CAAF/09-WP/15
16/10/09

منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

المؤتمر المعني بالطيران وأنواع الوقود البديلة

ريو دي جانيرو، البرازيل، من ١٦ إلى ٢٠٠٩/١١/١٨

البند ٣ من جدول الأعمال: تدابير دعم التنمية والاستخدام

اقتراح لاعتماد بروتوكول عالمي لتحديد صلاحية واعتماد الوقود

(ورقة عمل مقدمة من الولايات المتحدة)

الموجز التنفيذي

تستخدم مواصفات وقود الصناعة من طراز D1655 و DEF STAN 91-91 من قبل أصحاب المصلحة في صناعة وقود الطيران لتوحيد ومراقبة خصائص ونوعية وقود الطيران أثناء انتقاله عبر نظام التوزيع. كما تعتمد سلطات إجازة الصلاحية للطيران أيضا على مواصفات الوقود للتأكد من سلامة عملية الطيران. وقد وضع مجتمع وقود الطيران مفاهيم للاعتماد وإجراءات للمصادقة على وقود بديل للتشغيل على متن الأسطول الحالي. تقدم ورقة العمل هذه وصفا للعملية التي وضعتها صناعة الطيران بالولايات المتحدة من أجل تحديد واعتماد المواصفات الجديدة لوقود الطيران. وينبغي أن تنطبق المفاهيم الواردة هنا على السلطات الأخرى لإجازة الصلاحية للطيران وعلى منظمات كتابة مواصفات الوقود.

والمؤتمر مدعو إلى اعتماد الاستنتاجات الواردة في الفقرة ٥ والتوصيات الواردة في الفقرة ٦.

المراجع

ASTM International Standard D1655, "Standard Specification for Aviation Turbine Fuels."

ASTM International Standard Practice D4054, "Guideline for the Qualification and Approval of New Aviation Turbine Fuels and Fuel Additives.

Defence Standard 91-91: "Turbine Fuel, Aviation Kerosine Type, Jet A-1 NATO Code: F-35 Joint Service Designation: AVTUR."

١- المقدّمة

١-١ كانت المحركات التربونية الأولى قد صُممت لتعمل بوقود الكيروسين بسبب توفره بدرجة كبيرة وخفض التكلفة وخصائص الأداء المستصوبة من ذلك الوقود. وعبر عقود من الزمن ومنذ إدخال المحركات التربونية أدى الطلب الداعي لتحسين الأداء وتحقيق السلامة إلى وضع مواصفات تحدد بدقة أنواع الكيروسين. وساهمت هذه المواصفات في وضع حدود دقيقة لخصائص الوقود اللازمة لاستيعاب التطورات التقنية في تصميم المحركات التربونية. وكان نوعان من المواصفات للوقود التربوني في مجال الطيران ظلا يستخدمان في مناطق عديدة في العالم هما معيار الجمعية الأمريكية الدولية للتجارب والمواد D1655 ومعيار الدفاع 91-91 الذي أصدرته وزارة الدفاع البريطانية.

١-٢ وقود الطيران هو سلعة تخضع للنقل السائب ولتغير الملكية من حين إلى آخر نظرا لانتقاله من المصفاة في بلد المنشأ إلى جهته النهائية عند الطائرة. وقد استخدم النوعان من المواصفات D1655 و DEF STAN 91-91 من قبل أصحاب المصلحة في صناعة وقود الطيران لتوحيد ومراقبة خصائص ونوعية وقود الطيران أثناء انتقاله بنظام التوزيع. إذ يجب على المنتجين إنتاج الوقود لإستيفاء خصائص المواصفات ويجب على المشاركين في نظام التوزيع كشركات خطوط الأنابيب التأكد من استيفاء الوقود للمواصفات عند تسليمه. كما يجب على مصممي محركات الطائرات تصميم المحركات بحيث تعمل بنطاق واسع من خصائص الوقود ضمن تلك المواصفات أما مشغلو الطائرات كشركات الطيران فيتعين عليها التأكد من استيفاء الوقود المُحمل على طائراتها للمعايير والمواصفات اللازمة.

١-٣ تعتمد سلطات إجازة الصلاحية للطيران أيضا على مواصفات الوقود للتأكد من سلامة عمليات الطيران. وتتطلب قواعد الصلاحية للطيران الصادرة بالنسبة للطائرات والمحركات تعيين حدود للتشغيل لكل نوع من التصميم المعتمد. وتُبين حدود التشغيل هذه بصفة خاصة نوع الصناعة ومواصفات وقود الطيران للشركات المدنية والعسكرية التي يجب أن يستوفيها الوقود لاستخدامه في الطائرة والمحرك.

