



الجمعية العمومية — الدورة السابعة والثلاثون

اللجنة الفنية

البند ٤٦ من جدول الأعمال: مسائل أخرى مقدمة للجنة الفنية للنظر فيها

الجوانب الحالية لإنشاء نظام عالمي لضمان سلامة الطيران إزاء الدوامات المصاحبة للطائرات

(ورقة مقدمة من الاتحاد الروسي)

الموجز التنفيذي

تعتبر مشكلة دوامات الاضطراب المصاحبة للطائرات مشكلة أساسية في مجال الطيران المدني من ناحية سلامة الطيران وسعة المجال الجوي. وتوجه هذه الوثيقة اهتمام الجمعية العمومية إلى المعلومات المتعلقة بالإخطار المحتملة على سلامة الطيران نتيجة الدوامات المصاحبة للطائرات، وكذلك إلى المقترحات المتعلقة بنشاط الأيكاو المستقبلي الهادف لإنشاء نظام عالمي لضمان سلامة الطيران إزاء هذه الدوامات للتخفيف من مخاطرها على سلامة الطيران وزيادة قدرة الطائرات.

الإجراء: تقترح الجمعية العمومية ما يلي:

- أ) دعوة المجلس لمباشرة أعمال الأيكاو المتعلقة بمشاكل السلامة الناتجة عن الدوامات المصاحبة للطائرات من أجل تطوير قواعد وتوصيات دولية جديدة وتعليمات تتعلق بالحدود الدنيا للفصل عند وجود دوامات اضطراب، وتصنيف الطائرات تبعاً لفئة دوامات الاضطراب المصاحبة؛
- ب) التوصية بأن يكلف مجلس الأيكاو إلى مجموعة الدراسة المعنية بالاضطراب الظلي في مجال الطيران (WTSG) دراسة مسألة وضع توجيهات للإجراءات المتعلقة بترخيص الطائرات ومواصفاتها، وفقاً لمستوى الخطر الناشئ عن الدوامات المصاحبة لها، والقيام في الوقت نفسه بإنشاء قاعدة بيانات تتعلق بهذه الدوامات؛
- ج) دعوة مجلس الأيكاو لإعداد تقرير إلى الدورة الثامنة والثلاثين للجمعية العمومية بشأن التقدم المحرز في إعداد القواعد والتوصيات الدولية والمواد الإرشادية المتعلقة بالسلامة إزاء دوامات الطائرات.

الأهداف الإستراتيجية:	ورقة العمل هذه مرتبطة بالهدف الاستراتيجي A: السلامة.
الأثار المالية:	الموارد المطلوبة لتنفيذ الإجراءات المذكورة في هذه الوثيقة ينبغي تضمينها في نطاق عمل مجموعة الدراسة المعنية بالمعنى بالاضطراب الظلي في مجال الطيران (WTSG) التابعة للإيكاو.
المراجع:	الوثيقة Doc 9426، دليل تخطيط خدمات النقل الجوي الوثيقة Doc 9902، القرارات السارية المفعول الصادرة عن الجمعية العمومية (في ٢٨ سبتمبر ٢٠٠٧) الوثيقة Doc 8168، الإجراءات المتعلقة بخدمات الملاحة الجوية الوثيقة Doc 7030، الإجراءات الإقليمية الإضافية

١- مقدمة

١-١ تهدف جهود مجتمع الطيران الدولي إلى رفع مستويات سلامة الطيران المدني الدولي في جميع أنحاء العالم. وتضطلع منظمة الطيران المدني الدولي (الايكاو) بدور قيادي في هذه المهمة. ويتضمن قرار الجمعية العمومية ٣٦-٧ إقراراً بأن اعتماد نهج نشط، ينطوي على تدابير لتحديد المخاطر على سلامة الطيران وإدارتها من شأنه أن يلعب دوراً بالغ الأهمية في ضمان زيادة مستويات سلامة الطيران في المستقبل.

٢- المشاكل الحالية للسلامة الناشئة عن الدوامات المصاحبة للطائرات

١-٢ على الرغم من جهود مجتمع الطيران الدولي، فإن مشكلة ضمان سلامة الطيران إزاء الدوامات المصاحبة للطائرات لا تزال قائمة. وقد وقعت في غضون السنوات الثلاث الماضية كارتتان جويتان ووقائع عديدة على مستويات مختلفة من الشدة نتيجة الدخول في دوامات اضطراب مصاحبة لطائرات أخرى.

