

**РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ****АССАМБЛЕЯ — 37-Я СЕССИЯ****ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ****Пункт 46 повестки дня. Прочие вопросы, подлежащие рассмотрению Технической комиссией****АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ВИХРЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ**

(Представлено Российской Федерацией)

КРАТКАЯ СПРАВКА

Проблема вихревых следов является актуальной для гражданской авиации как с точки зрения безопасности полетов, так и пропускной способности воздушного пространства. В настоящем документе вниманию Ассамблеи представлена информация о потенциальных угрозах в области безопасности полетов, связанных с вихревым следом воздушных судов, а также предложения в отношении дальнейших действий ИКАО, направленных на создание глобальной системы вихревой безопасности полетов, предназначенной для уменьшения существующих рисков в обеспечение безопасности полетов и повышения пропускной способности воздушного пространства.

Действия: Ассамблее предлагается:

- а) поручить Совету активизировать работу ИКАО по проблемам вихревой безопасности с целью разработки новых SARPS и инструктивного материала, касающихся минимумов эшелонирования при наличии турбулентности в спутном следе и классификации воздушных судов по категории турбулентности в спутном следе;
- б) рекомендовать Совету ИКАО включить в программу работ Исследовательской группы ИКАО по турбулентности вихревого следа (WTSG) вопросы по разработке положений по процедуре сертификации воздушных судов и их спецификации по степени опасности вихревого следа при одновременном создании базы данных ИКАО по турбулентности вихревых следов;
- с) поручить Совету ИКАО подготовить доклад для 38-й сессии Ассамблеи ИКАО о прогрессе разработки SARPS и инструктивного материала в области вихревой безопасности полетов.

<i>Стратегические цели</i>	Данный рабочий документ связан со стратегической целью А
<i>Финансовые последствия</i>	Ресурсы на проведение мероприятий, указанных в настоящем документе, должны быть предусмотрены в рамках работы учрежденной ИКАО исследовательской группы по вопросам турбулентности в спутном следе (WTSG)
<i>Справочный материал</i>	Дос 9426, <i>Руководство по планированию обслуживания воздушного движения</i> Дос 9902, <i>Действующие резолюции Ассамблеи</i> (по состоянию на 28 сентября 2007 года) Дос 8168, <i>Правила аэронавигационного обслуживания</i> Дос 7030, <i>Дополнительные региональные правила</i>

¹ Текст на русском языке представлен Российской Федерацией.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Усилия мирового авиационного сообщества направлены на повышение уровня безопасности полетов международной гражданской авиации во всем мире. Главенствующую роль в этом играет Международная организация гражданской авиации (ИКАО). Резолюция А36-7 признает, что активный подход, в рамках которого осуществляется деятельность по определению и управлению рисками безопасности полетов, играет исключительно важную роль в обеспечении дальнейшего повышения безопасности полетов авиации.

2. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ВИХРЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Несмотря на усилия мирового авиационного сообщества, проблема обеспечения вихревой безопасности полетов продолжает быть актуальной. За последние три года в мире произошли две авиационные катастрофы и несколько инцидентов с различной степенью тяжести по причине попадания самолетов в турбулентность вихревого следа.

2.2 Одна из катастроф, вызванная попаданием воздушного судна в вихревой след, произошла 13 сентября 2007 года в аэропорту Reno Stead Airport (США) с самолетом Aero Vodochody L-39 Albatross. В ходе проведения летных состязаний Reno National Championship Air Races самолет L-39 попал в вихревой след впереди летящего самолета Rockwell T-2B (Buckeye), потерял управление, перевернулся и столкнулся с землей. Пилот самолета погиб.

2.3 Другая аналогичная катастрофа имела место 4 ноября 2008 года с мексиканским самолетом Learjet 45 XC-VMC во время выполнения посадки в Benito Juarez International Airport (г. Мехико). Самолет Learjet 45 попал в вихревой след садившегося ранее самолета "Боинг-767-300" и упал в центральную часть города. Погибло 9 человек, находящихся на борту самолета, и 5 человек на земле. Около 40 человек получили ранения. Катастрофа произошла по вине экипажа самолета Learjet 45, который из-за большой посадочной скорости не выдержал интервал продольного эшелонирования по турбулентности вихревого следа за самолетом "Боинг-767-300". Вместо установленного ИКАО безопасного интервала следования легкого самолета за тяжелым, равного 5 м. милям (9,3 км), самолет Learjet 45 следовал за "Боингом 767-300" на расстоянии 4,1 м. миль (7,6 км), что привело к опасному входу в вихревой след, потере управляемости в полете и падению с высоты 726 м.

