



NOTA DE ESTUDIO

DUODÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, 19 - 30 de noviembre de 2012

Cuestión 6 del

orden del día: **Dirección futura**

6.1: Planes y metodologías de implantación

FORMULACIÓN DE UNA POLÍTICA DE AUTOMATIZACIÓN DE LA AVIACIÓN

(Nota presentada por la Presidencia de la Unión Europea en nombre de la Unión Europea y de sus Estados miembros¹; por los otros Estados miembros de la Conferencia Europea de Aviación Civil²; y por los Estados miembros de EUROCONTROL)

RESUMEN

Se necesita una política para la automatización del sistema de aviación, a fin de crear un marco común para las actividades de definición de los requisitos, normalización, implantación del sistema y supervisión continua de la seguridad operacional.

Medidas propuestas a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a convenir en la recomendación contenida en el párrafo 6.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 En esta nota de estudio se expone la necesidad de formular una política de automatización de la aviación, para establecer un marco común para las actividades de definición de los requisitos, evaluación de los factores humanos y la seguridad operacional, normalización, implantación del sistema y supervisión continua de la seguridad operacional.

1.2 Las operaciones aeronáuticas modernas, ya sea comerciales o no comerciales, y la gestión del tránsito aéreo (ATM), dependen cada vez más de la automatización para realizar operaciones seguras, regulares y eficientes. La automatización cobrará aún más importancia en el sistema de aviación futuro, por ejemplo bajo los programas SESAR y NextGen en Europa y los Estados Unidos.

1.3 Para “navegar por los cielos” de manera eficiente se introducirá un nuevo modelo de colaboración para la aviación y las partes de ATM. Esto inevitablemente implicará el intercambio de gran

¹ Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania y Suecia. Todos estos 27 Estados miembros también son miembros de la CEAC.

² Albania, Armenia, Azerbaiyán, Bosnia y Herzegovina, Croacia, Georgia, Islandia, La ex República Yugoslava de Macedonia, Mónaco, Montenegro, Noruega, República de Moldova, San Marino, Serbia, Suiza, Turquía y Ucrania.

cantidad de información, lo que a su vez requiere “automatización” y posiblemente la delegación total de ciertas funciones al sistema automatizado.

1.4 La automatización ha contribuido a mejorar la seguridad operacional de la aviación en los últimos decenios, llevándola a ser el medio de transporte más seguro. Otras ventajas son la fiabilidad técnica: la tecnología computarizada es más fiable que la tecnología mecánica, es liviana y menos costosa.

1.5 No obstante, el análisis de accidentes e incidentes graves revela con frecuencia que un factor contribuyente es la interacción incorrecta con la automatización. La interacción con los sistemas automatizados tiene ciertos requisitos complejos que hay que incorporar en el diseño, y debe complementarse con instrucción y procedimientos apropiados.

1.6 Los nuevos riesgos que surgen al cambiar los procesos de trabajo en la ATM, y la tecnología que se está desarrollando para responder a las necesidades de capacidad, de eficiencia y de rendimiento operacional del transporte aéreo, requieren políticas y marcos normativos apropiados.

1.7 Ya se ha adquirido experiencia con el uso extenso de la automatización en las aeronaves modernas. Sin embargo, el “sistema de sistemas” tan colaborativo en toda la aviación implica una mayor complejidad. Para maximizar sus beneficios y minimizar los riesgos, se recomienda que se desarrolle una política de automatización de la aviación. En las secciones que siguen se resume la experiencia adquirida con las aeronaves y la ATM modernas para ilustrar los requisitos que hay que satisfacer.

1.8 La EASA destacó la importancia de contar con una política de automatización en su Conferencia “Preservación del control – Pérdida de control (LoC) – Prevención y recuperación” celebrada el 4 y 5 de octubre de 2011 en Colonia, Alemania.

2. VENTAJAS DE LA AUTOMATIZACIÓN

2.1 La automatización de las aeronaves ha contribuido sustancialmente a mejorar la seguridad aeronáutica en el mundo; mejora la regularidad, puntualidad y precisión de los procedimientos de rutina, y reduce considerablemente los riesgos operacionales en los regímenes de vuelo.

