

La science de l'auto-lubrification

Réfuter le mythe de la « lubrification pour la vie »

Le mauvais usage par les fabricants de paliers et de guidages linéaires de mots commerciaux comme « auto-lubrification », « sans entretien » et « lubrifié pour la vie » a mené à un large malentendu sur le sens réel de ces mots. Cette confusion peut mener à une mauvaise application de ces produits entraînant des dysfonctionnements, des temps d'arrêt et des pertes de productivité et de bénéfices.

L'une des méthodes les plus utilisées est d'ajouter un morceau de matériau poreux imbibé d'huile / de graisse (habituellement du feutre ou du plastique) à un palier ou un guidage linéaire. Le plastique imbibé d'huile et les mèches de feutre peuvent allonger la durée de vie d'un système de palier mais ne comptent pas comme « auto-lubrifiants ». Ils requièrent une attention d'entretien aux niveaux d'huile qui se dissipent, vieillissent et deviennent inefficaces avec le temps. La véritable « lubrification pour la vie » nécessite que la lubrification soit un élément intégral du matériau de palier d'origine et qu'aucune lubrification supplémentaire ne soit requise à aucun moment du futur, peu importe le temps entre les lubrifications. Pour être réellement auto-lubrifiante, la lubrification ne doit pas être une pièce rapportée, ne se détériore pas, et fait partie intégrante du palier pour toute sa durée de vie, sans nécessiter d'entretien extérieur.

QU'EST-CE QUE L'AUTO-LUBRIFICATION ?

L'auto-lubrification est caractérisée par la capacité du palier à transférer des quantités microscopiques de matériau sur la surface d'accouplement. Ce processus de transfert crée une pellicule qui lubrifie et réduit la friction sur la longueur du rail ou de l'arbre.

PROCESSUS DE TRANSFERT

Le processus de transfert est une fonction dynamique continue du palier auto-lubrifiant qui va continuer sur toute sa durée de vie.

La première étape et la plus critique de ce processus est la période de rodage. C'est lors du transfert initial du matériau à la surface d'accouplement. La quantité de matériau de palier affectée durant le transfert dépend de multiples facteurs dont la vitesse, la charge, la longueur de course etc. pour l'application. Habituellement, le processus de transfert initial sera terminé en 50-100 courses de fonctionnement continu.

La seconde phase continue du transfert est celle où l'auto-lubrification est la plus efficace.

IDÉES FAUSSES RÉPANDUES

Des subterfuges publicitaires fûtés et des supports de formation inexacts revendiquent des capacités « auto-lubrifiantes » ou « lubrifiées pour la vie » pour les systèmes ou composants qui ne rentrent pas dans la définition de la lubrification en tant qu'élément intégral du matériau du palier. Bien que ces systèmes puissent être temporairement « auto-lubrifiants », le lubrifiant finira par être épuisé et devra être remplacé. De nombreux paliers « auto-lubrifiants » ne sont pas réellement lubrifiés pour la vie, ils sont simplement « lubrifiés pour longtemps ». Ci-dessous, une description de certains de ces systèmes.

TYPES DE SYSTÈMES NON AUTO-LUBRIFIANTS

SYSTÈMES D'ÉLÉMENTS DE ROULEMENT

Ceci inclut les paliers à roulement (à billes et à rouleaux), les roulements à billes linéaires à chemin rond, et les conceptions monorail de type profilés d'éléments de roulement. Tous ces systèmes nécessitent une sorte de lubrification externe pour fonctionner. Le contact métal-métal de l'élément de roulement contre le chemin de roulement nécessite la présence de graisse ou d'huile à tout moment. Si ce lubrifiant externe n'est pas présent, la bille ou le rouleau entrera en contact direct avec le matériau de l'arbre ou du rail et entraînera des dommages de grippage et de faux brinellage. De nombreux fabricants tentent de surmonter cette faiblesse de conception en ajoutant des joints imbibés d'huile aux extrémités du palier ou du logement. Cette approche peut entraîner des bénéfices quant à la durée de vie d'un palier à roulement.

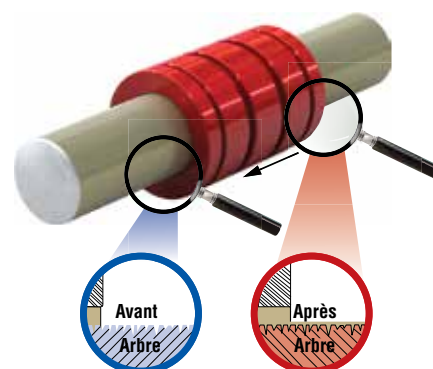
BRONZE IMBIBÉ D'HUILE

Les paliers en bronze sont très poreux et contiennent de l'huile légère dont le matériau est imbibé. Dans des conditions optimales, cette huile est attirée sur la surface du palier ce qui crée une pellicule lubrifiée entre le palier et l'arbre.

