منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

AN-Conf/14-WP/67[1]
28/6/24

المؤتمر الرابع عشر للملاحة الجوية

مونتريال، كندا، من ٢٠٢٤/٨/٢٦ إلى ٢٠٢٤/٩/٦

البند ٢ من جدول الأعمال: استخدام التكنولوجيات الجديدة في التوقيت المناسب وبما يضمن السلامة
٢-٢: معالجة مخاطر السلامة المرتبطة بالتكنولوجيات الآخذة في التطور

الحاجة إلى وضع قواعد قياسية ومواد إرشادية بشأن الاستعانة بنُظم الطائرات غير المأهولة في عمليات التفتيش لأغراض الطيران

(ورقة مُقدّمة من الصين)

الموجز التنفيذي

تشهد صناعة الطيران تحولاً جذرياً في ضوء التقدُّم السريع والشامل لنُظم الطائرات غير المأهولة (UAS). وتعكف مؤسسات ومقدمو خدمات التفتيش لأغراض الطيران في مختلف الدول/الإدارات على دراسة وتنفيذ الحلول المعتمدة على الطائرات غير المأهولة لإجراء عمليات التفتيش لأغراض الطيران على المساعدات الملاحيّة ونُظم الإضاءة الأرضية في المطارات. ويُساهم النهج التدريجي في تحقيق فوائدَ عديدة، لا سيما من حيث التنقل السريع والفعال وتعزيز الكفاءة وخفض التكاليف والاستدامة البيئية. وإقراراً بهذا الاتجاه الجديد والفوائد التشغيلية الملموسة التي يُتيحها استخدام الطائرات غير المأهولة لإجراء عمليات التفتيش لأغراض الطيران، تبرز الحاجة بشكل متزايد إلى وضع نهج مُنسَّق يقوم على ممارسات ومواد إرشادية موحدة لضمان الاستخدام المُتسق والفعّال للطائرات غير المأهولة لإجراء عمليات التفتيش لأغراض الطيران.

الإجراء: إن المؤتمر مدعو للقيام بما يلي:
أ) الإحاطة علماً بورقة العمل هذه؛
ب) الموافقة على التوصية الواردة في الفقرة ٣.

١- المقدمة

١-١ استعانت مؤسسات ومقدمو خدمات التفتيش لأغراض الطيران في مختلف الدول/الإدارات بالطائرات غير المأهولة لدعم عمليات التفتيش لأغراض الطيران التي تُجرى على المساعدات الملاحية ونُظم الإضاءة الأرضية في المطارات، مثل مؤشرات بيان مسار الاقتراب الدقيق (PAPI)، وكإضافة إلى عمليات التفتيش التقليدية. ويُساهم هذا النهج في خفض التكاليف وضمان نشر الخدمات بشكلٍ مرن وحماية البيئة.

[1] قدَّمت الصين هذه الورقة باللغتيْن الإنجليزية والصينية.

١-٢ ومنذ عام ٢٠١٧، عكف فريق البحث والتطوير في الصين على دراسة وبحث تقنيات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة نظم الطائرات غير المأهولة. وأثبتَتْ سلسلة من الرحلات الاختباريّة التي أُجريت في الصين بنجاح جدوى وميزات عمليّات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة طائرات غير مأهولة.

١-٣ وتم إجراء العديد من الرحلات الاختبارية في مطار شاندونغ دونغ ينغ في الصين في يونيو ٢٠١٩ وبين ديسمبر ٢٠١٩ وأكتوبر ٢٠٢٠، لتقييم وظائف وأداء عمليات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة والحمولة الإيرادية الفعالة في ظل مختلف الأحوال الجوية والظروف النهارية والليلية. وبالإضافة إلى ذلك، في يونيو ٢٠٢١، تم إجراء ثلاث عشرة رحلة اختبارية ناجحة في مطار نينغشهاي ماينلينغ المليء بالتحديات والواقع في منطقة الهضبة الجبلية في الصين، لتقييم عمليّات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة لفحص نُظم الإضاءة الأرضية في المطارات في مختلف التضاريس والأحوال الجويّة وظروف الإنارة.

١-٤ ولتقييم جدوى عمليّات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة بشكل أفضل في بيئة مطار دولي مزدحم، قام مركز التفتيش لأغراض الطيران (FIC) التابع لإدارة الطيران المدني في الصين (CAAC) بالتعاون مع إدارة الطيران المدني في هونغ كونغ بالصين (HKCAD)، وأُجريت أربع رحلات اختباريّة في مطار هونغ كونغ الدولي (HKIA) في أغسطس ٢٠٢٣ ومايو ٢٠٢٤، لتقييم عمليّات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة لفحص مؤشرات بيان مسار الاقتراب الدقيق ونظام الهبوط الآلي (ILS) ومعدّات منارة دوبلر اللاسلكيّة متعددة الاتجاهات العاملة على الترددات العالية جداً (DVOR). وقد نجحت هذه الرحلات الاختبارية في إثبات جدوى وميزات عمليات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة مقارنةً بعمليات التفتيش التقليدية في المطارات الدولية ذات الكثافة العالية في الحركة الجوية.

