

Евтеев Михаил (Fishbed)

Avsim.su Forum

Пример полёта на PMDG B-747-400



По просьбам трудящихся решил я попробовать склепать еще один tutorial, посвященный [ПМДГ](#) Б-744 (для этого примера взят грузовик). Учитывая недочеты в tutorialе МД-11, я решил более точно придерживаться документации, идущей в комплекте с моделью. Но не исключаю, что всего я не придерживусь 😊.

В планы входит:

- 1) Описание полета (в картинках 😊). Если плохо видно картинку, то надо на ней кликнуть: она больше, чем отображается в превью
- 2) Описание настроек в меню [ПМДГ](#)
- 3) Описание той части документации, по которой рассчитывается полет

Некоторая часть вышеназванного уже готова, я начну ее выкладывать по мере возможностей. **Посему прошу набраться терпения и не перебивать.** И еще, поскольку писалось\составлялось все в разное время, то могут быть несостыковки. Так же в тексте будут встречаться примечания автора, т.е. меня, я буду их выделять.

Для примера выбрал простой маршрут *LOWW [SID](#) MOTIX UL610 UPALA Z744 PETIX T159 PSA [STAR](#) EDDF (350 nm).*

Поехали.

Начну с загрузчика. Вроде ничего сверхсложного в нем нет, поэтому поясню вкратце блоки 1 и 2. 1 – выбор варианта загрузки (пустой, одна треть, половина, две трети, полный и случайный варианты загрузки). 2 – поля с цифрами: сколько нам нагрузили. Для полета необходимо выписать [ZFW](#) (actual take off weight тоже пригодится, если производить расчеты по прилагаемой документации, но об этом потом). Сохраняем наши параметры загрузки, нажав save to file и запускаем сим.

1. Cargo Config

Upper Deck

Main Cargo Deck

Lower Cargo Deck

1

1/3 Cargo

2/3 Cargo

Random Cargo

No Cargo

Full Cargo

2

Units: Kgs

Load Weights			
Pax Wt	653	Max Zero Fuel Wt	288113
Cargo Wt	79308	Zero Fuel Wt	245354
Max T/O Wt	397005	Actual T/O Wt	277266

Fuel Weights	
Cur	31912
Max	151651

Save to File

Close

Оказываемся в самолете в состоянии колд и дарк (как в нем оказаться – опишу позже). Включаем аккумулятор (1), селектор аварийного питания в положение «авто» (2), подключаем внешний источник питания (3) или 😊, включаем [БАНУ](#) (4).

Можно переходить к вбиванию маршрута и выставке инерциальных систем, для чего на потолке галетники (1) перевести в NAV («нормальные процедуры» пишут, что надо перевести в NAV, потом в ALIGN и по истечении выставки снова в NAV, но в реале сколько видел – ставят сразу в NAV). На ND появятся счетчики оставшегося времени до окончания выставки (2). Выбираем на CDU пункт FMC (1Л) и погружаемся в «набивание» плана.



Убеждаемся, что мы в Б-747-400, а не в Ан2 😊 и двигатели у нас «Главный электрик» СиЭф-6, после чего щелкаем на (1) и переходим на страничку ввода координат. Крайняя местоположение совпадает с нашим текущим местоположением, поэтому щелкаем (2), (3) : ИРС знает где мы теперь . Поэтому не задерживаемся и переходим дальше к маршруту (4). Вводим а\п вылета и нажимаем (5), вводим а\п прилета и нажимаем (6). Далее вводим номер рейса (7) и активируем наш план, нажав (8).



После размышлений [CDU](#) покажет нам введенные поля и горящую кнопку EXEC (2). Нажимаем ее в знак подтверждения данного маршрута или ждем «стереть»(1), чтоб вернуться в исходное состояние. На боинге изменение существенных параметров плана происходит через нажатие кнопки EXEC (выполнить). Если изменения устраивают – ждем, не устраивают – нажимаем “erase” и оказываемся в предыдущем состоянии. Еще к слову..У нашего плана появилась вторая страничка (3), правда пока пустая. Переход по страничкам (вообще) осуществляется кнопкам PREV PAGE\NEXT PAGE (3). После подтверждения наших намерений переходим к забиванию схемы выхода ([SID](#)). Для чего нажимаем (4) и оказываемся на страничке выбора схем вылета и подхода. Пока нам нужны схемы выхода для а\п LOWW, поэтому ждем (5). На открывшейся страничке представлены в левой колонке (6) названия схем выхода, в правой колонке (7) – [ВПП](#). На скриншоте уже выбрана необходимая схема и [ВПП](#) все теми же кликами по клавишам напротив необходимых нам названий.