2.4 По данным Управления по безопасности на транспорте (TSB) Канады, в период 1999–2009 гг. только в воздушном пространстве Северной Америки были зарегистрированы по крайней мере 74 входа самолетов в вихревые следы при выполнении полетов на маршруте. В той или иной степени это приводило к дестабилизации полета самолетов и, в некоторых случаях к нанесению травм пассажирам. В частности, 10 января 2008 года при смене эшелона ЭП 350 на эшелон ЭП 370 самолет "Эрбас А319-114" компании Air Canada попал в вихревой след впереди летящего самолета "Боинг 747-400" компании United Airlines. Несмотря на то, что между самолетами было расстояние равное 10,7 м. миль, что значительно превышало минимум горизонтального эшелонирования, самолет А319-114 вошел в зону турбулентности вихревого следа самолета "Боинг 747-400" и получил сильные аэродинамические возмущения. В результате возник крен самолета равный 27,8°. Когда крен самолета достиг максимума, капитан воздушного судна отключил автопилот и автомат тяги для исправления ситуации. Это сопровождалось четырьмя колебаниями самолета по крену, изменяющимися по величине от нескольких градусов до максимума в 55°. В результате инцидента 8 пассажиров и членов экипажа получили небольшие ушибы, а 3 пассажира получили серьезные травмы падающими предметами.

2.5 Введение в эксплуатацию супертяжелых самолетов типа "Эрбас А380" за последние три года также сопровождалось летными инцидентами, связанными с вихревыми следами. Так, в частности, 11 января 2009 года самолет "Эрбас А-320" авиакомпании "Армavia" попал в вихревой след самолета "Эрбас А-380", летящего выше в условиях RVSM в воздушном пространстве Грузии. Самолет А-320, попав в вихревой след, получил аэродинамическое воздействие в виде возмущающего момента крена. Произошло отключение автопилота, при этом крен самолета "Эрбас А-320" достиг 44,7°. Лишь своевременное вмешательство экипажа воздушного судна предупредило возможную катастрофу.

2.6 Еще один инцидент, связанный с турбулентностью вихревого следа самолета "Эрбас А380" произошел 3 ноября 2008 года с самолетом SAAB 340B-229. Самолет SAAB 340B-229 с 2 членами летного экипажа, 1 бортпроводником и 33 пассажирами совершал независимый заход на посадку в аэропорте г. Сидней (Австралия) на ВПП 34 правая (34R). В тоже время на посадочном курсе на ВПП 34 левая (34L) примерно на расстоянии 3,7 м. миль (7 км) впереди и слева от SAAB находился самолет "Эрбас А380-800", также совершающий посадку. Сильный боковой ветер (35 узлов), привел к сносу вихревого следа самолета "Эрбас А380" на конечный участок захода на посадку самолета SAAB. В результате входа в вихревой след самолет SAAB 340B-229 совершил неуправляемый крен 52° влево вместе с движением по тангажу на 8° вниз. Немедленно вслед за этим самолет перевернулся через крыло на угол крена 21° вправо. Вследствие превышения операционных параметров, функция отключения команд прекратила выдачу управляющих команд на автопилот. Экипаж выключил автопилот, восстановил управление самолетом и вручную посадил самолет. Во время переворота самолета 1 пассажир получил легкие травмы.

2.7 Приведенные примеры лишний раз свидетельствуют о том, что проблема обеспечения вихревой безопасности полетов продолжает оставаться крайне актуальной задачей, а предпринимаемые усилия в этой области пока недостаточно эффективны и действенны. Практика расследований летных происшествий показывает, что летный состав не имеет навыков парирования возмущений, вызванных вихревыми следами, а зачастую вообще имеет смутное представление о возможном воздействии вихревого следа на самолет. Приобретение навыков правильного поведения в вихревом следе в условиях реального полета невозможно ввиду отсутствия специализированных летных тренажеров. Тем не менее, при попадании самолета в вихревой след летчик вынужден принимать верное решение за очень короткий промежуток времени. В этой связи, как представляется, работа в направлении создания бортовых систем предупреждения экипажей о входе в вихревой след аналогично системам TCAS продолжает иметь первостепенное значение.