١-٥ وفي سبتمبر ٢٠٢٠، نشرت إدارة الطيران المدني في الصين المواصفات الفنية الأولى لنُظم التفتيش لأغراض الطيران التي أُجريت على طائرات مدنية بواسطة طائرات غير مأهولة ذات أجنحة ثابتة/هجينة. وشكّل هذا الإنجاز الهام خطوةً حاسمةً في وضع قواعد قياسيّة للتفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة. وتُفصّل المواصفات المنشورة الوظائف الأساسية ومتطلبات الأداء واشتراطات عناصر النظام والهوائيات والوحدات الأساسية (بما في ذلك أجهزة الاستقبال للتفتيش ووحدات تسجيل الإشارات ووحدات التقييم والمعالجة)، بالإضافة إلى متطلبات التوسيم والتوثيق والنقل والتخزين.

١-٦ وبناءً على المعرفة المكتسبة من عمليات البحث والتطوير والرحلات الاختباريّة، بالإضافة إلى تطوير المواصفات الفنيّة، وضعت إدارة الطيران المدني في الصين معياراً وطنياً شاملاً وإطاراً تنظيميّاً في نوفمبر ٢٠٢١. ويُغطي هذا المعيار/الإطار إدارة المعدات والطاقم والعمليّات بهدف توجيه وتحسين عملية تطوير وتطبيق عمليّات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة، مع إدخال التعديلات بشكل متواصل لتلبية المتطلبات المتطورة. وجرى إطلاع الدول/الإدارات على المعيار/الإطار في اجتماعات لفريق خبراء نظم الملاحة التابع للإيكاو (NSP) والفريق الفرعي للاتصالات والملاحة والاستطلاع في إقليم آسيا والمحيط الهادئ التابع للإيكاو (CNS SG).

٢- المناقشة

٢-١ تشهد الساحة في عصرنا الراهن تطوراً سريعاً لتكنولوجيا الطائرات غير المأهولة وتطبيقاتها في عمليات التفتيش لأغراض الطيران، غير أن تطوير القواعد والمواد الإرشادية التي تُنظّم استخدامها يسير ببطء. ويلجأ بعض الدول/الإدارات، إلى جانب مؤسسات ومقدمي خدمات التفتيش لأغراض الطيران التابعين لها، إلى الاستعانة بالطائرات غير المأهولة لفحص إشارات المساعدات الملاحيّة ونُظم الإضاءة الأرضية في المطارات، إلى جانب طائرات التفتيش التقليدي لأغراض الطيران. ومع ذلك، تختلف الأساليب المستخدمة حالياً بحسب الاختلافات في قدرات أداء الطائرات غير المأهولة، مثل السرعة، والارتفاع التشغيلي الأقصى، والمتانة، ومقاومة الريح العامودي، وسعة الحمولة الإيرادية الفعالة، وأكثر من ذلك. ونتيجةً لذلك، فليست كل طرازات

الطائرات غير المأهولة مناسبة بنفس القدر لكل مهمة تفتيش لأغراض الطيران. وعلاوةً على ذلك، قد يكون هناك تباين كبير في اعتبارات الأداء والتشغيل والصيانة وإدارة السلامة للطائرات غير المأهولة متعددة الأجنحة الدوارة أو ذات الأجنحة الثابتة أو الهجينة المستخدمة في عمليات التفتيش لأغراض الطيران.

٢-٢ وعلى الرغم من عدم وجود قواعد قياسية ومواد إرشادية للإيكاو[٢]، فقد أجري اختبارات موسّعة و/أو نُفذّ العديد من عمليات تفتيش لأغراض الطيران بواسطة طائرات غير مأهولة في جميع أنحاء العالم، على سبيل المثال من قبل هيئات الطيران المدني ومقدمي خدمات الملاحة الجوية ومؤسسات ومقدمي خدمات التفتيش لأغراض الطيران المختصة في مناطقَ مختلفة، مثل الصين وكولومبيا وفرنسا وألمانيا واليونان وأيسلندا وإيطاليا والمكسيك وهولندا وجمهورية كوريا وروسيا وإسبانيا وسويسرا وغيرها.

٢-٣ وفي الوقت الحاضر، يقدم القسم الثامن عشر من الفصل الأول في الطبعة الخامسة من "دليل اختبار مساعدات الملاحة اللاسلكية" (Doc 8071)، المجلد الأول – "اختبار نظم الملاحة اللاسلكيّة الأرضية" وصفاً موجزاً رفيع المستوى للتفتيش لأغراض الطيران باستخدام نظم الطائرات الموجَّهة عن بعد (RPAS) أو المركبات الجوية غير المأهولة (UAV). غير أنه لا يقدم معلومات مفصلة عن القواعد القياسيّة والمواد الإرشاديّة في هذا الصدد. ومنذ عام ٢٠٢١، تحرص الصين على عرض ما تحرزه من تقدم في أنشطة البحث والتطوير في مجال التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة وتطوير معيار/إطار وطني في هذا الشأن أثناء اجتماعات فريق خبراء نُظم الملاحة (NSP) التي تعقدها الإيكاو. وتطرّقت الصين خلال تلك الاجتماعات أيضاً إلى ضرورة أن تضع الإيكاو القواعد والمواد الإرشادية لمعالجة عمليات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة. ويشمل ذلك مقترحات لإضافة نصّ إلى الوثيقة Doc 8071 في هذا الخصوص لمعالجة هذا الموضوع من خلال القواعد القياسيّة والمواد الإرشادية ذات الصلة لتعزيز وتسهيل استخدام الطائرات غير المأهولة في عمليّات التفتيش لأغراض الطيران.

