

Excroissance en bord d'attaque pour pale amont d'hélices contra-rotatives **Réduction de 3dB du bruit d'interaction**

Domaines d'applications :

Invention qui peut être mise en œuvre dans le cas de la propulsion par hélice simple (turbo-propulseur) ou double (open rotor). Elle permet d'obtenir une réduction du bruit d'interaction.

Le concept s'applique sur chaque pale amont d'un CROR, soit environ 24 fois par avion (2 moteurs de 12 pales amont).

Le concept est un effet technologique passif, il peut être intégré à la géométrie lors de la fabrication, sur le renfort métallique du bord d'attaque par exemple.

Produisant son effet à basse vitesse, il devient invisible à grande vitesse, ne modifiant pas le rendement ou le calage par rapport à une hélice dépourvue du concept.

Description Technique de l'invention :

L'interaction entre le sillage de l'hélice amont et les pales aval est responsable du bruit rayonné par un CROR. En particulier l'interaction des pales aval avec le tourbillon marginal est la source de bruit dominante.

L'ajout de l'excroissance permet de modifier l'interaction du souffle de l'hélice (tourbillons marginaux) avec l'aile (turbo-propulseur) ou l'hélice aval (open rotor). Ce concept permet de scinder le tourbillon de bord d'attaque se produisant à faible vitesse et forte charge en deux tourbillons co-rotatifs séparé par un tourbillon contra-rotatifs les empêchant de fusionner. L'interaction de l'ensemble avec la pale aval produit des fluctuations plus réparties en espace et en temps, permettant une diminution du bruit rayonné.



Essai de l'invention en soufflerie

Avantages – nouveautés :

Alternative au clipping (troncature pale aval), ce concept permet de réduire l'interaction sans perte de traction ou de rendement. Conserver une pale aval non tronquée est bénéfique pour le rendement global et le clipping ne permettait pas d'éviter complètement l'interaction.

L'excroissance unique, par rapport à des ondulations multiples (Patent US6431498), permet de ne pas avoir de fusion des tourbillons émis, et donc de répartir l'interaction avec la pale aval en espace et en temps.

L'échancrure de bord de fuite (Graham et al., *Trailing vortices from a wing with a notched lift distribution*, AIAA Journal 41(9), p1835-1838, 2003) permet d'atteindre le même résultat sur une voilure fixe mais n'a aucun impact sur le sillage d'une voilure tournante.

Etat de développement :

Concept étudié numériquement (fixe et tournant) et expérimentalement (fixe uniquement). Le cas fixe permet de reproduire la répartition de circulation du cas tournant par dévissage de la pale. Les sillages sont donc représentatifs du cas tournant. Les gains acoustiques ont été démontrés par des simulations numériques.

Le dimensionnement et le positionnement de l'excroissance est critique pour obtenir les gains acoustiques escomptés. Il n'y pas de règle de conception précise permettant d'intégrer le concept sur une pale existante sans étude préalable de la taille et de la position du concept sur la pale à respecter.

Brevet en co-propriété avec la société Snecma.

Partenaires souhaités :

Industriels du domaine aéronautique qui développent des produits équipés d'hélices et les fabricants d'hélices qui souhaitent proposer de nouveaux produits dans ce secteur.