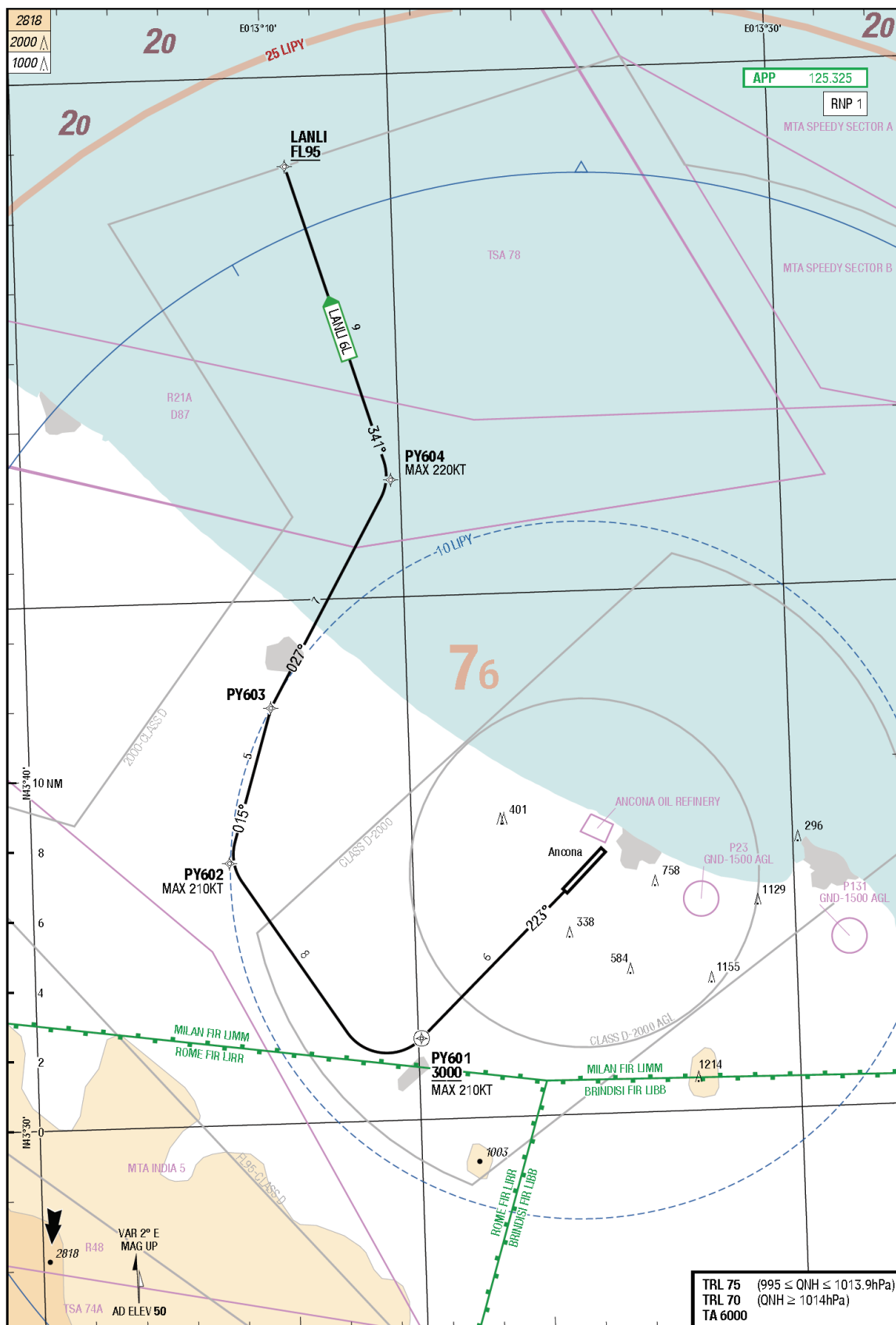


Рис. 7.9. Маршрут прибытия TRANSITION
Не использовать в полете, только для учебных целей!

Changes: ALI, PROC renumbered, OBSI



© Lido 2019

Рис. 7.10. Стандартный маршрут вылета
Не использовать в полете, только для учебных целей!

7.7. Карта аэродрома/вертодрома

7.7.1. 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;

– вертолетов:

а) от места стоянки до зоны приземления и отрыва и до зоны конечного этапа захода на посадку;

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.

В отличие от рекомендуемой практики ИКАО, Lido именует данный тип карты «Наземная карта аэродрома» (Airport Ground Chart, AGC), 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.

7.7.2. Содержание наземной карты аэродрома (AGC)

На наземной карте аэродрома (AGC) аэропорта Риги (см. рис. 7.11) представлена следующая информация:

– координатная сетка геодезических координат в системе WGS-84;

– магнитное склонение 7 °Е;

– линейный масштаб карты в метрах и футах;

– длина и ширина ВПП: 3200x45 м;

– направление ВПП 178 °/358 °;

– абсолютная высота порогов ВПП: 33 фт. и 37 фт.;

– абсолютная высота аэродрома 37 фт.;

– расположение рулежных дорожек, четырех перронов, аэровокзала и иных зданий;

– частоты радиосвязи УКВ и D-ATIS (обеспечивают возможность получения на борту ВС текстовой информации ATIS на экране дисплея);

– границы использования частоты GND 118,805 и TWR 118,105 (показаны зеленой пунктирной линией);

– возможность запроса разрешения на запуск двигателей с применением DCL (Departure Clearance) на пульте блока управления индикации (Control and Display Unit) FMS;

– расположение маяка VORDME 112,6 RIA;

– расположение двух измерителей дальности видимости на ВПП (RVR), символ ◇

– расположение двух ветровых конусов.

Вдоль ВПП рядом с рулежными дорожками В, С, Е указаны расстояния для расчета параметров взлета, когда метеосостояние, состояние покрытия ВПП и взлетная масса позволяют взлетать от начала ВПП.

На рулежных дорожках указаны огни ограничения перед выруливанием на ВПП в случае, если она занята (см. п. 7.8.3).

На карте черным пунктиром выделена область, которая более детально представлена на карте Airport Parking Chart (APC), см. рис. 7.11.

На рис. 7.12 указаны номера стоянок и их геодезические координаты.

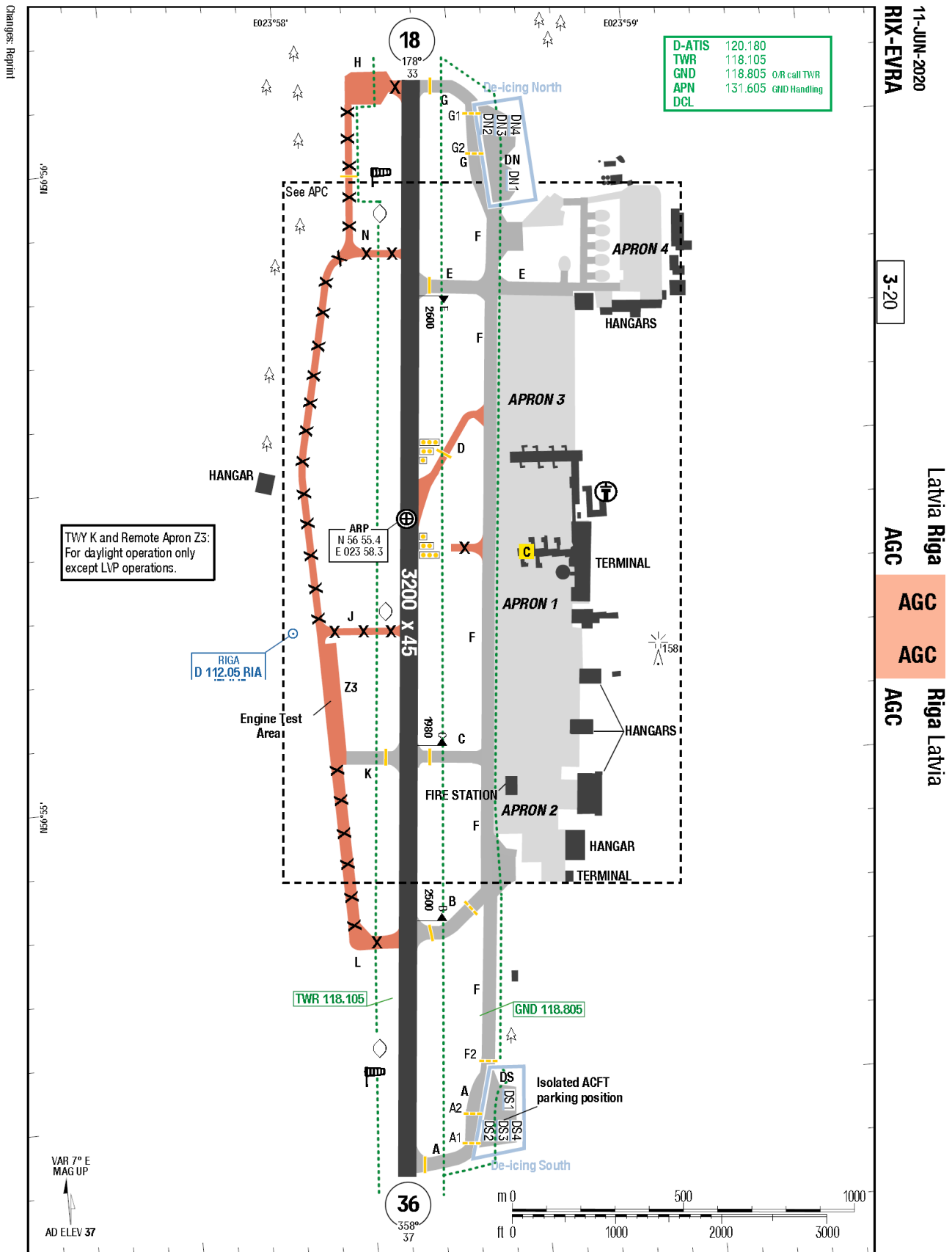
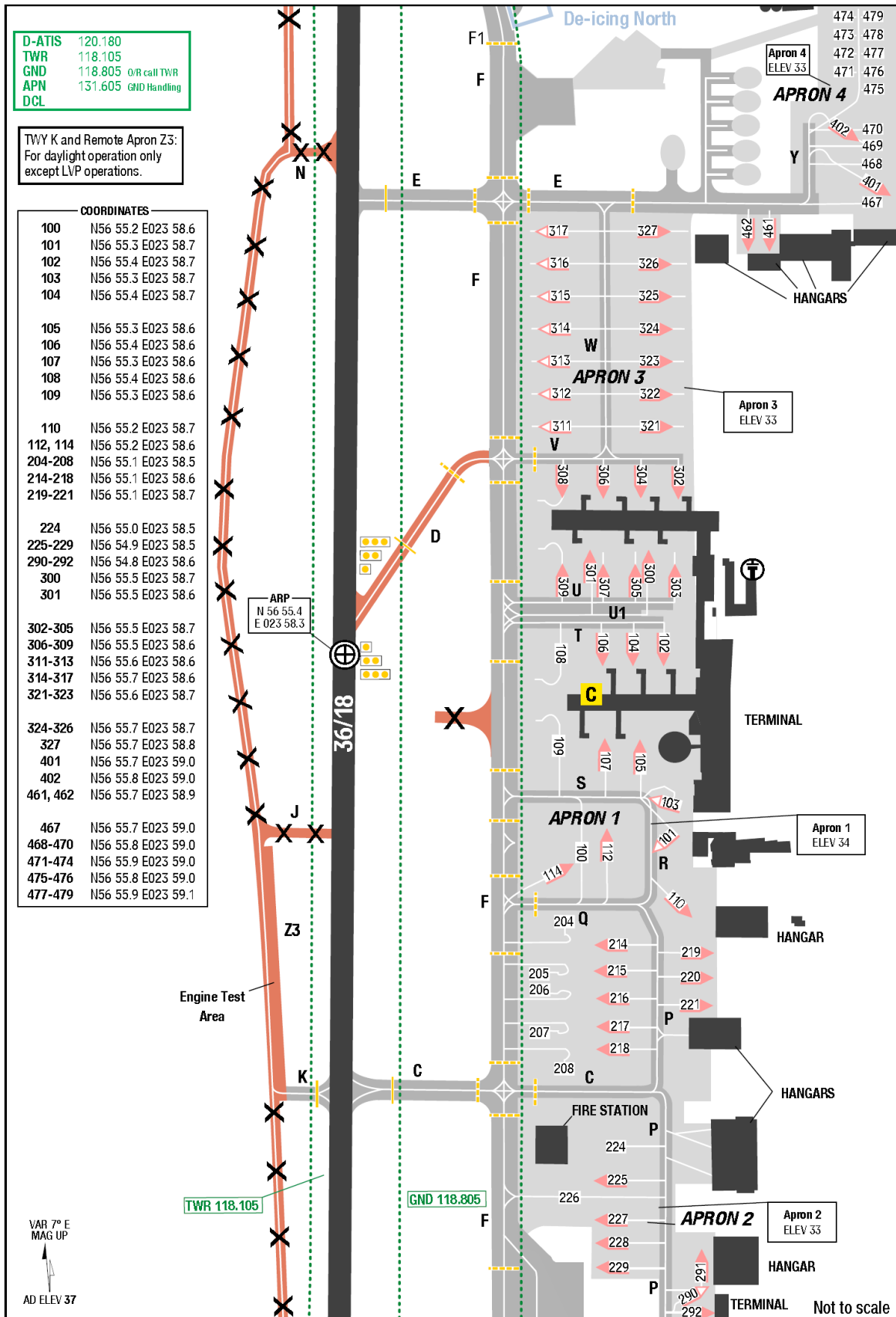


Рис. 7.11. Наземная карта аэродрома (AGC)аэропорта Риги
Не использовать в полете, только для учебных целей!



14-MAY-2020
 RIX-EVRA

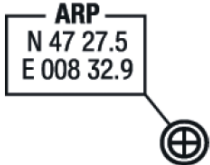

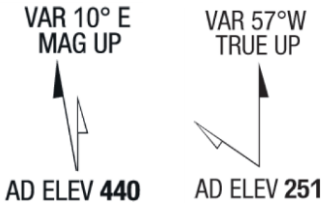









3-30

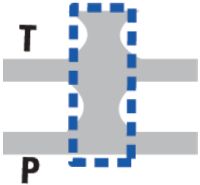






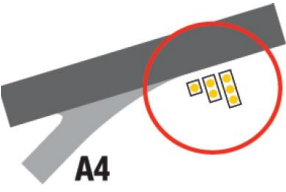


Latvia Riga
 APC
 APC
 APC
 Riga Latvia
 APC

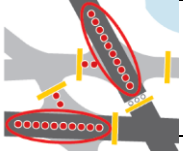


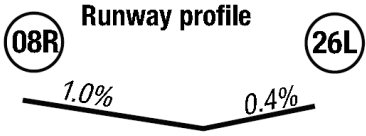
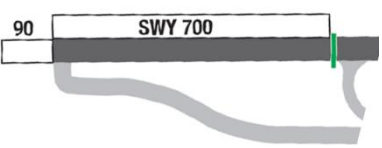

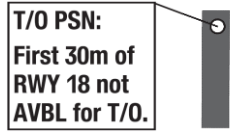
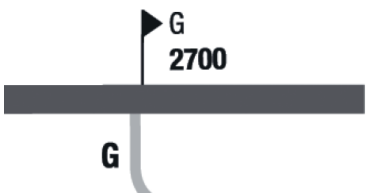
Рис. 7.12. Подробная схема площади маневрирования
 Не использовать в полете, только для учебных целей!

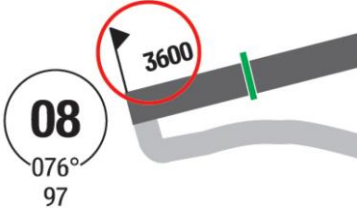

7.7.3. Символика, используемая на картах AGC и APC

На указанных картах может содержаться следующая символика.

Символ	Значение	
	Aerodrome Reference Point (ARP)	Контрольная точка аэродрома
	Air Traffic Services Reporting Office (ARO)	Пункт сообщений ОВД
	Published magnetic variation for the aerodrome or the procedure if different. Chart orientation (white arrow points to Magnetic North) Aerodrome elevation in ft. Variation arrow on charts orientated to True North	Опубликованные магнитные склонения для аэродрома или процедуры, если они отличаются. Белая стрелка указывает на магнитный Север. Высота аэродрома в футах. Стрелка магнитного склонения на графиках ориентирована на истинный Север. Белая стрелка указывает на ориентирование карты
	Communication Competence Boundaries (incl. frequency)	Границы связи (включая частоту)
	Company derived information displayed on chart plan views is shown in magenta color. This may be either textual and/or graphical information.	Информация, представляемая для ВС компании, на плане карты отображается пурпурным цветом. Это может быть как текстовая, так и графическая информация
	De-icing Holding Position with unknown direction	Местоположение облива ВС с неизвестным направлением
	De-Icing Pad with frequency	Местоположение облива ВС с указанием частоты
	Displaced Landing Threshold - lighted threshold; - unlighted threshold	Смещенный порог ВПП: - освещенный; - неосвещенный
	Helipad with or without designator	Вертолетная площадка с целеуказателем или без него
	Hot Spots RWY incursion, danger area	Опасная зона с наибольшей интенсивностью движения
	Arresting Device/Net Barrier	Задерживающее устройство / барьер из сетки
	Land And Hold Short Operations	Приземление и кратковременные

	(LAHSO)	операции
	Non-movement Area Taxi maneuvers within the non-movement areas are carried out at pilots discretion.	Закрытая площадь маневрирования. Руление в зоне отсутствия движения осуществляется по усмотрению пилотов
	No-Entry Symbol A no-entry symbol marks the beginning of an area where entry is prohibited for taxiing ACFT. Typically at an airport a no-entry sign and/or a no-entry marking and/or a no-entry bar can be found there	Символ запрета въезда. Символ «Въезд запрещен» обозначает начало зоны, в которую въезд запрещен из-за руления самолетов. Обычно в аэропорту можно найти знак «Вход воспрещен» и/или маркировку «Вход воспрещен» и/или полосу «Вход воспрещен»
	Obstacles and their elevation in feet MSL. Single obstacle/group of obstacles. Tree symbols may be used instead of the standard obstacle symbols. MAX elevation is shown in feet MSL, if officially published	Препятствия и их высота в футах относительно MSL. Одиночное препятствие / группа препятствий. Вместо стандартных символов препятствий могут использоваться символы деревьев. Максимальная высота отображается в футах MSL, если она официально опубликована
	Parking position with known direction and with push-back required	Номер места стоянки с известным направлением движения и требуемой буксировкой назад
	Parking position with known direction and either self maneuvering or maneuvering unknown	Номер места стоянки с известным направлением и возможным самостоятельным маневрированием, либо маневрирование неизвестно
	Parking position with unknown direction	Номер места стоянки с неизвестным направлением
	Row of parking positions	Ряд мест стоянок
	Rapid Exit Taxiway Indicator Lights (RETIL) Consists of a set of RETILs which is located on the same side of the RWY centerline as the associated rapid exit taxiway. The box with the single point should always lead to the RWY rapid exit taxiwa	Сигнальные огни скоростной рулежной дорожки (RETIL). Состоят из набора RETIL, расположенных на той же стороне осевой линии ВПП, что и связанная с ним скоростная рулежная дорожка. Блок огней с одной позицией всегда должен вести к скоростной рулежной дорожке сруливания с ВПП
	RWY Entrance Lights (REL)	Входные огни ВПП
	Takeoff Hold Lights (THL)	Огни ожидания взлета

	RWY Intersection Lights (RIL)	Огни пересечения ВПП
	RWY Designator	Обозначение ВПП
	Runway Visual Range (RVR) measuring point (transmissometer) with reporting direction indication and designation if officially published	Пункт изменения дальности видимости на ВПП (RVR) (трансмиссометры) с сообщением в соответствующем направлении и обозначением, если он официально опубликован
	RWY slope profile	Профиль ВПП
	Stopway Overlaying RWY Stopways overlaying the physical RWY are identified with the standard stopway symbol placed next to the RWY. If the difference between TORA and ASDA is not identical to the physical RWY length, then a TORA/ASDA table is displayed	Присоединение концевой полосы торможения (КПТ) к ВПП. Концевая полоса физического торможения является ВПП и указывается стандартным символом КПТ, примыкая к ВПП. Если разница между TORA и ASDA не равна физической длине ВПП, то отображается таблица TORA/ASDA
	Prolongation of Physical RWY A prolongation of the physical RWY may be a blast pad, overrun or start point. Prolongation of a RWY usable for take-off beyond the physical RWY length is identified with a TORA arrow	Продление физической ВПП. Продолжением физической ВПП может быть удлиненная площадка для разбега или начальная точка для взлета. Удлиненная часть ВПП, пригодная для взлета за пределы физической длины ВПП, указывается стрелкой как TORA
	Mandatory Take-off Position Shown on AGC only	Указанное место для взлета. Указывается только на карте аэродрома
	Intersection Take-off Run Available (TORA) Where available, intersection TORA are displayed at an intersection with an arrow indicating the direction the TORA applies. The TORA arrow identifies the taxiway that the TORA applies to, not the	Располагаемая TORA от пересечения. Там, где это возможно, итоговые значения пересечений отображаются на пересечении со стрелкой, указывающей направление, в котором применяется TORA. Стрелка TORA указывает рулеж-

	<p>precise starting position of the take-off run.</p> <p>Intersection TORAs are displayed on AGCs only</p>	<p>ную дорожку, от которой применяется TORA, а не точное начальное положение начала разбега. Пересечение TORA отображается только на AGCs</p>									
	<p>TORA from RWY Beginning.</p> <p>If the TORA from the RWY beginning is different from the physical RWY length and the take-off starting position is known to be the beginning of the RWY, then a TORA arrow is displayed.</p> <p>TORA arrows from RWY beginning are displayed on AGCs only.</p> <p>Note: See “mandatory take-off position” for TORA distances not starting at the RWY beginning.</p>	<p>TORA от начала ВПП.</p> <p>Если TORA от начала ВПП отличается от физической длины ВПП и известно, что начальное положение взлета является началом ВПП, то TORA отображается стрелкой.</p> <p>Стрелки TORA от начала ВПП отображаются только на AGCs.</p> <p><i>Примечание:</i> см. раздел «Указанное место взлета» для расстояний TORA не начиная с начала ВПП.</p>									
<table border="1" data-bbox="220 1010 472 1155"> <thead> <tr> <th>RWY</th> <th>TORA</th> <th>ASDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>3314</td> <td>3616</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>3314</td> <td>3609</td> </tr> </tbody> </table>	RWY	TORA	ASDA	15	3314	3616	33	3314	3609	<p>TORA/ASDA/TODA in a separate table.</p> <p>Will be shown only if TORA, ASDA, TODA and physical RWY length are not identical.</p>	<p>TORA/ASDA/TODA показаны в отдельной таблице.</p> <p>Представляется только в том случае, если TORA, ASDA, TODA и физическая длина ВПП не идентичны</p>
RWY	TORA	ASDA									
15	3314	3616									
33	3314	3609									
	<p>To highlight restrictions for wide body ACFT, TWYs are marked with a brown overlay if one or more of the following restrictions apply:</p> <ul style="list-style-type: none"> • taxiway width is less than 22m / 72ft, • taxiway is usable only with maximum wingspan of less than 50m / 164ft, • taxiway is usable only for ACFT with a load bearing capacity (AUW) of less than 120t / 264550lbs, • taxiway is not available for ACFT with WTC “HEAVY”, • taxiway is not available for ICAO ACFT Code Letter E or F. 	<p>Чтобы подчеркнуть ограничения для широкофюзеляжного ВС, РД отображаются коричневым наложением, если применяется одно или несколько из следующих ограничений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ширина РД составляет менее 22 м / 72 фт.; - РД может использоваться только для ВС с максимальным размахом крыла менее 50 м / 164 фт.; - РД может использоваться только для ВС с взлетной массой (AUW) менее 120 т / 264550 фунтов; - РД недоступна для ВС с категорией турбулентности «HEAVY»; - РД недоступна для ВС с кодом ICAO буквой E или F. 									
	<p>A taxiway intersection is not restricted according to the parameters listed above unless all taxiways leading through the intersec-</p>	<p>Пересечение РД не ограничивается по перечисленным параметрам, если только все РД, ведущие через перекресток, не являются</p>									

	<p>tion are brown. If a gray taxiway crosses a brown intersection the gray taxiway is useable at the brown intersection. In the example image, taxiways D and H are unrestricted at the intersection of taxiway L.</p>	<p>коричневыми. Если серая РД пересекает коричневый перекресток, то серая РД пригодна для использования на коричневом перекрестке. В примере отображено, что РД D и H не ограничены на пересечении РД L</p>
--	--	---

7.7.4. Карта руления при низкой видимости

Карта руления при низкой видимости (Low Visibility Chart, LVC) предназначена для указания пилоту маршрута руления, когда RVR менее 500 м.



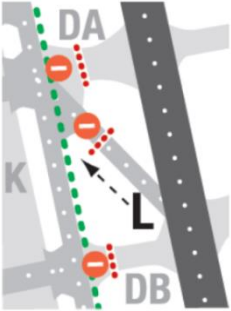
LVC обычно представляет план площади маневрирования. Текстовая часть, содержащая процедуру руления, публикуется в разделе «Эксплуатационная информация аэродрома» (Airport Operational Information, AOI), см. рис. 7.13.

В описании LVP представлена информация, которой должен руководствоваться пилот, а также знаки, опубликованные на карте.

<p>Effective 21-MAY-2020 14-MAY-2020</p>	<p>United Kingdom London Luton</p>																	
<p>LTN-EGGW</p>	<p>1-10</p>	<p>AOI</p>																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc;">GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Operational Hours</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>ATS Hours / AD Operator Hours: H24</p> <p>Night Restrictions All DEP flights recording a LVL above 80dB, 3.5NM from start of roll between 2300-0700Z, will be subject to a nominal fine.</p> <p>Only SKED arriving ACFT will be accepted between 0545-0700Z. All other arriving ACFT must land after 0700Z, arrivals earlier than the SKED arrival time will not be accepted.</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Airport Information</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">RRF:</td> <td>CAT 7, CAT 8/9 by prior arrangement. CAT 9 provided with CAT 8 under remission. Fire: "Luton Fire" 121.600 AVBL when vehicle attending ACFT on GND in case of EMERG.</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">PCN:</td> <td>RWY 07/25: 75/R/D/X/T</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Operation</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>Low Visibility Procedures (LVP) ARR: Appropriate RWY exit will be illuminated. Report "RWY vacated" when ACFT has passed the last of the alternate yellow and green CLL.</p> <p>DEP: CAT II/III HLDG points RWY 07: B1. RWY 25: A1.</p> </td> </tr> </tbody> </table>			GENERAL		Operational Hours		<p>ATS Hours / AD Operator Hours: H24</p> <p>Night Restrictions All DEP flights recording a LVL above 80dB, 3.5NM from start of roll between 2300-0700Z, will be subject to a nominal fine.</p> <p>Only SKED arriving ACFT will be accepted between 0545-0700Z. All other arriving ACFT must land after 0700Z, arrivals earlier than the SKED arrival time will not be accepted.</p>		Airport Information		RRF:	CAT 7, CAT 8/9 by prior arrangement. CAT 9 provided with CAT 8 under remission. Fire: "Luton Fire" 121.600 AVBL when vehicle attending ACFT on GND in case of EMERG.	PCN:	RWY 07/25: 75/R/D/X/T	Operation		<p>Low Visibility Procedures (LVP) ARR: Appropriate RWY exit will be illuminated. Report "RWY vacated" when ACFT has passed the last of the alternate yellow and green CLL.</p> <p>DEP: CAT II/III HLDG points RWY 07: B1. RWY 25: A1.</p>	
GENERAL																		
Operational Hours																		
<p>ATS Hours / AD Operator Hours: H24</p> <p>Night Restrictions All DEP flights recording a LVL above 80dB, 3.5NM from start of roll between 2300-0700Z, will be subject to a nominal fine.</p> <p>Only SKED arriving ACFT will be accepted between 0545-0700Z. All other arriving ACFT must land after 0700Z, arrivals earlier than the SKED arrival time will not be accepted.</p>																		
Airport Information																		
RRF:	CAT 7, CAT 8/9 by prior arrangement. CAT 9 provided with CAT 8 under remission. Fire: "Luton Fire" 121.600 AVBL when vehicle attending ACFT on GND in case of EMERG.																	
PCN:	RWY 07/25: 75/R/D/X/T																	
Operation																		
<p>Low Visibility Procedures (LVP) ARR: Appropriate RWY exit will be illuminated. Report "RWY vacated" when ACFT has passed the last of the alternate yellow and green CLL.</p> <p>DEP: CAT II/III HLDG points RWY 07: B1. RWY 25: A1.</p>																		

Рис. 7.13. Фрагмент раздела «Общая информация» аэродрома Лутон

	<p>Geographic Position Marking. Geographic position markings are used as holding positions and/or reporting points.</p>	<p>Маркировка географического положения. Маркировка географического положения используется в качестве пункта ожидания и / или точек доклада</p>
	<p>Low Visibility Taxi Route. Low visibility operations (LVO) are limited to taxiways indicated by dark gray taxiways and black taxiway designators as used on AGCs. Subdued (light gray) taxi-</p>	<p>Маршрут руления при низкой видимости. Руление при низкой видимости (LVO) ограничено РД, обозначенными темно-серыми РД и черными указателями РД, используемыми на AGCs. При-</p>

	ways are not available.	глушенные (светло-серые) РД недоступны
	Low visibility reporting point	Пункт доклада при низкой видимости
	Runway: red guard lights Either elevated or in-pavement, alternately flashing yellow lights at RWY holding position indicating an active RWY.	ВПП: красные заградительные огни. Либо на возвышенности, либо на покрытии, попеременно мигающая желтыми огнями на ВПП в точке ожидания, указывают на рабочую ВПП
	No Entry Signs on LVCs No entry signs are included on low visibility chart taxiways even if a taxiway is not usable during low visibility operations. In the example an aircraft can only taxi from the runway on taxiway "L", and cannot taxi onto the runway from this taxiway. Taxiways "DA" and "DB" are not usable during LVO.	Знаки, запрещающие въезд в условиях LVP. Запрещающие знаки не включаются на РД при низкой видимости, даже если РД не используется в условиях низкой видимости. В приведенном примере самолет может только срулить с ВПП на РД «L» и не может занять ВПП через эту РД. РД «DA» и «DB» не используются во время LVO.

7.8. Карта захода на посадку по приборам

7.8.1. 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 прерванный заход на посадку, и в соответствующих случаях — 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 и конечного захода на посадку, а также выполнение прерванного захода на посадку для точного и неточного захода на посадку совпадают, то ИКАО допускает издание одной карты. В отношении карт, изданных фирмой Lido, 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 АИР соответствующего государства публикуются совмещенные схемы точного и неточного заходов на посадку.

На рис. 7.14 показан формат карты захода на посадку. Каждая карта включает:

- 1) заголовок с указанием даты вступления в действие, название города и аэродрома с указанием кода ИАТА и ИКАО, номера карты, используемой системы наведения на конечном участке захода на посадку;
 - 2) вид в плане частоты средств наведения и радиосвязи (см. табл. 7.4);
 - 3) информацию о ВПП и светооборудовании, контрольные удаления с соответствием абсолютной высоты;
 - 4) вертикальный профиль;
 - 5) минимумы захода на посадку.
- Значение MSA указывается по секторам относительно навигационного средства разде-

лительными линиями морковного цвета с указанием значения магнитного путевого угла.

Заход на посадку с прямой (Straight-In) — любой заход на посадку, при котором конечная траектория захода на посадку смещена относительно оси ВПП не более чем на 30 ° для ВС категории А/В или не более чем на 15 ° для ВС категории С/D.

