



الجمعية العمومية - الدورة السادسة والثلاثون

اللجنة الفنية

البند ٢٧: خطة الايكاو العالمية للسلامة الجوية

إحاح المشاكل المتعلقة بالسلامة التي تسببها اضطرابات الهواء خلف الطائرة في الطيران المدني

(ورقة مقدمة من الاتحاد الروسي)

الملخص التنفيذي

تتناول هذه الورقة مشكلة اضطرابات الهواء خلف الطائرة من منظور السلامة الجوية وزيادة سعة المجالات الجوية. وتصف هذه الورقة بإيجاز نهجا قائما على النظم لحل هذه المشكلة وكيفية تطبيق هذه النهج من الناحية العملية. ونظرا لإحاح مشكلات اضطرابات الهواء الخلفي في الطيران المدني، يقترح الاتحاد الروسي تعديل برنامج العمل الفني للايكاو بحيث يشمل وضع شروط أساسية للنظم المحمولة جوا والنظم الأرضية لمنع اضطرابات الهواء الخلفي والتنبيه إليها.

الإجراء: يرجى من الجمعية العمومية القيام بما يلي:

أ) أن توافق على أن مشكلة السلامة التي تسببها اضطرابات الهواء الخلفي تتطلب دراسة من المنظور العملي والعلمي والاقتصادي.

ب) أن توصي المجلس بأن يدرس إمكانية وضع شروط أساسية للمكونات المحمولة جوا والمكونات الأرضية لنظام متكامل للسلامة من اضطرابات الهواء الخلفي في برنامج العمل الفني للايكاو.

ج) أن توصي مجلس الايكاو بتصعيد جهوده في مجال السلامة المتعلقة باضطرابات الهواء الخلفي.

ورقة العمل هذه مرتبطة بالهدف الاستراتيجي A.	الهدف الاستراتيجي:
	الآثار المالية:
Doc 9848, <i>Assembly Resolutions in Force (as of 8 October 2004)</i> Doc 8168, <i>Procedures for Air Navigation Services</i> Doc 9426, <i>Air Traffic Services Planning Manual</i> Doc 7030, <i>Regional Supplementary Procedures</i>	المراجع:

¹ قدم الاتحاد الروسي نسختين بالانجليزية والروسية.

١- المقدمة

١-١ إن إحدى المهام الأساسية لمنظمة الطيران المدني الدولي هي تعزيز سلامة الطيران المدني الدولي في أنحاء العالم. ويمكن للايكاف، بوصفها مشاركا نشطا في حل المسائل المتعلقة بالسلامة الجوية، أن تتولى دور المنسق في تنفيذ مبادرات السلامة العديدة التي تنفذ في أرجاء العالم. ويتمثل دور الايكاف في الخطة العالمية للسلامة الجوية في تيسير تبادل معلومات السلامة الجوية بين الحكومات والصناعة والعمل الدعوب على أن تكمل البرامج العديدة المنفذة في هذا المجال بعضها لا أن تتنافس، وأن ترمي إلى الوصول إلى حلول نظامية متعددة الأوجه لمشكلات السلامة الإقليمية والعالمية التي يواجهها الطيران المدني. وأكد قرار الجمعية العمومية ٣٣-١٦ على ضرورة تنفيذ برنامج الايكاف لمنع وقوع الحوادث وأيد مفهوم تركيز أنشطة الايكاف المتعلقة بالسلامة على مبادرات السلامة، سواء التي يخطط لها أو المنفذة حاليا، التي تحقق أفضل مكسب للسلامة من حيث تخفيض معدل الحوادث.

