



NOTA DE ESTUDIO

ASAMBLEA — 36º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

Cuestión 27: Plan global OACI para la seguridad operacional de la aviación

**LA URGENCIA DE LOS PROBLEMAS DE ESTELA TURBULENTA
PARA LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN LA AVIACIÓN CIVIL**

(Nota presentada por la Federación de Rusia)

RESUMEN

En esta nota se analiza el problema de la estela turbulenta desde el punto de vista de la seguridad operacional de los vuelos y el aumento de la capacidad del espacio aéreo. En la nota se describe brevemente un enfoque de sistemas para la solución de ese problema y cómo se aplica en la práctica. Dada la urgencia de los problemas de estela turbulenta en la aviación civil, la Federación de Rusia propone que se enmiende el Programa técnico de la OACI para incluir la elaboración de requisitos básicos para evitar la estela turbulenta en el aire y en tierra y sobre los sistemas de indicación.

Decisión de la Asamblea: Se invita a la Asamblea a:

- a) convenir en que el problema de la estela turbulenta para la seguridad operacional requiere que se estudien tanto los puntos de vista prácticos como científicos y económicos;
- b) recomendar que el Consejo examine la posibilidad de incluir la elaboración de requisitos básicos para los componentes en vuelo y en tierra de un sistema integral de seguridad operacional con respecto a la estela turbulenta en el Programa técnico de la OACI; y
- c) recomienda que el Consejo de la OACI intensifique sus esfuerzos en materia de seguridad operacional en cuanto a la estela turbulenta.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio corresponde al Objetivo estratégico A.
<i>Repercusiones financieras:</i>	
<i>Referencias:</i>	Doc 9848, <i>Resoluciones vigentes de la Asamblea (al 8 de octubre de 2004)</i> Doc 8168, <i>Procedimientos para los servicios de navegación aérea</i> Doc 9426, <i>Manual de planificación de servicios de tránsito aéreo</i> Doc 7030, <i>Procedimientos suplementarios regionales</i>

¹ La Federación de Rusia suministró las versiones en inglés y ruso.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Una de las tareas fundamentales de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) es la de mejorar la seguridad operacional de la aviación civil internacional en todo el mundo. Como participante activo en la solución de cuestiones de seguridad operacional de los vuelos, la OACI puede asumir la función de coordinador en la implantación de diversas iniciativas en materia de seguridad operacional que se están desarrollando en todo el mundo. La función de la OACI en el Plan global OACI para la seguridad operacional de la aviación (GASP) es facilitar el intercambio de información sobre la seguridad operacional de los vuelos entre los gobiernos y la industria, y esforzarse por asegurar que los diversos programas que se están emprendiendo en la materia sean complementarios y no competitivos, y que estén orientados hacia soluciones de sistemas multifacéticos para los problemas de seguridad operacional, tanto regional como mundial, que afronta la aviación civil. La Resolución A33-16 confirmó la necesidad de implantar el programa de prevención de accidentes de la OACI y también avaló el concepto de concentrar las actividades de la OACI relacionadas con la seguridad operacional en las iniciativas planificadas o en curso sobre seguridad operacional que ofrecen el mejor dividendo en términos de reducir la tasa de accidentes.

2. ACCIDENTES E INCIDENTES DE AERONAVES RELACIONADOS CON LA ESTELA TURBULENTA

2.1 El análisis de la seguridad operacional de los vuelos indica que la mayor parte de los accidentes aeronáuticos se producen debido a aterrizajes largos, fallas mecánicas o sistémicas o mal funcionamiento, aterrizajes anormales y turbulencia. Un factor importante que afecta la seguridad operacional de los vuelos es el riesgo de volar en la estela turbulenta de otra aeronave. Volar en un vórtice de estela puede provocar índices de balanceo incontrolables de 200 grados/segundo, pérdidas de altitud de hasta 200 m o más y fuerzas G laterales de 0,5-0,9, que provocan en última instancia la pérdida de control en el vuelo. La paradoja es que el vórtice de estela es invisible y el piloto no puede detectarlo visualmente. Es importante señalar que un vórtice de estela puede quedar suspendido en el aire por varios minutos y extenderse por muchos kilómetros detrás de la aeronave. La comunidad aeronáutica mundial se está concentrando actualmente en resolver los problemas de seguridad operacional de la estela turbulenta asociados con la entrada en servicio de una nueva generación de aeronaves de fuselaje ancho (Airbus A380, Boeing B787, Antonov An-124-100, Antonov An-225).

