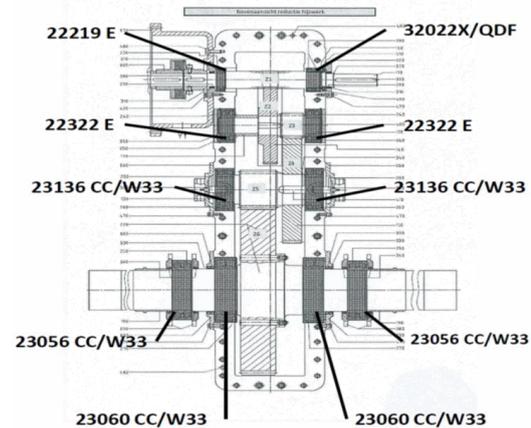




Les réducteur des appareils de levage doivent prester 24h/24.

Une multinationale renommée, exploitant en Belgique des portiques de manutention, a fait appel à MGH pour une analyse de dommages et mise en oeuvre des solutions préconisées pour ses transmissions à engrenage.

A première vue, le chargement de containers sur un navire ne semble pas si difficile, toutefois il s'agit d'un travail sous haute pression à cause des délais. Un navire à l'amarrage doit être déchargé ou chargé le plus vite possible, pour cela les réducteur doivent tenir bon ! En l'occurrence, le client avait décelé, via des mesures de vibrations périodiques, une usure prématurée dans quelques réducteur, surtout les pignons dans les fréquences de préhension. Leur durée de vie, confirmée par le fournisseur, était 10 ans. Mais les dommages ont été constatés déjà après 4 ans.



Données du système de transmission :

- Domaine d'application : boîte de transmission d'appareils de levage.
- Au total : 14 systèmes de transmission identiques.
- Mise en service : 2008.
- Heures de service pour la transmission concernée : env. 1000 h/an.
- Lubrification par bain d'huile 85W140.
- Puissance du moteur : 270kW.
- Vitesse du moteur : 2250 tpm.
- Système de transmission à 3 étages avec frein externe sur l'arbre rapide.
- Couple de la boîte d'engrenage aux tambours à câble : 110 000 Nm.
- Aucune révision n'avait été réalisée depuis la mise en service.



Inspection des roues dentées :

Une inspection approfondie a révélé des surfaces luisantes sur les dentures de divers axes, signe d'une lubrification insuffisante en phase de travail sous charge moyenne à élevée. A part un seul pignon, dont une dent était piquée, les autres roues étaient réutilisables après la révision. Sur l'arbre de sortie, la plus grande roue dentée de la transmission, nous avons constaté des traces de rouille en formation sur les parties non rayées. Il s'agissait toutefois de rouille superficielle facile à supprimer, autorisant la réutilisation du composant après révision.





Contrôle de la géométrie du pignon endommagé

Du fait que sur le pignon endommagé, seule une dent était piquée, on pouvait déduire que l'origine du problème était un possible défaut de géométrie. Le contrôle a néanmoins révélé l'absence de tout défaut concernant la géométrie ou la dureté du matériau : la fabrication était conforme avec les normes.

Calcul des roues dentées

Vu la durée d'utilisation relative, il était également intéressant de faire une analyse du dimensionnement de toutes les roues dentées de la transmission. La remarque en marge des calculs est que les valeurs ne doivent pas être considérées de manière absolue, mais de manière approchée, étant donné que les contraintes réelles et les nombres de tours sont variables dans la pratique. Pour la saisie des données, on s'est basé par conséquent sur le nombre de tours nominal et sur la puissance nominale. Les facteurs de surcharge calculés permettent de déduire où se situe la denture la plus faible dans le train de transmission. Tant pour le facteur de surcharge contre la rupture de dent (SF) que pour le facteur de surcharge contre la piquûre (SH), l'objectif à atteindre est au minimum 1 ou plus. Dans ces simulations de calcul, il est très intéressant de voir où peut se situer la denture la plus faible, dans l'ensemble de la boîte d'engrenage. Cette étude a révélé que la roue dentée la plus faible, déterminée par calcul, était effectivement avec son facteur de surcharge de seulement 1,01, le pignon présentant le défaut constaté. En élargissant de 20% ce pignon et son antagoniste dans la transmission, le facteur de surcharge passe à 1,20 ce qui apporte d'emblée une grande amélioration pour la transmission dans son ensemble.



Inspection des paliers

Divers paliers présentent des surfaces luisantes dans les zones de charge. Sur certains paliers on a constaté des micro indentations dans la zone de contrainte. Dans diverses cages de roulement, on a constaté de l'usure à hauteur du contact de roulement. Le tout indique que le métal est en contact parce que la lubrification n'est pas optimale.

Conclusion : fiabilité du fonctionnement réalisée par une lubrification adéquate et la pose de reniflards MGH

Remise en état de la transmission : nouveaux paliers, nouveaux joints, rectification surfaces de contact pour les joints. Le type de lubrifiant a été adapté, ajout des reniflards pour la présence d'air sec dans la transmission. Fonctionnement en continu pour limiter le refroidissement de la transmission. De plus, la température en période estivale pouvant augmenter dans la salle des machines, la viscosité de l'huile devient insuffisante pour une lubrification optimale des paliers et roues dentées.





La capacité de lubrification est également réduite par l'humidité dans la transmission. La formation de rouille dans la boîte d'engrenage révèle d'ailleurs la présence d'une humidité élevée. Pour résoudre le problème de la viscosité insuffisante, on a opté pour une huile ISO VG 220 EP. Pour un lubrifiant de type ISO VG 320 EP, il serait préférable de prévoir un système de réchauffage d'huile en période hivernale. Pour le problème d'humidité dans la transmission, on a placé des reniflards MGH comme désaérateurs. Chaque fois que la transmission refroidit, les reniflards assèchent l'air dans le carter, minimalisant l'humidité par condensation. C'est clairement visible par le fait que le bleu des granulés de silicate vire au rouge à mesure de leur saturation en eau.

La valeur ajoutée par MGH, avec les révisions intégrées

Dans beaucoup de cas, une révision ne se limite pas à remplacer les pièces usées, par exemple les paliers et les joints; une approche intégrée permet d'aboutir à une solution totale se traduisant par des prestations optimales.

Pour cela, les étapes sont les suivantes :

- Root Cause Analyse de la défaillance prématurée
- Analyse des lubrifiants
- Analyse de l'état des paliers, roues dentées et système d'étanchéité
- Calculs des roues dentées.
- Analyse de la sélection des paliers et optimisation
- Analyse de la sélection de l'étanchéité et optimisation
- Analyse et étude des accouplements de l'arbre d'entrée et de sortie
- Analyse du spectre des vibrations mesurées
- Pose de capteurs de mesure des vibrations
- Pose de capteurs de surveillance de la qualité de l'huile.

