



РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

ДВЕНАДЦАТАЯ АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Монреаль, 19–30 ноября 2012 года

- Пункт 4 повестки дня. **Оптимальная пропускная способность и эффективность посредством совместного использования глобальной системы ОрВД**
- 4.1 **Эффективное управление воздушным пространством и усовершенствованные характеристики потоков воздушного движения с помощью совместного принятия решения (CDM)**

О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВИХРЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

(Представлено Российской Федерацией)

КРАТКАЯ СПРАВКА

В настоящем документе содержится предложение по разработке специализированной интегрированной системы обеспечения вихревой безопасности полетов.

Действия: Конференции предлагается принять к сведению потенциальные возможности ИСВБП, описанные в данном рабочем документе, и предложить ИКАО продолжить разработку концепции системы обеспечения вихревой безопасности полетов и структуры предлагаемой системы с возможностью включения в модули В1-85, В2-85, В1-70, В2-70.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Стремление повысить интенсивность воздушного движения требует разработки технологий и процедур, обеспечивающих сокращение интервалов пространственного эшелонирования воздушных судов (ВС) на всех этапах полета, включая снижение минимумов эшелонирования по турбулентности вихревого следа.

1.2 Предложенная в области блочной модернизации авиационной системы (ASBU) стратегия ИКАО по снижению минимумов эшелонирования ВС по условиям вихревой безопасности должна обеспечить повышение пропускной способности воздушного пространства при заданных ограничениях на уровень безопасности полетов в типовых условиях воздушного движения.

1.3 Обеспечение вихревой безопасности полетов в условиях, отличных от типовых, а также повышение уровня безопасности полетов в типовых условиях воздушного движения возможно только путем использования дополнительных технических систем.

2. ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

2.1 Одним из инструментов повышения пропускной способности воздушного пространства на всех этапах полета ВС является пересмотр существующих минимумов и процедур эшелонирования ВС при наличии турбулентности в следе, введенных ИКАО. Усовершенствование процессов, процедур и стандартов смягчения влияния вихревого следа между ВС предусмотрено блочной модернизацией авиационной системы ASBU ИКАО в блоках B0, B1, B2 и B3.

2.2 Изменение стандартов ИКАО по эшелонированию по вихревой безопасности, введенное во временные рамки блока B0, приведет к увеличению количества категорий ВС по интенсивности вихревого следа ИКАО с 3 до 6. В период реализации мероприятий блока B1 ожидается расширение 6 категорий до матрицы парного статического эшелонирования ВС по вихревой безопасности (теоретически 64 пары по типу эшелонирования или больше). При этом матрица эшелонирования ВС будет рассчитываться для некоторого разумного сочетания наихудших метеорологических условий, способствующих долгому существованию опасного вихревого следа. В блоке B2 будет введена матрица парного динамического эшелонирования ВС по вихревой безопасности. При этом произойдет увеличение размерности матрицы. Интервалы эшелонирования будут являться функцией не только пар ВС, но и дискретно задаваемых значений метеорологических условий (направление и скорость ветра, турбулентность и др.).

2.3 Основным недостатком вышеуказанного подхода заключается в том, что матрица интервалов эшелонирования, представляемая в виде набора "готовых решений", рассчитывается для некоторого относительно широкого, но ограниченного диапазона метеорологических условий полета. Поэтому даже выдерживание заданных интервалов эшелонирования ВС не гарантирует вихревой безопасности полетов. Например, в условиях, когда турбулентность атмосферы близка к нулю, безопасные дистанции могут оказаться существенно выше назначенных. При этом существует возможность входа самолета в опасный участок вихревого следа даже при соблюдении норм эшелонирования ИКАО. Практика летной эксплуатации ВС только подтверждает это. Приведем некоторые примеры.

2.4 13 августа 2005 года в зоне ответственности районного центра Шеннон (Ирландия) произошел инцидент с самолетом "Аэробус А340-500", который попал в вихревой след "Боинг В757-200", в результате чего испытал чрезвычайно сильный, не поддающийся управлению, крен до 45 градусов, сопровождавшийся потерей 120 м высоты. По данным наземного локатора, фактический интервал продольного эшелонирования между ВС превышал требуемый норматив ИКАО в два раза. Аналогичные инцидент произошел 10 января 2008 года с самолетом "Аэробус А319-114", который испытал серию кренов от 28 до 55 градусов при попадании в вихревой след "Боинг В747-400" на расстоянии 10,7 м. миль, что более чем в два раза превышало минимум горизонтального эшелонирования ИКАО.

