



**NOTA DE ESTUDIO**

**ASAMBLEA — 40º PERÍODO DE SESIONES**

**COMISIÓN TÉCNICA**

**Cuestión 30: Otros asuntos que habrá de considerar la Comisión Técnica**

**USO DE SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS (UAS), CON INCLUSIÓN DE LOS SISTEMAS DE AERONAVES PILOTADAS A DISTANCIA (RPAS), PARA EFECTUAR VERIFICACIONES Y ENSAYOS EN VUELO DE SISTEMAS DE ILUMINACIÓN DE AEROPUERTOS Y SISTEMAS DE RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN DE BASE TERRESTRE**

(Nota presentada por la Federación de Rusia)

**RESUMEN**

En esta nota de estudio se tienen en cuenta las recomendaciones de la decimotercera Conferencia de navegación aérea de la OACI (AN-Conf/13) y se presenta una justificación de la necesidad de elaborar textos de orientación acordados a nivel internacional sobre el uso de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS), con inclusión de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS), para efectuar verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de iluminación de aeropuertos y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre. Para alcanzar este objetivo, se invita a la OACI y a los Estados a que se dediquen a elaborar esos textos de orientación de manera armonizada con las normas y métodos recomendados (SARPS) y los procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS) existentes, reuniendo a tal fin a los equipos técnicos de expertos de la OACI.

**Decisión de la Asamblea:** Se invita a la Asamblea a solicitar al Consejo de la OACI que incluya en el programa de trabajo la cuestión de la elaboración de textos de orientación para el uso de UAS, con inclusión de RPAS, para efectuar verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de iluminación de aeropuertos y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre.

*Objetivos estratégicos:*

Esta nota de estudio se relaciona con los objetivos estratégicos:

- 1) *Seguridad operacional* mediante el establecimiento de un control en tiempo real de las especificaciones y parámetros de operación de los sistemas de iluminación de aeropuertos y sistemas de radionavegación de base terrestre;
- 2) *Capacidad y eficiencia de la navegación aérea* mediante la reducción del tiempo dedicado a verificaciones y ensayos en vuelo;
- 3) *Desarrollo económico* mediante el aumento de los intervalos de verificaciones y ensayos en vuelo, lo que reduce considerablemente el costo de las aeronaves laboratorio utilizadas para las pruebas, el costo de alquiler de esos laboratorios y los gastos operacionales conexos;
- 4) *Protección del medio ambiente* mediante el aumento de los intervalos de prueba y el uso de UAS y RPAS pequeños, incluso con motores eléctricos.

<sup>1</sup> Versión en ruso suministrada por la Federación de Rusia.

<i>Repercusiones financieras:</i>	No se prevén repercusiones financieras.
<i>Referencias:</i>	<i>Manual sobre ensayo de radioayudas para la navegación, Volumen I – Ensayo de sistemas de radionavegación de base terrestre (Doc 8071)</i> <a href="http://www.icasco.org/sites/faa/uploads/documents/19thIFIS/IFIS2016_Proceedings.pdf">www.icasco.org/sites/faa/uploads/documents/19thIFIS/IFIS2016_Proceedings.pdf</a> (págs. 12–17; 278–288) <a href="http://www.icasco.org/ifis/20th-ifis-2018-monterey/20th-ifis-papers">www.icasco.org/ifis/20th-ifis-2018-monterey/20th-ifis-papers</a> (págs. 227–295)

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Efectuar verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de radionavegación de base terrestre, incluidos los sistemas de radioayudas para la navegación y los sistemas de iluminación de aeropuertos, es uno de los requisitos necesarios para garantizar la seguridad operacional de los vuelos en la aviación civil internacional.

1.2 La industria de los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS), con inclusión de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS), avanza con rapidez, pero la elaboración de normas, reglamentos y requisitos internacionales aplicables que tengan en cuenta la diversidad de UAS y RPAS, así como los pormenores del modo en que vuelan esos sistemas, se han quedado muy atrás. Debido a que los avances técnicos son la fuerza impulsora de la aviación, se deberían reglamentar de manera oportuna y adecuada las operaciones de UAS y RPAS.