Согласно правилам США (TERPS) заход на посадку с прямой считается приемлемым, если угол между конечной траекторией захода на посадку и осью ВПП составляет 30 ° или меньше.

Стандарт Lido: минимумы захода на посадку с прямой будут показаны, когда они опубликованы государствами в АИП для соответствующих типов ВС.


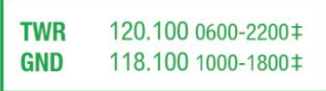
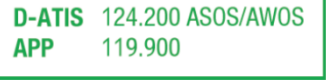
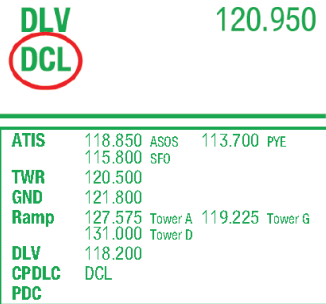
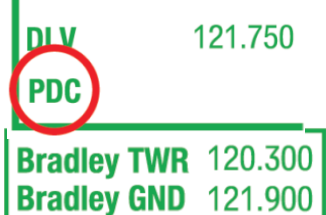
На вертикальном профиле (рис. 7.15) публикуется следующая информация:

- процедура прерванного захода на посадку — в левом углу (применительно к рис. 7.15: с путевым углом 193 ° до удаления 3 м. миль по DME GME, левый разворот на путевой угол 103 ° с набором 3000 фт., на удалении 13 м. миль по DME GME набор 5000 фт.);
- вертикальный профиль с указанием путевого угла конечного участка захода на посадку (193 °), угол наклона глиссады (GP 3.00 °);
- контрольные точки снижения с указанием расстояния по DME;
- абсолютная высота контрольной точки при заходе на посадку по LOC;
- минимальные высоты на промежуточном и конечном участках захода на посадку;
- точка прерванного захода на посадку;
- расстояние от порога ВПП;
- относительная высота пролета опорной точки при заходе по ILS (50 фт.);
- отсылка к разделу (Airport Operational Information, AOI) «Действия пилота при потере связи» (Radio Communication Failure, RCF);
- табличка определения вертикальной скорости (фт./мин) на конечном участке захода на посадку по глиссаде с учетом путевой скорости и время полета от точки с удалением 4 м. миль до точки MAPt (мин, с).







Таблица 7.4

Частоты средств связи

Обозначение	Пояснение	
<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; display: inline-block;"> DIR 136.100 124.125 TWR 124.525 118.700 GND 121.925 121.750 </div>	<p>COM Frequencies are provided on procedure charts in the upper right corner of the chart frame. The box may be moved for optimal placement.</p>	<p>Частоты связи приведены на картах захода на посадку в верхней части правого угла рамки графика. Блок может быть перемещен для оптимального размещения.</p>
<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; display: inline-block;"> Bradley TWR 120.300 Bradley GND 121.900 </div>	<p>The call sign prefix is assumed to be the city name of the respective airport. Only if the call sign prefix is deviating from the city name, the prefix will be added in the communications box, e.g. city name is «Windsor Locks», the call sign prefix is «Bradley».</p> <p>HR of operation are only shown if</p>	<p>Предполагается, что префикс позывного — это название города, в котором находится соответствующий аэропорт. Только в том случае, если префикс позывного отклоняется от названия города, он будет добавлен в поле связи: например, название города «Виндзорские замки», префикс позывного — «Брэдли».</p>

	the FREQ is not operative H24. Times are shown in UTC.	Часы работы отображаются только в том случае, если частота не работает H24. Время – UTC.
	<p>Secondary frequencies are placed to the right of or below the primary frequencies.</p> <p>The double dagger symbol «‡» indicates that during periods of Daylight Saving Time (DST) effective HR will be one hour earlier than shown.</p>	<p>Вторичные частоты расположены справа от первичных частот или ниже их. Символ двойного кинжала «‡» указывает на то, что в периоды перехода на летнее время (DST) работа начинается на час раньше, чем показано.</p>
	<p>Secondary frequencies are placed to the right of or below the primary frequencies.</p> <p>The double dagger symbol «‡» indicates that during periods of Daylight Saving Time (DST) effective HR will be one hour earlier than shown.</p>	<p>Вторичные частоты расположены справа от первичных частот или ниже их. Символ двойного кинжала «‡» указывает на то, что в периоды перехода на летнее время (DST) работа начинается на час раньше, чем показано.</p>
	<p>If ATIS is available via data link, a preceding «D» is added.</p> <p>If ASOS or AWOS is available for a specific airport this is added to the respective ATIS frequency</p>	<p>Если ATIS доступен по каналу передачи данных, добавляется предшествующая буква «D».</p> <p>Если ASOS или AWOS доступны для конкретного аэропорта, частота добавляется к соответствующей частоте ATIS.</p>
	<p>Data Link Departure Clearance (DCL) Service.</p> <p>Availability of DCL is indicated in the COM frequencies section of the AFC, AGC, APC and LVC. If DCL is provided via CPDLC, it will be indicated on the chart as CPDLC with DCL as remark.</p>	<p>Служба разрешения на отправление через канал передачи данных (DCL). Наличие DCL указано в разделе «Частоты связи: AFC, AGC, APC и LVC».</p> <p>Если DCL предоставляется через CPDLC, то он будет указан на карте как CPDLC с пометкой DCL.</p>
	<p>Pre Departure Clearance (PDC)</p> <p>Availability of PDC is indicated in the COM frequencies section of the AFC, AGC and APCs. The abbreviation "PDC" will be listed below the Clearance Delivery FREQ.</p>	<p>Предварительное разрешение на отправление (PDC). Наличие PDC показано в разделе «Частоты связи AFC, AGC и APCs». Аббревиатура «PDC» указывается в списке ниже частоты получения разрешения.</p>

На карте захода на посадку точки указывается следующими символами:

	<p>Initial Approach Fix (IAF)/ The IAF is placed above the NAVAID box or WPT name and is shown in plan view.</p>	<p>Точка начального захода на посадку (IAF). IAF расположена над навигационным пунктом или названием точки пути и указывается в плане.</p>
	<p>Intermediate Fix (IF). Shown in plan view</p>	<p>Промежуточная точка (IF). Указывается в плане.</p>
	<p>Final Approach Point (FAP). Shown in plan view and profile</p>	<p>Точка конечного участка захода на посадку (FAP). Указывается в плане и профиле.</p>
	<p>Final Approach Fix (FAF). Shown in plan view and profile</p>	<p>Фиксированный участок конечного захода на посадку (FAF). Указывается в плане и профиле.</p>
	<p>Missed Approach Point (MAPt). Shown in profile</p>	<p>Точка прерванного захода на посадку (MAPt). Указывается в плане.</p>
	<p>Descent Point for Constant Descent (D). Shown in profile</p>	<p>Точка начала постоянного снижения (D). Указывается в профиле.</p>

Effective 30-JAN-2020

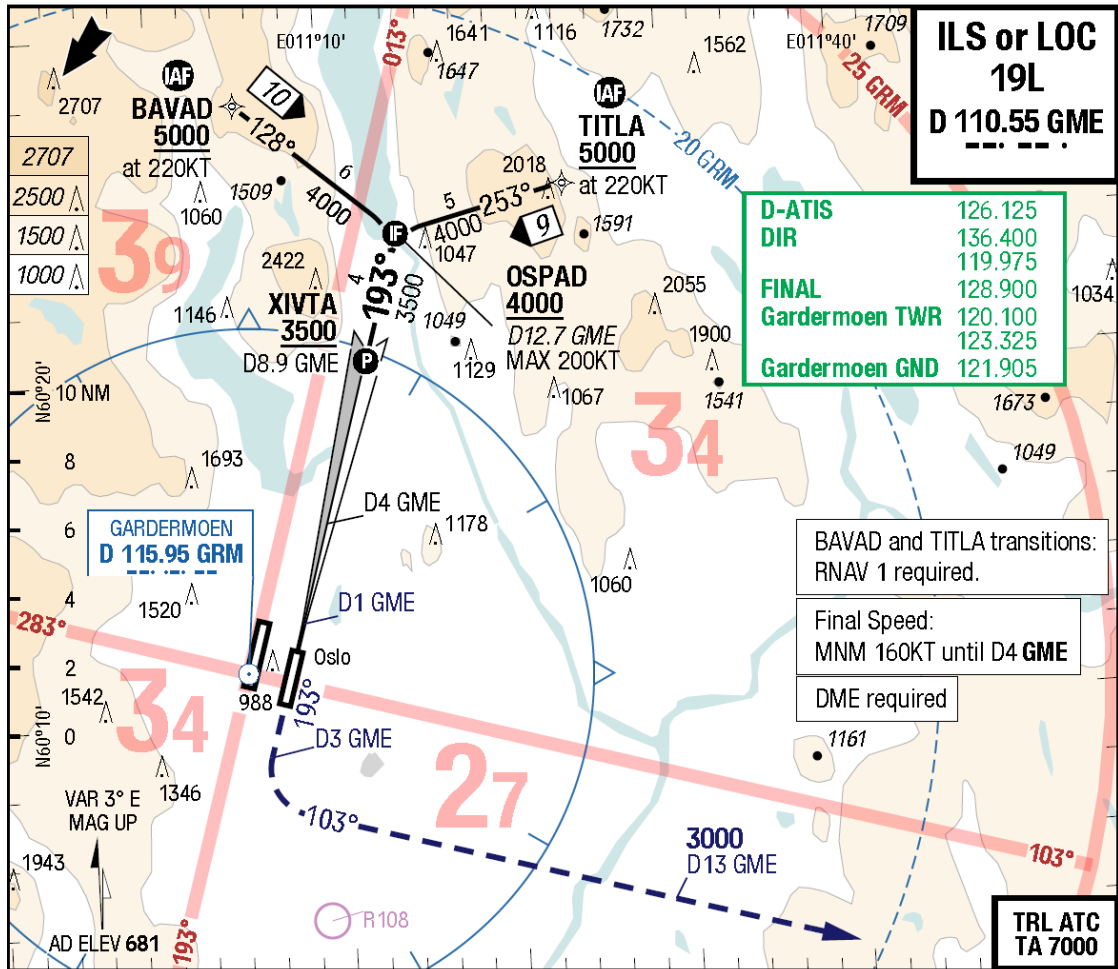
Norway Oslo Gardermoen

23-JAN-2020

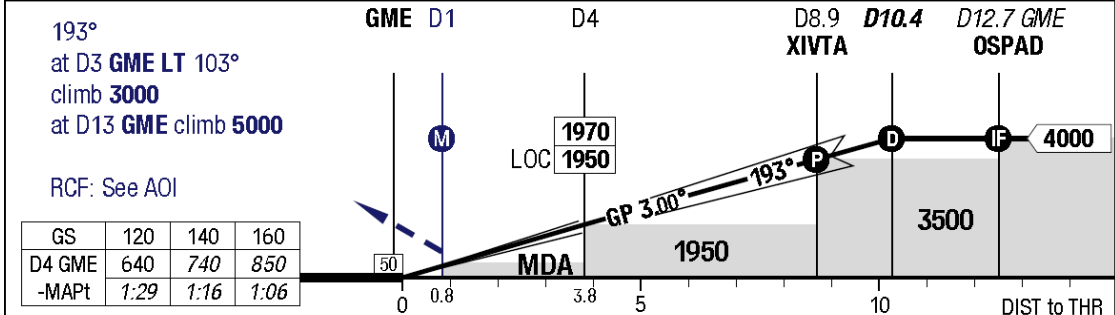
OSL-ENGM

7-30

ILS or LOC 19L



60 HL	15 HL	45 G 2950	3.0°	19L	2	3	5	7	9	10.4	LOC 3.00° D GME
-0.1%	TDZ --- (---%)	THR 681 (25hPa)	HL-P2F		1320	1630	2270	2910	3550	4000	



19L		Cat 3b DME	Cat 2 DME	Cat 1 DME	Cat 1 DME	LOC DME	Circling
C	ft - m/km ft	0 - 75R Company	100 - 300R 97 RA	200 - 450 890	200 - 550 890	350 - 900 1030	890 - 2.4V 1570
D	ft - m/km ft	0 - 75R Company	100 - 300R 97 RA 4)	200 - 450 890	200 - 550 890	350 - 900 1030	950 - 3.6V 1630

1) With EVS 350m
2) Timing to determine MAPt NA
3) E of RWY 01R/19L only
4) If not conducting autoland RVR 350m required

Changes: Speed RESTR, ALT, SUAs, OBST

Рис. 7.14. Карта захода на посадку по ILS и LOC
Не использовать в полете, только для учебных целей!

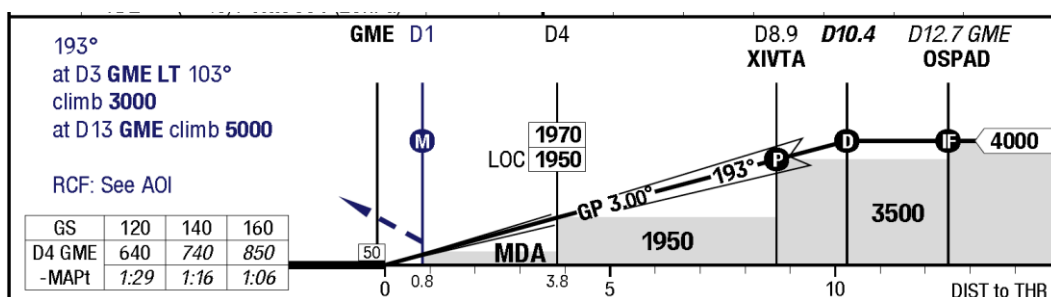


Рис. 7.15. Вертикальный профиль конечного участка захода на посадку

Ограничения по абсолютным высотам в фиксированных точках имеют следующие обозначения:

8000	Maximum altitude (cross at or below)	Максимальная высота (пересечение на или ниже)
8000	Mandatory altitude (cross at)	Обязательная высота полета (пересечение на)
8000	Minimum altitude (cross at or above)	Минимальная высота (пересечение на высоте или выше)
8000 6000	Altitude window (cross at or between)	Окно высоты (крест на или между ними)








С целью соответствия выдерживания скоростей захода на посадку на схемах могут быть опубликованы скоростные ограничения в следующем виде:

▲ DONUT MAX 240KT	If a fix has to be crossed at or below a certain speed, the prefix «MAX» e.g. «MAX 240KT» is shown.	Если присутствует префикс «MAX», то точку необходимо пересечь на указанной скорости или ниже, например, «MAX 240KT»
▲ DONUT MNM 240KT	If a fix has to be crossed at or above a certain speed, the prefix «MNM» e.g. «MNM 240KT» is shown.	Если присутствует префикс «MNM», то точку необходимо пересечь на указанной скорости или выше, например, «MNM 240KT»
▲ DONUT at 240KT	If a fix has to be crossed at a certain speed, the prefix «at» e.g. «at 240KT» is shown.	Если фиксированная точка пересекается на определенной скорости, то присутствует предлог «на», например, «at 240KT»

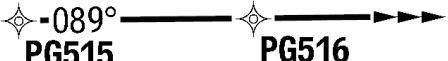

На схемах иногда указываются крены разворота:

MNM 20° bank angle	Minimum Bank Angle MNM 20° bank angle	Минимальный угол крена 20 °
MAX 20° bank angle	Maximum Bank Angle MAX 20° bank angle	Максимальный угол крена 20 °
20° bank angle	Required Bank Angle	Требуемый угол крена 20 °

Отображение траекторий процедур:

Procedure Tracks are drawn by specific lines that are interrupted by heading or track indication.		Траектории процедур отображаются определенными линиями, которые прерываются по указанию направления или траектории.
	terminal procedure line	Процедура терминальной линии
	airway procedure line	Линия процедуры трассы
	transitions (symbol not used on IACs)	Переходы (символ, не используемый в IACs)
	missed approach procedure line	Линия процедуры прерванного захода на посадку
	visual track	Визуальная траектория
	radar vectors	Векторение по радиолокатору
	terminal procedure continued by radar vectors	Терминальная процедура продолжается радиолокационным векторением

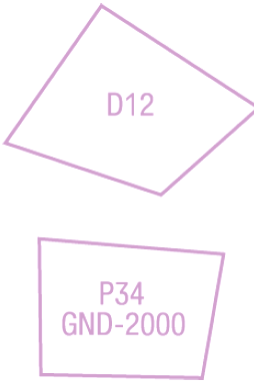
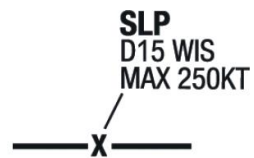


Отображение терминальных процедур:

Terminal procedure with open end leg:  PG515 PG516 Maintain shown track until radar vectors received.	Терминальная процедура с открытым конечным участком: Сохранять указанную траекторию до получения радиолокационного векторения
Terminal procedure with open end leg:  H091 Maintain shown heading until radar vectors received.	Терминальная процедура с открытым конечным участком: Сохранять указанный курс до получения радиолокационного векторения

Special Use Airspace (SUA). SUA are displayed with their airspace identification.

Воздушное пространство специального назначения (SUA)/SUAs отображается с идентификацией воздушного пространства.

	Prohibited (P) areas are displayed with the airspace identification and vertical limits.	Запретные зоны (P) отображаются с опознавательным знаком воздушного пространства и вертикальными границами
	The following types of Special Use Airspace are charted:	На карту наносятся следующие типы воздушного пространства специального назначения:

	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibited, Restricted and Danger Areas (P-, R-, and D Areas); • Temporary Reserved (TRA) and Temporary Segregated Aispace (TSA); • Warning (Wxxx) and Alert Areas (Axxx); • Flight Restricted Zones (FRZ); • Fuel Dumping Areas (FDA); • Military Operating Areas such as ARA, ATA MOA, MTA, AIAA, AARA, NSGATRAG etc. <p>Other SUA intentionally omitted are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MIL Low Flying Areas below 2000 ft AGL/MSL. • Recreational activity areas like PJE areas, Glider Flying Areas etc. <p>For details on vertical extension (non P-areas) and activity times refer to your relevant SUA list.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • запретные, ограниченная и опасные зоны (P-, R-, D-зоны); • временно зарезервированное (TRA) воздушное пространство; • зоны предупреждения (Wxxx) и оповещения (Axxx); • зоны ограничения полетов (FRZ); • зоны сброса топлива (FDA); • военно-оперативные районы, такие как АРА, АТА, МОА, МТА, АИАА, ААРА, NSGATRAG и т. д. <p>Другие SUA намеренно опущены:</p> <ul style="list-style-type: none"> • военные зоны с низкими высотами ниже 2000 фт. от земли/MSL; • зоны развлекательной активности, такие как зоны прыжков с парашютом, районы полетов на планере и т. д. <p>Для получения подробной информации о вертикальной границе (не Р-зоны) и времени активности обратитесь к соответствующему списку SUA</p>
	<p>Speed Limit Point (SLP)</p> <p>Speed limits associated with procedure fixes or Speed Limit Points (SLP) will be charted at the relevant fixes in the chart plan view of the affected procedure.</p> <p>Note:</p> <p>The AFC normally does not show speed restrictions applicable for STARs/ARRs, SIDs/DEPs or IACs for a specific airport.</p>	<p>Точка ограничения скорости (SLP).</p> <p>Ограничения скорости, связанные с выдерживанием процедуры, или точки ограничения скорости (SLP) наносятся на карте в плане соответствующей процедуры.</p> <p><i>Примечание:</i></p> <p>На карте размещения средств на аэродроме обычно не наносится ограничение скорости процедур STARs/ARRs, SIDs/DEPs или IACs для конкретного аэропорта</p>
<p>X [CFCHN]</p>	<p>Computer Navigation Fix (CNF)</p> <p>Shown only if officially published with identifier in brackets. Not to be used in ATC communications.</p>	<p>Фиксированная в компьютере навигационная точка (CNF).</p> <p>Показывается только в том случае, если опубликована официально с идентификатором в скобках. Не должна использоваться при связи с УВД.</p>
	<p>Whichever is Earlier (WEE)</p> <p>Conditional AIP text instructions such as "... at 2000 ft or DME3 CHE (whichever is earlier) turn left ..." are symbolized in the chart plan view.</p>	<p>В зависимости от того, что будет раньше (WEE)</p> <p>Условные текстовые инструкции из АИР, такие как «... на 2000 фт. или DME3 CHE (в зависимости от того, что раньше) разворот влево ... » наносятся на карте в плане.</p>
	<p>Whichever is Later (WEL)</p> <p>Conditional AIP text instructions such as "... at 3500 ft or DME4 FKO (whichever is later) turn left ..." are symbolized in the chart plan view.</p>	<p>В зависимости от того, что будет позже (WEL)</p> <p>Условные текстовые инструкции из АИР, такие как «... на 3500 фт. или DME4 FKO (в зависимости от того, что будет позже) разворот влево ... » наносятся на карте в плане.</p>

<p>ILS Cat 3a D 110.5 IZH .. ---.. ---.. D8 IZH 4000 D4 IZH 2720</p>	<p>Approach Data Box</p> <p>The approach data box with its pointer to the approach direction, inbound track and glide path figures, features the best straight-in approach published in the standard Lido Route Manual for the corresponding RWY including:</p>	<p>Поле данных захода на посадку</p> <p>Поле данных захода на посадку с указателем направления захода на посадку, линии пути приближения и глиссады обеспечивает наилучший заход на посадку с прямой, опубликованное в стандартном Руководстве по маршруту Lido для соответствующей ВПП, включает в себя:</p>
<p>VOR DME D 116.2 GRZ ---. ---. ---. D15 GRZ 7000 D8 GRZ 3640</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Corresponding frequency and call sign; • Morse code; • Any applicable procedure altitude with distance reference steps; • For precision approach, final approach intercept altitude (normally FAP) and OM or equivalent fix altitude plus any other officially published procedure altitudes down to DA with distance reference steps; • For non precision approach, descent point, FAF, check ALT related to the continuous descent angle down to the MDA. 	<ul style="list-style-type: none"> • соответствующую частоту и позывной; • азбуку Морзе; • любую применимую процедуру высоты с опорными шагами расстояния; • для точного захода на посадку – высоту захвата конечного участка захода на посадку (обычно FAP) и OM или эквивалентную фиксированную высоту плюс любую другую официально опубликованную процедуру высоты до DA со ссылкой на расстояние; • для неточного захода на посадку точку снижения, FAF, контрольную высоту, связанную с непрерывным углом снижения до MDA

Примечания:

- а) все рассчитанные Lido высоты пересечения печатаются курсивным шрифтом. Цифры расстояния, выделенные жирным шрифтом, относятся к контрольной точке снижения;
- б) приоритетный заход на посадку показан на AFC в следующем порядке:
- 1: ILS (включая все подтипы захода LOC) и GLS в следующем порядке: CatIII, CatII, CatI;
 - 2: заходы на посадку по RNAV (GNSS) или RNP (наведение VNAV имеет приоритет только над LNAV);
 - 3: неточные заходы на посадку (VOR имеет приоритет над NDB);
 - 4: неточные заходы на посадку по RNAV (RNP) или RNP (AR).

7.8.2. Публикуемые процедуры на карте захода на посадку

Lido публикует следующие процедуры на карте захода на посадку:

Название процедуры	Описание	
RNAV (RNP) Z 08L (AR)	<p>Official Procedure designator titled RNAV (RNP) based on FAA PBN standards or not yet changed to RNP (AR).</p> <p>Authorization required (AR) will be added to the Lido Chart title.</p>	<p>Официальное обозначение процедуры под названием RNAV (RNP) на основе стандартов FAA PBN – или, пока нет изменения в RNP (AR) с обозначением требуемого разрешения (AR), будет добавлено в название карты Lido.</p>
RNP 02 (AR)	<p>Official Procedure designator titled RNP</p>	<p>Официальное обозначение процедуры под названием RNP</p>

На всех схемах захода на посадку по RNP (без AR) присутствует дополнительный суффикс (например, только LNAV/VNAV), когда недоступны минимумы LNAV. Lido придерживается официальных наименований процедур, установленных ИКАО. Этот не зависит от официального названия в публикуемой схеме:

RNP 23 (LPV only)	RNP Procedure that has only LPV minima	Процедура RNP, которая имеет только минимумы LPV
RNAV (GPS) 23 (LNAV/VNAV only)	RNP Procedure that has only LNAV/VNAV minima	Процедура RNP, имеющая только минимумы LNAV/VNAV
RNP 23 (A-RNP) (LNAV/VNAV only)	RNP 23 (A-RNP) (LNAV/VNAV only)	RNP 23 (A-RNP) (только LNAV/VNAV)
RNAV (GNSS) 23 (LPV, LNAV/VNAV only)	RNAV (GNSS) 23 (LPV, LNAV/VNAV only)	RNAV (GNSS) 23 (только LPV, LNAV/VNAV)
RNP Y 23 (LP only)	RNP Y 23 (LP only)	RNP Y 23 (LP только)

7.8.3. Вертикальные профили схем захода на посадку с применением зональной навигации

Профиль захода на посадку для схем RNP с наведением по вертикали (VNAV) показан на рис. 7.16.

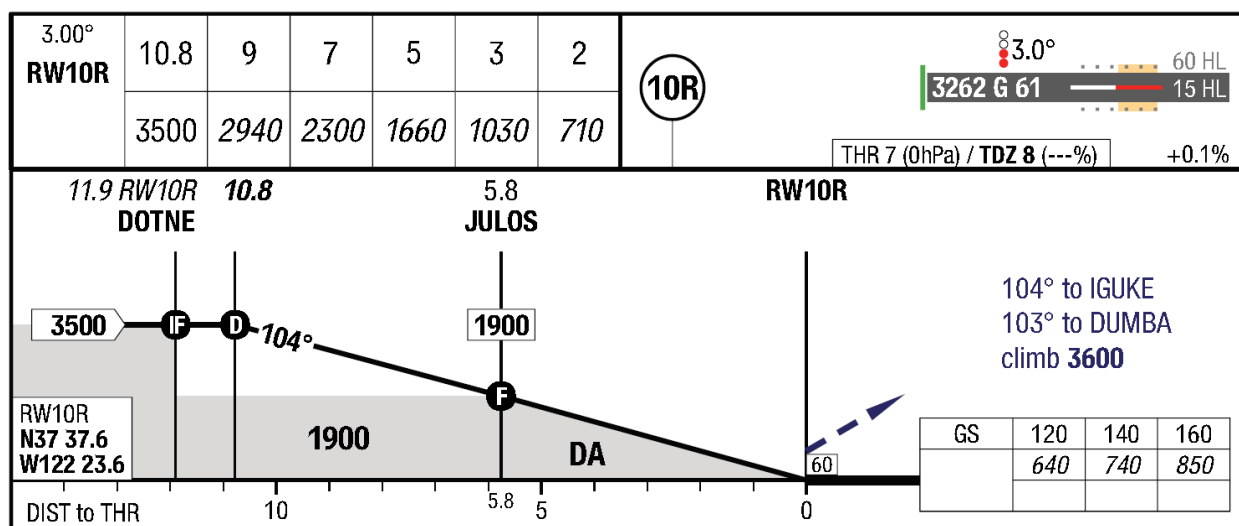


Рис. 7.16. Профиль захода на посадку для схем RNP VNAV

В таблице для ВПП10R обозначены угол вертикальной траектории 3 ° и расстояние от порога ВПП с координатами N37°37,6' W122°23,6'. На данном удалении должна быть абсолютная высота для контроля выдерживания указанной траектории. Высоты, выделенные курсивом, рассчитаны Lido.

На вертикальном профиле отмечены точки IF, D (начала снижения), F (точка начала конечного участка захода на посадку).

На начальном участке захода на посадку указано минимальное значение абсолютной высоты (3500 фт.).

Для каждой точки определены расстояния от порога ВПП. Точка прерванного захода на посадку расположена над порогом ВПП.

Серым цветом под вертикальным профилем обозначены минимальные безопасные высоты и DA. Воздушное судно снижается до значения DA, которое публикуется в таблице минимумов (см. разд. 8.4). При отсутствии визуального контакта с полосой подхода и ВПП пилот выполняет прерванный заход на посадку с набором высоты.

В правом углу вертикального профиля дана таблица значений вертикальной скорости (фут/мин) в зависимости от путевой скорости при снижении (узел).

Над табличкой вертикальной скорости представлено описание прерванного захода на посадку, которое читается так: Следовать с путевым углом 104° на точку IGUKE, затем с путевым углом 103° на точку DUMBA с набором абсолютной высоты 3600 фт.

Над порогом ВПП в квадрате указано значение 60, что соответствует относительной высоте залегания вертикального профиля снижения над порогом ВПП 60 фт.

В рамке

THR 7 (0hPa) / TDZ 8 (---%) +0.1%

указаны абсолютная высота порога ВПП (7 фт.); значение барометрического эквивалента 0 (гПа); абсолютная высота зоны приземления (8 фт.); уклон первых 900 м (3000 фт.) зоны приземления в процентах (в данном примере уклона нет); +0,1 % — общий уклон ВПП («+» — вверх, «-» — вниз).

Под профилем указано расстояние от рабочего порога ВПП в м. милях.

Профиль захода на посадку для схем RNP с наведением по горизонтали (LNAV) дан на рис. 7.17.

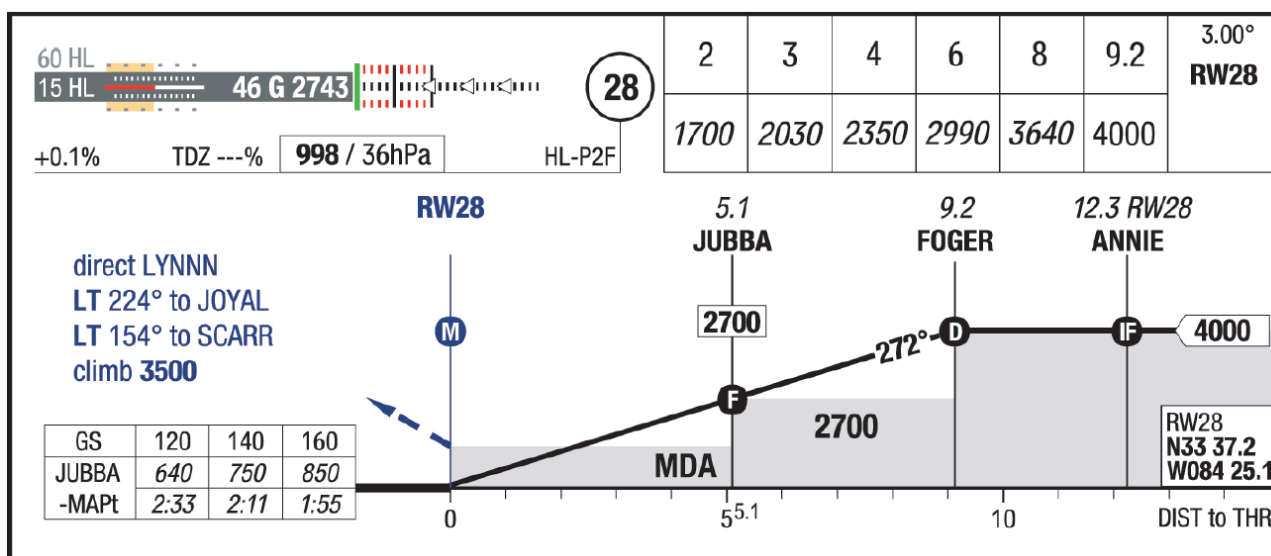


Рис. 7.17. Профиль захода на посадку для схем RNP LNAV

Данный заход на посадку относится к неточному, и снижение производится до MDA.