٢- حوادث ووقائع الطائرات المرتبطة باضطراب الهواء الخلفي

١-٢ يشير تحليل السلامة الجوية إلى أن معظم حوادث الطائرات تقع بسبب تجاوز المدارج والأعطال الميكانيكية أو أعطال النظم أو توقفها أو الهبوط غير الطبيعي واضطراب الهواء. ويعد أحد العوامل الرئيسية في التأثير على السلامة الجوية هو خطر الدخول في منطقة اضطرابات الهواء خلف طائرة أخرى أثناء الطيران. ذلك أن الدخول في دوامة الهواء يمكن أن يسبب معدلات دحرجة لا يمكن السيطرة عليها وتبلغ ٢٠٠ درجة في الثانية، وفقدانا في الارتفاع يصل إلى ٢٠٠ متر أو أكثر، وقوة جاذبية جانبية تتراوح بين ٠,٥-٠,٩، مما يسفر في النهاية عن فقدان السيطرة أثناء الطيران. وتكمن المفارقة في أن الدوامة الخلفية ذاتها لا يمكن رؤيتها أو تتبعها بصريا من جانب الطيار. ومن المهم أن نلاحظ أن الدوامة الخلفية يمكن أن تعلق في الهواء لعدة دقائق وتمتد لعدة كيلومترات خلف الطائرة. ويركز مجتمع الطيران العالمي حاليا على حل مشاكل السلامة المتعلقة باضطرابات الهواء الخلفي المقترنة بدخول جيل جديد من الطائرات ذات الهياكل الكبيرة في الخدمة (مثل إيرباص A380 وبوينغ B787 وأنطو نوف An-124-100 وأنطو نوف An-225).

٢-٢ وفقا للأخصائين البريطانيين، في مطار هيثرو (لندن) في كل ١٥٠ عملية إقلاع وهبوط تقع حادثة واحدة سببها اضطراب الهواء الخلفي. وتشير بيانات نظام الايكاف للإبلاغ عن الحوادث والوقائع (ADREP) من سنة ١٩٩٧ إلى سنة ٢٠٠٣ إلى وقوع ١٢٥ حادثا شمل طائرات ذات كتلة إقلاع قصوى مرخص لها تزيد عن ٥٧٠٠ كيلوغرام بسبب الاضطراب في مرحلة أثناء الطريق، وثلاثة من تلك الحوادث أسفرت عن خسائر في الأرواح.

٣-٢ في أبريل ٢٠٠٤ عرضت الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA) تقريرا عن حادثة لطائرة إيرباص A300-600 تشغلها شركة أميركان إيرلاينز. ففي ١٢/١١/٢٠٠١ أقلعت طائرة A300-600 من مطار جون ف. كيندي ونفذت إجراءات المغادرة. وعند ارتفاع ٨٠٠ متر دخلت الطائرة في دوامة هواء خلفي قوي من طائرة بوينغ B747-400 تشغلها شركة الخطوط الجوية اليابانية، مما أدى إلى فقدان السيطرة على الطائرة. وأشارت التحقيقات في الحادث إلى الأثر السريع والخطير الذي سببته اضطرابات الهواء الخلفي على الطائرة. واستغرق الانتقال من حالة الطوارئ إلى حالة الكارثة ٨ ثوان. وقضى الحادث على أرواح ٢٥١ راكبا وتسعة أعضاء في الطاقم وخمسة أشخاص على الأرض.

٤-٢ وقعت حادثتا مماثلتان في الاتحاد السوفيتي في سنة ١٩٧٩ وسنة ١٩٨٧ عندما دخلت طائرتا يكوفليف Yak-40 في دوامات الهواء الخلفي مرة لطائرة Mil Mi-6 الهليكوبتر ومرة لطائرة اليوشين II-76. وأوقعت هاتان الحادثتان ٥٥ قتيلا في المرة الأولى، وخمسة قتلى في المرة الثانية.

