

BOEING 737

ГЛУБЖЕ, ЧЕМ КНОПКИ



АВТОПИЛОТ АВТОМАТ-ТЯГИ

6

6

Boeing 737 - Автопилот, Автомат Тяги | Подробно для симмеров. Дмитрий Кондрашов.



Дмитрий Кондрашов

Boeing 737 – Автопилот, Автомат Тяги |

Подробно для симмеров

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=72384016

SelfPub; 2025

Аннотация

Это 6-ая книга цикла «Boeing 737 – глубже, чем кнопки». Здесь вы узнаете об автопилоте и автомате тяги .

- .
- Эта книга тем, кто:
- летает на авиасимуляторах (X-PLANE, MSFS), виртуальным пилотам.
 - устал от переводов сложного FCOM.
 - не может найти более глубокие и подробные гайды.

- .
- Чему вы научитесь:
- Сможете задавать автопилоту свои параметры – курс/скорость/высота.
 - Узнаете, как один параметр может достигаться 5-ю разными способами.

- Разберетесь в 19-и режимах автопилота и мгновенно прочитаете их на индикации (FMA).

- Сможете управлять панелью автопилота-МСР.

- Поговорим об опасностях автоматизации

.

Подойдет для новичков. Но может отпугнуть кол-вом подробностей.

.

ЕСЛИ ВЫ КУПИЛИ КНИГУ С ПОМЕТКОЙ «РАДИОСВЯЗЬ В ПОДАРОК», напишите отзыв со своими контактами

.

Рекомендуется читать серию по порядку.

Содержание

Предисловие	5
Часть 1. Моя история	5
Часть 2. Что вы найдете в этой книге и ЗАЧЕМ ЭТО ВАМ?	7
Часть 3. Зачем вам глубокое понимание систем?	9
Часть 4. Почему мне можно доверять?	11
1. МСР. Вступление	12
Часть 1. Режимы и параметры	12
2. Flight Director. Мониторинг	15
Часть 1. Flight director (F/D) [флАйт дирЭктр] – флайт-директор	15
3. FMA. Базовые знания	17
Часть 1. FMA – 5 колонок	17
Часть 2. Цвета индикации на FMA	19
4. МСР. Режимы скорости (тяги)	20
Часть 1. МСР. Режимы скорости (тяги)	20
5. МСР. Горизонтальные режимы	25
Часть 1. МСР. Горизонтальные режимы	25
Конец ознакомительного фрагмента.	26

Дмитрий Кондрашов Boeing 737 – Автопилот, Автомат Тяги | Подробно для симмеров

Предисловие

Часть 1. Моя история

В 2021 я загорелся идеей: «Вот бы научиться летать на авиасимуляторе!». И я начал искать информацию по самолету Boeing 737.

Но была проблема: подробной литературы не было. Я искал не просто описание кнопок и списки действий. Мне нужно было глубокое, системное понимание работы лайнера на русском языке. Хотелось знать не только что делать, но и почему это работает именно так. К моему удивлению, такой книги просто не существовало.

Поэтому я открыл FCOM – это главное техническое руководство, кладезь информации. Но это профессиональный документ. Он написан сложным языком и требует базовых

авиационных знаний. Попытки читать его в машинном переводе превращались в головоломку. Через переводчик ключевые авиационные термины искажались, логика описания систем терялась. Через неделю я понял: так знания не усвоить.

Часть 2. Что вы найдете в этой книге и ЗАЧЕМ ЭТО ВАМ?

Эта книга заполняет важнейший пробел. Это не сухой FCOM и не поверхностный обзор «кнопок». Это глубокое, системное и при этом понятное руководство на русском языке. Весь написанный материал логически разделен на 11 книг. Каждая из них посвящена ключевой системе.

1. Маяки;
2. Авионика;
3. Кондиционирование;
4. Герметизация;
5. Противообледенительная система;
6. Автоматический полет;
7. Радиосвязь;
8. Двигатель;
9. Управляющие поверхности;
10. Гидравлика;
11. Электрика.

Эта книга рассказывает только об автоматическом полете. Это 6 книга.

Рекомендую изучать книги по порядку их выхода. Нумерация каждой из них указана на обложке. Ведь понимание

одних систем закладывает фундамент для других.

Часть 3. Зачем вам глубокое понимание систем?

