

**РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ****36-Я СЕССИЯ АССАМБЛЕИ****ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ****Пункт 27 повестки дня. Глобальный план обеспечения безопасности полетов (ГПП) ИКАО****АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ВИХРЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

(Представлено Российской Федерацией)

КРАТКАЯ СПРАВКА

В настоящем документе изложена проблема вихревого следа с точки зрения безопасности полетов и увеличения пропускной способности воздушного пространства. В документе дано краткое описание комплексного подхода к решению данной проблемы и его практическое применение. Учитывая актуальность проблемы вихревой безопасности в гражданской авиации, Российская Федерация предлагает включить в Техническую программу работы ИКАО разработку основных требований к бортовым и наземным системам предупреждения и индикации вихревых следов.

Действия: Ассамблее предлагается:

- a) согласиться с тем, что проблема вихревой безопасности требует изучения, как с научно-практической, так и с экономической точек зрения;
- b) рекомендовать Совету рассмотреть возможность включения в Техническую программу работы ИКАО разработку основных требований к бортовым и наземным модулям интегрированной системы вихревой безопасности полетов;
- c) рекомендовать Совету ИКАО интенсифицировать усилия в сфере вихревой безопасности полетов.

<i>Стратегические цели</i>	Данный документ связан со стратегической целью А.
<i>Финансовые последствия</i>	
<i>Справочный материал</i>	Дос 9848, <i>Действующие резолюции Ассамблеи</i> (по состоянию на 8 октября 2004 года) Дос 8168-OPS/611, <i>Правила аэронавигационного обслуживания</i> Дос 9426, <i>Руководство по планированию обслуживания воздушного движения</i> Дос 7030, <i>Дополнительные региональные правила</i>

¹ Текст на русском и английском языках представлен Российской Федерацией.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Одной из основных задач Международной организации гражданской авиации (ИКАО) является повышение уровня безопасности полетов международной гражданской авиации во всем мире. Активно участвуя в решении вопросов безопасности полетов, ИКАО может претендовать на координирующую роль в реализации различных инициатив, осуществляемых во всем мире в этой области. Роль ИКАО в рамках Глобального плана по обеспечению безопасности полетов (ГПБП) заключается в том, чтобы содействовать обмену информацией по вопросам безопасности полетов между правительствами и отраслевыми структурами и стремиться к тому, чтобы различные программы в этой области во всем мире были взаимодополняющими, а не конкурирующими, и чтобы они были ориентированы на комплексное и системное решение как региональных, так и глобальных проблем в области безопасности полетов гражданской авиации. Резолюция А33-16 подтвердила необходимость реализации программ ИКАО по предотвращению авиационных происшествий, а также одобрила концепцию концентрации усилий организации по обеспечению безопасности полетов на тех планируемых или уже осуществляемых инициативах, которые приносят наилучший дивиденд для безопасности полетов в виде снижения частоты авиационных происшествий.

2. АВИАЦИОННЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ И ИНЦИДЕНТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ВИХРЕВЫМИ СЛЕДАМИ

2.1 Анализ безопасности полетов показывает, что основное количество авиационных происшествий происходит по причине выкатывания воздушных судов за пределы ВПП, отказов и неисправностей систем и агрегатов, нештатного касания о ВПП и турбулентности. Существенным фактором, влияющим на безопасность полетов, является риск попадания летательных аппаратов в вихревые следы, индуцированные другими воздушными судами. Попадание воздушного судна в вихревой след может привести к неконтролируемой угловой скорости вращения по крену 200 град/с, потере высоты до 200 м и более, а также к боковым перегрузкам в 0,5–0,9 единиц и, в конечном счете, к потере управляемости в полете. Парадокс состоит в том, что вихревые следы сами по себе невидимы, и, следовательно, пилоты не имеют возможности их визуального обнаружения. Важно отметить, что продолжительность нахождения вихревого следа в атмосфере может составлять минуты, а его протяженность – многие километры за воздушными судами. В настоящее время внимание мирового авиационного сообщества обращено к решению проблемы вихревой безопасности, которая связана с введением в эксплуатацию нового поколения широкофюзеляжных воздушных судов (Аэробус А380, Боинг В787, Антонов Ан-124-100, Антонов Ан-225).

2.2 Согласно оценкам британских специалистов, в аэропорту Хитроу (Лондон) на каждые 150 взлетов и посадок происходит одна предпосылка к авиационному происшествию по причине попадания самолета в вихревой след. По данным ADREP в период с 1997–2003 года с воздушными судами с максимально сертифицированной взлетной массой (MTOW) свыше 5700 кг по причине турбулентности на маршруте произошло 125 авиационных происшествий, три из которых повлекли за собой человеческие жертвы.

