

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

Кафедра технической эксплуатации авиационных
электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

ПИЛОТАЖНО-НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ САМОЛЕТА МС-21

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

Учебное пособие

Под редакцией С.В. Кузнецова

*Утверждено редакционно-
издательским советом МГТУ ГА
в качестве учебного пособия*

Москва
ИД Академии Жуковского
2024

УДК 629.7.05
ББК 0562
П32

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Московского государственного технического университета ГА

Рецензенты:

Габеев В.Н. (МГТУ ГА) – канд. техн. наук;
Шишкин В.В. (ПАО «Аэрофлот») – канд. техн. наук

Авторский коллектив: д-р техн. наук, профессор Кузнецов С.В.;
канд. техн. наук Перегудов Г.Е.; канд. техн. наук Демченко А.Г.;
канд. техн. наук Марасанов Л.О.; ст. преподаватель Сизиков Д.О.

П32 **Пилотажно-навигационное оборудование самолета МС-21. Органы управления** [Текст] : учебное пособие / под ред. С.В. Кузнецова. – М. : ИД Академии Жуковского, 2024. – 80 с.

ISBN 978-5-907863-45-3

Учебное пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Авиационные электросистемы и авионика конкретного типа ВС» по учебному плану для студентов IV курса очного и заочного обучения по направлению 25.03.02 «Техническая эксплуатация АЭС и ПНК», «Приборные системы авионики», для студентов II курса по направлению 25.04.02 «Техническая эксплуатация АЭС и ПНК», а также «АЭС и авионика» по направлению 25.03.01 «Техническая эксплуатация ЛА и АД», 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения. Организация ТООР АиРЭО» очного и заочного обучения.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры 14.05.2024 г. и методического совета 14.05.2024 г.

УДК 629.7.05

ББК 0562

Св. тем. план 2024 г.
поз. 10

Под редакцией КУЗНЕЦОВА Сергея Викторовича

**ПИЛОТАЖНО-НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ САМОЛЕТА МС-21.
ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Учебное пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 20.11.2024 г.

Формат 60x84/16 Печ. л. 5 Усл. печ. л. 4,65

Заказ № 1047/0909-УП02 Тираж 30 экз.

Московский государственный технический университет ГА
125993, Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20

Издательский дом Академии имени Н. Е. Жуковского

125167, Москва, 8-го Марта 4-я ул., д. 6А

Тел.: (495) 973-45-68 E-mail: zakaz@itsbook.ru

ISBN 978-5-907863-45-3

© Московский государственный технический
университет гражданской авиации, 2024

1. Пилотажно-навигационное оборудование.

Органы управления пилотажно-навигационным оборудованием

Назначение. Пилотажно-навигационное оборудование предназначено для обеспечения автоматического, полуавтоматического и ручного полета. Оборудование позволяет выполнять полеты во всех условиях эксплуатации, в том числе при неблагоприятных погодных условиях.

Состав. Пилотажно-навигационное оборудование состоит из:

- системы измерения высотно-скоростных параметров;
- приборов пространственного положения самолета;
- системы и приборов посадки;
- средств независимого определения положения;
- средств зависимого определения положения;
- системы самолетовождения.

Совокупность органов управления пилотажно-навигационным оборудованием состоит из:

- органов управления системы измерения высотно-скоростных параметров;
- органов управления индикатора многофункциональных резервных приборов;
- органов управления инерциальной навигационной системы;
- органов управления метеонавигационной РЛС;
- органов управления системы предупреждения столкновения в воздухе – TCAS;
- органов управления системы раннего предупреждения приближения к земле – TAWS;
- органов управления интегрированной навигационной системы и средств зависимого определения положения;
- органов управления системы самолетовождения - FMS.

1.1. Органы управления системы измерения высотно-скоростных параметров

Совокупность органов управления системы измерения высотно-скоростных параметров состоит из:

- кнопочного переключателя с индикаторной поверхностью PROBE HEAT на правой панели управления комплексного потолочного пульта (Рис. 1, Лист 1);
- кнопочных переключателей с двумя секциями индикаторной поверхности ADS1, ADS2 и ADS3 на панели ADS комплексного потолочного пульта ([3] Рис. 1);
- ручки ввода барокоррекции BARO/PULL STD на пульте управления индикацией (Рис. 1, Лист 3);

– кнопки ADS3 на левом и правом пультах управления индикацией (Рис. 1, Лист 3).

1.2. Органы управления индикатора многофункционального резервных приборов

Совокупность органов управления индикатора многофункционального резервных приборов (Рис. 1, Лист 4) состоит из:

- кнопочного переключателя увеличения яркости дисплея [4] Рис. 1;
- кнопочного переключателя уменьшения яркости дисплея [5] Рис. 1;
- кнопочного переключателя М [6] Рис. 1;
- кремальеры, совмещенной с кнопочным переключателем [7] Рис. 1.

1.3. Органы управления инерциальной навигационной системы

Совокупность органов управления инерциальной навигационной системы состоит из:

- поворотных переключателей IRS 1, IRS 2 и IRS 3 на панели IRS комплексного потолочного пульта ([2] Рис. 1);
- кнопки IRS3 на левом и правом пультах управления индикацией (Рис. 1, Лист 3).

1.4. Органы управления метеонавигационной РЛС

Совокупность органов управления метеонавигационной РЛС состоит из:

- многофункционального пульта управления;
- кнопки с подсветкой WXR на левом и правом пультах управления индикацией (Рис. 1, Лист 3).

1.5. Органы управления системы предупреждения столкновения в воздухе - TCAS

Совокупность органов управления системы предупреждения столкновения в воздухе - TCAS состоит из:

- многофункционального пульта управления;
- кнопки с подсветкой TCAS на левом и правом пультах управления индикацией (Рис. 1, Лист 3).

1.6. Органы управления системы раннего предупреждения приближения к земле - TAWS

Совокупность органов управления системы раннего предупреждения приближения к земле - TAWS состоит из:

- многофункционального пульта управления;
- органов управления на панели TAWS комплексного потолочного пульта ([1]Рис. 1):
 - кнопочный переключатель с индикаторной поверхностью G/S MODE;

- кнопочный переключатель с индикаторной поверхностью FLAP MODE;
- кнопочный переключатель с индикаторной поверхностью L/G MODE;
 - кнопки с подсветкой TAWS на левом и правом пультах управления индикацией (Рис. 1, Лист 3).

1.7. Органы управления интегрированной навигационной системы и средств зависимого определения положения

Органы управления интегрированной навигационной системы и средств зависимого определения расположены на многофункциональном пульте управления.

1.8. Органы управления системы самолетовождения - FMS






Система FMS не имеет собственных обособленных органов управления. В качестве средств ввода информации и управления системой FMS используются:

- виртуальные пульта управления системой самолетовождения (FMS VCP) (Рис. 1, Лист 5);
- пульта-трекболы (Рис. 1, Лист 6).

На кадрах виртуального пульта FMS VCP отображаются страницы FMS с виртуальными кнопками управления, текущей информацией, полями ввода информации и курсором. Для управления данными системы FMS на страницах кадра FMS VCP используются различные элементы управления, представленные в Таблице 1.

Таблица 1. Элементы управления на страницах FMS

Элемент	Описание
	Поле индикации данных. Индикация неизменяемых данных, таких как подпись названия других элементов, единиц измерения, либо данные, рассчитанные FMS и неизменяемые экипажем.
	Поле ввода данных. Для ввода данных используются алфавитная и цифровая клавиатуры пульта-трекбола. Текст отображается белым цветом, если значение рассчитано FMS автоматически, зеленым цветом - значение введено или скорректировано экипажем.
	Поле выбора с выпадающим меню. Поле, в котором экипаж может выбрать один вариант из заранее predeterminedных или динамически изменяемых данных.

Элемент	Описание
	Поле выбора с переключателем. Поле, в котором экипаж может выбрать один вариант из нескольких заранее определенных данных.
	Двухпозиционный переключатель. Поле, в котором экипаж может выбрать один из двух вариантов заранее определенных данных.
	Кнопка выбора раздела. Кнопка перехода между разделами FMS.
	Кнопка выбора страницы раздела. Кнопка перехода между страницами активного раздела FMS.
	Кнопка действия (может размещаться только в рабочей зоне страницы FMS). Кнопка, нажатие на которую приводит к выполнению назначенной функции.
	Кнопка открытия всплывающего окна. Кнопка, нажатие на которую приводит к открытию/закрытию всплывающего окна.

С помощью пультов-трекболов выполняют управление курсором, ввод информации в FMS, активацию виртуальных кнопок и переход между страницами/разделами кадра FMS VCP.

FMS использует следующие органы ввода и управления пульта-трекбола:

- алфавитную ([8] Рис. 1) и цифровую ([9] Рис. 1) клавиатуры, используемые для ввода данных в FMS;
- кнопки быстрого доступа к страницам кадра FMS VCP или функциям FMS ([10] Рис. 1);
- шар трекбола для управления курсором на страницах FMS VCP ([11] Рис. 1);
- вспомогательный джойстик для управления фокусом активного элемента ([12] Рис. 1);
- боковые кнопки, расположенные на ложементе трекбола для активации виртуальных кнопок кадра FMS VCP ([13] Рис. 1);
- кнопки ENT для подтверждения окончания редактирования данных ([14] Рис. 1);
- кнопка ESC для отмены редактирования активного поля страницы ([15] Рис. 1);
- кнопка EXEC для подтверждения внесения изменений в активный план полета ([16] Рис. 1).

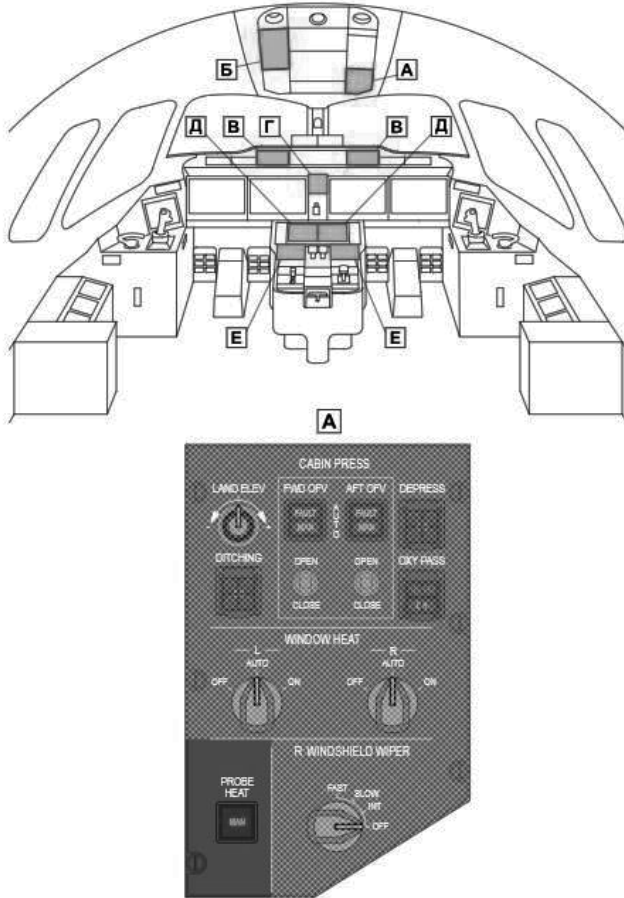


Рисунок 1. Органы управления пилотажно-навигационным оборудованием
(Лист 1 из 6)

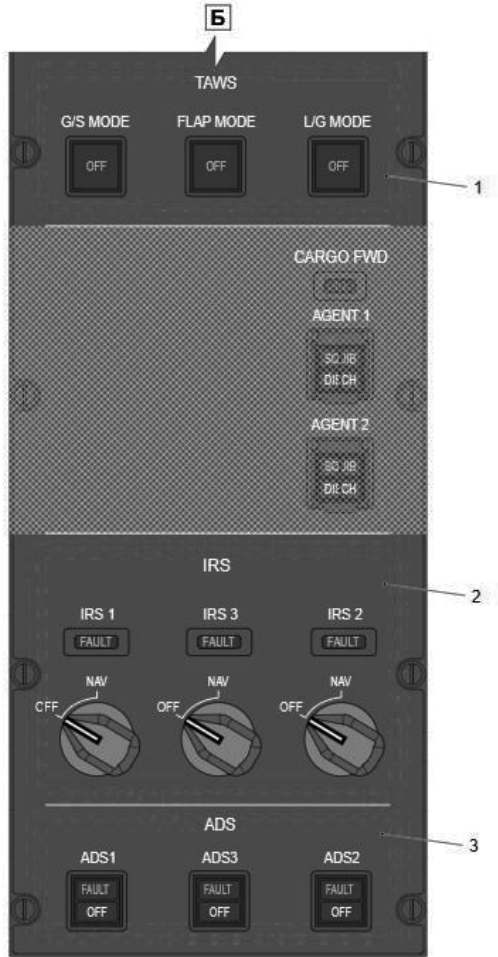


Рисунок 1. Органы управления пилотажно-навигационным оборудованием
(Лист 2 из 6)

B

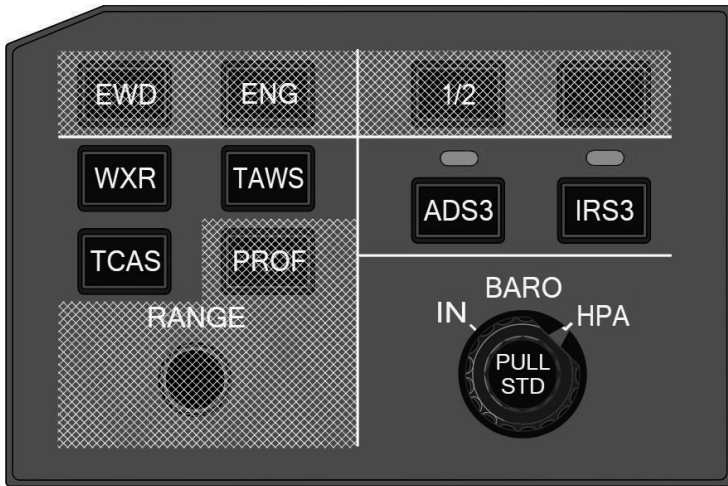


Рисунок 1. Органы управления пилотажно-навигационным оборудованием
(Лист 3 из 6)

Г

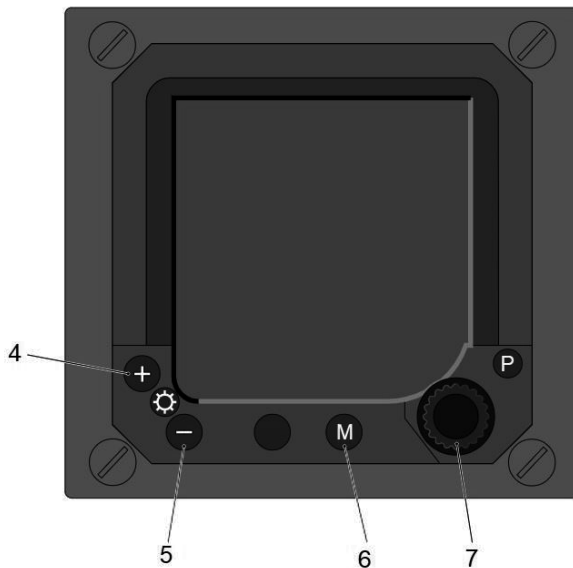


Рисунок 1. Органы управления пилотажно-навигационным оборудованием
(Лист 4 из 6)

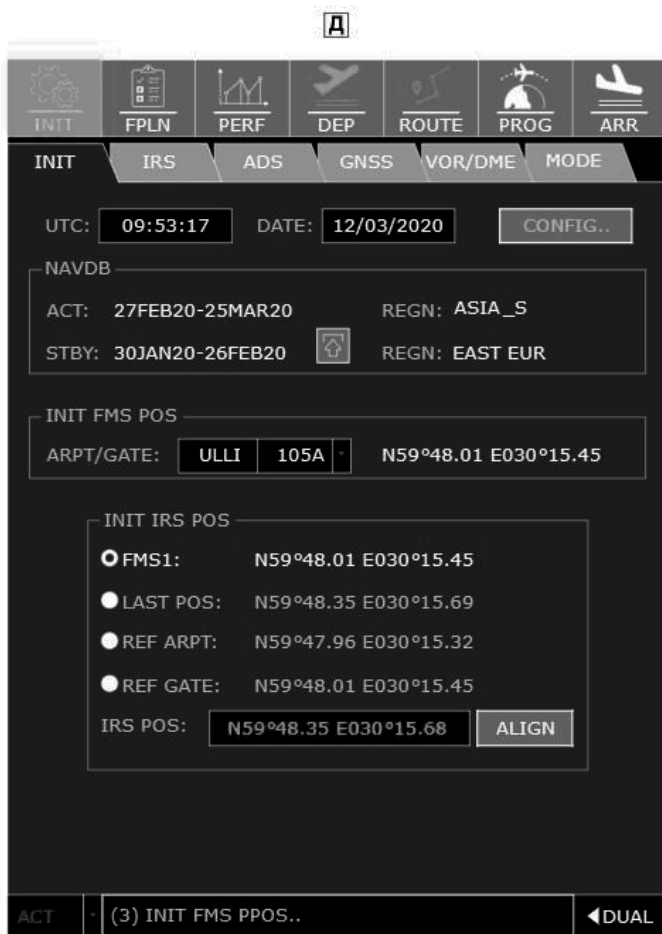


Рисунок 1. Органы управления пилотажно-навигационным оборудованием
(Лист 5 из 6)

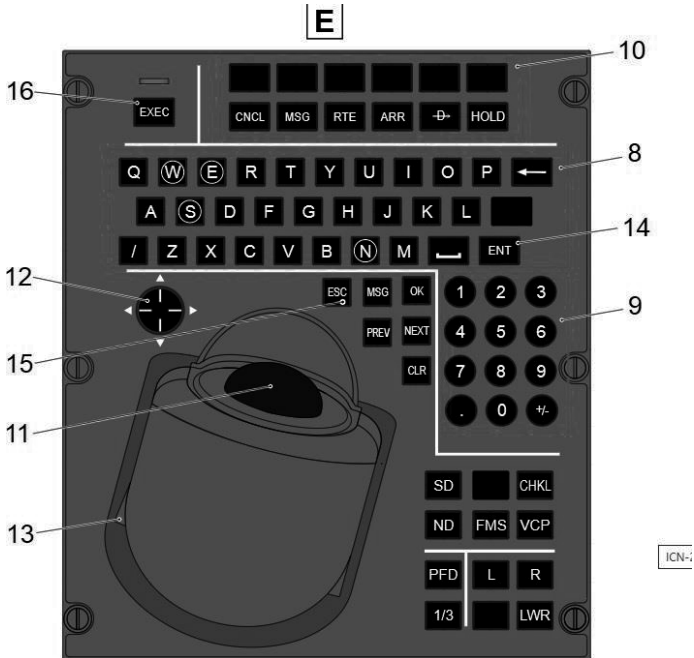


Рисунок 1. Органы управления пилотажно-навигационным оборудованием
(Лист 6 из 6)

Условные обозначения к Рис. 1:

- | | |
|---|---|
| 1 Панель TAWS комплексного потолочного пульта | 9 Цифровая клавиатура |
| 2 Панель IRS комплексного потолочного пульта | 10 Кнопки быстрого доступа к страницам или функциям FMS |
| 3 Панель ADS комплексного потолочного пульта | 11 Шар трекбола |
| 4 Кнопка увеличения яркости дисплея | 12 Вспомогательный джойстик управления фокусом активного элемента |
| 5 Кнопка уменьшения яркости дисплея | 13 Боковые кнопки трекбола |
| 6 Кнопочный переключатель M | 14 Кнопка подтверждения окончания редактирования данных |
| 7 Кнопочный переключатель кремальеры P | 15 Кнопка отмены редактирования активного поля страницы |
| 8 Алфавитная клавиатура | 16 Кнопка подтверждения внесения изменений в активный план полета |

В зоне быстрого доступа к страницам или функциям FMS (Рис. 2) пульта-трекбола расположены следующие органы управления:

- кнопка CNCL – отмена внесения изменений в активный план полета;
- кнопка MSG – открытие всплывающего поля MESSAGE на текущей странице. При неактивном кадре FMS VCP - открытие страницы INIT/INIT кадра FMS VCP и открытие всплывающего поля MESSAGE;
- кнопка RTE – открытие страницы ROUTE/RTE 1/3 кадра FMS VCP;
- кнопка ARR – открытие страницы ARR/APPR кадра FMS VCP;
- кнопка, перечеркнутая стрелкой D;
- открытие страницы ROUTE/RTE 1/3 кадра FMS VCP и открытие всплывающего поля DIR-TO;
- кнопка HOLD – открытие страницы ROUTE/HOLD кадра FMS VCP с автоматической подстановкой ТКМС в качестве опорного ППМ для построения зоны ожидания.



