



Corrosion sur un roulement à l'arrêt due à la contamination de la graisse par l'eau de process.

Même à l'arrêt, les machines ont besoin de maintenance

Imaginez que vous soyez l'heureux propriétaire d'une voiture classique haut de gamme. Vous devez toutefois la laisser au garage pour un certain temps. Quelques mois plus tard, vous rechargez la batterie avant d'essayer de la démarrer. Elle démarre du premier coup. Vous décidez, par conséquent, d'aller faire un tour. Tout se passe bien jusqu'à ce que vous ayez besoin de freiner et, à ce moment-là, vous découvrez un problème de freinage asymétrique : le liquide de frein hydrophile a causé une corrosion des pistons d'étriers de frein qui ne coulissent plus correctement.

Vous avez de la chance. Vous auriez pu rencontrer une foule d'autres problèmes. Vos pneumatiques auraient pu être dégonflés ou leur gomme dégradée, le carburant aurait pu s'évaporer en laissant des dépôts dans le réservoir, etc. Les réparations sont onéreuses et leur coût peut dépasser la valeur du véhicule. Le plus regrettable, c'est que ces problèmes auraient pu être facilement évités grâce à quelques mesures simples.

Vous vous demandez probablement quel rapport il existe entre les voitures et les machines utilisées dans l'industrie papetière.

La réponse est simple, elles renferment toutes une multitude de pièces en acier avec lesquelles l'humidité ne fait pas bon ménage. Comme vous le savez, il n'est pas rare que des papeteries interrompent la production pendant une longue période pour des raisons économiques ou pour réaliser une remise en état ou une révision. Lorsque la situation se présente, rappelez-vous que, sous l'action de l'eau libre, une corrosion à l'arrêt peut se former sur les roulements et autres pièces en acier en moins d'une journée.

D'après mon expérience, la plupart des roulements utilisés sur des machines à papier immobilisées auront une durée de service plus courte, sauf si des mesures préventives sont mises en place.

Ce numéro de SKF Info Papeterie fournit les recommandations indispensables pour éviter les problèmes au moment de la remise en service.

Cordialement,
Philippe Gachet
Consultant technique senior
philippe.gachet@skf.com



Un arrêt prolongé peut s'avérer coûteux si certaines précautions ne sont pas respectées

Comme beaucoup d'entre vous s'en souviennent, l'industrie papetière finlandaise a connu des grèves il y a quelques années. Grâce à un accord trouvé entre les parties, la production a pu redémarrer. Dans les mois qui ont suivi, le nombre d'incidents entraînant un arrêt de production a considérablement augmenté. Cela n'est pas surprenant lorsque l'on sait que la fréquence des pannes au redémarrage des machines dépend en grande partie des précautions prises avant l'arrêt. Si les précautions sont insuffisantes, il faut s'attendre à des problèmes liés à la corrosion et à la contamination. Étant donné que les arrêts liés au marché sont une réalité pour de nombreuses papeteries, nous avons pensé utile de présenter quelques recommandations sur la manière de préserver les roulements pendant des arrêts prolongés.

1. Causes des dommages de roulements pendant les arrêts

La première cause de dommages des roulements lors d'arrêts prolongés est la corrosion à l'arrêt. Il n'y a rien d'étonnant à cela compte tenu de l'environnement humide, du recours au nettoyage haute-pression, de la condensation dans les roulements et paliers, et du fait que la grande majorité d'entre eux sont en acier et, par conséquent, extrêmement sensibles à la corrosion. Les roulements sont particulièrement vulnérables pendant les arrêts car l'eau ou les fluides de process se séparent facilement du lubrifiant (Fig. 1) et causent des dégâts (Fig. 2 et 3).

Le faux effet Brinell constitue la deuxième cause de dommages. Il est provoqué par des vibrations à proximité immédiate d'un roulement qui n'est pas en rotation. Sous l'effet de ces vibrations, les éléments roulants sont soumis à des micromouvements qui entraînent le détachement de microparticules des pistes. Celles-ci se corrodent et exercent une action abrasive. Des marques apparaissent, similaires à des empreintes causées par la compression des éléments roulants contre les pistes, mais sans les bavures dues au déplacement de matière (Fig. 4).

2. Prévention de la corrosion à l'arrêt

Les recommandations visant à prévenir la corrosion à l'arrêt varient selon la méthode de lubrification employée.