Зачем знать устройство систем изнутри? Можно же просто заучить базовое назначение кнопок. Как это поможет на практике?

Ответ: Вы не растеряетесь при отказе чего угодно. А так же будете строить взаимосвязи.

Поясню на примере:

В полете происходит пожар правого двигателя. И «кнопкодав» и профессионал отключат подачу топлива. Это написано в инструкции. Но будут различия в осознанности этого действия.

- Логика кнопкодава: «Я отключил подачу топлива. Продолжу выполнять действия».

- Логика профессионала: «Я отключил подачу топлива. Что произошло?»

- Теперь топливо не подпитывает пламя. Дальнейший рост огня остановлен.

- Теперь двигатель не работает. Вместе с этим произойдут потери еще и в других системах: электрике, управлении, гидравлике... Отвечу на вопросы: как каждый отказ повлияет на полет? Где искать резервацию?

При понимании системы изнутри, вы мгновенно представите КАСКАД ВЛИЯНИЙ этого отказа на другие компонен-

ты. Вот пример размышления профессионала об электрике при отказе двигателя:

Электрика.

Побочка: Генератор правого двигателя отключен.

Последствия: Нагрузка всего самолета ляжет на один генератор двигателя №1.

Резерв: Запущу вспомогательную силовую установку. Так заработает еще один генератор, напряжение восстановится.

Критичные потребители продолжают питаться от батарей. У них есть запасенная энергия.

Вывод: Вы не просто последуете шагам из списка. Вы:

- предвидите вторичные проблемы;
- осознанно расставляете приоритеты;
- поймете, почему процедура требует; именно таких действий.

Это придаст уверенность и скорость реакции в критической ситуации.

Хотите не просто «летать», а чувствовать самолет? Понимание систем – ключ. Ваши полеты в симуляторе станут в разы глубже и эмоциональнее.

Часть 4. Почему мне можно доверять?

- Я использовал лекции инженера Криса Брэди (Chris Brady) на YouTube. Это ведущий мировой эксперт по Boeing 737.

Брэди создал серию книг: «The Boeing 737 Technical Guide». Они стали бестселлерами среди пилотов и инженеров. Крис летал на 737 более 18 лет. Занимал должности инструктора-капитана, менеджера флота в авиакомпаниях.

- Я работал с видео о системах для реальных пилотов. Их использует авиакомпания Thai Lion Air.

- В книге использованы схемы и панели из FCOM авиакомпании Ryan Air.

- Ключевые термины, названия кнопок и аббревиатур приводятся на английский язык. Это поможет уверенно ориентироваться в англоязычной кабине.

При этом описание кнопок и систем даны на понятном русском языке.

Если нашли ошибки или неточности: misterdi0808@gmail.com. Если сообщение противоречит основам морали и нравственности, явно несет оскорбительный характер, не относится к моей деятельности, не содержит вопросов, требующих ответа отправителю, я в праве оставить обращение без ответа.

1. МСР. Вступление

Часть 1. Режимы и параметры

Это – одна из 11 книг про Boeing 737. Рекомендую приобретать их в порядке нумерации на их обложках.

У самолета есть цель. Эта цель состоит из двух компонентов:

1.) ПАРАМЕТРЫ. Это заданная скорость, курс, высота. Они должны поддерживаться во время полета.

2.) РЕЖИМЫ. Это способы, как эти параметры будут достигнуты. Например, одну и ту же высоту можно набирать медленно и быстро.

Mode Control Panel (МСР) [мОуд контрОл пЭнл] – основной интерфейс для управления автоматическим полетом. На ней пилот выставляет эти два компонента цели.

1. Круtilки на МСР задают ПАРАМЕТРЫ: скорость, курс, высоту.

2. Чёрные кнопки активируют РЕЖИМЫ для поддержания этих параметров. То есть, каким способом самолет будет их достигать.

Этих режимов можно достигать автоматически и вручную. В этой главе будем изучать первое.

- Нажали кнопку – режим включился (зелёная полоска за-

горелась).

- Нажали ещё раз – режим отключился (полоска погасла).



Рис. 1.1. Панель MCP

Есть 3 группы режимов:

- Режимы управления тягой/скоростью.
- Режимы горизонтальной навигации. Они ориентируют самолет «влево-вправо».
- Режимы вертикальной навигации. Они ориентируют «вверх-вниз».

