

Список рекомендаций для предотвращения попадания воздушного судна в сложное пространственное положение

1. Борьба с потерей пространственного положения:

Потеря пространственного положения является серьёзным фактором, часто приводящим к крушению ВС. Причинами дезориентации экипажа чаще всего является операционная усталость, вследствие которой у организма ухудшается критическое мышление; работоспособными остаются лишь хорошо натренированные навыки и безусловные рефлексы. В таких обстоятельствах пилот полагается только на свои ощущения (в независимости от нахождения приборов в его поле зрения или отсутствии такового). В результате пилотом может быть допущен критический угол крена (при выведении из нормального крена в неправильную сторону), в результате чего подъёмная сила понизится и самолёт свалится в штопор (Катастрофа Boeing 737 под Шарм-эш-Шейхом). Однако существует решение этой проблемы.

Большую часть информации об окружающем мире мы получаем от зрительного анализатора [13]. Поэтому для улучшения осведомленности о пространственном положении рекомендуем установить на фонарные рамы в кабине световой индикатор (лампочка). По одной на каждую сторону. При предельном и более левом крене будет загораться правая лампочка (показывая направление вывода самолёта из ОПП) и наоборот. Так используя базовые рефлексы пилота можно повысить безопасность полётов

2. TO/GA

Заход на посадку является одним из самых опасных этапов полёта [14]. На этом этапе полёта, при наличии отклонения от плановой посадки, экипажу необходимо принять серьёзное решение (садится или уходит на второй круг?) Уход на второй круг - манёвр перевода самолёта из установившегося снижения при заходе на посадку в набор высоты с

целью совершения повторного захода на посадку и осуществление посадки [15]. Данный манёвр является опасным, так как его выполнение связано с высотами близкими к или даже ниже ВПР. Для выполнения данного манёвра необходим резкий перевод двигателей во взлётный режим для чего используют кнопка TAKING OFF/GOING AROUND или TO/GA (Взлёт/Уход на второй круг). Как можно понять из названия, данная кнопка используется и при взлёте, но её использование на этом этапе полёта сопряжено с меньшими опасностями. Некоторые экипажи, ввиду операционной усталости или банальной декомпетентности, неправильно оценивают движение самолёта после нажатия данной кнопки. Вместо поддержания нормального угла атаки и, соответственно, скорости, АБСУ отключается, а, неуправляемое судно, повышает угол атаки (из-за возрастающего кабрирующего момента от двигателей) и попадает в ОПП. Для устранения данного явления можно всё же допустить при нажатии кнопки TO/GA активацию автопилота для поддержания нормального угла тангажа (10° - 15°), установки двигателей на взлётный режим с «открытым» (неуказанным) значением требуемой высоты круга¹ Это поможет снизить количество таких происшествий, которые, увы, актуальны и в наше время (Катастрофа Boeing 737 в Казани)

3. Датчики углов атаки

Пожалуй, самая серьёзная проблема, изучаемая в нашей работе. Дело в том что катастроф произошедших из-за отказа датчиков АУАСП (АОА) произошло немного. Но проблема остаётся серьёзной. 27 ноября 2008 года авиалайнер А320 потерпел крушение недалеко от города Перпиньян, Франция. Следственная комиссия из ВЕА, проводившая расследование, выяснила, что причиной катастрофы стал выход на закритические углы атаки во время приёмочного полёта. При проверке

¹ Высота круга- эшелон, который устанавливается УВД, определяющий высоту, для выполнения маневров (вхождение в схему посадки, ожидание, выработка горючего, и т. д.) над аэропортом