2.3 В апреле 2004 года НАСА представила отчет об авиационном происшествии с человеческими жертвами самолета Аэробус А300-400 авиакомпании "American Airlines". 12 ноября 2001 года после взлета и выполнения схемы выхода из аэропорта Джона Ф. Кеннеди Аэробус А300-400 на высоте 800 м попал в зону сильной турбулентности вихревого следа Боинга В747-400 авиакомпании "Japan Airlines", что привело к потере управляемости. Расследование

авиационного происшествия показало, насколько опасным и скоротечным для воздушного судна явился фактор турбулентности в следе. Переход от аварийной ситуации к катастрофической длился 8 с В результате погибли 251 пассажир, 9 членов экипажа и 5 человек на земле.

2.4 Подобные авиационные происшествия имели место в Советском Союзе в 1979 и 1987 гг., при которых воздушное судно Яковлев Як-40 попало в зону воздействия вихревого следа от вертолета Миль Ми-6 и воздушного судна Илюшин Ил-76 соответственно. В этих авиационных происшествиях погибли 55 и 5 человек.

2.5 13 августа 2005 года в зоне ответственности районного центра Шеннон (Ирландия) произошел инцидент с воздушными судами Боинг В757-200 и Аэробус А340-500. В ходе расследования установлено, что впереди летящий самолет Аэробус А340-500 пересек эшелон Боинга В757-200, в результате чего последний испытал чрезвычайно сильный, не поддающийся управлению крен до 45 °, сопровождавшийся потерей 400 фут высоты, вследствие его попадания в вихревой след. По данным наземного локатора, фактический интервал продольного эшелонирования между воздушными судами превышал требуемый в два раза (в момент инцидента вертикальный интервал между воздушными судами составлял 1000 фут, горизонтальный – 9 миль). В результате инцидента некоторые из пассажиров получили травмы.

3. УСИЛИЯ ИКАО В ОБЛАСТИ ВИХРЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Проблема вихревых следов является актуальной для гражданской авиации как с точки зрения безопасности полетов, так и пропускной способности воздушного пространства. Она является важным фактором, который необходимо учитывать по мере дальнейшего развития авиационной отрасли. Проблема, касается пользователей воздушного пространства, аэропортовых служб и поставщиков аэронавигационного обслуживания.

3.2 На протяжении многих лет основное внимание в сфере турбулентности ИКАО уделяла сдвигу ветра и разработке линейных и временных интервалов между воздушными судами при взлете и посадке (Doc 9426). В целях обеспечения безопасности полетов в США внедрена в опытную эксплуатацию система предотвращения попадания в спутный вихрь (WVAS), представляющая собой совмещение системы предупреждения о вихрях (VWS) и системы сигнализации о возможности существования вихрей (VAS). Система WVAS способна решать проблемы вихревых следов на некоторых аэродромах, а также выдавать прогнозы, что позволяет устанавливать корректирующие минимумы эшелонирования, способствующие, в свою очередь, оптимизации потоков воздушного движения в любых конкретных условиях.

3.3 Следует обратить внимание на отсутствие эффективных, надежных средств по определению вихревых следов. С этой целью ИКАО содействует разработкам соответствующих интегрированных (бортовой и наземный модуль) систем по обеспечению безопасности полетов, включающих в себя наземные и бортовые компоненты, системы метеорологического обеспечения и другие, что позволит существенно повысить безопасность полетов.

3.4 В настоящее время проблема вихревых следов находится в центре внимания многих государств на различных уровнях. Созданы координационные советы по вихревой безопасности полетов: WakeNet-Europe, Wake-Net-USA. В Российской Федерации в настоящее время также формируется координационный совет по данной тематике. Проводятся конференции, семинары, практикумы по вихревой безопасности. В частности, в ноябре 2005 года в экспериментальном центре ЕВРОКОНТРОЛЯ в Бретиньи (Франция) рассматривался вопрос о

пересмотре норм эшелонирования при турбулентности в следе; в сентябре 2006 года на Всемирном симпозиуме "Полеты в загруженном пространстве", организованном ИКАО совместно с Университетом МакГилл, в одном из выводов отмечалась важность задачи разработки технологии/прогноза вихревого следа. В 2003 году под эгидой ФАУ США, ЕВРОКОНТРОЛЯ, Объединенных авиационных администраций (JAA) и разработчиков воздушных судов была создана специальная группа экспертов по изучению аспектов турбулентности в следе, связанных с эксплуатацией Аэробуса А380. Группа предложила ввести увеличенные интервалы при эксплуатации Аэробуса А380 в зависимости от массы следующих воздушных судов.