2.2 Según especialistas británicos, en el aeropuerto de Heathrow (Londres) se produce un incidente provocado por el encuentro con una estela turbulenta cada 150 despegues y aterrizajes. Los datos ADREP desde 1997 hasta 2003 muestran que 125 accidentes de aeronaves con pesos máximos de despegue certificados (MTOW) de más de 5 700 kg. se produjeron por turbulencia en ruta y tres de esos accidentes provocaron víctimas fatales.

2.3 En abril de 2004, la NASA presentó un informe sobre un accidente de aeronave en el que participó una Airbus A300-600 explotada por American Airlines. El 12 de noviembre de 2001, la A300-600 despegó del aeropuerto John F. Kennedy y ejecutó el procedimiento de salida. A una altitud de 800 m, la aeronave encontró un fuerte vórtice de estela de una Boeing B747-400 explotada por Japan Airlines, que le produjo una pérdida de control. La investigación del accidente reveló el súbito y peligroso efecto de la estela turbulenta sobre la aeronave. La transición de la emergencia al desastre duró ocho segundos. El accidente costó la vida a 251 pasajeros, nueve tripulantes y cinco personas en tierra.

2.4 Accidentes semejantes se produjeron en la Unión Soviética en 1979 y 1987, cuando un Yakovlev Yak-40s entró en los vórtices de estela de un helicóptero Mil Mi-6 y una aeronave Ilyushin Il-76. Esos accidentes costaron, respectivamente, 55 y cinco vidas.

2.5 El 13 de agosto de 2005, en el espacio aéreo bajo la responsabilidad del centro de control de área de Shannon (Irlanda), hubo un incidente en el que participaron una Boeing B757-200 y una Airbus A340-500. La investigación reveló que la A340-500, que estaba adelante, atravesó el nivel de vuelo de la B757-500. Esta última se encontró con la estela turbulenta de la Airbus, fue impulsada a un viraje extremadamente fuerte e incontrolable de hasta 45 grados y perdió 400 pies de altitud. Según los datos del radar en tierra, la separación longitudinal real entre ambas aeronaves era el doble de la necesaria (en el momento del incidente, la separación vertical era de 1 000 pies y la separación horizontal de 9 millas). Varios pasajeros resultaron lesionados en el incidente.

3. **ACTIVIDADES DE LA OACI EN MATERIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO**

3.1 La estela turbulenta es un problema acuciente para la aviación civil desde el punto de vista de la seguridad operacional y de la capacidad del espacio aéreo. Es un factor importante que debe tenerse en cuenta en la medida en que la aviación continúa creciendo. Este problema afecta a los usuarios del espacio aéreo, a los servicios aeroportuarios y a los proveedores de servicios de navegación aérea.

3.2 Por muchos años, la OACI concentró su labor en relación con la turbulencia sobre la cizalladura del viento y la elaboración de una separación lineal y temporal entre las aeronaves durante el despegue y el aterrizaje (*Manual de planificación de servicios de tránsito aéreo* (Doc 9426)). Para fomentar la seguridad operacional, los Estados Unidos implantaron un sistema de asesoramiento sobre la estela turbulenta (WVAS), que es una combinación del sistema de advertencia de vórtice (VWS) y el sistema de asesoramiento de vórtice (VAS). El WVAS podía resolver problemas de estela turbulenta en algunos aeropuertos y emitir pronósticos que permitían fijar mínimos correctivos de separación, lo cual optimizaba a su vez la afluencia del tráfico en una situación determinada.

