

ОДИННАДЦАТАЯ АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Монреаль, 22 сентября – 3 октября 2003 года

- Пункт 2 повестки дня.** **Безопасность полетов и авиационная безопасность при организации воздушного движения (ОрВД)**
- Пункт 2.5 повестки дня.** **Безопасность полетов и безопасность инфраструктуры ОрВД**

СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОМ СБЛИЖЕНИИ С ЗЕМЛЕЙ УВД ФРАНЦИИ

(Представлено Францией)

АННОТАЦИЯ

Со времени появления коммерческой авиации в 50-е годы на столкновения исправных воздушных судов с землей (CFIT) приходилось большинство авиационных происшествий, и они являлись основной причиной гибели авиапассажиров.

Эта проблема, имеющая ключевое значение для безопасности воздушного транспорта, тщательно изучалась авиационным сообществом, и несколько государств проявили готовность разработать наземные системы для предотвращения такого рода происшествий.

Франция внедрила систему УВД, которая предупреждает авиадиспетчера об опасном сближении воздушного судна с землей.

В настоящем документе содержится информация о данной системе.

Действия Конференции приводятся в п. 6.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Со времени появления коммерческой авиации в 50-е годы случаи столкновения исправных воздушных судов с землей (CFIT) составляли большинство авиационных происшествий и были основной причиной гибели авиапассажиров. Такого рода происшествия вызывают еще большую обеспокоенность, в связи с тем, что результаты технических расследований показывают, что до столкновения самолеты были пригодны к полету и их бортовые системы работали нормально, однако экипажи не знали о надвигающейся опасности столкновения.

1.2 Эта ключевая для безопасности полетов проблема изучалась многими авиационными экспертами, и ряд государств заявили о своей готовности разработать наземные системы для предотвращения такого рода происшествий.

2. СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОМ СБЛИЖЕНИИ С ЗЕМЛЕЙ УВД ФРАНЦИИ

2.1 В 1988 году Франция начала проведение исследований в целях внедрения системы предупреждения о близости земли типа MSAW (система предупреждения о минимальной безопасной абсолютной высоте). Эта система, которая была установлена при диспетчерских пунктах подхода, вступила в эксплуатацию в 1997 году.

2.2 Принципы функционирования

2.2.1 Принципы функционирования системы заключаются в том, что она подает сигнал предупреждения, если предопределяет, что воздушное судно нарушит предел безопасных высот с учетом рельефа местности. Рельеф местности моделируется в базе данных, в которой также учитываются искусственные препятствия.

2.2.2 Система использует кинематические данные радиолокационного слежения. Траектория полета воздушного судна экстраполируется на основе данных о его местоположении и горизонтальной и вертикальной скоростях, и система таким образом может прогнозировать потенциальное столкновение с землей. Если, согласно прогнозируемой траектории полета, высота воздушного судна над уровнем земли ниже уровня запаса безопасных высот, то подается сигнал предупреждения (см. рис. 1).

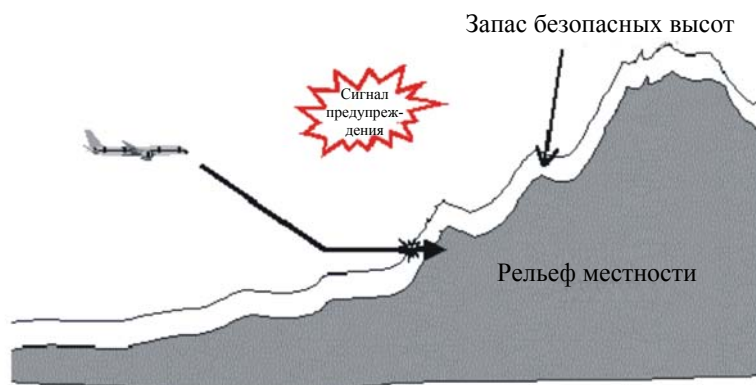


Рис. 1. Прогнозирование траектории полета

2.2.3 Таким образом осуществляется контроль за тем, чтобы не допустить опасного сближения воздушного судна с землей. При этом сигнал предупреждения может срабатывать, когда воздушное судно еще находится на большой высоте, но имеет очень высокую вертикальную скорость снижения.

2.2.4 Кроме того, французская система предупреждения о близости земли предусматривает специальные функции слежения за воздушными судами на конечном этапе захода на посадку и до самой посадки и предупреждает авиадиспетчера об опасных ситуациях во время захода на посадку. Вокруг аэродромов определены соответствующие зоны. Это позволяет контролировать движение воздушных судов и следить за тем, чтобы они не отклонялись от смоделированной глиссады для безопасного захода

на посадку. Если воздушное судно совершает безопасную посадку, то сигнал предупреждения о сближении с землей блокируется (см. рис. 2).