3.5 В декабре 2005 года в рамках Европейской группы аэронавигационного планирования (EANPG/47) был рассмотрен инцидент с воздушными судами Аэробус А340-500 и Боинг В757-200. Отмечалось, что набор высоты следующих один за другим воздушных судов является обычной практикой, применяемой органами ОрВД. Группа обратила внимание на необходимость научного исследования проблем, связанных с попаданием в вихревые следы в контексте внедрения RVSM. Следуя стратегической цели ИКАО А (*Безопасность полетов*) предлагается своевременно докладывать о случаях турбулентности в следе, проводить анализ и широко распространять информацию с целью понимания природы турбулентности в следе и связанной с ней опасностью.

3.6 Как показывает практика, действующие правила по минимальному продольному эшелонированию излишне консервативны для различных метеорологических условий. Отмечается, что ветер и турбулентность зачастую приводят к значительному смещению и распаду вихревых следов, а с другой стороны при слабом ветре и отсутствии турбулентности интенсивные вихревые следы могут пребывать в атмосфере более длительное время, чем предписывается правилами эшелонирования.

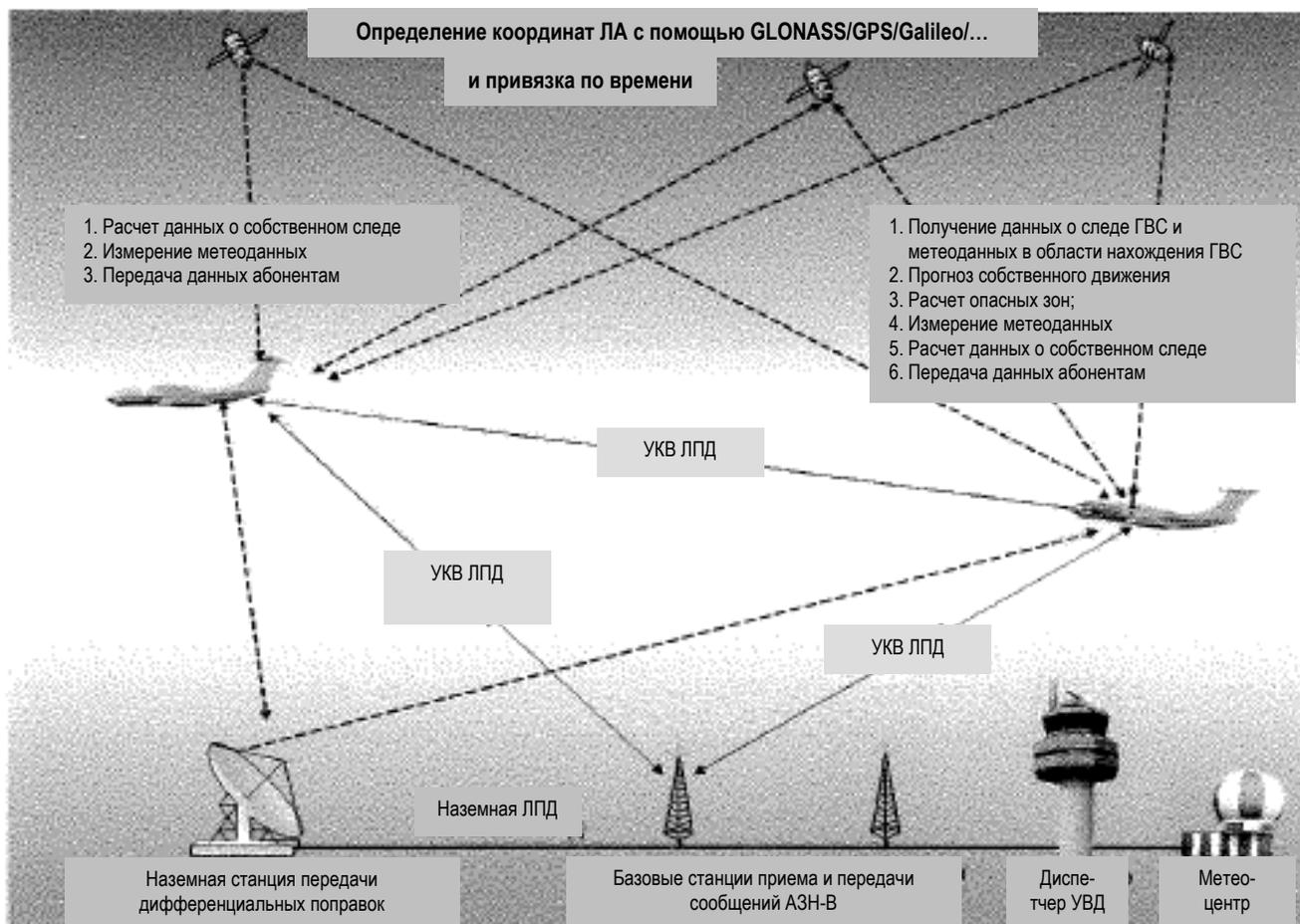
3.7 Факты и статистика убедительно свидетельствуют о серьезности проблемы и актуальности ее решения. Ситуация усугубляется постоянным ростом объема воздушных перевозок, загруженностью основных аэропортов (хабов), ограниченностью пропускной способности основных воздушных трасс и возрастанием нагрузок на диспетчеров УВД и экипажи воздушных судов. Полагаем, что деятельность ИКАО в области вихревой безопасности должна быть направлена на активное решение проблемы путем разработки правил, процедур и рекомендаций в области вихревой безопасности.