Возвращаемся к нашему маршруту, нажав (8) (см. предыдущий скрин), теперь он выглядит так (1). Пополним его. В левую колонку вводится название трассы (2), в правую, вводится точка, до которой мы летим по этой трассе (3). Если трассы нет, а летим сразу на точку, то соответственно забиваем точку в правую колонку, не трогая левую. Забили маршрут (4) и как всегда боинг нам предлагает применить изменения или отказаться от них (5).



К слову сказать, поставив галетник (1) в положение PLN можно просматривать план на ND (2). Это пригодится.



Теперь настала очередь вбить схему подхода. Логика абсолютно такая же как и со схемами выхода: жмем (1) и попадаем на знакомую страничку, правда выбираем уже ARR (2). В колонке (3) название схем подхода, в колонке (4) - ВПП. Выбираем, что нас интересует и не забываем нажать на заветный EXEC. Страничка RTE после забития всего плана (5).



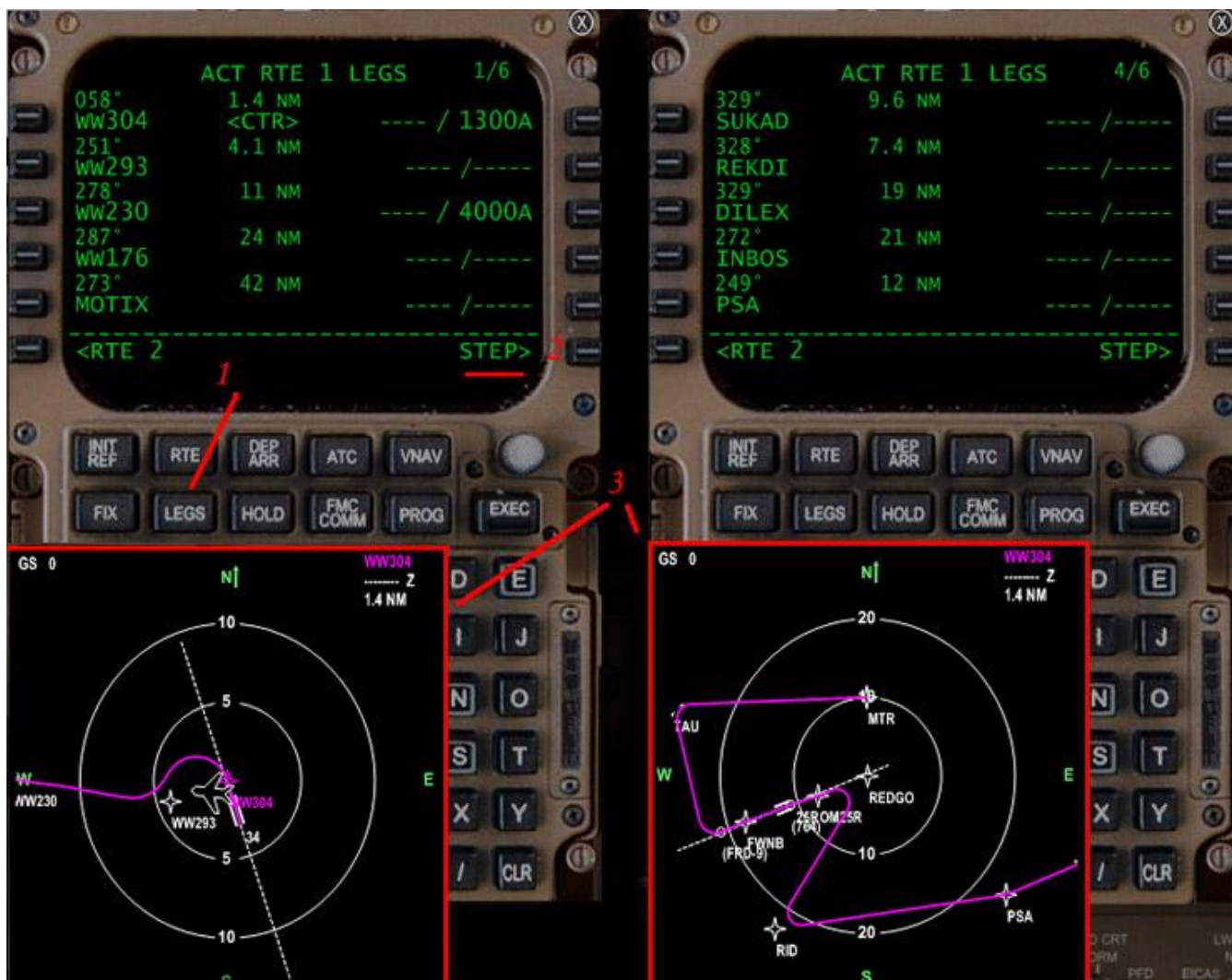
После вышеописанных процедур появятся разрывы флайт-плана (1). На примере точки REDGO убираем разрывы: переносим в скретч-пад название точки, щелкнув напротив (2). Записываем эту точку в место разрыва (3). Одного разрыва нет (4). С остальными поступаем также.