١-٤ لقد صممت طائرات الأسطول التي تعمل بالمحركات التربونية للعمل بوقود تربوني تقليدي (وقود نفاث) يستوفي معظم مواصفات الصناعة المذكورة أعلاه. إلا أنه بسبب القضايا البيئية التي طرأت مؤخرا واستقرار والإمدادات ومسائل التكلفة المرتبطة بالوقود المشتق من البترول طلب الموافقة على استخدام جديد لوقود بديل مستخرج من مواد خام غير تقليدية واستخدامه على أسطول الطائرات العاملة بمحركات تربونية. واستجابة لهذه الطلبات وضع مجتمع وقود الطيران مفاهيم لتحديد الصلاحية والاعتماد وإجراءات للموافقة على وقود بديل لاستخدامه في الأسطول الحالي.

١-٥ تقدم ورقة العمل وصفا للعملية التي وضعتها صناعة أنواع الوقود البديلة في مجال الطيران بالتعاون مع إدارة الطيران الفيدرالية لتقييم وتوثيق أنواع جديدة من وقود الطيران. وينبغي أن تنطبق المفاهيم الواردة هنا على سلطات إجازة الصلاحية للطيران ومنظمات تحديد مواصفات الوقود الأخرى.

٢- استعراض صلاحية واعتماد وقود الطيران

٢-١ مثلما تم وصفه أعلاه تُشكل مواصفات الوقود جزءا لا يتجزأ من الهيكل الأساسي لوقود الطيران. ونتيجة لذلك يتعين وضع مواصفات جديدة أو تنقيح المواصفات الحالية للتمكين من استخدام أية أنواع بديلة من وقود الطيران في هذه الهياكل الأساسية.

٢-٢ استخدمت عمليات تحديد الصلاحية بواسطة منظمات تحديد المواصفات مثل الجمعية الأمريكية الدولية للتجارب والمواد ASTM لوضع مواصفات جديدة للوقود أو لتنقيح المواصفات الحالية من أجل إضافة وقود جديد بديل.

وتشتمل عمليات تحديد الصلاحية على تقييم تقني للوقود يليه وضع شروط ومعايير للمواصفات. ويقدم الفصل ٣ من هذه الورقة وصفا لعملية تحديد صلاحية وقود الطيران التي أجرتها الجمعية الأمريكية للتجارب والمواد (ASTM).

٢-٣ إذا وجد أن الوقود البديل يحتوي أساسا على نفس خصائص الأداء كوقود الطيران التقليدي يعتبر في هذه الحالة وقوداً صالحا ومطابقا. وعلى العكس من ذلك إذا وجدت اختلافات كبيرة بين خصائص الأداء لوقود الطيران البديل والوقود التقليدي يعتبر الوقود بالتالي غير صالح (غير مطابق).

٢-٤ يمكن استيعاب الوقود (المطابق) ضمن مواصفات وقود الطيران الحالية ويستوفي بالتالي حدود التشغيل المعينة لأسطول المحركات العاملة بمحركات تربونية. وفي هذه الحالة لا يطلب تعديل لاعتماد الصلاحية للطيران للطائرات أو المحركات الموجودة.

٢-٥ سوف يحتاج الوقود من النوع غير المطابق إلى مواصفات جديدة. ولذلك لن يستوفي حدود التشغيل المعنية المعينة للأسطول الحالي من الطائرات والمحركات التربونية. وفي هذه الحالة يُطلب إصدار تعديل لاعتماد الصلاحية للطيران بالنسبة للطائرات والمحركات التربونية من أجل استيعاب حدود التشغيل الجديدة.

٢-٦ يقدم الفصل ٤ من الورقة وصفا لعملية اعتماد الصلاحية للطيران التي يجري وضعها لدى إدارة الطيران الفيدرالية لإدماج إدخال أنواع الوقود البديلة في مجال الطيران.

