

MÉCANIQUE

Des roulements pour avions électriques

NSK a lancé un nouveau roulement de générateur à turbine à gaz spécialement conçu pour les avions électriques à décollage et atterrissage verticaux (eVTOL), y compris les gros drones. Parmi les principales avancées du roulement figurent une vitesse de rotation plus élevée et un nouveau mécanisme qui réduit d'environ 80 % l'apport de lubrifiant nécessaire.



Un marché en hausse

D'ici 2035, ce moyen de transport représentera un marché estimé à 124 milliards d'euros
© Freepik

Grâce à ces nouveaux développements, les eVTOL progressent sensiblement en tant que moyen de transport et représentent un marché estimé à 124 milliards d'euros d'ici 2035. Auparavant, les principaux systèmes de propulsion des eVTOL étaient entièrement motorisés. Pour répondre aux besoins croissants en matière de rayon d'action et d'amélioration des capacités de transport, la demande de moteurs hybrides compacts et légers à haut rendement devrait toutefois, selon la plupart des experts, continuer de croître. Les générateurs à turbine à gaz se distinguent des autres moteurs hybrides par leur capacité à utiliser comme sources de carburant les biocarburants et l'hydrogène, d'où leur intérêt en matière de neutralité carbone. Aujourd'hui, les générateurs à turbine à gaz sont les plus sérieux prétendants aux mécanismes de propulsion pratiques des avions eVTOL. L'extension du rayon d'action des avions eVTOL dépend de toute une série de facteurs, dont la perfor-

mance de rotation à grande vitesse des roulements du générateur à turbine à gaz. Pour satisfaire cette demande, NSK a entrepris le développement d'un roulement capable de fournir plus de 2,5 millions de dmN [diamètre moyen du roulement (dm) x la vitesse de rotation (N)].

En outre, l'entreprise a réussi à soutenir cette performance de rotation à grande vitesse avec des quantités minimales et optimales de lubrifiant. La lubrification par jet, système le plus courant pour les roulements à grande vitesse, pose un problème : elle nécessite en effet une grande quantité d'huile et entraîne une perte de puissance élevée. Parmi les alternatives, il existe la lubrification sous bague, qui fait appel pour l'apport d'huile à des canaux d'écoulement spécifiques dans l'arbre et la bague intérieure du roulement. Malgré une perte de puissance et une consommation d'huile minimales, cette méthode s'avère peu polyvalente et onéreuse.

Roulements haute vitesse

L'extension du rayon d'action des avions eVTOL dépend de toute une série de facteurs, dont les performances de rotation à grande vitesse des roulements des générateurs à turbine à gaz.
© Aero Development Japan, Inc