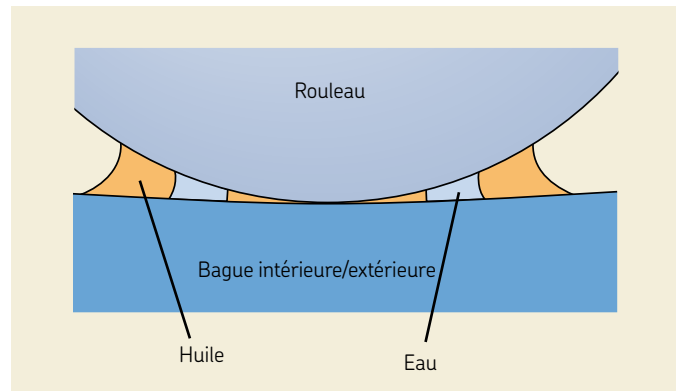


Fig. 1 L'eau ou tout autre fluide de process peut facilement se séparer du lubrifiant.



Fig. 2 Corrosion à l'arrêt dans un roulement à aiguilles utilisé dans une usine de transformation de ouate. La machine sur laquelle il était monté avait été nettoyée à haute pression.



Fig. 3 Bague extérieure d'un roulement à rotule sur rouleaux monté sur une machine à papier.

2.1 Lubrification à la graisse

Les lubrifiants utilisés dans l'industrie papetière finissent par être contaminés par l'eau de process et l'eau présente dans l'environnement. Les roulements et paliers devraient ainsi être garnis de graisse fraîche avant l'arrêt de la machine. Nous recommandons de procéder à la relubrification juste avant la mise hors service de la machine, car il est important que les roulements tournent pour permettre une distribution de la graisse dans tous les espaces et points de contact. Si le graissage est effectué après la mise hors service de la machine, le rouleau ou cylindre sur lequel le roulement est monté devra être tourné à la main.

Pour les arrêts de courte durée, il convient de respecter la procédure normale de relubrification. Dans le cas d'arrêts prolongés, l'excédent de graisse fraîche devra ressortir du palier. On se basera sur la couleur de la graisse. Avec cette méthode, il est important de se rappeler que la température à l'intérieur du palier lors du redémarrage de la machine peut être supérieure à la normale, en raison du remplissage excessif. Cependant, l'excès de graisse sera rapidement évacué et la température redescendra alors à un niveau normal. La graisse fraîche utilisée doit être adaptée à l'application et présenter un résultat de 0-0 lors de l'essai SKF EMCOR (ISO 11 007/DIN 51 802; test réalisé avec l'eau de process artificielle SKF Pulp & Paper ou avec du NaCl à 0,5%). Cette procédure est adaptée aux applications dans la section humide, les machines fonctionnant en environnement humide ou celles sur lesquelles les roulements sont exposés à un risque de contamination par l'eau de process. Un résultat de 1-1 au test avec du NaCl à 0,5% est acceptable pour les applications dans la sécherie.

Si des systèmes de lubrification centralisée sont utilisés, la graisse fraîche doit être injectée à travers les tuyaux, en commençant par les lignes principales, puis les lignes secondaires jusqu'à atteindre les paliers et/ou les joints. Les tuyaux peuvent être débranchés au niveau des points de raccordement pour vérifier que la graisse fraîche est correctement acheminée sur l'ensemble de la ligne. Pour ce faire, on se basera sur la couleur de la graisse.

2.2 Lubrification par bain d'huile

Une analyse de l'huile est fortement recommandée. Si sa teneur en eau dépasse 200 parties par million (ppm), elle doit être changée. Il est également important de valider avec le fournisseur que le lubrifiant offre une protection efficace durant les arrêts-machines prolongés. Pour les arrêts de longue durée, un changement complet de l'huile doit être envisagé. Si aucune analyse de l'huile n'est effectuée, nous recommandons de changer l'huile dès l'arrêt de la machine et de faire tourner régulièrement les roulements. Cette opération réalisée une fois par semaine contribuera à assurer une répartition uniforme de l'huile et que toutes les pièces soient recouvertes. L'huile utilisée doit satisfaire à l'essai SKF EMCOR. Par ailleurs, des additifs anticorrosion sont recommandés.