2.5 Задача обеспечения вихревой безопасности полетов не сводится только к выдерживанию заданных интервалов эшелонирования ВС. Она включает в себя, по крайней мере, следующий круг вопросов:

- a) выдерживание заданных (нормативных) интервалов вихревого эшелонирования;
- b) определение текущих допустимых интервалов вихревого эшелонирования в складывающихся (реальных) условиях полета;

- c) предоставление экипажу и наземным службам УВД информации о нормативных и текущих допустимых интервалах эшелонирования ВС;
- d) получение информации о текущей вихревой обстановке от ВС и (или) наземных средств УВД;
- e) определение степени риска попадания ВС в вихревой след;
- f) ранжирование вихревых следов по степени риска в случае наличия нескольких ВС генераторов вихревого следа;
- g) определение конфликтных ситуаций по входу в вихревой след при следовании ВС на пересекающихся курсах либо при их маневрировании, в том числе при маневрировании самолета-генератора вихревого следа;
- h) предоставление рекомендаций по разрешению потенциально конфликтных ситуаций, связанных с попаданием в вихревой след.

2.6 Вихревая безопасность должна обеспечиваться не только для условий прямолинейного полета ВС, но также и в случае маневрирования самолета-генератора и самолета-преследователя. Решение этой задачи требует информации о движении самолета-генератора вихревого следа, определения положения его вихревого следа в реальном масштабе времени (который, в общем случае, представляет собой кривую линию) и формирование соответствующей индикации и рекомендаций для экипажа преследующего ВС.

2.7 Все сказанное выше касается не только эшелонирования ВС при полете и маневрировании на маршруте, но и для ВС, выполняющих взлетно-посадочные операции. В отличие от развития вихревого следа далеко от земной поверхности, динамика вихревого следа вблизи земли определяется взаимодействием большого числа факторов: турбулентности и температурной стратификации атмосферы, наличия бокового ветра, вязко-невязкое взаимодействие с землей. В результате этого, эволюция опасных зон вихревого следа может иметь очень сложную динамику, вязкое взаимодействие вихря с пограничным слоем земли может приводить к генерации вторичных вихрей, "зависанию" вихрей над полосой и в общем случае минимальные безопасные интервалы эшелонирования, установленные ИКАО для взлетно-посадочных операций, являются небезопасными. Это подтверждается рядом катастроф с самолетами Як-40 и Ил-76 (Ташкент-Южный, СССР, 1987 г.), DC-9 и DC-10 (Greater Southwest International Airport, США, 1972 г.) и др. по причине "зависания" вихревого следа над полосой. Таким образом, безопасные интервалы эшелонирования ВС для произвольных условий внешней среды могут определяться только специализированной интегрированной системой вихревой безопасности, в реальном масштабе времени учитывающей текущие метеорологические условия.

2.8 Задача обеспечения вихревой безопасности полетов является проблемой, в которой существенную роль играет человеческий фактор. Это означает возможность возникновения множества нештатных ситуаций, связанных с нарушением интервалов эшелонирования, когда формирование предупреждений экипажей и рекомендаций по уклонению должно учитывать текущее пространственное положение вихревого следа и самолета-преследователя, а также динамику изменения этого положения. Ни одна система, основанная на расчете только безопасных интервалов эшелонирования, не способна эффективно решать задачу вихревой безопасности в таких условиях. Поэтому для обеспечения вихревой безопасности в таких условиях необходимо наличие специализированной интегрированной системы вихревой безопасности.

2.9 Идентификация и выработка упреждающих рекомендаций пилоту и службе УВД по эшелонированию ВС и предупреждению входов в опасные вихревые следы возможна лишь только при наличии интегрированной системы вихревой безопасности полетов (ИСВБП), способной идентифицировать опасность вихревого следа в любых метеорологических условиях, при любых траекториях движения самолета-генератора вихревого следа и при любом пространственном положении ВС относительно вихревого следа, а также формировать предупреждения о степени опасности вихревого следа и выдавать рекомендации по эшелонированию ВС и предотвращению его попадания в вихревой след.

2.10 ИСВБП представляет собой распределенную (бортовой и наземные сегменты) информационно-вычислительную систему, построенную на базовых и специализированных технических системах и средствах аэронавигационной системы, а также на бортовом пилотажно-навигационном оборудовании ВС. ИСВБП реализуется в виде аппаратно-программного или программного комплекса, входящего в качестве подсистемы или специального программного обеспечения:

- a) средств автоматизации планирования использования воздушного пространства и организации потоков воздушного движения (наземный сегмент);
- b) средств автоматизации управления воздушным движением (наземный сегмент);
- c) средств метеорологического обеспечения (бортовой и наземный сегменты);
- d) пилотажно-навигационного оборудования (бортовой сегмент);
- e) радиотехнического оборудования навигации, посадки и управления воздушным движением (бортовой и наземный сегменты);
- f) бортовой информационной системы (системы отображения информации и системы сигнализации).

3. ВЫВОД

3.1 Конференции предлагается согласиться со следующей рекомендацией:

Рекомендация 4/х. Необходимость разработки специализированной, интегрированной системы обеспечения вихревой безопасности полетов

Конференции рекомендуется поручить ИКАО продолжить разработку концепции системы обеспечения вихревой безопасности полетов и структуры предлагаемой системы с возможностью включения в модули В1-85, В2-85, В1-70, В2-70.

— КОНЕЦ —