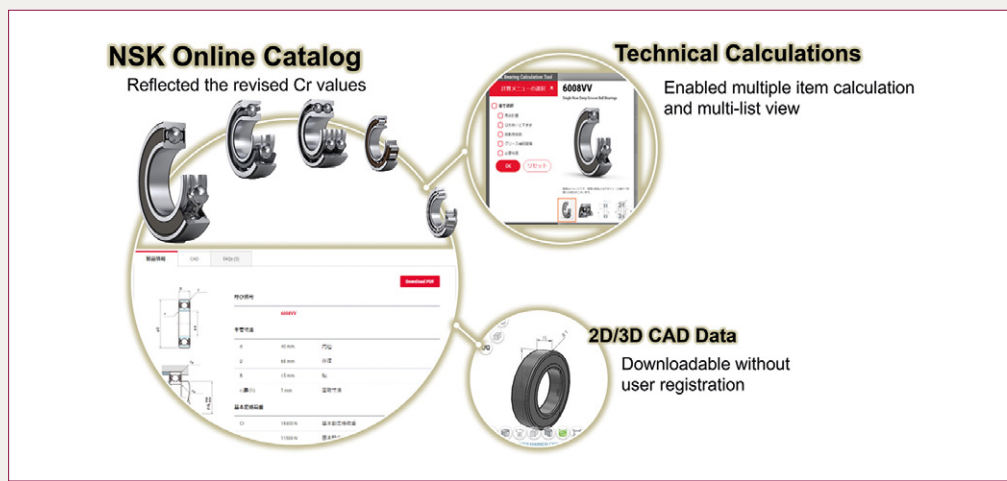
Entretoise optimisée

Pour surmonter ces limitations, le nouveau mécanisme de lubrification de NSK se caractérise par une entretoise de forme optimisée. Après le stockage temporaire du lubrifiant dans l'entretoise, le mécanisme fournit par force centrifuge la quantité minimale et optimale d'huile à l'intérieur du roulement. L'extension du rayon d'action des avions eVTOL dépend de toute une série de facteurs, dont la solution de NSK qui réduit la quantité d'huile nécessaire

L'ingénierie en ligne selon NSK

Grâce aux différentes améliorations clés apportées aux outils d'ingénierie en ligne fournis par NSK, des outils faciles à utiliser comme le catalogue en ligne, les calculs techniques et les données CAO 2D/3D (tous auparavant indépendants) sont désormais connectés entre eux.

coniques, figure maintenant dans le catalogue en ligne NSK. Les nouvelles estimations découlent de l'application de la méthode, en instance de brevet, de prédiction de la durée de vie des roulements de NSK, basée sur des tests ultrasoniques, un processus en première mondiale annoncé en mars



Les ingénieurs concepteurs peuvent sélectionner des roulements, confirmer des spécifications et télécharger des données CAO dans le cadre d'une solution complète. Autre amélioration : une nouvelle fonction dans les calculs techniques pour calculer et afficher d'un coup de multiples facteurs tels que la durée de vie, les ajustements, les jeux et les fréquences des roulements. La révision de l'application des charges dynamiques nominales de base NSK, un paramètre utilisé pour calculer la durée de vie estimée des roulements, constitue un changement sous-jacent important. Cette révision, qui accroît la durée nominale des principaux types de roulements de l'entreprise, dont les roulements à billes à gorge profonde, les roulements à billes à contact oblique, les roulements à billes à alignement automatique, les roulements à rouleaux cylindriques et les roulements à rouleaux

2023. NSK a mis au point une méthode d'évaluation quantitative permettant de déterminer les facteurs qui influent, et dans quelle mesure, sur le processus de propagation des fissures dans un matériau de roulement.

En combinant la nouvelle méthode avec une technique d'inspection par ultrasons qui scanne les inclusions non métalliques dans un grand volume d'acier, l'entreprise est en mesure de prédire la durée de vie des roulements avec une précision supérieure. NSK a donc revu la charge nominale dynamique de base de nombreux roulements sans modification de la conception ou des matériaux, tout en appliquant la marge de sécurité appropriée à toutes les valeurs augmentées. Avec cette révision, la durée de vie estimée des roulements à rouleaux radiaux, par exemple, est jusqu'à deux fois plus élevée que précédemment.

Solution connecté

Des outils faciles à utiliser comme le catalogue NSK en ligne, les calculs techniques et les données CAO 2D/3D, sont désormais connectés entre eux.

© NSK

Retrouvez tous nos articles SOLUTION sur notre site fluidestransmissions.com

Ainsi que l'intégralité de nos archives, actualités et nouveautés produits (voir bulletin d'abonnement page 41) ou scannez le QR code ci-dessous :



au roulement à seulement 25% de celle requise par la lubrification par jet conventionnelle, tout en réduisant d'un tiers la perte de puissance. La nouvelle conception constitue également une solution de lubrification très polyvalente et peu coûteuse par

rapport à la lubrification sous bague. Autre avantage pour les OEM : les pompes de récupération de l'alimentation en huile et le réservoir de lubrifiant peuvent désormais être plus légers, d'où une augmentation du rayon d'action des avions eVTOL. ■