Рисунок 2. Кнопки быстрого доступа к страницам кадра FMS VCP или функциям FMS

Контрольные вопросы к разделу I:

1. Для чего предназначено пилотажно-навигационное оборудование самолета MC-21?
2. В состав пилотажно-навигационного оборудования входит ...
3. В состав органов управления пилотажно-навигационным оборудованием входят ...
4. Органы управления системы измерения высотно-скоростных параметров включают ...
5. Органы управления индикатора многофункционального резервных приборов включают ...
6. Органы управления инерциальной навигационной системы включают ...
7. Органы управления метеонавигационной РЛС включают ...
8. Органы управления системы предупреждения столкновения в воздухе – TCAS включают ...
9. Органы управления системы раннего предупреждения приближения к земле – TAWS включают ...
10. Где расположены органы управления интегрированной навигационной системы и средств зависимого определения?
11. Какие собственные обособленные органы управления имеет система FMS?
12. Что используется в качестве средств ввода информации и управления системой FMS?
13. Что отображается на кадрах виртуального пульта FMS VCP?
14. Каковы элементы управления на страницах FMS?
15. Что выполняют с помощью пультов-трекболов?
16. FMS использует следующие органы ввода и управления пульта-трекбола ...
17. В зоне быстрого доступа к страницам или функциям FMS пульта-трекбола расположена ...

2. Индикация систем пилотажно-навигационного оборудования

2.1. Индикация систем пилотажно-навигационного оборудования на основном пилотажном кадре PFD многофункциональных индикаторов

На левом МФИ 1 и правом МФИ 4 в штатном режиме работы отображается основной пилотажный кадр PFD (Рис. 3). Пилотажно-навигационная информация отображается в следующих основных зонах индикации:

- зона индикатора угла атаки и перегрузки;
- зона индикатора скорости полета;
- зона индикатора пространственного положения;
- зона индикатора высоты полета;
- зона индикатора вертикальной скорости полета;
- зона индикатора горизонтальной обстановки.



Рисунок 3. Пилотажный кадр

В зоне индикатора пространственного положения отображаются следующие элементы:

- мнемосимвол самолета [1] Рис. 4;
- шкала крена [2] Рис. 4;
- индекс угла крена [3] Рис. 4;
- индекс угла скольжения [4] Рис. 4;
- сфера пространственного положения [5] Рис. 4;
- шкала тангажа [6] Рис. 4;
- индексы защиты от превышения максимально допустимых углов крена и тангажа [7] Рис. 4;
- метки курса на авиагоризонте [8] Рис. 4;
- сигнализатор о достижении минимальной высоты [9] Рис. 4;
- числовое значение высоты по радиовысотомеру [10] Рис. 4;
- источник данных об отклонении по вертикали [11] Рис. 4;
- шкала и индекс отклонения по вертикали [12] Рис. 4;
- шкала и индекс отклонения по горизонтали [13] Рис. 4;
- индикаторы пролета маркерных радиомаяков [14] Рис. 4;
- индикация минимальной высоты снижения [15] Рис. 4;
- горизонтальная и вертикальная директорные планки [16] Рис. 4;
- заданный угол наклона траектории [17] Рис. 4;
- предупреждающая сигнализация об обнаружении сдвига ветра [18] Рис. 4;
- предупреждающая сигнализация о попадании в сдвиг ветра [19] Рис. 4;
- сообщение о необходимости уменьшения скорости [20] Рис. 4;
- предупреждающая сигнализация о рассогласовании данных пространственного положения на индикаторах КВС и второго пилота [21] Рис. 4;
- индикация сигнализации базовых режимов TAWS [22] Рис. 4;
- индикация вектора траектории полета [23] Рис. 4.

Если данные крена и тангажа недостоверны, то сфера пространственного положения и шкалы крена и тангажа не отображаются. В таких случаях на черном фоне отображается предупреждающее сообщение ATT FAIL красного цвета на черном фоне, выровненное по центру.

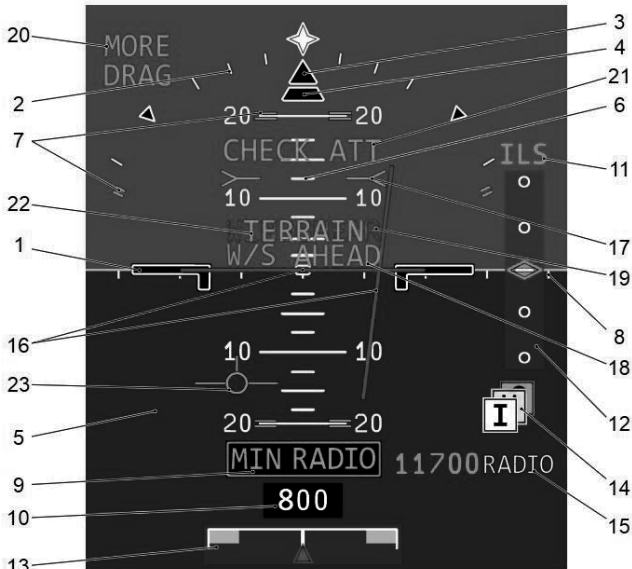












Рисунок 4. Индикатор пространственного положения
Условные обозначения к Рис. 4:












- | | |
|---|--|
| 1 Мнемосимвол самолета | 13 Шкала и индекс отклонения по горизонтали |
| 2 Шкала крена | 14 Индикаторы маркерных радиомаяков |
| 3 Индекс угла крена | 15 Индикация минимальной высоты снижения |
| 4 Индекс угла скольжения | 16 Горизонтальная и вертикальная директорные планки |
| 5 Сфера пространственного положения | 17 Заданный угол наклона траектории |
| 6 Шкала тангажа | 18 Предупреждающая сигнализация об обнаружении сдвига ветра |
| 7 Индексы защиты от превышения максимально допустимых углов крена и тангажа | 19 Предупреждающая сигнализация о попадании в сдвиг ветра |
| 8 Метки курса на авиагоризонте | 20 Сообщение о необходимости уменьшения скорости |
| 9 Сигнализатор о достижении минимальной высоты | 21 Индикация предупреждения о рассогласовании данных пространственного положения |
| 10 Числовое значение высоты по радиовысотомеру | 22 Индикация сигнализации базовых режимов TAWS |
| 11 Источник данных об отклонении по вертикали | 23 Индикация вектора траектории полета |
| 12 Шкала и индекс отклонения по вертикали | |

Условные обозначения в зоне индикатора пространственного положения приведены в Таблице 2.

Таблица 2. Условные обозначения в зоне индикатора пространственного положения

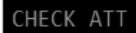


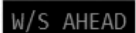
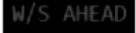


Условное обозначение	Наименование
11700BARO	Числовое значение высоты принятия решения. Отображается в правой нижней части индикатора пространственного положения. Минимальная высота снижения отображается только на этапах взлета и захода на посадку.
900RADIO	
-----BARO	Если информация о высоте принятия решения недостоверна, вместо числового значения отображаются пять прочерков янтарного цвета.
-----RADIO	
MIN BARO	Сигнализатор о достижении высоты принятия решения. Сообщает пилоту, что самолет пересекает высоту принятия решения.
MIN RADIO	
2100	Числовое значение высоты по радиовысотомеру. Отображается в нижней части сферы пространственного положения под сигнализатором о достижении высоты принятия решения.
120	Если на этапе снижения или захода на посадку числовое значение высоты по радиовысотомеру меньше высоты принятия решения, то числовое значение высоты по радиовысотомеру отображается янтарным цветом.
■■■■■	Данные радиовысотомера недостоверны или отсутствуют. Отображаются четыре прочерка янтарного цвета на черном фоне.
[STD]	Индикация выбранного типа барометрического давления STD (отсчет высоты по стандартному давлению).
[QNH]	Индикация выбранного типа барометрического давления QNH (отсчет высоты по давлению, приведенному к среднему уровню моря).
[QFE]	Индикация выбранного типа барометрического давления QFE (отсчет высоты по давлению на уровне ВПП).
29.92 INHG	Индикация числового значения барометрического давления, в гПа (HPA) или дюймах ртутного столба (INHG).
1013HPA	
29.92 INHG	Индикация числового значения барометрического давления в гПа (HPA) или дюймах ртутного столба (INHG) при расхождении в показаниях барокоррекции у КВС и второго пилота.
1013HPA	

Условное обозначение	Наименование
	Данные барометрического давления недостоверны. Вместо числового значения давления отображаются четыре прочерка янтарного цвета.
	Источником данных о вертикальном отклонении является ILS.
	Источником данных о вертикальном отклонении является GLS.
	Индекс отклонения от глиссады по вертикали. Отображается в виде ромба, полностью залитого зеленым цветом, когда при выполнении посадки по ILS текущее значение отклонения находится в пределах диапазона индикации.
	Индекс отклонения от глиссады по вертикали. Отображается в виде уголка зеленого цвета, острие которого направлено вверх или вниз, на окружность белого цвета, соответствующую значению ближайшей границы диапазона индикации, когда при выполнении посадки по ILS текущее значение отклонения находится за пределами диапазона индикации.
	
	При посадке по данным от FMS, когда получены данные об отклонении по ILS, дополнительный индекс отклонения от глиссады по вертикали отображается в виде ромба зеленого цвета без заливки внутри периметра.
	Индекс отклонения от вертикальной траектории по вертикали. Отображается в виде треугольника, полностью залитого малиновым цветом, когда при выполнении полета по FMS текущее значение отклонения находится в пределах диапазона индикации.
	Индекс отклонения от вертикальной траектории по вертикали. Отображается в виде треугольника малинового цвета без заливки внутри периметра, расположенного у окружности белого цвета, соответствующей значению ближайшей границы диапазона индикации, когда при выполнении полета по FMS текущее значение отклонения находится за пределами диапазона индикации.
	Индекс отклонения от курсового маяка по горизонтали. Отображается в виде ромба, полностью залитого зеленым цветом, когда при выполнении посадки по ILS текущее значение отклонения находится в пределах диапазона индикации.
	Индекс отклонения от курсового маяка по горизонтали. Отображается в виде уголка зеленого цвета, острие которого направлено вправо или влево, на окружность белого цвета, соответствующую значению ближайшей границы диапазона индикации, когда при выполнении посадки по ILS текущее значение отклонения находится за пределами диапазона индикации.
	

Условное обозначение	Наименование
	При посадке по данным от FMS, когда получены данные об отклонении по ILS, дополнительный индекс отклонения от курсового маяка по горизонтали отображается в виде ромба зеленого цвета без заливки внутри периметра.
	Шкала отклонения по горизонтали по ILS/GLS.
	Индекс отклонения от линии маршрута по горизонтали. Отображается в виде треугольника, полностью залитого малиновым цветом, когда при выполнении полета по FMS текущее значение отклонения находится в пределах диапазона индикации.
	Индекс отклонения от линии маршрута по горизонтали. Отображается в виде треугольника малинового цвета без заливки внутри периметра, расположенного у окружности белого цвета, соответствующей значению ближайшей границы диапазона индикации, когда при выполнении полета по FMS текущее значение отклонения находится за пределами диапазона индикации.
	Шкала отклонения по горизонтали от линии заданного пути по FMS.
	Индекс угла крена отображается в виде треугольника белого цвета без заливки внутри периметра, когда угол крена самолета находится в пределах от 0° до 45° включительно.
	Индекс угла крена отображается в виде треугольника, полностью залитого желтым цветом, когда угол крена самолета находится в пределах от 45° до 60°.
	Индекс угла крена отображается в виде треугольника, полностью залитого красным цветом при превышении максимально допустимого угла крена.
	Индикатор дальнего маркерного радиомаяка. Отображается в виде буквенного знака черного цвета, расположенного в центре прямоугольника, залитого полностью голубым цветом, когда самолет пролетает над дальним маркерным радиомаяком.
	Индикатор среднего маркерного радиомаяка. Отображается в виде буквенного знака черного цвета, расположенного в центре прямоугольника, залитого полностью желтым цветом, когда самолет пролетает над средним маркерным радиомаяком.
	Индикатор ближнего маркерного радиомаяка. Отображается в виде буквенного знака черного цвета, расположенного в центре прямоугольника, залитого полностью белым цветом, когда самолет пролетает над ближним маркерным радиомаяком.

В зоне индикатора пространственного положения над мнемосимволом самолета отображаются предупреждающие сообщения от систем пилотажно-навигационного оборудования (Таблица 3).

Таблица 3. Перечень предупреждающих сообщений в зоне индикатора пространственного положения

Условное обозначение	Наименование
Перечень предупреждающих сообщений о рассогласовании пространственного положения	
	Сообщение отображается, когда между показаниями по крену и/или тангажу на индикаторах КВС и второго пилота появляется расхождение более чем на 3° (в режиме "Навигация") или более чем на 5° (в режиме "Курсовертикаль") в течение 1 с и более.
Перечень предупреждающих сообщений метеонавигационной РЛС	
	Сообщение о возможном попадании в сдвиг ветра.
	Сообщение о попадании в сдвиг ветра.
	Сообщение об обнаружении сдвига ветра по курсу полета самолета. Отображается даже в случае, если информация от метеолокатора не выбрана на индикацию.
	Сообщение об обнаружении опасного сдвига ветра по курсу полета самолета. Отображается даже в случае, если информация от метеолокатора не выбрана на индикацию.
Перечень предупреждающих сообщений системы раннего предупреждения приближения к земле - TAWS	
	Сообщение о чрезмерно высокой скорости сближения с земной поверхностью, когда продолжение полета по текущей траектории может привести к столкновению с землей.
	Сообщение о чрезмерно высокой скорости снижения или о появлении опасности столкновения с земной поверхностью или с искусственным препятствием, для предотвращения столкновения с которыми требуется выполнить немедленный набор высоты.

В зоне индикатора скорости полета отображаются следующие элементы:

- шкала воздушной скорости [1] Рис. 5;
- числовое значение текущей воздушной скорости [2] Рис. 5;
- числовое значение числа М [3] Рис. 5;
- вектор изменения скорости [4] Рис. 5;
- зона минимально допустимой скорости [5] Рис. 5;
- зона скорости отключения автопилота [6] Рис. 5;

- зона скорости сваливания [7] Рис. 5;
- зона минимальной эксплуатационной скорости [8] Рис. 5;
- зона максимальной скорости для данной конфигурации [9] Рис. 5;
- индекс заданной скорости введенной экипажем вручную или вычисленной по заданному числу Маха [10] Рис. 5;
- числовое значение заданной скорости/числа Маха введенное вручную экипажем или заданное в автоматическом режиме [11] Рис. 5;
- индекс и числовое значение скорости принятия решения [12] Рис. 5;
- индекс и числовое значение скорости отрыва носовой опоры [13] Рис. 5;
- 5;
- индекс безопасной скорости взлета [14] Рис. 5;
- индекс оптимальной скорости полета на одном двигателе [15] Рис. 5;
- предупреждающее сообщение об отказе SWS [16] Рис. 5;
- предупреждающее сообщение о рассогласовании данных по скорости на индикаторах КВС и второго пилота [17] Рис. 5;
- индекс скорости полета, ниже которой разрешен выпуск/уборка шасси [18] Рис. 5;
- индексы значений скорости полета, на которых разрешены переключения ручки управления механизацией крыла в соответствующие положения [19] Рис. 5.

Числовое значение воздушной скорости отображается на шкале воздушной скорости напротив белой широкой риски в рамке изменяемого цвета в виде трехзначного числа изменяемого цвета. Шаг дискретности - 1 kt, диапазон индикации - от 30 kt до 450 kt. На земле при значении скорости меньше 30 kt отображается значение 0.

Числовое значение воздушной скорости и рамка вокруг числа могут отображаться в следующих вариантах:

- белым цветом - если текущее значение скорости не превышает допустимые эксплуатационные ограничения;
- желтым цветом - если текущее значение скорости меньше значения скорости, при которой происходит отключение автопилота;
- красным цветом (рамка отображается в мигающем режиме) - если текущее значение скорости:
 - больше значения максимально допустимой скорости;
 - меньше значения минимально допустимой скорости;
 - меньше значения скорости срабатывания предупреждения о приближении скорости сваливания.

Если данные по числу М недостоверны и выбран режим барокоррекции STD, то на месте индикации числового значения числа М отображается сигнальная надпись MACH красного цвета.

Вектор изменения скорости отображается в виде зеленой стрелки, которая начинается от индекса текущей скорости, и указывает на значение скорости, которое самолет достигнет через 10 секунд при текущем значении ускорения.

Если данные воздушной скорости недостоверны, то шкала скорости отображается в виде скобки белого цвета. При этом отображается также и расположенное по вертикали предупреждающее сообщение CAS FAIL красного цвета на черном фоне.

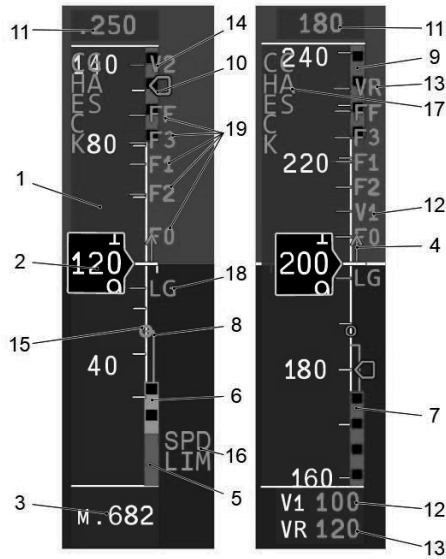


Рисунок 5. Индикация скорости полета

Условные обозначения к Рис. 5:

- | | |
|--|---|
| 1 Шкала воздушной скорости | 11 Числовое значение заданной скорости/числа М |
| 2 Числовое значение воздушной скорости | 12 Индикация индекса и числового значения скорости принятия решения |
| 3 Числовое значение числа М | 13 Индикация индекса и числового значения скорости отрыва носовой опоры |
| 4 Вектор изменения скорости | 14 Индикация индекса безопасной скорости взлета |
| 5 Индикация зоны минимально допустимой скорости | 15 Индикация индекса оптимальной скорости полета на одном двигателе |
| 6 Индикация зоны скорости отключения автопилота | 16 Индикация предупреждения об отказе SWS |
| 7 Индикация зоны скорости сваливания | 17 Индикация предупреждения о рассогласовании данных по скорости |
| 8 Индикация зоны минимальной эксплуатационной скорости | 18 Индикация индекса скорости полета, ниже которой разрешен выпуск/уборка шасси |
| 9 Индикация зоны максимальной скорости | 19 Индикация индексов скорости переключения ручки управления механизацией крыла |
| 10 Индикация индекса заданной скорости | |

В зоне индикатора высоты полета отображаются следующие элементы:

- шкала высоты [1] Рис. 6;
- числовое значение текущей высоты [2] Рис. 6;
- индекс и числовое значение заданной высоты [3] Рис. 6;
- индекс и числовое предустановленное значение заданной высоты [4]

Рис. 6;

- выбранный тип и числовое значение барометрического давления [5]

Рис. 6;

- зона абсолютной высоты ВПП аэродрома вылета/прибытия [6] Рис. 6;
- предупреждающее сообщение о рассогласовании данных по высоте на индикаторах КВС и второго пилота [7] Рис. 6;
- вектор изменения высоты [8] Рис. 6.

Числовое значение высоты отображается напротив белой риски по центру шкалы высоты в виде пятизначного (для положительных значений) или четырехзначного (для отрицательных значений) числа в рамке изменяемой формы и цвета. Шаг дискретности - 20 футов, диапазон измеряемых значений от -2000 футов до 50000 футов. Отрицательное значение обозначается вертикальной надписью NEG в рамке слева от значения высоты. На незанятых цифрами знаковых местах отображаются наклонные линии зеленого цвета.

Числовое значение высоты в метрах отображается над рамкой высоты в футах в виде пятизначного числа без знака или со знаком минус в рамке изменяемого цвета. Шаг дискретности - 1 метр, диапазон индикации - от -610 метров до 15240 метров. Для отображения значений высоты в метрах необходимо на пульте управления САУ нажать кнопку ALT FT/ALT MTR.