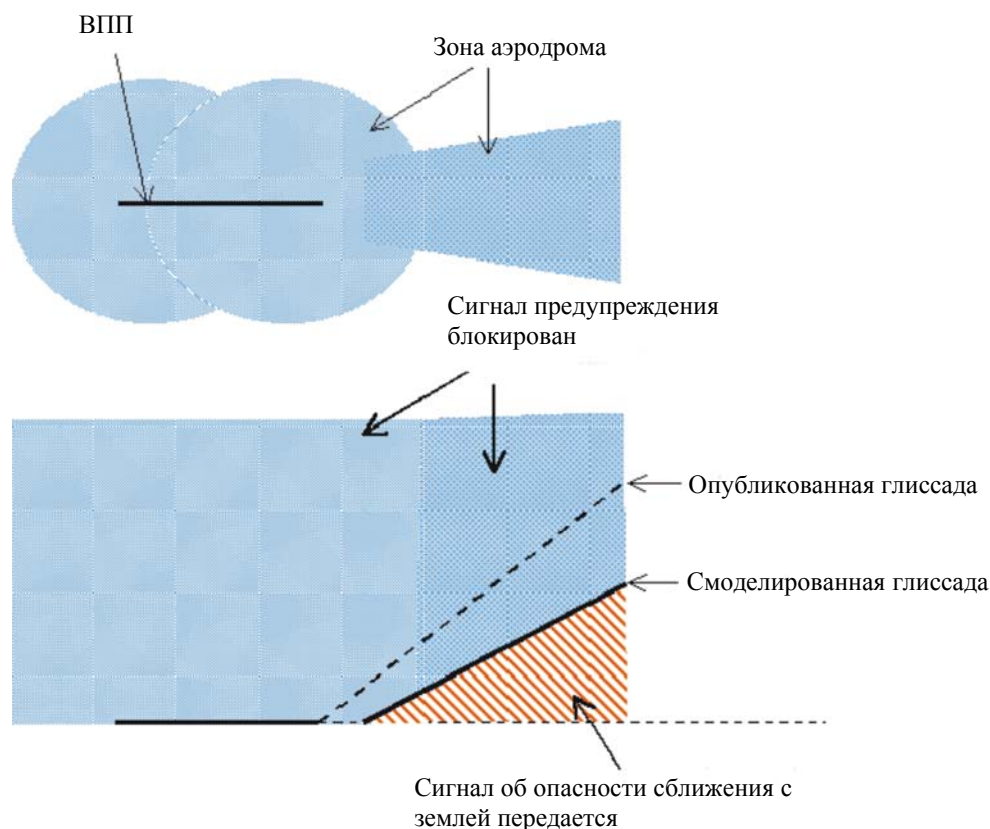


Рис. 2. Зоны аэродрома в схематическом виде

2.2.5 Сигнал предупреждения сразу же появляется на радиолокационном дисплее диспетчера. Соответствующая ВПП обозначается красным цветом и отображается позывной воздушного судна с указанием азимута и расстояния. Одновременно с этим через громкоговоритель в помещении, в котором работают диспетчеры, передается сообщение "опасное сближение с землей". Диспетчер, работающий на частоте воздушного судна, отвечает за максимально быструю передачу сигнала предупреждения пилоту воздушного судна.

3. ВЗАИМОДОПОЛНЯЕМОСТЬ СИСТЕМ УВД И БОРТОВЫХ СИСТЕМ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОМ СБЛИЖЕНИИ С ЗЕМЛЕЙ

3.1 Наземные системы предотвращения CFIT являются не первыми техническими решениями, предложенными в связи с увеличением количества происшествий. Авиационная отрасль предлагает также целую серию систем TAWS (система предупреждения об опасности сближения с землей), самая старая из которых использовалась в 70-е годы. Это оборудование, более широко известное как GPWS (система предупреждения о близости земли) или EGPWS (усовершенствованная система предупреждения о близости земли), устанавливается на борту самолетов. Как и системы предупреждения о близости земли УВД, эти системы подают предупредительный сигнал, если самолет излишне приближается к земле, но этот сигнал предупреждения срабатывает в кабине пилота.

3.2 Системы предупреждения об опасности сближения с землей УВД и TAWS никоим образом не являются избыточными и эффективно дополняют друг друга. Взаимодополняемость является прежде всего результатом полной независимости их систем обработки информации. Эта независимость защищает от уязвимости в отношении общих отказов, т. е., если что-то вызывает отказ в одной из систем, то отсутствует риск нарушения функционирования другой системы. Эту концепцию можно проиллюстрировать на основе описания данных, вводимых в систему. Действительно, системы TAWS требуют надлежащей работы радиовысотомеров и бортовых приборов (GPS, FMS, IRS или ADC), которые предоставляют кинематические данные о воздушном судне, в то время как для эффективной работы системы предупреждения об опасности сближения с землей УВД требуется, чтобы приемоответчик воздушного судна работал в режиме А и С и чтобы не было отклонений в работе системы обработки и отображения радиолокационных данных и, разумеется, не должно быть отказов в системе радиосвязи.