3.3 Debe prestarse atención a la falta de medios eficaces y confiables para evaluar y localizar la estela turbulenta. Con este fin, la OACI coopera con los responsables de desarrollar sistemas apropiados integrados (módulos de a bordo y en tierra) para la seguridad operacional de los vuelos, que contengan componentes en tierra y en vuelo junto con servicios meteorológicos y otros sistemas, lo cual mejorará considerablemente la seguridad operacional de los vuelos.

3.4 En la actualidad, la estela turbulenta es el foco de atención en muchos Estados a diversos niveles. Se han creado consejos de coordinación sobre la estela turbulenta: WakeNet-Europe, WakeNet-USA. La Federación de Rusia también está creando actualmente un consejo de coordinación que se ocupará de esta cuestión. Se están celebrando conferencias, seminarios teóricos y prácticos sobre la seguridad operacional con respecto a la estela turbulenta. En noviembre de 2005, se examinó en el Centro experimental de Eurocontrol en Bretigny (Francia) la cuestión de revisar las normas de separación para la estela turbulenta. En el simposio mundial "Volando a través del espacio aéreo congestionado", que fue organizado por la OACI en septiembre de 2006 en cooperación con la Universidad McGill, una de las conclusiones señaló la importancia de desarrollar tecnología para pronosticar la estela turbulenta. En 2003, los Estados Unidos (FAA), Eurocontrol, las Autoridades Conjuntas de Aviación (JAA) y diseñadores de aeronaves instituyeron un grupo especial de expertos para estudiar aspectos de la estela turbulenta relacionados con el vuelo de la Airbus A380. El grupo propuso aumentar la separación de la Airbus A380 de conformidad con la masa de la aeronave que vuela detrás de ella.

3.5 En diciembre de 2005, el Grupo Europeo de Planificación de la Navegación Aérea (GEPNA/47) examinó un incidente en el que participaron una Airbus A340-500 y una Boeing B757-200. Se observó que es una práctica corriente en el control de tránsito aéreo hacer que una aeronave efectúe su ascenso detrás de la otra. El grupo concentró su atención en la necesidad de estudios científicos de los problemas resultantes de encuentros con estela turbulenta vinculados con la RVSM. De conformidad con

el Objetivo estratégico A (Seguridad operacional) de la OACI, se propone que se proceda a una notificación oportuna de los incidentes relacionados con estela turbulenta, que sean analizados y que la información resultante se distribuya ampliamente para aumentar la comprensión de la naturaleza de la estela turbulenta y los riesgos vinculados con la misma.

3.6 La experiencia práctica ha demostrado que la separación longitudinal mínima actual es demasiado moderada en diversas condiciones meteorológicas. Se ha observado que el viento y la turbulencia a menudo producen desplazamientos importantes y dispersión de vórtices de estela; por otra parte, los vientos débiles y la falta de turbulencia puede permitir que queden en suspensión vórtices intensos en el aire por más tiempo que el previsto en los procedimientos de separación.