2.3 Lubrification par circulation d'huile

La teneur en eau de l'huile ne doit pas dépasser 200 ppm avant l'arrêt de la machine et, une fois de plus, une analyse de l'huile est fortement recommandée. Comme dans le cas d'une lubrification par bain d'huile, il est important de valider avec le fournisseur que le lubrifiant offre une protection efficace durant les arrêts-machines prolongés. Il est recommandé de laisser le système de lubrification



Fig. 4 Bague extérieure d'un roulement à rotule sur billes exposé à un faux effet Brinell.

en fonctionnement, en réduisant éventuellement le débit, pour éviter des défaillances ultérieures. Si la machine est arrêtée pour une période prolongée, nous recommandons de faire fonctionner le système régulièrement à plein débit, en contrôlant les débitmètres, pour vérifier que l'huile a circulé et regagné le réservoir. La teneur en eau de l'huile doit être maintenue à une valeur maximale de 200 ppm pour éviter les problèmes de corrosion. Cette précaution est particulièrement importante si les tuyaux utilisés ne sont pas en acier inoxydable. Comme dans le cas d'une lubrification par bain d'huile, l'huile utilisée doit satisfaire à l'essai SKF EMCOR avec un résultat de 0-0 avec l'eau distillée et 1-1 avec de l'eau de process artificielle ou l'eau de process réelle de la papeterie. Des propriétés anti-corrosion inférieures sont acceptables étant donné que le système de lubrification est mis en fonctionnement régulièrement et que la teneur en eau est contrôlée. Dans ce cas, il convient de suivre la même recommandation que pour une lubrification par bain d'huile.

L'essai SKF EMCOR

Cet essai vise à mesurer la capacité d'une graisse à protéger un roulement de la corrosion, y compris en présence d'eau. Il s'effectue de manière dynamique sur des roulements en rotation, puis à l'arrêt. Même lorsque les roulements sont à l'arrêt, le mince film d'huile qui subsiste dans la zone de contact entre les rouleaux et les pistes doit pouvoir protéger le roulement de la corrosion. Pour plus d'informations concernant l'essai SKF EMCOR, contactez votre interlocuteur SKF habituel ou consultez le site skf.com.

3. Prévention du faux effet Brinell

Des sources de vibrations comme les moteurs fixes doivent être retirées ou arrêtées pendant l'arrêt de la machine. Pour réduire davantage le risque, il est recommandé de faire tourner les roulements à intervalles réguliers. Cela peut se faire par le biais d'une rotation du rouleau/cylindre.

4. Tuyaux

Les tuyaux des systèmes de lubrification peuvent être sujets à des problèmes lors des arrêts-machines. Des particules de corrosion sont alors susceptibles de se détacher et, acheminées dans l'huile, d'atteindre le roulement à la remise en route du système.

Des impuretés contenues dans le lubrifiant peuvent se déposer et entraîner une obstruction à la remise en route. Dans le cas de systèmes de lubrification à la graisse, cette dernière est susceptible de durcir lors d'arrêts prolongés et d'entraîner des obstructions qui peuvent être difficiles à localiser.

5. Remise en route des machines lorsque les précautions n'ont pas été respectées

Si une machine reste à l'arrêt sans aucune précaution, il existe un risque de défaillances de roulements à la remise en route dues à la corrosion, à des tuyaux du système de lubrification obstrués etc. Cependant, même lorsque cela se produit, certaines mesures peuvent être prises pour minimiser l'impact sur les coûts et la production. Le remplacement de l'ensemble des roulements peut s'avérer nécessaire. Bien que cette opération paraît fastidieuse et coûteuse, elle peut se révéler payante à long terme. Pour minimiser les coûts induits, les roulements démontés peuvent être envoyés pour inspection et éventuelle réparation à la SKF Solution Factory France. Cette solution se traduit par des économies significatives comparées à l'achat de roulements neufs.

Les tuyaux de lubrification qui ne sont pas en acier inoxydable devraient être remplacés. En effet, le risque est qu'ils soient corrodés à l'intérieur et ne soient pas réparables. Les bénéfices en termes de temps de production devraient dépasser les coûts engagés. En cas d'obstruction détectée dans les tuyaux de lubrification, il est possible d'y remédier en rinçant les tuyaux avec un solvant, après les avoir débranchés du système de circulation d'huile et des paliers. Certaines papeteries font, malgré tout, tourner la machine en surveillant les débitmètres, mais SKF ne cautionne pas cette approche compte tenu des risques occasionnés.