1.3 La tecnología electrónica digital ha dado lugar a la tecnología para el ensayo de sistemas de iluminación de aeropuertos y sistemas de radionavegación de base terrestre que utilizan UAS y RPAS: los equipos de medición son compactos, de alto funcionamiento y confiables porque se utilizan componentes sumamente integrados. Esto permite colocar equipos a bordo de UAS o RPAS para efectuar una amplia variedad de mediciones.

1.4 El uso de UAS y RPAS para verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de iluminación de aeropuertos y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre conlleva muchos beneficios para la aviación civil:

- a) ahorrará el tiempo que dedica a los ensayos iniciales, periódicos y especiales la aeronave laboratorio tripulada, porque los parámetros de los sistemas de iluminación de aeropuertos y sistemas de radionavegación de base terrestre estarán determinados de antemano y configurados correctamente y eso facilitará la eficiencia en la aviación civil;
- b) permitirá controlar en tiempo real las especificaciones y parámetros operacionales de los sistemas de iluminación de aeropuertos y activos de radionavegación de base terrestre con el personal capacitado de las dependencias de equipos de radionavegación y comunicaciones, limitando o eliminando el uso de una aeronave laboratorio tripulada, lo que fortalece la seguridad operacional;
- c) permitirá extender los intervalos de las verificaciones y los ensayos en vuelo y utilizar pequeños UAS y RPAS, incluso con motores eléctricos, lo que reduce el costo financiero de las verificaciones y los ensayos en vuelo y disminuye notablemente los impactos de la aviación civil en el medio ambiente;

- d) facilitará la creación de condiciones de competencia saludable en el mercado de servicios aeronáuticos para verificaciones y ensayos en vuelo, con lo que estos serán más accesibles para los clientes, ya que se reducirán drásticamente los gastos operacionales relacionados con el costo de la aeronave laboratorio y su alquiler, de modo que aumentará la eficiencia de las verificaciones y los ensayos en vuelo y se ampliarán los lugares donde se estos se efectúan;
- e) aumentará y ampliará considerablemente la capacidad funcional de las aeronaves laboratorio tripuladas, sin que se descarte la posibilidad de emplearlas en el corto y mediano plazo y dejar de usarlas a largo plazo, cuando haya nuevos desarrollos tecnológicos.

1.5 En este momento no existe una práctica aceptada a nivel mundial para el uso de UAS y RPAS en las verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de iluminación y activos de radionavegación de base terrestre. No obstante, en el mundo, cada vez más organizaciones ofrecen servicios de ese tipo, por ejemplo: SkyGuide (Confederación Suiza), Aerodata (República Federal de Alemania), CANRAD (Reino de España), SISCEAB (República Federativa del Brasil), National Key CNS/ATM Lab (República Popular China) y Cursir (Federación de Rusia). Conscientes del creciente interés mundial de la comunidad aeronáutica internacional en los servicios para verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de iluminación de aeropuertos y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre que utilizan UAS y RPAS y considerando el surgimiento, en ese ámbito, de servicios aeronáuticos en organizaciones nuevas con diversos niveles de instrucción, competencia y recursos materiales/técnicos, necesitamos crear de manera coordinada enfoques, métodos, criterios y requisitos aprobados internacionalmente a un alto nivel que permitan reglamentar en forma armonizada el transporte aéreo para que este se desarrolle de modo ordenado, seguro y fiable.

## 2. ANÁLISIS

2.1 El texto de orientación existente de la OACI (Doc 8071, *Manual sobre ensayo de radioayudas para la navegación*, Volumen I – *Ensayo de sistemas de radionavegación de base terrestre*), si bien permite de manera declarativa el uso de UAS y RPAS para verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de iluminación y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre, no contiene enfoques, requisitos ni indicadores claros que reflejen los pormenores de la operación de UAS y RPAS.

2.2 La práctica moderna de efectuar verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de iluminación y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre [que implica cerrar temporalmente (segregar) parte del espacio aéreo necesario para hacer las pruebas] no aborda asuntos relacionados con las limitaciones derivadas de la tarea de integrar de manera segura los RPAS en el espacio aéreo no segregado y en los aeropuertos. En relación con esto, la elaboración de textos de orientación apropiados sobre el uso de UAS, con inclusión de RPAS, para efectuar los ensayos de sistemas de iluminación y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre no requiere actualmente un examen en el marco de los SARPS y PANS existentes con respecto a la integración de RPAS en el espacio aéreo no segregado y en los aeropuertos, pero debe hacerse de manera armonizada con ellos.