2.8 Проблема вихревой безопасности полетов, помимо всего прочего, имеет важную экономическую составляющую. После финансового кризиса в мире вновь обострилась ситуация с обеспечением пропускной способности вблизи крупных аэропортов. По данным ЕВРОКОНТРОЛЯ, около 15 основных аэропортов Европы работают на пределе своих функциональных возможностей, и одним из главных факторов, сдерживающих необходимое количество взлетно-посадочных операций, является требование обеспечения интервалов эшелонирования воздушных судов по турбулентности вихревого следа. В этой связи разработка систем мониторинга и прогнозирования вихревой обстановки в районе аэропорта, позволяющих переходить на новые процедуры и правила выполнения полетов по условиям турбулентности вихревого следа, продолжает быть актуальной задачей.

3. ПРОГРЕСС В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ВИХРЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

3.1 В настоящее время авиационными специалистами ряда стран разработана база знаний о природе турбулентности вихревых следов, механизма их воздействия на воздушные суда, созданы методы математического моделирования вихревых следов, а также достоверные методы их измерения. В этом направлении проделана большая работа, однако вместе с тем ощущается потребность в надежных и эффективных инструментах практической реализации современных технологий обеспечения вихревой безопасности полетов. Эти вопросы находятся в центре внимания таких крупных национальных проектов в области построения систем УВД как NextGen (США), SESAR (Евросоюз). Разработка российской системы вихревой безопасности полетов ведется в рамках Государственной программы обеспечения безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации, утвержденной Правительством Российской Федерации.

3.2 Принципы построения и архитектура разрабатываемых национальных систем вихревой безопасности соответствуют тому, что изложено в рабочем документе A36-WP/193 "Актуальность проблемы вихревой безопасности в гражданской авиации", представленному Российской Федерацией на 36-й Ассамблее ИКАО. Подобие архитектуры и технических решений потенциально позволяет построить единую систему вихревой безопасности в рамках глобальной аэронавигационной системы.

3.3 Одним из путей повышения пропускной способности ВПП является пересмотр минимумов эшелонирования воздушных судов, введенных ИКАО в начале 70-х годов. По мнению многих специалистов, интервалы ИКАО по эшелонированию воздушных судов по турбулентности вихревого следа не в полной мере соответствует современным требованиям. Введенные ИКАО три категории самолетов (тяжелый, средний, легкий), характеризующие степень опасности вихревого следа ВС, достаточно приблизительно отражают современный мировой парк воздушных судов, не учитывая ввод в эксплуатацию новых супертяжелых самолетов, влияние которых с точки зрения вихревого следа, как представляется, не до конца изучено и таит в себе ряд потенциальных проблем.

3.4 Кроме того, приведенные предварительные исследования показывают, что сами интервалы эшелонирования, например в категории "средний", излишне консервативны и могут быть значительно сокращены без ущерба для безопасности полетов. Для этого необходимо провести процесс "рекатегоризации", т. е. детального пересмотра существующих категорий самолетов с увеличением количества вихревых категорий самолетов в целях придания системам обеспечения взлета и посадки операционной гибкости.

3.5 Появление в аэропортах надежных всепогодных систем предупреждения о вихревых следах позволит в ближайшем будущем с учетом роста объемов перевозок перейти к динамически изменяемым интервалам эшелонирования, зависящим от конкретных пар самолетов и существующих метеорологических условий. Следует отметить, что данные системы, основанные на лидарах и радарах X-диапазона, достаточно хорошо проработаны, при этом проведен огромный объем исследований данных систем и накоплен богатый фактический материал. Поэтому, по мнению многих авиационных специалистов, время диктует необходимость продвижения программы по реальному внедрению систем мониторинга и прогнозирования вихревых следов, совершенствования применения стандартов вихревого эшелонирования, что в перспективе приведет к восстановлению пропускной способности аэропортов со всеми вытекающими из этого экономическими преимуществами.