2.2 Los avances en la tecnología de control de los motores y en la precisión lateral y vertical de navegación han generado economías de combustible y aumentado la comodidad de los pasajeros. La automatización ha aumentado el control de la trayectoria de vuelo, ha reducido las condiciones meteorológicas mínimas y, en algunos casos, ha permitido eliminar ayudas de navegación terrestres.

2.3 Los conceptos de familia basados en la repetibilidad de la automatización y en diseños de cabina de mando y dinámica de vuelo similares facilitan la transición de las tripulaciones de vuelo a distintos tipos de aeronave.

2.4 La automatización también integra salvaguardias tales como protección con envolvente de vuelo.

2.5 Los sistemas de instrumentos y pantallas de navegación electrónicos permiten representar con más detalle el espacio aéreo y mejorar la conciencia de la situación de los pilotos. Las pantallas de monitoreo de los sistemas, junto con sistemas de asistencia en el diagnóstico, han mejorado la capacidad de los pilotos y del personal de mantenimiento para evaluar el estado de los sistemas de la aeronave.

2.6 En tierra se introdujo automatización para asistir a los controladores del tránsito aéreo en tareas rutinarias tales como la identificación de vuelos individuales en imágenes de situación del tráfico y la transferencia de la responsabilidad de control a otros sectores. Posteriormente hubo adelantos que ayudaron al controlador en los procesos de decisión relacionados con la separación y la regulación del tránsito en espacio aéreo congestionado.

2.7 La automatización ha liberado a las tripulaciones y a los controladores del tránsito de tareas repetitivas y monótonas, y de acciones en las que la intervención humana es menos eficiente. Globalmente el objetivo ahora es concentrar el trabajo de esos operadores altamente especializados en los procesos clave de toma de decisiones para las operaciones aeronáuticas y de ATS. Como resultado, la automatización puede también reforzar la parte más gratificante del trabajo de los pilotos y de los controladores del tránsito.

2.8 Además, la mayor integración de los explotadores de aeronaves, la ATM y las tripulaciones en los procesos comunes de toma de decisiones exige reconsiderar los límites tradicionales de las comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM), de los sistemas de las aeronaves y de las líneas aéreas y las políticas de automatización existentes.

3. PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS AERONAVES

3.1 En un medio complejo como es el transporte aéreo, los límites de la automatización deben evaluarse cuidadosamente durante todo el ciclo de vida de los sistemas. El análisis de accidentes e incidentes graves revela con frecuencia que un factor contribuyente es la interacción incorrecta con la automatización.

3.2 Las aptitudes básicas de vuelo, manuales y cognitivas, tienden a disminuir por falta de práctica, y puede deteriorarse la “familiaridad” del piloto con la aeronave.

3.3 Los pilotos pueden perder la conciencia de la situación del modo de automatización en el que está operando la aeronave, o puede no entender la interacción entre un modo de automatización y una fase de vuelo o una intervención particular del piloto.

3.4 Los pilotos que interactúan con la automatización pueden distraerse del pilotaje de la aeronave. Se puede dar más importancia a la selección y el anuncio de los modos, y a las instrucciones del director de vuelo, que al valor del cabeceo, la potencia, el alabeo y la guiñada.

3.5 Un comportamiento inesperado de los sistemas automatizados puede afectar la seguridad del vuelo: la activación o desactivación en un contexto inapropiado, o las transiciones sin control, por ejemplo la inversión de modo, pueden tener consecuencias adversas. Las situaciones imprevistas que requieren intervención manual pueden ser difíciles de comprender y de manejar, pueden crear un efecto de sorpresa o sobresalto, e inducir mayores demandas de trabajo y tensión.

3.6 Las tripulaciones de vuelo pueden dedicar demasiado tiempo a tratar de entender el origen, las condiciones o causas de una alarma o alarmas, lo cual los distrae de otras tareas prioritarias y del pilotaje de la aeronave.

3.7 Así mismo, los controladores del tránsito regularmente enfrentan situaciones de degradación de las funciones automatizadas, por ejemplo en los casos de pérdida o corrupción de datos de tránsito. En tales circunstancias, es esencial poder detectar rápidamente los errores y tomar medidas para mitigarlos y preservar la seguridad de las operaciones.