Еще... В некоторых случаях бывает так, что окончание трассы и начало схемы захода обозначается одной и той же точкой (в нашем случае PSA). В итоге мы имеем PSA от трассы и PSANB от схемы захода (1), но физически это одна и та же точка. Если так и оставить, то вы будете удивлены, что самолет в этой точке начнет выписывать замысловатые фигуры простого пилотажа. Поэтому одну ПСА надо убить. Нажимаем (2) и применяем к точке PSANB(3). Точка удалится, появится разрыв плана. Удаляем разрыв и радуемся.



Памятуя о том, что мы переключили [ND](#) в режим PLN, проверим наш план, для чего жмем на кнопку «Ноги» 😊 (Legs (1)). На экране [CDU](#) отобразятся... нет, конечно не ноги, а точки нашего маршрута, которые можно последовательно просматривать (в т.ч. и на [HSI](#) (3)), щелкая на STEP (2).



По окончании забивания флайт плана щелкаем на (1). На страничке performance initialization забиваем наш [эшелон](#) (2), массу самолета без топлива (мы ее вначале выписали из загрузчика) (3), остаток топлива, при котором нам ФМЦ «маякнет», что, мол, топлива маловато. Если не забивать, то по умолчанию комп сам подставит 4 тонны (4) и кост индекс (5) – число до 100, которое определяет скоростные характеристики [ВС](#), но вместе с тем и прожорливость. Обычно забивают около 40-60. По заполнении странички переходим к ограничениям тяги (6).



Под (1) - поле ввода assumed temperature. Можно вводить до 99 градусов. Чем температура выше, тем ниже обороты N1 -> меньше тяга. Данная опция используется для взлета на невзлетном режиме (или derated take off). Также есть (2) «предустановленные» режимы -5% и -15% N1. Тут я ничего не считал, никуда не смотрел, просто выбрал вариант -15% (исходя из небольшой массы [ВС](#) и длиной [ВПП](#), хотя есесно, на глаз – это неправильно). Далее щелкаем (3) и оказываемся на страничке с параметрами, относящимися ко взлету. Под (4) вводится взлетное положение закрылков (10 или 20 градусов) и высота, с которой начинается разгон до скорости набора (может иметь значение от 400 до 9999 [футов](#)). После произведенных манипуляций поля(5) заполнится расчетными скоростями принятия решения, подъема, значением центровки. Необходимо будет «прощелкать» по правым клавишам для подтверждения подсталенных значений. Так же эти значения могут быть введены вручную. Результат показан на (6). Появится только еще одно значение, которое надо запомнить – угол установки стабилизатора (7).



Переходим к вертикальной навигации. На [CDU](#) щелкаем [VNAV](#). В принципе особо интересного тут ничего нет, поэтому пронесемся быренько.

- (1) - наш [эшелон](#)
- (2) - экономичная скорость, рассчитана компьютером
- (3) - ограничение скорости до пересечения указанной высоты
- (4) - [высота перехода](#)

щелкаем по next page(5), пролистываем полет на эшелоне и оказываемся на (6) - страничке, посвященной снижению. Там тоже наивыгоднейшие скорости снижения, ограничения... Но чуть остановлюсь на следующем.

Щелкаем на "прогноз" (7). Откроется страничка. Сюда вводим значения направления и скорость ветра (9) для конкретнх высот (8). В скратч-пэде написан формат ввода направления и скорости ветра.