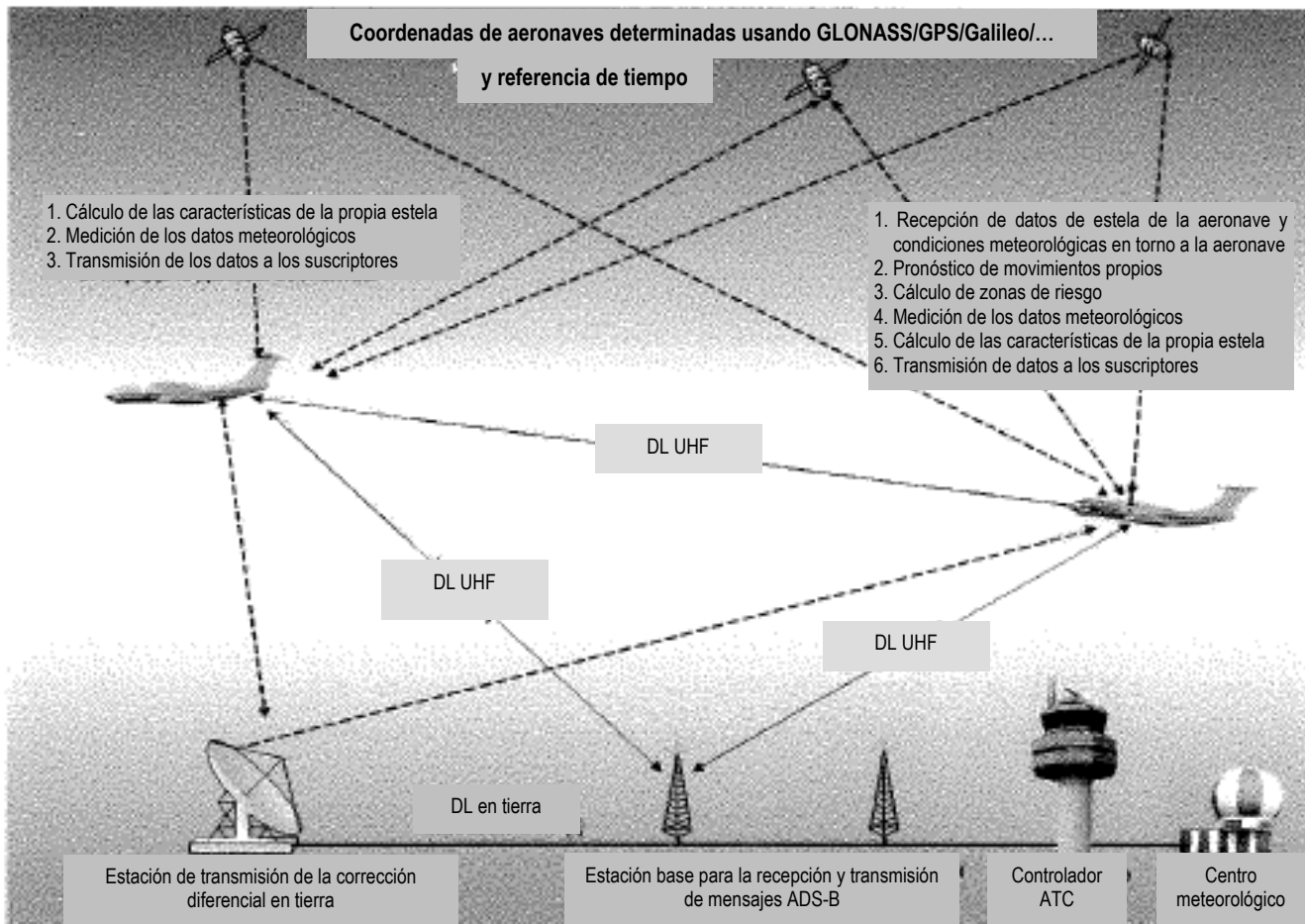
3.7 Los hechos y las estadísticas demuestran convincentemente la gravedad del problema y la urgencia de encontrar una solución. La situación resulta más grave por el constante incremento del tránsito aéreo, la congestión de los aeropuertos focales, las limitaciones de capacidad de las principales rutas aéreas y la creciente carga de trabajo para los controladores de tránsito aéreo y las tripulaciones de vuelo. Creemos que la actividad de la OACI en materia de seguridad operacional relacionada con la estela turbulenta debe orientarse hacia una solución activa del problema mediante la elaboración de normas, procedimientos y recomendaciones sobre la seguridad operacional en relación con la estela turbulenta.

