

ОДИННАДЦАТАЯ АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Монреаль, 22 сентября – 3 октября 2003 года

- Пункт 1 повестки дня.** **Представление и оценка глобальной эксплуатационной концепции организации воздушного движения (ОрВД)**
- Пункт 1.2 повестки дня.** **Концепции, содействующие реализации глобальной эксплуатационной концепции организации воздушного движения**

ДЕЛЕГИРОВАНИЕ ПОЛНОМОЧИЙ ПО ЭШЕЛОНИРОВАНИЮ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ТРЕБУЕМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

(Представлено Швецией)

АННОТАЦИЯ

В настоящем документе рассматриваются преимущества введения в действие минимумов эшелонирования, обеспечиваемого бортовыми системами, для использования в случае передачи ответственности за обеспечение эшелонирования относительно конкретного воздушного судна летному экипажу следующего за ним воздушного судна. В нем обсуждаются преимущества минимумов эшелонирования, основанных на временном интервале, по сравнению с минимумами эшелонирования, основанными на расстоянии, а также рассматриваются те изменения, которые необходимо внести в систему воздушных перевозок.

Предлагаемые действия Конференции изложены в п. 5.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 С момента ввода в действие в середине 1950-х годов радиолокационного обеспечения в службах управления воздушным движением (УВД) диспетчеры имеют возможность визуально наблюдать за воздушным движением и его потоками. В силу этого факта и присущих ему ограничений до настоящего времени система организации воздушного движения (ОрВД) подразделяется на два совершенно отдельных мира, одним из которых является мир УВД, а другим – бортовой компонент. Используемые с обеих сторон системы развивались без какой-либо определенной координации и, соответственно, без каких-либо средств для обмена информацией. Одной из основ сотрудничества является наличие общего мысленного представления о текущей ситуации. Сегодня единственная возможность для пилотов иметь представление о ситуации с воздушным движением заключается в прослушивании радиосообщений. Это означает, что сотрудничество между пилотами и службами УВД

носит довольно ограниченный характер и будет впредь сокращаться по мере все более широкого распространения связи "диспетчер – пилот" по линии передачи данных (CPDLC).

1.2 Такое положение дел коренным образом изменится с вводом в действие автоматического зависимого наблюдения в режиме радиовещания (ADS-B), когда каждое воздушное судно будет автономно передавать сообщения о своем местоположении по линии передачи данных. С установкой кабинного индикатора информации о воздушном движении (CDTI) пилоты и диспетчеры будут иметь одинаковую мысленную картину положения дел с воздушным движением. Это служит основой для появления ряда новых приложений, к числу которых относятся приложения для бортовых систем обеспечения эшелонирования (ASAS), когда задача по обеспечению разделения или эшелонирования при конкретных обстоятельствах может быть делегирована пилоту. Перераспределение пилотом тех задач, которые наилучшим образом могут быть выполнены летным экипажем, обеспечит ряд преимуществ для системы воздушного транспорта.

1.3 Чтобы можно было делегировать полномочия по обеспечению эшелонирования, некоторые "строительные блоки" нынешней авиатранспортной системы должны быть адаптированы к новым приложениям. К ним, например, относятся: инфраструктура, бортовое оборудование, оборудование ОрВД, новые минимумы эшелонирования, процедуры и фразеология.

2. КОНЦЕПЦИЯ ДЕЛЕГИРОВАНИЯ

2.1 Приложения ASAS имеют целью усовершенствовать систему ОрВД посредством расширения участия в ней летных экипажей. Службы полетной информации, аварийного оповещения, консультативной информации о воздушном движении и УВД могут улучшить свою работу в результате повышения уровня осведомленности летных экипажей о воздушной обстановке и их более широкого участия в обеспечении эшелонирования воздушных судов.

2.2 Делегирование полномочий по обеспечению эшелонирования можно охарактеризовать как перераспределение задач в авиатранспортной системе. Сегодня, за исключением некоторых особых обстоятельств, таких, как выполнение визуального захода на посадку, ответственность за обеспечение эшелонирования в контролируемом воздушном пространстве возлагается на диспетчера воздушного движения. В результате оснащения воздушных судов оборудованием CDTI, дающим летному экипажу возможность иметь визуальное представление о воздушной обстановке, и соответствующими вспомогательными программными средствами ответственность за обеспечение эшелонирования относительно конкретного воздушного судна может быть передана летному экипажу. Передача полномочий по эшелонированию возможна на всех этапах полета, а именно: при наборе высоты, на маршруте, при заходе на посадку, а также при наземном движении.