٥-٢ في ٢٠٠٥/٨/١٣ وفي مجال جوي تحت سيطرة مركز مراقبة منطقة شانن (ايرلندا)، حدثت واقعة لطائرة بوينغ B757-200 وطائرة إيرباص A340-500. وكشف التحقيق عن أن الطائرة A340-500 التي كانت في المقدمة قد عبرت مستوى طيران الطائرة B757-500. وواجهت الطائرة الأخيرة دوامة الهواء الخلفي لطائرة إيرباص وأقيت على موجة قوية جدا لا يمكن السيطرة عليها تصل إلى ٤٥ درجة وفقدت ٤٠٠ قدم من ارتفاعها. ووفقا لبيانات الرادار الأرضي فإن الفصل الطولي الفعلي بين الطائرتين كان ضعف المطلوب (وفي نفس وقت حدوث الواقعة كان الفصل الرأسي ١٠٠٠ قدم والفصل الأفقي ٩ أميال). وأصيب العديد من الركاب في هذه الواقعة.

٣- أنشطة الايكاو في مجال السلامة المتعلقة باضطرابات الهواء الخلفي

١-٣ يمثل اضطراب الهواء الخلفي مشكلة ملحة للطيران المدني من منظور السلامة الجوية وسعة المجالات الجوية. وهو عامل مهم يجب مراعاته مع استمرار نمو الطيران. وتؤثر هذه المشكلة على مستخدمي المجال الجوي ومقدمي خدمات المطارات وخدمات الملاحة الجوية.

٢-٣ ركزت الايكاو لعدة سنوات في عملها إزاء اضطرابات الهواء على قص الرياح وعلى وضع فصل خطي وزمني بين الطائرات في حالتي الإقلاع والهبوط (دليل تخطيط خدمات الحركة الجوية (Doc 9426)). وللنهوض بالسلامة الجوية نفذت الولايات المتحدة نظاما للتنبؤ به إلى دوامات الهواء الخلفي (WVAS)، وكان خليطا من نظام التحذير من الدوامات (VWS) ونظام التنبؤ به للدوامات (VAS). ويمكن أن يحل نظام (WVAS) مشاكل اضطرابات الهواء الخلفي في بعض المطارات وأن يصدر تنبؤات تمكن من وضع الحدود الدنيا التصحيحية للفصل بين الطائرات والتي بدورها يمكن أن تحسن تدفق الحركة إلى أقصى حد في أي موقف كان.

٣-٣ يجب الانتباه إلى غياب الوسائل الفعالة والموثوق فيها لتقييم اضطراب الهواء الخلفي وتحديد موقعه. ولتحقيق هذه الغاية تتعاون الايكاو مع واضعي نظم السلامة الجوية المتكاملة الملائمة (الأجهزة المحمولة جوا والأجهزة الأرضية) التي تشمل مكونات أرضية ومحمولة جوا إضافة إلى خدمات الأرصاد الجوية والنظم الأخرى، والتي تحسن السلامة الجوية بشكل كبير.

٤-٣ يعد اضطراب الهواء الخلفي في الوقت الحالي محور اهتمام دول كثيرة على مستويات عديدة. وأنشئت مجالس تنسيق معنية باضطراب الهواء الخلفي مثل (ويكنت) (WakeNet) في أوروبا و(ويكنت) في الولايات المتحدة الأمريكية. وينشئ الاتحاد الروسي حالي مجلسا للتنسيق يتعامل مع هذه المسألة. وتتعقد مؤتمرات وندوات وحلقات عمل عن السلامة المتعلقة باضطرابات الهواء الخلفي. وفي نوفمبر ٢٠٠٥ نظر مركز الاختبارات التابع ليوروكنترول في برينتي بفرنسا، في مسألة استعراض معايير الفصل المتعلقة باضطراب الهواء الخلفي. وفي الندوة العالمية التي كان عنوانها "الطيران عبر مجال جوي مزدحم" والتي نظمتها الايكاو في سبتمبر ٢٠٠٦ بالتعاون مع جامعة مغيل، كان أحد الاستنتاجات قد أشار إلى أهمية تطوير تكنولوجيا التنبؤ باضطراب الهواء الخلفي. وفي سنة ٢٠٠٣ شكلت هيئة الطيران الفيدرالية التابعة للولايات المتحدة، ويوروكنترول، وسلطات الطيران المشتركة، ومصمم الطائرات فريق خبراء خاص لدراسة جوانب اضطرابات الهواء الخلفي المقترنة بتشغيل طائرة إيرباص A380. واقترح الفريق زيادة الفصل عن طائرة إيرباص A380 وفقا لكتلة الطائرة التي تطير خلفها.