Серым цветом под вертикальным профилем указаны минимальные безопасные высоты и MDA. Воздушное судно снижается до значения MDA, которое публикуется в таблице минимумов. При отсутствии визуального контакта с полосой подхода и ВПП ВС переводится в горизонтальный полет и следует до точки прерванного захода на посадку (MAPt). Если до достижения точки MAPt пилот установил визуальный контакт с ВПП, то возможно продолжение визуального захода на посадку. При этом необходимо соизмерять расстояние до ВПП и высоту, а также длину ВПП, ее состояние, встречную компоненту ветра, высоту аэродрома, температуру и посадочную массу ВС.

По достижении MAPt пилот выполняет указанную процедуру прерванного захода на посадку. На рис. 7.17 представлена следующая процедура: прямо на точку LYNNN, левый разворот на путевой угол 224°, следовать на точку JOYAL, после пролета точки левый разворот на путевой угол 154° и следовать на точку SCARR с набором абсолютной высоты 3600 фт.

Схема прерванного захода на посадку предназначена для предотвращения столкновения с препятствиями при выполнении прерванного захода.

На схеме указывается точка, где начинается прерванный заход. Он должен начинаться не ниже, чем DA/H в схеме точного захода на посадку и захода на посадку с вертикальным наве-

дением (PAR, LPV, Baro-VNAV) или 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:

- точкой пересечения глиссады ILS или геометрического угла траектории наведения в вертикальной плоскости и OCA/H, или
- навигационным средством, или
- контрольной точкой, или
- указанным расстоянием или времени полета от точки FAF.

7.9. 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.

Lido для некоторых аэропортов издает карты/схемы со следующими наименованиями в заголовке:

- Circling — посадка с круга (см. рис. 7.18);
- Circling with prescribed tracks — посадка с круга по предписанной линии пути (см. рис. 7.19);
- Visual environment — окружающая обстановка для визуального захода на посадку (см. рис. 7.20).

На карте Circling указывается зона визуального маневрирования, в пределах которой определяется значение MDA/H. Зона маневрирования может быть объединена по категориям ВС: А и В, С и D.

На картах Circling with prescribed tracks указываются заданные путевые углы и фиксированные точки разворота. На рис. 7.19 точки начала разворота (IB921, IB922, IB923) включены в бортовую базу данных — NAVDATA. Наличие этих точек позволяет выполнить Circling with prescribed tracks в автоматическом режиме до начала 3-го разворота. На карте указано, что после 3-го разворота пилоту необходимо выдерживать приборную максимальную скорость не более 160 узлов.

На карте Visual environment дана инструктивная информация (различные ограничения), которой необходимо руководствоваться при визуальном заходе на посадку.

Effective 26-MAR-2020

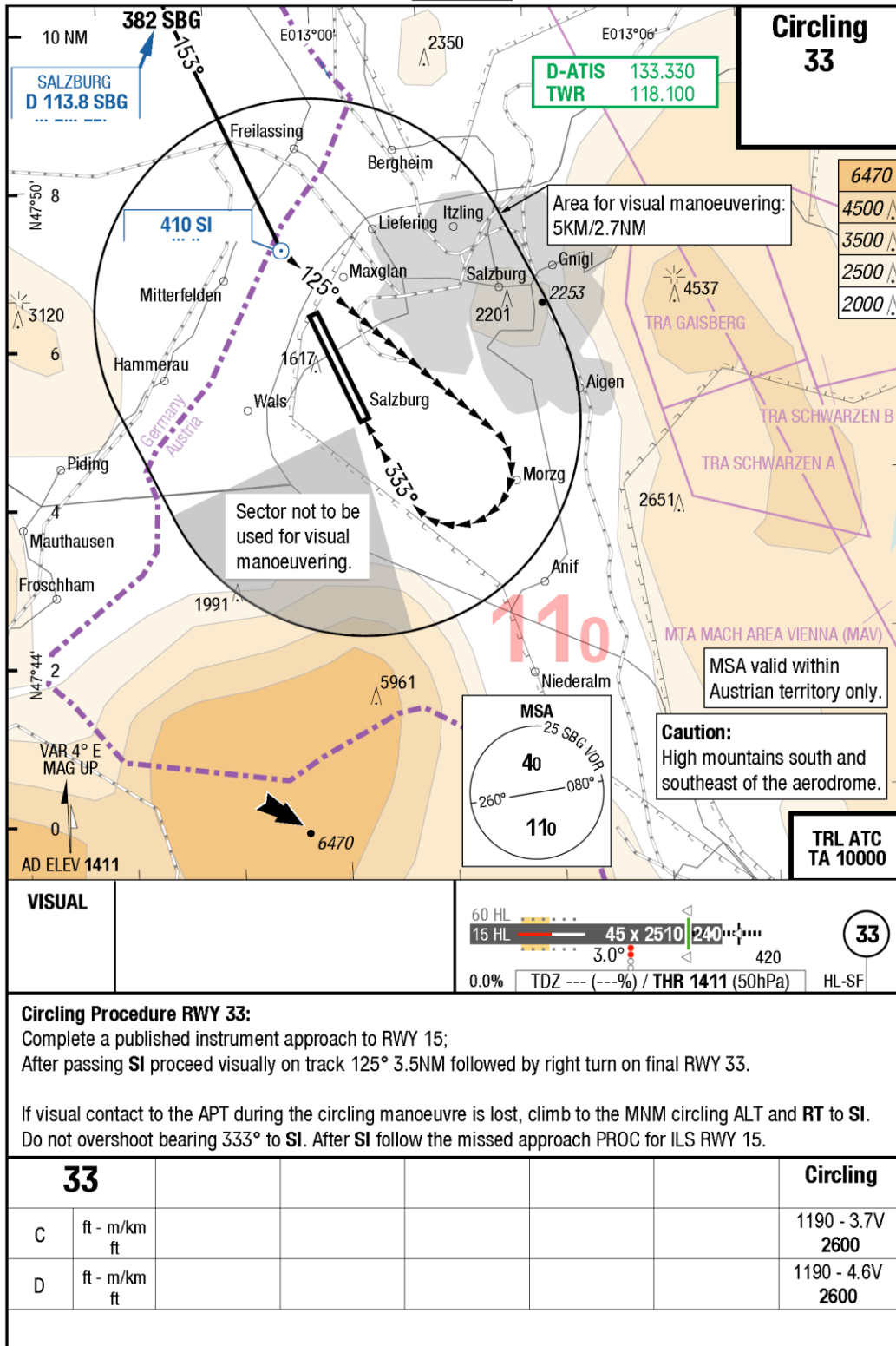
Austria Salzburg

19-MAR-2020

SZG-LOWS

7-90

Circling 33



Changes: MIN, Track

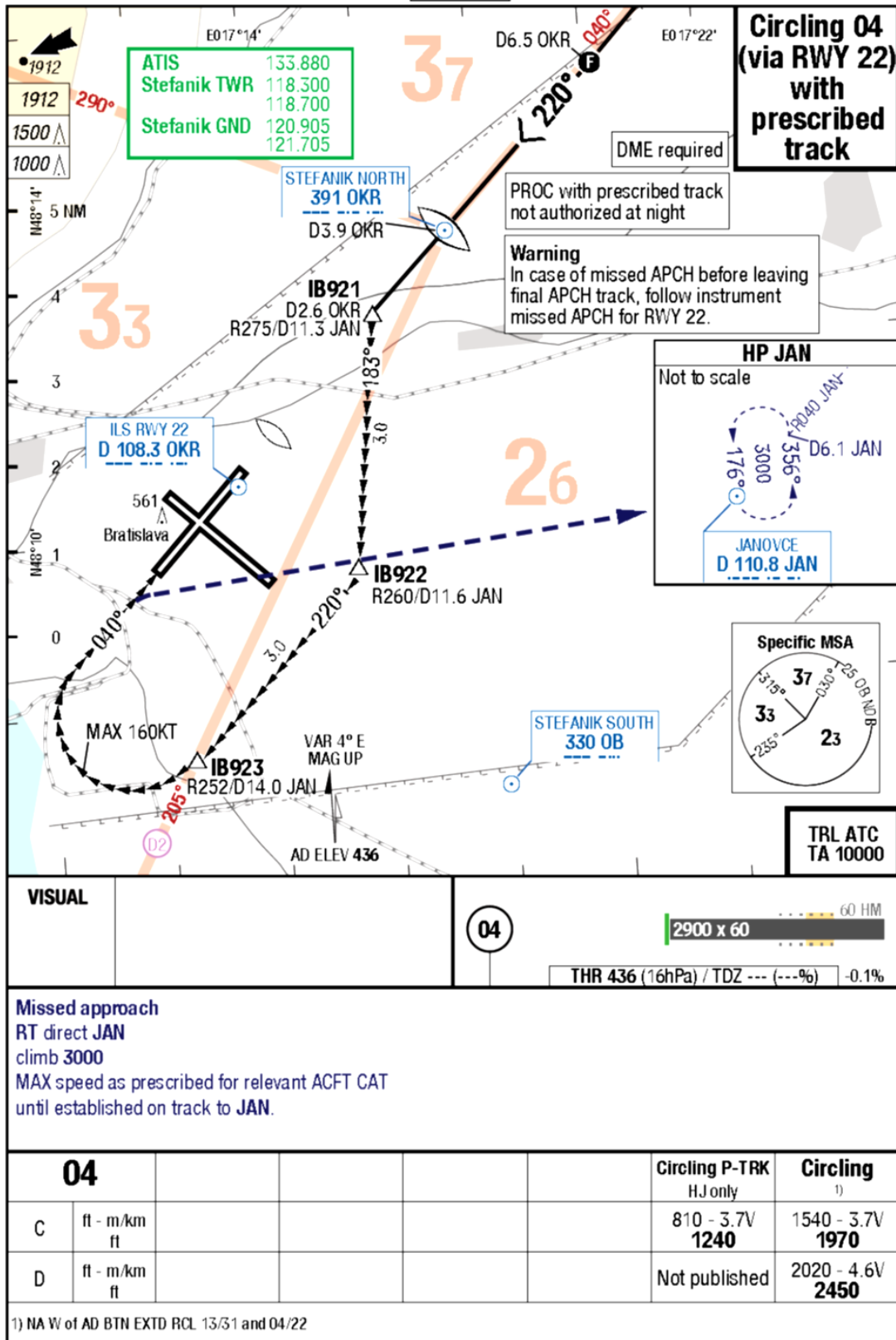
Рис. 7.18. Карта захода на посадку с круга
Не использовать в полете, только для учебных целей!

18-APR-2019

BTS-LZIB

7-70

Circling 04 (via RWY 22)



Changes: FREO. HLDG

Рис. 7.19. Карта захода на посадку с круга по предписанной траектории
Не использовать в полете, только для учебных целей!

Effective 13-AUG-2020

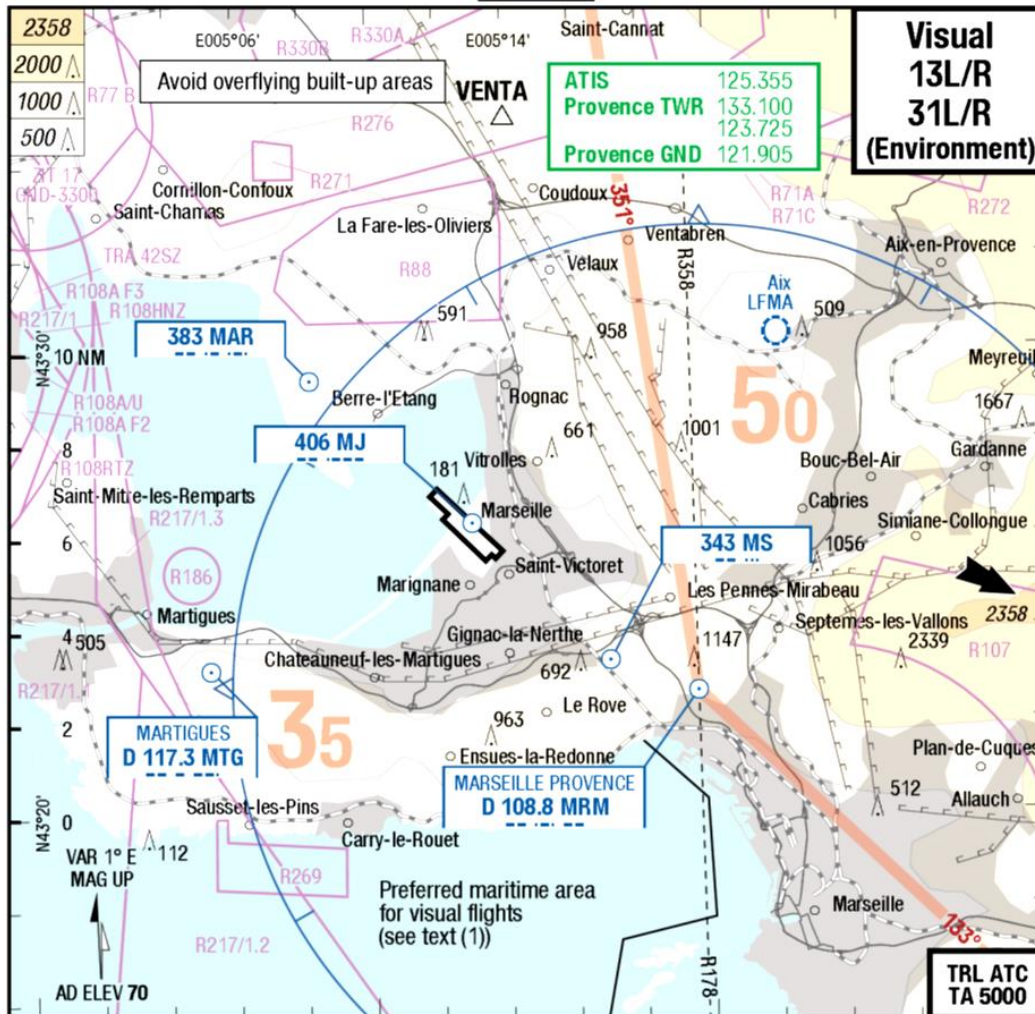
06-AUG-2020

France **Marseille** Provence

MRS-LFML

7-160

Visual 13L/13R 31L/31R (Environment)



INSTRUCTIONS, EXCEPT FOR SAFETY REQUIREMENT

RWY 31L/R:

On final and short final approaches, to minimize noise pollution above St Victoret, ACFT shall not be below PAPI gradient (7%)

Northern and Western arrivals:

RH visual APCH:

Recommended IAS/FL over **VENTA**: IAS <250KT, FL ≤70

CAT A/B; base leg between Vitrolles and Les Pennes Mirabeau

CAT C/D: base leg South of Les Pennes Mirabeau

LH visual APCH:

Visual APCH prohibited between 2100† and 0400†

Visual APCH by **MJ** (see map (1)), recommended IAS/FL IAS ≤210KT, FL <50

Visual APCH abeam THR 13, recommended IAS/FL abeam THR 13 : IAS ≤210KT, FL ≤25

Southern and Eastern arrivals:

Visual APCH prohibited East of R178 **MRM**/R358 **MRM**

RWY 13L/R

LH Visual APCH: prohibited

RH Visual APCH: prohibited South of **MTG** VOR

Changes: RWY polygon, OBST, SUAs

Рис. 7.20. Карта окружающей обстановки для визуального захода на посадку
Не использовать в полете, только для учебных целей!

8. Процедуры маневрирования

8.1. Маневрирование при полете в зоне ожидания, основанной на традиционных средствах навигации

8.1.1. Конфигурация схемы ожидания и используемая терминология

Схемы, описание которых приводится далее, относятся к схемам полетов в зоне ожидания с правым разворотом. Для схем с левым разворотом соответствующие схемы располагаются симметрично по отношению линии пути приближения зоны ожидания.

Конфигурация схемы ожидания типа «ипподром» (Race-track) и используемая терминология представлены на рис. 8.1.

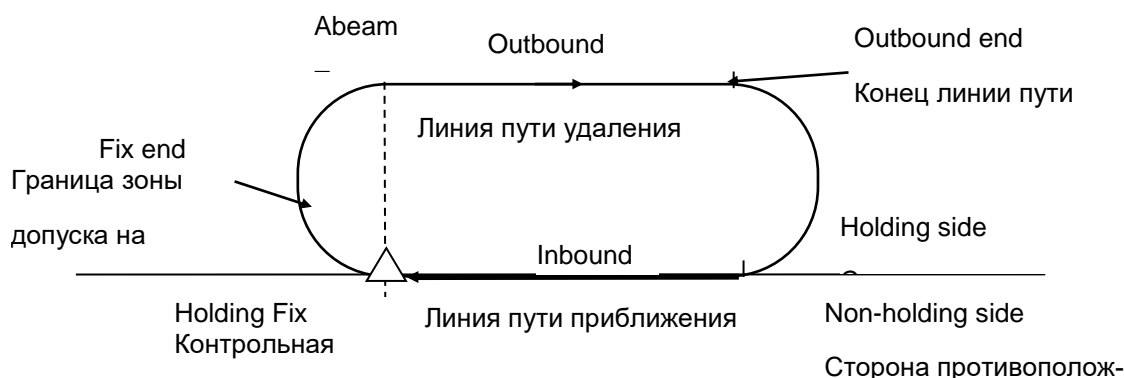


Рис. 8.1. Конфигурация схемы ожидания и используемая терминология

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 применительно к рис. 8.2.

Вход из сектора 1 (параллельный вход (Parallel Entry)):

- выполняет левый разворот на стороне ожидания для выхода на линию пути приближения или для выхода на контрольную точку, затем
 - после вторичного пролета контрольной точки ВС выполняет правый разворот для того, чтобы следовать по схеме 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.

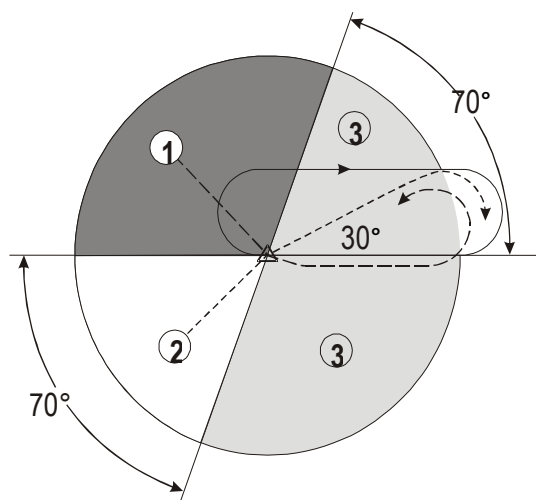


Рис. 8.2. Вход в схему зоны ожидания

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.

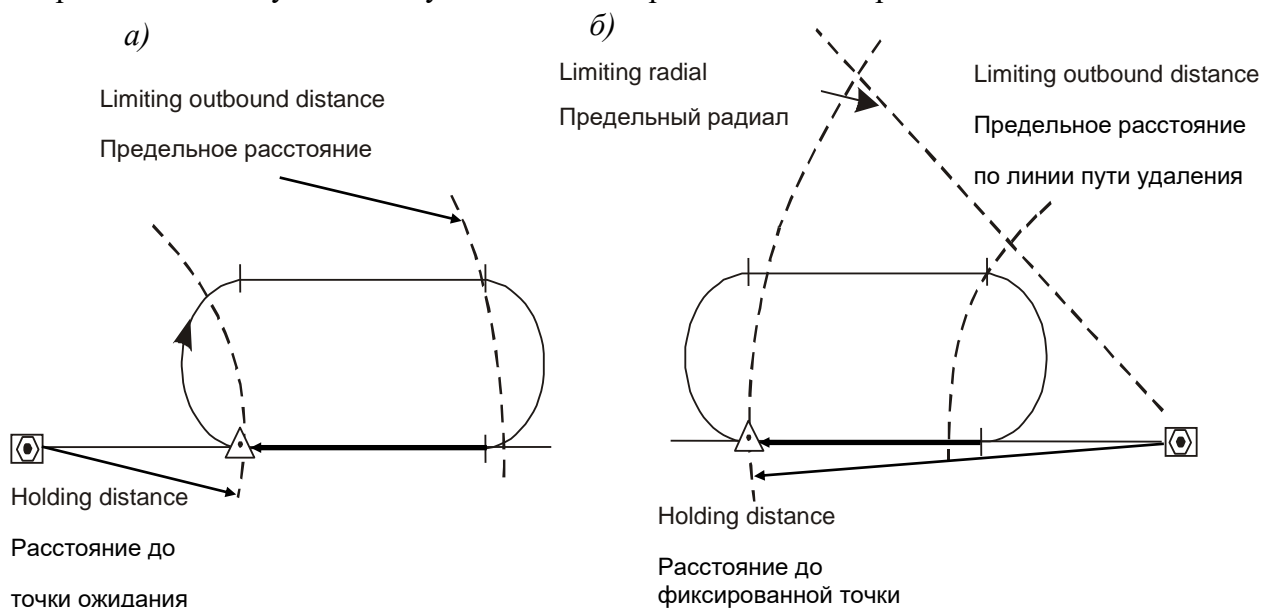


Рис. 8.3. Схема ожидания с использованием VOR/DME

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.

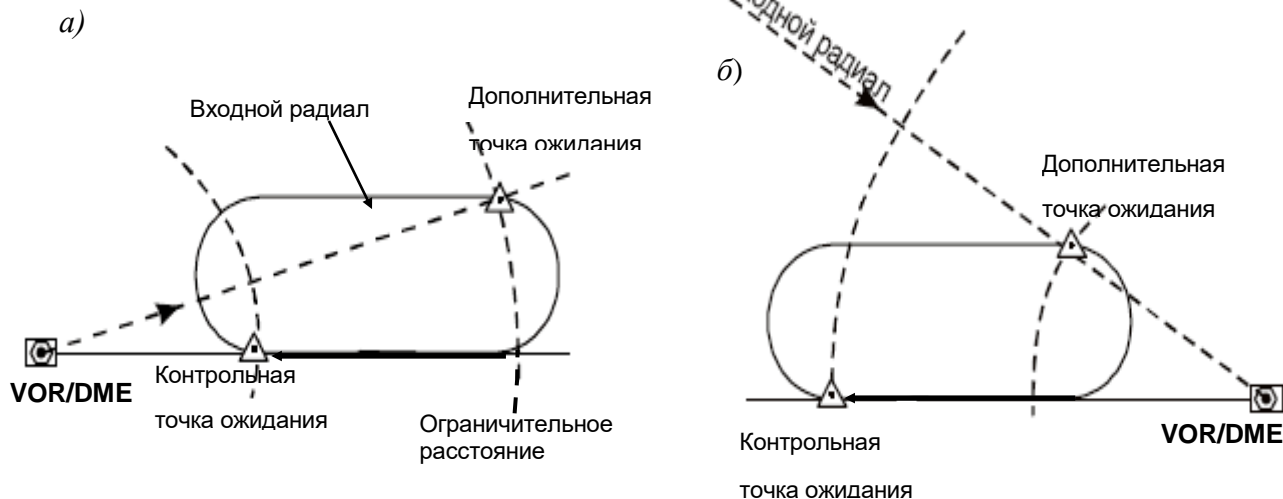


Рис. 8.4. Вход в зону ожидания по входному радиалу с использованием дополнительной точки, ожидание в направлении: а – к станции; б – от станции

8.1.3. Скорости полета в зоне ожидания

С целью маневрирования в установленной области воздушного пространства зоны ожидания она 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. С целью однозначного представления пилотом правил выдерживания приборных скоростей при полете в зоне ожидания Lido в разд. **Rules and Regulations**, п. 5.7.2 **Holding** (Conventional), публикуется информация по выдерживанию таких скоростей (табл. 8.1, 8.2, 8.3).

Таблица 8.1

Скорости полета при ожидании

Абсолютная высота или эшелон полета		Обычные условия		Условия турбулентности	
м	фут	км/ч	узел	км/ч	узел
до 4250	до 14000	425	230 ¹⁾	520	280 ²⁾
включительно		315	170 ³⁾	315	170 ³⁾
>4250 - 6100	>14000 - 20000	445	240 ⁴⁾	520	280
включительно					
>6100 - 10350	>20000 - 34000	490	265 ⁴⁾	или 0.8M в зависимости от того, что меньше	
включительно					
>10350	>34000	0.83M			

Примечания:

1. В тех случаях, когда после выполнения схемы ожидания следует начальный участок захода на посадку по приборам, при опубликованной скорости полета, превышающей 425 км/ч (230 узлов), в соответствующих публикациях указывается эта более высокая скорость полета в зоне ожидания.
2. Скорость 520 км/ч (280 узлов) (0.8M), 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 категории А и В.
4. Для схем ожидания, связанных на маршруте, должна использоваться скорость полета, равная 520 км/ч (280 узлов).

Таблица 8.2

Максимальные скорости полета вертолетов в зоне ожидания

Абсолютная высота/эшелон	Скорость	
	км/ч	узел
до 1800 м включительно (6000 фут)	185	100
выше 1800 м (6000 фут)	315	170

Таблица 8.3

**Скорости полета при ожидании согласно правилами
Федеральной авиационной администрации США**

Абсолютная высота или эшелон полета		Все самолеты	
м	фут	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 фут до 14 000 фут 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 вовремя 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 фт.) включительно, или 1,5 мин — на высоте выше 4250 м (14 000 фт.); 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).

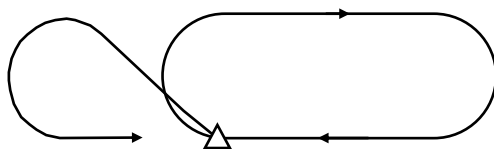


Рис. 8.5. Предписанный маневр выхода из схемы зоны ожидания

8.1.5. Минимальная высота полета в зоне ожидания

Публикуемые на картах Lido минимальные высоты полета в зоне ожидания основываются на запасе высоты над препятствием в 300 м (1000 фт.) в равнинной местности. В горных районах запас высоты над препятствием составляет 600 м (2000 фт.).

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 МНА (Minimum Holding Altitude), рис. 8.6, б).

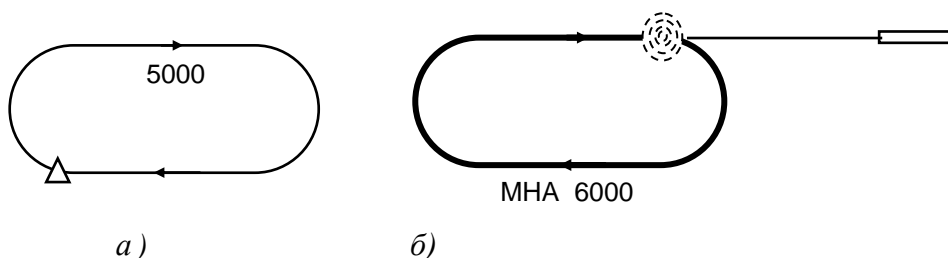
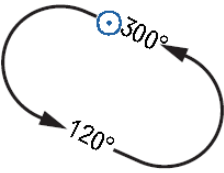
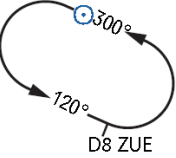
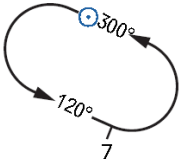
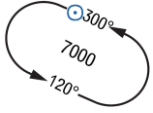
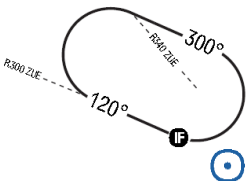
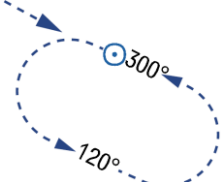
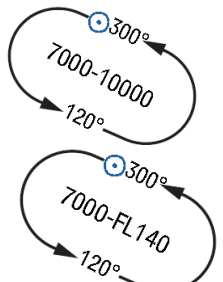
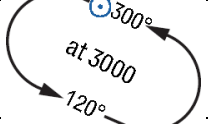
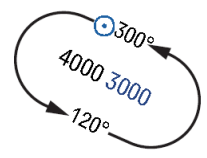
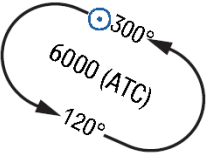
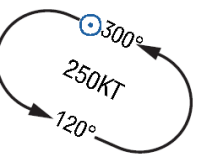



Рис. 8.6. Минимальная высота полета в зоне ожидания, фт.: а – принадлежащая к структуре маршрутов; б – совпадающая со схемой захода на посадку

Публикуемая на картах Lido информация о зоне ожидания.

	<p>Holding patterns defined by time are not shown to scale using a fixed symbol. When operationally required, such holdings may be shown to scale.</p>	<p>Зоны ожидания, определенные временем, не показаны в масштабе с использованием фиксированного символа. Когда это необходимо в оперативном плане, такие зоны ожидания могут быть показаны в масштабе.</p>
	<p>Holding patterns defined by DME distance are shown to scale. The DME distance is shown with the NAVAID.</p>	<p>Зоны ожидания, определяемые расстоянием по DME, показаны в масштабе. Расстояние DME отображается с помощью NAVAID.</p>
	<p>Holding patterns defined by distance are shown to scale. The distance is shown in NM without any unit.</p>	<p>Зоны ожидания, определяемые расстоянием, показаны в масштабе. Расстояние показано в м. милях без указания единицы измерения.</p>
	<p>Altitude restrictions are shown within the holding symbol. Minimum Holding Altitudes (MHA) are simply shown as altitudes or FL without further indications. If no MHA is published, no altitude values are shown.</p>	<p>Ограничения высоты показаны в зоне ожидания. Минимальные высоты зоны ожидания (МНА) показаны как высоты или FL без дальнейших указаний. Если МНА не публикуется, значения высот не отображаются.</p>
	<p>Holding patterns defined by waypoint definition lines are shown to scale. The outbound waypoint definition lines are shown with the NAVAID.</p>	<p>Линии пути зоны ожидания относительно путевой точки показаны для масштабирования. Линии пути удаления показаны от навигационного средства.</p>
 <p>Note: Missed approach procedures holdings also used in other parts of the procedure are shown in black.</p>	<p>Holding patterns exclusively used in missed approach procedures are shown with a blue dashed line.</p>	<p>Синей пунктирной линией показаны зоны ожидания, которые используются исключительно в процедурах прерванного захода на посадку. <i>Примечание.</i> Используемые в других частях процедуры прерванного захода на посадку зоны ожидания показаны черным цветом.</p>
	<p>Minimum and maximum holding altitudes or FL are shown as an altitude band.</p>	<p>Минимальные и максимальные высоты или FL зоны ожидания показаны в виде диапазона высот.</p>
	<p>A mandatory holding altitude is shown with the prefix at.</p>	<p>Обязательная высота зоны ожидания показана с приставкой «на».</p>

	An altitude applicable for the missed approach holding is shown in blue. This is only shown if different than the normal altitude.	Соответствующие высоты при выполнении прерванного захода на посадку при полете в зоне ожидания отображаются синим цветом. Это отображается только в том случае, если отличается от нормальной высоты.
	A holding altitude or FL with the remark (ATC) is only permitted with ATC clearance.	Высота ожидания или FL с пометкой (ATC) разрешается только с разрешения УВД.
	A maximum holding speed is shown with the speed value only.	Максимальная скорость ожидания отображается только со значением скорости.
	A minimum holding speed is shown with the prefix MNM.	Минимальная скорость ожидания с указанием MNM (м. мили).

8.2. Маневрирование при полете в зоне ожидания, основанной на средстве зональной навигации

Зона ожидания, основанная на зональной навигации (см. рис. 8.7), определяется:

- 1) точкой пути ожидания, координаты которой выражены в системе WGS-84/ПЗ-90;
- 2) направлением разворота после прохождения *Holding WPT (Fix)*;
- 3) минимальной и максимальной высотой полета;
- 4) максимальной приборной скоростью полета в зоне ожидания;
- 5) путевым углом линии пути приближения;
- 6) линией пути удаления.