2.3 В рамках сотрудничества между ЕВРОКОНТРОЛем и Федеральным авиационным управлением (FAA/EUROCONTROL R&D) был выработан подход, предусматривающий подразделение приложений ASAS на пакеты программ, связанных с характеристиками и вероятным графиком введения в действие приложений. Все приложения, описываемые в пакете 1, относятся к обеспечению разделения, что представляется логически обоснованным, однако также логически обоснованной представляется эволюция технологического маршрута в направлении приложений для эшелонирования. Причина заключается в том, что для получения полных преимуществ и гибкости при использовании приложений ASAS ответственность за обеспечение эшелонирования относительно конкретного воздушного судна должна передаваться летному экипажу.

3. ОЖИДАЕМЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

3.1 Ожидается, что введение практики делегирования полномочий по эшелонированию обеспечит авиатранспортной системе преимущества в плане безопасности полетов, проявления гибкости пользователями, эффективности полетов, повышения производительности, увеличения пропускной способности и охраны окружающей среды.

3.2 Преимущества в плане обеспечения безопасности полетов

3.2.1 Изложенные ниже положения могут способствовать предотвращению столкновений с воздушными судами в воздухе и на поверхности аэродрома.

- а) Ситуационная осведомленность пилотов будет улучшаться по сравнению с нынешним положением, когда они должны мысленно представлять воздушную обстановку, опираясь исключительно на радиопередачи, и приведет к тому, что пилоты будут иметь четкое видение воздушного движения. Это поможет диспетчерам в их работе и действиях, предпринимаемых в качестве дополнительной страховки в случаях, когда система ОрВД не способна обнаружить потенциальный источник опасности. В случае введения в действие CPDLC, обеспечиваемая посредством линии коллективного пользования ситуационная осведомленность, когда пилоты прослушивают инструкции, предназначенные для других воздушных судов, исчезнет. Однако связанные с этим исчезновением негативные последствия будут с избытком компенсированы возможностью иметь наглядное представление о воздушной обстановке.
- б) Обеспечение эшелонирования посредством приложения ASAS позволит резко улучшить наблюдение за индивидуальным эшелонированием. Вместо диспетчера, отвечающего за эшелонирование между всеми воздушными судами, как правило, контроль за эшелонированием будут осуществлять находящиеся в кабине летного экипажа два пилота при помощи автоматизированных программных средств и систем обеспечения безопасности. Более того, диспетчер сможет более эффективно выполнять функцию контроля посредством использования высокоточных данных системы ADS-B о местоположении наряду с новыми и усовершенствованными существующими системами обеспечения безопасности, такими, как система краткосрочного предупреждения о конфликтной ситуации (STCA), система среднесрочного обнаружения конфликтной ситуации (MTCD), программные средства содействия разрешению конфликтной ситуации (CORA), система выбора абсолютной высоты на основе бортовых данных (ADD) и т. д.
- в) При осуществлении тактического управления сегодня применяется длительный и трудоемкий цикл управления. Это цикл управления состоит из следующих этапов:
 - 1) отклонение должно быть отображено на экране радиолокатора;
 - 2) диспетчер должен обратить внимание на отклонение;
 - 3) диспетчер должен принять решение относительно действий и передать инструкции в кабину летного экипажа; и
 - 4) летный экипаж должен выполнить инструкцию.

Кроме того, в момент, когда диспетчер намеревается передать инструкцию, частота может быть занята. Это приводит к задержке в цикле управления, которая может иметь последствия в плане обеспечения безопасности полетов. С введением в действие практики делегирования полномочий по эшелонированию цикл управления станет значительно короче, поскольку лицом, ответственным за выдерживание эшелонирования, будет пилот, управляющий воздушным судном.

