

Использование автопилота Captain Sim 727 (FSX)

Ввиду множества встречаемых мною мнений о глючности автопилота на CS 727, решил сделать эту «мурзилку». Глючность, как мне показалось, действительно присутствует, но не все так ужасно, чтобы этим продуктом нельзя было пользоваться совсем.

Во-первых, по моим наблюдениям, наименее корректно автопилот работает, если после завершения одного полета на 727 сразу же загрузить сохраненную «на-полдороге» ситуацию, например, чтобы этот автопилот еще раз проверить. Или перетащить только что севший самолет по карте в исходную позицию, выставив нужную высоту, скорость и курс. Я сам так пытался проверять его работу на автоматическом заходе и действительно, показалось, что «все, капец, ОН НЕ РАБОТАЕТ, а-а-а, баги....🤔» и в том же духе. Поскольку, я так думаю, большинство проверяет автопилот соответствующим образом – соответствующее мнение сложится. Если же выполнять полет от запуска холодного самолета и не терзать самолет по дороге – перезагрузкой ситуации, когда он в полете или тасканием его по карте – особых глюков в работе автопилота не наблюдается. Он нормально проводит машину по маршруту и выполняет автоматический заход (если, конечно в порту прилета есть ILS). Использование программы FS Passengers, например, приучает выполнять полеты именно так. Поскольку любые манипуляции с загрузкой-картой просто прерывают выполнение рейса.

Во-вторых, не надо ждать от этого автопилота виртуозности пилотирования и сглаживания ваших собственных ошибок. Работает он немного по-тормозному и своими не совсем правильными действиями вы его вполне можете загнать в ситуацию, когда он вас куда-нибудь воткнет. Нужна аккуратность.

В-третьих, что мне действительно показалось нереализованным или неправильно реализованным, так это раздельная работа каналов крена и тангажа. Например, когда по крену - самолет управляется автопилотом, а по тангажу мы рулим сами штурвалом. Здесь отключение канала тангажа автопилота при включенном канале крена ни к чему не приводит - сохраняется стабилизация самолета по тангажу. Соответственно не получается ручное выдерживание глиссады при автоматическом удержании курса. Хотя, возможно, я просто плохо понимаю логику работы «железного» автопилота 🤔.

Но это совершенно не критично.

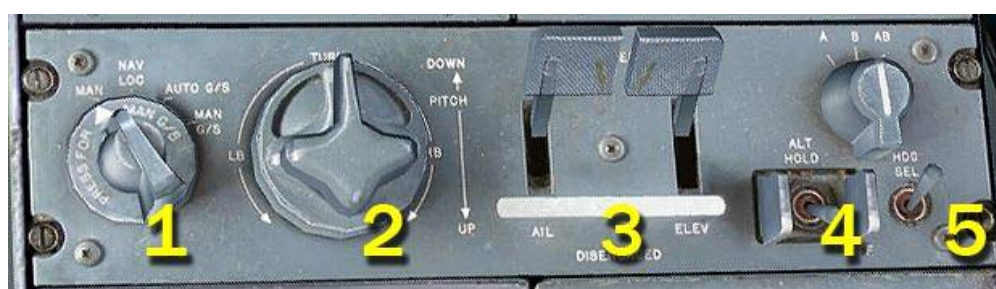
По ходу описания я, возможно, повторю прописные (для кого-то) истины, но вся эта инструкция, в принципе, адресована новичкам. Уже встречаются на форумах люди, которые не знают, что такое FS9 😊.

Вот это – не автопилот. 😊



Это панель управления директорами. С работой автопилота она не связана и рассматривать мы ее не будем. Да, я знаю, что на тултипсах к тумблерам этой панели присутствует слово “Autopilot” – не будем обращать на это внимание.

Итак, наш автопилот:



На панели автопилота нас интересуют следующие ручки-тумблеры:

1. **Селектор выбора режимов.**
2. **Рукоятка управления разворотом и тангажом.**
3. **Переключатели каналов крена и тангажа** – именно их переключением в верхнее положение и включается автопилот. Под ними подписано “AIL” (элероны) и “ELEV” (руль высоты-элеватор). Я думаю, понятно, почему 😊. Рулем направления (RUDDER) автопилот не управляет. Перед включением автопилота руководство требует включение YAW DAMPER на оверхеде (если их кто-то выключает зачем-то 😊). Но если они выключены – автопилот все равно будет работать – можете шуровать педалями при включенном автопилоте.

А, например, в модели 727 от Dreamfleet – автопилот при этом не включался (что, в свою очередь, вызывало на форумах высказывания, что с автопилотом баг – кому-то лень было в книжку заглянуть).