Схемы ожидания с применением зональной навигации, кодируемые и выполняемые бортовой навигационной системой по линии пути удаления, определяются длиной линии пути удаления (см. рис. 8.7).

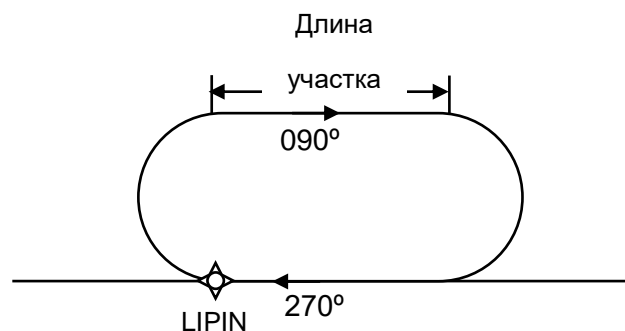


Рис. 8.7. Ожидание с применением систем зональной навигации с функцией ожидания

Для полетов, требующих наличия систем зональной навигации с функцией ожидания, предполагается, что:

- 1) система зональной навигации способна компенсировать влияние ветра с внешней стороны разворота на линию пути удаления путем уменьшения угла крена;
- 2) длина участка линии пути удаления равняется, по крайней мере, одному диаметру разворота;
- 3) система зональной навигации способна корректировать снос на прямолинейных участках;
- 4) допуск по курсу не учитывается на прямолинейных участках.

К вытекающим из этого преимуществам относятся оптимальное использование воздушного пространства в связи с размещением и ориентацией зон ожидания и, при определенных обстоятельствах, уменьшение воздушного пространства зоны ожидания.

Над одной и той же *WP* могут быть построены схемы ожидания на основе *RNAV* двух типов: одна выполняется с применением системы с функцией ожидания, а другая — вручную; в этом случае публикуется длина участка удаления или время, либо *WD* (*way point distance*), см. рис. 8.8.

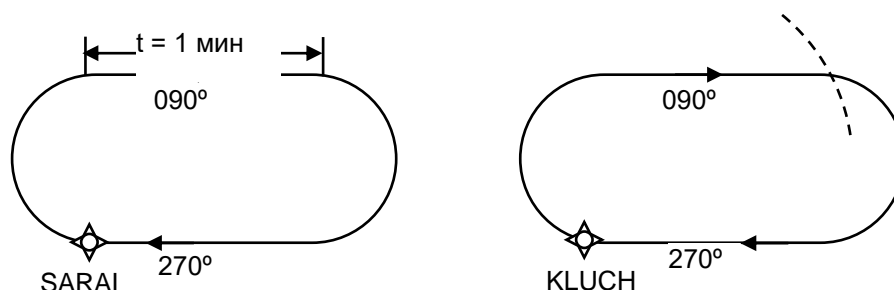


Рис. 8.8. Зона ожидания зональной навигации

Для полетов в зоне ожидания, не требующих наличия системы зональной навигации с функцией ожидания, предполагается, что:

- 1) ожидание выполняется вручную, при этом наведение по линии пути систем зональной навигации обеспечивается только на линии пути приближения;
- 2) никакая компенсация влияния ветра или коррекции сноса системой зональной навигации не учитывается;
- 3) конец участка удаления в схеме ожидания определяется по времени или по расстоянию от точки пути ожидания (*WD*), обеспечиваемой системой зональной навигации.

Для построения зоны учета препятствий для этого типа ожидания используется принцип обычной зоны ожидания.

Правила входа в схему ожидания на основе зональной навигации с точкой пути аналогичны используемым при обычном ожидании, то есть с применением трех секторов входа.

Если участок линии пути удаления определяется по расстоянию от точки пути ожидания, расстояние от точки пути (*WD*) публикуется на карте захода на посадку и выражается с точностью до десятых долей километра (десятых долей морской мили).

Примечание. Точка пути ожидания на карте может не представлять собой точку пути Fly-over, однако предполагается, что пилот и/или бортовая навигационная система будут рассматривать эту точку пути как точку пути Fly-over или Fly-by в зависимости от сектора входа при выполнении схемы ожидания.

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.

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. 8.8 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.

8.3. Процедуры маневрирования при заходе на посадку

8.3.1. 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».

Lido помещает в сборнике 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 Lido при издании таких карт помещает в левом нижнем углу специальную сноску.

8.3.2. 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. 8.4.

Таблица 8.4

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 (табл. 8.5 и 8.6) 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°C, исходя из приборных скоростей, указанных в табл. 8.5, 8.6.

Таблица 8.5

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	
					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 8.6

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	
					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.

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. 8.5 и 8.6, если ВС находится в зонах, построенных для обеспечения запаса высоты над препятствием.

8.3.3. Маневрирование при заходе на посадку

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. 8.9).

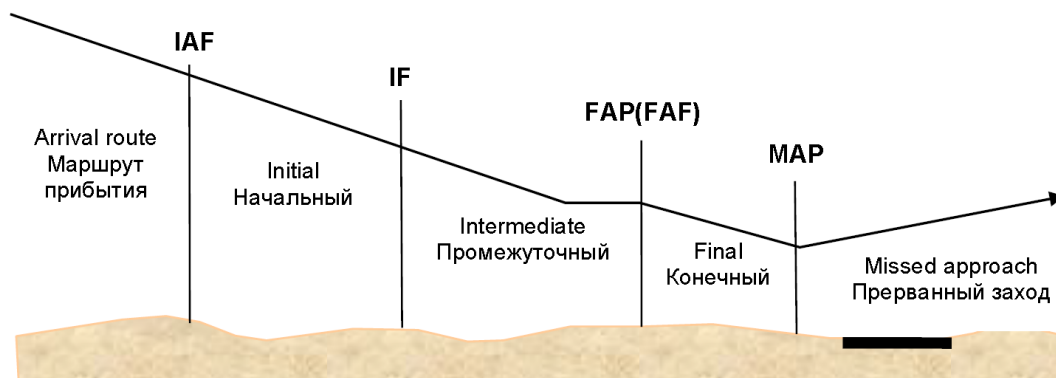


Рис. 8.9. Участки схемы захода на посадку:

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

Знание участков маршрута прибытия для захода на посадку предполагает, что пилот знаком с критериями пролета препятствий, выдерживания ограничений по скорости, кренов и других параметров, свойственных 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.

Начальный участок захода на посадку

На начальном участке захода на посадку в основной зоне обеспечивается минимальный запас высоты над препятствием (Minimum Obstacle Clearance, МОС) 300 м (рис. 8.10).

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.

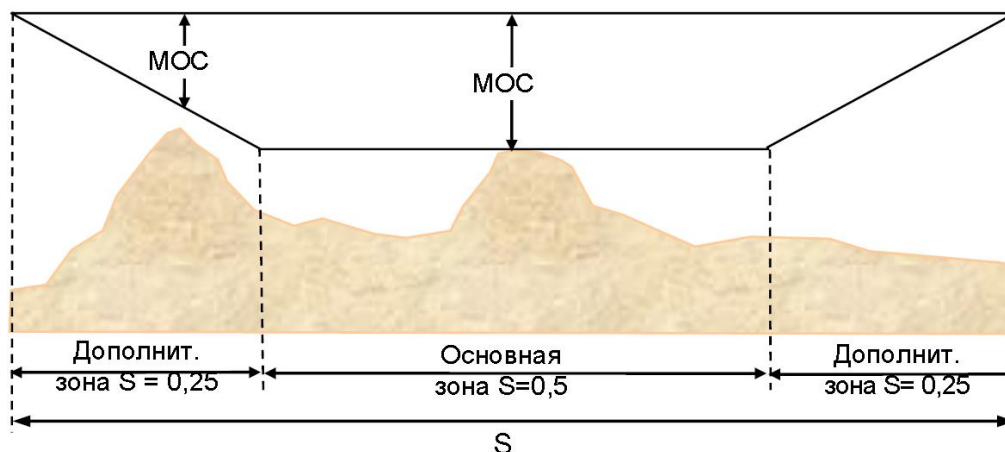


Рис. 8.10. Соотношение минимальных запасов высоты над препятствием в основной и дополнительных зонах (поперечное сечение)

1. Стандартный разворот на $45^\circ/180^\circ$ ($45^\circ/180^\circ$ 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 А и В и 1 мин 15 с с момента начала разворота для ВС категорий С, D и E;
- разворот на 180° в противоположном направлении для выхода на линию пути приближения (рис. 8.11).

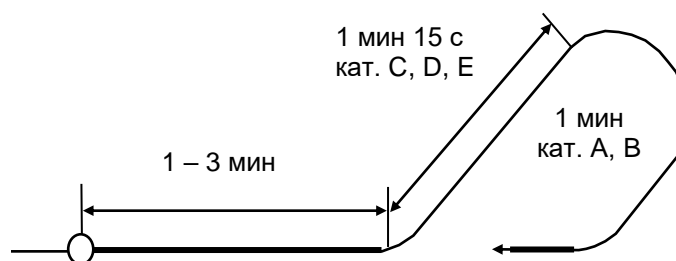


Рис. 8.11. Обратная схема: стандартный разворот на $45^\circ/180^\circ$ (левый) и отсчет по времени

На рис. 8.11–8.15 утолщенной линией показаны участки с наведением по линии пути.

2. Стандартный разворот на $80^\circ/260^\circ$ ($80^\circ/260^\circ$ 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 (рис. 8.12).

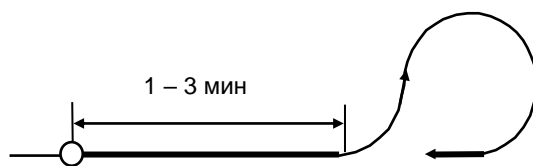


Рис. 8.12. Обратная схема: стандартный разворот (левый) на $80^\circ/260^\circ$ и отсчет по времени

Стандартный разворот считается левым/правым, если первоначальный отворот производится влево/вправо.

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. 8.13).

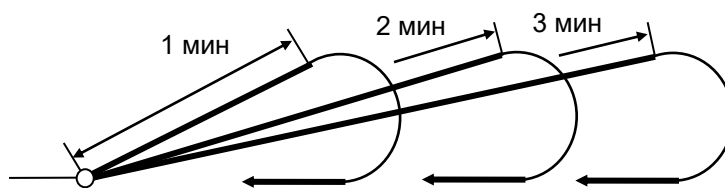


Рис. 8.13. Обратная схема с углом отворота

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. 8.14). 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:

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. 8.15). 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.

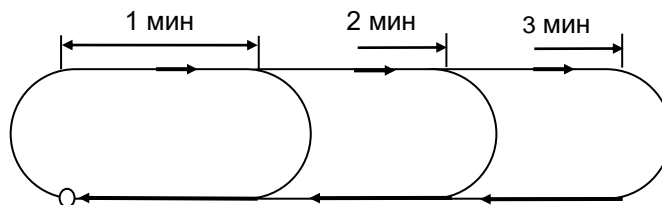


Рис. 8.14. Обратная схема типа «ипподром»

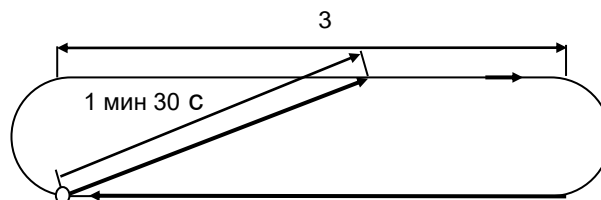


Рис. 8.15. Смещенный вход в схему типа «ипподром» с временем полета по линии пути удаления более 1 мин

В случае прибытия на схему на большой высоте при снижении до высоты промежуточного участка захода на посадку рекомендуется снижаться с вертикальными скоростями согласно табл. 8.7.

Таблица 8.7

Вертикальные скорости при снижении на схеме

Линия пути удаления	Максимальная	Минимальная
Категория А/В	4 м/с (804 фут/мин)	Не применяется
Категория С/Д/Е/Н	6 м/с (1197 фут/мин)	Не применяется
Линия пути приближения	Максимальная	Минимальная
Категория А/В	3.3 м/с (655 фут/мин)	2 м/с (394 фут/мин)
Категория Н	3.8 м/с (755 фут/мин)	Не применяется
Категория С/Д/Е	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. 8.16).

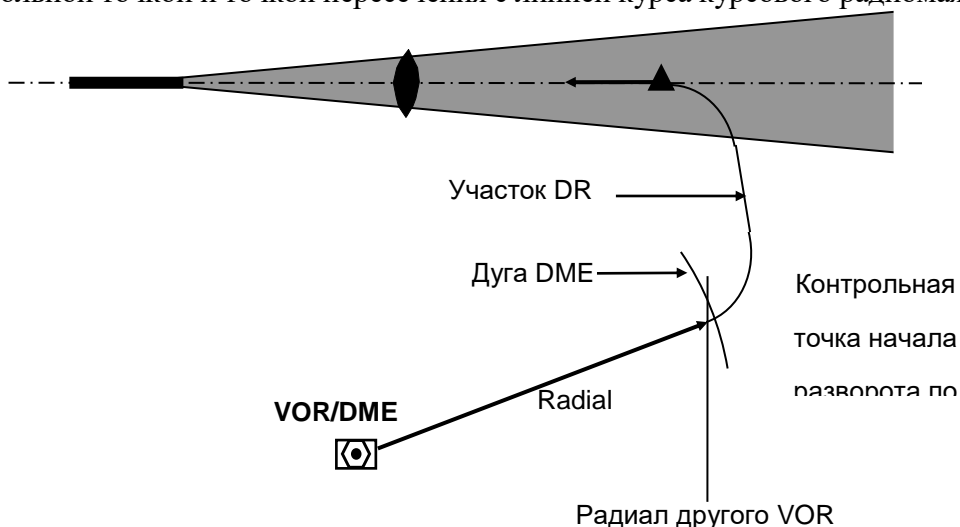


Рис. 8.16. Схема с участком счисления пути

Во время полета на участке счисления пути пилот должен выдерживать заданный путевой угол с учетом поправки на известный ветер.

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 $\pm 30^\circ$ от линии пути обратной схемы. Однако для разворотов на посадочный курс, когда сектор прямого входа $\pm 30^\circ$ не включает обратную линию пути приближения, сектор входа расширяется, чтобы включить эту линию (см. рис. 8.17).

Прибытие с различных направлений с использованием схемы ожидания и обратной схемы показано на рис. 8.18. 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.

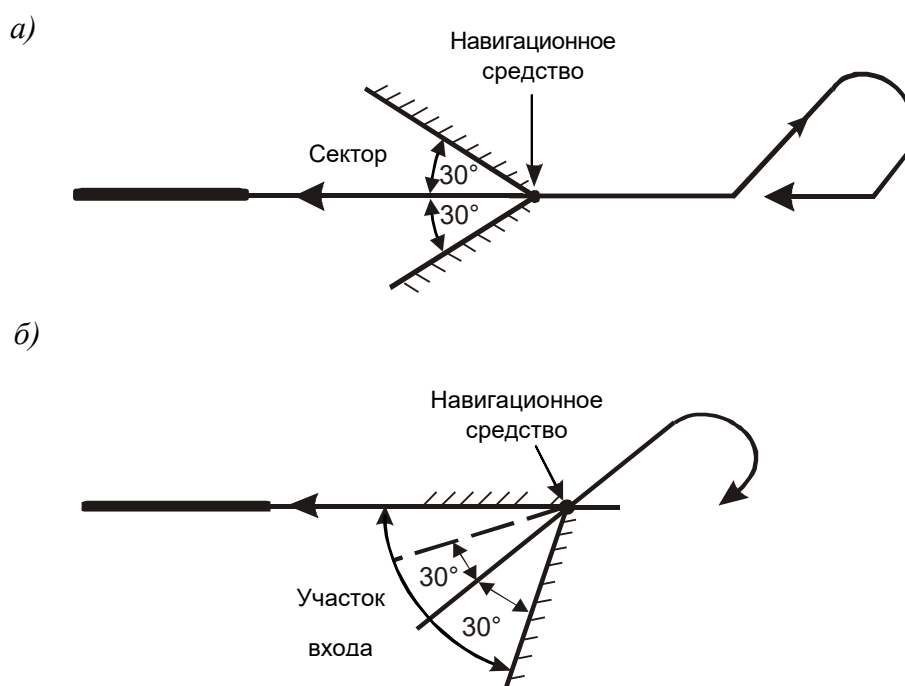


Рис. 8.17. Вход в обратные схемы:
а – стандартный разворот; б – разворот на посадочную прямую

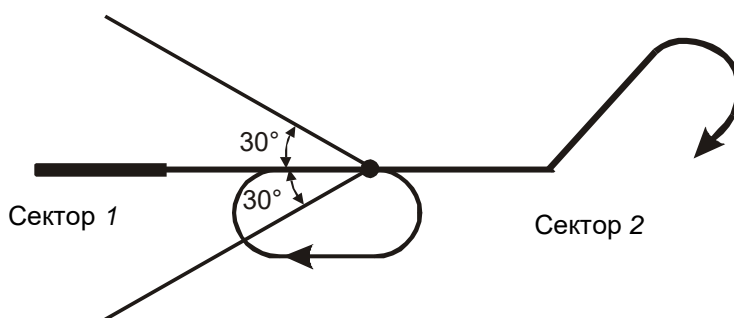


Рис. 8.18. Прибытия с различных направлений с использованием схемы ожидания и обратной схемы

На рис. 8.19 опубликована карта захода на посадку по NDB. Карта STAR для аэропорта не опубликована. Возникает вопрос, какой маневр должно осуществить ВС для выполнения

процедуры обратной схемы «ипподром», 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 сборнике Lido в разд. **Rules and Regulations, 2.1 Entry into a Racetrack Procedure**. 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. Если схема типа «ипподром» относится к процедуре захода на посадку, то она обозначена утолщенной линией, а если к зоне ожидания — тонкой (см. рис. 8.19). Применительно к рис. 8.18: схема типа «ипподром» над NDB SPP 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 SPP с МПР 034 °.

На рис. 8.19 схема типа «ипподром» выполняется в обязательном порядке перед тем, как ВС должно выйти на конечный 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. 8.19: ограничение по скорости 210 узлов (390 км/ч)). 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 $\pm 5^\circ$ 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.

Скорости снижения. Заданные временные допуски и абсолютные высоты полета по схеме основаны на вертикальных скоростях снижения, которые не превышают значений, указанных в табл. 8.7.

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 $3^\circ/\text{с}$ (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.

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 мож-

но меньший градиент снижения. На данном участке величина МОС составляет 150 м (500 фт.) в основной зоне и доходит до нуля на внешней границе дополнительной зоны.

Effective 16-JUL-2020

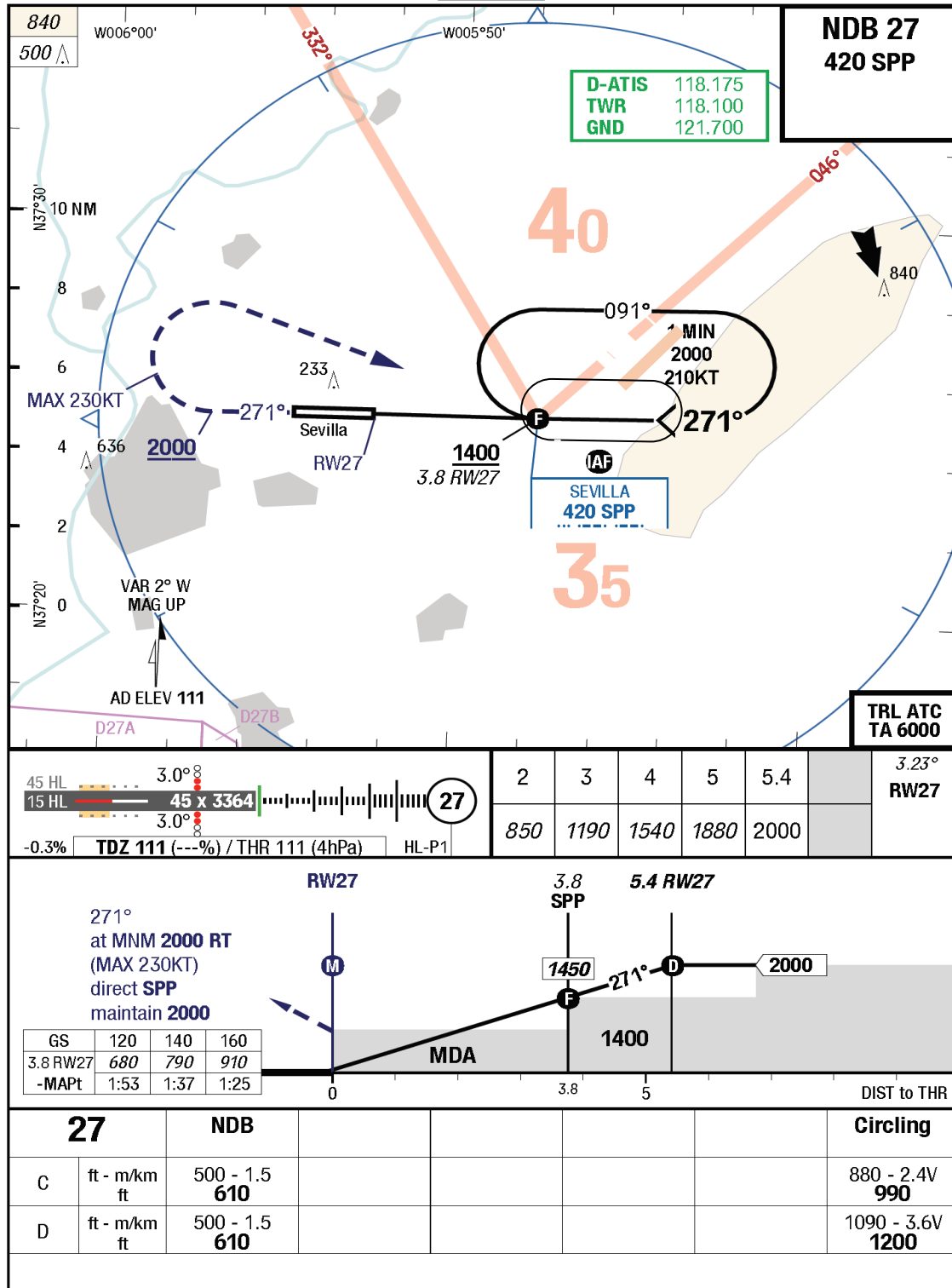
Spain **Sevilla** San Pablo

09-JUL-2020

SVQ-LEZL

7-150

NDB 27



Changes: APL

Рис. 8.19. Заход на посадку по NDB
Не использовать в полете, только для учебных целей!

Effective 18-JUN-2020

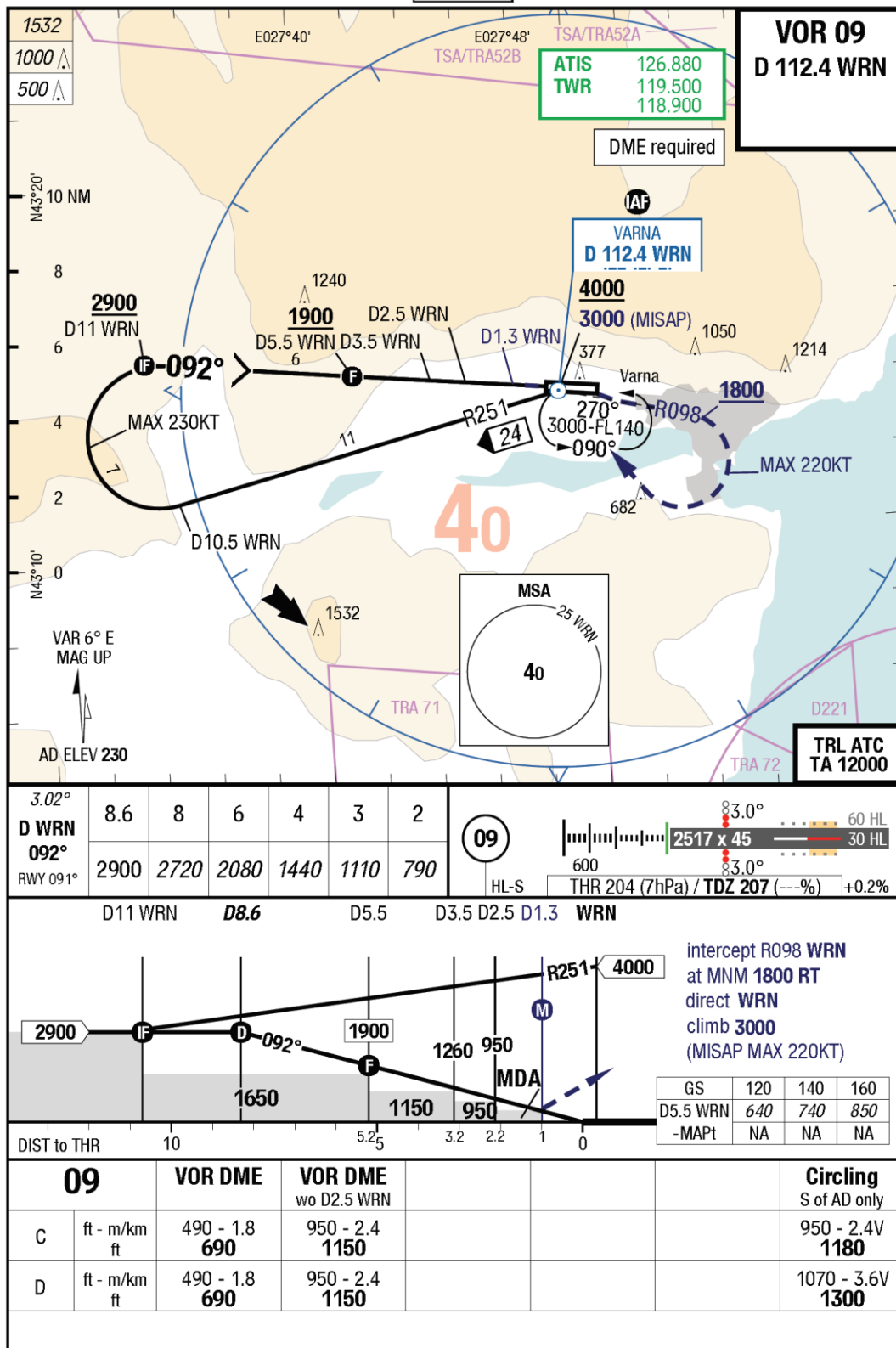
Bulgaria Varna

11-JUN-2020

VAR-LBWN

7-50

VOR 09



Changes: Track, ALT, FAT, MEA, QFU, VAR

Рис. 8.20. Заход на посадку по VOR.
Не использовать в полете, только для учебных целей!

GS	120	140	160
3.8 RW27	680	790	910
-МАРt	1:53	1:37	1:25

Рис. 8.21. Информация о градиенте снижения и расчетной вертикальной скорости снижения в зависимости от путевой скорости

Заход на посадку с непрерывным снижением на конечном участке (Continuous descent final approach, CDFА) осуществляется при CDFА 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 фт.) над посадочным порогом ВПП, или до точки, где для данного типа ВС должен начинаться маневр выравнивания перед посадкой.

В результате введения приемов, аналогичных тем, которые используются при выполнении точных заходов на посадку или заходов на посадку с вертикальным наведением (Approach procedure with vertical guidance, APV), способ CDFА упрощает конечный участок неточного захода на посадку, а также улучшает ситуационную информированность пилотов и полностью отвечает всем критериям «захода на посадку в установившемся режиме».

Значение угла вертикального снижения на конечном участке захода на посадку должно быть в NAVDATA. (Применительно к карте рис. 8.20 значение угла составляет 3.02 °.)

Если на аэродроме имеется DME, то для упрощения захода на посадку с CDFА представляется консультативная информация о профиле снижения на конечном участке захода на посадку с тем, чтобы пилот мог выдерживать заданный угол снижения. Эта информация представляется в виде таблицы с указанием абсолютных/относительных высот, которые воздушное судно должно проходить через каждые 2 км и/или 1 м. миллю (см. рис 8.20 и 8.21).

Конечный участок при неточном заходе на посадку с вертикальным наведением с применением Baro-VNAV. 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. 8.22 это угол составляет 3.00 °. Данный угол снижения включается в бортовую базу. Снижение на конечном участке производится до DA/H.

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.

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 MАРt.

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.

При неточном заходе на посадку с вертикальным наведением с применением Baro-VNAV необходимо учитывать ограничения по температуре воздуха на аэродроме. На карте захода на посадку (см. рис. 8.22) для ВС, у которых отсутствует температурная компенсация температурной погрешности барометрического высотомера, при отклонении температуры воздуха от Стан-

дартной атмосферы ограничения по температуре составляют $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$. При более низкой температуре траектория снижения ВС не обеспечивает необходимый запас высоты (75 м) над препятствиями.

Конечный участок при точном заходе на посадку по ILS, GLS начинается в точке FAP. Она расположена в пространстве на осевой линии курсового радиомаяка в месте пересечения номинальной глиссады на абсолютной/относительной высоте промежуточного участка захода на посадку.

Защитная зона конечного участка захода на посадку по ILS значительно уже 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 ILS, GLS. 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 больших 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, GLS, 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.

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).

Стоит отметить особенности использования системы **SBAS** (категория I).

Космические сегменты SBAS включают в себя спутники, расположенные на геостационарных орбитах в плоскости экватора. Спутники SBAS ретранслируют этот сигнал от наземной инфраструктуры на бортовые приемники SBAS, которые определяют информацию о координатах и времени от основной орбитальной системы GNSS и геостационарных спутников SBAS. Бортовые приемники SBAS получают дальномерную информацию и поправки и используют эти данные для оценки целостности и уточнения определения местоположения ВС.

В настоящее время используются семь широкозонных (спутниковых) систем функционального дополнения:

- американская **WAAS** (Wide Area Augmentation System) — система функционального дополнения широкой зоны действия (Северная Америка: США, Канада, Мексика);
- европейская **EGNOS** (European Geostationary Navigation Overlay System) — Европейская геостационарная система навигационного обслуживания;
- японская **MSAS** (Multi-Functional Satellite Based Augmentation System) — многофункциональная спутниковая система функционального дополнения, основанная на многофункциональном транспортном спутнике MTSAT (Multi-Functional Transport Satellite);
- индийская **GAGAN** (GPS and GEO [Geostationary Earth Orbit] Augmented Navigation) (с??) функциональным дополнением геостационарными спутниками;
- российская **СДКМ** — система дифференциальной коррекции и мониторинга;
- китайская **SNAS** (Satellite Navigation Augmentation System);
- латиноамериканская **SACCSA** (Solución de Aumentación para el Caribe, Centro y Sudamérica) — система функционального дополнения Южной Америки и Карибского региона (в стадии разработки).

Регионы охвата указанных систем показаны на рис. 8.22.

Карта захода на посадку с применением SBAS и с поддержкой EGNOS дана на рис. 8.23.

Заход на посадку с применением спецификации RNP с поддержкой EGNOS относится к неточному заходу на посадку с точностью наведения по курсу и глиссаде как LPV — не хуже минимума CAT I.