Étudiez le remplacement des tuyaux de retour même s'ils sont en acier inoxydable. Ils se situent du mauvais côté du roulement. Les tuyaux d'alimentation contiennent de l'huile propre, filtrée. Les tuyaux de retour contiennent de l'huile contaminée par des impuretés et des particules d'usure. À l'arrêt de la machine, ces dernières se déposent. Le nettoyage de ces tuyaux impliquera un rinçage et probablement un refoulement vers le roulement qui risque de causer sa contamination. La solution alternative consiste à débrancher les tuyaux de retour et de les raccorder à une pompe.

Évidemment, il est bien plus sûr et plus économique de remplacer les tuyaux de retour.

Au fil des ans, des impuretés s'accumulent dans les zones mortes et un rinçage risque de les réintroduire dans le circuit de lubrification. De plus, du produit de rinçage risque de rester dans le système de circulation d'huile, même en supposant qu'il soit compatible avec l'huile, il est peu probable qu'il soit adapté pour lubrifier les roulements.

Nettoyez le carter d'huile. Dans la plupart des papeteries que j'ai visité, les carters d'huile sont nettoyés lors de l'arrêt annuel. Ils devraient également l'être avant la remise en route d'une machine suite à un arrêt prolongé. Les systèmes à bain d'huile requièrent également de l'attention. Nous recommandons de vider le carter, de le nettoyer et de le remplir d'huile fraîche. Faites tourner vos systèmes de circulation d'huile pendant une quinzaine de minutes, puis vérifiez que toutes les lignes sont alimentées, à l'aide des débitmètres ou des niveaux d'huile, avant la remise en route. Vous serez donc certain que tous les roulements sont correctement lubrifiés avant qu'ils ne reprennent leur rotation. Si cette précaution n'est pas prise, les roulements risquent de tourner à sec ou avec une lubrification insuffisante et, par conséquent, de subir des défaillances ultérieures. Injectez de la graisse au niveau de tous les points de lubrification jusqu'à ce que la graisse fraîche ressorte par les joints ou orifices de vidange. Cette opération doit s'effectuer via le point de graissage habituel pour s'assurer que tout fonctionne normalement et qu'il n'y a pas d'obstruction. Nous formulons cette recommandation car de la graisse peut avoir ressé pendant l'arrêt-machine. Lorsque cela se produit, une partie de l'huile se sépare de la graisse et le savon qu'elle contient, en partie desséché, se dépose et finit par obstruer les tuyaux, les raccords, voire les roulements eux-mêmes. Si l'opération est correctement effectuée, les roulements sont garnis à l'excès et il est recommandé de démarrer la machine doucement pour que l'excès de graisse soit évacué sur plusieurs heures sans augmentation importante de la température. Dans certains cas, il sera nécessaire d'ouvrir le palier et de retirer l'excès de graisse manuellement. Démarrez la machine doucement après un arrêt prolongé. Les garnitures et boîtes à garniture peuvent avoir séché et s'être ouvertes.

En conclusion, les machines à papier peuvent être remises en route, en limitant les problèmes mécaniques majeurs, après un arrêt prolongé en suivant les recommandations évoquées. Toutefois, un certain nombre de mesures peuvent être prises pour atténuer les effets d'une préparation insuffisante. Trop d'entreprises, d'après mon expérience, sont pressées de reprendre la production et négligent ces mesures. Cette erreur peut, bien souvent, se révéler coûteuse.

Les petits détails peuvent compter

Lorsque l'on visite l'atelier mécanique d'une papeterie, on trouve souvent des poulies entassées sur une étagère. Il s'agit en fait de poulies à câble provenant du système d'embarquement de la feuille qui guide une bande de papier à travers la machine à papier au démarrage de la production (Fig. 5).

Vous vous demandez peut-être, comme nous, pourquoi tant de ces poulies traînent ainsi ?

Cela s'explique par le fait qu'une machine à papier peut compter jusqu'à 200 poulies à câble. Elles servent uniquement au démarrage de la production et n'ont plus d'utilité une fois le processus d'embarquement de la feuille terminé. Elles continuent cependant de tourner à des vitesses importantes. Une poulie de 200 mm de diamètre, installée sur une machine à papier dont la vitesse de service est de 600 m/min, peut atteindre 955 tr/min, par exemple.