4. ASPECTOS ECONÓMICOS

4.1 En cuanto a los aspectos económicos de la seguridad operacional relacionada con la estela turbulenta, el cumplimiento de las normas existentes de separación de la OACI limita la capacidad de los aeropuertos y las vías aéreas. Por ejemplo, en 2000, un 19 por ciento de las demoras totales en las salidas fue resultado de la aplicación de las normas de separación longitudinal. A medida que continúa aumentando la densidad del tránsito aéreo, se prevé que para 2010 el hecho de cumplir con las normas existentes de la OACI aumentará la cantidad de demoras en un 40 por ciento sobre los niveles de 2000. Según datos del Laboratorio nacional aeroespacial NLR (Países Bajos), se prevé que las líneas aéreas y los aeropuertos en la Comunidad Europea y los Estados Unidos perderán en total unos 4 000 millones de dólares EUA anuales.

5. ANÁLISIS

5.1 Para resolver los problemas mencionados, la Federación de Rusia ha elaborado un modelo de sistema de seguridad operacional vinculado con la estela turbulenta, en el que se usan datos de transmisión y vigilancia de conformidad con las tecnologías CNS/ATM de la OACI. El elemento clave de este sistema es el subsistema de visualización del vórtice, que es un complejo de soporte físico y lógico que ofrece a los pilotos y controladores información sobre la situación de vórtice y les advierte sobre posibles riesgos de condiciones de estela turbulenta. El principio fundamental en el cual se basa el subsistema es que “cada parte puede ver los vórtices detrás de todos”. Las aeronaves son la principal fuente de información para el sistema. Cada aeronave suministra datos sobre sus propios parámetros – configuración, vórtice de estela, carga real, performance de vuelo y condiciones meteorológicas (presión, temperatura, dirección y velocidad del viento, turbulencia atmosférica). Se proveen a todas las aeronaves y al puesto de trabajo del controlador de tránsito aéreo informaciones sobre las posiciones de la aeronave y datos sobre las condiciones de vórtice, necesarios para determinar las zonas de actividad de vórtice peligrosas mediante enlace de datos, utilizando tecnología de vigilancia dependiente automática-radiodifusión (ADS-B). En las transmisiones específicas se usa enlace de datos UHF en Modo 4, de conformidad con las normas fijadas por la OACI y el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación.



5.2 Para pronosticar las condiciones de vórtice pueden usarse los métodos instrumentales y algoritmos de pronosticación empleados en la aeronave y en el centro ATC en tierra. En la pantalla del puesto de pilotaje se muestra una presentación visual de la situación de vórtice, que da al piloto información sobre la estela turbulenta necesaria para maniobrar eficazmente, si es necesario, para evitar que la aeronave tropiece con un vórtice de estela.

5.3 La información que llega al centro de trabajo del controlador ATC ayuda al controlador a adoptar las decisiones correctas para controlar la etapa de vuelo de la cual es responsable. Suministrar este tipo de información elimina la ambigüedad y permite que el piloto adopte medidas oportunas para evitar que el avión entre en una zona peligrosa de estela turbulenta y le permite al controlador facilitar ese proceso. Se han construido simuladores especializados para entrenar a los pilotos en la adopción de decisiones para evitar la estela turbulenta.

5.4 El sistema de seguridad operacional ruso integrado para la estela turbulenta utiliza equipo disponible en el comercio y la tecnología CNS/ATM de la OACI, incluso tecnología moderna de apoyo meteorológico para la aviación. El módulo de a bordo del sistema es fácil de integrar en los sistemas de navegación de vuelo de diversas generaciones de aviones. Se han adoptados medios técnicos semejantes para mejorar la seguridad operacional en materia de estela turbulenta en Europa (Programa ATC-Wake) y en Estados Unidos (Programa WakeVAS). Según las evaluaciones de los expertos, la implantación de los elementos básicos del sistema de seguridad operacional para la estela turbulenta se iniciará en Rusia y en varios otros países ya en 2009. La introducción del sistema permitirá al piloto adoptar decisiones seguras

independientes para garantizar la seguridad operacional en materia de estela turbulenta. Esto eliminará prácticamente los encuentros con vórtices de estela y permitirá reducir la separación de las aeronaves.

— FIN —