4. **“ALT HOLD”** - Тумблер включения режима удержания текущей (на момент включения тумблера) высоты.
5. **“HDG SEL”** - Тумблер включения режима удержания направления, установленного рукояткой HDG на Horizontal Situations Indicator (HSI) на панели капитана.

Волшебной кнопочки “GPS” при нажатии на которую самолет следует созданному в планировщике полетов плану здесь искать не надо 😊. Контроль плана полета – наша личная забота.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ АТОПИЛОТА

Селектор автопилота имеет режимы: MAN – NAV LOC – AUTO GS – MAN GS

MAN – режим, при котором удержание самолетом определенного курса, вертикальной скорости и высоты обеспечивается вручную. Главный орган управления при этом – рукоятка разворота автопилота (2). С этим режимом также сочетается включение удержания занятой высоты тумблером ALT HOLD (4) и включение выдерживания заданного направления тумблером HDG SEL (5).

Рукоятка разворота может быть отжата вперед-назад (управление тангажом), а также поворачивается вправо-влево (управление разворотом). Наиболее корректно работать с рукояткой разворота получается с дополнительной панели автопилота (*Shift-4*)



Надо кликать мышкой на ее верхнюю или нижнюю части (тангаж) или на боковые (для выполнения разворота). Нормально пользоваться этой рукояткой непосредственно на пьедестале у меня, во всяком случае, не получалось.

При включении удержания высоты ALT HOLD (4) рукояткой можно рулить вправо-влево для выхода на нужный курс. При включении HDG SEL (5), рукоятка используется только вверх-вниз для управления набором или снижением. Если включены и ALT HOLD (4) и HDG SEL (5) эта рукоятка не используется.

При удержании автопилотом высоты горизонтального полета тангаж вполне может быть положительным – реально он зависит от скорости, веса и центровки машины, температуры за бортом. Учитывается ли все это в симе сказать сложно, но не равный нулю тангаж на эшелоне – не является ошибкой работы автопилота! Обращайте внимание на высоту – если она стабильна – все в порядке.

Цитирую «В жарком, жидком воздухе, чтобы сохранить ту-же подъемную силу, тяжелый самолет должен лететь, задрав нос, на чуть большем, чем обычно, угле атаки» (В.Ершов. Самолетопад. – М., 2009. – С.34).

NAV LOC – режим, при котором автопилот управляет горизонтальными перемещениями самолета с использованием VOR – маяка, частота которого установлена на NAV1.



Контроль тангажа при этом осуществляется рукояткой как описано выше, также возможно включение ALT HOLD (4). Тумблер HDG SEL (5) не используется и должен быть выключен, т.к. курс автопилот выбирает сам в соответствии с выставленным на HSI радиалом:



Говоря очень обобщенно – радиал – это воображаемая линия, проходящая через VOR маяк с определенным курсом. Радиалы отсчитываются с шагом в 1 градус – соответственно у каждого VOR маяка всего их 360. Установив, например на HSI радиал 065 мы обеспечим автоматический выход самолета на линию, проходящую через этот маяк с курсом 65 градусов. Обычно этими линиями выступают проходящие через маяк воздушные трассы (нужный нам курс на соответствующий маяк указан в плане полета). При этом, когда мы включим режим NAV LOC, самолет, если он в стороне от этой линии (трассы) не полетит курсом на маяк – сначала он выйдет на трассу и только потом будет выдерживать направление на маяк.

Поэтому, у тех, кто просто включив режим NAV LOC (забыв о радиале), ожидает, что их самолет возьмет курс прямо на маяк, может возникнуть впечатление, что автопилот ведет самолет не туда.

В системе ILS в принципе все то же самое, только радиал=посадочному курсу полосы. Поэтому при выставлении на NAV1 частоты нужной нам ILS включение режима NAV LOC обеспечит нам автоматический выход на посадочный курс.

Автопилот не очень шустрый, поэтому выход его на нужную траекторию может быть неспешным. Бывает и радиал пару раз проскочит, пока нормально удержится. Но это, в основном тогда, когда требуемый для выхода на нужную траекторию радиус разворота меньше, чем сразу может выполнить самолет. Вот он и пристраивается «змейкой».

AUTO GS – MAN GS – два схожих режима, предназначенных для выполнения автоматического захода на посадку.

Серьезных отличий в их работе в симуляторе я не обнаружил. Но разница тем не менее должна быть 🤔. Остановлюсь немного подробнее.

Вот исходная информация - что по поводу этих режимов написано в мануале:

"In the AUTO GS position, the autopilot will track a localizer until the glideslope is intercepted; whereupon the glideslope will be captured and both the localizer and glideslope will be tracked for a COUPLED ILS approach. Altitude hold will function in this mode until the glideslope is captured.