BRONZE BOUCHÉ AU GRAPHITE

Le graphite est un bon lubrifiant solide normalement ajouté à un palier de type bronze. Des bouchons de graphite solides sont habituellement insérés dans des trous dans le matériau de base en bronze.

Processus de transfert Frelon®



NOTE : Le processus de transfert dépose une pellicule microscopique sur l'arbre et dans les vallées de la surface d'accouplement, créant de véritables conditions d'auto-lubrification.

Revêtement Simplicity® Frelon®

Les fines sont incorporées dans le revêtement Frelon, ce qui élimine les dommages de l'arbre

L'action de raclage nettoie l'arbre



Éléments de roulement

De meilleures performances pour la charge de moment

Les billes offrent des performances précises, avec peu de friction, mais sont sujettes à la contamination



MATÉRIAUX À REVÊTEMENT TEFLON

Le PTFE peut être utilisé comme revêtement des surfaces de paliers de plusieurs façons. Il peut être appliqué soit en tant que partie d'une poudre dont le palier est simplement saupoudré. Il peut être un mélange à vaporiser qui adhère à la surface du palier. Ou il peut faire partie d'une combinaison liquide ou graisseuse appliquée sur le palier. Toutes ces méthodes ont pour résultat une mince couche de lubrifiant réel qui part rapidement et devient inefficace.

PLASTIQUE IMBIBÉ D'HUILE

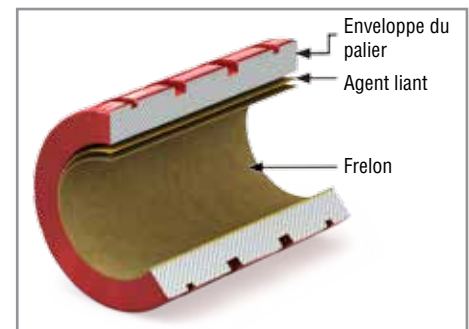
Ici encore, on ajoute de l'huile légère au matériau de base pour participer à la lubrification du palier. Le résultat est une friction diminuée au début, mais dont l'efficacité s'amoindrit rapidement avec le vieillissement du lubrifiant et la dissipation.

QU'EST-CE QUI REND UN SYSTÈME AUTO-LUBRIFIANT ?

- La lubrification est un composant intégral du matériau du palier.
- La lubrification (habituellement de l'huile ou de la graisse) N'EST PAS ajoutée à la conception d'origine du palier.
- La lubrification NE va PAS se dégrader et devenir inefficace avec le temps (vieillessement du lubrifiant).
- La lubrification est appliquée de manière constante à la surface de l'arbre.
- Les composants supplémentaires n'ajoutent aucun coût au système global.

Pour être réellement auto-lubrifiant, un système de palier doit faire exactement ce que son nom indique.

Il doit fournir sa propre lubrification durant la vie du système et non bénéficier d'une source externe de lubrification pendant une période. Il doit être conçu et fabriqué dans le matériau du palier depuis le début. Un exemple est le revêtement auto-lubrifiant Simplicity® de PBC Linear.



LES AVANTAGES DU REVÊTEMENT FRELON GOLD® SIMPLICITY

- Pas de contact métal-métal
- Pas de grippage ou de faux brinellage
- Pas de dysfonctionnement catastrophique
- Pas de lubrifiants ajoutés pour attirer des matières contaminantes supplémentaires
- Atténue les vibrations pour un fonctionnement régulier et silencieux
- Fonctionnement véritablement « sans entretien »

SUCCÈS PROUVÉ DES PRODUITS PBC LINEAR™

- Paliers lisses linéaires Simplicity
- Guidages et systèmes modulaires Uni-Guide™
- Guidage linéaire miniature Mini-Rail®

RÉSUMÉ

Le terme « auto-lubrifiant » ne devrait pas se référer à un sens général qui représente de façon passive un large éventail de technologies différentes visant le même résultat. L'auto-lubrification est un avantage de performances spécifique rendu possible par une conception de produit unique qui satisfait à tous les critères cités ci-avant : système de lubrification interne, aucune graisse ni huile ajoutée (pas d'entretien), pas de dégradation de la lubrification et pas de coût supplémentaire. En d'autres termes, « l'auto-lubrification » doit garantir le fonctionnement permanent, sans entretien, même dans les environnements les plus difficiles. Les concepteurs doivent apprendre à reconnaître la différence entre les nombreux types d'options de lubrification. Sinon, cela entraînera des applications incorrectes coûteuses et des re-conceptions.

Cet article est issu des archives PBC. Il a été mis à jour et modifié par : Jonathan Schroeder - ingénieur