Теперь поговорим о том, что можно делать на странице legs (1). В частности можно вводить [ветер](#) для каждой точки. Для этого нажмем (2). Страница сменится и в поля (3) можно забить направление\скорость ветра (4). **К слову, до нажатия (2) в эти же поля забиваются высоты\скорости пролета конкретной точки... Если надо.**



Перейдем к прогрессу. Нажмем одноименную кнопку. На данной странице будут представлены точки (1) «в данный момент летим на ...», «следующая», «конечный пункт маршрута», скорость, набранная на [MCP](#) (2) (об этом попозже), время пролета и расстояния до точек «на ...», «следующая», «КПМ»(3), остаток топлива при пролете данных точек (4), расстояния и время пролета точки окончания набора высоты (top of climb)(5).



Пока суд да дело запустим [BCU](#). Для чего галетник (1) по часовой стрелке ставим в ON, потом в START. В ON галетник вернется сам. На иайкасе наблюдаем за параметрами [APU](#) (2). После выхода на режим включаем генератор [BCU](#) (3). На Б747 два генератора [BCU](#). При выходе [BCU](#) на режим на кнопке генераторов загорается **AVAIL**, включать можно любой или оба, но предпочтительно-настоятельно левый.



После чего включаем отбор(1), включаем пак (2).



После плана полета настроим нужные значения на [MCP](#). Включаем директоры (1), подготавливаем (армируем) автомат тяги (1), вводим скорость V_2+10 (2) (эта скорость отображается на странице «прогресс»), вводим [курс ВПП](#) (3), вводим начально разрешенную высоту набора (4), включаем режимы [LNAV](#), [VNAV](#) (5).



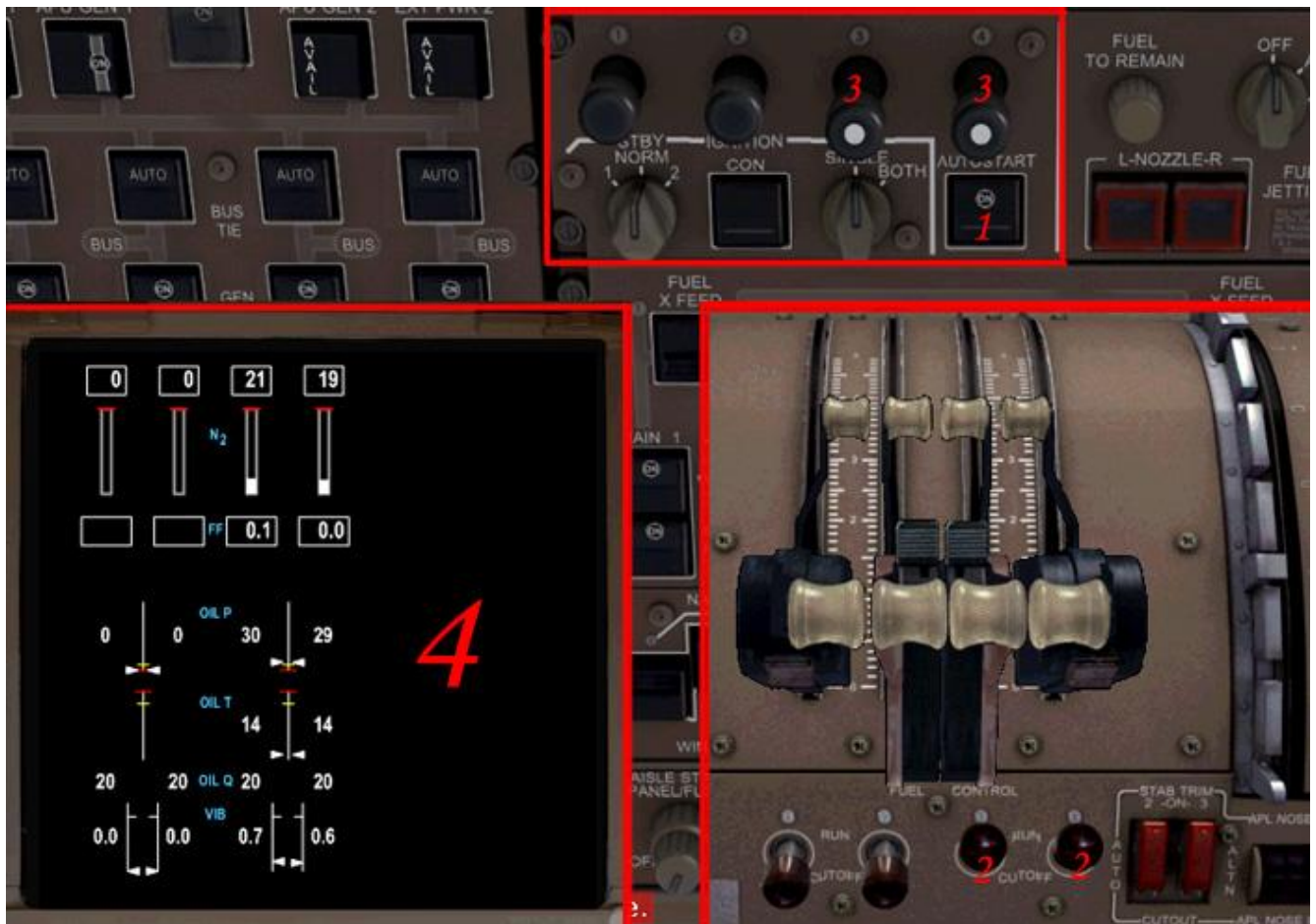
Осталось немного до вылета... Включаем насосные станции (1) в положение «АВТО» и 4-ую насосную станцию в положение «Акзильюри»(2).