٢-٢ وتسبب بإحدى الكارتين دخول إحدى الطائرات من طراز Aero Vodochody L-39 في ١٣ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٧ في مطار رينو ستيد (الولايات المتحدة) في دوامة مصاحبة. ففي أثناء مباريات البطولة الجوية الوطنية رينو، دخلت طائرة L-39 مسار دوامة طائرة Rockwell T-2B (Buckeye) كانت تحلق أمامها، وفقدت السيطرة، وانقلبت وتحطمت على الأرض، وقتل الطيار.

٣-٢ ووقعت كارثة أخرى مماثلة في ٤ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٨ أصابت طائرة مكسيكية من طراز Learjet -45XC-VMC عند هبوطها في مطار بنيتو خواريز الدولي (مدينة مكسيكو). فقد دخلت الطائرة Learjet 45 دوامة اضطراب مصاحبة لطائرة بوينغ ٧٦٧-٣٠٠ وتحطمت في وسط المدينة. وقتل عشرون شخصاً كانوا على متن الطائرة وخمسة أشخاص على الأرض. وجرح حوالي ٤٠ شخصاً. وقد تسبب طاقم الطائرة Learjet 45 بالكارثة كونه لم يبق على مسافة فاصلة كافية بعيداً عن دوامة الاضطراب المصاحبة لطائرة بوينغ ٧٦٧-٣٠٠ بسبب سرعته في الهبوط. فعوضاً عن اعتماد المسافة التتبعية السليمة التي حددها الايكاو لطائرة صغيرة تطير خلف طائرة من الوزن الثقيل، البالغة ٥ أميال بحرية (٩,٣ كيلومتر)، كانت الطائرة Learjet 45 تسير على مسافة ٤,١ ميل بحري (٧,٦ كيلومتر) خلف طائرة البوينغ ٧٦٧-٣٠٠، الأمر الذي أدى بها إلى دخول خطر في دوامة تلك الطائرة وفقدانها السيطرة وتحطمتها على الأرض من ارتفاع ٧٢٦ متراً.

٤-٢ ووفقاً لمعلومات مستقاة من مكتب سلامة النقل (TSB) في كندا، فقد سجل بين عامي ١٩٩٩ و ٢٠٠٩ في أجواء أمريكا الشمالية وحدها ٧٤ حالة دخول طائرات دوامات مصاحبة لطائرات أخرى في أثناء الرحلات الجوية. وأدى ذلك إلى حد ما إلى زعزعة استقرار الطيران، وفي بعض الحالات إلحاق الأذى بالركاب. وفي ١٠ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٨ بوجه خاص، عند دخول طائرة إيرباص A319-114 تابعة للخطوط الجوية الكندية في أثناء الانتقال من مستوى الطيران FL350 إلى المستوى FL370، الدوامة المصاحبة لطائرة بوينغ ٧٤٧-٤٠٠ تابعة لشركة طيران يوناييتد كانت تحلق فوقها. وعلى الرغم من وجود فاصل مقداره ١٠,٧ أميال بحرية بين الطائرتين، أي ما يفوق بشكل كبير الحد الأدنى للفصل الأفقي، فقد دخلت طائرة إيرباص A319-114 منطقة دوامة الاضطراب المصاحبة لطائرة البوينغ ٧٤٧-٤٠٠ وتأثرت باضطرابات هوائية خطيرة. وحدث دوران بالطائرة مقداره ٢٧,٨ درجة. وعندما بلغ الدوران مستواه الأعلى أوقف قائد الطائرة التشغيل الآلي للطائرة ودواسة الوقود لتصحيح الوضع. وتبع ذلك ما يزيد على أربعة تمايلات للطائرة في أثناء الدوران، تراوحت بين درجات قليلة و ٥٥ درجة. وبنسبة هذه الواقعة، أصيب ثمانية ركاب وأفراد من الطاقم بأضرار طفيفة، كما أصيب ثلاثة مسافرين بجراح خطيرة جراء سقوط أشياء عليهم.

٥-٢ وأدى إدخال طائرات بالغة الثقل مثل إيرباص A-380 في غضون السنوات الثلاث الأخيرة أيضا إلى وقائع طيران نتيجة الدوامات المصاحبة. وبوجه خاص، في ١١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٩، دخلت طائرة إيرباص A-320 تابعة لشركة «ارامافيا» دوامة الاضطراب المصاحبة لطائرة إيرباص A-380 كانت تحلق فوقها في ظروف الحدود الدنيا المنخفضة للفصل الرأسى (RVSM) في المجال الجوي التابع لجورجيا. وحال دخولها الدوامة المصاحبة، تأثرت طائرة إيرباص A-320 بالاضطرابات الهوائية في شكل دوران كبير. وتم إيقاف جهاز القيادة الآلي في الوقت الذي بلغ فيه دوران طائرة إيرباص A-320 مقداره ٤٤,٧ درجة. وحال تدخل طاقم الطائرة في الوقت المناسب دون وقوع كارثة محتملة.