٥-٣ في ديسمبر ٢٠٠٥ بحث الفريق الأوروبي لتخطيط الملاحة الجوية (EANPG/47) واقعة كان طرفها طائرة إيرباص A340-500 وطائرة بوينغ B757-200. ولاحظ الفريق أن صعود طائرة خلف الأخرى يمثل ممارسة شائعة في مراقبة الحركة الجوية. وركز الفريق انتباهه على ضرورة إجراء دراسات علمية للمشكلات الناتجة عن اضطرابات الهواء الخلفي المقترن بتنفيذ الحد الأدنى المخفض للفصل الرأسي بين الطائرات. ووفقا للهدف الاستراتيجي A الصادر عن

الايكاو (السلامة) يقترح الإبلاغ في التوقيت المناسب عن وقائع اضطرابات الهواء الخلفي وأن يجري تحليلها وأن تنشر المعلومات الناتجة عن ذلك على نطاق واسع لزيادة فهم طبيعة هذا الاضطراب والأخطار المرتبطة به.

٦-٣ أثبتت التجربة العملية أن الفصل الطولي الأدنى الحالي يتسم بنحفظ كبير في أحوال جوية عديدة. ولوحظ أن الريح والاضطراب غالبا ما يؤدي إلى تغير كبير في مواقع دوامات الهواء الخلفي وتشتتها، ومن ناحية أخرى تؤدي الريح الضعيفة وغياب الاضطراب إلى السماح بالدوامات الشديدة بالتعلق في الهواء فترة زمنية أطول من المتوقع في إجراءات الفصل.