٣- عملية الصناعة لتحديد صلاحية وقود الطيران

٣-١ تتكون العملية التي تستخدمها الجمعية الأمريكية للتجارب والمواد (ASTM) لاعتماد وقود جديد من مرحلة تجريبية لتقييم الوقود أو الإضافة تليها مرحلة اعتماد تشمل تصويت الجمعية الدولية على المواصفات الجديدة أو تنقيح مواصفات قائمة للوقود. ويوجد وصف لهذه العملية في الممارسة المعيارية D4054 للجمعية الأمريكية بعنوان "مبادئ توجيهية لتحديد صلاحية واعتماد الوقود التربوني وإضافات الوقود في مجال الطيران (Guideline for the Qualification and Approval of New Aviation Turbine Fuels and Fuel Additives.

٣-٢ المرحلة التجريبية

٣-٢-١ يجب أن يخضع الوقود بشكل عام لاختبار وتطوير كاف كي يثبت أنه يتوافق في الظروف التي يستخدم فيها في الطائرة مع نوع المحرك ومواد الطائرة. كما يجب أن يتوافق الوقود مع خصائص المواصفات اللازمة لاستيفاء شروط الأداء والاستمرارية في الطائرة أو المحرك. ويتعين أن تعالج البيانات مسألة التوافق مع أنواع الوقود والزيوت والإضافات المعتمدة للمحرك والطائرة. كما يجب إثبات قابلية الوقود للخلط مع أنواع الوقود والإضافات الأخرى المعتمدة في جميع مستويات الحرارة المتوقعة. كما يجب إثبات احتفاظ الوقود بخصائصه عند أعلى مستويات التشغيل لمنع قفل خطوط الوقود والفلتر.

٣-٢-٢ تشمل المرحلة التجريبية دراسات لأثر الوقود المحمل على خصائص ومواصفات الوقود والخصائص المحددة للغرض والتوافق مع المواد واختبارات شبكة العناصر واختيارات المحركات. ويعتمد نطاق المرحلة التجريبية على كمياء الوقود الجديد والإضافة الجديدة ومماثلة الوقود والإضافة المعتمدة وتجربة صانع المحرك. ويستدعي استبعاد خبرة صانع المحرك إلى إجراء المزيد من التجارب الجادة. وتسجل نتائج المرحلة التجريبية في تقرير بحثي يُعد من قبل صانع الوقود مع إشراف صانعي معدات الطائرة، ويوفر التقرير البحثي البيانات والمعلومات اللازمة للاستعراض الذي يجريه أعضاء الجمعية الأمريكية المشاركين في عملية الاقتراع. ويمكن الرجوع إلى الممارسة المعيارية D4054 الجمعية الأمريكية للتجارب والمواد للإطلاع على وصف مفصل لهذه الشروط.

٣-٣ مرحلة الاعتماد

٣-٣-١ بعد انتهاء المرحلة التجريبية يقوم باستعراض التقرير البحثي ممثلون لصناع المحرك في اللجنة الفرعية لوقود الطيران التابعة للجمعية الأمريكية للتجارب والمواد (ASTM) فإذا تم اعتماد التقرير من جانب صانعي المحرك تتم صياغة مشروع بالمواصفات باللغة والمعايير الملائمة ثم يقدم مشروع المواصفات والتقرير البحثي بأكمله إلى اللجنة الفرعية لاستعراضه والتصويت عليه. وربما يخضع التقرير البحثي والمواصفات لعدة تنقيحات قبل الموافقة على الصيغة النهائية للمواصفات من قبل أعضاء الجمعية. ويلي تصويت اللجنة الفرعية اقتراع آخر على مستوى اللجنة قبل اعتماد المواصفات النهائية من قبل الجمعية الأمريكية ونشرها.

٣-٣-٢ تعتبر الجمعية الأمريكية للتجارب والمواد منظمة طوعية تقوم بوضع معايير توافقية وطوعية. وتتميز هذه الجمعيات بالتوازن في عضويتها ويتمتع أصحاب المصلحة بصوت متساو في المشاركة في عملية محددة بشكل جيد لوضع معايير ومواصفات للصناعة. ونظرا لخضوع المواصفات التي تضعها هذه الجمعية لعمليات تقنية صارمة فهي تعتبر بأنها توفر رقابة نشطة وجادة لنوعية وأداء الوقود. ونتيجة لذلك تستخدم سلطات الطيران المدني مثل إدارة الطيران الفيدرالي هذه المعايير والمواصفات في إشرافها المنتظم على عملية الطيران.