٦-٢ وشملت واقعة أخرى تتصل بدوامات الاضطراب المصاحبة للطيران طائرة إيرباص A-380 في ٣ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٨ و طائرة SAAB 340B-229 تضم اثنين من طاقم الرحلة، ومضيف و٣٣ راكبا، قامت باقتراب مستقل للهبوط في مطار سيدني في استراليا على المدرج الأيمن ٣٤ (34R)، وفي ذات الوقت، على شريط الهبوط على المدرج الأيسر ٣٤ (34L). وعلى ارتفاع ٣,٧ أميال بحرية (٧ كيلومترات) إلى الأمام وعن يسار طائرة SAAB، كانت طائرة الايرباص A-380-800 تستعد أيضا للهبوط. وأدى الهواء القوي المتقاطع (٣٥ عقدة) للدوامة المصاحبة للايرباص A-380 إلى الانحراف إلى القسم الأخير من اقتراب الهبوط للطائرة SAAB. ونتيجة دخولها دوامة الاضطراب المصاحبة، قامت الطائرة SAAB 340B-229 بعملية دوران غير منضبطة مقدارها ٥٢ درجة إلى اليسار مع حركة اندفاع مقدارها ٨ درجات إلى أسفل. وبعد ذلك مباشرة استدارت الطائرة حول جناحها بزوايا انحناء جانبية مقدارها ٢١ درجة إلى اليمين. ونتيجة تحطي البارامترات التشغيلية توقفت وظيفة إيقاف أجهزة القيادة عن إصدار تعليمات القيادة بصورة آلية. وأوقف طاقم الطائرة القيادة الآلية للطائرة وتمكن من استعادة السيطرة عليها والهبوط بها يدويا. ولحقت إصابات طفيفة بأحد الركاب من جراء انقلاب الطائرة.

٧-٢ وتبين هذه الأمثلة مرة أخرى أن مشكلة تأمين السلامة إزاء الدوامات المصاحبة للطائرات مازالت تحتل مكان الصدارة، وان الجهود المبذولة في هذا المجال ليست بالقدر الكافي من الكفاءة والفعالية. وتبين ممارسات تفحص الحوادث الجوية أن طواقم القيادة ليسوا قادرين على مقاومة الدوامات المصاحبة، وان لديهم في العادة فهم غامض للآثار المحتملة للدوامات على الطائرة. وليس بالإمكان تعلم كيفية التعامل مع الدوامات في ظروف الطيران الحقيقية مع وجود نقص في أجهزة محاكاة الطيران المتخصصة. ومع ذلك، عندما تدخل إحدى الطائرات دوامة ما، يكون على قائد الطائرة أن يتخذ القرار الصائب على جناح السرعة. وفي هذا الصدد، على ما اعتقد، فإن العمل لإيجاد جهاز على متن الطائرة لتنبية الطاقم بأن الطائرة تدخل دوامة اضطراب شبيه بنظام التنبيه بالحركة وتقادي التصادم (TCAS) ما يزال مهمة بالغة الأهمية.

٨-٢ وترتدي مشكلة السلامة إزاء الدوامات المصاحبة للطائرات، إلى جانب أمور أخرى، أهمية بالغة من وجهة النظر المالية. وعقب الأزمة المالية العالمية، تغدو مسألة تأمين السعة في المطارات الكبيرة بالغة الأهمية من جديد. وبناء على المعلومات الواردة من المنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (يوروكونترول)، بلغ حوالي ١٥ مطارا رئيسيا في أوروبا حدود قدرتها الاستيعابية، وأحد العوامل الرئيسية التي تحد من العدد المطلوب من عمليات الإقلاع والهبوط هو الحاجة لضمان فترات فصل بين الطائرات في ظروف دوامات الاضطراب المصاحبة. وفي هذا الصدد، فإن تطوير نظم لرصد وتوقع ظروف حدوث دوامات بالقرب من المطارات من شأنها أن تسمح بالانتقال إلى إجراءات وقواعد جديدة للرحلات في ظروف دوامات الاضطراب المصاحبة، يظل مهمة بالغة الأهمية.