При отклонении от заданной высоты на 200 футов срабатывает индикация предупреждения об уходе с заданного эшелона. Рамка вокруг числового значения высоты отображается желтым цветом в мигающем режиме.

Вектор изменения высоты отображается в виде зеленой стрелки, которая начинается от индекса текущей высоты, и указывает на значение высоты, которое самолет достигнет через 10 секунд при текущем значении вертикальной скорости.

При отсутствии или недостоверности данных шкала высоты отображается в виде скобки белого цвета. При этом отображается также и расположенное по вертикали предупреждающее сообщение ALT FAIL красного цвета на черном фоне.

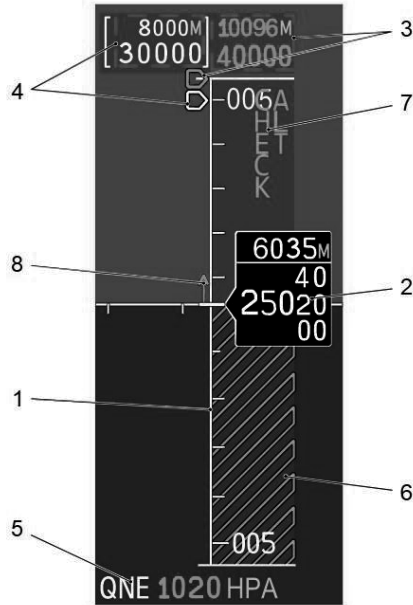


Рисунок 6. Индикация высоты полета
Условные обозначения к Рис. 6:

- | | |
|---|--|
| 1 Шкала высоты | 5 Индикация типа и числового значения барометрического давления |
| 2 Числовое значение высоты | 6 Индикация зоны абсолютной высоты ВПП аэродрома вылета/прибытия |
| 3 Индикация индекса и числового значения заданной высоты | 7 Индикация предупреждения о рассогласовании данных по высоте |
| 4 Индикация индекса и числового предустановленного значения заданной высоты | 8 Индикация вектора изменения высоты |

В зоне индикатора вертикальной скорости отображаются следующие элементы:

- шкала вертикальной скорости [1] Рис. 7;
- индекс текущего значения вертикальной скорости [2] Рис. 7;
- числовое значение текущей вертикальной скорости [3] Рис. 7;
- зоны вертикальной скорости, рекомендованной TCAS для выполнения маневра снижения/набора высоты или выравнивания [4] Рис. 7;
- зоны ограничений вертикальной скорости от TCAS [5] Рис. 7;
- индекс заданной вертикальной скорости [6] Рис. 7;
- индикация текущего состояния или режима работы TCAS [7] Рис. 7.

Числовое значение вертикальной скорости отображается над шкалой вертикальной скорости, если значение положительное, или под шкалой, если

значение отрицательное, в виде двузначного числа без знака. Шаг дискретности- 0,1 тысяча футов/мин, диапазон индикации - от $\pm 0,2$ тысяч футов/мин до $\pm 9,9$ тысяч футов/мин.

Если данные о вертикальной скорости недостоверны, то шкала вертикальной скорости отображается в виде скобки белого цвета. При этом отображается также и расположенное по вертикали предупреждающее сообщение VS FAIL красного цвета на черном фоне.

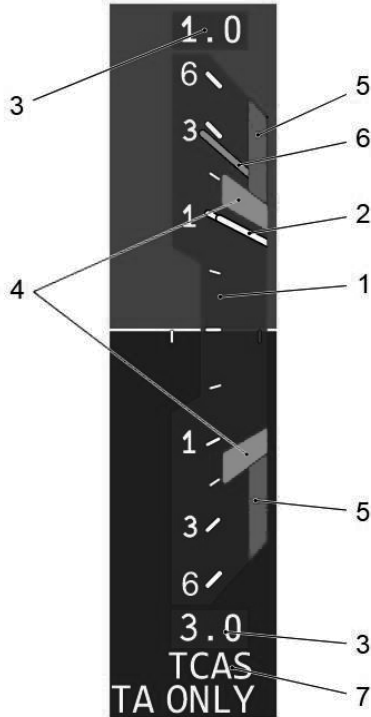






Рисунок 7. Индикация вертикальной скорости

Условные обозначения к Рис. 7:

- | | |
|---|--|
| 1 Шкала вертикальной скорости | 5 Зоны ограничений вертикальной скорости от TCAS |
| 2 Индекс текущего значения вертикальной скорости | 6 Индикация индекса заданной вертикальной скорости |
| 3 Числовое значение вертикальной скорости | 7 Индикация состояния или режима работы TCAS |
| 4 Зоны вертикальной скорости, рекомендованной TCAS для выполнения маневра | |

Условные обозначения состояния или режима работы TCAS ([7] Рис. 7) приведены в Таблице 4.

Таблица 4. Условные обозначения состояния или режима работы TCAS

Условное обозначение	Наименование
	Отказ системы TCAS. Рекомендуемые и ограничивающие вертикальные скорости от TCAS не отображаются на индикаторе.
	Система TCAS находится в режиме тестирования.
	Система TCAS находится в режиме "ТА". TCAS генерирует информацию о воздушном движении без выдачи рекомендаций по разрешению угрозы столкновения.
	Система TCAS находится в режиме "Ожидание".

В зоне индикатора угла атаки и перегрузки отображаются следующие элементы:

- шкала угла атаки [1] Рис. 8;
- индекс текущего значения угла атаки [2] Рис. 8;
- числовое значение текущего угла атаки [3] Рис. 8;
- зона максимально допустимого значения угла атаки [4] Рис. 8;
- числовое значение текущей перегрузки [5] Рис. 8;
- индекс угла атаки, при котором происходит отключение автопилота [6] Рис. 8;
- зона предупреждения сваливания [7] Рис. 8.

Числовое значение угла атаки отображается над шкалой угла атаки в виде трехзначного числа без знака или со знаком минус. Шаг дискретности - $0,1^\circ$, диапазон индикации - от минус $5,0^\circ$ до $20,0^\circ$.

Указатель текущего значения угла атаки отображается с помощью индекса ([3] Рис. 8) в виде залитого треугольника, направленного в сторону шкалы угла атаки. Он может отображаться в следующих вариантах:

- белым цветом - угол атаки не превышает допустимое эксплуатационное значение;
- красным цветом - превышение допустимого угла атаки.

Числовое значение перегрузки отображается под шкалой угла атаки в виде трехзначного числа без знака или со знаком минус. Шаг дискретности - $0,1g$, диапазон индикации - от минус $1,2g$ до $2,7g$. Числовое значение перегрузки может отображаться в следующих вариантах:

- белым цветом - перегрузка не превышает допустимую эксплуатационную;
- желтым цветом - превышение допустимой перегрузки;
- красным цветом - опасное превышение максимально допустимой перегрузки;

– прочерки желтого цвета и точка желтого цвета между ними - данные о перегрузке недостоверны.

Если данные угла атаки недостоверны, то шкала угла атаки отображается в виде скобки белого цвета. При этом отображается также и расположенное по вертикали предупреждающее сообщение AOA FAIL красного цвета на черном фоне.

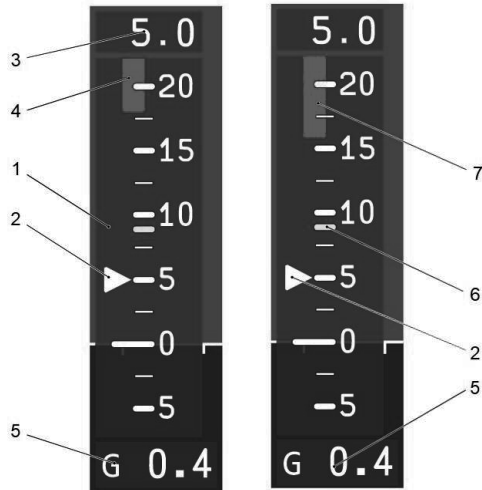


Рисунок 8. Индикация угла атаки и перегрузки
Условные обозначения к Рис. 8:

- | | |
|--|--|
| 1 Шкала угла атаки | 5 Числовое значение перегрузки |
| 2 Индекс текущего значения угла атаки | 6 Индикация индекса угла атаки, при котором происходит отключение автопилота |
| 3 Числовое значение угла атаки | 7 Индикация зоны предупреждения сваливания |
| 4 Индикация зоны максимально допустимого значения угла атаки | |

В зоне индикатора горизонтальной обстановки отображаются следующие элементы:

- шкала курса [1] Рис. 9;
- статические маркеры и мнемосимвол самолета [2] Рис. 9;
- числовое значение текущего курса [3] Рис. 9;
- признак индикации истинного курса [4] Рис. 9;
- индекс текущего путевого угла [5] Рис. 9;
- индекс заданного значения курса/заданного путевого угла [6] Рис. 9;
- индекс предустановленного значения курса/заданного путевого угла [7] Рис. 9;
- числовое значение заданного и предустановленного курса/ путевого угла [8] Рис. 9;
- числовое значение текущей путевой скорости [9] Рис. 9;

- числовое значение истинной воздушной скорости [10] Рис. 9;
- вектор направления ветра, числовое значение угла направления и скорости ветра [11] Рис. 9;
- источник навигационных данных [12] Рис. 9;
- частота выбранного радионавигационного средства/обозначение следующего ППМ [13] Рис. 9;
- указатель и числовое значение заданного направления [14] Рис. 9;
- расстояние до выбранного радионавигационного средства/следующего ППМ [15] Рис. 9;
- тип и частота настройки навигационного средства комплекта № 1 [16] Рис. 9;
- указатель пеленга на радионавигационное средство, которое выбрано комплектом № 1 [17] Рис. 9;
- расстояние до радиомаяка, который выбран комплектом № 1 [18] Рис. 9;
- тип и частота настройки навигационного средства комплекта № 2 [19] Рис. 9;
- указатель пеленга на радионавигационное средство, которое выбрано комплектом № 2 [20] Рис. 9;
- расстояние до радиомаяка, который выбран комплектом № 2 [21] Рис. 9;
- предупреждающее сообщение о рассогласовании данных по курсу на индикаторах КВС и второго пилота [22] Рис. 9;
- индикация информации в виде соответствующих символов от системы TCAS [23] Рис. 9;
- индикация зоны отображения метеообразований [24] Рис. 9;
- шкала отклонения от заданного направления [25] Рис. 9;
- планка отклонения от заданного направления [26] Рис. 9.

Тип источника навигационной информации о пеленге наземной радиостанции (приемник VOR или радиокompас ADF) первого комплекта ([15] Рис. 9) отображается в левой нижней части индикатора горизонтальной обстановки (тип источника информации второго комплекта ([18] Рис. 9) отображается в правой нижней части индикатора) в виде мнемосимвола с аббревиатурой с названием выбранного источника. Вид мнемосимвола совпадает с видом указателя пеленга навигационного средства. Мнемосимвол первого комплекта – линия с кругом, второго – линия с ромбом. Цвет мнемосимвола/указателя – зеленый для VOR и белый – для ADF. Под аббревиатурой типа источника навигационной информации отображается частота его настройки (цифры зеленого цвета – частота задана вручную, цифры малинового цвета – задана автоматически).

Если данные курса недостоверны, то шкала курса отображается в виде дуги окружности белого цвета. При этом отображается также и предупреждающее сообщение HDG FAIL красного цвета на черном фоне, выровненное по центру. Риски шкалы и их оцифровка не отображаются.

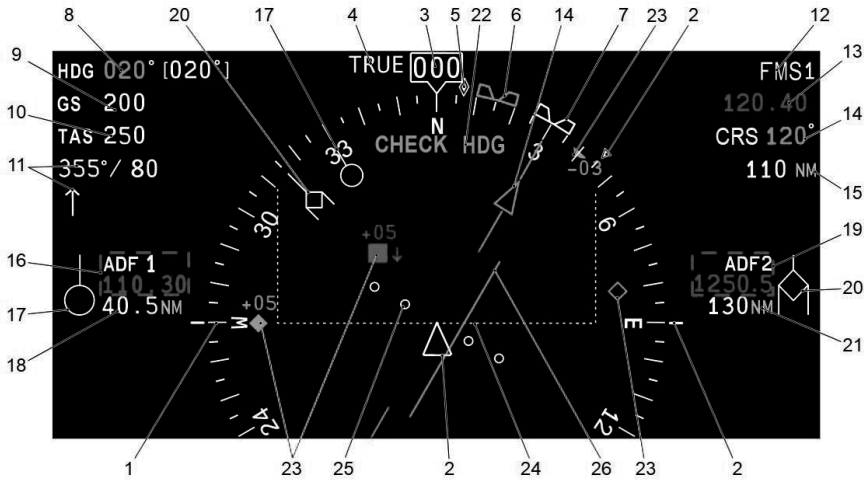

















Рисунок 9. Индикация горизонтальной обстановки
Условные обозначения к Рис. 9:

- | | |
|--|--|
| 1 Шкала курса | 14 Указатель и числовое значение заданного направления |
| 2 Индикация статических маркеров и мнемосимвола самолета | 15 Индикация расстояния до радионавигационного средства/следующего ППМ |
| 3 Числовое значение текущего курса | 16 Индикация типа и частоты радионавигационного средства комплекта № 1 |
| 4 Признак индикации истинного курса самолета | 17 Индикация указателя пеленга комплекта № 1 |
| 5 Индикация индекса текущего путевого угла | 18 Индикация расстояния до радиомаяка комплекта № 1 |
| 6 Индикация индекса заданного значения курса/путевого угла | 19 Индикация типа и частоты радионавигационного средства комплекта № 2 |
| 7 Индикация индекса предустановленного значения курса/путевого угла | 20 Индикация указателя пеленга комплекта № 2 |
| 8 Числовое значение заданного и предустановленного курса/путевого угла | 21 Индикация расстояния до радиомаяка комплекта № 2 |
| 9 Числовое значение текущей путевой скорости | 22 Индикация предупреждения о рассогласовании данных по курсу |
| 10 Числовое значение истинной воздушной скорости | 23 Индикация символов от системы TCAS |
| 11 Индикация направления и текущей скорости ветра | 24 Индикация зоны отображения метеорообразований |
| 12 Источник навигационных данных | 25 Индикация шкалы отклонения от заданного направления |
| 13 Индикация частоты радионавигационного средства/следующего ППМ | 26 Планка отклонения от заданного направления |

Условные обозначения в зоне индикатора горизонтальной обстановки приведены в Таблице 5.

Таблица 5. Условные обозначения в зоне индикатора горизонтальной обстановки

Условное обозначение	Наименование
	Предупреждающее сообщение о расхождении в показаниях курса на индикаторах КВС и второго пилота более чем на 3° (для истинного курса) или на 7° (для магнитного курса) в течение 1 с и более.
	Признак индикации истинного курса самолета.
	Индикация курса самолета.
	Индекс заданного значения курса/путевого угла самолета (в соответствии с выбором пилота на ПУ САУ).
	Индекс предварительно выбранного значения курса/путевого угла самолета.
	Индикация источника навигационных данных. В качестве источника данных выбрано навигационное средство ILS1.
	Индикация источника навигационных данных. В качестве источника данных выбрано навигационное средство ILS2.
	Индикация источника навигационных данных. В качестве источника данных выбрано навигационное средство FMS1.
	Индикация источника навигационных данных. В качестве источника данных выбрано навигационное средство FMS2.
	Индикация источника навигационных данных. В качестве источника данных выбрано навигационное средство GLS1.
	Индикация источника навигационных данных. В качестве источника данных выбрано навигационное средство GLS2.
	Навигационные данные недостоверны или отсутствуют.
	Рамка смены источника навигационных данных. Рамка смены источника навигационных данных обозначает смену источника навигационных данных с FMS на ILS/GLS или наоборот. При смене источников с FMS1 на FMS2 / ILS1 (GLS1) на ILS2 (GLS2) или наоборот рамка не отображается.
	Шкала бокового отклонения самолета от заданного курса посадки по ILS/GLS.
	Шкала бокового отклонения самолета от линии заданного пути по FMS.

Контрольные вопросы к разделу 2.1

1. Что отображается на левом МФИ 1 и правом МФИ 4 в штатном режиме работы?
2. Какая пилотажно-навигационная информация отображается в следующих основных зонах индикации кадра зона индикатора угла атаки и перегрузки PFD ...
3. Что отображается в зоне индикатора пространственного положения?
4. Что происходит, если данные крена и тангажа недостоверны?
5. Что означает числовое значение зеленым цветом и надпись BARO белым цветом в коричневом прямоугольнике?
6. Что означает числовое значение зеленым цветом и надпись RADIO белым цветом в коричневом прямоугольнике?
7. Что означают пять прочерков янтарного цвета и надпись BARO белым цветом в коричневом прямоугольнике?
8. Что означают пять прочерков янтарного цвета и надпись RADIO белым цветом в коричневом прямоугольнике?
9. Что означает надпись MIN BARO янтарным цветом на черном фоне в прямоугольнике с янтарными каемками?
10. Что означает надпись MIN RADIO янтарным цветом на черном фоне в прямоугольнике с янтарными каемками?
11. Что означает числовое значение белого цвета в черном прямоугольнике?
12. Что означает числовое значение янтарного цвета в черном прямоугольнике?
13. Что означают четыре прочерка янтарного цвета на черном фоне?
14. Что означает надпись STD белого цвета в коричневом прямоугольнике с белой окантовкой?
15. Что означает надпись QNH белого цвета в коричневом прямоугольнике?
16. Что означает надпись QFE белого цвета в коричневом прямоугольнике с белой окантовкой?
17. Что означает числовое значение зеленого цвета с надписью INHG белого цвета в коричневом прямоугольнике?
18. Что означает числовое значение зеленого цвета с надписью HPA белого цвета в коричневом прямоугольнике?
19. Что означает числовое значение янтарного цвета с надписью INHG белого цвета в коричневом прямоугольнике?
20. Что означает числовое значение янтарного цвета с надписью HPA белого цвета в коричневом прямоугольнике?
21. Что означают четыре прочерка янтарного цвета на коричневом фоне прямоугольника?
22. Что означает надпись ILS зеленого цвета на голубом фоне?
23. Что означает надпись GLS зеленого цвета на голубом фоне?
24. Что означает зеленый ромб на черном фоне?
25. Что означает зеленый уголок, направленный вверх или вниз, на черном фоне?
26. Что означает зеленая окантовка ромба на черном фоне?
27. Что означает малиновый треугольник, направленный вправо, на черном фоне?
28. Что означает окантовка малинового цвета треугольника на черном фоне?
29. Что означает вытянутый по вертикали зеленый ромб на черном фоне?
30. Что означает вытянутый по вертикали зеленый уголок, направленный влево или вправо, на черном фоне?
31. Что означает вытянутая по вертикали зеленая окантовка ромба на черном фоне?
32. Что означают четыре белых кружка с белой вертикальной линией?
33. Что означает малиновый треугольник, направленный вниз, на черном фоне?