Выставляем [стабилизатор](#)(1).



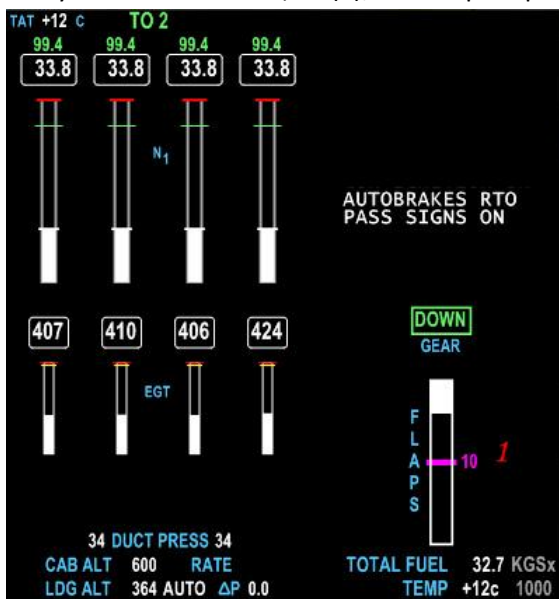
Готовимся в запуску в авторежиме. Запускать будем парой: 3-4; 1-2. Автостарт (1) в положение ON, выключатели топлива для запускаемых двигателей(2) в рабочее положение, вытягиваем на потолочной панели кнопки запуска (3), в торце загораются белые лампы. В процессе запуска контролируем параметры как N2,N1 давление масла по верхнему и нижнему иайкасу(4). Приблизительно на 50% N2 кнопки запуска должны "утопнуть", белые лампы на торцах - погаснуть. Для двигателей 1-2 повторяем процедуру.



Двигатели запущены, отключаем [BCU](#) путем перевода галетника в OFF (1), 4-ую гидросистему ставим в положение "Авто" (2), включаем паки (3)...



Выпускаем механизацию (1); после проверяем рули высоты, направления, элероны...



Запрашиваемся, осматриваемся, включаем рулевые фары (1) и начинаем руление (я подразумеваю, что Nav light были включены еще на стоянке, а beacon'ы перед запуском двигателей)



Собсно, рулим...)



Вена-вышка, разрешите ис... т.е. вена тауэр, реди фо депарче, ранвей 34..

Включаем непрерывное зажигание(1), фары (2), строблайты (3).



Выполняем взлет: выводим ручную на 70% N1, после чего нажимаем кнопку TO/GA (1), которая в симуляторе в районе винтика (отмечено рамкой, плюс tooltip там "висит") на [MCP](#)... (Для очень внимательных, на скрине выключены [LNAV](#), [VNAV](#): скрин делался в другое время. По процедурам это не возбраняется).



После взлета при верт. скорости не менее 500 фт\мин убираем шасси (1), выдерживаем заданные скоростные параметры (2) и директорные планки..