Poulies à câble - conditions de fonctionnement et difficultés

La plupart des poulies à câble présentent une conception basique. Il s'agit d'une simple poulie métallique avec deux roulements à billes logés dans le moyeu qui est monté sur un arbre (Fig. 6). Les arbres étant fixés au bâti de la machine à papier, les bagues intérieures des roulements ne tournent pas. À l'inverse, les bagues extérieures des roulements sont fixées dans le moyeu des poulies et tournent. Les roulements à billes les plus couramment utilisés dans cette application présentent un diamètre d'alésage de 35 mm. Dans des conditions idéales, sur un arbre horizontal, sous une charge radiale, dans un environnement propre, à 70 °C, ces roulements nécessitent d'être relubrifiés toutes les 20 000 heures, soit 27 mois, seulement. Cependant, dans la réalité les conditions qui règnent dans une usine à papier sont loin d'être idéales.

Dans la section humide, les températures sont acceptables, mais l'humidité est élevée. En production et pendant les opérations de nettoyage, les poulies sont exposées à l'eau et à l'humidité. Des intervalles de relubrification de 27 mois laissent largement le temps

aux roulements de se corroder et aux films lubrifiants, de devenir inefficaces.

Dans la sécherie, il fait plus chaud, avec une température ambiante moyenne de 100 °C, et l'atmosphère est très poussiéreuse. Au-dessus de 70 °C, l'intervalle de relubrification doit être divisé par deux pour chaque tranche de 15 °C. Les poulies de la sécherie doivent être relubrifiées tous les 6 mois. La poussière peut également causer des problèmes spécifiques. Elle s'accumule sur l'arbre et le moyeu (Fig. 7) et peut rapidement se transformer en buvard et absorber l'huile contenue dans la graisse. Beaucoup de poulies à câble sont installées à des endroits inaccessibles de la machine, ce qui leur vaut de ne pas être relubrifiées, d'où le risque de manque de lubrifiant pour les roulements. Lorsqu'une relubrification est mise en place, les cas de graissage excessif sont fréquents et le surplus finit généralement sur le moyeu, le sol ou le papier. Malheureusement, ces défaillances peuvent être relativement difficiles à détecter, d'autant plus que les poulies ne font pas partie, généralement, des routes de contrôle des vibrations mises en place dans les usines. Celles qui ont cessé de tourner sont les plus faciles à localiser, contrairement à celles qui continuent de tourner, mais pas à la bonne vitesse. Cela peut conduire à l'usure du câble et, dans les cas extrêmes, la poulie risque de tomber de l'arbre. Parallèlement aux questions de sécurité, il existe un risque d'endommagement de pièces mécaniques, de la toile ou du feutre. Bien souvent, les défaillances de poulies sont détectées seulement au moment de l'embarquement de la feuille. Elles peuvent alors occasionner une rupture de la pointe. Plusieurs tentatives seront nécessaires pour relancer la production. Un nettoyage de la machine peut être nécessaire, ce qui prolonge la durée d'arrêt. De nombreuses papeteries remplacent donc les poulies à chaque arrêt.

Fig. 6 Montage de roulements de poulie à câble.

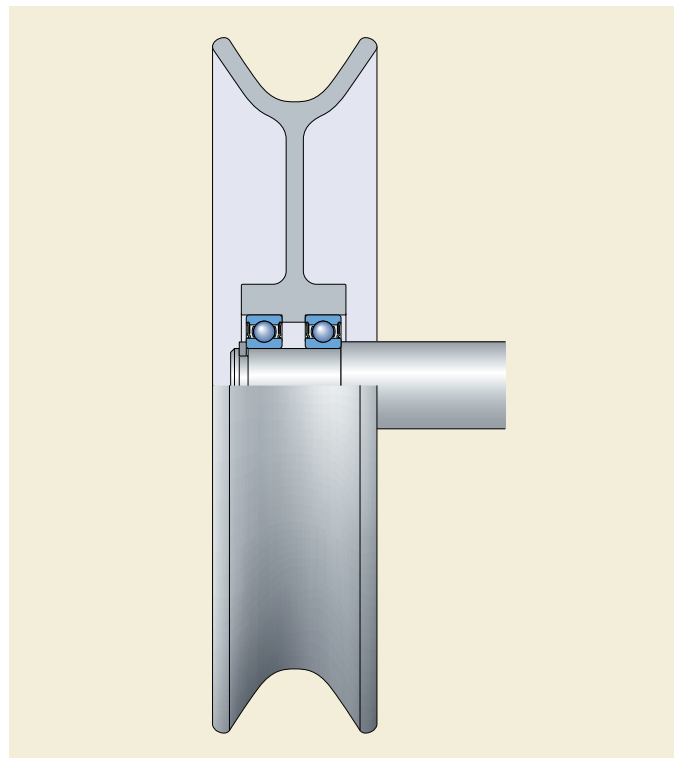
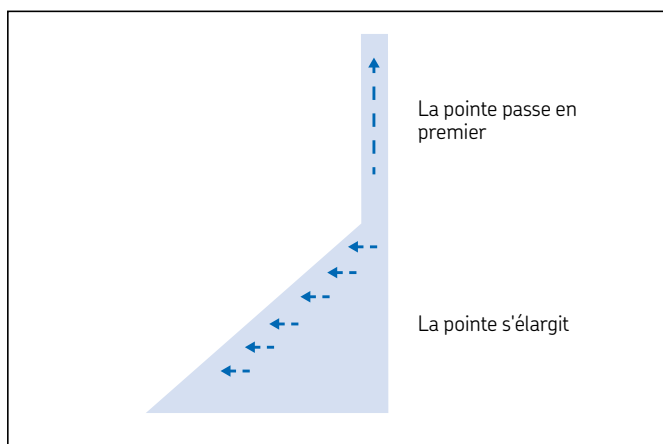