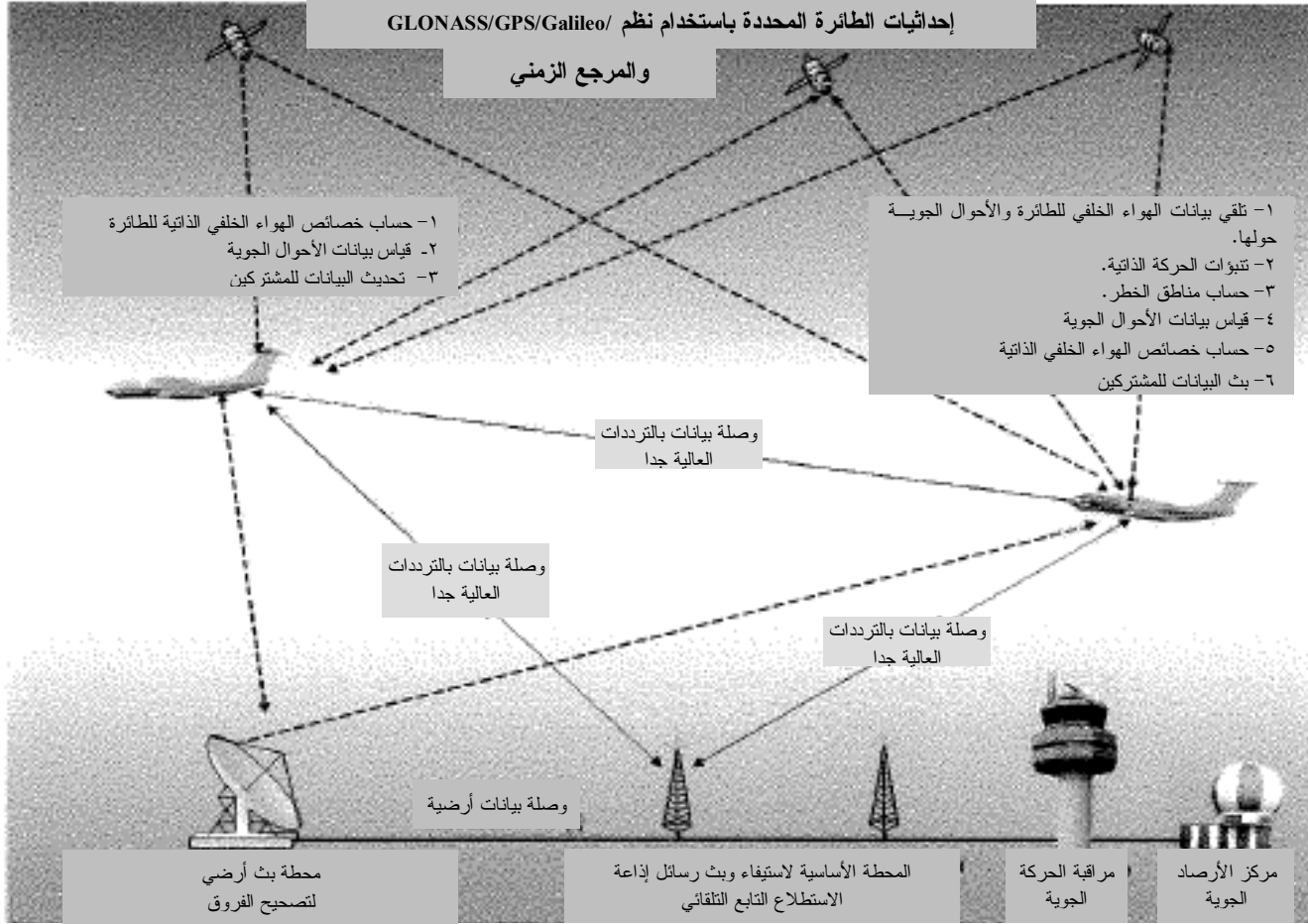
٧-٣ وثبتت الحقائق والإحصاءات بصورة مقنعة خطورة المشكلة وإلحاح العثور على حل. وتزداد خطورة الموقف بالنمو المضطرب للحركة الجوية وازدحام المطارات المركزية والقيود المفروضة على سعة المسارات الجوية الرئيسية وزيادة أعباء العمل على مراقبي الحركة الجوية وطواقم القيادة. ونعتقد أن نشاط الايكاو في مجال السلامة المتعلقة باضطرابات الهواء الخلفي يجب أن توجه نحو إيجاد حل فعال للمشكلة من خلال وضع قواعد وإجراءات وتوصيات للسلامة المتعلقة باضطراب الهواء الخلفي.

٤- الجوانب الاقتصادية

١-٤ فيما يخص الجوانب الاقتصادية للسلامة المتعلقة باضطراب الهواء الخلفي، فإن الامتثال لمعايير الفصل التي وضعتها الايكاو يحد من سعة المطارات والطرق الجوية. فعلى سبيل المثال في سنة ٢٠٠٠ نتج ١٩ في المائة من مجموع حالات تأخير المغادرة عن الامتثال لمعايير الفصل الطولي. ومع استمرار زيادة كثافة الحركة الجوية من المتوقع بحلول سنة ٢٠١٠ أن يؤدي الامتثال لمعايير الايكاو الراهنة إلى زيادة حالات التأخير بنسبة ٤٠ في المائة عن مستوى سنة ٢٠٠٠. ووفقا للبيانات التي قدمها مختبر الجو والفضاء الوطني (هولندا) من المتوقع لشركات الطيران والمطارات في الجماعة الأوروبية والولايات المتحدة أن تخسر ما مجموعه ٤٠ بليون دولار أمريكي سنويا.