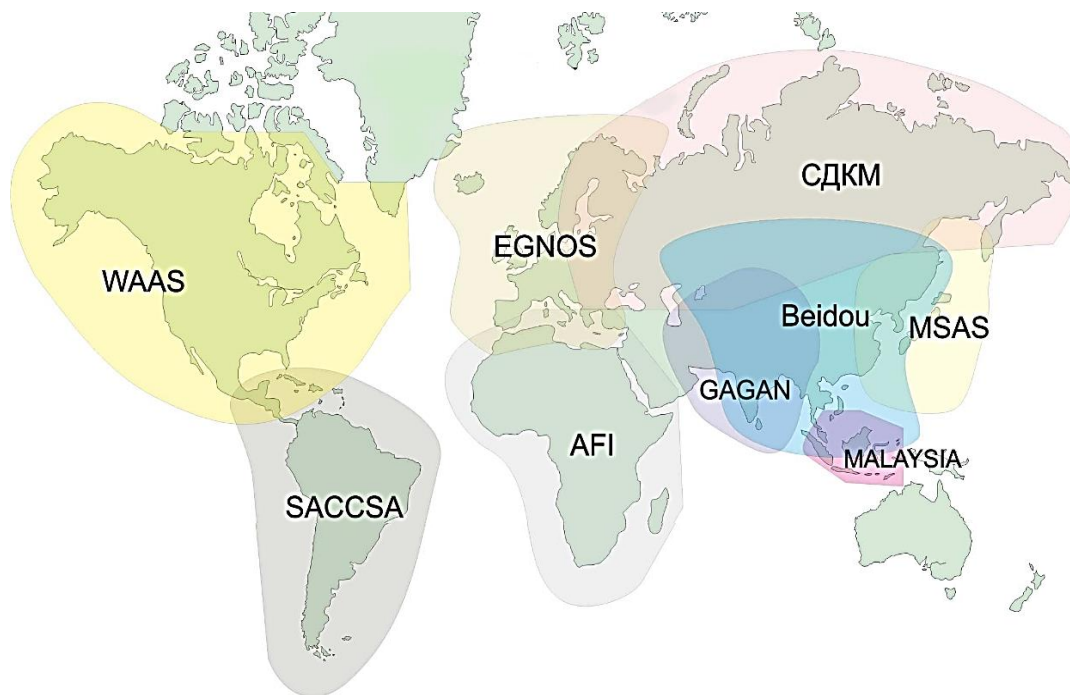


Рис. 8.22. Регионы охвата систем функционального дополнения SBAS

В колонке минимумов для LPV указано значение DH 200 фт. (60 м), что соответствует CAT I. В то же время, если сигнал GNSS принимается, а сигнал EGNOS отсутствует, пилот заходит на посадку в режиме LNAV/VNAV с B-VNAV, а если на аэродроме температура воздуха ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, возможен заход только с наведением по горизонтали — LNAV.

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. 8.24 представлена упрощенная схема прерванного захода на посадку.

Схема прерванного захода 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 вертикальным 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.

Effective 30-JAN-2020

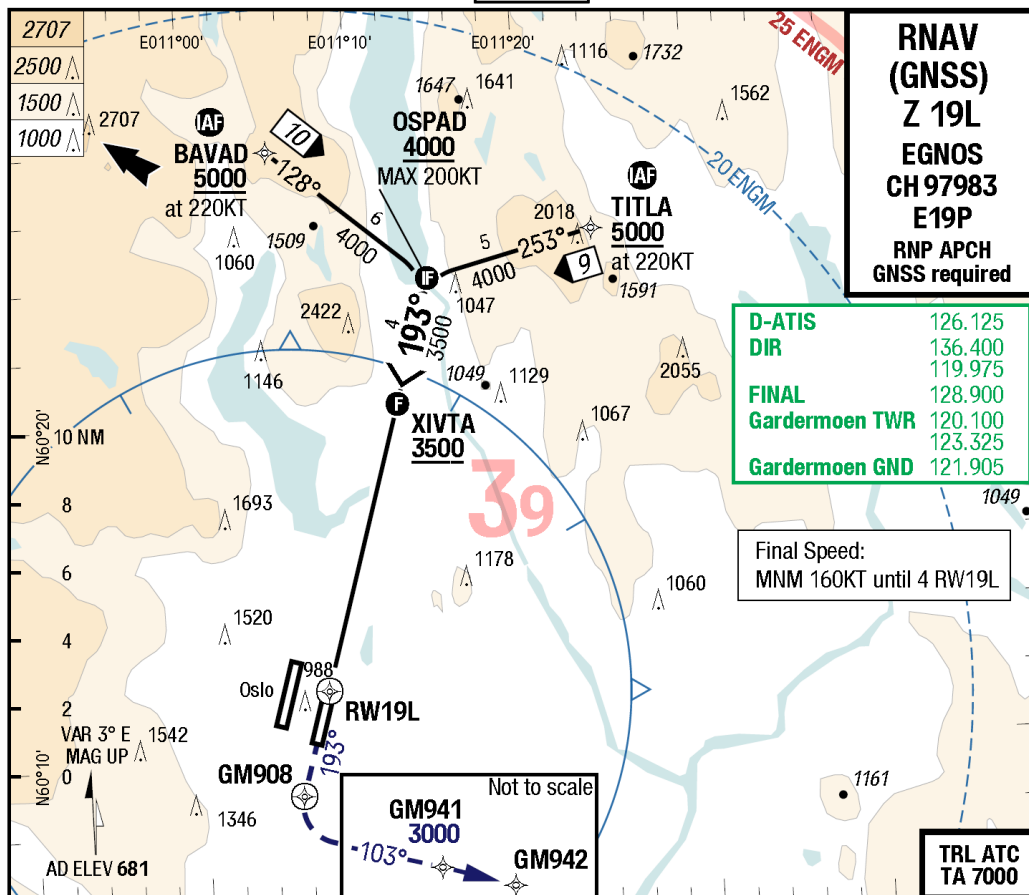
Norway Oslo Gardermoen

23-JAN-2020

OSL-ENGM

7-130

RNAV (GNSS) Z 19L

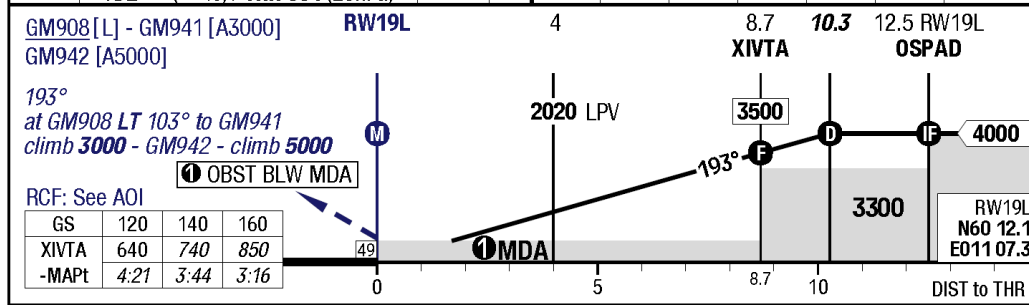
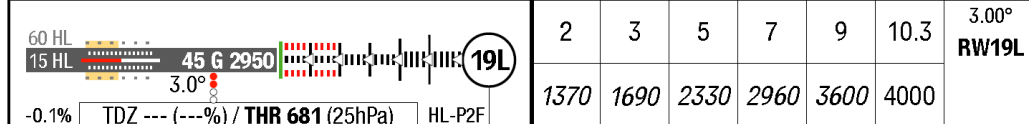


RNAV (GNSS) Z 19L
EGNOS CH 97983 E19P
RNP APCH GNSS required

D-ATIS	126.125
DIR	136.400
	119.975
FINAL	128.900
Gardermoen TWR	120.100
	123.325
Gardermoen GND	121.905

Final Speed:
 MNM 160KT until 4 RW19L

TRL ATC TA 7000



19L		RNAV GNSS LPV	RNAV GNSS VNAV 1)	RNAV GNSS LNAV	Circling 2)
C	ft - m/km ft	200 - 550 890	350 - 900 1030 3)	550 - 1.8 1230	850 - 2.4V 1530
D	ft - m/km ft	200 - 550 890	470 - 1.5 1150 4)	550 - 1.8 1230	950 - 3.6V 1630

1) Uncompensated BARO VNAV NA below -26°C (-14°F)
 2) E of RWY 01R/19L only
 3) With EVS 600m
 4) With EVS 1.0km

Changes: Speed RESTR, ALT, OBST

Рис. 8.23. Вертикальный профиль снижения с установленным углом снижения 3.00 °
Не использовать в полете, только для учебных целей!

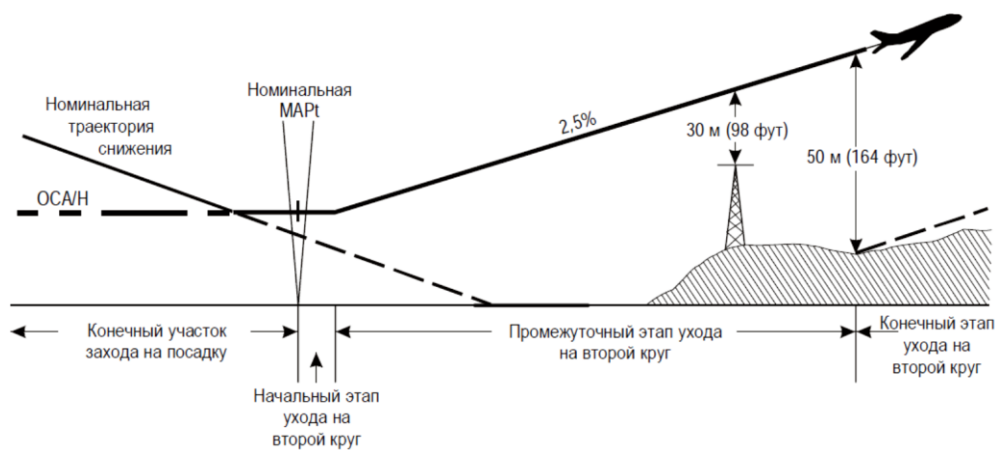


Рис. 8.24. Этапы прерванного захода на посадку

На рис. 8.25 точка начала прерванного захода на посадку при точном заходе на посадку по ILS начинается на высоте DA/H, а при неточном заходе по достижении MDA/H ВС переводится в горизонтальный полет и следует до МАРп. Точка обозначена буквой «М» (первая буква аббревиатуры МАРп) и указывает на начало процедуры прерванного захода на посадку.

В том случае, когда прерванный заход на посадку начинается до достижения точки МАРп, предполагается, что обычно пилот продолжает полет к точке МАРп, 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, это указывается на карте захода на посадку по приборам.

Начальный этап прерванного захода на посадку начинается в точке МАРп 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 набор высоты продолжается, 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 прерванного захода на посадку начинается в точке, где достигается и обеспечивается высота пролета препятствий в 50 м (164 фт.). 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 основан на скорости для конечного этапа ухода на повторный заход (см. табл. 8.5, 8.6). 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. Значение конкретной скорости устанавливается разработчиком схемы.

Если препятствие располагается в начале схемы прерванного захода на посадку, то на схеме делается пометка: «Разворот при уходе на повторный заход на курс ... по возможности "раньше" или "немедленно"».

Примечание. Допускается пролет над точкой МАРп на большей абсолютной/относительной высоте, чем это предусмотрено схемой.

Effective 18-JUN-2020

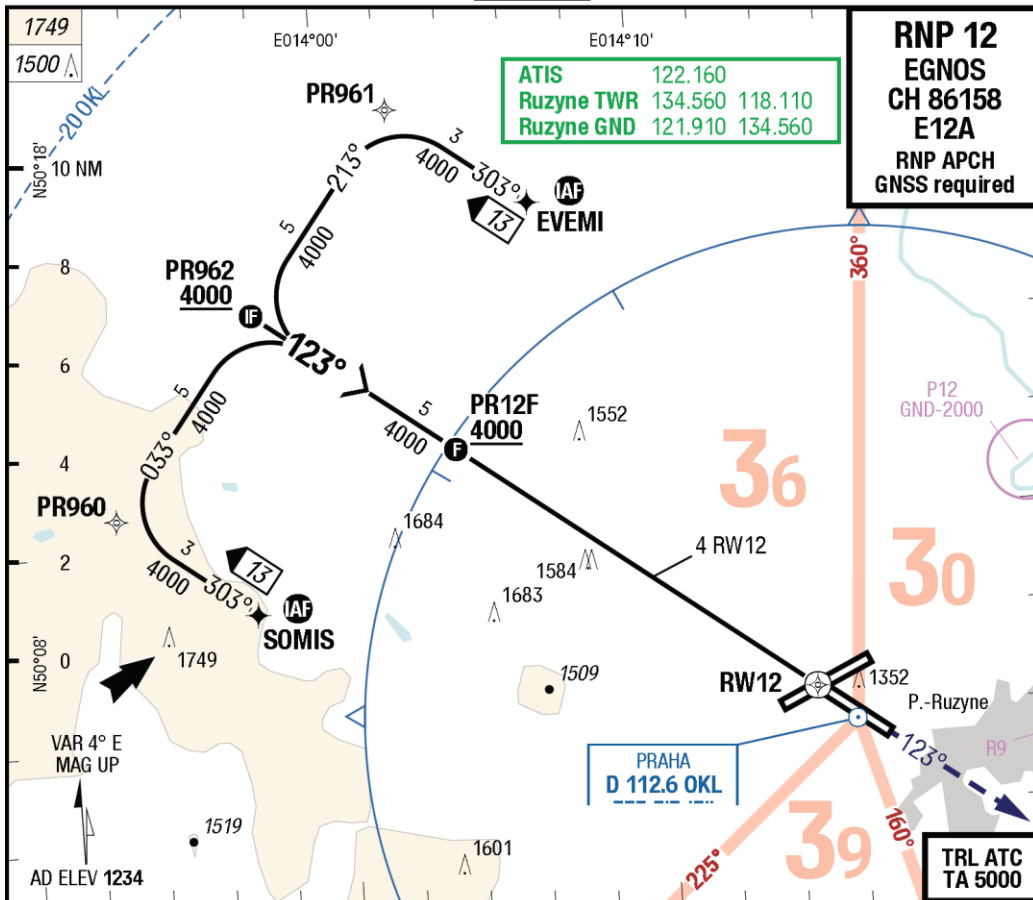
Czech Republic Prague Ruzyně

11-JUN-2020

PRG-LKPR

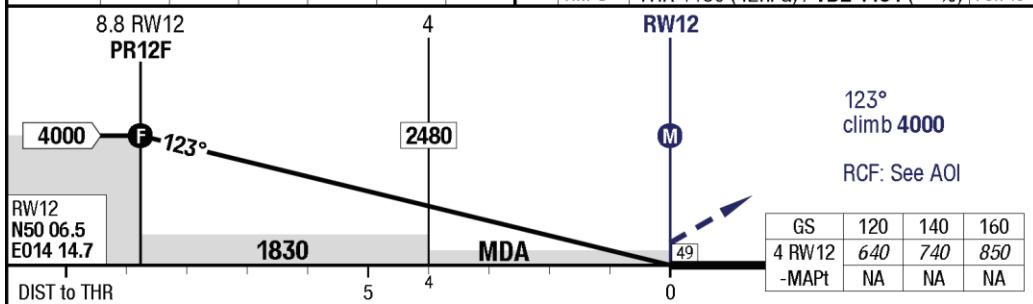
7-60

RNP 12



3.00°	8.8	7	6	5	3	2	
RW12	4000	3440	3120	2810	2170	1850	

THR 1160 (42hPa) / TDZ 1181 (---%) +0.7%



12		LPV ¹⁾	LNAV/VNAV ^{2) 3)}	LNAV		Circling
C	ft - m/km ft	200 - 750 1390	280 - 900 1460	350 - 1.2 1530		640 - 2.4V 1870⁴⁾
D	ft - m/km ft	200 - 750 1390	280 - 900 1460	350 - 1.2 1530		Not authorized

1) With EVS 550m
2) Uncompensated BARO VNAV NA below -20°C
3) With EVS 600m
4) Clockwise BTN RWY 30 and RWY 24 only

Changes: RWY 04/22 withdrawn

Рис. 8.25. Заход на посадку по EGNOS
Не использовать в полете, только для учебных целей!

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. 8.5, 8.6;
- ветер: если имеются статистические данные, то используется максимальная вероятность 95 % с учетом всенаправленности ветра; при отсутствии таких данных 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.

8.3.4. 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. 8.26).

Процедура захода по дуге DME включает в себя следующие этапы:

- 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. При первом полете на аэродром, на котором присутствует полет по дуге на начальном участке захода на посадку, необходимо заранее определить величину крена. Крен вычисляется на НЛ-10м с использованием ключа (см. рис. 8.27).

Заранее известный крен при полете по дуге позволит пилотировать без отклонений.

При наличии ветра необходимо с целью выдерживания заданного радиуса дуги осуществлять корректировку крена.

При увеличении расстояния по DME крен увеличивают, при уменьшении уменьшают.

Для выдерживания постоянного радиуса дуги являются показания ИКУ. 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 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. В ряде случаев может указываться радиал/пеленг по категориям ВС.

Effective 13-AUG-2020

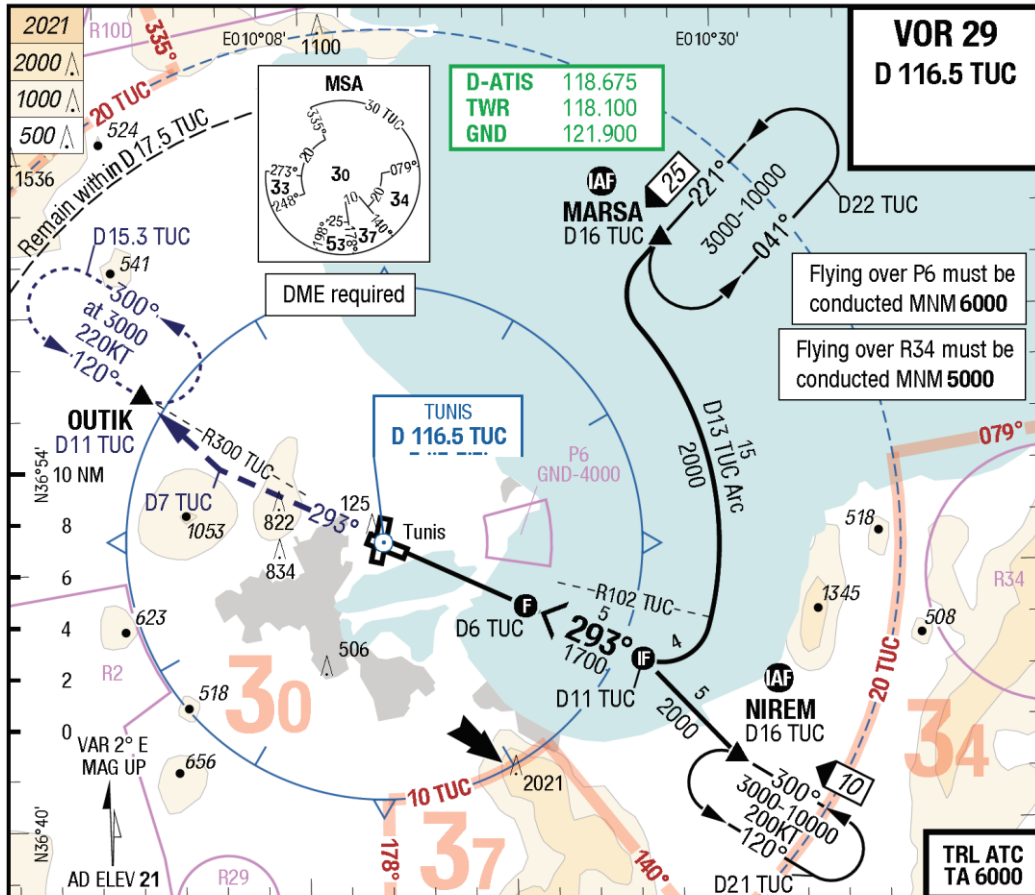
Tunisia Tunis Carthage

06-AUG-2020

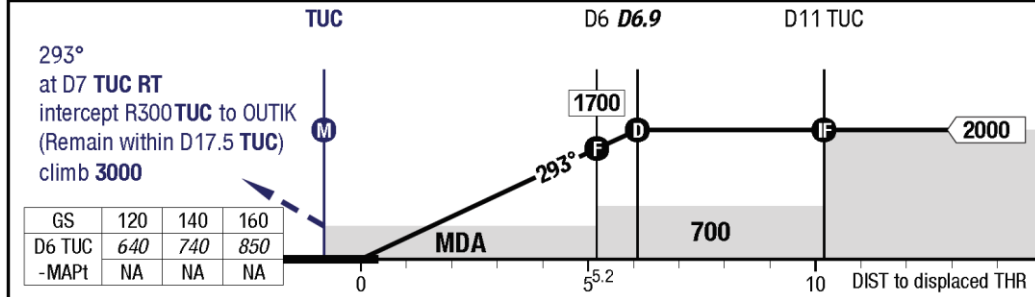
TUN-DTTA

7-130

VOR 29



3	4	5	6.9			3.00°
760	1080	1400	2000			D TUC 293°
						RWY 290°



29	VOR DME					Circling
C	ft - m/km ft	530 - 2.4 540				1210 - 2.4V 1230
D	ft - m/km ft	530 - 2.4 540				1210 - 3.6V 1230

Changes: Page Number

Рис. 8.26. Заход на посадку на начальном участке по дуге
Не использовать в полете, только для учебных целей!

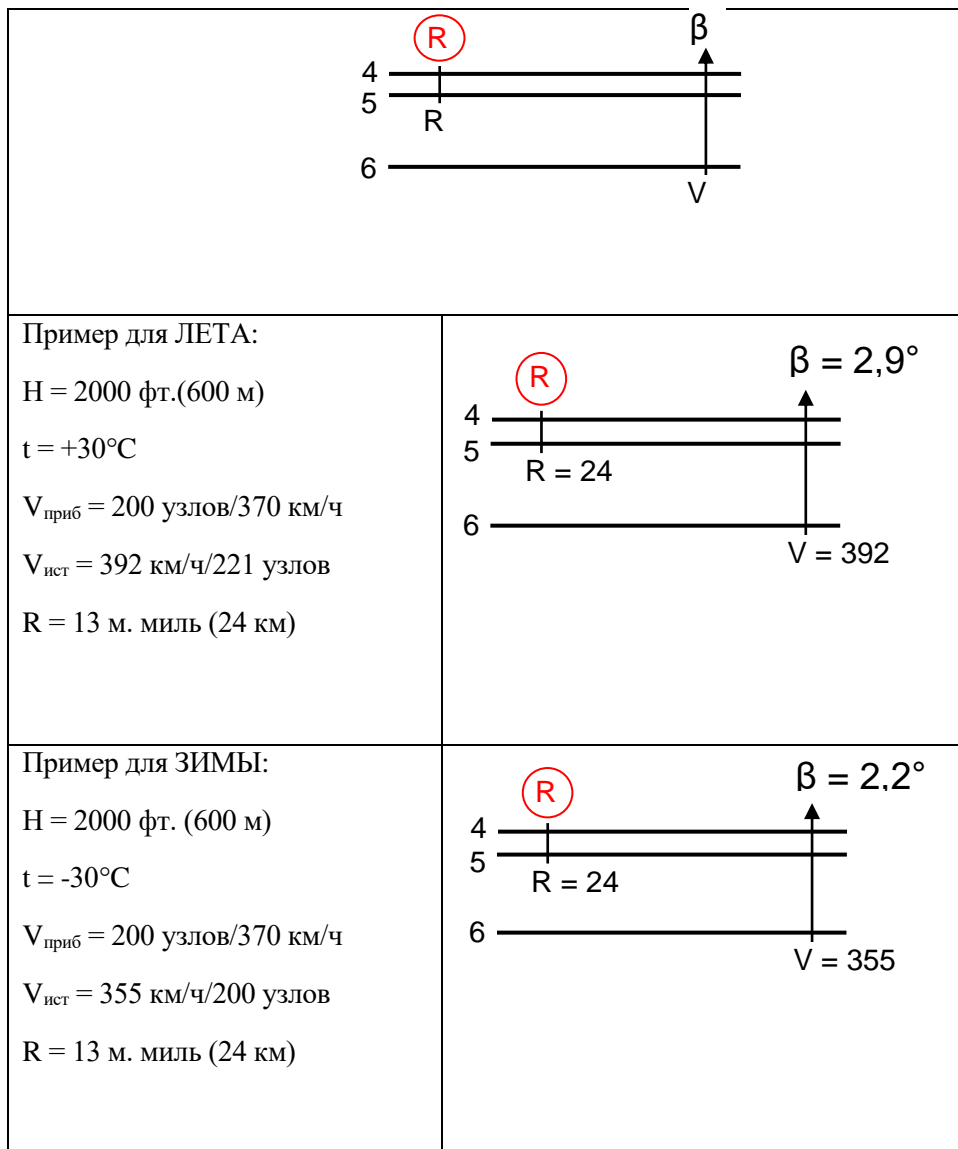


Рис. 8.27. Ключи на НЛ-10м для определения крена

8.3.5. Визуальный заход и заход на посадку с круга

Различия в терминологии

Следует обратить внимание на то, что существуют отличия в терминах, обозначающих процедуру визуального маневрирования в районе аэродрома для захода на посадку. Они в конечном итоге вносят некоторые особенности при выполнении данной процедуры.

В Сборнике Lido в разделе **Abbreviations** приводятся следующие термины:

- Visual approach (ИКАО);
- Circling approach (ИКАО).

Следует отметить, что термины США

- Visual approach (США);
- Circling-to-land maneuver (США)

имеют отличия от терминов ИКАО (табл. 8.8).

Различия в терминах ИКАО и США

ИКАО	США
<p>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.</p>	<p>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.</p> <p>Пилот должен все время держать в поле зрения либо аэропорт, либо летящее ВС. Данный заход на посадку должен быть разрешен и контролируем соответствующим оборудованием для управления воздушным движением.</p> <p>Сообщаемая погода в аэропорту должна быть: нижняя кромка облачности 1000 фут или выше и видимость 3 статутные мили (4,8 км) или более.</p>
<p>Заход на посадку с круга (Circling approach) – продолжение процедуры захода на посадку по приборам, предусматривающее выполнение визуального полета по кругу над аэродромом перед посадкой.</p>	<p>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.</p>

Процедуры Visual approach и Circling approach (Circling-to-land maneuver) имеют принципиальные отличия.

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 фт. (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 фт. 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 ВС, следующего позади,

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.

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.

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 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.

Визуальное маневрирование (маневр «circle-to-land») — продолжение процедуры захода на посадку по приборам, предусматривающее выполнение разворотов в пределах зоны визуального маневрирования для вывода ВС в посадочное положение относительно ВПП, расположение которой по отношению к траектории конечного этапа захода на посадку по приборам не позволяет выполнить посадку с прямой.

Визуальное маневрирование (полет по кругу) используется для визуального этапа полета, выполняемого после завершения захода на посадку по приборам, на котором ВС выводится в посадочное положение относительно ВПП, расположение которой непригодно для захода на посадку по прямой, то есть в отношении которой не могут быть соблюдены критерии выравнивания по направлению или критерии по градиенту снижения.

Зона визуального маневрирования (полета по кругу) — зона, в пределах которой учитывается запас высоты над препятствием для ВС, выполняющих заход на посадку с применением визуального маневрирования (маневра «circle-to-land»).

Зона визуального маневрирования (полета по кругу) предназначена для определения минимальной абсолютной/относительной высоты снижения (MDA/H).

Зона визуального маневрирования при посадке с круга (Circling approach — термин ИКАО, Circle-to-land — термин США) ограничивается дугами, проведенными из центра порога каждой ВПП и соединенными касательными (см. рис. 8.26). Радиус этих дуг зависит от следующих факторов:

- категория ВС;
- скорость для каждой категории ВС согласно табл. 8.5, 8.6;
- скорость ветра, составляющая 46 км/ч на протяжении всего разворота;

– средний угол крена 20° или угловая скорость разворота $3^\circ/\text{с}$ в зависимости от того, какое значение требует меньшего крена.

Значение радиуса R в соответствии с рекомендациями ИКАО представлено в табл. 8.9.

Таблица 8.9

Определение радиусов зоны визуального маневрирования (полета по кругу)

Категория воздушных судов/TAS, км/ч	A/185	B/250	C/335	D/380
TAS на 600 м над MSL + составляющая ветра ± 46 км/ч	241	310	404	448
Радиус (r) разворота, км	1,28	2,08	3,46	4,34
Прямолинейный участок (км) (это постоянная величина, не зависящая от превышения аэродрома)	0,56	0,74	0,93	1,11
Радиус (R) от порога ВПП, км	3,12	4,90	7,85	9,79

Примечание. Радиус (R) от порога ВПП = $2r$ + прямолинейный участок.

В США для расчета схем используется документ наподобие Doc 8168, т. II: TERPS — Terminal Instrument Procedures (Инструментальные терминальные процедуры). Значение радиусов дано в табл. 8.10.

Зона визуального маневрирования строится следующим образом:

- 1) из центра порога каждой используемой ВПП проводится дуга, радиус которой соответствует категории ВС. Примеры величин R даны в табл. 8.11;
- 2) проводятся линии по касательной к предельным точкам смежных дуг; и
- 3) соединяются касательные линии (рис. 8.28).

Ограниченная такими линиями зона является зоной визуального маневрирования (полета по кругу).

На рис. 8.28 в пропорциональном масштабе для сравнения построены зоны визуального маневрирования для ВС категорий A и D. Если в зоне визуального маневрирования имеется значительное препятствие, то выделяется сектор, в котором имеются ограничения использования такой зоны.

Таблица 8.10

Значение радиусов зоны визуального маневрирования по TERPS

Circling MDA in feet MSL	Approach Category and Circling Radius (NM/км)				
	CAT A	CAT B	CAT C	CAT D	CAT E
1000 or less	1.3/2.4	1.7/3.15	2.7/5.00	3.6/6.67	4.5/8.33
1001 – 3000	1.3/2.4	1.8/3.33	2.8/5.19	3.7/6.85	4.6/8.37
3001 – 5000	1.3/2.4	1.8/3.33	2.9/5.37	3.8/7.04	4.8/8.89
5001 – 7000	1.3/2.4	1.9/3.51	3.0/5.56	4.0/7.41	5.0/9.26
7001 – 9000	1.4/2.6	2.0/3.7	3.2/5.93	4.2/7.78	5.3/9.82
9001 and above	1.4/2.6	2.1/3.89	3.3/6.11	4.4/8.15	5.5/10.19

На аэродромах, где имеются четко определенные визуальные ориентиры, для визуального маневрирования может предписываться специальная линия пути, если это желательно с эксплуатационной точки зрения.

При выполнении захода на посадку с применением визуального маневрирования (маневра «circle-to-land») ВС выдерживает MDA/H до начала выполнения разворота на конечный участок захода на посадку.

На картах захода на посадку, имеющих в Сборнике Lido, информация по организации полета в зоне визуального маневрирования публикуется в разделе минимума **Rules and Regulations**, п. 5.5 **Visual Maneuvering (Circling) Area**.

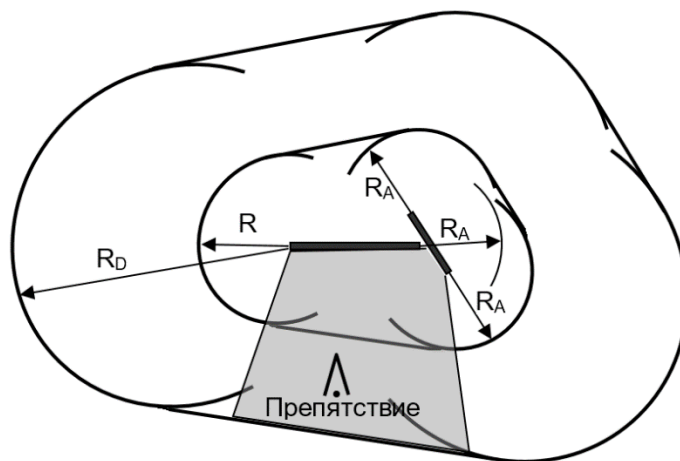


Рис. 8.28. Зоны визуального маневрирования для ВС категорий А и D и область ограничения

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 Circling approach.