Прошли 1000 [футов](#), компьютер просит разгонять самолет (1): "баг" скорости подвинулся, над speedtape численное значение заданной скорости. Не даем самолету забираться -разгоняемся. Скорость растет и подползает к зелененькому маркеру "5"... При пересечении этого маркера убираем [закрылки](#) на с 10 на 5 градусов. В дальнейшем также встретятся маркеры "1" и "UP". Соответственно убираем [закрылки](#) до 1 и полностью при пересечении этих маркеров.



В наборе... Включили [автопилот](#) (1), на ПД отображилось подтверждение включения [автопилота](#) (1). Прошли [высоту перехода](#), нажимаем (2), давление исчезает, заменяясь надписью STD (2).



Итак, пока самолет набирает высоту, можно обратиться к странице FIX, которая вызывается одноименной кнопкой (1). Что нам дает эта функция ? она дает нам визуальное представление о нахождении точки, с заданными параметрами в полярных координатах, относительно указанной точки флайтплана(в нашем случае это MOTIX). Отображаемые параметры записываются в формате XXX/УУУ, где XXX – это интересующее нас направление от заданной точки, УУУ – интересующая дальность. Может записываться какой-либо один из параметров в формате XXX или /УУУ. Для примера введены всевозможные комбинации, а на [ND](#) мы можем наблюдать их графическое отображение. Под (2) введена только дальность – 50 [Миль](#). На [ND](#) отображается зеленая пунктирная окружность радиусом 50 [миль](#). Под (3) введено только направление (bearing) . Отображается бесконечная зеленая пунктирная линия, соответствующая этому направлению (у меня на [ND](#) сливается с [ЛЗП](#).. так получилось). Под (4) введены оба параметра. Отображение оных состоит из прямой пунктирной линии (brg 295*), которая является радиусом окружности с заданным значением (40 [миль](#)) . Самолет по этим цифрам не летит, это только визуальные подсказки.



Теперь пробежимся по "ручным" режимам [MCP](#). Начнем с ручного управления скоростью. Нажимаем на селектор скорости (1). В окошке (2) отобразится текущая скорость или число М. Выставим необходимое значение (оно дублируется на ПФД багом (3)), самолет сам изменит и будет удерживать требуемую скорость. Еще раз нажав на селектор скорости, окошко (2) закрывается (4) - данные по скорости берутся из [FMS](#).



Ручное управление высотой. Селектором высоты (1) устанавливаем значение высоты (2) и нажимаем на селектор. Самолет перейдет в снижение\набор высоты (картинки А и Б). Также нажатие задатчика высоты в процессе снижения или набора высоты отменяет высотные ограничения, если они присутствуют между текущей и заданной высотами. За 50 миль до точки начала снижения, скручивание высоты и нажатие на селектор равносильно команде "descent now". Также может быть необходимо поддержание заданной вертикальной скорости (картинка С). Данная функция обеспечивается нажатием кнопки (3). При этом в поле (5) отобразится текущая вертикальная скорости в фт\мин, которую можно изменять вручную селектором (4). К слову, при выборе этого режима отключается режим VNAV (6) и самолет переходит в удержание скорости тягой (7). Ну, и к высоте у нас еще "привязан" режим Flight level change (картинка D). Суть этого режима проста (хотя не всем понятна): при активации этого режима происходит набор\снижение высоты с максимально возможной вертикальной скоростью, что обеспечивается выведением двигателей на максимальный режим неограниченной по времени работы * (или постановкой на малый газ при снижении). Выдерживание заданной скорости осуществляется тангажом. Для активации данного режима задаем высоту (10) и нажимаем на кнопку FLCH (8). При этом также выключается режим VNAV, скорость (9) может быть задана соотв. селектором.

* Здесь есть некоторая проблема при переводе. Конкретно для Боинга будет выставлен лимит режима CLB. Не путайте этот режим с МСТ на Эрбасе, который как раз переводится как было описано выше.



Остается режим ручного управления курсом.

Селектором(2) задается необходимый [курс](#)(1). Режим активируется нажатием на селектор [курса](#)(2). При этом у нас отключается режим [LNAV](#) и самолет переходит в удержание заданного [курса](#). На [ND](#) у нас отобразится задатчик [курса](#) (4). Повторное нажатие [LNAV](#) (5) включает режим управления от [FMS](#) и самолет возвращается на [ЛЗП](#).