If MAN G/s is selected some distance from the glideslope, the airplane will pitch down to establish the 700 feet/minute rate of descent, then if the glideslope is above, the airplane will pitch up the maximum amount to capture the glideslope from below."

Я это перевожу примерно так: «В режиме AUTO GS автопилот будет выдерживать курс по курсовому маяку, пока глиссада не будет перехвачена. После перехвата будет отслеживаться и курсовой и глиссадный маяки для комплексного захода по ILS. Высота в этом режиме будет удерживаться постоянной до перехвата глиссады.

Если MAN G/S выбран на некотором удалении от глиссады, самолет начнет снижение до установления вертикальной скорости 700 ф/мин., в случае, если глиссада выше, самолет перейдет в максимальный набор для перехвата глиссады снизу».

В старом мануале для MSFS2002 по этому поводу было написано немного иначе:

"MAN GS - Same AUTO GS except the airplane will seek and engaged the glide slope from above or below."

Т.е. "MAN GS - такой же, как и AUTO GS, за исключением того, что самолет будет стремиться занять глиссаду сверху или снизу".

Общий смысл такой – **режимы ОДИНАКОВЫ**. Разница лишь в том, что при включении режима AUTO GS – самолет продолжает горизонтальный полет ДО пересечения глиссады, а затем сам переходит на снижение по глиссаде (тумблер ALT HOLD в момент пересечения глиссады отключится автоматически). Если включается режим MAN GS, самолет должен принудительно перехватить глиссадный луч, который в это время может быть ниже или выше самолета (тумблер ALT HOLD автоматически отключается сразу при выборе этого режима). Это теоретически. Практически, повторюсь, я разницы четкой не уловил, но сложилось впечатление, что режим AUTO GS заход отрабатывает корректнее.

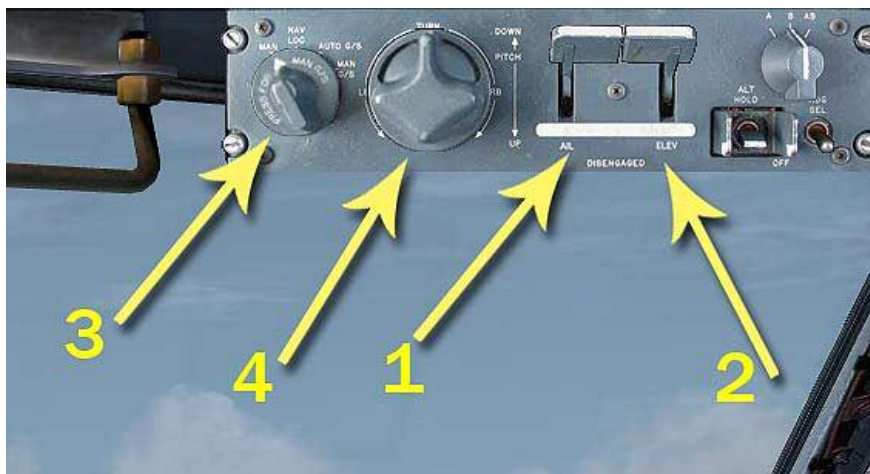
ВАЖНО! – в режимах AUTO GS, MAN GS не надо пытаться «исправить» работу автопилота рукояткой разворота, толку от этого не будет, но корректное выполнение этих режимов прекратится, селектор выбора режимов, однако, останется в прежнем положении – не запутайтесь. Для продолжения выполнения нужного автоматического режима, отключите автопилот и включите режим заново. Правда, по моим наблюдениям, после такого прерывания продолжение автоматического полета по глиссаде не гарантируется – наиболее исправно автопилот отрабатывает лишь выдерживание курса по VOR или ILS.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОПИЛОТА В ПОЛЕТЕ

Обычный порядок действий такой – включение каналов крена и тангажа активирует автопилот. Дополнительно подключать ничего не надо – он уже работает – при этом автопилот сохраняет стабилизацию самолета по курсу и тангажу на момент включения. Поэтому включать автопилот надо в **УСТАНОВИВШЕМСЯ** полете. Т.е., когда тангаж и крен не скачут, они стабильны и самолет летит спокойно. В противном случае не надо ждать, что реакция автопилота будет совсем адекватной. Я бы рекомендовал перед включением автопилота стриммировать самолет по тангажу. Вертикальная скорость может быть и положительной и отрицательной – т.е. нормальным является включение автопилота в наборе или снижении.

Что мы будем включать дальше – зависит от того, что именно мы хотим от автопилота. Постараюсь пояснить возможные варианты действий на примерах.

После взлета в установившемся наборе:



Включаем каналы автопилота (1-2). Рукоятка выбора режимов остается в положении **MAN**(3). Автопилот работает в режиме стабилизации по крену и тангажу, удерживая текущие параметры.

