الباب العاشر
الضوضاء والتلوث

الضوضاء، هو تقلب في ضغط الهواء في المدى المسموع من 20 هيرتز الى 20,000 هيرتز، انه في كل مكان، ويمكن ان يسبب اعمالا مؤلمة ومتعبة ومزعجة، منذ الأيام الأولى من الطيران عندما وضعت المحركات المزعجة على إطار خشبي قريب من الطيار، ان المدى ذو العلاقة من ناحية الحدة السمعية الإنسانية من 45 الى 11300 هيرتز[16].

لقد اصبحت الضوضاء مشكلة خطيرة تواجه صناعة الطيران منذ ظهور الطائرة النفاثة التجارية في العام 1958، ويستحق التذكير انه في حالة تعرض الانسان لحوالي 8 ساعات من الضوضاء يوميا وبقوة 90db ديسيبل, قد يلحق اضرارا بالأذن, واي تعرض الى 140db من الصوت, سيلحق اضرارا فورية بالأذن الداخلية, بالإضافة الى الالام الحادة, لذا فان هناك جهودا كبيرة تبذل من قبل مصنعي المحركات, تهدف الى تخفيض الضجيج بحوالي 15db في الأجيال versions التالية للمحركات, وذلك بجعل انصال المراوح fans كبيرة بالنسبة الى باقي أجزاء المحرك, ما يساعد على تخفيف الضوضاء وزيادة قوة الدفع والحصول على تبريد اكبر.

تعتبر المحركات هي المصادر الرئيسية للضوضاء في الطائرة، اما الأجزاء المؤثرة فهي الضاغط compressor، والانصال التربينية، حيث ان ضوضاء نصل الضاغط تأخذ طريقها الى مقدمة المحرك، بينما ضوضاء الانصال التربينية تأخذ طريقها الى خلف المحرك.

الضوضاء الأساسية بالمحركات النفاثة ناتجة عن خلط غاز العادم العالي السرعة من الجسم الرئيسي للمحرك بالهواء الجوي، كذلك فان الهواء الناتج عن دوران المروحة يولد ضجيجا، بينما عند الهبوط فإن المصدر الأساسي للضوضاء هي الأجزاء

obeikandl.com

المتحركة للمحرك، التخفيضات الهامة في ضوضاء المحرك يمكن أن تنجز فقط بواسطة تخفيض سرعة الهواء الخارج من العادم، ومن ناحية أخرى هناك بطانة سمعية في مقدمة المحرك لتخفيض الضوضاء، عدة أنواع من المكثفات طورت لتخفيض الضوضاء النفاثة، لكن التخفيض في الضوضاء كان بسيطاً.

ضوضاء مقصورة الركاب تشمل كلاً من اضطراب التردد المنخفض والمستوى العالي للضوضاء.

للسيطرة على المستوى العالي للضوضاء، فقد وضعت أجهزة عازلة مبطنة، وهذه على أية حال حلول فعالة، إن 70% من الضوضاء في المقصورة, سببها التردد الأكثر انخفاضاً بالمحرك أو الأصوات الناتجة عن دوران المروحة، وقد وضعت أجهزة لامتصاص الاهتزازات غير المرغوب فيها عند موضع تثبيت المحرك MOUNTS تدعى Elastomeric ,لكن ذلك الامتصاص كان جزئياً فقط، أثناء الطيران المنتظم السرعة, يوجد هناك نوعان من الضوضاء في مقصورة الركاب, تعرف باسم broadband (واسعة النطاق),وهي تغطي تشكيلة واسعة من الترددات مثل الضوضاء التي تسببها سرعة الهواء حول الطائرة, وكذلك هواء التكييف ,بينما تحدث ضوضاء Narrowband (ضيقة النطاق), في الترددات المعينة جداً وسببها المحركات ومراوح الطائرة .

وتبقى الضوضاء تشغل بال الجميع خاصة مع ازدياد حركة النقل الجوي وارتفاع عدد السكان المحيطين بالمطارات, ما يؤثر بشكل سلبي على الغالبية العظمى من المجتمع، والعمل على تخفيضها بهذه المناطق، الضوضاء يمكن أن تؤثر على العوامل الاقتصادية أيضاً، وذلك بنقص كفاءة العامل، كما تؤثر على المبيعات وتنقص قيم الملكية بهذه المناطق، وعلى سبيل المثال فقد استلمت هيئة المطار فرانكفورت بألمانيا في شهر سبتمبر 2002 أكثر من 56,330 شكوى بالخصوص من السكان المحيطين

بالمطار ,وبزيادة 30% عن نفس الشهر في العام 2001 , أما إدارة مطار بروكسيل فقد اقترحت انفاق أكثر من 152 مليون يورو كتعويض للمجاورين للمطار, بسبب عدم قدرتهم على النوم[17] .

وتشكل الفاعلية في استخدام الوقود نفس الأهمية، وانطلقت العديد من البرامج بالخصوص، نذكر منها برنامج التقنية المتطورة للمحركات التي سرعتها أقل من سرعة الصوت، والذي انطلق في العام 1992 بالتعاون مع وكالة ناسا NASA، ويهدف هذا البرنامج إلى الحفاظ على البيئة وتقليل المصاريف.