3.2.2 Преимущества в плане повышения производительности/пропускной способности

- a) С передачей ответственности за обеспечение эшелонирования летному экипажу рабочая нагрузка диспетчера сократится. Это связано с ненужностью осуществления контроля за выдерживанием расстояний при эшелонировании, в результате чего сократится количество инструкций на воздушное судно и, соответственно, загруженность радиотелефонной связи. Благодаря сокращению рабочей нагрузки, выполняемая диспетчером задача может быть преобразована из интенсивной тактической задачи в интенсивную задачу в области планирования и сводиться к поиску оптимального порядка организации движения с учетом типа воздушных судов, оборудования, оптимального профиля воздушных судов и т. д. Улучшение планирования может непосредственно привести к повышению общей эффективности.
- b) По всей вероятности, летный экипаж будет способен выдерживать делегированные минимумы эшелонирования с большей точностью, чем сегодня это может сделать диспетчер. Одна из причин этого заключается в коротком цикле управления. На этапе захода на посадку это непосредственно выражается в виде повышения пропускной способности ВПП. Наличие сильного ветра представляется одним из случаев, когда пилоты могут повысить пропускную способность, используя эшелонирование, основанное на временном интервале. Сегодня непосредственное значение для повышения пропускной способности имеют навыки диспетчера по использованию радиолокатора для установления соответствующих минимальных расстояний между воздушными судами. При помощи соответствующих вспомогательных программных средств пилоты смогут более точно выдерживать установленные минимумы эшелонирования, основанные на времени. В этом контексте следует отметить, что в современных системах управления полетом точкой отсчета является время. В 33 летных испытаниях с предопределенным до вылета требуемым временем прибытия была продемонстрирована способность пролета над контрольной точкой захода на посадку в пределах ± 4 сек и приземления в пределах ± 7 сек.
- c) Ряд фактов указывает на то, что представляется возможным установить обеспечиваемые бортовыми системами минимумы эшелонирования, близкие или равнозначные минимумам эшелонирования, обеспечиваемым службами УВД, когда ответственность за эшелонирование возлагается на летный экипаж, а не на диспетчера. Причина заключается в том, что действующие ныне минимумы эшелонирования, обеспечиваемого службами УВД, основываются на технологии 50-х годов и ныне действующем распределении задач в рамках авиатранспортной системы. Возможно, что в будущем обеспечиваемые бортовыми системами минимумы эшелонирования, при конкретных обстоятельствах, могут быть даже меньше минимумов эшелонирования, обеспечиваемого службами УВД.

3.2.3 Гибкость пользователей и эффективность полетов

- a) Одним из факторов, ограничивающих объем воздушного движения, который может быть обработан одним сектором, является загруженность радиотелефонной связи.

Диспетчер не может обслужить большее количество воздушных судов, чем то, с которым он может благополучно связаться по радио, т. е. когда необходимо передать инструкцию о маневре уклонения, существует приемлемо низкий риск того, что частота занята другим воздушным судном. Для поддержания безопасного и упорядоченного потока движения диспетчер каждого сектора вынужден вводить первоначальное ограничение по абсолютной высоте для воздушных судов, входящих в этот сектор, в целях выдерживания процедурного эшелонирования. Поскольку в результате делегирования полномочий по эшелонированию нагрузка на диспетчера и радиотелефонная связь будет сокращаться, можно будет увеличить размер секторов. В свою очередь это означает, что летным экипажам потребуется реже выравнивать воздушное судно и будет позволено выполнять полет ближе к оптимальному профилю. Другим возможным последствием станет сохранение размера сектора при увеличении плотности воздушного движения. Компромиссные решения и достижение оптимального баланса – это вопросы, требующие дальнейшего изучения и адаптации к местным условиям.

- b) Введение согласованных четырехмерных навигационных профилей как средства управления потоком воздушного движения позволит использовать более гибкую траекторию полета. Это может быть достигнуто посредством введения требуемого времени прибытия (RTA) в отношении уточненного трехмерного местоположения (контрольная точка, навигационные средства, порог ВПП и т. д.). Помимо создания нового способа управления воздушным движением и обеспечения упорядоченного потока движения это позволит воздушному судну адаптировать траекторию полета, как правило в части, касающейся исключительно скорости, к оптимальному профилю при условии соблюдения требований RTA. Четырехмерная навигация обеспечит возможность слияния потоков движения с целью возможного делегирования функции эшелонирования воздушным судам, находящимся на одной линии пути. Способность выполнять полет, приближенный к оптимальному профилю, также будет иметь существенные последствия для окружающей среды.