Коррекция тангажа осуществляется с помощью рукоятки разворота (4), кликая на ее верхнюю и нижнюю часть (только в 2D подпанели! - в ВК ничерта не получается).

Наша задача на этом этапе, помимо горизонтальной навигации - следить за скоростью набора, корректируя ее тягой и тангажом.

При этом мы имеем возможность в наборе осуществлять горизонтальную навигацию при помощи автопилота.

1 Вариант - просто выходя на нужный курс вращением рукоятки автопилота (5).



2 Вариант - Установить нужный курс на HSI рукояткой HDG (6) и включить на автопилоте тумблер HDG SEL (7).



По мне так - самый удобный вариант, если курс устанавливается вручную, например по командам диспетчера или по радиокомпасу.

3 Вариант - VOR навигация. На NAV1(8) выставляем частоту нужного VOR. Рукояткой COURSE(9) мы задаем нужный радиал (курс на VOR, предусмотренный планом полета) - он будет в правом окошке HSI(10). Если нужный нам маяк оказывается еще и VOR/DME в левом окошке HSI высветится дистанция до него (11). Включаем на автопилоте режим NAV LOC(12). Машина выйдет на заданную линию пути и будет ее удерживать до пролета маяка. На подлете к маяку не забыть переключить режим на другой или сменить маяк.



При занятии эшелона - включаем тумблер ALT HOLD (13) для удержания высоты. Горизонтальную навигацию продолжаем осуществлять по описанным вариантам.



Для смены высоты - отключаем ALT HOLD (13). Самолет при этом остается в режиме стабилизации по тангажу. Поэтому изменяем тангаж, кликая на верхнюю и нижнюю часть рукоятки разворота автопилота (14). Так же поступаем и для снижения с эшелона.



ЗАХОД НА ПОСАДКУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОПИЛОТА

Мы выполнили снижение, находимся на высоте круга, включено удержание высоты ALT HOLD (1). Частота ILS задана на NAV1, посадочный курс выставлен на HSI(2) рукояткой COURSE(3). Подходим к четвертому развороту, автопилот переключаем в режим NAV LOC (4). Тумблер HDG SEL(5) автоматически выключается (если он был включен) – автопилот выполняет разворот и выводит машину на посадочный курс.



Мы на прямой – к этому времени шасси и закрылки выпущены, выдерживаем необходимую скорость (в данном случае – 140, но сейчас не о скоростях и рубежах выпуска механизации разговор – с этим определяйтесь сами, смотрите прилагаемые схемы выполнения посадки и мануал).

Глиссадная планка (6), как обычно, выше центра. Желтых бленкеров на HSI нет, принимаются сигналы курсового и глиссадного маяков. Можно включать режим AUTO GS (7), что и делаем. Тумблер ALT HOLD (8) остается во включенном положении, его не трогаем.



На схеме из оригинального руководства 727-го не рекомендовано включать режим AUTO GS менее, чем за две мили от внешнего маркера, поскольку автопилоту требуется время для расчета поправок перед входом в глиссаду – это видно на схеме (схема прилагается, извиняюсь за качество – другого нет, картинка взята из tutorиала выполнения полета к Dreamfleet 727).

Глиссадная планочка на HSI отшкалилась вниз и вошла в среднее положение (9) – мы пересекли луч глиссадного радиомаяка. Тумблер ALT HOLD отключился автоматически (10), автопилот перевел машину на снижение (11) – в глиссаду, стараясь удерживать глиссадную планку в среднем положении.



Теперь наша задача – контроль параметров захода до ВПР, чтобы в случае нештатной работы автопилота отключить его, выполнить посадку ручную или уйти на второй круг.

Здесь важно помнить, что автопилот туповатый, нормально выдержать снижение машине не просто, если "гуляет" поступательная скорость. Надо следить за тягой и стараться выдержать скорость захода постоянной. В противном случае машина теряет глиссаду, начинает ее ловить, и может снизиться или подняться излишне резко. Тут-то иногда и ждет земля 😊. Поскольку выравнивается она после перехвата глиссады тоже с запозданием - и высоты может не хватить.

Поэтому при потере глиссады и раскачке самолета по тангажу – незамедлительно отключаем автопилот (клавиша Z) и действуем сообразно обстановке – завершаем посадку ручную или уходим на второй круг.

Наш автопилот предназначен для захода лишь по CAT I-II, поэтому на ВПР мы его отключаем, выравнивание и приземление выполняем вручную. Хотя, ради эксперимента я его иногда не отключал до самого касания - если глиссада была стабильной, в полосу втыкает не сильно 😊:



потом небольшой «козел»:



и – катимся. Но лучше так не делать 😊



Удачных вам полетов 🐣 и мягких посадок 🙄.