А сейчас о продвинутом управлении флайт планом 😊

Всем известно (если не всем, то извещаю), что на Боинге нет кнопки «Прямо на..» ... простите, «Direct to..» Но функция такая есть. Для полета в заданную точку пишем в скратч пэд ее название (1) или копируем ее туда, нажав соотв. Клавишу сбоку от названия (2). Далее нажимаем клавишу (3) для подстановки нужной нам точки в качестве той, на которую мы летим. Загорится кнопка (4) и мы подтверждаем изменение (ну, или не подтверждаем, нажав кнопку напротив «ERASE» на экране [CDU](#)). Я подтвердил и теперь мой флайт план выглядит так (5). Да, напоминаю, все манипуляции с флайт планом осуществляются в разделе LEGS.



Еще один полезный метод, если надо выйти в точку с известными полярными координатами от чего-либо ([VOR](#), intersection, [NDB](#)). Забиваем в скратч пэд название точки, [радиал](#), который надо перехватить и удаление от точки. Далее подставляем эту в наш активный маршрут (2). [Отмечу, что точка добавляется, а не замещает другие](#). Немного подумав, можно догадаться, в какую строчку ее надо поставить. Я выбрал неправильный вариант с целью показать, что будет, если подставить ее не в то место (5). Точка MAMOR разменялась местами с нашей новой точкой UNKUL01 и если ее не удалить, то самолет захочет вернуться к точке MAMOR, когда фактически он ее уже пролетел. После добавления новой точки появится так же разрыв маршрута (3), новая точка и [ЛЗП](#) на [ND](#) отобразятся пунктиром (4). Удалив все ненужное, нажимаем EXEC (6) и наш флайт план преобразился в (7).



Теперь тренируемся добавлять точку по маршруту, но на заданном удалении от известной точки. Для примера берем точку UPALA и записываем в скратч пэд в след. формате (1). Далее помещаем в строчку с "настоящей" точкой UPALA (2). Компьютер определит: ставить ее до или после "настоящей" точки. Как ? просто... Если сменить знак "плюс" на знак "минус", то точка добавится **ДО** "настоящей". Далее как всегда смотрим предварительные результаты (3) и ждем EXEC(4), если все устраивает.



Ну и еще один вариант, как создать точку по пересечению двух [радиалов](#) от двух точек. Формат записи прост (1), немного подумаем, куда новоиспеченную точку вставить (2) (я делал наоборот - ошибиться легко, что я и сделал кстати: новая точка после PETIXа, а не перед ним 😊 (3)). Ну, а далее как всегда: подредактировали временный флайт план, согласись и нажали EXEC.



Пока разбирались, долетели до точки начала снижения (1). Выставляем высоту до которой будем снижаться (2). При пересечении точки начала снижения самолет сам перейдет в снижение (3), а на [ND](#) отобразится наше положение относительно профиля снижения (4).



На снижении нажимаем INIT [REF](#) на [CDU](#) и попадаем на страничку, где нам надо выбрать посадочную конфигурацию [BC](#) (1) или (2). Наш выбор "скидывается" в скрэтч [пад](#), а потом его необходимо внести в компьютер (3). Также включаем автоторможение (4), проверяем посадочные данные, частоту [ИЛС](#) (6).



Подлетаем ближе, идентифицировалась [ИЛС](#) (1). Начинаем замедляться. При пересечении зеленых маркеров (2) выпускаем [закрылки](#) в соотв. положение. Например сейчас [закрылки](#) выпущены в положение 1. После пересечения маркера 1 выпустим [закрылки](#) в положение 5. Армируем [спойлеры](#).

[illegible]

....и выпускаем шасси



На посадочной прямой. Галетником (1) выбираем режим работы ND "Подход". Скорость на глиссаде Vref (149 узлов, кто забыл) + 5 узлов (2), выставлен курс ВПП (3), выставлена высота в случае ухода на второй круг (4). Активирован режим APP (подход) (5). В этом режиме самолет управляется по курсу и по глиссаде автопилотом (6). Для возможной автоматической посадки подключены 3 автопилота.



Ну, а далее я выключил автопилот и автотягу, и заходил в ручной режим. Но или это был баг ПМДГ, или не знаю что, но планка курса (1) показывала мне, что я левей, при этом директора (2) показывали, что все нормально. В итоге пришлось сделать такую "змейку" 😊🤖



После посадки убираем спойлеры, механизацию, выключаем фары (1) и стробы (2), запускаем ВСУ и рулим на стоянку.

Ну, и собственно можно себя поздравить: **наш полет окончен**