3.2.4

Преимущества в плане охраны окружающей среды

- a) Делегирование полномочий по эшелонированию летному экипажу позволит воздушным судам выполнять полет ближе к оптимальной траектории, в результате чего сократятся эмиссия авиационных двигателей и уровень шума, поскольку воздушные суда будут находиться меньше времени на низких абсолютных высотах.
- b) Делегирование полномочий по эшелонированию летному экипажу, по всей видимости, приведет к сокращению траектории полета, что позволит сократить эмиссию авиационных двигателей.

3.2.5

Необходимые изменения

- a) Автоматизация бортового оборудования, включая объединение системы управления полетом (FMS) и автопилота.
- b) Разработка вспомогательных средств для кабины летного экипажа; например, возможность подсоединения автопилота для выдерживания установленного времени по отношению к целевому воздушному судну.

- c) Разработка систем обеспечения безопасности для кабины летного экипажа; например, систем предупреждения о нарушениях делегированного эшелонирования и прогнозирования случаев, когда делегированное эшелонирование не представляется возможным по причине характеристик воздушного судна.
- d) Разработка алгоритмов определения времени, разделяющего воздушные суда. Это станет основой систем обеспечения безопасности, используемых воздушными судами и службами УВД. Алгоритмы должны иметь глобальный характер, независимо от используемой технологии, и точно указывать одинаковое время, независимо от приложения, с которым работает алгоритм, т. е. предупреждения об опасности должны срабатывать в результате одного и того же события одновременно на борту воздушных судов и в системе УВД. Возможно, потребуется адаптировать некоторые компоненты системы УВД, чтобы они могли функционировать при обеспечении эшелонирования, основанного на времени; например, STCA может иметь отдельные параметры для воздушных судов, использующих приложения ASAS.
- e) Разработка вспомогательных средств для служб УВД; например, средств, определяющих пригодность воздушного судна для обеспечения делегированного эшелонирования.
- f) Разработка фразеологии делегирования полномочий по эшелонированию. Такая фразеология должна быть недвусмысленной и краткой в целях извлечения максимальных преимуществ. Можно предположить, что инструкции по делегированию в будущем будут передаваться с помощью CPDLC; однако, соответствующее приложение должно функционировать без CPDLC.
- g) Установление минимумов эшелонирования, обеспечиваемого бортовыми системами.
- h) Установления минимумов эшелонирования, основанного на времени, а не на расстоянии.
- i) Установление процедур эшелонирования, обеспечиваемого бортовыми системами.
- j) Установление процедур для согласованной четырехмерной навигации.

4. РЕЗЮМЕ

4.1 Делегирование полномочий по эшелонированию окажет воздействие на авиатранспортную систему в плане ее значительного усовершенствования. Для этого потребуется внести ряд изменений в существующую авиатранспортную систему. Нельзя переоценить важность претворения в жизнь этих изменений и механизмов реализации для введения в действие минимумов эшелонирования, обеспечиваемого бортовыми системами. Любые задержки в этом процессе могут нанести серьезный ущерб концепции.

4.2 Возможно, что минимумы эшелонирования, обеспечиваемого бортовыми системами, будут равнозначными минимумам эшелонирования, обеспечиваемого службами УВД. Этому могут содействовать следующие факторы:

- a) в связи с риском перегруженности частот диспетчер воздушного движения может добавлять буферный запас к минимумам эшелонирования для обеспечения безопасности потока воздушного движения;
- b) больше людей будут контролировать процессы эшелонирования;
- c) источник наблюдения превосходит радиолокатор как в плане точности, так и в плане скорости обновления данных;
- d) дополнительные системы обеспечения безопасности будут иметься в распоряжении кабины летного экипажа и служб УВД; и
- e) один и тот же человек отвечает за наблюдение за эшелонированием и за его осуществлением.

5. ДЕЙСТВИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

5.1 Конференции предлагается:

- a) принять к сведению информацию, представленную в настоящем документе;
- b) рекомендовать ИКАО начать работу по установлению минимумов эшелонирования, обеспечиваемого бортовыми системами, включая такие минимумы, основанные на времени;
- c) согласиться с разработкой процедур и фразеологии делегирования полномочий по эшелонированию бортовому компоненту; и
- d) согласиться с разработкой процедур четырехмерного эшелонирования, обеспечиваемого бортовым компонентом, на основе требуемого времени прибытия.

– КОНЕЦ –