Одновременно можно включить только один режим из каждой группы.

Пример:

Если у вас включен режим горизонтальной навигации (например LNAV), и вы включаете другой горизонтальный режим (например HDG SEL), то первый режим отключится и подключится HDG SEL.

Эти 3 группы режимов могут поддерживаться автоматически и самим пилотом.

Вертикальные и горизонтальные режимы автоматически поддерживаются системой «автопилот», а вручную – штурвалом.

Выбранный режим скорости автоматически поддерживается системой «автомат-тяги». Этот компьютер:

- 1.) Смотрит на заданную скорость на МСР.
- 2.) Двигает РУДы, уменьшая и увеличивая тягу. Чем больше тяга, тем больше скорость.

Вручную скорость поддерживает пилот, двигая РУДами руками.

Autopilot (A/P) [Ото пАйлот] – автопилот.

Autothrottle (A/T) [Ото трОтл] – автомат тяги.

2. Flight Director. Мониторинг

Часть 1. Flight director (F/D) [флайт дирЭктр] – флайт-директор

Он показывает, насколько мы успешны в поддержании горизонтального и вертикального режимов.

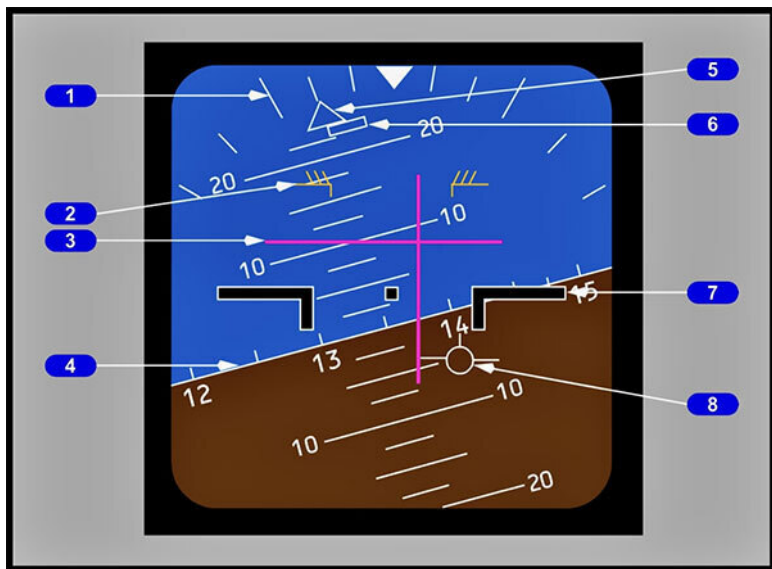


Рис. 2.1

✓ Элемент 3 – flight director (F/D). Это перекрестие показывает пилоту, куда лететь. Оно расположено на авиагоризонте, дисплей PFD.

Горизонтальная планка ориентирует самолет по высоте (вниз-вверх).

Вертикальная планка ориентирует по курсу (влево-вправо).

Пример:

Чтобы подняться, горизонтальная планка смещается вверх на синюю полусферу.

Для поворота налево вертикальная планка отклонится влево.

Как перекрестие понимает, куда нужно показывать направление полета? Ответ: F/D связан с MCP. Оно смотрит на заданные параметры и режимы, а затем их визуализирует на авиагоризонте.

Если самолет летит по заданным параметрам, нос совпадает с перекрестием. «Поймайте» перекрестие носом.

- Пилот может вручную, дергая штурвалом, удерживать директора.

- А может включить автопилот. Двигать штурвал будет автоматика. Удержание

F/D – автоматическое.

3. FMA. Базовые знания

Часть 1. FMA – 5 колонок

Flight mode annunciator (FMA) [флАйт мОуд анансиЭйтр]

– сигнализатор режимов полета.

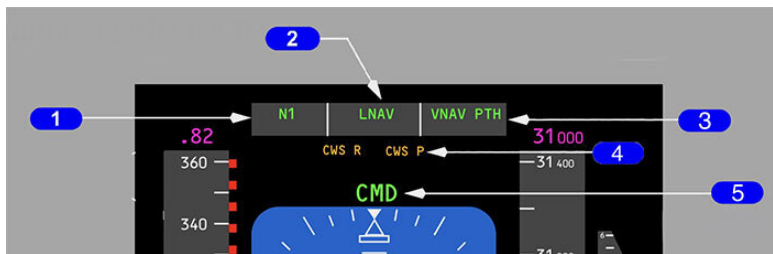


Рис. 3.1

Показывает, какие режимы полета мы выбрали на МСР. Находится в верхней части PFD (см. рис. 3.1).