عموما تخفيض ضوضاء محركات الطائرات التجارية يشكل تحدٍ مستمر، وبسبب ازدياد حركة الملاحة الجوية, فإن منتجي المحركات الرئيسيين في العالم والعديد من مجهزيهم SUPPLIERS ,لديهم البرامج التي تهدف إلى تخفيض الضوضاء، على سبيل المثال في أوروبا، في ابريل /نيسان 2001 انطلق أكبر مشروع بحث بشأن الضوضاء في المجتمع الأوروبي (كاتم الصوت) , ويضم أكثر من 51 شركة لتحري التقنيات الجديدة التي قد تؤدي إلى تخفيض كبير في الضوضاء , البرنامج الذي سيكمل في 2005 وتوقع الأداء إلى تخفيض عام من ضوضاء المحرك من 6 ديسيل بسنة 2008 إلى 10 ديسيل بحلول سنة 2017.

مصادر الضوضاء الرئيسية للطائرة عند الاقتراب من المهبط نتاج حركة الضاغط والتوربينة، لذلك فإن فريق البرنامج يركزون عملهم على حل هذه المشكلة، البرنامج بشكل معين يركز على تصميم ضواغط الضوضاء المنخفضة وضوضاء التوربينات النفاثة، وظهر برنامج بحث متطور متقدم عرف باسم CFD يستخدم رموز عددية لتمييز مصادر الضوضاء الرئيسية، ويقرر إمكانيات تحقيق أمثليه، ويعتقد الفريق أن هناك إمكانية كبيرة في تخفيض الضوضاء، وخلال عشرين عاماً الماضية هدفت الشركة إلى تخفيض الضوضاء بنسبة تصل إلى النصف. [18] .

التلوث:

مع الارتفاع الملحوظ لأسعار الوقود، والمتطلبات الجديدة التي وضعتها الجهات ذات العلاقة بالمحافظة على البيئة، والتي ستبدأ تطبيقها اعتبارا من العام 2006، فإن المصنعين والحكومات يعملون بشكل جدي على جعل المحركات, ذات كفاءة عالية في مجال استهلاك الوقود والضوضاء, والتقليل من انبعاث الغازات السامة، وتتصدر هذا العمل وكالة NASA، كما تم في عام 1999 تأسيس مركز أبحاث لصناعة محركات أكثر كفاءة في استهلاك الوقود, وتقليل نسبة انبعاث أكاسيد النيتروجين NOx [19], إلى الحد الأدنى, ويهدف البرنامج إلى تخفيض الانبعاث بنسبة 70% , هذا ويعمل مصنعو المحركات بالتعاون مع وكالة NASA لتطوير عملية الاحتراق, وتقليل نسبة احتراق المواد الغير محترقة (المواد الهيدروكربونية), في أوروبا وحدها ذكرت المصادر ان انبعاث غازCO_2 قد زاد بنسبة 70% في الفترة ما بين 1990 إلى 2002 , مع الملاحظة أن نسبة الغازات المنبعثة NOx من الطائرات تشكل فقط8% من نسبة الغازات بمنطقة باريس عام 2002 .

شركة Honeywell:

في تقريرها السنوي العام 2004، توقعت الشركة بأن اسطول النقل الجوي سوف يزداد بنسبة 80% في العام 2013، وذكر تقرير أن الطائرات الصغيرة تشكل نسبة 70% من مجموعة عمليات الإقلاع والهبوط، وتسعى الشركة وبالتعاون مع الشركات المصنعة الأخرى، إلى تحسين كفاءة إجزاء المحرك المختلفة، وكانت ثمرة جهودها المحرك HTF7000، المركب على الطائرة challenger300، والذي تنبعث منه غازات تقل بنسبة تصل إلى 70% مقارنة بالمحركات المناظرة (الشبيهة).

شركة Rolls-Royce:

الشركة البريطانية الرائدة في مجال صناعة المحركات، لم تأل جهداً في سبيل ايجاد بيئة نظيفة خالية من التلوث، فهذه الشركة قدمت إلى العالم في السبعينات s1970 محركها العملاق RB211 ذو الثلاث محاور SHAFTS-3، حيث ريشات المروحة مصنوعة من التيتانيوم ذات الكفاءة العالية في مقاومة المواد الغير مرغوب فيها.

وطبقاً لمصادر شركة رولس –رويس، فإن الكفاءة في استخدام القود تحسنت بنسبة 70% منذ مطلع الخمسينات، وأن التطور في مجال تصميم المحركات ساهم بأكثر من 50% من ذلك التحسن، ولاحظت الشركة بأن كل 1% من التحسن في استخدام الوقود يحقق وفراً يقدر بحوالي 80,000 ألف جالون لكل طائرة بالسنة، كما تهدف الشركة إلى تخفيض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة 50% لكل مسافر –ميل، ونسبة 80% بالنسبة إلى أكاسيد النيتروجين NOx [19].

شركات صناعة المحركات الصغيرة Williams وp&wc وHonda aero engines تتابع باهتمام التطورات بشأن خلق بيئة نظيفة وهادئة، وعملت خلال 30 عاماً الماضية على اللحاق بركب الكبار.

شركة برات& ويتني كندا:

رغم ان الشركة تتعاون مع NASA الا انها استطاعت انتاج محركات تصدر ضوضاء بسيطة، وتنبعث منها غازات سامة اقل، نذكر منها المحرك PW600، حيث زودت بمواد لامتصاص الاهتزازات وتقليل كلفة التصنيع.

شركة ويليامز: Williams

وكمثال على التحسينات التي ادخلتها الشركة على محركاتها، فان المحرك FJ33 يصدر ضوضاء اقل من نظرائه، حيث تم ادخال بعض التحويرات على اجزائه من حيث خفة الوزن، وتقليل انبعاث الغازات السامة.

obeikandl.com