Fig. 5 Processus d'embarquement de la feuille.



Des poulies en service depuis plusieurs semaines ou mois sont ainsi démontées de la machine en vue du remplacement de leurs roulements. Comme des roulements neufs coûtent relativement peu cher et que leur remplacement exige peu de travail, cela n'est pas perçu comme un problème. Cependant, au fil du temps, les moyeux des poulies et les arbres montrent des signes d'usure. Lorsque la plage de tolérance admissible n'est plus respectée, il peut y avoir un mouvement relatif entre les bagues et leur portée (phénomène de roulage). La durée de service des roulements s'en trouve nettement réduite.

En moyenne, il faut 2 heures à 2 ouvriers pour remplacer une poulie à câble. Certaines papeteries remplacent 10 à 15 poulies par trimestre, soit 40-60 remplacements et 160-240 heures-personnes par an. Ajoutez à cela le temps nécessaire au montage de roulements neufs dans les poulies existantes, les temps d'arrêt supplémentaires dus aux problèmes de poulies à câbles et les éventuelles questions de sécurité, la situation est au final relativement coûteuse.

La solution SKF

En 2001, Stora Enso Kvarnsveden a contacté SKF en Suède concernant un problème rencontré par l'entreprise avec une poulie à câble dans la sécherie. Suite à une défaillance de roulement, la poulie avait fait une chute de 6 mètres, manquant de peu d'assommer l'un des ouvriers. Après étude, SKF a conclu que la défaillance de roulement était due principalement à des problèmes de lubrification et d'étanchéité. Il est également apparu que la combinaison bague extérieure tournante et vitesse de rotation élevée génère des forces centrifuges qui chassent la graisse en dehors des roulements. SKF a mis au point une solution basée sur une bague extérieure statique et une bague intérieure tournante. Un joint à chicanes profondes associé à des joints pour roulements ont été conçus pour protéger ces derniers. Il a été choisi d'utiliser des billes en céramique pour allonger l'intervalle de relubrification et une graisse haute performance, adaptée à l'application. Les nouvelles unités de poulies à câble ont été conçues pour permettre une modification des poulies existantes. Afin de faciliter l'alignement, la nouvelle unité est à angle réglable. Elle est enfin dotée d'un système de verrouillage breveté qui empêche toute chute d'une poulie au cas, très improbable, où une défaillance de roulement se produirait.

Des essais ont été menés avec succès et Stora Enso a immédiatement remplacé 68 poulies par la solution SKF pour les poulies à câble (Fig. 8). Ces dernières fonctionnent 4 ans sans nécessiter d'inspection. Il convient de noter que ces poulies sont utilisées dans la sécherie d'une machine rapide et que dans des conditions plus favorables, la durée de service aurait été supérieure. Elles peuvent être remises à neuf avec des roulements et joints de remplacement ainsi que de la graisse fraîche. Les autres éléments peuvent être réutilisés, ce qui, sur la durée, représente des économies considérables.

La nouvelle génération

Une deuxième génération a été mise au point avec une étanchéité améliorée, à un prix inférieur. Le diamètre de moyeu de la poulie a pu être réduit, passant de 150 mm sur la solution d'origine à 110 mm sur la nouvelle configuration (Fig. 9 et 10). La conception est basée sur un roulement de roue SKF pour voitures.