2.3 De conformidad con la Recomendación 5.3/1 del informe del Comité A a la decimotercera Conferencia de navegación aérea sobre la cuestión 5 del orden del día (AN-Conf/13-WP/311), se invita a los Estados y la OACI a que "apoyen la elaboración multidisciplinaria de SARPS y textos de orientación sobre RPAS por todos los grupos de expertos de la OACI" y a la OACI a que "continúe elaborando textos de orientación para fomentar la seguridad operacional en las operaciones de RPAS", respectivamente.

2.4 En el mundo hay unos 10 000 aeropuertos con códigos de la OACI o de la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA). Si aceptamos que, para efectuar verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de iluminación y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre en un aeropuerto, se necesitan, en promedio, unas 10 horas (incluido el vuelo a destino de la aeronave laboratorio tripulada), se dedican en total unas 100 000 horas a ensayos en vuelo de sistemas de radionavegación en todo el mundo. Con el uso de UAS y RPAS con motor eléctrico para hacer verificaciones y ensayos en vuelo, y teniendo en cuenta que el promedio mundial de consumo de combustible aeronáutico es de 270 kg/h, es posible reducir el impacto ambiental de la aviación civil ahorrando, en promedio, 27 000 000 kg anuales de combustible aeronáutico.

2.5 Para garantizar la precisión necesaria en la medición de las características y los parámetros de los sistemas de iluminación y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre mediante UAS y RPAS, se utilizan equipos radiométricos y de navegación de a bordo certificados, se cumplen los requisitos de mantenimiento periódico y se someten los equipos a pruebas. Las mediciones obtenidas durante las verificaciones y los ensayos en vuelo mediante UAS y RPAS no deben entrar en conflicto y deben correlacionarse, en una magnitud suficiente, con los datos obtenidos durante las verificaciones y los ensayos en vuelo con aeronaves laboratorio tripuladas.

2.6 Se ha trabajado mucho en la Federación de Rusia para crear e implementar la capacidad de uso de UAS y RPAS para verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de iluminación de aeropuertos y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre. La compañía Cursir creó el complejo móvil de radiomedición, que se está empleando satisfactoriamente en varios aeropuertos de aviación civil de la Federación de Rusia. Primero se usó para ensayar la precisión del sistema de aterrizaje en el aeropuerto de la ciudad de Chelyabinsk, donde se confirmó por completo su capacidad de ensayar de modo preliminar los parámetros para detectar cualquier irregularidad en el sistema de aterrizaje con radiofaros. El complejo también permite diagnosticar los sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre cuando estos se ponen en línea, detectar obstáculos para el vuelo y fuentes de interferencia radioeléctrica, vigilar el espectro de radio, efectuar diagramas de directividad de antena y examinar el estado de los mástiles y componentes físicos de la antena.

### 3. CONCLUSIÓN

3.1 Se pueden usar, y se están utilizando en este momento en el mundo, UAS y RPAS para efectuar verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de iluminación de aeropuertos y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre para hacer mediciones con técnicas modernas que son difíciles de lograr con equipos tradicionales de a bordo y de base terrestre y aeronaves de transporte típicas; el uso de UAS y RPAS fortalecería el nivel de seguridad operacional y efectividad de los vuelos, el desarrollo económico de la aviación civil y la protección del medio ambiente.

3.2 Cabe señalar que la cuestión del uso de UAS y RPAS para efectuar verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de iluminación de aeropuertos y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre se encuentra actualmente en debate y no bastan los textos de orientación existentes de la OACI para garantizar la implementación segura, eficaz y armonizada a nivel internacional de esta práctica.

3.3 En la actualidad, es posible poner en marcha iniciativas para elaborar, en el marco de los equipos técnicos de expertos existentes de la OACI, textos de orientación sobre el uso de UAS, con inclusión de RPAS, para efectuar verificaciones y ensayos en vuelo de sistemas de iluminación de aeropuertos y sistemas de radioayudas para la navegación de base terrestre, que permitirán crear enfoques metodológicos únicos y elaborar requisitos acordados internacionalmente para esas verificaciones que estén armonizados con los SARPS y PANS existentes.