٣- التقدم المحرز في إنشاء نظام سلامة إزاء الدوامات المصاحبة للطائرات

١-٣ يقوم في الوقت الحاضر خبراء الطيران في عدد من البلدان بتطوير قاعدة معرفة بالنسبة إلى طبيعة الدوامات المصاحبة وطريقة تأثيرها على الطائرات، ووضع طرق نماذج رياضية لدوامات الاضطراب، فضلا عن طرق قياس موثوقة. وقد تحقق الكثير في هذا المجال ولكن ما يزال هناك حاجة إلى أدوات موثوقة وفعالة للتطبيق العملي لتكنولوجيا

حديثة تضمن السلامة إزاء الدوامات المصاحبة. ويجري تفحص هذه المسائل من قبل عدد كبير من المشاريع الوطنية الهادفة لإنشاء نظم مراقبة الحركة الجوية، مثل الجيل القادم (NextGen) (الولايات المتحدة) وبرنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) (الاتحاد الأوروبي). ويجري تطوير نظام روسي للسلامة إزاء الدوامات المصاحبة في نطاق برنامج الدولة لسلامة الطيران المدني، الذي وافقت عليه حكومة الاتحاد الروسي.

٢-٣ وتتوافق مبادئ تصميم وأساليب بناء النظم الوطنية للسلامة إزاء الدوامات المصاحبة للطائرات التي يجري تطويرها مع أحكام الوثيقة A 36-WP/193 "المشاكل التي يواجهها الطيران المدني لضمان السلامة إزاء الدوامات المصاحبة للطائرات"، التي قدمها الاتحاد الروسي في أثناء الدورة السادسة والثلاثين للجمعية العمومية. ومن المرجح أن يقود التشابه في أساليب البناء والحلول الفنية إلى بناء نظام موحد للسلامة إزاء دوامات الاضطراب في نطاق نظام الطيران الدولي.

٣-٣ ومن بين الطرق لزيادة سعة المجال الجوي استعراض الحد الأدنى للفصل الذي أدخلته الايكاو في مطلع السبعينات. ويعتقد العديد من الخبراء أن فترات الفصل بين الطائرات بالنسبة للدوامات لا تفي كليا بالمتطلبات العصرية. وتقدم فئات الطائرات الثلاث التي أدخلتها الايكاو (الثقيلة والمتوسطة والخفيفة) لتجسيد مستوى الخطر الناشئ عن الدوامات المصاحبة، انعكاسا تقريبا لأسطول الطائرات الدولي الحديث، ولكنها لا تأخذ في الاعتبار إدخال الطائرات بالغة النقل الجديدة، التي لم تتم دراسة تأثيرها بالكامل (من ناحية الدوامات المصاحبة)، ويمكن أن تتطوي على عدد من المشاكل المحتملة.

٤-٣ بالإضافة إلى ذلك، تبين الأبحاث الأولية أن الفترات الفاصلة، مثل تلك العائدة "لفترة المتوسطة"، تعتبر محافظة على نحو غير ملائم ويمكن تقليصها بشكل ملحوظ دون التأثير على سلامة الطيران. ويتطلب ذلك عملية "إعادة تصنيف"، أي إعادة نظر معمقة في فئات الطائرات الحالية مع زيادة في عدد فئات الدوامات المصاحبة، وذلك لإعطاء نظامي الإقلاع والهبوط مرونة تشغيلية أكبر.

٥-٣ إن إدخال نظم تحذير إزاء الدوامات المصاحبة موثوق بها في كل الظروف المناخية في المطارات من شأنه أن يسمح بالانتقال إلى اعتماد فترات فصل ديناميكية متغيرة (تبعاً للنوع المحدد لزوج الطائرات وللأحوال الجوية في ذلك الوقت) في المستقبل القريب بالنظر إلى الزيادة في حجم الحركة الجوية. والجدير بالإشارة أن هذه النظم تقوم على أساس أجهزة الرادار البصرية التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء (Infrared Lidars) وأجهزة الرادار التي تعمل بأشعة اكس-x (band radars) المتطورة بالقدر الكافي. وقد تحقق قدر وفير من البحوث في هذه النظم وتم جمع الكثير من الوقائع المادية. وبناء على ذلك، يعتقد العديد من خبراء الطيران أن الوقت سيُلمي الحاجة إلى السير قدماً بالبرنامج للتنفيذ الفعلي لنظام يتولى رصد وتوقع الدوامات المصاحبة، فضلاً عن التحسينات التي يتم إدخالها على تطبيق معايير فترات الفصل بين الطائرات جراء الدوامات المصاحبة، الأمر الذي سيساعد في استعادة سعة المطارات، مع كل الفوائد الاقتصادية التي سوف تترتب على ذلك.