34. Что означает малиновая окантовка треугольника, направленного вниз, на черном фоне?
35. Что означает белая горизонтальная линия с тремя вертикальными ответвлениями?
36. Что означает белая окантовка треугольника, направленного вверх на черном фоне?
37. Что означает желтый треугольник, направленный вверх, на черном фоне с черной окантовкой внутри?
38. Что означает красный треугольник, направленный вверх, на черном фоне с черной окантовкой внутри?
39. Что означает голубой квадрат с буквой O черного цвета с окантовкой на черном фоне?
40. Что означает желтый квадрат с буквой M черного цвета с окантовкой на черном фоне?
41. Что означает белый квадрат с буквой I черного цвета на черном фоне?
42. Где отображаются предупреждающие сообщения от систем пилотажно-навигационного оборудования?
43. Что означает сообщение CHECK ATT желтого цвета на черном фоне?
44. Что означает сообщение WINDSHEAR желтого цвета на черном фоне?
45. Что означает сообщение WINDSHEAR красного цвета на черном фоне?
46. Что означает сообщение W/S AHEAD желтого цвета на черном фоне?
47. Что означает сообщение W/S AHEAD красного цвета на черном фоне?
48. Что означает сообщение TERRAIN желтого цвета на черном фоне?
49. Что означает сообщение PULL UP красного цвета на черном фоне?
50. Какие элементы отображаются в зоне индикатора скорости полета?
51. Где и как отображается числовое значение воздушной скорости?
52. Как отображается числовое значение воздушной скорости?
53. В каком варианте отображаются числовое значение воздушной скорости и рамка вокруг числа?
54. Что происходит, если данные по числу M недостоверны и выбран режим барокоррекции STD?
55. Как отображается вектор изменения скорости?
56. Что происходит, если данные воздушной скорости недостоверны?
57. Какие элементы отображаются в зоне индикатора высоты полета?
58. Где и как отображается числовое значение высоты?
59. Как отображается числовое значение высоты?
60. Что необходимо сделать для отображения значений высоты в метрах?
61. Что происходит при отклонении от заданной высоты на 200 футов?
62. Как отображается вектор изменения высоты?
63. Что происходит при отсутствии или недостоверности данных по высоте?
64. Какие элементы отображаются в зоне индикатора вертикальной скорости?
65. Где и как отображается числовое значение вертикальной скорости?
66. Как отображается числовое значение вертикальной скорости?
67. Что происходит, если данные о вертикальной скорости недостоверны?
68. Что означает сообщение TCAS FAIL желтого цвета на коричневом фоне?
69. Что означает сообщение TCAS TEST белого цвета на коричневом фоне?
70. Что означает сообщение TCAS TA ONLY белого цвета на коричневом фоне?
71. Что означает сообщение TCAS STBY белого цвета на коричневом фоне?
72. Какой элемент отображается в зоне индикатора угла атаки и перегрузки?
73. Какие элементы отображаются в зоне индикатора угла атаки и перегрузки?
74. Где и как отображается числовое значение угла атаки?
75. Как отображается числовое значение угла атаки?
76. Как отображается указатель текущего значения угла атаки?
77. В каком варианте отображается указатель текущего значения угла атаки?

78. Где и как отображается числовое значение перегрузки?
79. Как отображается числовое значение перегрузки?
80. В каких вариантах отображается числовое значение перегрузки?
81. Как отображается недостоверность данных угла атаки ?
82. Какие элементы отображаются в зоне индикатора горизонтальной обстановки?
83. Где и как отображается тип источника навигационной информации о пеленге наземной радиостанции (приемник VOR или радиокompас ADF) первого комплекта?
84. Как отображается тип источника навигационной информации о пеленге наземной радиостанции?
85. Что происходит, если данные курса недостоверны?
86. Что означает сообщение CHECK HDG желтого цвета на черном фоне?
87. Что означает сообщение TRUE белого цвета на черном фоне?
88. Что означает цифровое трехпозиционное сообщение белого цвета в рамке с треугольником внизу на черном фоне?
89. Что означает сообщение в виде двух трапеций с зелеными рамками?
90. Что означает сообщение в виде двух белых трапеций?
91. Что означает сообщение ILS1 белого цвета?
92. Что означает сообщение ILS2 белого цвета?
93. Что означает сообщение FMS1 белого цвета?
94. Что означает сообщение FMS2 белого цвета?
95. Что означает сообщение GLS1 белого цвета?
96. Что означает сообщение GLS2 белого цвета?
97. Что означает сообщение SOURCE желтого цвета?
98. Что означает сообщение в виде рамки прямоугольника белого цвета?
99. Что означает сообщение в виде четырех кружков с белой окантовкой?
100. Что означает сообщение в виде четырех вертикальных линий разной длины белого цвета?

2.2. Индикация систем пилотажно-навигационного оборудования на навигационном кадре ND многофункциональных индикаторов

На левом МФИ 2 и правом МФИ 3 в штатном режиме работы отображается навигационный кадр ND.

На навигационном кадре ND отображаются следующие элементы:

- шкала курса [1] Рис. 10;
- мнемосимвол самолета [2] Рис. 10;
- статические маркеры [3] Рис. 10;
- предупреждающее сообщение о рассогласовании данных по курсу на индикаторах КВС и второго пилота [4] Рис. 10;
- масштаб дальности [5] Рис. 10;
- числовое значение текущего курса самолета [6] Рис. 10;
- признак индикации истинного курса самолета [7] Рис. 10;
- индекс заданного курса/путевого угла [8] Рис. 10;
- числовое значение заданного курса/путевого угла [9] Рис. 10;
- индекс путевого угла самолета [10] Рис. 10;
- указатель пеленга на радионавигационное средство, которое выбрано комплектом № 1 [11] Рис. 10;

– указатель пеленга на радионавигационное средство, которое выбрано комплектом № 2 [12] Рис. 10;

– индикация источника данных и числовых значений географических широты и долготы [13] Рис. 10;

– указатель заданного направления [14] Рис. 10.

Тип источника навигационной информации о пеленге наземной радиостанции (приемник VOR или радиокompас ADF) первого комплекта ([11] Рис. 10) отображается в левой нижней части индикатора горизонтальной обстановки (тип источника информации второго комплекта ([12] Рис. 10) отображается в правой нижней части индикатора) в виде мнемосимвола с аббревиатурой с названием выбранного источника. Вид мнемосимвола совпадает с видом указателя пеленга навигационного средства. Мнемосимвол первого комплекта – линия с кругом, второго – линия с ромбом. Цвет мнемосимвола/указателя – зеленый для VOR и белый – для ADF. Под аббревиатурой типа источника навигационной информации отображается частота его настройки (цифры зеленого цвета – частота задана вручную, цифры малинового цвета – задана автоматически).

Если данные курса недостоверны, то шкала курса отображается в виде дуги окружности белого цвета. При этом отображается также и предупреждающее сообщение HDG FAIL красного цвета на черном фоне, выровненное по центру. Риски шкалы и их оцифровка не отображаются.

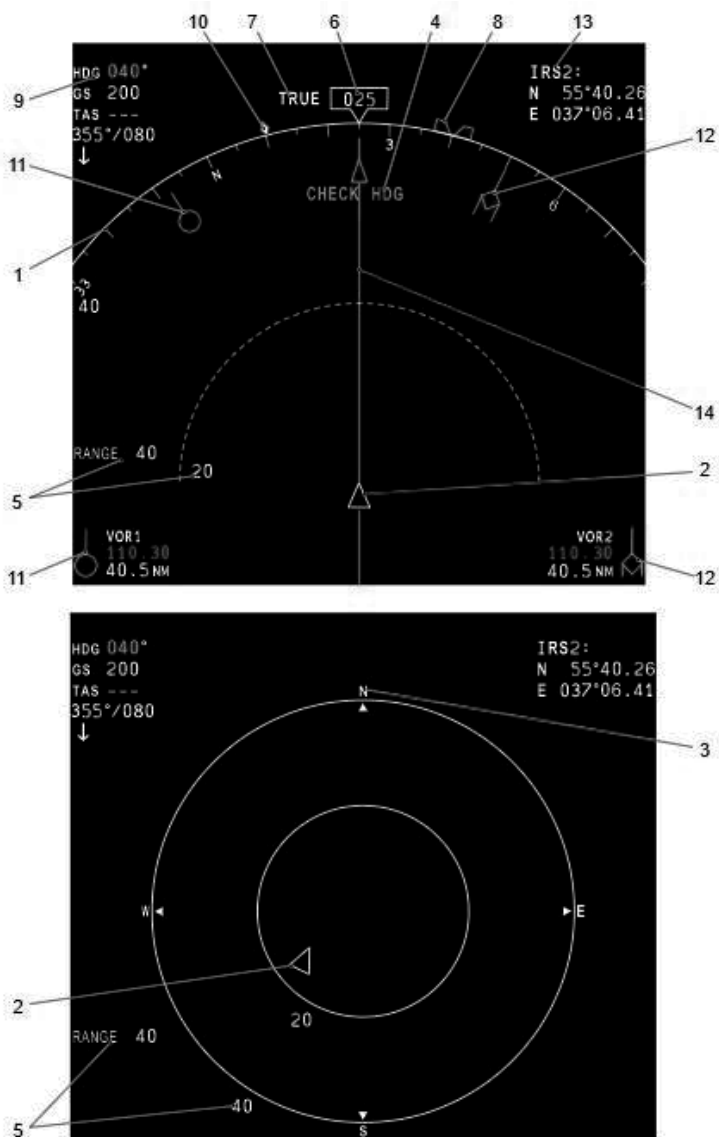


Рисунок 10. Основная навигационная информация

Условные обозначения к Рис. 10:

1 Шкала курса

8 Индекс заданного значения курса/путевого угла

2 Мнемосимвол самолета





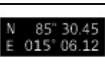

9 Числовое значение заданного курса/путевого угла

3 Статические маркеры	10 Индекс путевого угла самолета
4 Предупреждающее сообщение о расхождении данных по курсу	11 Индикация указателя пеленга комплекта №1
5 Масштаб дальности	12 Индикация указателя пеленга комплекта №2
6 Числовое значение текущего курса	13 Индикация источника данных и числовых значений географических координат
7 Признак индикации истинного курса самолета	14 Указатель заданного направления

Условные обозначения на навигационном кадре ND приведены в Таблице 6.

Таблица 6. Условные обозначения на навигационном кадре ND

Условное обозначение	Наименование
	Предупреждающее сообщение о расхождении в показаниях курса на индикаторах КВС и второго пилота более чем на 3° (для истинного курса) или на 7° (для магнитного курса) в течение 1 с и более.
	Индикация выбранного масштаба дальности. На индикаторе отображается числовое значение выбранного масштаба и режим выбора масштаба дальности (ручной).
	Индикация выбранного масштаба дальности. На индикаторе отображается числовое значение выбранного масштаба и режим выбора масштаба дальности (автоматический).
	Признак индикации истинного курса самолета.
	Индикация курса самолета.
	Индекс заданного значения курса/путевого угла самолета (в соответствии с выбором пилота на ПУ САУ).
	Индекс предварительно выбранного значения курса/путевого угла самолета.
	Индикация числового значения заданного курса.
	Индикация числового значения заданного путевого угла.
	Индикация источника данных о географических координатах. В качестве источника данных выбран GPS1.
	Индикация источника данных о географических координатах. В качестве источника данных выбран GPS2.
	Индикация источника данных о географических координатах. В качестве источника данных выбран IRS1.

Условное обозначение	Наименование
	Индикация источника данных о географических координатах. В качестве источника данных выбран IRS2.
	Индикация источника данных о географических координатах. В качестве источника данных выбран IRS3.
	Индикация источника данных о географических координатах. В качестве источника данных выбран GLONASS1.
	Индикация источника данных о географических координатах. В качестве источника данных выбран GLONASS2.
	Индикация числового значения широты/долготы.
	Данные о географических координатах недостоверны или отсутствуют.

Под навигационным кадром ND может отображаться индикатор вертикального профиля полета (Рис. 11). Для выбора индикации вертикального профиля полета необходимо нажать на кнопку PROF на пульте ПУИ.

На индикаторе вертикального профиля полета отображаются следующие элементы:

- горизонтальная шкала [1] Рис. 11;
- шкала высоты [2] Рис. 11;
- индикация текущей высоты [3] Рис. 11;
- индикация заданной высоты [4] Рис. 11;
- мнемосимвол самолета [5] Рис. 11;
- индикация вертикальной траектории полета [6] Рис. 11;
- индикация вертикального профиля полета от FMS [7] Рис. 11;
- индикация информации от систем TCAS, WXR и TAWS [8] Рис. 11;
- индикация ограничений по высоте от системы FMS [9] Рис. 11.

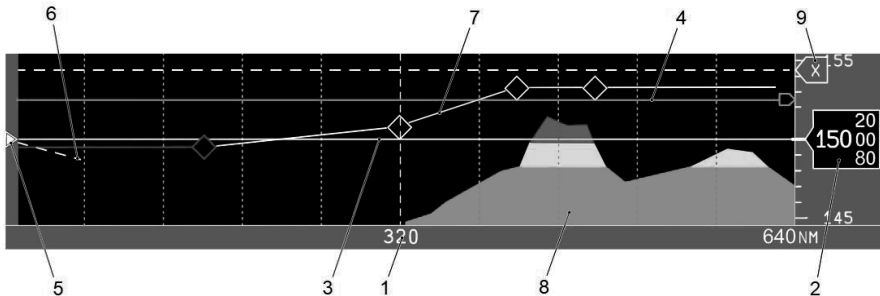


Рисунок 11. Индикация вертикального профиля полета

Условные обозначения к Рис. 11:

1 Горизонтальная шкала

6 Индикация вертикальной траектории полета

2 Шкала высоты

7 Индикация вертикального профиля полета от FMS

3 Индикация текущей высоты	8 Индикация информации от систем TCAS, WXR и TAWS
4 Индикация заданной высоты	9 Индикация ограничений по высоте от системы FMS
5 Индикация мнемосимвола самолета	

Контрольные вопросы к разделу 2.2

1. Какой кадр отображается на левом МФИ 2 и правом МФИ 3 в штатном режиме работы?
2. Какие элементы отображаются на навигационном кадре ND?
3. Где и как отображается тип источника навигационной информации о пеленге наземной радиостанции (приемник VOR или радиокompас ADF) первого и второго комплекта?
4. Как отображается тип источника навигационной информации о пеленге наземной радиостанции (приемник VOR или радиокompас ADF) первого и второго комплекта?
5. Как отображается ситуация, если данные курса недостоверны?
6. Что означает сообщение CHECK ATT желтого цвета на черном фоне?
7. Что означает сообщение RANGE белого цвета и числовое значение зеленого цвета на черном фоне?
8. Что означает сообщение RANGE белого цвета и числовое значение белого цвета на черном фоне?
9. Что означает сообщение TRUE белого цвета на черном фоне?
10. Что означает сообщение в виде контура двух трапеций зеленого цвета на черном фоне?
11. Что означает сообщение в виде двух трапеций белого цвета на черном фоне?
12. Что означает сообщение HDG белого цвета и числовое значение зеленого цвета с кружочком наверху справа?
13. Что означает сообщение TRK белого цвета и числовое значение зеленого цвета с кружочком наверху справа?
14. Что означает сообщение GPS1 белого цвета на черном фоне?
15. Что означает сообщение GPS2 белого цвета на черном фоне?
16. Что означает сообщение IRS1 белого цвета на черном фоне?
17. Что означает сообщение IRS2 белого цвета на черном фоне?
18. Что означает сообщение IRS3 белого цвета на черном фоне?
19. Что означает сообщение GLONASS1 белого цвета на черном фоне?
20. Что означает сообщение GLONASS2 белого цвета на черном фоне?
21. Что означает сообщение N с цифровыми значениями и E с цифровыми значениями?
22. Что означает сообщение в виде двух прерывистых желтых линий?
23. Что может отображаться под навигационным кадром ND?
24. Что нужно сделать для выбора индикации вертикального профиля полета?
25. Какие элементы отображаются на индикаторе вертикального профиля полета?

2.3. Отображение информации от метеонавигационной РЛС

Основная информация о метеообразованиях отображается на МФИ КВС и/или второго пилота на кадрах ND в режимах ROSE или ARC (Рис. 12). На навигационном кадре ND отображаются следующие элементы:

- выбранный азимут для отображения по вертикальному профилю [1] Рис. 12;
- выбранная высота/эшелон отображаемых метеообразований [2] Рис. 12;
- режим работы метеолокатора [3] Рис. 12;
- состояние управления усилением антенны метеолокатора [4] Рис. 12;
- тип отказа метеолокатора [5] Рис. 12;
- зоны отображения метеообразований [6] Рис. 12;
- радиолокационное изображение метеообразований [7] Рис. 12;
- предупреждения об обнаружении метеообразований [8] Рис. 12.

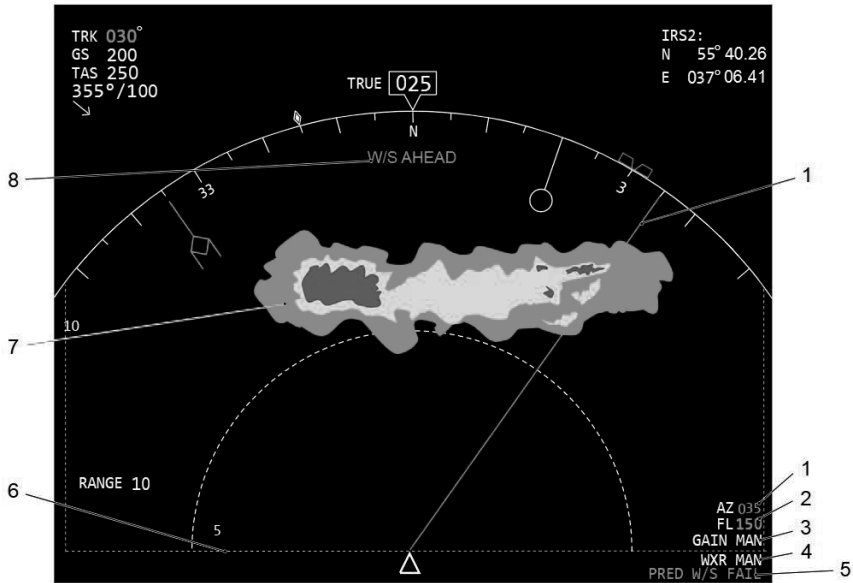


Рисунок 12. Индикация метеонавигационной обстановки

Условные обозначения к Рис. 12:

- | | |
|--|---|
| 1 Индикация выбранного азимута для вертикального плана | 5 Индикация отказов метеолокатора |
| 2 Индикация выбранной высоты/эшелона отображаемых метеообразований | 6 Индикация зоны отображения метеообразований |
| 3 Сообщение о состоянии управления усилением антенны метеолокатора | 7 Индикация радиолокационного изображения метеообразований |
| 4 Индикация режимов работы метеолокатора | 8 Индикация предупреждения об обнаружении метеообразования или сдвига ветра |

Условные обозначения режимов работы метеонавигационной РЛС ([4] Рис. 12) приведены в Таблице 7.

Таблица 7. Условные обозначения режимов работы метеонавигационной РЛС

Условное обозначение	Наименование
WXR TEST	Метеонавигационная РЛС находится в режиме тестирования.
WXR STBY	Метеонавигационная РЛС находится в резервном режиме, сканирование антенны метеолокатора остановлено, приемопередатчик не работает на передачу, память дисплея очищена.
WXR WEATHER	Метеонавигационная РЛС находится в режиме обнаружения метеобразований.
WXR MAP	Режим картографирования. Метеонавигационная РЛС настроена на усиление отраженных сигналов от подстилающей поверхности.
WXR FSTBY	Вынужденный резервный режим. Метеонавигационная РЛС автоматически переходит в этот режим при наличии сигнала обжата шасси.

Условные обозначения отказов метеонавигационной РЛС ([5] Рис. 12) приведены в Таблице 8.



Таблица 8. Условные обозначения отказов метеонавигационной РЛС

Условное обозначение	Наименование
WXR FAIL	Отказ метеолокатора.
PRED W/S FAIL	Отказ функции обнаружения сдвига ветра.
WXR TURB FAIL	Отказ функции обнаружения турбулентности.

Условные обозначения предупреждений об обнаружении метеобразований или сдвига ветра ([8] Рис. 12) приведены в Таблице 9.

Таблица 9. Условные обозначения предупреждений об обнаружении метеобразований или сдвига ветра

Условное обозначение	Наименование
TGT	Индикация предупреждения о потенциально опасном метеобразовании, находящемся впереди самолета, которое не отображается на МФИ. При получении предупреждения, пилот выбирает больший масштаб дальности, для просмотра метеобразования.

Условное обозначение	Наименование
	Индикация предупреждающей сигнализации об обнаружении сдвига ветра по курсу полета самолета. Отображается даже в случае, если информация от метеолокатора не выбрана на индикацию.
	Индикация предупреждающей сигнализации об обнаружении опасного сдвига ветра по курсу полета самолета. Отображается даже в случае, если информация от метеолокатора не выбрана на индикацию.

Зоны метеообразований ([7] Рис. 12) отображаются одним из четырех цветов в зависимости от интенсивности отраженных сигналов (Таблица 10). Зоны потенциально опасной турбулентности отображаются пурпурным цветом.

Таблица 10. Цвета зон метеообразований

Цвет отображения метеообразований	Интенсивность осадков, мм/ч (in./h)
Черный	Очень незначительные или отсутствуют, менее 0,70 (0.03)
Зеленый	Легкая, от 0,70 до 4 (от 0.03 до 0.16)
Желтый	Средняя, от 4 до 12 (от 0.16 до 0.47)
Красный	Сильная, больше 12 (0.47)

Индикация сдвига ветра отображается в виде пиктограммы, которая показывает сектор, дальность и глубину обнаруженного метеолокатором явления. Пиктограммы отображаются в виде сектора кольца, заполненного концентрическими дугами черного и красного цветов (Рис. 13). Одновременно может отображаться от 1 до 8 пиктограмм. Границы сдвига ветра отображаются в виде черно-желтых полос.