Индикатор разбит на 5 частей («колонок»).

✓ Элемент 1. Выбранный режим поддержания тяги (скорости).

✓ Элемент 2. Режим горизонтальной навигации.

✓ Элемент 3. Режим вертикальной навигации.

* ✓ Элемент 4. Состояние автопилота CWS (разберем

позже).

✓ Элемент 5. Степень вмешательства автоматизации в управление.

Часть 2. Цвета индикации на FMA

Выбранные режимы на FMA могут отображаться разными цветами.

- Зеленый шрифт. Режим активный.
- Белый шрифт. Режим армированный.

Армирование – это приведение в готовность.

Пример:

Я собрал пистолет: вставил магазин, патроны, надел глушитель. Так я заармировал (подготовил) оружие к выстрелу. Статус оружия сейчас – «ARM».

Когда я целюсь и стреляю, статус меняется на «ON» (активен). Позже разберем это на примерах.

• Режим написан зеленым шрифтом, а под ним другой белым шрифтом.

Пилот выбрал новый режим, но он по каким-то причинам не смог сменить активный и заармировался – отобразился белым внизу. Новый заармированный режим сменит старый, как только это станет возможным.

!!! Всегда контролируйте FMA.

4. МСР. Режимы скорости (тяги)

Часть 1. МСР. Режимы скорости (тяги)

Напомню: индикация режима тяги на FMA отображается в 1 колонке.

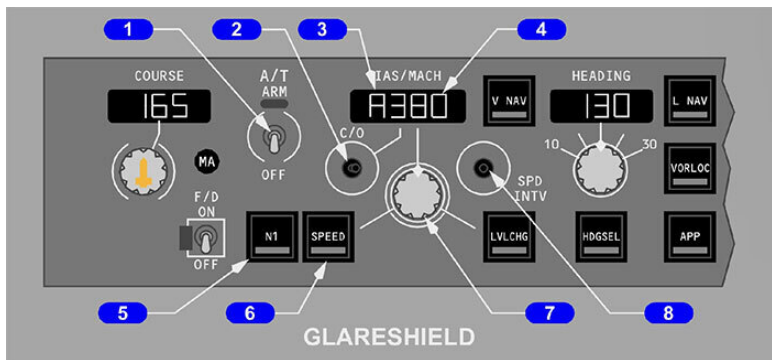


Рис. 4.1

✓ Элемент 1 – тумблер А/Т.

- Положение ARM. Авто-тяги заармирована. На FMA: белое «ARM».

Когда отображается «ARM» – А/Т не перемещает РУДы.

Ему пока не сказали, что делать. Пилот не выбрал ни один из режимов поддержания тяги. Автомат тяги просто армирован, «на готове» исполнять команды.

- Положение OFF. А/Т выключена. Колонка FMA пуста.

!!! Перед включением какого-то режима поддержания тяги армируйте А/Т.

Отключить автомат тяги можно 2 способами:

- 1.) Одной из кнопок с боков рукояток РУД (элемент 2, рис. 4.2).