٤ - المناقشة

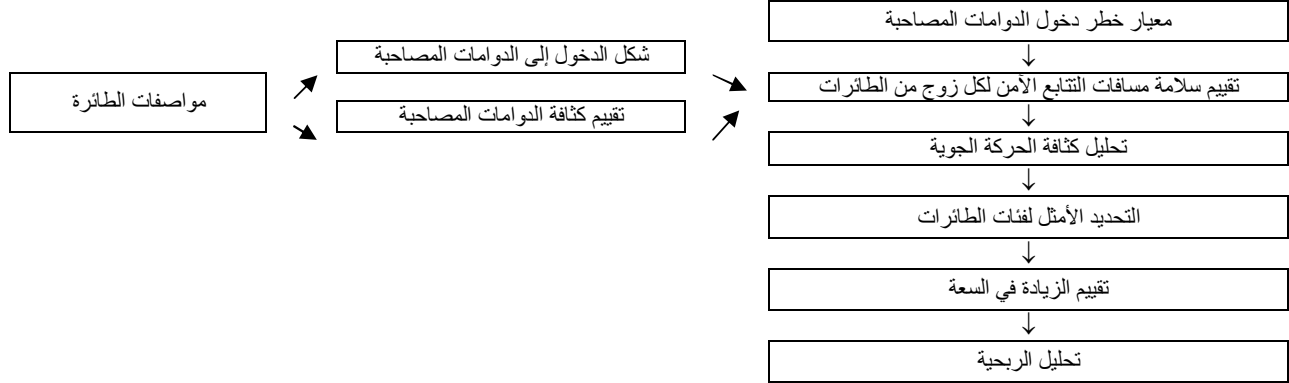
١-٤ إن العمل على إعادة تصنيف الطائرات من حيث الدوامات المصاحبة التي تولدها يتطلب القيام، تحت رعاية الايكاو، بوضع منهجية موحدة لإجراءات إعادة التصنيف. والمبادئ الرئيسية لذلك هي التالية:

أ) استخدام كثافة الدوامات المصاحبة كقياس للأخطار المحيطة، بدلا من الحد الأقصى لوزن الطائرة عند الإقلاع؛

ب) عدم السماح للطائرات بدخول دوامات أكثر كثافة من الدوامات الموجودة حالياً؛

ج) استخدام الميلان الجانبي الناشئ للطائرة كوسيلة لقياس الخطر المحيق جراء دخول الطائرة الدوامات المصاحبة.

٢-٤ ينبغي تطبيق عمليات خفض انتشار الدوامات المصاحبة باستخدام النماذج التي تم اختبارها من خلال الأبحاث المشتركة التي جرى القيام بها من قبل الولايات المتحدة الأمريكية، والبلدان الأوروبية والاتحاد الروسي.



الشكل ١: منهجية إعادة تصنيف قواعد الفصل بين الطائرات بالنسبة لأسطول الطائرات جراء دوامات الاضطراب الناجمة عن الطائرات

٣-٤ ينبغي للتطبيقات العملية العديدة لنظام السلامة إزاء الدوامات المصاحبة للطائرات ان تقوم على أساس نظام المعلومات الأساسية اللازمة لحساب الدوامات المصاحبة للطائرة، إلى جانب تحديد مدى استقرار الطائرة والقدرة على التحكم بها في حالات الدوامات المصاحبة وتحديد فترات الفصل الآمنة بين دوامات الطائرات. وتشمل هذه التطبيقات نظاما برمجية لإجراءات إعادة تصنيف الدوامات المصاحبة، ونظاما توضع على متن الطائرة للتحذير عند دخول الطائرة إحدى الدوامات، ونظاما مثبتته على الأرض لرصد وتوقع ظروف الدوامات المصاحبة بالقرب من المطارات، ومراكز إقليمية لمراقبة الحركة الجوية، فضلا عن أجهزة محاكاة طيران متخصصة. وينبغي إدراج هذا النظام من المعلومات الأساسية ضمن قاعدة بيانات الايكاو بشأن الدوامات المصاحبة للطائرات، شبيهة بقاعدة بيانات الايكاو المتعلقة بالضوضاء والانبعاثات.

٤-٤ ولتوفير أسلوب منهجي موحد لتقييم مستوى خطر الدوامات المصاحبة لإحدى الطائرات، ينبغي إعداد إجراءات ترخيص لها وفقا لمستوى خطر الدوامات المصاحبة لها (مشابه لإجراءات الترخيص للطائرات على أساس الضوضاء والانبعاث الناتجة عنها).

- انتهى -