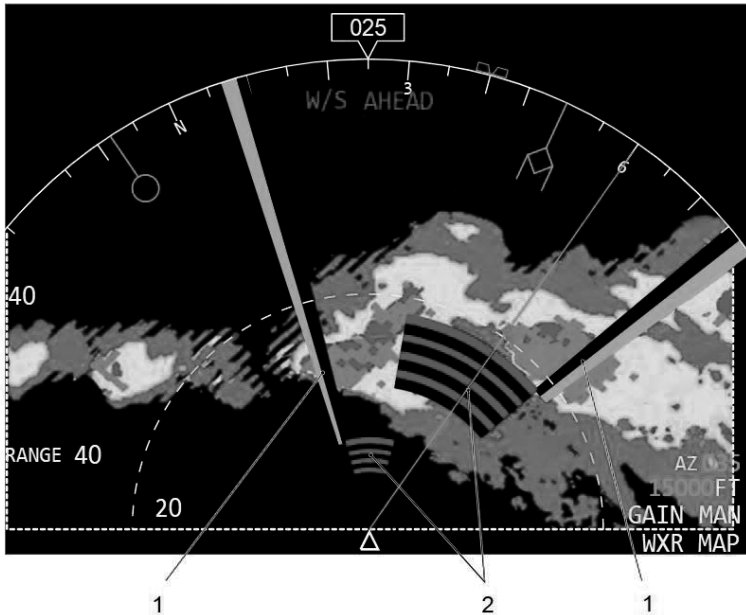


Рисунок 13. Индикация сдвига ветра

Условные обозначения к Рис. 13:

1 Границы сдвига ветра

2 Пиктограммы сдвига ветра

На индикаторе вертикального профиля полета кадра ND (включается нажатием на кнопку PROF на пульте управления индикацией), также отображаются метеобразования, которые находятся по направлению текущего путевого угла, азимута или на траектории плана полета (в зависимости от выбранного на МФПУ режима отображения вертикального профиля) (Рис. 11).

В режиме MAP метеолокатор на МФИ формирует радиолокационное изображение крупных объектов на земной поверхности (береговые линии, острова, городские районы, крупные реки, водоемы и т.д.). Индикация в режиме MAP напоминает пилотажную карту и легко интерпретируется. На Рис. 14 приведен пример радиолокационного изображения в режиме MAP.

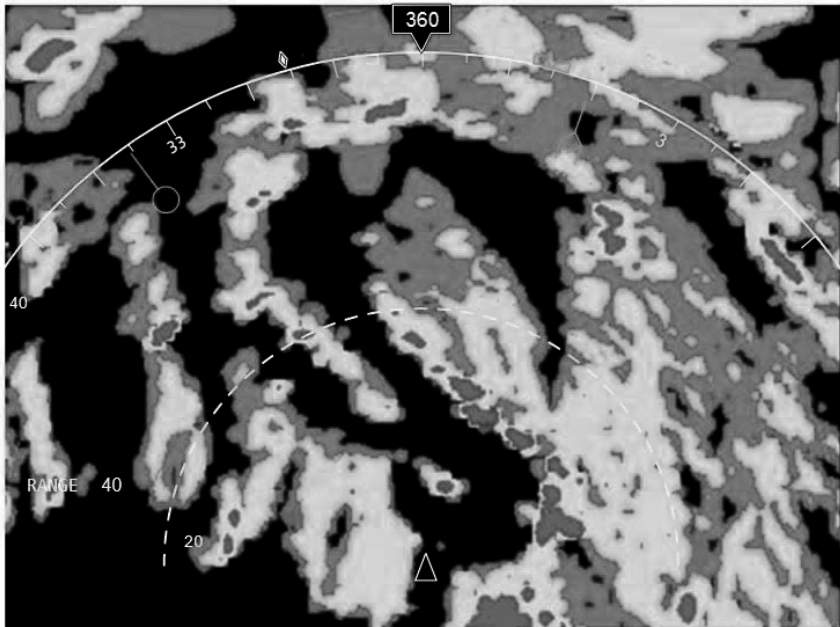


Рисунок 14. Индикация в режиме MAP

Кадр PFD является дополнительным форматом индикации данных от метеолокатора. Метеообстановка отображается в зоне индикатора горизонтальной обстановки в нижней области PFD (Рис. 9). Предупреждающие сообщения об обнаружении сдвига ветра по курсу самолёта W/S AHEAD и о попадании в сдвиг ветра WINDSHEAR отображаются над мнемосимволом самолета в зоне индикатора пространственного положения PFD ([2] Рис. 4).

Контрольные вопросы к разделу 2.3

1. Где и в каких режимах отображается основная информация о метеообразованиях?
2. Какой элемент о метеообразованиях отображается на навигационном кадре ND?
3. Что означает сообщение WXR TEST желтого цвета на черном фоне?
4. Что означает сообщение WXR TEST белого цвета на черном фоне?
5. Что означает сообщение WXR WEATHER белого цвета на черном фоне?
6. Что означает сообщение WXR MAP белого цвета на черном фоне?
7. Что означает сообщение WXR FSTBY белого цвета на черном фоне?
8. Что означает сообщение WXR FAIL желтого цвета на черном фоне?
9. Что означает сообщение PRED W/S FAIL желтого цвета на черном фоне?
10. Что означает сообщение WXR TURB FAIL желтого цвета на черном фоне?
11. Что означает сообщение TGT желтого цвета на черном фоне?
12. Что означает сообщение W/S AHEAD желтого цвета на черном фоне?
13. Что означает сообщение W/S AHEAD красного цвета на черном фоне?
14. Как отображаются зоны метеообразований?
15. Как отображаются зоны потенциально опасной турбулентности?

16. Как отображается интенсивность осадков, очень незначительные или отсутствуют?
17. Как отображается интенсивность осадков, легкая?
18. Как отображается интенсивность осадков, средняя?
19. Как отображается интенсивность осадков, сильная?
20. Как отображается индикация сдвига ветра?
21. Как включается на индикаторе вертикального профиля полета кадр ND?
22. Что отображается на индикаторе вертикального профиля полета кадр ND?
23. Что формируется в режиме MAP метеолокатор на МФИ?
24. Чем дополняется индикация данных от метеолокатора?

2.4. Отображение информации от системы предупреждения столкновения в воздухе - TCAS

Информация от системы предупреждения столкновения в воздухе - TCAS отображается на МФИ 2 и МФИ 3 на кадрах ND и на МФИ 1 и МФИ 4 на кадрах PFD.

На кадре PFD на шкале вертикальной скорости при необходимости выполнения маневра (снижения, набора высоты или выравнивания) отображается зона зеленого цвета, показывающая рекомендованное TCAS значение вертикальной скорости для маневрирования ([4] Рис. 7). Красным цветом на шкале отображаются зоны вертикальных скоростей, запрещенных для маневрирования ([5] Рис. 7). Под шкалой вертикальной скорости отображается режим работы TCAS ([7] Рис. 7).

На кадре ND, по умолчанию, информация о воздушном движении от системы TCAS (Рис. 15) отображается только в случае формирования консультативной информации о воздушном движении (ТА) и рекомендации по разрешению угрозы столкновения (РА). Выбор постоянной индикации информации о воздушном движении выполняют нажатием кнопки TCAS на пульте управления индикацией (Рис. 1, Лист 3).

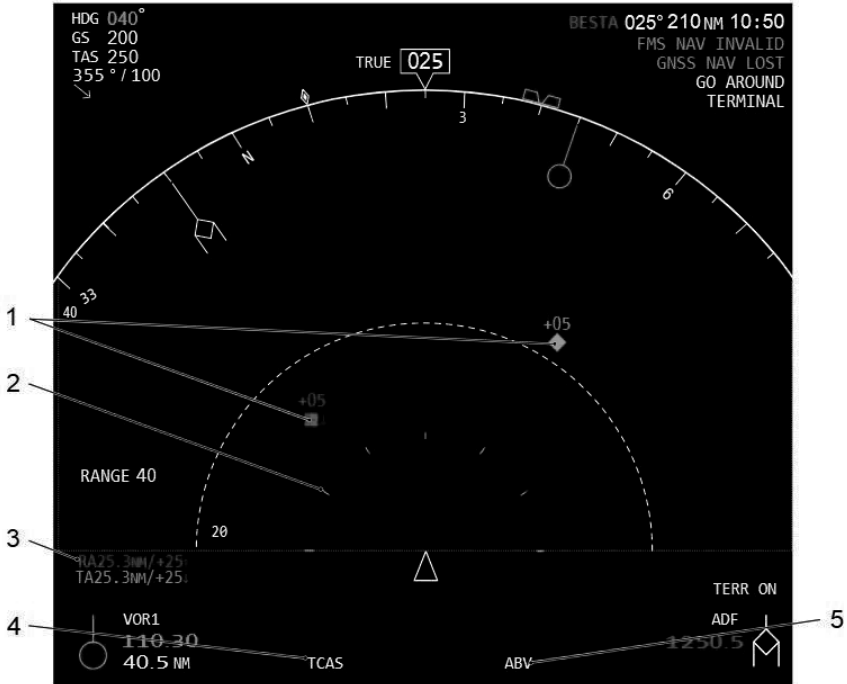



Рисунок 15. Индикация информации от системы предупреждения столкновения в воздухе - TCAS






Условные обозначения к Рис. 15:

- | | |
|---|--|
| 1 Индикация меток от других ВС | 4 Индикация состояния системы TCAS |
| 2 Индикация кольца дальности TCAS | 5 Сообщение о выбранном TCAS диапазоне относительных высот ABV (ABOVE) / BLW (BELOW) |
| 3 Предупреждающие сообщения TCAS при отсутствии пеленга | |

Условные обозначения для индикации других ВС системы предупреждения столкновения в воздухе - TCAS ([1] Рис. 15) приведены в Таблице 11.



Таблица 11. Условные обозначения для индикации других ВС системы предупреждения столкновения в воздухе - TCAS

Условное обозначение	Наименование
	Индикация метки ВС, представляющего угрозу столкновения, для которого формируется рекомендация по разрешению угрозы столкновения "RA".

Условное обозначение	Наименование
	Числовая индикация над меткой ВС отображает отрицательное или положительное числовое значение вертикального отклонения объекта относительно собственного самолета в диапазоне до 99 сотен ft, с лидирующими нулями.
	Стрелка с правой стороны метки ВС отображает направление вертикальной скорости движущего объекта, и отображается, если абсолютное значение вертикальной скорости объекта превышает 500 ft/min.
	Индикация метки ВС, представляющего потенциальную опасность столкновения, для которого формируется консультативная информация о воздушном движении "ТА".
	Индикация метки ВС, находящегося в пределах 6 n. mile по дальности и 1200 ft по высоте от собственного ВС, но не представляющего опасности (близкорасположенные ВС).
	Индикация метки ВС, находящегося в зоне наблюдения за воздушной обстановкой, но не являющегося близкорасположенным ВС (неопасные ВС).

Условные обозначения предупреждающих сообщений TCAS о двух наиболее опасных ВС, для которых не определен пеленг ([3] Рис. 15), приведены в Таблице 12.

Таблица 12. Условные обозначения предупреждающих сообщений TCAS о двух наиболее опасных ВС

Условное обозначение	Наименование
	Предупреждающие сообщения с метками "RA" - красного цвета и "ТА" - желтого цвета - с указанием числовых значений дальности и относительной высоты до ВС нарушителя. Диапазон отображения дальности до 99.9 n. mile. Диапазон отображения разницы в высотах - от минус 99 сотен ft до 99 сотен ft. Стрелка отображает направление вертикального маневра ВС.
	Сообщения с метками "RA" - красного цвета и "ТА" - желтого цвета - с указанием числового значения дальности до ВС нарушителя. Диапазон отображения дальности до 99.9 NM.

Условные обозначения состояния системы предупреждения столкновения в воздухе - TCAS ([4] Рис. 15) приведены в Таблице 13.

Таблица 13. Условные обозначения состояния системы предупреждения столкновения в воздухе - TCAS

Условное обозначение	Наименование
FAIL	Отказ системы TCAS.
TEST	Система TCAS находится в режиме тестирования.
TA ONLY	Система TCAS находится в режиме "TA". TCAS отображает информацию о воздушном движении без выдачи рекомендаций по разрешению угрозы столкновения.
STBY	Система TCAS находится в режиме "Ожидание".
TCAS	На дисплее отображается информация от системы TCAS.

Контрольные вопросы к разделу 2.4

1. Где отображается информация от системы предупреждения столкновения в воздухе – TCAS?
2. Где и как показывается рекомендованное TCAS значение вертикальной скорости для маневрирования?
3. Как показывается запрещенное для маневрирования TCAS значение вертикальной скорости для маневрирования?
4. Где и как показывается режим работы TCAS?
5. Как информация от TCAS показывается на кадре ND?
6. Как происходит выбор постоянной индикации информации о воздушном движении?
7. Что означает красный квадрат на черном фоне?
8. Что означает красный квадрат в нижнем углу с цифрами над ним на черном фоне?
9. Что означает красный квадрат в нижнем углу с цифрами над ним и стрелкой сбоку на черном фоне?
10. Что означает желтый кружок на черном фоне?
11. Что означает синий ромб на черном фоне?
12. Что означает синий силуэт ромба на черном фоне?
13. Как выдаются предупреждающие сообщения TCAS о двух наиболее опасных ВС, для которых не определен пеленг?
14. Что означает надпись FAIL желтого цвета на черном фоне?
15. Что означает надпись TEST белого цвета на черном фоне?
16. Что означает надпись TA ONLY белого цвета на черном фоне?
17. Что означает надпись STBY белого цвета на черном фоне?
18. Что означает надпись TCAS белого цвета на черном фоне?

2.5. Отображение информации от системы раннего предупреждения приближения к земле - TAWS

Информация от системы раннего предупреждения приближения к земле - TAWS отображается на МФИ 2 и МФИ 3 на кадрах ND (Рис. 16).

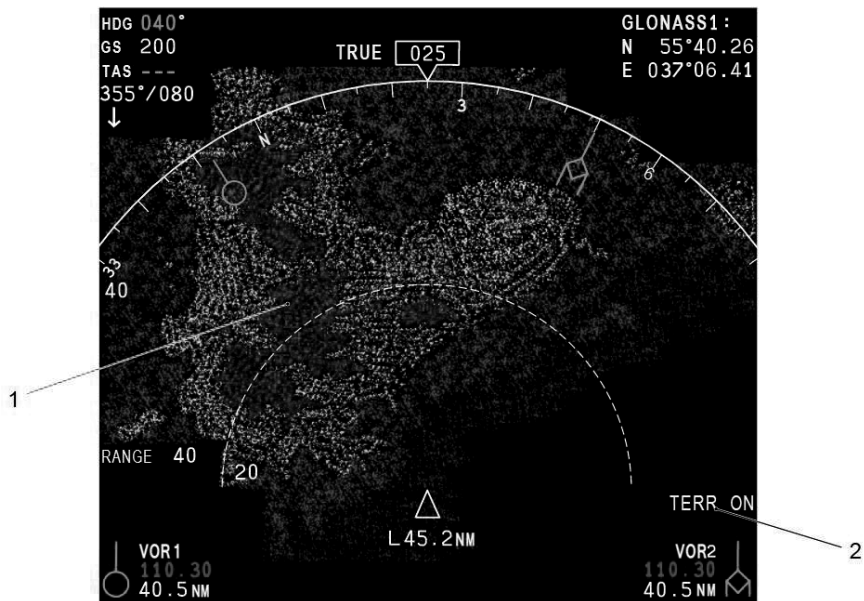


Рисунок 16. Индикация информации от системы раннего предупреждения приближения к земле – TAWS


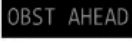



Условные обозначения к Рис. 16:

- 1 Индикация карты рельефа местности и искусственных препятствий 2 Индикация режимов работы, активной сигнализации и отказа системы раннего предупреждения приближения к земле

Условные обозначения режимов работы, активной сигнализации и отказа системы раннего предупреждения приближения к земле - TAWS ([2] Рис. 16) приведены в Таблице 14.

Таблица 14. Условные обозначения режимов работы, активной сигнализации и отказа системы раннего предупреждения приближения к земле

Условное обозначение	Наименование
TERR ON	Режим раннего предупреждения о приближении к земле работоспособен и на дисплее включено отображение земной поверхности.
TERR OFF	Режим раннего предупреждения о приближении к земле и отображение земной поверхности отключен.
TERR TEST	Система раннего предупреждения приближения к земле находится в тестовом режиме.

Условное обозначение	Наименование
	Сигнализация режима раннего предупреждения о приближении к земле (звучит речевое сообщение, на дисплее отображается карта рельефа с зоной, вызвавшей срабатывание сигнализации).
	Сигнализация режима раннего предупреждения о приближении к искусственному препятствию (звучит речевое сообщение, на дисплее отображается карта рельефа с зоной, вызвавшей срабатывание сигнализации).
	Сигнализация об опасном сближении с земной поверхностью, для избежания столкновения с которой, требуется выполнить немедленный набор высоты и/или уклонение в сторону от препятствия.
	Сигнализация опасного сближения с искусственным препятствием, для избежания столкновения с которым, требуется выполнить немедленный набор высоты и/или уклонение в сторону от препятствия.
	Отказ режима раннего предупреждения о приближении к земле и отображения земной поверхности.

Контрольные вопросы к разделу 2.5

1. Где отображается информация от системы раннего предупреждения приближения к земле – TAWS?
2. Что означает надпись TERR ON белого цвета на черном фоне?
3. Что означает надпись TERR OFF белого цвета на черном фоне?
4. Что означает надпись TERR TEST желтого цвета на черном фоне?
5. Что означает надпись TERR AHEAD желтого цвета на черном фоне?
6. Что означает надпись OBST AHEAD желтого цвета на черном фоне?
7. Что означает надпись TERR AHEAD красного цвета на черном фоне?
8. Что означает надпись OBST AHEAD красного цвета на черном фоне?
9. Что означает надпись TERR FAIL желтого цвета на черном фоне?

2.6. Отображение информации от системы самолетовождения - FMS

Для всех страниц кадра FMS VCP строго предопределены функциональные зоны распределения информации и элементов управления, обеспечивающие однотипную организацию и регулярность расположения информации на всех страницах FMS VCP (Рис. 17).

На всех страницах кадра FMS VCP постоянно отображаются следующие элементы:

- меню навигации по основным разделам FMS с индикацией выбранного раздела [1] Рис. 17;
- меню навигации по страницам раздела FMS (при наличии страниц в разделе) с индикацией текущей выбранной страницы [2] Рис. 17;
- всплывающие кнопки подтверждения/отмены изменений в редактируемом плане полета [4] Рис. 17;
- индикатор выбранного плана полета и поле выбора работы с активным/запасным/вторичным планом полета [5] Рис. 17;

- кнопка быстрого доступа к меню активных сообщений FMS [6] Рис. 17;
- индикатор режима синхронизации приложений FMS и кнопка прямого доступа к странице INIT/MODE [7] Рис. 17.

Элементы, относящиеся к конкретной странице кадра FMS VCP располагаются в рабочей области страницы [3] Рис. 17.

Страницы FMS сгруппированы по разделам в соответствии с функциональным назначением. При переходе между разделами основного меню открывается первая страница подменю. Данные распределены на страницах раздела таким образом, чтобы наиболее важные и часто используемые данные располагаются на первых страницах подменю раздела, а вспомогательные и дополнительные данные – на последующих.

Для обеспечения моментального восприятия экипажем источника данных, от которого получена отображаемая на кадрах FMS VCP информация, принята цветовая кодировка символов. Цветовая кодировка шрифта представлена в Таблице 15.