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 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 Circling approach.

Каждый заход на посадку 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 Circling approach в любых условиях.

После установления первоначального контакта с ориентирами основное допущение заключается в том, что средю ВПП (то есть порог ВПП, или светотехническое оборудование захода на посадку, или другая маркировка, относящаяся к ВПП) следует держать в поле зрения при полете по кругу на MDA/H.

При выполнении процедуры Circling approach в случае потери визуального контакта с ориентирами пилоту следует использовать такую схему прерывного захода на посадку, 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 для выполнения процедуры прерывного захода на посадку (см. рис. 7.19).

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. В Сборнике Lido в заголовке на таких картах помещается надпись **Circling**, а в разделе минимумов публикуется P-TRK («Заход на посадку с круга по предписанной траектории»), см. рис. 8.29.

С целью уменьшения радиусов разворота указано максимальное ограничение скорости — 205 узлов (380 км/ч).

Начало разворота указано по абсолютной высоте, ниже которой разворот не производится.

На SID **ABIRI 3G** указано минимальное значение крена 20 °.

До пролета точек **WG607, WG607** не указано значение путевых углов и курса, так как после разворота полет выполняется в режиме DTO (Direct To) при использовании GNSS.

При завершении SID в точке **ABIRI** абсолютная высота не должна быть ниже 9000 фт.

После набора абсолютной высоты 10 000 фт. (высота перехода) на барометрическом высотомере устанавливается QNE.

Кроме графической информации публикуется текстовое описание выполнения SID (см. рис. 8.30). В текстовом описании указаны минимальные градиенты набора абсолютной высоты и параметры выдерживания траектории. Пример: SID **ABIRI 3G [K205- ;A2700+ ;R] - WG607 – ABIRI**: скорость не более 205 узлов, абсолютная высота разворота не ниже 2700 фт., правый разворот (**R**), следование на точку **WG607**, градиент набора до 2700 фт. 7,7 %, а далее —6,6 %. Частота связи 119,300 (см. примечания 1–3 на рис. 8.30).

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.

Effective 25-APR-2019

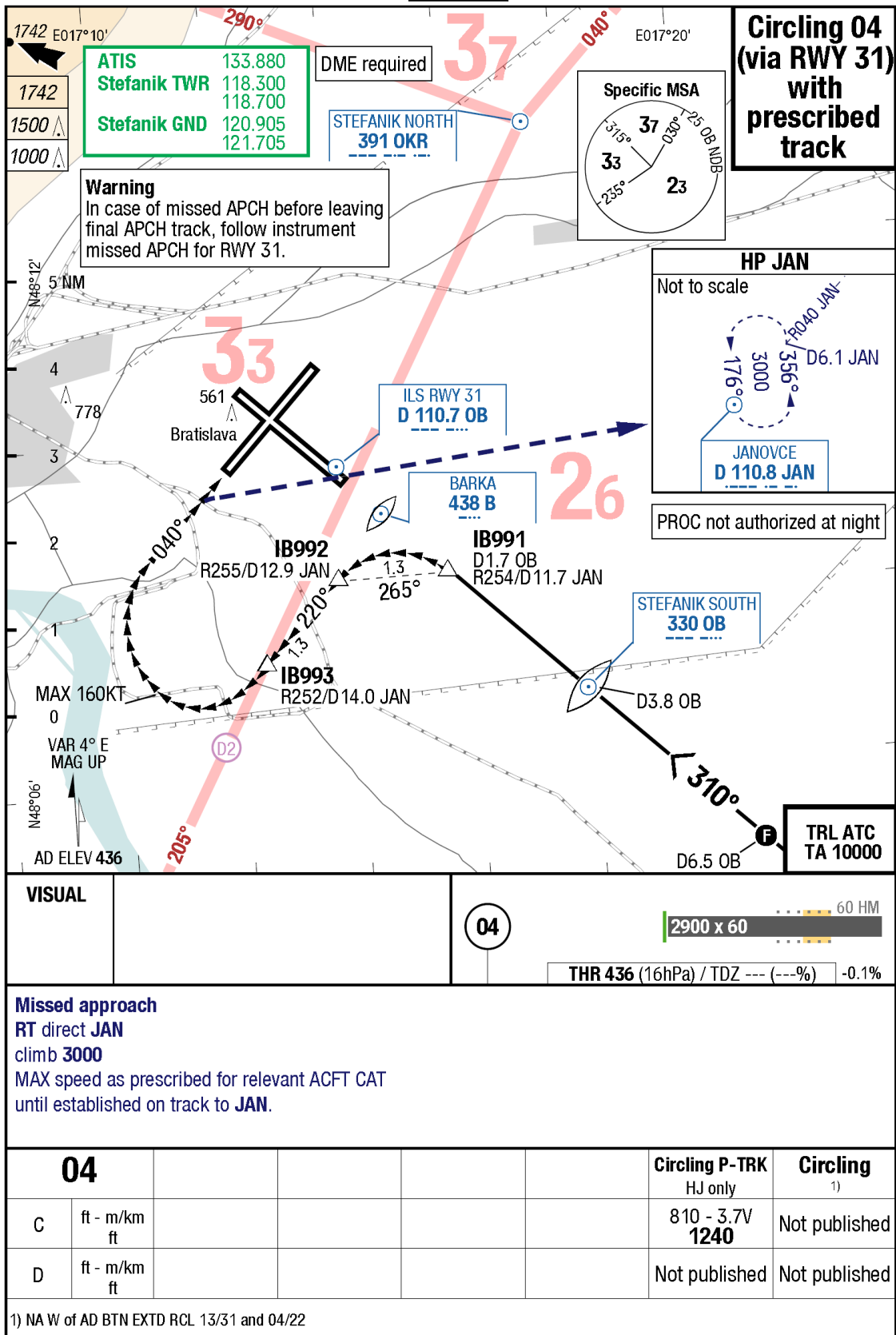
Slovakia **Bratislava** M.R.Stefanik

18-APR-2019

BTS-LZIB

7-80

Circling 04 (via RWY 31)



Changes: FREQ, HLDG

Рис. 8.29. Circling approach по предписанной траектории
Не использовать в полете, только для учебных целей!

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. 8.5, 8.6.

В соответствии с положениями Doc 8168, т. I, предписанные траектории рассчитываются для среднего достигаемого крена на разворотах 25 °, а ширина коридора для предписанной траектории устанавливается согласно табл. 8.11.

Таблица 8.11

Ширина коридора для предписанной траектории

Категория ВС		А	В	С	Д	Е
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 ОСА/Н обеспечивает минимальный запас высоты над препятствиями и над наивысшим препятствием в зоне предписанной линии пути. Если отсутствует карта визуального захода на посадку, то значение ОСА/Н, опубликованное для карты захода на посадку по приборам, может быть использовано для выполнения процедуры Circling approach.

При Visual approach, Circling approach на посадку пилот должен использовать визуальные средства навигации: световые маяки, проблесковые огни, системы световых визуальных глиссад: PAPI, VASI и т. д.

Взаимодействие между пилотом и диспетчером при выполнении процедуры Visual approach и Circling approach

При отсутствии карты Circling with prescribed flight tracks, но наличии карты захода на посадку по приборам пилот может запросить у диспетчера ОВД разрешение на выполнение процедуры Visual approach или Circling approach. Такому запросу должна предшествовать информация со стороны пилота, что он наблюдает аэродром (the field insight). Если в районе аэродрома отсутствует движение, то диспетчер выдает разрешение на выполнение процедуры Visual approach или 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 Circling approach с использованием карты инструментального захода пилот должен строить маршрут полета исходя из возможности выполнения требуемых согласно Руководству по эксплуатации ВС технологических операций, не выходя при этом за радиус зоны визуального маневрирования (см. табл. 8.11).

8.3.6. Выполнение процедур маневрирования после взлета

В Сборнике Lido публикуются карты аэродромов как со стандартными маршрутами вылета по приборам SID (Standard Instrument Departure), 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:

– градиент 2,5 % поверхностей обозначения препятствий или градиент, принятый с учетом возвышения критического препятствия над этими поверхностями, в зависимости от того, какое препятствие выше;

– увеличение 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 фт.).

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 фт.) для самолетов и 90 м (295 фт.) 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 путевого угла, 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:

- высота препятствия в зоне разворота плюс значение МОС, где МОС принимается: для самолетов — 90 м, для вертолетов — 80 м;

- температура — Международная стандартная атмосфера, увеличенная на +15 °С для абсолютной высоты в соответствии с п. 1);

- приборная скорость полета — скорость, указанная в табл. 8.5, 8.6 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. 8.12. Однако если при эксплуатации требуется обход препятствий после взлета, то на карте/схеме SID публикуется значение максимальной приборной скорости;

- ветер максимальный с вероятностью 95 % для всех направлений, если имеются статистические данные о ветре. Если таковые отсутствуют, используется значение ветра 56 км/ч для всех направлений;

- угол крена — среднее достигаемое значение 15 °. В случае обхода препятствий на карте/схеме SID публикуется минимальный угол крена;

- допуск на технику пилотирования — реакция пилота 3 с плюс время ввода в крен 3 с.

Таблица 8.12

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

На рис. 8.31 представлена карта SID с указанием кодификаторов маршрутов вылета: **ABIRI 2V/3G/4U** с применением спецификации RNAV 1 или P-RNAV (старое наименование спецификации).

Effective 10-NOV-2016

Austria Graz

03-NOV-2016

GRZ-LOWG

5-10

ABIRI 2V/3G/4U RNAV

ABIRI 3G / ABIRI 2V / ABIRI 4U							
RWYs 17C (165°) / 35C (345°)							
When instructed, contact Graz RAD.							
	GS	120	150	180	210	240	270
3.5%	ft/MIN	500	600	700	800	900	1000
4.4%	ft/MIN	600	700	900	1000	1100	1300
5.1%	ft/MIN	700	800	1000	1100	1300	1400
5.7%	ft/MIN	700	900	1100	1300	1400	1600
6.0%	ft/MIN	800	1000	1100	1300	1500	1700
7.7%	ft/MIN	1000	1200	1500	1700	1900	2200
DESIGNATOR	ROUTING						ALTITUDES
	Runway 17C						
ABIRI 3G 7.7% to 2700 6.0% thereafter 119.300 ①②③	[K205- ;A2700+ ;R] - WG607 - ABIRI						ABIRI MNM 9000
	Runway 35C						
ABIRI 2V (ATC) 5.7% to 3500 3.5% thereafter 119.300 ①②③	[K205- ;A3500+ ;L] - WG608 - ABIRI						ABIRI MNM 9000
ABIRI 4U 5.1% to 4500 4.4% thereafter 119.300 ①②③	[K205- ;A2000+ ;R] - <u>GRZ</u> - WG608 - ABIRI						GRZ MNM 4500 ABIRI MNM 9000
① If unable to comply with the climb gradients, use GRZ SIDs. ② Continue climb gradient of cleared SID when under radar vectoring. ③ If early initial turn with reference to terrain is requested by ATC, pilots shall assure terrain clearance up to 3000ft east/3500ft west of aerodrome.							

Рис. 8.30. Описание SID **ABIRI 2V/3G/4URNV**
Не использовать в полете, только для учебных целей

Effective 13-AUG-2020

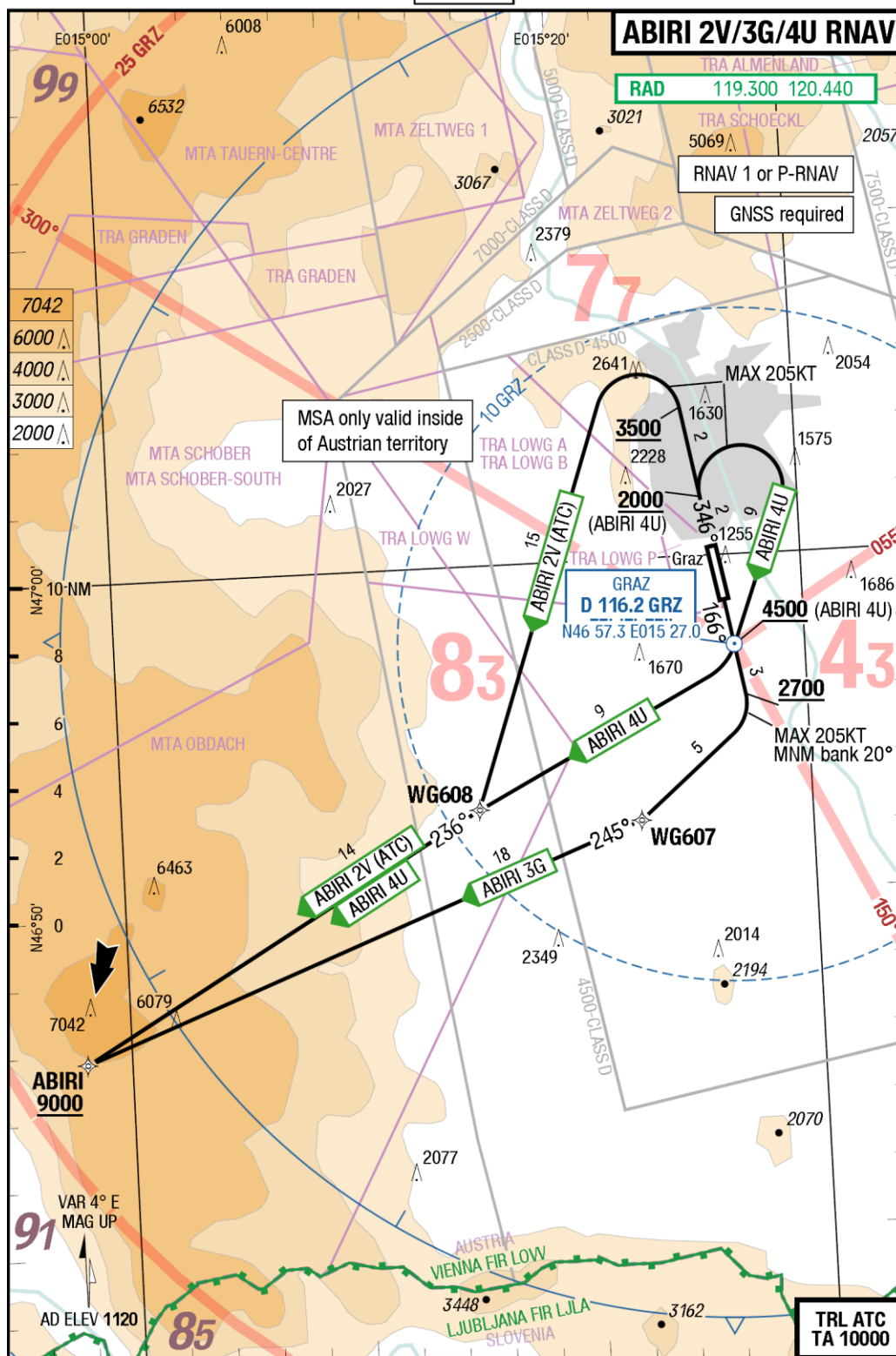
06-AUG-2020

GRZ-LOWG

4-10

ABIRI 2V/3G/4U RNAV

Austria Graz



Changes: FREQ, ASP, OBST, SUAs

Рис. 8.31. Карта стандартного вылета по приборам
Не использовать в полете, только для учебных целей!

8.4. Одновременное использование параллельных или почти параллельных оборудованных ВПП

8.4.1. 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:

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.

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:

- 1) для заходов на посадку, а другая — для вылетов или посадок;
- 2) для 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 $0,06^\circ$ (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 $0,3^\circ$ (σ);
- 2) 915 м (3000 фут) в случае зависимых параллельных заходов на посадку или более и имеется обзорный радиолокатор с точностью определения азимута $0,3^\circ$ (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 отдельный радиолокационный контроль захода на посадку за выдерживанием линии пути воздушными судами;
- 9) диспетчер радиолокационного контроля имеет приоритет к использованию канала «воздух — земля».

8.4.2. Радиолокационное наведение на линию курса курсового радиомаяка ILS, GLS

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, GLS (далее для сокращения указан только маяк 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 вертикального 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 фт.) над превышением порога ВПП, а изменение курса не превышает 45° 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. мили) 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. 8.32).

Пилоту ВС не сообщается о прекращении радиолокационного контроля.

При осуществлении отдельных параллельных операций могут быть выполнены следующие типы заходов на посадку: по ILS, радиолокатору, Visual approach, Circling approach, если радиолокатор и соответствующие наземные средства отвечают стандарту, необходимому для конкретного типа захода на посадку.

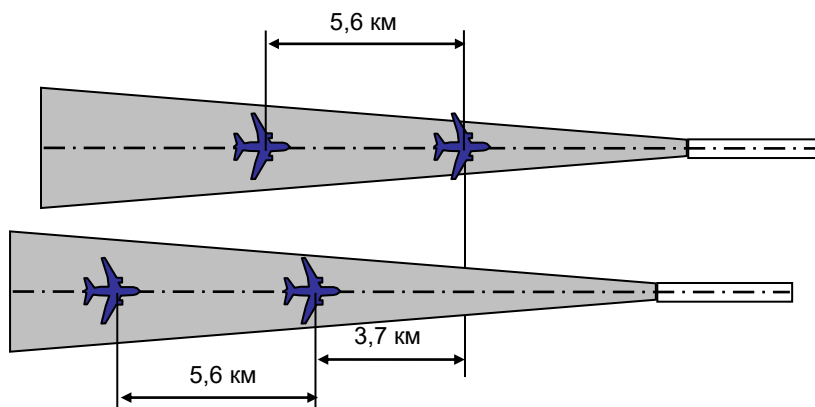


Рис. 8.32. Эшелонирование между ВС при одновременных параллельных зависимых заходах на посадку

На карте захода на посадку аэродромов, где осуществляются одновременные параллельные заходы на посадку, в рамке обычно указывается следующий текст: «Simultaneous approach authorized with Rwy ...» и далее — конкретные условия при выполнении одновременных параллельных заходов на посадку. На карте (см. рис. 8.33) указано **SIMUL APCH AUTH with RWYs 35L, 35C, 35R**.

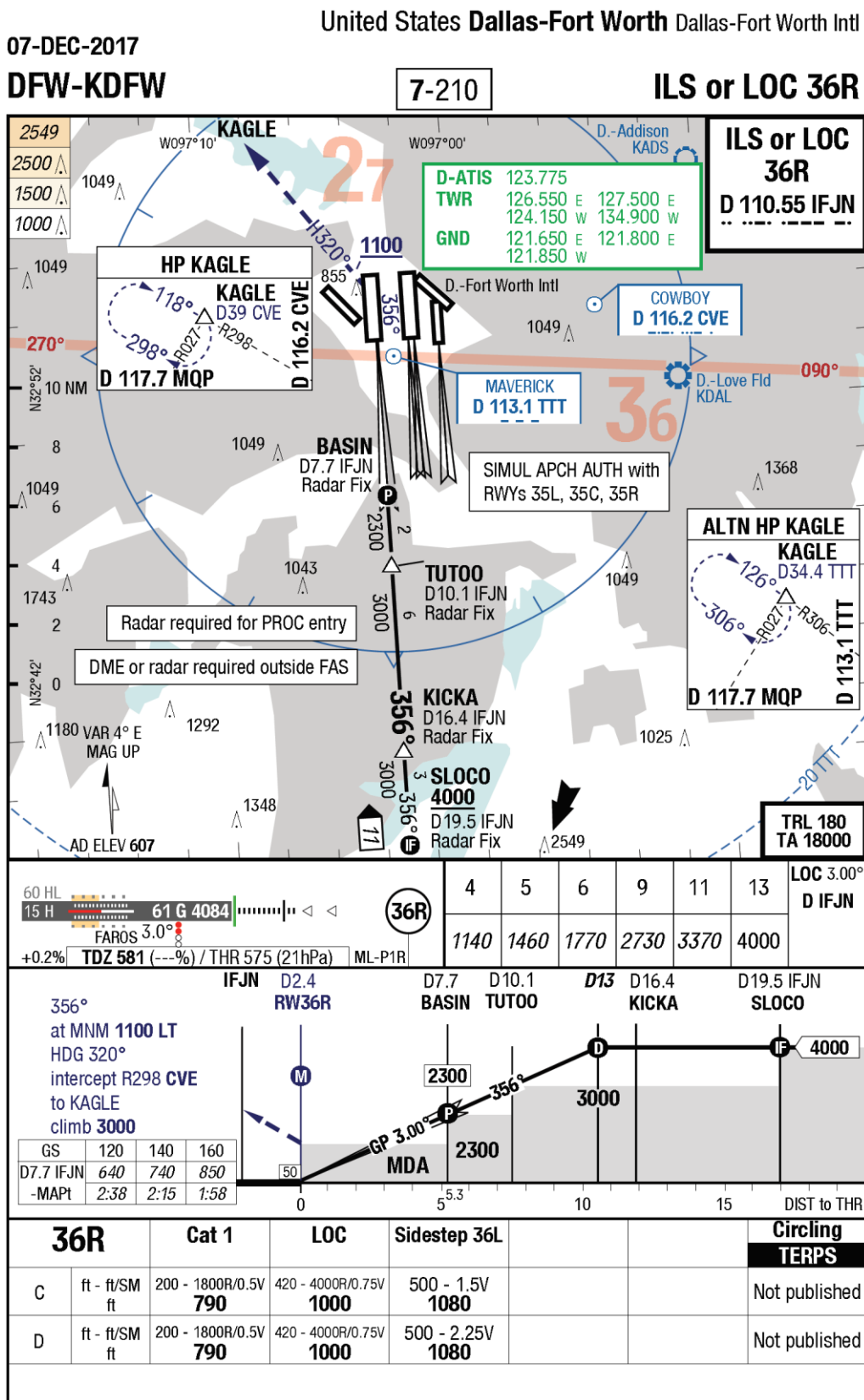


Рис. 8.33. Возможность посадки при одновременных параллельных зависимых заходах на посадку на ВПП 35L, 35C, 35R
Не использовать в полете, только для учебных целей!

8.5. Минимумы для взлета и посадки воздушных судов

8.5.1. Общие положения

Информация о минимумах опубликована в Федеральных авиационных 00 их «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» в разделе

«Эксплуатационные минимумы аэродромов

5.17. Эксплуатант устанавливает эксплуатационные минимумы каждого используемого аэродрома на основании методов, изложенных в РПП.

При установлении эксплуатационного минимума аэродрома для конкретного взлета или конкретной посадки, с учетом типа захода на посадку, учитываются:

- а) тип воздушного судна;
- б) ограничения, предусмотренные пунктом 5.18 настоящих Правил;
- в) размеры и особенности ВПП;
- г) состав и характеристики наземных средств обеспечения захода на посадку;
- д) состав оборудования воздушного судна, применяемого в целях определения положения воздушного судна относительно заданной траектории полета и ее выдерживания в процессе захода на посадку и ухода на второй круг;
- е) препятствия в зонах захода на посадку и ухода на второй круг и высота пролета препятствий (ОСА/Н);
- ж) средства, используемые для определения метеорологических условий и способы передачи метеорологической информации;
- з) препятствия в зонах набора высоты при взлете и необходимый запас высоты над препятствиями.

Эксплуатант предоставляет летным экипажам информацию о применяемых самых низших эксплуатационных минимумах с учетом разрешения на выполнение полетов по САТ II и/или III при полностью исправном бортовом оборудовании и полном составе имеющихся наземных средств обеспечения захода на посадку и о порядке корректировки минимумов в сторону повышения в случаях:

- а) ухудшения работы или отказа бортовых и наземных систем;
- б) отсутствия допусков членов летного экипажа на выполнение полетов в условиях самых низших минимумов.

Установленные эксплуатантом эксплуатационные минимумы аэродрома не могут быть ниже минимумов, которые установлены для аэродрома государством, в котором он расположен, за исключением тех случаев, когда на это получено согласие уполномоченного органа данного государства.

Инструктивный материал по установлению эксплуатационных минимумов аэродрома содержится в документе ИКАО «Руководство по всепогодным полетам» (Doc 9365 AN/910 ИКАО)».

Руководство по всепогодным полетам (Doc 9365) предоставляет инструктивный материал:

- 1) для государств эксплуатанта при осуществлении ими надзора за установлением, внедрением и использованием эксплуатантами эксплуатационных минимумов в целях стандартизации методов, используемых при установлении эксплуатационных минимумов аэродрома;
- 2) для государств и их эксплуатантов при определении соответствующих требований для перехода, по возможности, к самым низким эксплуатационным минимумам;
- 3) для государств аэродрома с тем, чтобы оказать содействие при установлении эксплуатационных минимумов аэродрома и подчеркнуть необходимость обеспечения наземных средств и служб при планировании введения всепогодных полетов;

4) для членов летного экипажа и другого персонала, которым необходимо иметь представление о характере этих полетов.

Doc 9365 информирует, что государство определяет, как устанавливать минимумы. Существует два варианта: государство устанавливает минимумы, эксплуатант государства устанавливает эксплуатационные минимумы.

Применяются следующие минимумы для посадки и взлета:

- минимум аэродрома, если он публикуется государством;
- минимум эксплуатанта (авиакомпания) для посадки на аэродроме;
- минимум летного экипажа;
- минимум командира ВС;
- минимум второго пилота;
- минимум ВС.

Минимум летного экипажа определяется по минимуму того члена летного экипажа, у которого он выше. Например, командир ВС допущен к заходу на посадку по CAT II, а второй пилот — по CAT I (CAT I выше, чем CAT II), следовательно, минимум летного экипажа — CAT I. И наоборот: минимум командира ВС — CAT I, минимум второго пилота — CAT II, значит, минимум летного экипажа — CAT I.

Минимум ВС — минимально допустимые значения дальности видимости на ВПП (видимости), DA/H (MDA/H) и, при необходимости, высоты нижней границы облаков (ВНГО), позволяющие безопасно производить взлет и посадку на ВС данного типа.

Минимумы ВС для взлета и посадки приводятся в руководстве по летной эксплуатации ВС (РЛЭ). Не все производители ВС публикуют в РЛЭ/FCOM (Flight Crew Operation Manual). Зарубежные производители ВС публикуют типы систем, по которой разрешается заход на посадку.

Эксплуатационные минимумы аэродрома — минимумы для взлета и посадки, устанавливаемые эксплуатантом по типам ВС по утвержденной методике.

Эксплуатационные минимумы аэродрома — ограничения использования аэродрома:

1) для взлета, выражаемые в величинах видимости и/или дальности видимости, и, при необходимости, параметрах облачности;

2) посадки при выполнении двухмерных (2D) заходов на посадку по приборам, выражаемые в величинах видимости и/или дальности видимости на ВПП и минимальной абсолютной/относительной высоты снижения (MDA/H) и, при необходимости, параметрах облачности;

3) посадки при выполнении трехмерных (3D) заходов на посадку по приборам, выражаемые в величинах видимости и/или дальности видимости на ВПП и абсолютной/относительной высоты принятия решения (DA/H), соответствующих типу и/или категории полета.

Эксплуатационные минимумы летного экипажа указываются в задании на полет.

8.5.2. Минимумы в Сборниках Lido

В Сборнике Lido минимумы аэродромов для взлета и посадки публикуются согласно:

– стандарту EASA OPS по всему миру, но не ниже государственных минимумов для операторов EASA OPS;

– стандарту эксплуатантов ВС Канады / США, основанному на стандартах EASA OPS (за пределами Канады / США).

Указанные стандарты принимают во внимание положения ИКАО (PANS-OPS) и FAA (TERPS) или соответствующей страны или местных органов власти.

Lido не публикует минимумы ниже официальных государственных минимумов. Более 100 государств публикуют в АИП государственные минимумы. К примеру, в Северной и Южной Америке государства публикуют государственные минимумы в АИП в соответствии с методикой TERPS.

Примечание. Посадочные минимумы публикуются в разделе минимумов на карте захода на посадку. Минимумы взлета публикуются на карте аэродрома. Минимумы посадки представляются в таблице с самого низкого значения с левой стороны. В последующих колонках минимум увеличивается. Если для публикации требуется более пяти столбцов минимумов, то они публикуются на отдельной странице в дополнение к карте захода на посадку.

В целом стандартные значения минимумов посадки применимы к конкретному типу захода на посадку в соответствии с РПП эксплуатанта, за исключением случаев, когда в Сборнике Lido содержатся более высокие значения.

Минимумы, определяемые по EASA OPS, даны в табл. 8.13.

Таблица 8.13

Информация о минимумах посадки

19L		Cat 3b DME	Cat 2 DME	Cat 1 DME <i>Lts</i> ¹⁾	Cat 1 DME ¹⁾	LOC DME ²⁾	Circling ³⁾
C	ft - m/km ft	0 - 75R Company	100 - 300R 97 RA	200 - 450 890	200 - 550 890	350 - 900 1030	890 - 2.4V 1570
D	ft - m/km ft	0 - 75R Company	100 - 300R 97 RA ⁴⁾	200 - 450 890	200 - 550 890	350 - 900 1030	950 - 3.6V 1630
1) With EVS 350m 2) Timing to determine MAPt NA				3) E of RWY 01R/19L only 4) If not conducting autoland RVR 350m required			

Далее дана расшифровка таблицы минимумов.

Номер ВПП 19L. Минимумы опубликованы для ВС категорий C и D.

В верхней строчке указываются средства наведения на конечном участке захода на посадку и Circling. В данном примере используется ILS с DME: курсовой маяк ILS совместно с DME. Надпись *Lts* (Low then standard) обозначает минимум ниже стандартного, соответствующий CAT I. Например, минимум RVR CAT I 550 м, а ниже чем стандартный — 450 м.

Если на борту ВС имеется система EVS (Enhanced Vision System — «Система технического зрения с расширенными возможностями визуализации»), следует применять примечание 1, при этом значение RVR составит 350 м.

Примечание 2 указывает, что при заходе на посадку с применением LOC DME не используется определение начала прерванного захода на посадку по времени.

Значения DA/H, MDA/H представляются в футах. Верхнее значение DH, MDH, нижнее значение указано жирным шрифтом: DA, MDA.

Значения видимости указываются в метрах/километрах. Значение RVR сопровождается буквой R после видимости. Когда видимость дана в километрах, присутствует буква V (Visibility).

Минимумы, соответствующие эксплуатанту, сопровождаются словом **Company**.

RA (Radio altimeter) — значение DH, определяется по радиовысотомеру.

Значение минимума посадки по VOR DME и Circling показаны в табл. 8.14.

Таблица 8.14

Минимум посадки по VOR DME и Circling

13		VOR DME				Circling ¹⁾
C	ft - m/km ft	550 - 1.8 600				1420 - 2.4V 1470
D	ft - m/km ft	550 - 1.8 600				2150 - 3.6V 2200
1) BTN 290° and 141° of RWY only						

Номер ВПП 19L. Минимумы опубликованы для ВС категорий C и D.

В верхней строчке указываются средства наведения на конечном участке захода на посадку **VOR** и **Circling**.

Наличие DME позволяет при снижении контролировать вертикальную траекторию.

Метеорологическая видимость представлена в километрах.

В Примечании 1 Circling указано, что заход возможен только в секторе 290 °–140 ° относительно ВПП.

Минимумы посадки с применением зональной навигации представлены в табл. 8.15.

Минимумы посадки с применением зональной навигации

35R		LPV 1) 2) 3) 4)	LNAV/VNAV 1) 2) 5) 6)	LNAV 1) 2)		Circling NE of RWY only 1) 2)
C	ft - m/km ft	290 - 750 990	430 - 1.3 1130	500 - 1.5 1200		890 - 2.4V 1650
D	ft - m/km ft	300 - 750 1000	440 - 1.3 1140	500 - 1.5 1200		950 - 3.6V 1710
1) GA 5.0% up to 3000 ft required to overfly VERGIATE/VENEGONO ATZ 2) GA 2.5% will fly within VERGIATE/VENEGONO ATZ (class G) 3) with HGS RVR 650m 4) With EVS 500m 5) Uncompensated BARO VNAV NA below -20°C or above 50°C 6) With EVS 900m						

Номер ВПП 35R. Минимумы опубликованы для ВС категорий С и D.