٤- عملية توثيق الصلاحية للطيران بالنسبة لأنواع الوقود البديلة الجديدة

٤-١ تعتمد عملية التصديق على الصلاحية للطيران من جانب إدارة الطيران المدني على وضع ومراقبة المواصفات والمعايير التي تضعها هيئات توافقية طوعية من نوع الجمعية الأمريكية للتجارب والمواد (ASTM) ومثلما جرى وصفه أعلاه فإن هذه المواصفات تستخدم لتعيين الحدود التشغيلية التي ينبغي أن يضعها صانعو الطائرات والمحركات لنيل التصديق على منتجهم.

٤-٢ فيما يتعلق بتصميمات الطائرات والمحركات الجديدة لا يكون مطلوبا إجراء تجارب تتصل بالوقود بخلاف تلك التي يتطلبها برنامج التصديق على المنتج وذلك لأن الطائرة والمحرك الجديد يخضع لبرنامج كامل للامتثال للتصديق باستخدام الوقود الموجود أو الوقود البديل. ويتطلب التصديق على الطائرات والمحركات الجديدة خطة امتثال تشمل جميع معايير الصلاحية للطيران المطبقة في مجال الوقود وتشمل مجمل نطاق الأوضاع التشغيلية التي يتعرض لها الوقود. وتكون الحاجة ماسة للتجارب الإضافية لموافقة المواد فقط إذا اشتملت تصميمات الطائرات والمحرك على مواد جديدة أو غير معتادة يمكن أن يتصل بها الوقود ولم يتم تقييمها أثناء عملية الصناعة للتأهيل الموصوفة في الفصل ٣.

٤-٣ فيما يخص الطائرة والمحركات التي تم التصديق عليها من قبل سيعتمد مدى اختبار التصديق المتعلق بالوقود على ما إذا كان الوقود من النوع المطابق أو غير المطابق.

٤-٤ مثلما جرى وصفه أعلاه تستوفي أنواع الوقود من النوع المطابق شروط التشغيل الحالية للطائرات والمحركات المعتمدة وتُصنف شروط التشغيل بوصفها Jet A/A-1 Fuel أو Jet A/A-1 Fuel بحيث يستوفي التصنيف D1655 المعتمد لدى ASTM. ونظرا لأن الوقود البديل من النوع المطابق سوف يدمج في مواصفات الوقود الحالي فلن تكون هناك حاجة لإدخال تغيير في شروط التشغيل أو التجارب للاعتماد. وفي الحقيقة فإن الوقود البديل يدخل هيكل توزيع الوقود ولا يحتاج لمعالجة أو تحديد بصفة خاصة ويختلط مع الوقود التقليدي. ومن منظور الطائرة والمحرك المعتمد يوفر الوقود التقليدي والوقود البديل أداء وسلامة على نحو متطابق.

٤-٥ الوقود غير المطابق: تحتاج شروط التشغيل المعتمدة في السابق للطائرة والمحرك للتنقيح بإضافة مرجعية للمواصفات بالنسبة للوقود البديل الجديد. بالإضافة إلى ذلك، ربما تبرز الحاجة لإدخال تعديلات على تصميم الطائرة أو المحرك لاستيعاب الوقود الجديد البديل. ويتطلب ذلك تعديل شهادة الصلاحية أو استكمال لشهادة الصلاحية (STC) إذا لم يكن مقدم الطلب هو مصمم المعدات الأصلي. وفي كلا الحالتين يتعين التأكد من جديد من الشروط التنظيمية المتصلة بالوقود باختبار الطائرة والمحرك – وفي معظم الحالات يتعين أن يعقب الموافقة على التصديق على المحرك للعمل بأنواع الوقود البديل موافقة للتصديق على الطائرة التي سيركب عليها المحرك.

٥- الاستنتاجات

٥-١ المؤتمر مدعو الى:

أ) اعتماد المعلومات الأساسية المقدمة بشأن تحديد الصناعة لصلاحية وقود الطيران وعمليات التصديق لدى إدارة الطيران الفيدرالية.

ب) اعتماد فوائد ومزايا التعاون مع سلطات الطيران المدني الأخرى ومنظمات المعايير التوافقية الطوعية لتسهيل عملية الموافقة على أنواع الوقود البديلة.

٦- التوصيات

٦-١ المؤتمر مدعو إلى:

أ) تأييد استخدام عمليات تحديد الصلاحية والتصديق المتبعة لدى إدارة الطيران الفيدرالي بوصف ذلك الطريقة الملائمة لاعتماد أنواع الوقود الجديد.

– انتهى –