3.3 Международные правила предусматривают обязательную установку систем GPWS только в отношении одной категории воздушных судов. Таким образом, некоторые воздушные суда не оборудованы бортовой системой предотвращения столкновений с землей. Более того, лишь управляемые воздушные суда пользуются системой предупреждения об опасном сближении с землей УВД. Наличие двух систем сокращает опасность того, что воздушное судно вообще не будет использовать какую-либо систему предупреждения о близости земли.

3.4 И наконец, как пояснялось ранее, алгоритмы системы, разработанные Францией, включают блокировку, которая обеспечивает, чтобы воздушное судно, летящее по номинальной траектории полета на конечном этапе захода на посадку, не вызывало срабатывание сигнала, предупреждающего о предстоящем опасном сближении с землей. Аналогичные механизмы предусмотрены и в системах TAWS, однако они не основаны на тех же критериях. Поэтому вероятность того, что сигнал предупреждения будет ошибочно заблокирован двумя системами, является низкой.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФРАНЦУЗСКОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОМ СБЛИЖЕНИИ С ЗЕМЛЕЙ

4.1 Исследование, проведенное на основе широкой выборки за период с 1988 по 1994 годы Фондом безопасности полетов, показывает, что ряд событий, связанных с CFIT, имел место несмотря на наличие GPWS на борту воздушных судов.

4.2 В 2001 году Франция также провела исследование для сравнения эффективности системы TAWS GCAS (системы предотвращения столкновений с землей), разработанной компанией Тейлз Авионикс, и эффективности работы находящейся в эксплуатации системы предупреждения об опасном сближении с землей УВД.

4.3 В отношении двух систем были выполнены работы по моделированию и восстановлению траекторий полета, приводящих к CFIT и близких к CFIT. Было подтверждено, что две системы носят взаимодополняющий характер: в значительном большинстве изученных сценариев, в зависимости от местоположения воздушного судна и типа траектории полета, либо система предупреждения об опасном сближении с землей УВД компенсировала отказы GCAS, либо наоборот.

4.4 Семь крупнейших аэропортов Франции оборудованы системами предупреждения об опасном сближении с землей. По плану предусматривается ежегодное внедрение трех новых систем, и через два года все крупные французские диспетчерские пункты подхода будут оборудованы такими системами.

4.5 Таким образом, Франция накопила значительный опыт в области эксплуатации наземных систем предупреждения об опасном сближении с землей, которые позволяют избегать столкновений воздушных судов с землей. В нескольких случаях была продемонстрирована полезность этих систем, которые позволили предотвратить серьезные инциденты или даже происшествия прежде всего на конечном этапе захода на посадку. Статистические данные показывают, что именно на этом этапе полета отмечается самое большое количество случаев CFIT и ситуаций, близких к CFIT.

5. ВЫВОД

5.1 Разработанная во Франции система предупреждения об опасном сближении с землей УВД, которая в настоящее время используется на значительном числе аэродромов Франции, продемонстрировала свою эффективность и взаимодополняющий характер в отношении бортовых систем предупреждения о близости земли.

5.2 Таким образом, система вносит значительный вклад в повышение уровня безопасности воздушного транспорта.

5.3 В настоящее время лишь системы предупреждения об опасном сближении с землей УВД, основанные на безопасных абсолютных высотах, учитываются в документе PANS-ATM. Для обеспечения полного взаимопонимания между пилотами и диспетчерами и повышения уровня безопасности полетов важно, чтобы системы, подобные тем, которые разработала Франция, также учитывались ИКАО. В этих целях необходимо дать определение таким системам и предусмотреть соответствующие процедуры и фразеологию в PANS-ATM.

6. ДЕЙСТВИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

6.1 Конференции предлагается:

- a) принять к сведению вклад, который вносят в повышение уровня безопасности полетов системы предупреждения об опасном сближении с землей УВД, подобные тем, которые разработала Франция, и их взаимодополняющий характер с бортовыми системами;
- b) признать необходимость включения в главу 15 PANS-ATM процедур, касающихся таких систем, вместе с соответствующей фразеологией для переговоров между пилотами и диспетчерами. Процедуры и фразеология должны учитывать различия между системами, основанными на моделируемой поверхности (подобно французской системе), и системами, в основе которых лежат безопасные абсолютные высоты (MSAW).