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

4.1 Экономические аспекты проблемы вихревой безопасности заключаются в том, что соблюдение существующих норм эшелонирования ИКАО приводит к ограничению пропускной способности аэропортов и воздушных трасс. К примеру, количество задержек при вылете, связанных с соблюдением норм продольного эшелонирования, составило в 2000 году 19 % от общего числа задержек. С повышением интенсивности воздушного движения при соблюдении нынешних норм ИКАО в 2010 году прогнозируется рост числа задержек по сравнению с уровнем 2000 года до 40 %. По данным Национальной аэрокосмической лаборатории NLR (Нидерланды) ежегодные совокупные ожидаемые потери для авиакомпаний и аэропортов ЕС и США к 2010 году ориентировочно составят 4 млрд долл. США.

5. ОБСУЖДЕНИЕ

5.1 Для решения вышеуказанных проблем в Российской Федерации разработан макет системы вихревой безопасности полетов, использующей в своем составе передачу данных и наблюдение в соответствии с технологиями ИКАО CNS/ATM. Ключевым элементом этой системы является подсистема вихревого зрения, которая представляет собой аппаратно-программный комплекс, обеспечивающий индикацию пилотам и диспетчерам информации о состоянии вихревой обстановки и предупреждение о возможности возникновения опасной вихревой ситуации. В основу подсистемы вихревого зрения положен принцип "каждый может видеть вихревую зону за каждым". Основным источником информации для работы системы являются воздушные суда, которые предоставляют данные о параметрах своего воздушного судна, конфигурации, собственного вихревого следа, фактической загрузке, характеристиках полета и параметрах окружающей среды (давление, температура, направление, скорость ветра, турбулентность атмосферы). Информация о положении воздушных судов и данные о вихревой обстановке, необходимые для расчета опасных вихревых зон, поступают на борт всех воздушных судов и на рабочее место диспетчера линии передачи данных (ЛПД), реализующей технологию автоматического зависимого наблюдения радиовещательного типа (АЗН-В). Для конкретной реализации использовалась УКВ ЛПД режима 4 в соответствии со стандартами ИКАО и ETSI (European Telecommunication Standards Institute)".



5.2 Для прогнозирования вихревой обстановки могут использоваться инструментальные методы и прогнозирующие алгоритмы, реализуемые на борту самолета и в наземной системе УВД. Визуализация вихревой обстановки на бортовом дисплее предоставляет пилоту необходимую информацию о вихревых следах, достаточную для выполнения в случае необходимости эффективного маневра, предотвращающего попадание самолета в вихревой след.

5.3 Поступающая на рабочее место диспетчера УВД информация помогает диспетчеру принять правильное решение об управлении этапом полета, которым он руководит. Предоставление такого рода информации устраняет ситуацию информационной неопределенности и дает возможность пилоту своевременно принять меры для предотвращения попадания самолета в опасную зону вихревого следа, а диспетчеру – способствовать этому. Также разработан и построен специализированный тренажер, предназначенный для отработки пилотами навыков по принятию решений об уклонении от вихревого следа.

5.4 Российская интегрированная система вихревой безопасности полетов реализуется на коммерчески доступных элементах и технологиях ИКАО CNS/ATM, включая современные технологии метеорологического обеспечения полетов. Бортовой модуль системы легко интегрируется в пилотажно-навигационный комплекс самолетов различных поколений. Аналогичные технические решения по построению систем обеспечения вихревой безопасности полетов разрабатываются в Европе (программа ATC-Wake) и США (программа WakeVAS). По экспертным оценкам основные элементы системы вихревой безопасности полетов начнут внедряться в России и некоторых других странах уже с 2009 года. Внедрение системы позволит пилоту принимать самостоятельные обоснованные решения в обеспечении вихревой безопасности. При этом практически исключается вход в вихревые следы, и обеспечивается возможность сокращения интервалов эшелонирования воздушных судов.

— КОНЕЦ —