В верхней строчке указываются средства наведения на конечном участке захода на посадку с применением зональной навигации RNP: LPV, LNAV/VNAV, LNAV и Circling.

В примечаниях представлены:

1) GA 5.0 % up to 3000 ft required to overfly VERGIATE/VENEGONO ATZ.

GA — Go Around — для повторного захода на посадку градиент набора высоты 5,0 % до абсолютной высоты 3000 фт., если требуется пролет аэродромных зон VERGIATE/VENEGONO;

2) GA 2.5 % will fly within VERGIATE/VENEGONO ATZ (class G).

GA — Go Around — для повторного захода на посадку градиент набора высоты 2,5 %, если требуется пролет аэродромных зон VERGIATE/VENEGONO класса C;

3) with HGS RVR 650 m.

При применении HGS (Head-Up Guidance System — «Система наведения с коллиматорным индикатором») значение RVR 650 м;

4) With EVS 500 m.

При наличии на борту EVS значение RVR 500 м;

5) Uncompensated BARO VNAV NA below -20 °C or above 50 °C.

На самолетах без компенсации температурной поправки в барометрическом высотомере не разрешается вертикальное наведение с применением метода Baro-VNAV при температуре ниже -20 °C и выше +50 °C;

6) With EVS 900 m.

7) При наличии на борту EVS значение RVR 500 м.

8) Минимумы, определяемые по TERPS, даны в табл. 8.16.

9) Наличие в таблице минимумов надписи **TERPS** указывает, что они рассчитаны по правилам TERPS.

10) ВПП 03L.

11) Минимумы опубликованы для ВС категорий С и D.

12) Средство наведения на конечном участке **VOR** и **Circling**. Наличие DME позволяет контролировать в снижении вертикальную траекторию.

13) В примечаниях представлено:

14) GA 5.9 %;

15) GA — Go Around — для повторного захода на посадку градиент набора высоты 5,9 % до абсолютной высоты 9000 фт.;

16) GA 5.9 % APL U/S.

- 17) GA — Go Around — для повторного захода на посадку градиент набора высоты 5,9 % до абсолютной высоты 9000 фт., APL (Approach Lights — «Огни подхода») U/S (Unservicable — «Не используются»);
- 18) W of RWY only — Circling возможен только западнее ВПП.
- 19) На аэродромах, на которых видимости определяются не в метрах, значение видимости представляется в футах/статутных милях (табл. 8.17).

Таблица 8.16

Минимумы, определяемые по TERPS

03R		VOR DME GA 5.9% 1)	VOR DME GA 5.9% APL U/S 1)				Circling 2)
TERPS		New TERPS					
C	ft - m/km ft	660 - 2.3V 5520	660 - 3.0V 5520				700 - 3.2V 5560
D	ft - m/km ft	660 - 2.3V 5520	660 - 3.0V 5520				700 - 3.6V 5570

1) Up to 9900ft
2) W of RWY only

Таблица 8.17

Минимумы по видимости, представленные в футах/статутных милях

36R		Cat 1	LOC	Sidestep 36L			Circling TERPS
C	ft - ft/SM ft	200 - 1800R/0.5V 790	420 - 4000R/0.75V 1000	500 - 1.5V 1080			Not published
D	ft - ft/SM ft	200 - 1800R/0.5V 790	420 - 4000R/0.75V 1000	500 - 2.25V 1080			Not published

Пример. 1800R/0.5V – RVR 1800 (550 м), метеорологическая видимость 0,5 статутных миль (800 м).

Sidestep 36L обозначает, что наведение на конечном участке производится по ILS, LOC, а после перехода на визуальный полет посадка осуществляется на ВПП 36L.

Минимумы взлета публикуются на страницах АОИ (Airport Operational Information — «Эксплуатационная информация аэропорта»). Несколько примеров представлены на рис. 8.35, 8.36

24-OCT-2019		Greece Iraklion Nikos Kazantzakis	
HER-LGIR		1-30	AOI
DEPARTURE			
Take-off Minima			
RWY		09/27	
All ACFT	ft - m/km	0 - 400v	-
RWY		12/30	
All ACFT	ft - m/km	0 - 400v	HJ only

Рис. 8.35. Минимумы взлета в аэропорту Ираклион

первая строчка обозначает номер ВПП;

первая колонка указывает на то, что минимум взлета касается всех типов ВС;

значение ft – m/km указывает на высоту Ceiling (высота нижнего края облачности);

значение минимума взлета, м/км, с указанием типа видимости: V – метеорологическая, R – по RVR;

на ВПП 09/27, 12/30 высота облачности отсутствует, значение метеорологической видимости 400 м.

HJ only – на ВПП 12/30 взлет возможен только в период Sunrise to Sunset (от восхода до захода Солнца)

Effective 18-JUN-2020

Germany Hamburg

11-JUN-2020

HAM-EDDH

1-40

AOI

ARRIVAL			
Unless otherwise instructed by ATC, pilots should aim for a low noise continuous descent APCH below FL 70 without level flight segment.			
Reverse: Reverse thrust other than idle thrust shall only be used to an extent necessary for safety reasons.			
Non-standard GP Intercept Position on RWY 05			
GP intercepts RWY 05 at <i>308m / 1011ft</i> after landing threshold. Remaining DIST beyond GP is <i>2644m / 8674ft</i> .			
RWY 15			
GP intercepts RWY 15 at <i>308m / 1011ft</i> after landing threshold. Remaining DIST beyond GP is <i>3358m / 11017ft</i> .			
Warnings			
Do not mistake Hamburg-Finkenwerder 9NM SW of Hamburg-Fuhlsbuettel when APCH RWY 05.			
DEPARTURE			
Take-off Minima			
RWY		23	
All ACFT	ft - m/km	0 - 75R	-
RWY		33	
All ACFT	ft - m/km	0 - 150R	-
RWY		05, 15	
All ACFT	ft - m/km	0 - 400R/400V	-

Рис. 8.36. Минимумы взлета в аэропорту Гамбург:

8.6. Информация по процедурам уменьшения шума

8.6.1. 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 Сборнике Lido дается текстовое описание конкретных процедур уменьшения шума (рис. 8.37).

ARRIVAL
<p>RWY 18R VOR: RT ASAP to intercept R-280 SPL and do not overshoot R-240 SPL. Climb to 3000ft AMSL. At D7.5 SPL R280/ EH624 SPL RT to cross SPL at 3000ft and start another APCH.</p> <p>RWY 22 ILS CAT I: LT ASAP to 160° to 2000ft AMSL, LT to SPL to cross SPL at 3000ft AMSL and start another APCH.</p> <p>RWY 22 RNP: Turn left to EH675 as soon as practicable but not below 400ft AMSL and climb to 3000ft AMSL. At 2000ft AMSL start a left climbing turn to PAM so as to cross PAM at 3000ft AMSL and proceed with IAP from PAM.</p> <p>RWY 24 VOR: LT to 238° to 2000ft AMSL, RT to SPL to cross SPL at 3000ft AMSL and start another APCH.</p> <p>RWY 24 RNP: On 238° climb to 3000ft AMSL. At 2000ft AMSL start RT to AM140 and cross AM140 at 3000ft AMSL. After AM140 descend to 2000ft AMSL and start another APCH.</p> <p>RWY 27 ILS CAT I/II/III: On 267° to 2000ft AMSL, RT to SPL to cross SPL at 3000ft AMSL and start another APCH.</p> <p>RWY 27 VOR/DME: On 265° to 2000ft AMSL, RT to PAM to cross PAM at 3000ft AMSL. After PAM descend to 2000ft AMSL in the outbound turn and start another APCH.</p> <p>RWY 36C ILS I/II/III; VOR/DME: On 003° proceed to OA, LT to SPL to cross SPL at 3000ft AMSL and start another APCH.</p> <p>RWY 36R ILS CAT I/II/III: On 003° to 1500ft AMSL, RT to NV to cross NV at 3000ft AMSL. After NV descend to 2000ft AMSL in the outbound turn and start another APCH.</p> <p>RWY 36R RNP: On 003° climb to 1500ft AMSL. When 1500ft AMSL is reached start RT to AM160, climb to cross AM160 at 3000ft AMSL. After AM160 descend to 2000ft AMSL and start another APCH.</p> <p>RWY 04, 06, 09, 36C: RWY MT and climb to 3000ft AMSL. At 2000ft AMSL start the shortest climbing turn to SPL so as to cross SPL at 3000ft AMSL and hold or execute the most suitable IAP.</p> <p>During visual APCH: For all RWYs, except RWY 04, execute the published MISAP in case of COM failure for that RWY. For RWY 04: maintain RWY track and climb to 2000ft AMSL.</p> <p>While circling to land: Complete the turn to the intended LDG RWY. For all RWYs, except RWY 04, intercept the MT of the intended LDG RWY and execute the published MISAP in case of COM failure for that RWY. For RWY 04: maintain RWY track and climb to 2000ft AMSL.</p>
Arrival Procedure
<p>Initial APCH CLR: After initial APCH CLR (including CLR limit and LVL instructions) the MNM FL for all TFC inbound Schiphol AD proceeding via STAR is FLO70 at TMA BDRY. Flights inbound Schiphol departing from AD situated in FIR and intending to operate at 3000ft or below should obtain an EAT from Schiphol APCH before DEP. Leave HLDG fix at time specified in CLR, if no time specified, ASAP.</p> <p>Noise Abatement Procedures</p> <p>For RWY 06 and RWY 18R RNAV low-noise PROC, CDA, for jet ACFT will be used between 2130-0530z, otherwise ACFT will be radar vectored towards interception of final at 3000ft AMSL. Executing a CDA implies that after NIRSI, NARIX or SOKSI a continuously descending flight path without LVL segments is to be flown in a low PWR and low drag configuration. A flight path is considered continuously descending when there is no LVL segment. A segment is considered LVL if the ALT loss is less than 50ft over a distance of 2.5NM.</p> <p>For NAP using a reduced flaps LDG is recommended. However, use of this PROC is subject to captains decision and safety prevails at all times.</p>

Changes: ARR PROC withdrawn

Рис. 8.37. Текстовое описание процедуры уменьшения шума

8.6.2. Методы уменьшения шума при вылете

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. 8.38).

Выдерживание положительной скорости набора высоты.

Плавное ускорение до скорости набора высоты при полете

по маршруту. Уборка закрылков/предкрылков в соответствии

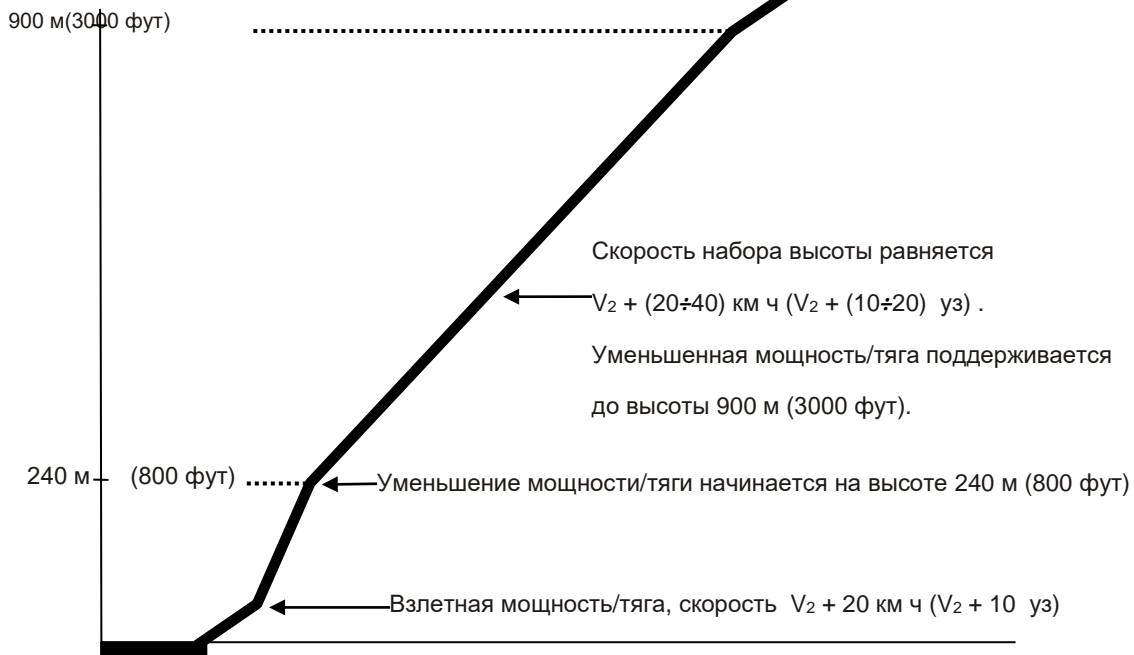


Рис. 8.38. Снижение шума при наборе высоты во время вылета.

Пример метода уменьшения воздействия шума вблизи аэродрома (NADP 1)

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).

Второй пример (NADP 2) также дает описание одного, но не единственного метода снижения шума в зонах, удаленных от конца ВПП (см. 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 воздействия шума на удалении от аэродрома (NADP 2). Как показано на рис. 8.39, 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 $V_2 + (20 - 40)$ км/ч ($V_2 + (10 - 20)$ 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.

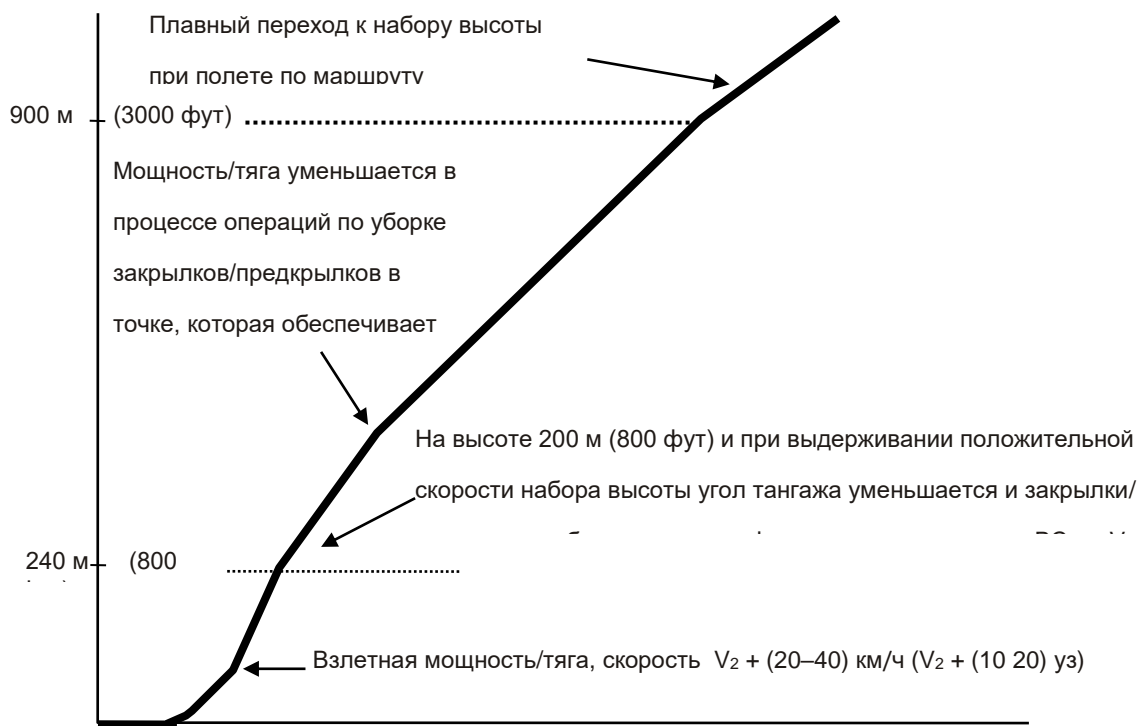


Рис. 8.39. Снижение шума при наборе высоты во время вылета.

Пример метода уменьшения воздействия шума на удалении от аэродрома (NADP 2)

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.

Как показано на рис. 8.38, по достижении относительной высоты 240 м (800 футов) 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 футов). 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.

На рис. 8.40 представлена процедура, которая имеет обозначение NADPA, а на рис. 8.41 — NADPB. Отличия этих процедур от процедур ИКАО (рис. 8.35, 8.36) — в высоте уменьшения мощности двигателя и уборки механизации крыла.

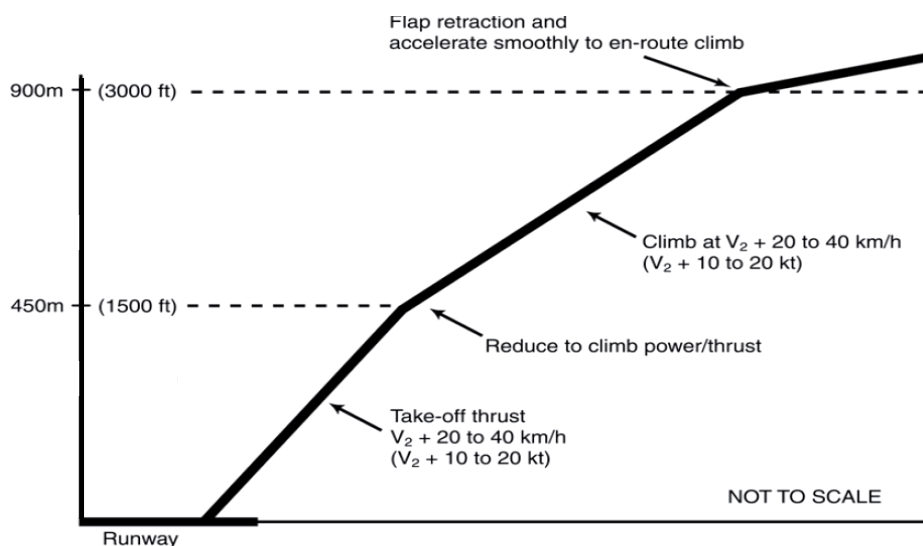


Рис. 8.40. Процедура уменьшения шума типа NADPA

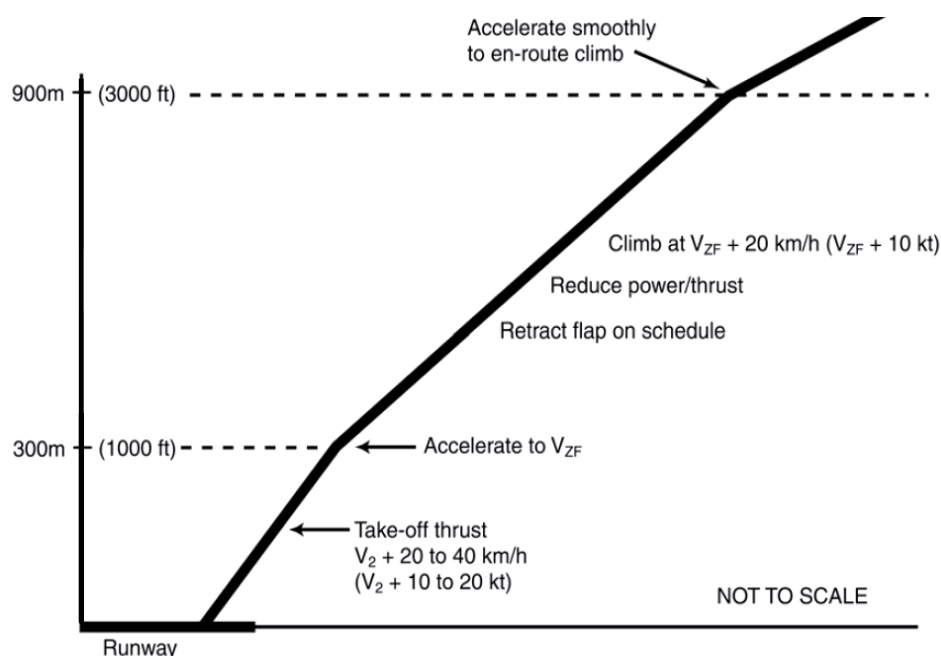


Рис. 8.41. Процедура уменьшения шума типа NADPB

8.6.3. 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 в каждом конкретном случае необходимо по данному вопросу руководствоваться требованиями авиационных властей государства, которые могут быть опубликованы в разделе **Airport Operational Information** картах/схемах STAR.

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 (5 узлов);
- 5) когда прогнозируется или сообщается о наличии сдвига ветра или ожидается, что неблагоприятные погодные условия, например грозы, могут повлиять на заход на посадку.

8.7. Схемы для использования вертолетами

8.7.1. 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. 8.5, 8.6). Схемы полетов, разработанные по специальным критериям только для использования вертолетами, обозначаются буквой Н (Helicopter) (иногда «КОПТЕР») 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 он 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.

8.7.2. 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 %.

8.7.3. Критерии, используемые для расчета схем

В табл. 8.18 представлены критерии, рекомендованные ИКАО для расчета схем, используемых только вертолетом.

Таблица 8.18

Критерии, используемые для расчета схем вертолетов

Критерий	Значение
ВЫЛЕТ	
Минимальная высота разворота (при вылете) над превышением конца ВПП взлета	90 м (295 фт.)
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. 8.5, 8.6
Градиент контрольной точки ступенчатого снижения	15 %
Значение МОС при уходе на второй круг	40 м (130 фт.)
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 фт.)
Значение МОС:	
– в равнинной местности	300 м (1000 фт.)
– в горной местности	600 м (2000 фт.)

9. Планы полета

9.1. Типы планов полета

С целью упрощения ОВД при выполнении полетов эксплуатант представляет органу ОВД план полета. Существует 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 (FPL) и повторяющийся план полета (RPL) для органов ОВД являются заявкой на использование 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 в первое предусмотренное пространство. При наличии дополнительного пространства следует оставлять незаполненные места бланка чистыми.

Номера пунктов (полей данных) не приводятся в последовательном порядке, поскольку 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.

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 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.

FLIGHT PLAN			
PRIORITY	ADDRESSEE(S)		
<input type="checkbox"/> FF →			
FILING TIME	ORIGINATOR		
SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND / OR ORIGINATOR			
3 MESSAGE	7 AIRCRAFT IDENTIFICATION	8 FLIGHT RULES	TYPE OF FLIGHT
<input type="checkbox"/> (FPL)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 NUMBER	TYPE OF	WAKE TURBULENCE CAT.	10 EQUIPMENT
		/ <input type="checkbox"/>	
13 DEPARTURE AERODROME	TIME		
15 CRUISING SPEED	LEVEL	ROUTE	
16 DESTINATION	TOTAL EET	ALTN AERODROME	2ND ALTN AERODROME
18 OTHER INFORMATION			
19 SUPPLEMENTARY INFORMATION (NOT TO BE TRANSMITTED IN FPL MESSAGES)			
HR	MIN	PERSONS ON BOARD	EMERGENCY
- E/		→ P/	→ R/
SURVIVAL EQUIPMENT			UHF V V ELBA <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		JACKETS	
→ S	POLAR	DESER	MARITIM
	<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> M
	JUNGLE		
	<input type="checkbox"/> J		
DINGHIES			
NUMBER	CAPACITY	COVER	COLOUR
→ D /		→ C	
AIRCRAFT COLOR AND MARKINGS			
A /			
REMARKS			
→ N /			
PILOT-IN-COMMAND			
C /			
FILED BY	ACCEPTED BY	ADDITIONAL INFORMATION	

Рис. 9.1. Бланк Плана полета

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

Правила 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.

TYPE OF FLIGHT

Тип полета

9. NUMBER

--	--

Количество

TYPE OF AIRCRAFT

--	--	--	--	--

Тип ВС

WAKE TURBULENCE CAT

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 – АН26, В-737-500 – В735),

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.

10а. 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. <i>Примечание 3</i> ;
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. <i>Примечание 4</i> ;
T	– TACAN;
U	– УВЧ-радиотелефон;
V	– ОВЧ-радиотелефон;
W	– Утверждено для RVSM;
X	– Утверждено для NAT HLA;
Y	– ОВЧ-радиотелефон с возможностью разноса каналов 8,33 кГц;
Z	– Прочее бортовое оборудование или прочие возможности, см. <i>Примечание 5</i> .

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 V1 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

А – приемоответчик — режим А (4 цифры — 4096 кодов);

С – приемоответчик — режим А (4 цифры — 4096 кодов) и режим С.

ВОРЛ режима S с возможностью передачи:

Е – опознавательного индекса ВС, данных о барометрической высоте и удлиненного самогенерируемого сигнала (ADS-B);

Н – опознавательного индекса ВС, данных о барометрической высоте и возможностью усовершенствованного наблюдения;

І – 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 — ОБЧ-радиотелефон;

На ВС имеется исправное оборудование ВОРЛ режима S с возможностью передачи:

Н — 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

--	--	--	--

Аэродром вылета

TIME

--	--	--	--

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 (ЕОВТ) 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

--	--	--	--	--

Крейсерская скорость

LEVEL

--	--	--	--	--

Крейсерский эшелон

ROUTE

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Маршрут

Крейсерская скорость

ВСТАВИТЬ истинную воздушную скорость для первого или всего крейсерского участка полета, выраженную:

– в км/ч в виде К с последующими четырьмя цифрами (например, K0870) или

– в узлах в виде N с последующими четырьмя цифрами (например, N0485), или

– числом М, когда это предписано соответствующим полномочным органом ОВД, с точностью до сотых долей, с предшествующей буквой М (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 назначенного 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 фт., выраженная с помощью буквы А, с последующими тремя цифрами (например, А045, А100), или
- абсолютная высота в десятках метров, выраженная с помощью буквы М, с последующими четырьмя цифрами (например, М0300), 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° 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, выраженная точно так же, как в пункте 1 (Маршрут ОБД), 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

HR		MIN	

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 АТФМ 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 дескрипторы, имеющие отношение к данному полету, максимум 8 элементов, то есть в сумме не более 16 знаков (см. табл. 9.1).

Таблица 9.1

Буквенно-цифровое обозначение спецификаций

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 с BARO-VNAV
T1	RNP AR APCH с RF (требуется специальное разрешение)
T2	RNP AR APCH без RF (требуется специальное разрешение)

- 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).

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 т. 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/.

RALT/ – принятый в ИКАО четырехбуквенный(е) указатель(и) запасного(ых)

- аэродрома(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 KLA

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 (Emergency Locator Transmitter, ELT) 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

Свет

J

L

FLUORES

Флуоресценция

F

UHF/УВЧ

U

VHF/ОВЧ

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

Число

D

CAPACITY

Вместимость

COVER

Закрытые

C

COLOR

Цвет

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 MARKINGS

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.

На рис 9.2 представлен план полета чартерного рейса SDM2693, выполненного на А-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.

FLIGHT PLAN			
PRIORITY <<≡ FF →	ADDRESSEE(S) _____ _____ _____ <<≡		
FILING TIME [][][][][][] →	ORIGINATOR [][][][][][][][][] <<≡		
SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND/OR ORIGINATOR			
3 MESSAGE TYPE <<≡ (FPL	7 AIRCRAFT IDENTIFICATION - [S][D][M][2][6][9][3]	8 FLIGHT RULES - [I]	TYPE OF FLIGHT [N] <<≡
9 NUMBER - [][]	TYPE OF AIRCRAFT [A][3][2][0]	WAKE TURBULENCE CAT / [M]	10 EQUIPMENT - [SDIRWY/H] <<≡
13 DEPARTURE AERODROME - [U][L][L][I]		TIME [0][5][5][0] <<≡	
15 CRUISING SPEED - [K][0][8][4][5]	LEVEL [F][3][1][0] →	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] <<≡	
16 DESTINATION AERODROME - [H][E][G][N]		TOTAL EET HR. MIN [0][4][5][5]	ALTN AERODROME → [H][E][S][H]
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 / [0][6][0][0]		PERSONS ON BOARD → P / [1][3][5]	
EMERGENCY RADIO → R / [X] [V] [E]			
SURVIVAL EQUIPMENT POLAR [X] / [X] [X] [M] [X] → [J] / [L] [X] [X] [X]			
DINGHIES → [D] / [0][7] → [1][4][0] → [X] → [ORANG] <<≡			
AIRCRAFT COLOUR AND MARKINGS A / [GRAY WITH THE WHITE DARK BLUE AND RED STRIP]			
REMARKS → [X] / _____ <<≡			
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

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 быстрее возвращения на линию заданного пути.

2. При изменении истинной воздушной скорости полета или числа М на крейсерском эшелоне между двумя контрольными пунктами на $\pm 5\%$, 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 сообщает 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 в себя:

- 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 за собой 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 operational datalink package for the South Pacific	Будущая навигационная система 1, первоначальная действующая пакетная 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 Organization	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. 9.2 и 9.3):

- 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.

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							L: Flight	M: Aircraft & wake tur- bulence category	N: Departure aerodrome & ETD		O: Enroute			P: Destinatio n aerodrome	Total EET	Q: Remarks	
			1	2	3	4	5	6	7			CS	Level	Routes						
+	190603	191021	-	-	3	-	-	-	-	SDM269	B763	H	ULLI	0230	K086 0	S0960	UD B8 OLAGO/N0465F340	HEGN	0445	ULOL0021 UMMV0040 UKBV0109 UKOV0140 UKFV0202 LTAA0222 LCCC0319 HECC0342
	190920	191018	-	-	-	-	-	-	7	SDM269	B763	H	ULLI	0400	K086 0	S0960	UM856 VTB/N0465F330 UM856			
																		LOVIK/N0465F340 UM856 BRP/N0465F350 UM856 BAG UP29 AYT UM855 RASDA A16 CVO A727 SEMRU	ALTN HESH ALTN	
+	190603	191021	-	-	3	-	-	-	-	SDM270	B763	H	HEG N	0840	N047 5	F340	HGD V603 GIDID KA- MIS A411 CVO A16 RASDA UM855 AYT	ULLI	0440	LCCC0100 LTAA0122 UKFV0217 UKOV0237 UKBV0259 UMMV0330 ULOL0400 ULLL0421
	190920	191018	-	-	-	-	-	-	7	SDM270	B763	H	HEG N	1010	N047 5	F340	UW77 BAG/N0470F350 UW71 BUK/N0470F340			
																		UM861 RAKUR UM856 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	ALTN EFHK ALTN	

Таблица 9.3

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	
H + -	I: From	J: Until	K: Weekly Days							L: Flight	M: Air- craft & wake turbulence category	N: Departure aerodrome & ETD	O: Enroute			P: Destination aerodrome	Total EET	Q: Remarks		
			1	2	3	4	5	6	7				CS	Level	Routes					
+	190502	190829	-	-	-	-	-	6	-	SDM257	B735	M	ULLI	0625	K0800	S0960	KO B141 RANVA/N0430F320 UP863 GO- NOS/N0425F340 UN619 LIE UM990 BA- LIT/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				
+	190502	190829	-	-	-	-	-	6	-	SDM258	B735	M	EDD M	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		

10. Полеты в воздушном пространстве NAT HLA

10.1. Описание воздушного пространства NAT HLA

Горизонтальные границы Северной Атлантики верхнего воздушного пространства (North Atlantic High Level Airspace, NAT HLA) представлены на рис. 10.1.

NAT HLA включает в себя следующие диспетчерские районы: Санта-Мария (Santa Maria), Шенвик (Shanwick), Рейкьявик (Reykjavik), Бодо (Bodo), Гандер (Gander) океанический и Нью-Йорк (New York), исключая район, расположенный к западу от 60° з. д. и к югу от 38° 30' с. ш.