3.8 Además, al diseñar instrumentos automatizados que apoyen las decisiones del controlador, es imperativo reducir al mínimo los casos de alertas falsas o innecesarias. En operaciones de alta intensidad, esos eventos afectan de inmediato la conciencia de la situación del controlador y a la larga disminuyen la confianza en los sistemas automatizados.

3.9 Cuando el apoyo automatizado se degrada o falla súbitamente, es difícil para los operadores humanos captar la situación y tomar las decisiones apropiadas. En tales circunstancias, la mayor responsabilidad de las tripulaciones de vuelo o de los controladores de mantener la seguridad de las operaciones requiere un diseño apropiado del sistema, capacitación y procesos de monitoreo continuo de la seguridad.

4. ESBOZO DE LA POLÍTICA PROPUESTA

4.1 En el medio actual de ATM, los sistemas automatizados se usan principalmente para la provisión de datos a los controladores del tránsito aéreo y a las tripulaciones de vuelo. Sin embargo, en el futuro “sistema de sistemas” de la aviación, la automatización se utilizará más en servicios de mayor valor agregado. Una política de automatización debería establecer los principios generales y determinar los aspectos que deben considerarse durante las actividades de diseño, evaluación de la seguridad y certificación, capacitación e implementación y monitoreo continuo de la seguridad operacional. Una política de automatización también debe proporcionar un marco común para facilitar la armonización y la normalización.

4.2 Ejemplos de principios comunes de alto nivel para el desarrollo de sistemas automatizados serían un diseño centrado en el ser humano, automatización únicamente al nivel más apropiado, sistemas diseñados con tolerancia de errores y automatización sin reducir la fiabilidad general y para mejorar la eficiencia y la seguridad del sistema.

4.3 Los sistemas más grandes y más automatizados están mucho más expuestos a fallas latentes sistemáticas que a fallas aleatorias; como la complejidad del sistema induce combinaciones de modos de error, tales fallas son más difíciles de predecir con análisis o pruebas. Las decisiones que habrían tomado operadores capacitados y con experiencia (pilotos y controladores) las tomará una máquina o un sistema automatizado (en el caso del sistema futuro de tierra, aire, espacio) que ha sido especificado y programado por diseñadores de sistemas que no tienen los conocimientos especializados de los operadores. Es necesario incluir principios en la política de automatización para evitar resultados indeseados, por ejemplo especificaciones claras de la arquitectura y el comportamiento del sistema, que puedan usar los ingenieros, pero que también sean comprensibles para los expertos en la materia que revisan y validan las especificaciones. También se recomienda preparar al mismo tiempo argumentos de garantía, para dar seguridad de que las especificaciones son apropiadas.

5. PROCESO PROPUESTO PARA EL DESARROLLO DE LA ARQUITECTURA

5.1 El proceso para la formulación de una política de automatización de la aviación puede constar de las siguientes etapas: identificación de las necesidades y limitaciones genéricas de la automatización en la aviación (enfoque centrado en el ser humano en lugar de la tecnología); identificación de aspectos de factores humanos y de la interacción entre el ser humano y la máquina; determinación de la forma en que puede manejarse la complejidad de esas interacciones durante el diseño, integrarse en los programas de instrucción y supervisarse durante todo el ciclo de vida de los productos; evaluación de las disposiciones normativas para la gestión del riesgo y de la necesidad de introducir cambios en los marcos normativos; determinación de prioridades de los problemas de la automatización en las distintas fases de desarrollo; y formulación de directrices y recomendaciones para su análisis y resolución (iniciación y continuación de un proceso de mejoras continuas).

5.2 También pueden lograrse mejoras a través de la promoción de la seguridad operacional. Esta incluye la publicación de boletines informativos y de folletos o volantes sobre seguridad operacional, presentaciones en conferencias, difusión de las mejores prácticas por los canales de las autoridades y de la industria, alianzas para la seguridad operacional tales como ECAST y CAST, asociaciones como la *Flight Safety Foundation*, sistemas enciclopédicos como SKYbrary y Wikipedia, etc.

6. MEDIDAS PROPUESTAS A LA CONFERENCIA

6.1 Se invita a la Conferencia a solicitar que un equipo multidisciplinario formule una política general sobre la automatización de los sistemas de aviación.

— FIN —