Fig. 7 La poussière s'accumule sur les arbres et moyeux.



Fig. 8 La solution SKF pour les poulies à câble en fonctionnement.



Fig. 9 Nouvelle génération de la solution SKF pour les poulies à câble.

Après tout, si ce produit peut résister à l'eau, la boue, le sel, la chaleur, le froid, les nettoyages haute pression, les vitesses de rotation élevée, les charges axiales et les chocs importants, pourquoi ne pas l'utiliser comme base de conception pour les poulies à câble de machines à papier ? Quelques modifications ont été apportées, bien sûr. Les billes en acier ont été remplacées par des billes en céramique et la graisse haute performance du modèle d'origine a été conservée. Compte tenu de ces caractéristiques de conception, les unités constituées de plusieurs poulies, fonctionnant de manière indépendante, sont désormais possibles (Fig. 11). La gamme des applications au sein de l'industrie du papier est ainsi élargie. Si après de nombreuses années de fonctionnement sans problème, les unités doivent être remplacées, la poulie et l'arbre peuvent être réutilisés (Fig. 12). Seul le roulement de roue est à remplacer. Il est fourni entièrement assemblé et prêt à être utilisé. En conclusion, d'après notre expérience – qui est également celle des papeteries qui utilisent notre solution pour les poulies à câble, des problèmes mineurs en apparence, comme les défaillances de poulies à câble, peuvent avoir des répercussions insoupçonnées sur la maintenance et la production. Des solutions "aussitôt installées, aussitôt oubliées" permettent par ailleurs de concentrer les efforts sur d'autres questions à traiter de plus grande priorité. Cela dit, en général, cela vaut la peine d'essayer de remédier à des problèmes qui consomment de nombreuses ressources ou qui ont un impact important sur la production. Cela s'inscrit dans une démarche d'amélioration de la fiabilité, un domaine dans lequel SKF est toujours heureux d'apporter sa contribution.

*Cordialement,
René van den Heuvel
Responsable Solutions de maintenance
rene.van.den.heuvel@skf.com*



Fig. 10 Nouvelle génération de la solution SKF pour les poulies à câble en fonctionnement.

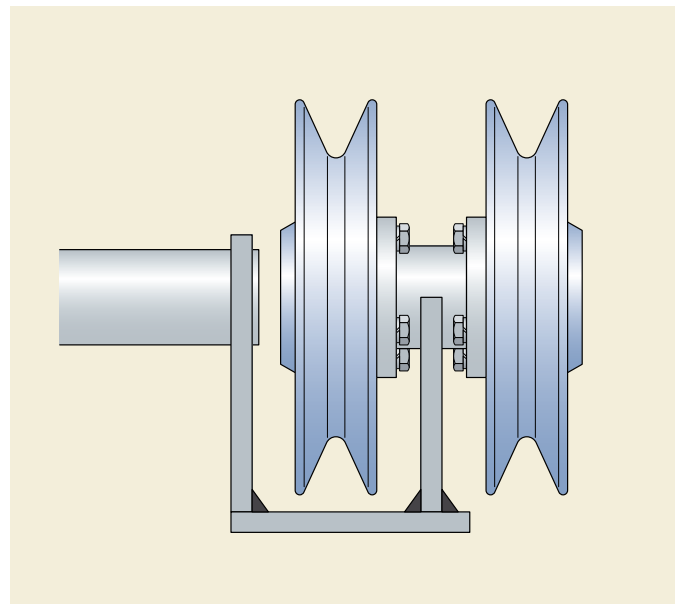


Fig. 11 Unité double dont les deux parties fonctionnent de manière indépendante.



Fig. 12 La poulie et l'arbre peuvent être réutilisés.



skf.fr

© SKF est une marque déposée du Groupe SKF.

© Groupe SKF 2016

Le contenu de cette publication est soumis au copyright de l'éditeur et sa reproduction, même partielle, est interdite sans autorisation écrite préalable. Le plus grand soin a été apporté à l'exactitude des informations contenues dans cette publication, mais SKF décline toute responsabilité pour les pertes ou dommages directs ou indirects découlant de l'utilisation du contenu du présent document.

PUB 72/S9 11147/9 FR · Novembre 2016

Suivez-nous sur :



Pour plus d'informations, contactez nous à :
communication.france@skf.com