системы защищающей от предельного тангажа, оказалось, что она не работает. Однако из-за неразвитой системы сигнализаций лётчики не смогли среагировать. И всё же, даже при наличии усовершенствованной системы, эта проблема остаётся актуальной. Данная комиссия не сделала рекомендаций, связанных с проблемой обледенения датчиков АУАСП (что и произошло во время полёта). Поэтому нами был разработан выход из положения. На нижней части фюзеляжа ВС, перпендикулярно самой обшивке установить ППД (Трубку Пито), так, чтобы сам приёмник давления располагался вниз по вертикальной оси. Таким образом, при увеличении угла атаки, часть динамического воздушного потока начинает попадать в датчик, и его возросшие показания соответствуют увеличению тангажа. Заметим, что в таком расположении датчик будет значительно в меньшей степени подвержен атмосферному обледенению, так как попаданию в прибор кристаллов льда не будет способствовать воздушный поток.

4. Датчики наэлектризованности атмосферы

В современной авиации, несмотря на её значительное развитие за последние 50 лет, грозовая деятельность по-прежнему остаётся серьёзным фактором, часто препятствующим выполнению безопасных полётов. Конечно существуют НПП (РПП), РЛЭ и прочие руководящие документы. Но катастрофы, связанные с грозовой активностью происходят и в XXI веке. Достаточно активно обсуждалась в СМИ недавняя катастрофа Суперджета в Шереметьево (5 мая 2019 года). При пролёте грозового фронта самолёт оказался поражён атмосферным электричеством, в результате чего системы авиалайнера были автоматически переведены в режим DIRECT MODE (прямое управление) [16].

В ходе выполнения аварийной посадки были допущены грубые нарушения различных авиационных правил, в результате чего самолёт совершил несколько грубых повреждений, разрушился и сгорел. Заметим, что в данном инциденте роль атмосферного электричества

была минимальной. При правильном выполнении всех предпосадочных процедур, самолёт имел бы крайне низкие шансы потерпеть крушение. Однако в нашей документации был рассмотрен случай, произошедший с бортом RA-85185 22 августа 2006 года. Этот случай нами подробно описан в анализе авиакатастроф. Нами был сделан вывод, что для предупреждения активного управления по тангажу, необходимо на статические разрядники на крыльях (предназначенные для отвода заряда с летящего ВС) устанавливать электрометры, измеряющие статический заряд. При значениях, превышающих нормальные, АБСУ не должна давать экипажу увеличивать угол атаки на кабрирование более чем на 15° . Это поможет сократить риски при попадании самолёта в грозовой фронт.

5. Работа двигателей при предельном угле атаки.

Помпаж – это общая аэродинамическая неустойчивость компрессора (двигателя) в окружающей среде, при работе при малых расходах[Здесь будет ссылка] Другими словами, современные реактивные и турбовентиляторные двигатели, при падении набегающего потока, могут испытывать серьёзные проблемы. Начинается неправильный расход горючего, в этот момент из сопла могут показаться языки пламени. Это очень опасное явление. Помпаж возникает на повышенных углах атаки, так как набегающий поток в двигатель сокращается, и он, приводя грубую аналогию, захлёбывается топливом. Таким образом в тот момент, когда самолёту для выхода из ОПП критически необходима тяга, двигатели становятся неэффективными. Однако было найдено решение и этой проблемы. На каждую из силовых установок (в самой верхней и нижней части воздухозаборника) необходимо установить те же ППД. Они будут фиксировать интенсивность набегающего потока. При её падении на крейсерском эшелоне, автоматика должна сама ставить двигателям малый газ (так как это главный и единственный на данный момент способ уменьшить поражающее действие помпажа на ЛА при постоянном угле атаки)

6. Противодействие асимметрии тяги.

Нами был подробно изучены случаи, когда разница в силе тяги правого и левого двигателей приводили к крушению. У этой проблемы, пожалуй, самое простое решение, среди всех вышеприведённых. На современных самолётах не существует сигнализации, информирующей именно о разнице в количестве оборотов, поэтому при более чем 5-ти % разнице необходимо информировать лётный экипаж об этом факте посредством звуковой сигнализации.

Лихницкий Тимофей

Перминова Ульяна