Таблица 15. Цветовая кодировка шрифта кадра FMS VCP

Цвет шрифта	Описание
WHITE	Белый цвет используется для индикации автоматически рассчитанных параметров, которые не приводят к нарушению нормального выполнения заданного плана полета и не требуют от экипажа привлечения внимания или действий. Параметр отображается в белом цвете при нормальном функционировании системы, если значение рассчитано автоматически, либо получено из базы данных маршрутов авиакомпании, либо из навигационной базы данных, либо является значением по умолчанию.
GREY	Серый цвет используется для индикации вспомогательной неизменяемой информации. Параметр отображается в сером цвете, если является подписью к элементу ввода данных или управления или является единицей измерения.
MAGENTA	Цвет маджента используется для привлечения внимания к значимой оперативной информации. Параметр отображается в цвете маджента, если отображаемые данные относятся к активному ПППМ активного плана полета.
GREEN	Зеленый цвет используется для индикации параметров, введенных или измененных вручную/полученных из базы данных пилота, которые не приводят к нарушению нормального выполнения заданного плана полета и не требуют от экипажа привлечения внимания или дополнительных действий.
CYAN	Синий цвет используется для индикации параметров, относящихся к резервному или вторичному плану полета, которые не приводят к нарушению нормального выполнения плана полета.
AMBER	Янтарный цвет используется для индикации параметров, значение которых приводит к ненормальному функционированию системы или не может быть принято, требуется привлечение внимания и действия экипажа.

Информация, введенная экипажем вручную, визуальнo выделяется по сравнению с информацией, рассчитанной или подставленной FMS автоматически. Примеры использования цветовой кодировки для элементов ввода данных представлены в Таблице 16.






Таблица 16. Цветовая кодировка и размер шрифтов в полях ввода данных





Поле ввода	Описание
	Значение параметра отображается шрифтом белого цвета нормального размера: при работе с активным планом полета значение рассчитано автоматически, либо получено из базы данных маршрутов авиакомпании, либо из навигационной базы данных, либо является значением по умолчанию.
	Значение параметра отображается шрифтом зеленого цвета увеличенного размера: при работе с активным планом полета значение введено вручную.
	Значение параметра отображается шрифтом цвета маджента нормального размера: значение относится к активному ППМ активного плана полета, рассчитано автоматически, либо получено из базы данных маршрутов авиакомпании, либо из навигационной базы данных, либо является значением по умолчанию.
	Значение параметра отображается шрифтом цвета маджента увеличенного размера: значение относится к активному ППМ активного плана полета, введено вручную.
	Значение параметра отображается шрифтом синего цвета нормального размера: при работе с временным или вторичным планом полета значение рассчитано автоматически, либо получено из базы данных маршрутов авиакомпании, либо из навигационной базы данных, либо является значением по умолчанию.
	Значение параметра отображается шрифтом синего цвета увеличенного размера: при работе с временным или вторичным планом полета значение введено вручную.
	Значение параметра отображается шрифтом янтарного цвета нормального размера: значение, рассчитанное автоматически, либо получено из базы данных маршрутов авиакомпании, либо из навигационной базы данных, либо значение по умолчанию, приводит к нарушению нормального выполнения заданного плана полета.
	Значение параметра отображается шрифтом янтарного цвета увеличенного размера: значение, введенное вручную, приводит к нарушению нормального выполнения заданного плана полета.
	Значение параметра отображается прочерками белого цвета – поле ввода не заполнено (отсутствуют данные для подстановки по умолчанию, либо недостаточно данных для автоматического расчета и заполнения поля), параметр не является обязательным для минимально необходимой заполненности соответствующего ему раздела.

Поле ввода	Описание
	Значение параметра отображается прямоугольными символами белого цвета – поле ввода не заполнено (отсутствуют данные для подстановки по умолчанию, либо недостаточно данных для автоматического расчета и заполнения поля), параметр является обязательным для минимально необходимой заполненности соответствующего ему раздела.
	Единицы измерения для безразмерных величин или очевидных из контекста поля параметров не отображаются.
	Единица измерения отображается шрифтом серого цвета малого размера.
	В случае ввода в поле ввода значения, не удовлетворяющего допустимому диапазону или формату ввода, вокруг поля ввода отображается широкая рамка янтарного цвета.

Примеры использования цветовой кодировки для используемых на кадре FMS кнопок приведены в Таблице 17.




Таблица 17. Цветовая кодировка кнопок действий

Элемент	Описание
	Кнопки подтверждения/отмены внесения изменений в редактируемый план полета (отображаются только при изменении активного плана полета).
	Кнопки подтверждения/отмены внесения изменений в редактируемый план полета (отображаются только при изменении резервного или вторичного плана полета).
	Кнопка прямого доступа к странице INIT/MODE. Текст кнопки зависит от режима работы FMS и может отображаться в следующих вариантах: – надпись DUAL белого цвета с указателем, со стороны какого пилота активен статус "MASTER" - FMS работает в синхронном режиме – надпись INDEP янтарного цвета с указателем, со стороны какого пилота активен статус "MASTER" - FMS работает в независимом режиме.
	Кнопка является доступной для нажатия. Текст на кнопке отображается шрифтом белого цвета, рамка вокруг текста - белым цветом.
	Кнопка является недоступной для нажатия. Текст отображается шрифтом черного цвета, рамка вокруг текста - черным цветом.

Элемент	Описание
	Кнопка открытия всплывающего окна. Текст и двоеточие в конце отображаются шрифтом белого цвета, рамка вокруг текста - белым цветом.
	Кнопка открытия всплывающего окна, если значение, отображаемое на всплывающем окне, активируемым этой кнопкой, приводит к нарушению нормального выполнения заданного плана полета. Текст и двоеточие в конце отображаются шрифтом янтарного цвета, рамка вокруг текста - белым цветом.
	Кнопка прямого доступа к меню сообщений активного плана полета. Нажатие на кнопку приводит к открытию/закрытию всплывающего окна сообщений.
	Кнопка прямого доступа к меню сообщений вторичного или резервного плана полета. Нажатие на кнопку приводит к открытию/закрытию всплывающего окна сообщений.

Примеры использования цветовой кодировки для разделов кадра FMS VCP приведены в Таблице 18.

Таблица 18. Цветовая кодировка разделов кадра FMS VCP

Раздел меню	Описание
	Текущий выбранный раздел FMS.
	Раздел FMS, доступный для выбора и перехода.
	При возникновении предупреждающих сообщений – логотип раздела отображается в янтарном цвете. Экипажу рекомендуется перейти в указанный раздел для устранения причины возникновения сообщения

После инициализации работы системы максимальное количество полей ввода заполнены значениями по умолчанию. Страницы FMS VCP содержат минимальное необходимое количество полей для ввода данных вручную. Приоритетно используются поля выбора. Для тех случаев, когда значение по умолчанию не предусмотрено, в поле данных отображаются прочерки - если параметр не является обязательным для минимально необходимой заполненности соответствующего ему раздела, или прямоугольные символы - если параметр является обязательным.

В случае ввода в поле ввода не корректного значения, введенное значение не принимается системой, поле ввода данных остается в режиме редактирования с сохранением введенного значения, вокруг поля ввода отображается широкая рамка янтарного цвета. При выходе из поля ввода путем отмены ввода значения режим редактирования снимается, а параметр принимает предыдущее значение.

Сообщения системы FMS, отображаемые на кадре FMS VCP в случае наличия условий для возникновения этих сообщений, разделяются на следующие типы:

- предупреждающие системные, отображаемые в янтарном цвете - сообщают об ошибках заполнения активного плана полета;
- предупреждающие информационные, отображаемые в янтарном цвете - сообщают о том, что через некоторое время могут потребоваться действия экипажа;
- консультативные, отображаемые в белом цвете - информируют экипаж об изменении условий или режимов полета;
- сервисные, отображаемые в белом цвете - информируют экипаж о нарушениях работы взаимодействующего с FMS оборудования и влияющие на выполнение назначенных функций FMS.

Для оповещения экипажа о появлении активных сообщений FMS на комплексном кадре EWD отображается предупреждающее сообщение в виде надписи **NAV FMS MSG** янтарного цвета, на кадре ND в четвертой строке консультативных сообщений FMS - предупреждающее сообщение в виде надписи **FMS MSG** янтарного цвета (если в FMS есть активные предупреждающие сообщения) или в виде надписи **FMS MSG** белого цвета (если в FMS есть активные консультативные или сервисные сообщения). В случае возникновения предупреждающих, консультативных или сервисных сообщений, в поле кнопки быстрого доступа к меню активных сообщений FMS ([6] Рис. 17) отображается количество активных сообщений и текст первого по приоритету сообщения. Чтобы просмотреть весь перечень активных сообщений необходимо открыть меню активных сообщений FMS (Рис. 18), для чего необходимо активировать виртуальную кнопку прямого доступа к меню активных сообщений FMS.

Список сообщений, отображаемый в меню активных сообщений FMS, сортируется в соответствии со следующим приоритетом:

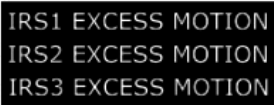
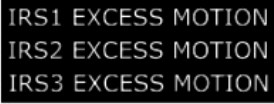

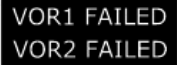
- предупреждающие (системные и информационные) сообщения по порядку возникновения от последнего к первому;
- консультативные сообщения по порядку возникновения от последнего к первому;
- сервисные сообщения по порядку возникновения от последнего к первому.

Перечень сообщений FMS на кадре FMS VCP по системам пилотажно-навигационного оборудования приведен в Таблице 19.

Таблица 19. Сообщения FMS на кадре FMS VCP

Сообщение	Логика формирования признака
Предупреждающие информационные сообщения FMS	
ACT NAVDB OUT OF DATE	Активная база данных NAVDB устарела.
AIR DATA LOST	Потеря данных от всех каналов системы измерения высотно-скоростных параметров.
ALT PRESS DISAGREE	Принятое от CDS значение давления опорной системы отсчета относительной высоты различается.
DME NAV LOST	Потеря данных от бортового радиодальномера - DME.
FMS INDEP MODE	FMS работает в независимом режиме.
FMS NAV INVALID	После взлета нет валидных данных от внешних навигационных источников в течение времени, превышающем 30 с.
FUEL DATA LOST	Потеря данных об остатке топлива от топливной системы.
GLN NAV LOST	Потеря данных от оборудования GLONASS.
GPS NAV LOST	Потеря данных от оборудования GPS.
ILS CONTROL LOST	Потеря передачи данных в ILS.
INIT FMS POS	На этапе предполетной подготовки начальные ТКМС отсутствуют в FMS, отсутствуют данные от навигационных датчиков.
IRS NAV LOST	Потеря данных от оборудования инерциальной навигационной системы - IRS.
IRS1 ALIGN FAIL IRS2 ALIGN FAIL IRS3 ALIGN FAIL	От IRS1 или IRS2 или IRS3 принят признак срыва выставки.
IRS1 ENTER HDG IRS2 ENTER HDG IRS3 ENTER HDG	От IRS1 или IRS2 или IRS3 принят запрос на передачу исходного курса.
IRS1 ENTER PPOS IRS2 ENTER PPOS IRS3 ENTER PPOS	От IRS1 или IRS2 или IRS3 принят запрос на передачу исходных координат.

Сообщение	Логика формирования признака
NO FMS NAVDB	От FMDBA принят признак отсутствия загруженных баз данных NAVDB.
NO FMS PDB	FMS не взаимодействует с базой данных пилота - PILOT DB.
POSITION SHIFT	После смены навигационного режима FMS, ТКМС изменились более чем на 1 nm.
UNABLE RNP	Текущее значение ANP превышает RNP текущего участка активного плана полета. FMS прогнозирует нарушение RNP.
VOR NAV LOST	Потеря данных от оборудования VOR.
Консультативные сообщения FMS	
ACT NAVDB END NEXT DAY	До окончания срока действия активной базы данных NAVDB осталось менее 24 часов.
Сервисные сообщения FMS	
ADC1 FAILED ADC2 FAILED ADC3 FAILED	Потеря данных от СИВСП 1 или СИВСП 2 или СИВСП 3.
AFCS1 FAILED AFCS2 FAILED	Потеря связи с каналом 1 КСУ или каналом 2 КСУ.
DME1 FAILED DME2 FAILED	Потеря данных от DME 1 или DME 2.
FUEL1 FAILED FUEL2 FAILED	Потеря данных о расходе топлива МСУ 1 или МСУ 2.
GLN1 FAILED GLN2 FAILED	Потеря данных от GLN 1 или GLN 2.
GPS1 FAILED GPS2 FAILED	Потеря данных от GPS 1 или GPS 2.
ILS1 FAILED ILS2 FAILED	Потеря данных от ILS 1 или ILS 2.

Сообщение	Логика формирования признака
	От IRS 1 или IRS 2 или IRS 3 получен признак срыва выставки из-за резкого движения.
	Потеря данных от IRS 1 или IRS 2 или IRS 3.
	База магнитных склонений устарела.
	Потеря данных от VOR 1 или VOR 2.

Система FMS также формирует данные для индикации маршрутной информации на навигационном ND и пилотажном PFD кадрах.

На пилотажном кадре PFD (Рис. 19) отображается следующая информация FMS:

- индекс и числовое значение заданной скорости/числа Маха;
- индекс и числовое значение заданной высоты;
- индексы отклонения по курсу и глиссаде;
- заданный маршрут (план полета);
- индикация ведущего канала FMS;
- частота радионавигационного средства/следующего ППМ;
- индикация заданного направления;
- расстояние до радионавигационного средства/следующего ППМ.

На навигационном кадре (Рис. 20) отображается следующая информация FMS:

- заданный маршрут (план полета);
- блок данных маршрутной карты (ППМ и траектории планов полета, аэродромы, радионавигационные средства, зоны ожидания);
- величина бокового уклонения от заданной линии пути;
- данные об активном ППМ (идентификатор ППМ, курс на ППМ, расстояние до ППМ, ожидаемое время пролета ППМ);
- вертикальный профиль полета;
- информационные сообщения FMS.

Блок информационных сообщений FMS отображается в правом верхнем углу кадра ND на четырех строках, расположенных друг под другом. Все сообщения разделены по функциональному смыслу на предупреждающие и консультативные сообщения, которые отображаются в соответствующих им строках.

Перечень сообщений FMS на кадре ND по системам пилотажно-навигационного оборудования в порядке приоритета приведен в Таблице 20.

Таблица 20. Сообщения FMS на кадре ND

Сообщение	Логика включения/отключения сообщения
Предупреждающие сообщения (в первой строке)	
UNABLE RNP	Текущее значение ANP превышает RNP текущего участка активного плана полета. FMS прогнозирует нарушение RNP.
INIT FMS POS	На этапе предполетной подготовки начальные ТКМС отсутствуют в FMS, отсутствуют данные от навигационных датчиков.
IRS LOST	Отсутствуют данные координат от всех источников IRS.
GNSS LOST	Отсутствуют данные координат от всех источников GLONASS.
INDEP MODE	FMS работает в независимом режиме.
NO NAVDB	Базы данных NAVDB отсутствуют или не установлена связь с приложением FMDBA.
Консультативные сообщения (во второй строке)	
NO FPLN	Введенных в активный план полета данных недостаточно для формирования маршрута и траектории полета.
NO PDB	База данных PDB не обнаружена.
Консультативные сообщения (в третьей строке)	
ACT MODE	В FMS имеется активный модифицированный план полета.
Консультативные сообщения (в четвертой строке)	
FMS MSG	В FMS есть активные предупреждающие сообщения.
FMS MSG	В FMS есть активные консультативные или сервисные сообщения.



Рисунок 17. Типовая страница кадра FMS VCP

Условные обозначения к Рис. 17:

- | | |
|---|--|
| 1 Меню навигации по основным разделам FMS с индикацией выбранного раздела | 5 Индикатор выбранного плана полета и поле выбора работы с активным/запасным/вторичным планом полета |
| 2 Меню навигации по страницам раздела FMS с индикацией текущей выбранной страницы | 6 Кнопка быстрого доступа к меню активных сообщений FMS |
| 3 Рабочая зона страницы FMS | 7 Индикатор режима синхронизации приложений FMS и кнопка прямого доступа к странице INIT/MODE. |
| 4 Всплывающие кнопки подтверждения/отмены изменений в редактируемом плане полета | |

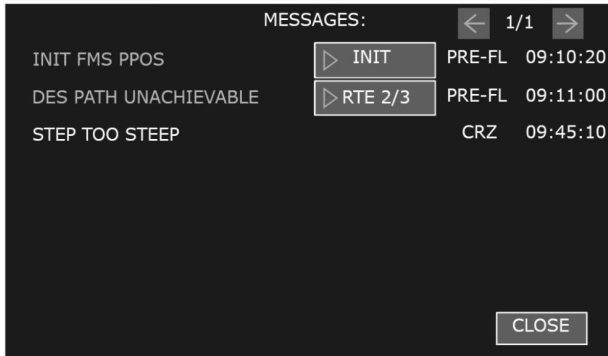


Рисунок 18. Меню активных сообщений FMS



Рисунок 19. Индикация системы FMS на кадре PFD

Условные обозначения к Рис. 19:

- | | |
|---|--|
| 1 Индекс и числовое значение заданной высоты | 5 Индикация данных текущего участка маршрута |
| 2 Индекс отклонения по вертикали от вертикальной траектории | 6 Индекс и числовое значение заданной скорости/числа М |
| 3 Индекс отклонения по горизонтали от линии маршрута | 7 Индикация заданного маршрута |
| 4 Индикация ведущего канала FMS | |

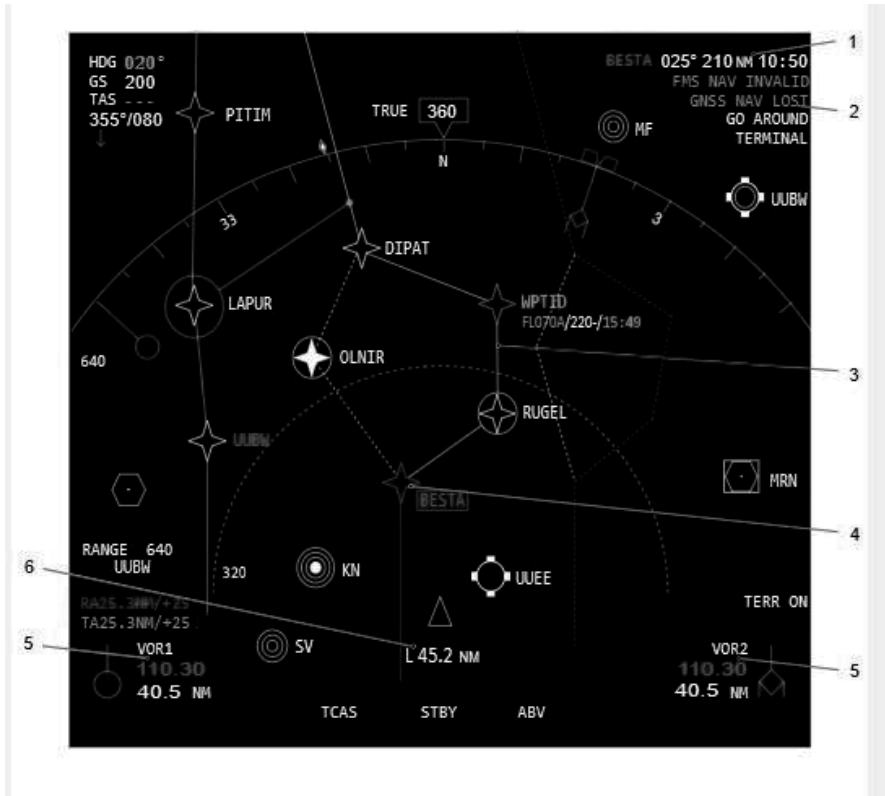


Рисунок 20. Индикация системы FMS на кадре ND

Условные обозначения к Рис. 20:

- | | |
|---|---|
| 1 Индикация данных о следующем пункте маршрута | 4 Индикация метки следующего пункта маршрута |
| 2 Сообщения FMS | 5 Тип и частота выбранного FMS радиосредства |
| 3 Индикация заданного маршрута в горизонтальной плоскости | 6 Индикация бокового отклонения от линии заданного пути |

Контрольные вопросы к разделу 2.6

1. Что строго предопределено для всех страниц кадра FMS VCP?
2. Какой элемент отображается на всех страницах кадра FMS VCP?
3. Где располагаются элементы, относящиеся к конкретной странице кадра FMS VCP?
4. Как сгруппированы страницы FMS?
5. Что происходит при переходе между разделами основного меню страницы FMS?
6. Как распределены данные на страницах раздела FMS?
7. Что предусмотрено для обеспечения моментального восприятия экипажем источника данных, от которого получена отображаемая на кадрах FMS VCP информация?
8. Для чего предусмотрен белый цвет шрифта кадра FMS VCP?
9. Для чего предусмотрен серый цвет шрифта кадра FMS VCP?
10. Для чего предусмотрен цвет маджента шрифта кадра FMS VCP?
11. Для чего предусмотрен зеленый цвет шрифта кадра FMS VCP?
12. Для чего предусмотрен синий цвет шрифта кадра FMS VCP?
13. Для чего предусмотрен янтарный цвет шрифта кадра FMS VCP?
14. Как различается информация, введенная экипажем вручную, по сравнению с информацией, рассчитанной или подставленной FMS автоматически?
15. Что означает белый цвет цифровой надписи на черном фоне кадра FMS VCP?
16. Что означает зеленый цвет цифровой надписи на черном фоне кадра FMS VCP?
17. Что означает цвет маджента цифровой надписи на черном фоне кадра FMS VCP?
18. Что означает цвет маджента цифровой надписи увеличенного размера на черном фоне кадра FMS VCP?
19. Что означает синий цвет цифровой надписи на черном фоне кадра FMS VCP?
20. Что означает синий цвет цифровой надписи увеличенного размера на черном фоне кадра FMS VCP?
21. Что означает желтый цвет цифровой надписи на черном фоне кадра FMS VCP?
22. Что означает желтый цвет цифровой надписи увеличенного размера на черном фоне кадра FMS VCP?
23. Что означают прочерки белого цвета на черном фоне кадра FMS VCP?
24. Что означают прямоугольные символы белого цвета на черном фоне кадра FMS VCP?
25. Как отображаются единицы измерения для безразмерных величин или очевидных из контекста поля параметров в кадре FMS VCP?
26. Как отображается единица измерения в кадре FMS VCP?
27. Что происходит в случае ввода в поле ввода значения, не удовлетворяющего допустимому диапазону или формату ввода в кадре FMS VCP?
28. Что означают надписи EXEC зеленого цвета и CANCEL белого цвета в прямоугольниках серого цвета в кадре FMS VCP?
29. Что означают надписи STORE и UNDO синего цвета в прямоугольниках серого цвета в кадре FMS VCP?
30. Что означает надпись DUAL белого цвета с белым треугольником слева в кадре FMS VCP?
31. Что означает надпись INDEP желтого цвета с зеленым треугольником справа в кадре FMS VCP?
32. Что означает надпись EXIT HOLD белого цвета на сером фоне в кадре FMS VCP?
33. Что означает надпись EXIT HOLD черного цвета на сером фоне в кадре FMS VCP?
34. Что означает надпись RAIM белого цвета с двоеточием на сером фоне в кадре FMS VCP?
35. Что означает надпись CONFIG желтого цвета на сером фоне в кадре FMS VCP?

