



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ НАУКА И МИРОВОЗЗРЕНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЯ РЕЗЕРВНЫХ ПРИБОРОВ НА ВС МАЛОЙ АВИАЦИИ

Соколов Олег Аркадьевич

канд. техн. наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, РФ, г. Санкт-Петербург

Кузьмин Вячеслав Игоревич

студент, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, РФ, г. Санкт-Петербург

Коротяев Иван Владимирович

студент, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, РФ, г. Санкт-Петербург

Введение

В статье приведён разбор авиакатастроф, связанных с потерей пространственного положения в виду таких причин как: отказ авиагоризонта, некорректные работа и показания авиагоризонтов и т.д. А также учтен личный опыт для оценки проблемы освещения резервных приборов.

Основная часть

Один, казалось бы, обычный тренировочный полёт вблизи аэропорта Орск заставил меня обратить внимание на одну деталь, переросшую как оказалось в проблему. Начнем с истории, чтобы лучше понять постановку проблемы.

Мы взлетели с инструктором вечером перед закатом и отправились в пилотажную зону, после окончания задания в зоне, плановый возврат на аэродром задержался из-за загруженности воздушного пространства другими бортами. Начало темнеть, и только спустя время возврат на аэродром был разрешён, и мы начали готовиться к снижению. Погода прослушана, оговорены условия на посадке и т.д. Во время захода на посадку после прочтения чеклиста и проверки готовности ВС к посадке, я внимательно контролировал параметры снижения, и был сконцентрирован на посадке. Но инструктор обратил внимание, что освещение резервных приборов не было включено. И действительно, показания резервного авиагоризонта, указателя скорости и прочих приборов были уже едва различимы.

Конечно, резервное освещение должно быть включено, когда самолёт ночью готовится к вылету, регулируется яркость основных пилотажных приборов, настраивается освещение кабины и воздушное судно отправляется в полёт. Днём, это не требуется по причине того, что показания различимы очень хорошо, а в пасмурную погоду в связи с автоматической системой регулирования яркости основных пилотажных прибором, вообще настраивать освещение практически не приходится.

Стоит упомянуть и о важности резервных приборов. Их необходимость на борту не только желательна, а просто необходима. Так, например, в России ФАП 128 обязывает ВС выполняющие полёты по ППП (приборам) в пункте 2.18.8. кроме основного авиагоризонта (подпункт «ж») иметь также или указатель поворота, или еще 2 авиагоризонта на борту («д»). Требования эти не только в РФ, наше воздушное законодательство учитывает стандарты и рекомендации ИКАО, и подобные требования встречаются в подавляющем большинстве других стран.

Заметим также, что появились требования к оборудованию в виду множества авиакатастроф, вызванных потерей пространственного положения, связанного и с недостоверностью данных с приборов, и их выходом из строя. Путем резервирования приборов, экипажу предоставляется возможность сравнивать показания и иметь полную картину происходящего в полёте, определять неисправный прибор.

Однако, к сожалению, это не всегда используется экипажем или хорошо реализуется и такие громкие катастрофы как ниже перечисленные и т.д. об этом говорят

- 1) Катастрофа Boeing 737 в Дарьене (погибло 47 человек) причины: отказ основного авиагоризонта, и не проведение перекрестной проверки основного и резервного авиагоризонтов;
- 2) Катастрофа Ту-124В в районе а/п Внуково (погибло 62 человека);
- 3) Катастрофа Boeing 747 под Бомбеем (погибло 213 человек) причины: ошибочные показания авиагоризонта командира и неправильное восприятие показаний другого авиагоризонта.

Эти примеры без сомнений указывают на важность наличия резервных приборов, а также и на важность правильного, своевременного считывания информации с них.

Рассмотрим теперь на примере самолёта DA-40 NG расположение резервных приборов на рис.1



Рисунок 1. Самолёт DA-40 NG расположение резервных приборов

Под цифрой 1 указан основной пилотажный дисплей (PFD), он выполняет также и функцию основного авиагоризонта.

Под цифрой 2 указан многофункциональный дисплей (MFD) с возможностью включения режима отображения информации по типу PFD соответственно и отображения авиагоризонта. Под цифрой 3 указан резервный авиагоризонт, который находится рядом с резервными указателями высоты, скорости и магнитным компасом. У резервных приборов также имеется возможность работать и быть освещенными от резервной батареи. Подсветка резервных приборов включается и регулируется переключателями, указанными цифрой 4. Настройка же освещения основных дисплеев 1 и 2 производится на самом PFD (1) через кнопки по низу правой части. Так же привожу фрагмент из руководства лётной эксплуатации самолёта DA-40 NG на рис.2 в котором говорится о регулировании освещения резервных приборов:

4A.5.4 ПЕРЕД РУЛЕНИЕМ

1. AVIONIC MASTER (главный выключатель БРЭО)..... ON (вкл.)
2. Электрооборудование включено по обстоятельствам
3. Пилотажные приборы и БРЭО включить все необходимые приборы (оборудование), перевести в нужные режимы
4. Заливающее освещение..... ON (вкл.), проверить работу (по обстановке)
5. Обогрев ППД ON (вкл.), проверить сигнализацию и проконтролировать увеличение нагрузки на генератор
6. Обогрев ППД OFF (выкл.)
7. Проблесковые огни (проблесковые световые маяки) убедиться, что включены
8. Аэронавигационные огни, посадочная и рулежная фары по обстоятельствам

Рисунок 2. Фрагмент из руководства лётной эксплуатации самолёта DA-40 NG

Как можно заметить никаких конкретных указаний по включению во время наступления темноты и в темное время суток в разделе штатной эксплуатации нет. А вот ниже на рис.3 приведена карта контрольных проверок во время захода на посадку и перед посадкой, указания по освещению резервных приборов нет.

4A.1.12 ЗАХОД И ПОСАДКА

Заход на посадку:

ПРИМЕЧАНИЕ

Если посадочная масса самолёта превышает 1216 кг (2681 фунт), посадка считается нештатной эксплуатационной процедурой. См. в разделе 4B.7 «ПОСАДКА С ВЫСОКОЙ ПОСАДОЧНОЙ МАССОЙ».

1. Привязные ремни застёгнуты и зашнурованы
2. Органы управления отсутствие посторонних предметов в зоне переключения
3. Посадочная фара по обстоятельствам
4. Топливные насосы включить
5. Стояночный тормоз убедиться, что опущен
6. Балансировка по обстоятельствам

Перед посадкой:

7. Воздушная скорость см. следующую таблицу:

Закрылки	940 кг (2072 фунта)	1000 кг (2205 фунтов)	1080 кг (2381 фунт)	1160 кг (2557 фунтов)	1216 кг (2681 фунт)
T/O (взлет)	68 узлов (приборная)	70 узлов (приборная)	73 узла (приборная)	76 узлов (приборная)	77 узлов (приборная)
LDG (посадка)	66 узлов (приборная)	69 узлов (приборная)	72 узла (приборная)	74 узла (приборная)	76 узлов (приборная)

8. ЗАКРЫТОК по обстоятельствам
9. РУД по обстоятельствам
10. Балансировка по обстоятельствам

Рисунок 3. Карта контрольных проверок во время захода на посадку и перед посадкой

Следовательно, перед нами стоит проблема: освещение резервных приборов есть, резервные приборы необходимы для повышения безопасности, но включить его пилот в процессе постепенного наступления темноты может забыть, проверить с помощью карты контрольных проверок не может, ввиду отсутствия в ней данных действий и в необходимый момент летчик останется без показаний резервных приборов.

Пути решения проблемы

1. Использование датчика света и дальнейшее автоматическое включение освещения резервных приборов на приборной панели, если уровень освещенности кабины не позволяет считывать информацию с приборов.
2. Использование автоматического датчика света и дальнейшая сигнализация о низкой освещенности кабины
3. Изменение документов, регламентирующих выполнение полетов в условиях изменяющейся степени освещенности, зависящих от времени суток и погодных условий.
4. Перенести управление яркостью дисплеев с интерфейса дисплеев на панель управления освещением. Таким образом, пилот при изменении освещения кабины и регулировки основных дисплеев будет обращать внимание и на положения включателя освещения резервных приборов, находящихся вблизи.

Наиболее целесообразно решить проблему первым или вторым методом, так как третий метод не удобен и не конкретизирован. Также первый и второй метод позволят не увеличивать нагрузку на пилотов в отличие от третьего. Для реализации первого и второго метода в качестве датчика света возможно использование светочувствительного приемника по типу фотореле. Фотореле в свою очередь представляет собой чувствительный прибор, реагирующий на уровень освещения. При снижении освещенности до заданного заранее определенного уровня, устройство срабатывает, включая освещение резервных приборов. Когда становится достаточно светло, реле отключает осветительные приборы.

В качестве светочувствительных элементов используются фотодиоды, фоторезисторы и др. устройства с различным принципом работы. Например, реле с фоторезистором функционирует за счет изменения сопротивления, с фотодиодами – ЭДС.

Современный рынок предлагает широкий ассортимент светочувствительных датчиков различных размеров, форм и масс по достойной цене. Это позволяет легко внедрить систему автоматического включения освещения резервных приборов на борт воздушного судна, с минимальными вложениями.

Таким образом при полете в вечернее время суток, когда естественное освещение меняется постепенно, и пилоты могут забыть настроить освещение резервных приборов, датчик при заданном уровне освещенности автоматически включит освещение резервных приборов. Это позволит в случае отказа основных приборов своевременно перейти на резервные приборы в условиях плохой освещенности, а также иметь полное представление о параметрах полета, за счёт сравнения показаний основных и резервных приборов.

Подобные изменения помогут снизить риски потери пространственного положения пилотами в темное время суток и в облачности, при полетах по приборам, вне видимости земной поверхности.