Вертикальные границы NAT HLA расположены между FL285 и FL420 и охватывают эшелоны полета от FL290 до FL410 включительно. В диапазоне этих эшелонов применяется RVSM.

Воздушное пространство NAT HLA, 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 HLA, 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 HLA (см. рис. 10.1), 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. Продольное эшелонирование между ВС, следующими по одному и тому же треку, и между самолетами при пересечении треков в воздушном пространстве NAT HLA 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.

Навигация в боковом направлении. Предъявляются два навигационных требования для ВС, планирующего полеты в воздушном пространстве NAT HLA. Первое требование касается точности навигации 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 HLA 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 требования NAT HLA.



Рис. 10.1. Воздушное пространство NAT High Level Airspace Северной Атлантики

Воздушному судну и эксплуатанту необходимо получить утверждение на выполнение полетов с RNAV 10, RNP 4 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).

К воздушным судам, одобренным для производства полетов в пределах воздушного пространства NAT HLA, предъявляются следующие навигационные требования:

– среднеквадратическое отклонение от трека не должно превышать 6,3 м. миль (11,7 км);

– 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 $5,3 \cdot 10^{-4}$;

– 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 $13 \cdot 10^{-5}$.

На организованных треках NAT HLA применяются минимумы эшелонирования, основанные на характеристиках навигации, с учетом характеристик ведения связи и наблюдения (Performance-Based Communication and Surveillance, PBCS).

Перечень PBCS треков и диапазон эшелонов полета публикуются в NAT HLA Track Message.

Интервалы продольного и бокового эшелонирования в зависимости от навигационной спецификации, возможностей ведения связи и наблюдения даны в табл. 10.1.

Таблица 10.1

Интервалы эшелонирования на организованных треках в Северной Атлантике

Интервал эшелонирования	Требуемые навигационные характеристики (RNP)		FANS 1/A ¹ CPDLC ² ADS-C ³	Требуемые характеристики	
	10/4	4		связи RCP 240 ⁴	наблюдения RSP 180 ⁵
93 км (50 NM) продольное эшелонирование	+	–	+	+	+
55.5 км (30 NM) продольное эшелонирование	–	+	+	+	+
5 мин продольное эшелонирование	+		+	+	+
42.6 км (23 NM) боковое эшелонирование	–	+	+	+	+

¹FANS 1/A – будущие аэронавигационные системы, в которых система навигации, линии передачи данных и предоставление связного обслуживания соответствуют стандарту ИКАО;

²CPDLC – связь «диспетчер — пилот» по линии передачи данных;

³ADS-C – контрактное автоматическое зависимое наблюдение;

⁴RCP 240 – требуемые характеристики связи;

⁵RSP 180 – требуемые характеристики наблюдения;

240 – максимальное время (секунд) транзакции связи, после чего инициатор должен перейти на альтернативную процедуру (или срок истечения RCP);

180 – значение времени доставки данных наблюдения (секунд), когда доставка данных наблюдения считается просроченной.

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 HLA 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 °W, 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 строится 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.

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, ОАС) 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 ОАС, а дневных — Шенвик ОАС (Prestwick). При этом планировщики треков действия со смежными ОАС учитывают потребности, которые необходимы для полетов в пределах ОАС 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, контролирующей движение ВС в точках схода с треков.

После конструирования NAT OTS — Гандер ОАС (для треков, идущих на восток) и Шенвик ОАС (для треков в западном направлении) — разработанные треки размещаются на интернет-сайте NAVCanada для заинтересованных сторон, чтобы рассмотреть их и обсудить. На рассмотрение разработанных треков выделяется один час, в течение которого 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 «А» (Альфа), следующий менее северный трек определяется как «В» (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 западном и восточном в направлениях показаны на рис. 10.2 и 10.3 соответственно.

В связи с тем, что условия ветрового режима в воздушном пространстве NAT HLA могут существенно меняться, и структура OTS может значительно меняться.

Образец сообщения о треквой системе состоит из двух частей: Пример сообщения о треках в западном направлении и Пример сообщения о треках в восточном направлении.

Пример сообщения о треках в западном направлении

<p>TZA179 082009 FF BIRDZQZZ BIKFYXYX 082009 EGGXZOZX (NAT-1/3 TRACKS FLS 310/390 INCLUSIVE APR 09/1130Z TO APR 09/1900Z PART ONE OF THREE PARTS- A ERAKA 60/20 62/30 63/40 63/50 MAXAR EAST LVLS NIL WEST LVLS 310 320 330 350 360 EUR RTS WEST ETSOM NAR - B GOMUP 59/20 61/30 62/40 62/50 PIDSO EAST LVLS NIL WEST LVLS 310 320 330 350 360 380 EUR RTS WEST GINGA NAR - C SUNOT 58/20 60/30 61/40 61/50 SAVRY EAST LVLS NIL WEST LVLS 310 320 330 340 360 380 EUR RTS WEST NIL NAR - END OF PART ONE OF THREE PARTS)</p>	<p>TZA182 082010 FF BIRDZQZZ BIKFYXYX 082010 EGGXZOZX (NAT-3/3 TRACKS FLS 310/390 INCLUSIVE APR 09/1130Z TO APR 09/1900Z PART THREE OF THREE PARTS- H MALOT 54/20 54/30 53/40 51/50 ALLRY EAST LVLS NIL WEST LVLS 310 320 330 340 350 360 370 380 390 EUR RTS WEST NIL NAR - REMARKS. 1. TMI IS 099 AND OPERATORS ARE REMINDED TO INCLUDE THE TMI NUMBER AS PART OF THE OCEANIC CLEARANCE READ BACK. 2. OPERATORS ARE REMINDED THAT ADS-C AND CPDLC IS MANDATED FOR LEVELS 350-390 IN NAT AIRSPACE. 3. PBCS OTS LEVELS 350-390. PBCS TRACKS AS FOLLOWS TRACK E TRACK F TRACK G END OF PBCS OTS 4. FOR STRATEGIC LATERAL OFFSET AND CONTINGENCY PROCEDURES FOR OPS IN NAT FLOW REFER TO NAT PROGRAMME COORDINATION WEBSITE WWW.PARIS.ICAO.INT. SLOP SHOULD BE STANDARD PROCEDURE, NOT JUST FOR AVOIDING WX/TURB. 5. 80 PERCENT OF GROSS NAVIGATION ERRORS RESULT FROM POOR COCKPIT PROCEDURES. CONDUCT EFFECTIVE WAYPOINT CHECKS. 6. OPERATORS ARE REMINDED THAT CLEARANCES MAY DIFFER FROM THE FLIGHT PLAN, FLY THE CLEARANCE. 7. UK AIP. ENR 2.2.4.2 PARA 5.2 STATES THAT NAT OPER- ATORS SHALL FILE PRM'S. 8. FLIGHTS REQUESTING WESTBOUND OCEANIC CLEAR- ANCE VIA ORCA DATALINK SHALL INCLUDE IN RMK/ FIELD THE HIGHEST ACCEPTABLE FLIGHT LEVEL WHICH CAN BE MAINTAINED AT OAC ENTRY POINT. 9. ALL ADSC CPDLC EQUIPPED FLIGHTS NOT LOGGED ON TO A DOMESTIC ATSU PRIOR TO ENTERING THE SHANWICK OCA MUST INITIATE A LOGON TO EGGX BETWEEN 10 AND 25 MINUTES PRIOR TO OCA ENTRY.- END OF PART THREE OF THREE PARTS)</p>
<p>TZA181 082010 FF BIRDZQZZ BIKFYXYX 082009 EGGXZOZX (NAT-2/3 TRACKS FLS 310/390 INCLUSIVE APR 09/1130Z TO APR 09/1900Z PART TWO OF THREE PARTS- D PIKIL 57/20 57/30 56/40 54/50 NEEKO EAST LVLS NIL WEST LVLS 310 320 330 340 350 360 370 380 390 EUR RTS WEST NIL NAR - E RESNO 56/20 56/30 55/40 53/50 RIKAL EAST LVLS NIL WEST LVLS 310 320 330 340 350 360 370 380 390 EUR RTS WEST NIL NAR - F VENER 5530/20 5530/30 5430/40 5230/50 SAXAN EAST LVLS NIL WEST LVLS 350 360 370 380 390 EUR RTS WEST NIL NAR - G DOGAL 55/20 55/30 54/40 52/50 TUDEP EAST LVLS NIL WEST LVLS 310 320 330 340 350 360 370 380 390 EUR RTS WEST NIL NAR - END OF PART TWO OF THREE PARTS)</p>	

Пример сообщения о треках в восточном направлении

<p>TZA466 241302 FF BIRDZQZZ 241302 CZQXZQZX (NAT-1/3 TRACKS FLS 320/400 INCLUSIVE APR 25/0100Z TO APR 25/0800Z PART ONE OF THREE PARTS- R ALLRY 51/50 52/40 52/30 53/20 MALOT GISTI EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400 WEST LVLS NIL EUR RTS EAST NIL NAR N389B N383B- S BUDAR 5030/50 5130/40 5130/30 5230/20 TOBOR RILED EAST LVLS 350 360 370 380 390 WEST LVLS NIL EUR RTS EAST NIL NAR N365A N359B N355B- T ELSIR 50/50 51/40 51/30 52/20 LIMRI XETBO EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400 WEST LVLS NIL EUR RTS EAST NIL NAR N333B N329B N323A- END OF PART ONE OF THREE PARTS)</p>	<p>TZA471 241303 FF BIRDZQZZ 241303 CZQXZQZX (NAT-3/3 TRACKS FLS 320/400 INCLUSIVE APR 25/0100Z TO APR 25/0800Z PART THREE OF THREE PARTS- Z DOVEY 42/60 44/50 45/40 45/30 46/20 46/15 SEPAL LAPEX EAST LVLS 320 360 380 390 400 WEST LVLS NIL EUR RTS EAST NIL NAR NIL- REMARKS: 1.TMI IS 115 AND OPERATORS ARE REMINDED TO INCLUDE THE TMI NUMBER AS PART OF THE OCEANIC CLEARANCE READ BACK. 2.OPERATORS ARE REMINDED THAT ADS-C AND CPDLC ARE MANDATED FOR LEVELS 350-390 I NAT AIRSPACE. 3.PBCS OTS LEVELS 350-390. PBCS TRACKS AS FOLLOWS TRACK R TRACK S TRACK T END OF PBCS TRACKS. 4.CLEARANCE DELIVERY FREQUENCY ASSIGNMENTS FOR AIRCRAFT OPERATING FROM AVPUT TO TALGO INCLUSIVE:AVPUT TO LIBOR 132.02,MAXAR TO VESMI 134.2,AVUTI TO JANJO 128.7,KODIK TO TUDEP 135.45,UMESI TO JOOPY 135.05, MUSAK TO SUPRY 128.45,RAFIN TO TALGO 119.42. 5.80 PERCENT OF NAVIGATIONAL ERRORS RESULT FROM POOR COCKPIT PROCEDURES ALWAYS CARRY OUT PROPER WAYPOINT PROCEDURES. 6.OPERATORS ARE ADVISED THAT VERSION 24 OF THE GANDER DATA LINK OCEANIC CLEARANCE DELIVERY CREW PROCEDURES IS NOW VALID AND AVAILABLE AS NAT OPS BULLETIN 2015-004 ON THE WWW.PARIS.ICAO.INT WEBSITE. 7.OPERATORS ARE REMINDED THAT EASTBOUND AIR- CRAFT INTENDING TO OPERATE IN THE OTS ARE REQUIRED TO COMPLY WITH NAR FLIGHT PLANNING RULES AS DEFINED IN THE CANADA FLIGHT SUPPLEMENT OR WITH ROUTES AS CONTAINED IN THE DAILY BOSTON ADVISORY. 8.FL320 EXPIRES AT 30W AT 0600Z FOR TRACK X, Y, AND Z.- END OF PART THREE OF THREE PARTS)</p>
<p>TZA468 241302 FF BIRDZQZZ 241302 CZQXZQZX (NAT-2/3 TRACKS FLS 320/400 INCLUSIVE APR 25/0100Z TO APR 25/0800Z PART TWO OF THREE PARTS- U JOOPY 49/50 50/40 50/30 51/20 DINIM ELBOX EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400 WEST LVLS NIL EUR RTS EAST NIL NAR N269A N261A- V NICSO 48/50 49/40 49/30 50/20 SOMAX ATSUR EAST LVLS 320 330 340 350 360 370 380 390 400 WEST LVLS NIL EUR RTS EAST NIL NAR N211E N197A- W PORTI 47/50 48/40 48/30 49/20 BEDRA NERTU EAST LVLS 320 330 350 360 380 390 400 WEST LVLS NIL EUR RTS EAST NIL NAR N155A N139A- X SUPRY 46/50 47/40 47/30 48/20 48/15 OMOKO GUNSO EAST LVLS 320 330 350 360 380 390 400 WEST LVLS NIL EUR RTS EAST NIL NAR N93A N75A- Y RAFIN 45/50 46/40 46/30 47/20 47/15 ETIKI REGHI EAST LVLS 320 330 350 360 380 390 400 WEST LVLS NIL EUR RTS EAST NIL NAR N59C N45D- END OF PART TWO OF THREE PARTS)</p>	

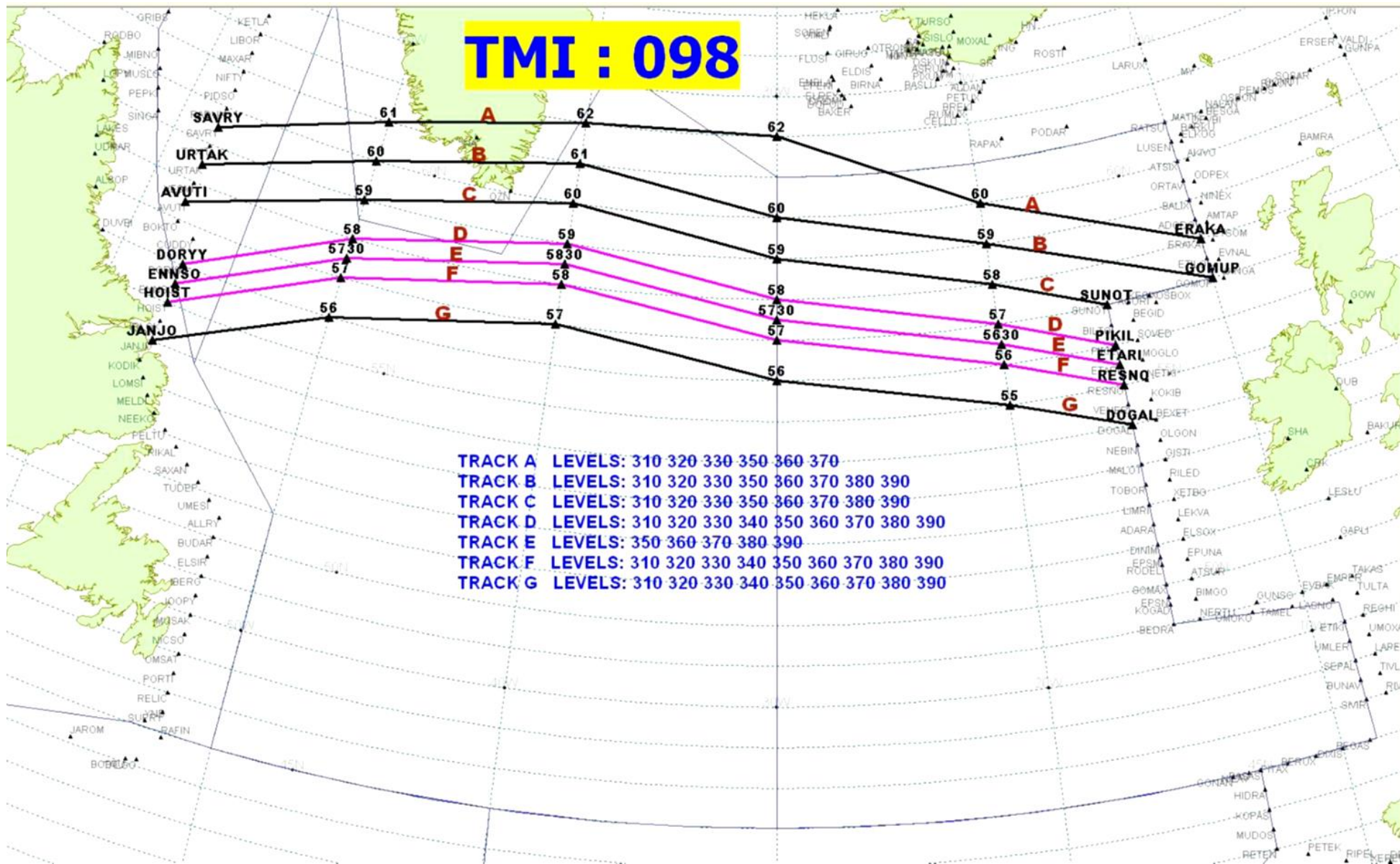


Рис. 10.2. Система организованных дневных треков в западном направлении. TMI: 098 – компьютерный номер отображения треков

TMI : 115

- TRACK R LEVELS: 320 330 340 350 360 370 380 390 400
- TRACK S LEVELS: 350 360 370 380 390
- TRACK T LEVELS: 320 330 340 350 360 370 380 390 400
- TRACK U LEVELS: 320 330 340 350 360 370 380 390 400
- TRACK V LEVELS: 320 330 340 350 360 370 380 390 400
- TRACK W LEVELS: 320 330 350 360 380 390 400
- TRACK X LEVELS: 320 330 350 360 380 390 400
- TRACK Y LEVELS: 320 330 350 360 380 390 400
- TRACK Z LEVELS: 320 360 380 390 400

- 2 →
- 0 →
- 3 →
- 9 →
- 7 →
- 6 →
- 16 →
- 37 →

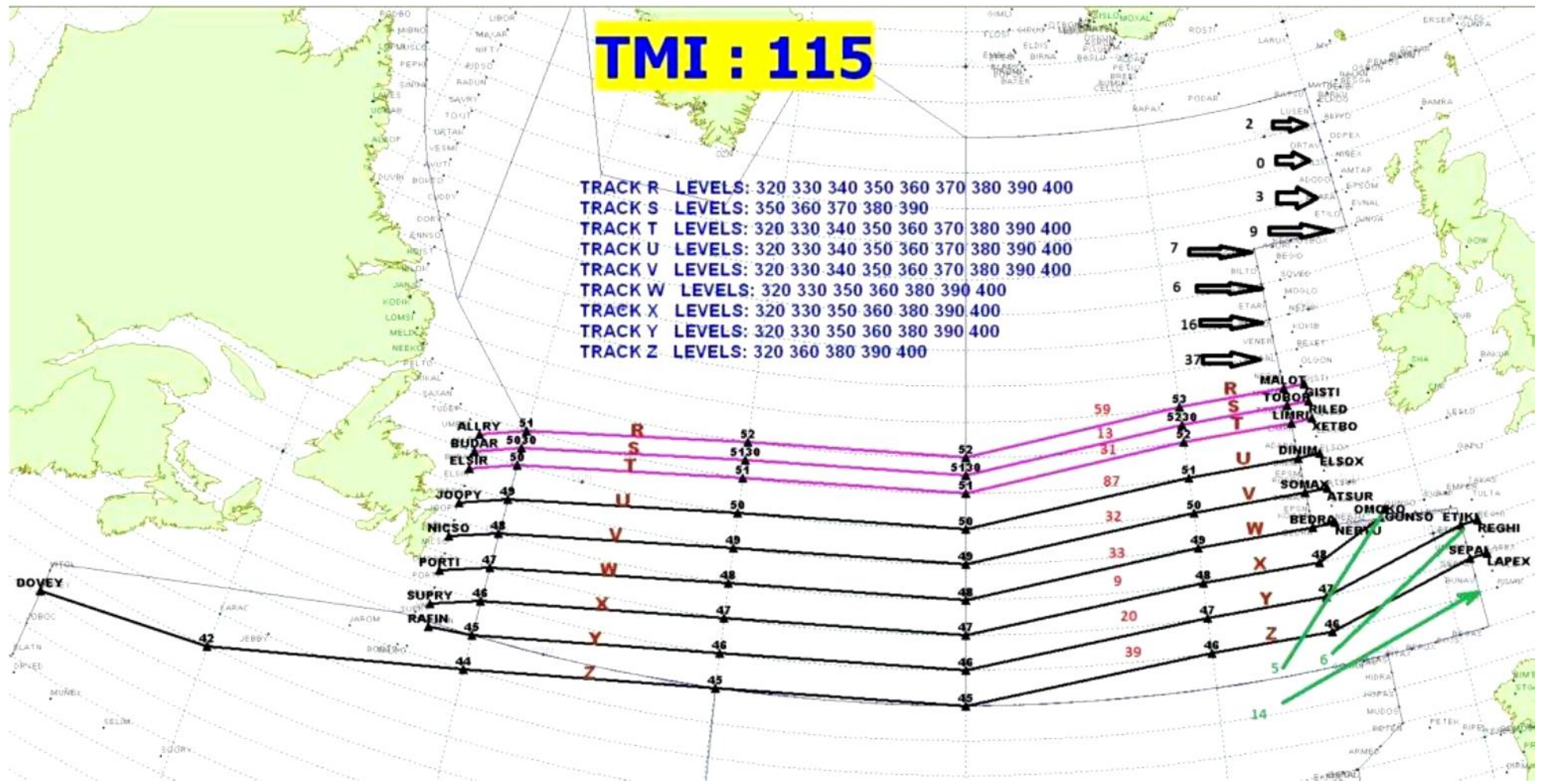


Рис. 10.3. Система организованных ночных треков. TMI: 115 – компьютерный номер отображения треков

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 HLA 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 HLA:

- 1) M201, M202 и M203 — в западной части Нью-Йоркского ОСА;
- 2) специальные маршруты для ВС, оборудованных только одним пригодным к эксплуатации LRNS. Для полета по этому маршруту требуется получить государственное одобрение для производства полетов в воздушном пространстве NAT HLA (см. рис. 10.4);
- 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 Point) 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 NAT HLA: G3 и G11. Для полета по этим трассам требуется одобрение со стороны государства для производства полетов в воздушном пространстве NOT HLA.

На маршрутах, помеченных (*), можно выполнять полет с обычным навигационным оборудованием, к которому относится: VOR, DME, APK и, по крайней мере, одно одобренное работающее LRNS.

10.5. Особенности выполнения полетов в воздушном пространстве NAT HLA

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 NOTAM специального извещения о состоянии GPS.

Пример GPS NOTAM:

А) KNMH

- В) 2007060600
- С) 2007061800
- Е) 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.

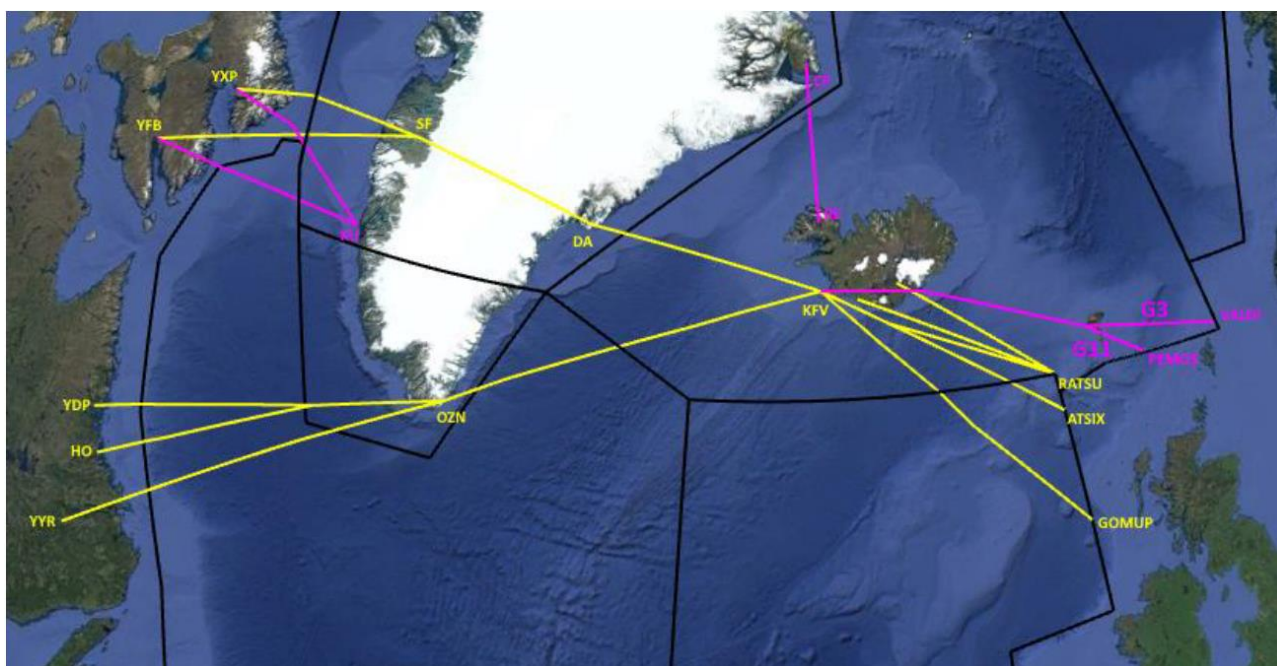


Рис. 10.4. Маршруты, применяемые в пределах воздушного пространства NAT HLA, не удовлетворяющие требованиям NAT HLA

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 HLA южнее широты 70 °N.

При заполнении плана полета необходимо в поле 10 «Оборудование» вставить букву X. Данная буква обозначает, что ВС сертифицировано для полета в воздушном пространстве NAT HLA.

В поле 15 «Маршрут» нужно внести точку начала трека и указать число M 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.

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 HLA района полетной информации Нью-Йорк океанический в другое воздушное пространство HLA;

2) 110 км (60 м. миль) между воздушными судами, которые отвечают техническим требованиям к минимальным навигационным характеристикам (HLA), при условии, что часть маршрута проходит в пределах выше или ниже воздушного пространства HLA.

10.5.4. Применение числа М

При полете в воздушном пространстве NAT HLA 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 HLA 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.

Океаническое разрешение состоит из трех элементов: маршрут, FL и скорость (если требуется). Эти элементы служат для обеспечения трех основных элементов разделения: бокового, вертикального и продольного.

Океаническое разрешение требуется для всех полетов в контролируемом NAT HLA воздушном пространстве (на уровне FL60 или выше). Летные экипажи должны запрашивать океанические разрешения у диспетчера ОВД, ответственного за первый океанический контроль района, в пределах которого будет выполняться полет, следуя процедурам и временным рамкам, изложенным в соответствующих бюллетенях AIPs и NAT OPS. Такие разрешения применяются только в точки входа на трек.

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 между меридианами 00 °W и 02 °W, 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 отдельно.

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

По статистике выполнения полетов в воздушном пространстве NAT HLA, 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 фут.) 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° 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 выполнить:

- FL430 и выше — снижение или набор на 1000 фут (300 м);
- FL410 — набор на 1000 фут (300 м) или снижение на 500 фут (150 м);
- FL400 и ниже — 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 HLA) 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 большую величину необходимо изменить высоту на 300 фут в зависимости от направления трека согласно табл. 10.2.

Таблица 10.2

Изменение высоты полета при вынужденном отклонении от трека

Направление трека	Отклонение от трека более 10 м. миль	Изменение эшелона
Восточное	Влево	Снизиться на 300 фт. (90 м)
	Вправо	Набрать 300 фт.
Западное	Вправо	Набрать 300 фт.
	Влево	Снизиться на 300 фт.

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 дальнейшей 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 HLA;

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 HLA.

При отказе одной системы дальней навигации после входа в воздушное пространство NAT HLA пилот должен продолжать полет в соответствии с полученным ранее Океаническим 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 NAT HLA и т. д.;

– подготовить предложение органу ОВД относительно преобладающих обстоятельств (например, разрешение запроса на полет выше или ниже воздушного пространства NAT HLA, 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 HLA (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 HLA, 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, 2016.
2. Приложение 15. Службы аэронавигационной информации. ИКАО, 2018.
3. Производство полетов воздушных судов. Т. 2. Построение схем визуальных полетов и полетов по приборам. Дос 8168, ИКАО. 2014.
4. АТМ – Организация воздушного движения. Дос 4444, ИКАО, 2016.
5. Дополнительные региональные правила. Дос 7030, ИКАО. 2008.
6. Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN). Дос 9613, ИКАО, 2013.
7. North Atlantic operations and airspace manual. NAT Doc 007. 2019.
8. NAT SPG HANDBOOK NAT Doc 001. Prepared by the ICAO European and North Atlantic Office. 2018.
9. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации. Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.03. 2010. № 138.
10. Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации». Утв. Приказом Минтранса России от 31.07.2009. № 128.

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. Navigation System Data Base. ARINC Specification 424.
4. EUROCAE ED 75. Minimum Aviation System Performance Standards (MASPS) for Required Navigation Performance for RNP Area Navigation.
5. Minimum Aviation System Performance Standards: Required Navigation Performance for Area Navigation. RTCA DO 236A/EUROCAE ED-75.
6. GLOBAL POSITIONING SYSTEM. Standard Positioning Service. Performance Standard. Department of Defense USA. Washington. DC 20301-6000, October. 2001.

Оглавление Сборника Lido

Аббре- виатура	Название	
LIST OF EFFECTIVE PAGES		Список действующих страниц
<u>Airports</u>		Аэродромы
<u>INTRO</u>	- INTRODUCTION	Вступление
<u>PFL</u>	- PREFLIGHT	Предполетная информация
<u>ADR</u>	- AERODROMES	Аэродромы
<u>MET</u>	- METEOROLOGY	Метеорология
<u>RAR</u>	- RULES AND REGULATIONS	Правила и предписания
<u>NAV</u>	- NAVIGATION	Навигация
<u>COM</u>	- COMMUNICATION	Связь
<u>LAT</u>	- LEGENDS AND TABLES	Легенды и таблицы
<u>ABB</u>	- ABBREVIATIONS	Аббревиатуры
Regional Supplementary Information		Дополнительная региональная информация
Carribbean		Карибы
Europe		Европа
Middle East / Asia		Ближний Восток / Азия
North America		Северная Америка
North Atlantic		Северная Атлантика
Polar		Полярный район
South America		Южная Америка
Africa & Indian Ocean		Африка и Индийский Океан
Pacific		Тихоокеанский регион
Country Rules and Regulations		Законы страны и правила по регионам
<u>AF</u>	Africa	Африка
<u>AS</u>	Asia	Азия
<u>AT</u>	Atlantic	Атлантика
<u>AU</u>	Australia	Австралия
<u>CA</u>	Central America	Центральная Америка
<u>EU</u>	Europe	Европа
<u>IO</u>	Indian Ocean	Индийский океан
<u>ME</u>	Middle East	Ближний Восток
<u>NA</u>	North America	Северная Америка
<u>NP</u>	North Pole Area	Район Северного полюса
<u>PA</u>	Pacific	Тихоокеанский регион
<u>SA</u>	South America	Южная Америка
<u>SP</u>	South Pole Area	Район Южного полюса
<u>RFC</u>	Route Facility Chart	Схема нарезки маршрутных карт
Lido RFCs Overview Worldwide		Схема нарезки маршрутных карт Lido
<u>Special Use Airspaces EU</u>		Специальное использование воздушных пространств ЕС

Нарезка маршрутных карт Lido



Lido RFCs
Upper Airspace
Workforce REC Overview

Редактор и корректор Т.В. Собко
Технический редактор Е.А. Балясникова

Подписано к печати 01.02.2021. Формат бумаги 60x90 1/16.
Тираж 300. Уч.-изд.л. 35,25. Усл.печ.л.35,5. С 4. Заказ 316.
Тип. СПбГУ ГА. 196210. С.-Петербург, ул. Пилотов, дом 38.