٥- المناقشة

١-٥ كي يتسنى حل المشاكل المذكورة أعلاه فإن الاتحاد الروسي قد وضع نموذجا لنظام السلامة المتعلقة باضطراب الهواء الخلفي يستخدم بث البيانات والمراقبة وفقا لتكنولوجيات الايكاو في نظم CNS/ATM التي أقرتها الايكاو. ويتمثل العنصر الرئيسي في هذا النظام في النظام الفرعي لإبصار الدوامات وهو مركب من معدات وبرمجيات تزود الطيار والمراقبين بمعلومات عن حالة الدوامة وتحذرهم من أحوال اضطراب الهواء الخلفي الخطيرة المحتملة. ويتمثل المبدأ الرئيسي الذي استند عليه النظام الفرعي في "أن كل طرف يمكنه أن يرى الدوامات خلف الجميع". وتعد الطائرات هي المصدر الرئيسي للمعلومات في هذا النظام. وتقدم كل طائرة بيانات البارامترات الخاصة بها - أي تشكيلها والدوامات الخلفية والحمولة الفعلية وأداء الطيران والظروف الجوية (الضغط ودرجات الحرارة واتجاه الريح وسرعتها والاضطرابات في الغلاف الجوي). وبالنسبة للمعلومات عن مواقع الطائرات وبيانات ظروف الدوامات التي تعد ضرورية لتحديد مناطق نشاط الدوامات الخطيرة، فإنها تقدم إلى كل الطائرات وإلى محطات عمل المراقبين الجويين من خلال وصلة بيانات تستخدم تكنولوجيا إذاعة الاستطلاع التابع للتقائي. وتستخدم رسائل محددة وصلة البيانات بالطريقة ٤ بالترددات العالية جدا UHF وفقا للمعايير التي وضعتها الايكاو والمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات.



٢-٥ ويمكن استخدام الطرق الآلية وخوارزميات التنبؤات المستخدمة على الطائرات وفي مراكز مراقبة الحركة الجوية الأرضية في التنبؤ بأحوال الدوامات. وتعرض شاشة مقصورة القيادة عرضاً بصرياً لحالة الدوامة بما يعطي الطيار معلومات اضطراب الهواء الخلفي التي يحتاجها لإجراء المناورات الفعالة إذا دعت الضرورة لمنع الطائرة من مواجهة دوامة الهواء الخلفي.

٣-٥ تساعد المعلومات التي تصل محطة عمل مراقب الحركة الجوية على أن يتخذ المراقب قرارات صحيحة في مراقبة مرحلة الطيران التي تقع تحت مسؤوليته (أو مسؤوليتها). ويقضي توفير هذا النوع من المعلومات على الغموض ليمكن الطيار من اتخاذ الخطوات في التوقيت المناسب لمنع الطائرة من الدخول في منطقة اضطراب هواء خلفي خطيرة، وتمكن المراقب من تيسير هذه العملية. وأنشئت أجهزة محاكاة متخصصة لتدريب الطيارين على اتخاذ قرارات تفادي اضطراب الهواء الخلفي.

٤-٥ ويستخدم النظام الروسي المتكامل للسلامة المتعلقة باضطراب الهواء الخلفي معدات متاحة تجارياً وتكنولوجيا CNS/ATM الخاصة بالايكاو، بما في ذلك تكنولوجيا الدعم الحديثة للأرصاد الجوية في الطيران. ومن اليسير تركيب الوحدة المحمولة جواً من هذا النظام في نظم ملاحية الطيران لأجيال عديدة من الطائرات. ونفذت وسائل فنية مشابهة لتعزيز السلامة المتعلقة باضطراب الهواء الخلفي في أوروبا (برنامج ATC-Wake) وفي أمريكا (برنامج WakeVAS). ووفقاً لتقييمات الخبراء، سيبدأ تنفيذ العناصر الأساسية لنظام السلامة المتعلق باضطراب الهواء

الخليفي في روسيا وعدد من البلدان الأخرى في وقت مبكر من سنة ٢٠٠٩. وسوف يؤدي تقديم هذا النظام إلى تمكين الطيار من اتخاذ قرارات مستقلة وسليمة لضمان السلامة المتعلقة باضطراب الهواء الخليفي. وسوف يقضي بشكل عملي على مواجهات دوامة الهواء الخليفي ويؤدي إلى تخفيض الفصل بين الطائرات.

— انتهى —