4. ОБСУЖДЕНИЕ

4.1 Проведение работ в области вихревой рекатегоризации воздушных судов требует разработки под эгидой ИКАО единой методологии проведения процедуры рекатегоризации. Основные ее принципы могут быть сведены к следующему:

- a) использование интенсивности вихревого следа в качестве меры опасности, а не максимального взлетного веса самолета;
- b) недопущение входа воздушных судов в более интенсивные следы, чем те, которые существуют в настоящее время;
- c) использование наведенного угла крена в качестве меры опасности попадания самолета в вихревой след.

4.2 Расчет процесса затухания циркуляции вихревого следа должен будет проводиться по моделям, протестированным в рамках совместных исследований США, стран Европы и Российской Федерации.

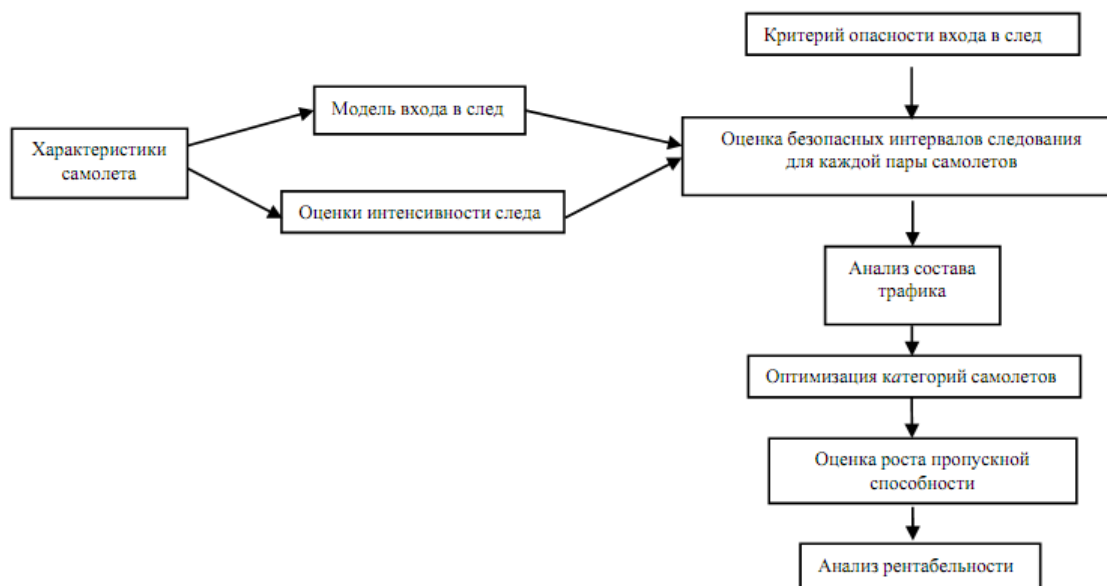


Рис. 1. Методология по рекатегоризации норм эшелонирования самолетного парка по турбулентности вихревого следа

4.3 Многие практические приложения системы вихревой безопасности полетов должны базироваться на системе исходных данных, необходимых для расчета вихревых следов за воздушными судами, а также определения устойчивости и управляемости воздушных судов в турбулентности вихревого следа и определения безопасных интервалов следования. К таким приложениям относятся программные комплексы для проведения процедуры вихревой рекатегоризации, бортовые системы предупреждения входа в вихревые следы, наземные системы мониторинга и прогноза вихревой обстановки в районе аэродрома и районных центров УВД, а также специализированные авиационные тренажеры. Полагается целесообразным, что такая

система исходных данных должна содержаться в базе данных ИКАО по вихревой турбулентности самолетов, аналогично созданным базам данных ИКАО по шумам и эмиссии.

4.4 Для обеспечения единства методического подхода в оценке степени вихревой безопасности воздушного судна полагается целесообразным разработать процедуру его сертификации по степени опасности его вихревого следа (аналогично сертификации самолетов по шумам и эмиссии).

— КОНЕЦ —