36. Что означает надпись желтого цвета в белой рамке на черном фоне в кадре FMS VCP?
37. Что означает надпись синего цвета в белой рамке на черном фоне в кадре FMS VCP?
38. Что означает зеленый прямоугольник с графиком и надписью PERF под чертой в кадре FMS VCP?
39. Что означает серый прямоугольник с рисунком и надписью FPLN под чертой в кадре FMS VCP?
40. Что означает серый прямоугольник с рисунком и надписью DEP под чертой в кадре FMS VCP?
41. Что происходит после инициализации работы системы FMS?
42. Что происходит в случае ввода в поле ввода не корректного значения?
43. Что происходит в случае ввода в поле ввода не корректного значения?
44. Каковы типы сообщений системы FMS, отображаемых на кадре FMS VCP?
45. Что происходит для оповещения экипажа о появлении активных сообщений FMS?
46. Что происходит для оповещения экипажа о появлении активных сообщений FMS?
47. Что происходит для оповещения экипажа о появлении активных сообщений FMS?
48. Что происходит для оповещения экипажа о появлении активных сообщений FMS?
49. Что происходит для оповещения экипажа о появлении активных сообщений FMS?
50. Как сортируется список сообщений, отображаемый в меню активных сообщений FMS?
51. Как сортируется список сообщений, отображаемый в меню активных сообщений FMS?
52. Как сортируется список сообщений, отображаемый в меню активных сообщений FMS?
53. Что означает надпись ACT NAVDB OUT OF DATE желтого цвета на черном фоне?
54. Что означает надпись AIR DATA LOST желтого цвета на черном фоне?
55. Что означает надпись ALT PRESS DISAGREE желтого цвета на черном фоне?
56. Что означает надпись DME NAV LOST желтого цвета на черном фоне?
57. Что означает надпись FMS INDEP MOD желтого цвета на черном фоне?
58. Что означает надпись FMS NAV INVALID желтого цвета на черном фоне?
59. Что означает надпись FUEL DATA LOST желтого цвета на черном фоне?
60. Что означает надпись GLN NAV LOST желтого цвета на черном фоне?
61. Что означает надпись GPS NAV LOST желтого цвета на черном фоне?
62. Что означает надпись ILS CONTROL LOST желтого цвета на черном фоне?
63. Что означает надпись INIT FMS POS желтого цвета на черном фоне?
64. Что означает надпись IRS NAV LOST желтого цвета на черном фоне?
65. Что означает надписи IRS1 ENTER HDG, IRS2 ENTER HDG, IRS3 ENTER HDG желтого цвета на черном фоне?
66. Что означает надписи IRS1 ALIGN FAIL, IRS2 ALIGN FAIL, IRS3 ALIGN FAIL желтого цвета на черном фоне?
67. Что означает надписи IRS1 ENTER PPOS, IRS2 ENTER PPOS, IRS3 ENTER PPOS желтого цвета на черном фоне?
68. Что означает надпись NO FMS NAVDB желтого цвета на черном фоне?
69. Что означает надпись NO FMS PDB желтого цвета на черном фоне?
70. Что означает надпись POSITION SHIFT желтого цвета на черном фоне?
71. Что означает надпись UNABLE PNP желтого цвета на черном фоне?
72. Что означает надпись VOR NAV LOST желтого цвета на черном фоне?
73. Что означает надпись ACT NAVDB END NEXT DAY белого цвета на черном фоне?
74. Что означает надпись ADC1 FAILED, ADC2 FAILED, ADC 3 FAILED белого цвета на черном фоне?

75. Что означает надпись AFCS1 FAILED, AFCS2 FAILED белого цвета на черном фоне?
76. Что означает надпись DME1 FAILED, DME2 FAILED белого цвета на черном фоне?
77. Что означает надпись FUEL1 FAILED, FUEL2 FAILED белого цвета на черном фоне?
78. Что означает надпись GLN1 FAILED, GLN2 FAILED белого цвета на черном фоне?
79. Что означает надпись GPS1 FAILED, GPS2 FAILED белого цвета на черном фоне?
80. Что означает надпись ILS1 FAILED, ILS2 FAILED белого цвета на черном фоне?
81. Что означает надпись IRS1 EXCESS MOTION, IRS2 EXCESS MOTION, IRS3 EXCESS MOTION белого цвета на черном фоне?
82. Что означает надпись IRS1 EXCESS MOTION, IRS2 EXCESS MOTION, IRS3 EXCESS MOTION белого цвета на черном фоне?
83. Что означает надпись MAGVAR OUT OF DATE белого цвета на черном фоне?
84. Что означает надпись VOR1 FAILED, VOR2 FAILED белого цвета на черном фоне?
85. Какая система формирует данные для индикации маршрутной информации на навигационном ND и пилотажном PFD кадрах?
86. Какая информация от FMS отображается на пилотажном кадре PFD?
87. Какая информация от FMS отображается на навигационном кадре ND?
88. Где отображается блок информационных сообщений FMS?
89. Как разделены сообщения FMS?
90. Что означает сообщение UNABLE RNP желтого цвета на черном фоне на кадре ND от FMS?
91. Что означает сообщение INIT FMS POS желтого цвета на черном фоне на кадре ND от FMS?
92. Что означает сообщение IRS LOST желтого цвета на черном фоне на кадре ND от FMS?
93. Что означает сообщение GNSS LOST желтого цвета на черном фоне на кадре ND от FMS?
94. Что означает сообщение INDEP MODE желтого цвета на черном фоне на кадре ND от FMS?
95. Что означает сообщение NO NAVDB желтого цвета на черном фоне на кадре ND от FMS?
96. Что означает сообщение NO FPLN желтого цвета на черном фоне на кадре ND от FMS?
97. Что означает сообщение NO PDB желтого цвета на черном фоне на кадре ND от FMS?
98. Что означает сообщение ACT MODE желтого цвета на черном фоне на кадре ND от FMS?
99. Что означает сообщение FMS MSG желтого цвета на черном фоне на кадре ND от FMS?
100. Что означает сообщение FMS MSG белого цвета на черном фоне на кадре ND от FMS?

2.7. Описание символов пилотажного кадра многофункционального индикатора резервных приборов

В рабочем режиме на дисплее многофункционального индикатора резервных приборов Рис. 21 отображаются следующие элементы:

- мнемосимвол самолета [1] Рис. 21;
- сфера пространственного положения [2] Рис. 21;

- шкала угла тангажа [3] Рис. 21;
- индекс боковой перегрузки (скольжения) [4] Рис. 21;
- индекс угла крена [5] Рис. 21;
- шкала угла крена [6] Рис. 21;
- шкала отклонения от глиссады [7] Рис. 21;
- индекс отклонения от глиссады [8] Рис. 21;
- шкала отклонения от курса посадки [9] Рис. 21;
- индекс отклонения от курса посадки [10] Рис. 21;
- счетчик курса [11] Рис. 21;
- шкала курса [12] Рис. 21;
- признак индикации истинного курса самолета [13] Рис. 21;
- шкала приборной скорости [14] Рис. 21;
- счетчик приборной скорости [15] Рис. 21;
- указатель диапазона скоростей, превышающих значение максимальной эксплуатационной скорости [16] Рис. 21;
- счетчик числа М [17] Рис. 21;
- счетчик вертикальной скорости с указателем направления полета самолета в вертикальной плоскости [18] Рис. 21;
- шкала барометрической высоты [19] Рис. 21;
- счетчик барометрической высоты в метрах [20] Рис. 21;
- счетчик барометрической высоты в футах [21] Рис. 21;
- указатель единиц измерения барокоррекции [22] Рис. 21;
- счетчик числового значения барокоррекции [23] Рис. 21;
- указатель типа барокоррекции [24] Рис. 21;
- указатель в направлении горизонта [25] Рис. 21;
- меню настройки индикации [26] Рис. 21.

Индексы отклонения от глиссады и от курса посадки отображаются в виде ромба, полностью залитого зеленым цветом, если текущее значение отклонения находится в пределах диапазона индикации. Если текущее значение отклонения находится за пределами диапазона индикации, индексы отклонения от глиссады и от курса посадки отображаются в виде ромба зеленого цвета без заливки внутри периметра и указывают на округность, соответствующую значению ближайшей границы диапазона индикации.

Числовое значение приборной скорости отображается на шкале приборной скорости напротив мнемосимвола самолета в рамке изменяемого цвета в виде трехзначного числа. Шаг дискретности - 1 kt, диапазон индикации - от 30 kt до 450 kt. На земле при значении скорости меньше 30 kt отображается знак 0. Если текущее значение приборной скорости выше максимального значения эксплуатационной скорости, рамка счетчика приборной скорости отображается красным цветом.

Счетчик числа М отображается в верхнем правом углу. Шаг дискретности - 0,01 М, диапазон индикации - от 0 М до 0,9 М. Если текущее значение числа М выше максимального значения эксплуатационного числа М, рамка счетчика числа М отображается красным цветом.

Счетчик вертикальной скорости отображается в верхнем левом углу. Шаг дискретности - 50 фут/мин, диапазон индикации - от минус 9900 фут/мин до 9900 фут/мин. Перед значением вертикальной скорости отображается стрелка, указывающая на направление полета в вертикальной плоскости.

Числовое значение барометрической высоты отображается на шкале барометрической высоты напротив мнемосимвола самолета в рамке в виде пятизначного (для положительных значений) или четырехзначного (для отрицательных значений) числа. Шаг дискретности 20 футов, диапазон индикации - от минус 2015 футов до 50080 футов. Отрицательное значение обозначается вертикальной надписью NEG в рамке слева от значения высоты.

Числовое значение высоты в метрах отображается над рамкой, в которой отображается высота в футах в виде пятизначного числа, без знака или со знаком минус в рамке. Шаг дискретности - 10 метров, диапазон индикации - от минус 614 метров до 15264 метров. Для отображения значений высоты в метрах необходимо нажать кнопку ALT FT/ALT MTR на пульте управления САУ.

Контрольные вопросы к разделу 2.7

1. Какой элемент отображается в рабочем режиме на дисплее многофункционального индикатора резервных приборов?
2. Как отображаются индексы отклонения от глиссады и от курса посадки на дисплее многофункционального индикатора резервных приборов?
3. Как отображается числовое значение приборной скорости на дисплее многофункционального индикатора резервных приборов?
4. Как отображается счетчик числа М на дисплее многофункционального индикатора резервных приборов?
5. Как отображается счетчик вертикальной скорости на дисплее многофункционального индикатора резервных приборов?
6. Как отображается числовое значение барометрической высоты на дисплее многофункционального индикатора резервных приборов?
7. Как отображается числовое значение высоты в метрах на дисплее многофункционального индикатора резервных приборов?

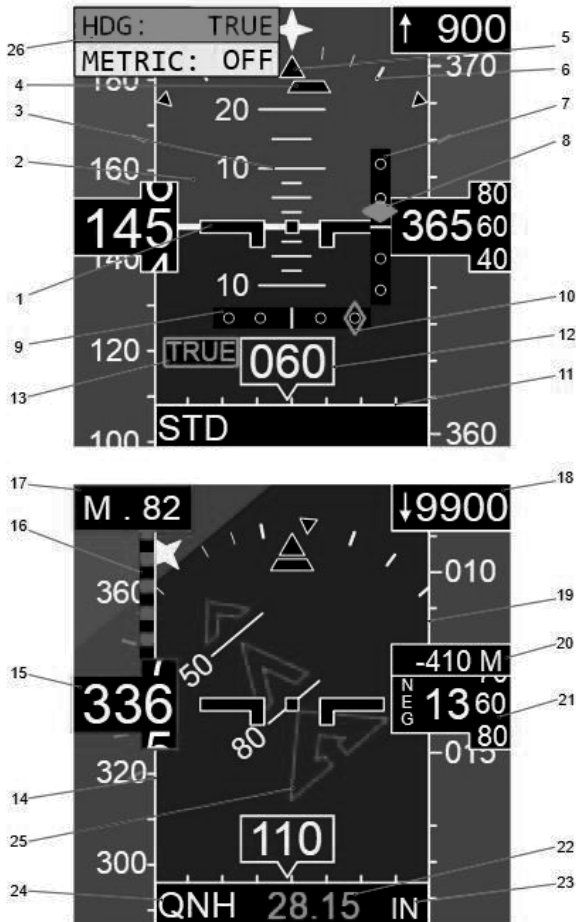


Рисунок 21. Пилотажный кадр многофункционального индикатора резервных приборов

Условные обозначения к Рис. 21:

- | | |
|--|---|
| 1 Мнемосимвол самолета | 14 Шкала приборной скорости |
| 2 Сфера пространственного положения | 15 Счетчик приборной скорости |
| 3 Шкала угла тангажа | 16 Указатель диапазона скоростей, превышающих значение максимальной эксплуатационной скорости |
| 4 Индекс боковой перегрузки (скольжения) | 17 Счетчик числа M |
| 5 Индекс угла крена | 18 Счетчик вертикальной скорости |
| 6 Шкала угла крена | 19 Шкала барометрической высоты |

7 Шкала отклонения от глиссады	20 Счетчик барометрической высоты в метрах
8 Индекс отклонения от глиссады	21 Счетчик барометрической высоты в футах
9 Шкала отклонения от курса посадки	22 Указатель единиц измерения барокоррекции
10 Индекс отклонения от курса посадки	23 Счетчик числового значения барокоррекции
11 Счетчик курса	24 Указатель типа барокоррекции
12 Шкала курса	25 Указатель в направлении горизонта
13 Признак индикации истинного курса самолета	26 Меню настройки индикации

2.8. Индикация систем пилотажно-навигационного оборудования на комплексном кадре EWD

В рабочем режиме на кадре EWD отображаются следующие элементы:

- в зоне для индикации первичных и вторичных параметров двигателей – полная [1] Рис. 22 и наружная [2] Рис. 22 температуры воздуха;
- на сигнальном поле - аварийные, предупреждающие и уведомляющие текстовые сообщения (Таблица 22).

Обозначение полной температуры воздуха [1] Рис. 22 постоянно отображается в виде надписи TAT светло-серого цвета. Единица измерения постоянно отображается в виде надписи °C светло-серого цвета. Числовое значение полной температуры воздуха может отображаться в следующих вариантах:

- двухзначное число со знаком минус или без знака, для положительных значений, белого цвета без лидирующих нулей, с выравниванием по центру - при достоверности параметра;
- три прочерка янтарного цвета – при недостоверности параметра.

Обозначение наружной температуры воздуха [2] Рис. 22 постоянно отображается в виде надписи SAT светло-серого цвета. Единица измерения постоянно отображается в виде надписи °C светло-серого цвета. Числовое значение наружной температуры воздуха может отображаться в следующих вариантах:

- двухзначное число со знаком минус или со знаком плюс белого цвета без лидирующих нулей, с правым выравниванием - при достоверности параметра;
- три прочерка янтарного цвета – при недостоверности параметра.

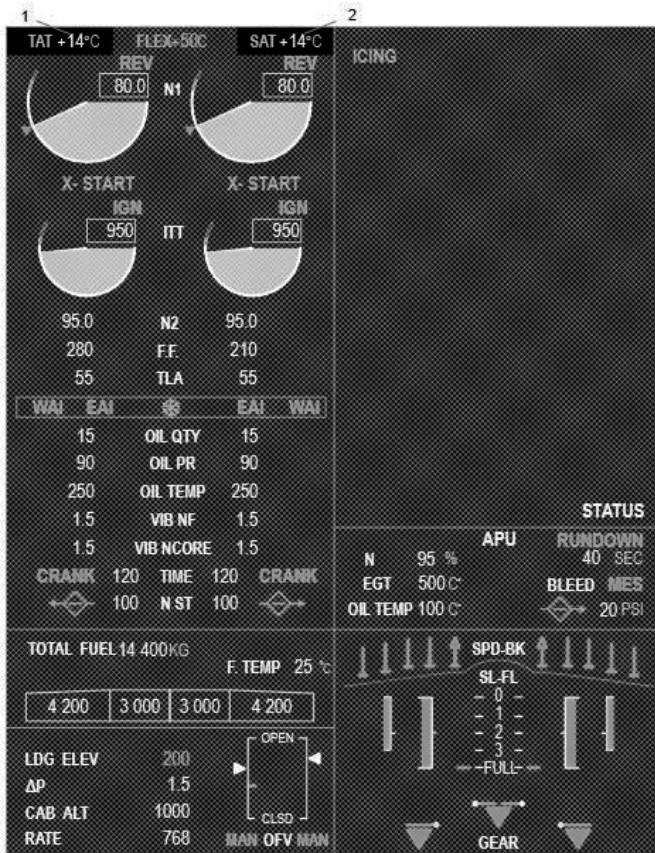


Рисунок 22. Индикация полной и наружной температуры воздуха

Условные обозначения к Рис. 22:

- 1 Индикация полной температуры воз- 2 Индикация наружной температуры воз-
духа духа

При появлении отказов в работе пилотажно-навигационного оборудования:

- на сигнальном поле кадра EWD появляются аварийные, предупреждающие и уведомляющие сообщения (Таблица 22);
- включаются два светосигнальных индикатора WARN или CAUT;
- звучат удары колокола (Таблица 22).

В случае снятия условий, вызвавших появление аварийных или предупреждающих сообщений, сообщение перед удалением с сигнального поля кадра EWD окрашивается в белый цвет на 5 с.

Перечень сообщений на кадре EWD по системам пилотажно-навигационного оборудования приведены в Таблица 21.