٢-٤ ويتألف المعيار/الإطار الوطني في الصين للتفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة من ثلاثة أجزاء، وقد تم التطرّق إليها أثناء الاجتماع التاسع لمجموعات العمل المشتركة التابعة لفريق خبراء نظم الملاحة والاجتماع السابع للفريق:

أ) المواصفات الفنية لمنصات الطائرات غير المأهولة ونُظم التفتيش بها؛

ب) المتطلبات الفنية لعمليات التفتيش لأغراض الطيران التي تتم على مرافق الاتصالات والملاحة والاستطلاع (CNS) ونُظم الإضاءة الأرضية في المطارات؛

ج) اللوائح التنظيميّة لمؤهلات الطاقم والعمليات.

٢-٥ وتتكون المتطلبات الفنية لعمليات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة في المقام الأول من ثلاثة أجزاء، أما المعلومات المفصلة في هذا الخصوص فقد جرى تعميمها خلال الاجتماع العاشر لمجموعات العمل المشتركة التابعة لفريق خبراء نُظم الملاحة:

أ) عناصر النظام؛

ب) المتطلبات العامة؛

ج) المتطلبات الفنية.

---

[٢] نشر مكتب الإيكاو الإقليمي لمنطقة آسيا والمُحيط الهادئ الطبعة الثالثة من المواد الإرشادية بشأن التفتيش لأغراض الطيران في سبتمبر ٢٠٢٢، والتي تضمنت المرفق (٢) لتوفير مواد إرشادية مختصرة حول استخدام التكنولوجيا الناشئة (مثلاً نُظم الطائرات غير المأهولة) لدعم عمليات التفتيش لأغراض الطيران.

٢-٦ وعلى الرغم من وجود قواعد قياسية ومواد إرشادية للإيكاو بشأن التفتيش التقليدي لأغراض الطيران، فإنها لا تغطي على نحو كافٍ مجال التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة. وقد تزايدت أهمية اتباع نهج منسق يقوم على القواعد القياسية والمواد الإرشادية المشتركة لضمان عدم إجراء أي تجارب و/أو تنفيذ فعلي لعمليات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة بطريقة مجزأة مع احتمال وجود ثغرات قد تُعرّض السلامة للخطر.

٢-٧ من الضروري أن تتعاون الجهات المعنية، بما في ذلك الإيكاو وهيئات الطيران المدني ومقدمو خدمات الملاحة الجوية ومؤسسات ومقدمو خدمات التفتيش لأغراض الطيران، فضلاً عن مؤسسات البحث والتطوير والأوساط الأكاديمية المعنية وما إلى ذلك، للتعجيل بوضع القواعد القياسية والمواد الإرشادية في هذا الشأن لمعالجة المواصفات الفنيّة والمتطلبات ومؤهلات الأطقم، ولتنظيم تجارب وتنفيذ عمليات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة في جميع أنحاء العالم بطريقة آمنة وفعالة.

٣- الخلاصة

٣-١ إن المؤتمر مدعو إلى الموافقة على التوصية التالية:

التوصية ٢-٢/x – وضع القواعد القياسية والمواد الإرشادية بشأن الاستعانة بنُظم الطائرات غير المأهولة في عمليات التفتيش لأغراض الطيران

٣-٢ أن يقوم المؤتمر بما يلي:

أ) الإحاطة علماً بالتقدم المحرز في عمليات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة والاختبارات التي أُجريت وقيام الصين بتطوير معيار/إطار في هذا الشأن؛

ب) الإحاطة علماً بالنُهج المتنوعة التي يجري تطويرها واعتمادها في مختلف الدول/الإدارات بخصوص عمليات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة؛

ج) الإحاطة علماً بأهمية اتباع نهج مُنسَّق يقوم على القواعد القياسية والمواد الإرشادية المشتركة من أجل ضماناً للسلامة والفعالية في عمليات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة؛

د) حثّ الإيكاو على الإسراع في وضع القواعد القياسية والمواد الإرشادية، بالتعاون مع الجهات المعنيّة، من أجل تنفيذ عمليات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة؛

هـ) حثّ الإيكاو على النظر في إدراج تطبيق عمليات التفتيش لأغراض الطيران بواسطة الطائرات غير المأهولة في "دليل اختبار مساعدات الملاحة اللاسلكية" (Doc 8071).

— انتهى —