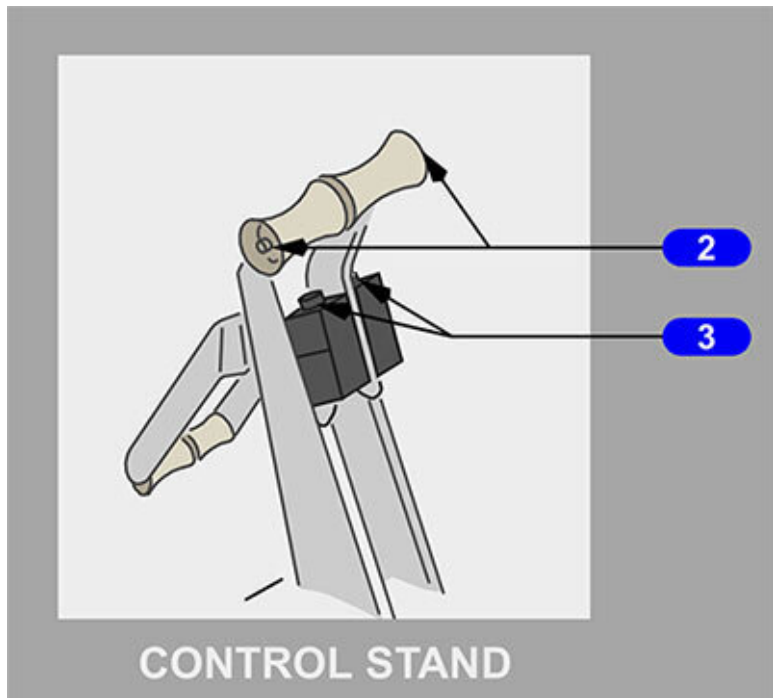


Рис. 4.2

2.) Самим тумблером А/Т на панели МСР.

✓ Элемент 7 – этой крутилкой задается желаемая скорость. Она будет отображаться в окошке IAS/MACH (элемент 4).

✓ Элемент 2 – кнопка С/О / (Changeover) / [чЭнджовэр] / {переключение}.

Меняет единицу измерения скорости из узлов в махи в окошке IAS/MACH и наоборот.

Система автоматически переключит единицу скорости с узлов на махи примерно на эшелоне FL260.

✓ Элемент 6 – кнопка SPEED / [спИд] / {скорость}.

Включает поддержание скорости, которую мы указали в окошке IAS/MACH.

Сообщения в 1 столбике FMA.

MCP SPEED. Поддерживается скорость из окошка IAS/MACH.

✓ Элемент 5 – кнопка N1.

FMC рассчитывает рекомендуемую тягу для каждого этапа полета.

При нажатии N1 автомат тяги будет поддерживать эту рекомендуемую тягу.

Узнать, какая тяга будет использоваться в режиме N1, можно над индикацией оборотов левого и правого двигателей на верхнем дисплее. Выделено красным прямоугольником. (см. рис. 4.3, элемент 1).

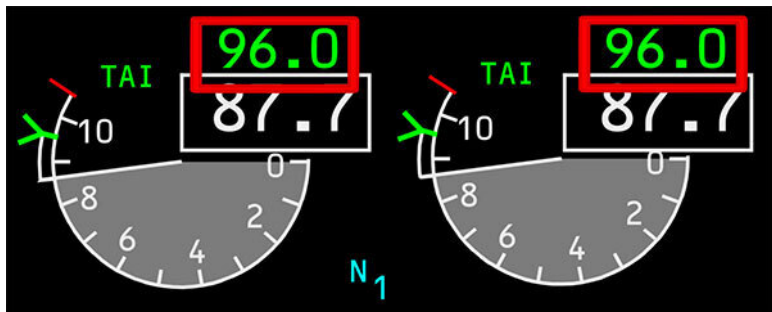


Рис. 4.3

Сообщение FMA в первой колонке.

N1. Поддерживается рекомендуемая тяга.

5. МСР. Горизонтальные режимы

Часть 1. МСР. Горизонтальные режимы

Напомню. Активный горизонтальный режим на FMA индицируется во 2-ой колонке.

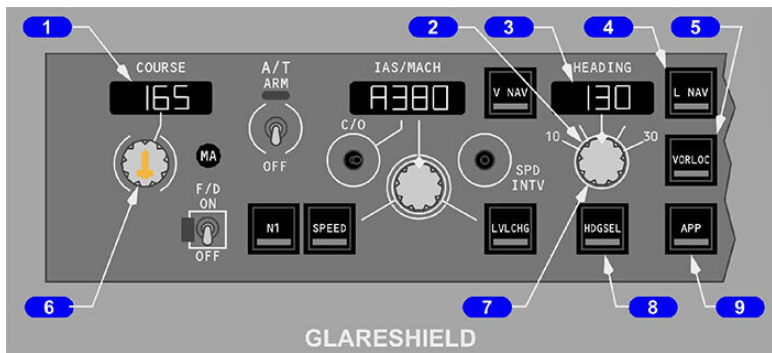


Рис. 5.1

✓ Элемент 2 – крутилка устанавливает желаемый курс в окошке HEADING (элемент 3).

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.