Таблица 21. Перечень сообщений на кадре EWD по системам пилотажно-навигационного оборудования

Текстовое сообщение на EWD (CAS message)	Категория сообщения	Описание события	ЦСО	Звуковой сигнал или речевое сообщение	Примечание
Перечень сообщений по системе измерения высотно-скоростных параметров					
NAV ADS 1+2+3 FAULT	Warning	Отказ всех каналов системы измерения высотно-скоростных параметров	WARN	Два удара колокола	
NAV ADS 1 FAULT	Caution	Отказ первого канала системы измерения высотно-скоростных параметров	CAUT	Один удар колокола	
NAV ADS 2 FAULT	Caution	Отказ второго канала системы измерения высотно-скоростных параметров	CAUT	Один удар колокола	
NAV ADS 3 FAULT	Caution	Отказ третьего канала системы измерения высотно-скоростных параметров	CAUT	Один удар колокола	
NAV ADS 1+2 FAULT	Caution	Отказ первого и второго канала системы измерения высотно-скоростных параметров	CAUT	Один удар колокола	
NAV ADS 1+3 FAULT	Caution	Отказ первого и третьего канала системы измерения высотно-скоростных параметров	CAUT	Один удар колокола	
NAV ADS 2+3 FAULT	Caution	Отказ второго и третьего канала системы измерения высотно-скоростных параметров	CAUT	Один удар колокола	
NAV ADS 1 HTR FAULT	Caution	Отказ обогрева одного из датчиков первого канала системы измерения высотно-скоростных параметров	CAUT	Один удар колокола	
NAV ADS 2 HTR FAULT	Caution	Отказ обогрева одного из датчиков второго канала системы измерения высотно-скоростных параметров	CAUT	Один удар колокола	
NAV ADS 3 HTR FAULT	Caution	Отказ обогрева одного из датчиков третьего канала системы измерения высотно-скоростных параметров	CAUT	Один удар колокола	

Текстовое сообщение на EWD (CAS message)	Категория сообщения	Описание события	ЦСО	Звуковой сигнал или речевое сообщение	Примечание
NAV ADS 1 HTR MIN	Caution	Минимальный обогрев датчиков первого канала системы измерения высотно-скоростных параметров во время полета	CAUT	Один удар колокола	
NAV ADS 2 HTR MIN	Caution	Минимальный обогрев датчиков второго канала системы измерения высотно-скоростных параметров во время полета	CAUT	Один удар колокола	
NAV ADS 3 HTR MIN	Caution	Минимальный обогрев датчиков третьего канала системы измерения высотно-скоростных параметров во время полета	CAUT	Один удар колокола	
NAV SPEED DISAGREE	Caution	Расхождение в показаниях скорости между тремя каналами системы измерения высотно-скоростных параметров	CAUT	Один удар колокола	
NAV AOA DISAGREE	Caution	Расхождение данных по углу атаки между тремя каналами системы измерения высотно-скоростных параметров	CAUT	Один удар колокола	
NAV BARO SET DISAGREE	Caution	Расхождение в показаниях барокоррекции у КВС и второго пилота	CAUT	Один удар колокола	Задержка на выдачу сообщения 10 с
NAV ALT DISAGREE	Caution	Расхождение в показаниях высотомеров между тремя каналами системы измерения высотно-скоростных параметров	CAUT	Один удар колокола	
ADS 3 CAPT	Memo	КВС получает информацию о высотно-скоростных параметрах от третьего канала	Нет		
ADS 3 F/O	Memo	Второй пилот получает информацию о высотно-скоростных параметрах от третьего канала	Нет		
Перечень сообщений по интегрированной системе резервных приборов					

Текстовое сообщение на EWD (CAS message)	Категория сообщения	Описание события	ЦСО	Звуковой сигнал или речевое сообщение	Примечание
NAV STBY FAULT	Caution	Отказ индикатора резервных приборов	CAUT	Один удар колокола	
NAV STBY HTR FAULT	Caution	Отказ обогрева приемника полного давления	CAUT	Один удар колокола	
Перечень сообщений по интегрированной навигационной системе					
NAV ILS 1+2 FAULT	Caution	Отказ двух каналов средств обеспечения посадки и руления	CAUT	Один удар колокола	
NAV ILS 1 FAULT	Caution	Отказ первого канала средств обеспечения посадки и руления	CAUT	Один удар колокола	
NAV ILS 2 FAULT	Caution	Отказ второго канала средств обеспечения посадки и руления	CAUT	Один удар колокола	
NAV MB 1 FAULT	Advisory	Отказ первого канала определения пролета маркерных маяков	Нет		
NAV MB 2 FAULT	Advisory	Отказ второго канала определения пролета маркерных маяков	Нет		
NAV MB 1+2 FAULT	Caution	Отказ двух каналов определения пролета маркерных маяков	CAUT	Один удар колокола	
NAV GLS 1 FAULT	Caution	Отказ первого канала GLS интегрированной навигационной системы	CAUT	Один удар колокола	
NAV GLS 2 FAULT	Caution	Отказ второго канала GLS интегрированной навигационной системы	CAUT	Один удар колокола	
NAV GLS 1+2 FAULT	Caution	Отказ первого и второго канала GLS интегрированной навигационной системы	CAUT	Один удар колокола	
NAV VOR 1 FAULT	Caution	Отказ первого канала VOR интегрированной навигационной системы	CAUT	Один удар колокола	
NAV VOR 2 FAULT	Caution	Отказ второго канала VOR интегрированной навигационной системы	CAUT	Один удар колокола	

Текстовое сообщение на EWD (CAS message)	Категория сообщения	Описание события	ЦСО	Звуковой сигнал или речевое сообщение	Примечание
NAV VOR 1+2 FAULT	Caution	Отказ первого и второго канала VOR интегрированной навигационной системы	CAUT	Один удар колокола	
NAV GPS 1 FAULT	Caution	Отказ первого канала GPS интегрированной навигационной системы	CAUT	Один удар колокола	
NAV GPS 2 FAULT	Caution	Отказ второго канала GPS интегрированной навигационной системы	CAUT	Один удар колокола	
NAV GPS 1+2 FAULT	Caution	Отказ первого и второго канала GPS интегрированной навигационной системы	CAUT	Один удар колокола	
Перечень сообщений инерциальной навигационной системе					
NAV IRS 1+2+3 FAULT	Warning	Отказ всех каналов инерциальной навигационной системы	WARN	Два удара колокола	
NAV IRS 1 FAULT	Caution	Отказ первого канала инерциальной навигационной системы или рассогласование со вторым и третьим каналом	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS 2 FAULT	Caution	Отказ второго канала инерциальной навигационной системы или рассогласование с первым и третьим каналом	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS 3 FAULT	Caution	Отказ третьего канала инерциальной навигационной системы или рассогласование с первым и вторым каналом	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS 1+2 FAULT	Caution	Отказ первого и второго каналов инерциальной навигационной системы	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS 1+3 FAULT	Caution	Отказ первого и третьего канала инерциальной навигационной системы	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS 2+3 FAULT	Caution	Отказ второго и третьего канала инерциальной навигационной системы	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS	Caution	Как минимум в одном канале	CAUT	Один удар	

Текстовое сообщение на EWD (CAS message)	Категория сообщения	Описание события	ЦСО	Звуковой сигнал или речевое сообщение	Примечание
NOT ALIGNED		инерциальной навигационной системы выставка не завершена		колокола	
NAV HDG DISAGREE	Caution	Рассогласование в показаниях курса между тремя каналами, в том числе и с резервным	CAUT	Один удар колокола	
NAV ATT DISAGREE	Caution	Рассогласование в показаниях крена и тангажа между тремя каналами, в том числе и с резервным	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS 1 ATT ONLY	Caution	Первый канал инерциальной навигационной системы работает в режиме "Курсовертикаль"	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS 2 ATT ONLY	Caution	Второй канал инерциальной навигационной системы работает в режиме "Курсовертикаль"	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS 3 ATT ONLY	Caution	Третий канал инерциальной навигационной системы работает в режиме "Курсовертикаль"	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS 1+2 ATT ONLY	Caution	Первый и второй канал инерциальной навигационной системы работает в режиме "Курсовертикаль"	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS 1+3 ATT ONLY	Caution	Первый и третий канал инерциальной навигационной системы работает в режиме "Курсовертикаль"	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS 2+3 ATT ONLY	Caution	Второй и третий канал инерциальной навигационной системы работает в режиме "Курсовертикаль"	CAUT	Один удар колокола	
NAV IRS 1+2+3 ATT ONLY	Caution	Три канала инерциальной навигационной системы работает в режиме "Курсовертикаль"	CAUT	Один удар колокола	
IRS TTN 6	Memo	Наибольшее оставшееся время до перехода как минимум од-	Нет		

Текстовое сообщение на EWD (CAS message)	Категория сообщения	Описание события	ЦСО	Звуковой сигнал или речевое сообщение	Примечание
		ного из каналов инерциальной навигационной системы в режим NAV больше или равно шести минутам			
IRS TTN 5	Мемо	Наибольшее оставшееся время до перехода как минимум одного из каналов инерциальной навигационной системы в режим NAV больше или равно пяти минутам	Нет		
IRS TTN 4	Мемо	Наибольшее оставшееся время до перехода как минимум одного из каналов инерциальной навигационной системы в режим NAV больше или равно четырем минутам	Нет		
IRS TTN 3	Мемо	Наибольшее оставшееся время до перехода как минимум одного из каналов инерциальной навигационной системы в режим NAV больше или равно трем минутам	Нет		
IRS TTN 2	Мемо	Наибольшее оставшееся время до перехода как минимум одного из каналов инерциальной навигационной системы в режим NAV больше или равно двум минутам	Нет		
IRS TTN 1	Мемо	Наибольшее оставшееся время до перехода как минимум одного из каналов инерциальной навигационной системы в режим NAV больше или равно одной минуте	Нет		
IRS 3 CAPT	Мемо	КВС получает информацию о пространственном положении самолета от третьего канала	Нет		
IRS 3 F/O	Мемо	Второй пилот получает информацию о пространственном положении самолета от третьего канала	Нет		

Текстовое сообщение на EWD (CAS message)	Категория сообщения	Описание события	ЦСО	Звуковой сигнал или речевое сообщение	Примечание
Перечень сообщений метеонавигационной РЛС					
WXR FAULT	Caution	Отказ метеонавигационной РЛС	CAUT	Один удар колокола	
WXR TGT DET	Caution	Метеонавигационная РЛС обнаружила опасное метеопреобразование, которое не отображается на МФИ	CAUT	Один удар колокола	
WXR PRED W/S FAULT	Caution	Отказ функции обнаружения сдвига ветра	CAUT	Один удар колокола	
WXR TGT NOT MON	Caution	Индикация о метеопреобразованиях не отображается на МФИ	CAUT	Один удар колокола	
WXR TURB FAULT	Caution	Отказ функции обнаружения турбулентности	CAUT	Один удар колокола	
Перечень сообщений радиовысотомера					
NAV RA 1+2 FAULT	Warning	Отказ двух каналов радиовысотомера	WARN	Два удара колокола	
NAV RA 1 FAULT	Caution	Отказ первого канала радиовысотомера	CAUT	Один удар колокола	
NAV RA 2 FAULT	Caution	Отказ второго канала радиовысотомера	CAUT	Один удар колокола	
Перечень сообщений системы предупреждения столкновения в воздухе - TCAS					
TCAS FAULT	Caution	Отказ системы предупреждения столкновений в воздухе	CAUT	Один удар колокола	
TCAS STBY	Memo	Система предупреждения столкновений в воздухе работает в режиме ожидания	Нет		
Перечень сообщений системы раннего предупреждения приближения к земле - TAWS					
TAWS FAULT	Caution	Отказ системы предупреждения приближения к земле	CAUT	Один удар колокола	
TAWS GPWS FAULT	Caution	Отказ базовых режимов системы предупреждения приближения к земле	CAUT	Один удар колокола	
TAWS	Caution	Отказ режима раннего предупреждения	CAUT	Один удар	

Текстовое сообщение на EWD (CAS message)	Категория сообщения	Описание события	ЦСО	Звуковой сигнал или речевое сообщение	Примечание
TERR FAULT		предупреждения приближения к земле		колокола	
TAWS TERR OFF	Memo	Режим раннего предупреждения приближения к земле отключен экипажем	Нет		
TAWS RWS FAULT	Caution	Отказ режима оповещения о попадании в зону сдвига ветра	CAUT	Один удар колокола	
Перечень сообщений радиокompаса					
NAV ADF 1 FAULT	Caution	Отказ первого канала радиокompаса	CAUT	Один удар колокола	
NAV ADF 2 FAULT	Caution	Отказ второго канала радиокompаса	CAUT	Один удар колокола	
NAV ADF 1+2 FAULT	Caution	Отказ первого и второго канала радиокompаса	CAUT	Один удар колокола	
Перечень сообщений самолетного ответчика					
ATC 1 FAULT	Caution	Отказ первого канала ответчика УВД	CAUT	Один удар колокола	
ATC 2 FAULT	Caution	Отказ второго канала ответчика УВД	CAUT	Один удар колокола	
ATC 1+2 FAULT	Caution	Отказ первого и второго канала ответчика УВД	CAUT	Один удар колокола	
ATC 1 ADS-B FAULT	Advisory	Отказ функции ADS-B первого канала ответчика УВД	Нет		
ATC 2 ADS-B FAULT	Advisory	Отказ функции ADS-B второго канала ответчика УВД	Нет		
ATC 1+2 ADS-B FAULT	Caution	Отказ функции ADS-B первого и второго канала ответчика УВД	CAUT	Один удар колокола	
Перечень сообщений системы госопознавания					
MFT FAULT	Caution	Отказ ответчика госопознавания	CAUT	Один удар колокола	
Перечень сообщений радиодальномера					
NAV DME	Caution	Отказ первого канала бортового	CAUT	Один удар	

Текстовое сообщение на EWD (CAS message)	Категория сообщения	Описание события	ЦСО	Звуковой сигнал или речевое сообщение	Примечание
1 FAULT		го радиодальномера		колокола	
NAV DME 2 FAULT	Caution	Отказ второго канала бортового радиодальномера	CAUT	Один удар колокола	
NAV DME 1+2 FAULT	Caution	Отказ первого и второго канала бортового радиодальномера	CAUT	Один удар колокола	
Перечень сообщений спутниковой системы навигации ГЛОНАСС/GPS					
NAV GLONASS 1 FAULT	Caution	Отказ первого канала спутниковой системы навигации ГЛОНАСС/GPS	CAUT	Один удар колокола	
NAV GLONASS 2 FAULT	Caution	Отказ второго канала спутниковой системы навигации ГЛОНАСС/GPS	CAUT	Один удар колокола	
NAV GLONASS 1+2 FAULT	Caution	Отказ первого и второго канала спутниковой системы навигации ГЛОНАСС/GPS	CAUT	Один удар колокола	
Перечень сообщений системы самолетовождения - FMS					
NAV FMS 1 FAULT	Caution	Отказ центрального вычислителя авионики или программного приложения FMS 1	CAUT	Один удар колокола	
NAV FMS 2 FAULT	Caution	Отказ центрального вычислителя авионики или программного приложения FMS 2	CAUT	Один удар колокола	
NAV FMS 1+2 FAULT	Caution	Отказ центральных вычислителей авионики или программного приложения FMS 1 и FMS 2	CAUT	Один удар колокола	
NAV FMS PPOS DISAGREE	Caution	Рассогласование данных ТКМС с данными от FMS1 и FMS2	CAUT	Один удар колокола	
NAV FMS MSG	Caution	Сообщение FMS	CAUT	Один удар колокола	

Контрольные вопросы к разделу 2.8

1. В рабочем режиме на кадре EWD отображается следующий элемент...
2. Как происходит обозначение полной температуры воздуха на кадре EWD?
3. Как может отображаться числовое значение полной температуры воздуха на кадре EWD?
4. Как происходит обозначение наружной температуры воздуха на кадре EWD?

5. Как может отображаться числовое значение наружной температуры воздуха на кадре EWD?
6. Что происходит при появлении отказов в работе пилотажно-навигационного оборудования?
7. Что происходит в случае снятия условий, вызвавших появление аварийных или предупреждающих сообщений?
8. Что означает сообщение **NAV ADS 1+2+3 FAULT** красного цвета на кадре EWD?
9. Что означает сообщение **NAV ADS 1 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
10. Что означает сообщение **NAV ADS 2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
11. Что означает сообщение **NAV ADS 3 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
12. Что означает сообщение **NAV ADS 1+2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
13. Что означает сообщение **NAV ADS 1+3 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
14. Что означает сообщение **NAV ADS 2+3 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
15. Что означает сообщение **NAV ADS 1 HTR FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
16. Что означает сообщение **NAV ADS 2 HTR FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
17. Что означает сообщение **NAV ADS 3 HTR FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
18. Что означает сообщение **NAV ADS 1 HTR MIN** желтого цвета на кадре EWD?
19. Что означает сообщение **NAV ADS 2 HTR MIN** желтого цвета на кадре EWD?
20. Что означает сообщение **NAV ADS 3 HTR MIN** желтого цвета на кадре EWD?
21. Что означает сообщение **NAV SPEED DISAGREE** желтого цвета на кадре EWD?
22. Что означает сообщение **NAV AOA DISAGREE** желтого цвета на кадре EWD?
23. Что означает сообщение **NAV BARO SET DISAGREE** желтого цвета на кадре EWD?
24. Что означает сообщение **NAV ALT DISAGREE** желтого цвета на кадре EWD?
25. Что означает сообщение **ADS 3 CAPT** зеленого цвета на кадре EWD?
26. Что означает сообщение **ADS 3 F/O** зеленого цвета на кадре EWD?
27. Что означает сообщение **NAV STBY FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
28. Что означает сообщение **NAV STBY HTR FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
29. Что означает сообщение **NAV ILS 1+2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
30. Что означает сообщение **NAV ILS 1 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
31. Что означает сообщение **NAV ILS 2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
32. Что означает сообщение **NAV MB 1 FAULT** цвета на кадре EWD?
33. Что означает сообщение **NAV MB 2 FAULT** на кадре EWD?
34. Что означает сообщение **NAV MB 1+2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
35. Что означает сообщение **NAV GLS 1 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
36. Что означает сообщение **NAV GLS 2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
37. Что означает сообщение **NAV GLS 1+2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
38. Что означает сообщение **NAV VOR 1 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
39. Что означает сообщение **NAV VOR 2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
40. Что означает сообщение **NAV VOR 1+2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
41. Что означает сообщение **NAV GPS 1 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
42. Что означает сообщение **NAV GPS 2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
43. Что означает сообщение **NAV GPS 2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
44. Что означает сообщение **NAV GPS 1+2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
45. Что означает сообщение **NAV IRS 1+2+3 FAULT** красного цвета на кадре EWD?
46. Что означает сообщение **NAV IRS 1 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
47. Что означает сообщение **NAV IRS 2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
48. Что означает сообщение **NAV IRS 3 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
49. Что означает сообщение **NAV IRS 1+2 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
50. Что означает сообщение **NAV IRS 1+3 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
51. Что означает сообщение **NAV IRS 2+3 FAULT** желтого цвета на кадре EWD?
52. Что означает сообщение **NAV IRS NOT ALIGNED** желтого цвета на кадре EWD?

102. Что означает сообщение **NAV FMS PPOS DISAGREE** желтого цвета на кадре EWD?
103. Что означает сообщение **NAV FMS MSG** желтого цвета на кадре EWD?

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по технической эксплуатации MC-21. Раздел 34. Пилотажно-навигационное оборудование. 21000-А-34-00-00-00А-041А-А. Портал эксплуатационной документации ОАК «Яковлев».

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пилотажно-навигационное оборудование. Органы управления пилотажно-навигационным оборудованием.....	3
1.1. Органы управления системы измерения высотно-скоростных параметров.....	3
1.2. Органы управления индикатора многофункциональных резервных приборов.....	4
1.3. Органы управления инерциальной навигационной системы.....	4
1.4. Органы управления метеонавигационной РЛС.....	4
1.5. Органы управления системы предупреждения столкновения в воздухе – TCAS.....	4
1.6. Органы управления системы раннего предупреждения приближения к земле – TAWS.....	4
1.7. Органы управления интегрированной навигационной системы и средств зависимого определения положения.....	5
2. Индикация систем пилотажно-навигационного оборудования.....	13
2.1. Индикация систем пилотажно-навигационного оборудования на основном пилотажном кадре PFD многофункциональных индикаторов.....	13
2.2. Индикация систем пилотажно-навигационного оборудования на навигационном кадре ND многофункциональных индикаторов.....	32
2.3. Отображение информации от метеонавигационной РЛС.....	37
2.4. Отображение информации от системы предупреждения столкновения в воздухе – TCAS.....	43
2.5. Отображение информации от системы раннего предупреждения приближения к земле – TAWS.....	46
2.6. Отображение информации от системы самолетовождения – FMS.....	48
2.7. Описание символов пилотажного кадра многофункционального индикатора резервных приборов.....	63
2.8. Индикация систем пилотажно-навигационного оборудования на комплексном кадре EWD.....	67
ЛИТЕРАТУРА.....	80