



LUBRIFICATION CORRECTE DES COMPRESSEURS

L'air comprimé est utilisé dans diverses applications industrielles. La production d'air comprimé se fait au moyen de compresseurs. Ces dispositifs aspirent de l'air et le compriment à la pression souhaitée, après l'air comprimé est transporté au bon endroit. Cela passe souvent par un réseau de canalisations où l'application spécifique a un point de connexion.

Dans un compresseur, le lubrifiant remplit 3 fonctions de base; lubrification des roulements, former un film d'étanchéité autour des arbres et un effet de refroidissement

TYPE DE COMPRESSEURS

Les compresseurs existent en différents types et chaque type a ses points positifs et négatifs. Pour chaque application, il est important de choisir le bon type de compresseur. Non seulement le type de compresseur est important, mais la lubrification des différents composants du compresseur est également importante. Dans ce whitepaper, nous examinerons de plus près la lubrification des compresseurs. Quelles fonctions un lubrifiant remplit-il dans

un compresseur et quels types de lubrifiants sont disponibles? Comment se comparent-ils? Quels additifs jouent également un rôle? Comment choisir le bon lubrifiant? Nous répondrons à ces questions dans ce whitepaper.

LUBRIFICATION DES COMPRESSEURS

Dans un compresseur, le lubrifiant remplit 3 fonctions de base. Le plus évident est la lubrification des roulements, une huile avec un indice de viscosité (VI) plus élevé à haute



Auteur:

Jelle Vets, Mavom

Source: Jax

Choisir la bonne huile contribue à réduire les coûts

température doit encore être suffisamment visqueuse pour éviter le contact métal / métal et donc également l'usure. De plus, l'huile doit former un film d'étanchéité autour des arbres et enfin elle a également un effet de refroidissement.

Afin de sélectionner un lubrifiant de compresseur approprié, il est important de savoir à quoi le lubrifiant sera exposé lors de l'application finale. Outre des facteurs tels que la température, l'humidité, la charge et l'environnement, le type de gaz comprimé et sa solubilité jouent également un rôle dans le vieillissement du lubrifiant et du compresseur. Le contact avec certains gaz peut provoquer une baisse de viscosité ou une saponification de l'huile. Une autre conséquence courante est la formation d'un dépôt collant sur les pièces «varnish».

VARNISH

Varnish, comme mentionné ci-dessus, se produit fréquemment et peut facilement réduire l'efficacité du compresseur de 10%, ce qui entraîne une consommation d'énergie plus élevée. De plus, les dépôts peuvent limiter la circulation de l'huile dans le compresseur et provoquer des blocages, réduisant la capacité de refroidissement et provoquant une élévation rapide de la température. Une température élevée augmente également le risque de « varnish », ce qui peut créer un cercle vicieux. L'augmentation de la température a également un effet négatif sur la durée de vie du lubrifiant et peut entraîner une usure accrue. Chaque augmentation de 10°C de la température au-dessus de 95°C réduit de moitié la durée de vie de l'huile. La viscosité de l'huile est inversement proportionnelle à la température. Si la viscosité devient trop faible, le contact

métal-métal entre les pièces à lubrifier ne peut plus être évité et il se produit une usure qui raccourcit la durée de vie du compresseur.

Cela indique pourquoi il est si important de choisir le bon type de lubrifiant en fonction du type de compresseur et de la situation dans laquelle il fonctionnera. En plus du type d'huile et de la viscosité, l'ensemble d'additifs ajouté détermine également l'applicabilité d'un lubrifiant particulier dans une application particulière. Un facteur parfois oublié dans cette histoire est la compatibilité avec les caoutchoucs et les matériaux d'étanchéité utilisés.

Vous trouverez ci-dessous un aperçu des différents types d'huiles pouvant être utilisées pour la lubrification des compresseurs. Avec quelques avantages et inconvénients.

HUILE MINÉRALE (GROUPE I: RAFFINÉE AU SOLVANT)

Les huiles minérales raffinées au solvant du «Groupe I» ont subi le moins de traitement et sont donc les moins chères de toutes les huiles de base. Toutes les huiles minérales contiennent plusieurs substances. Ils sont un «mélange» et non un seul produit. Les huiles minérales du groupe I ont un effet lubrifiant naturellement bon. Cependant, leur capacité de transfert de chaleur limitée rend ce type d'huile moins adapté aux compresseurs à vis. L'indice de viscosité (VI) de ce type d'huile varie entre 80 et 120. Cela les rend très sensibles aux variations de température. Une augmentation de la température entraînera une viscosité de l'huile trop faible. Parce que l'huile a un pouvoir de séparation trop faible, une usure se produira. Un autre inconvénient, les huiles ont une durée de vie limitée en raison du contact avec l'air ($\pm 1000h$), ce qui signifie qu'une vidange d'huile doit avoir lieu fréquemment. Ces huiles forment également très facilement « varnish » au contact de l'air. En bref, ces huiles sont bon marché à l'achat, mais peuvent être coûteuses à utiliser.

HUILE MINÉRALE (GROUPE II: HYDROTREATED)

Les huiles minérales «Groupe II» ont subi un procédé supplémentaire de distillation



Afin de sélectionner un lubrifiant de compresseur approprié, il est important de savoir à quoi le lubrifiant sera exposé lors de l'application finale

thermique (hydrotraitement) dans lequel une partie des groupements hydrocarbonés responsables de la formation du varnish, entre autres, a été éliminée. Bien que le varnish soit moins susceptible de se former que les huiles minérales du groupe I, le potentiel de formation de varnish lors de l'utilisation de ces huiles à des températures plus élevées est encore courant. Les autres propriétés telles que VI sont comparables aux huiles minérales du groupe I. En conclusion, les huiles minérales du groupe II ne conviennent pas non plus aux applications à haute température.

HUILE MINÉRALE (GROUPE III: HYDROCRACKED)

Les huiles minérales du "Groupe III" ont subi un processus de distillation thermique plus long et à des températures plus élevées (hydrocraquage) que les huiles minérales du groupe II. Cela en fait la plus chère de toutes les huiles de base minérales, mais aussi la plus stable avec des indices de viscosité supérieurs à 120, ce qui leur permet de gérer une plage de température plus large. Lors de l'utilisation de ces huiles à la même température, une vidange d'huile devra avoir lieu moins rapidement que lors de l'utilisation d'huiles minérales du groupe I. À des températures plus élevées, le risque de formation de varnish est toujours probable, de sorte que ces huiles du groupe III ne conviennent pas non plus aux applications à haute température.

PAO (GROUPE IV: POLYALPHAOLÉFINES)

Les polyalphaoléfinés, ou PAO, se composent d'une substance et, contrairement aux huiles minérales, sont produites à 100% par synthèse. Cela rend beaucoup plus facile la détermination et le contrôle du comportement de l'huile qu'avec les huiles minérales. Dans les bonnes conditions, les huiles PAO peuvent avoir une durée de vie allant jusqu'à 8 000 heures. Comme les huiles minérales, leur

transfert de chaleur est limité, mais la compatibilité avec l'air est meilleure. Le varnish peut encore se former, cependant, avec les PAO, cela se produit à une température beaucoup plus élevée que ce n'est le cas avec les huiles minérales. En comparaison avec d'autres huiles synthétiques, les PAO sont souvent les moins chères, mais la durée de vie est la plus courte. En comparaison au Polyglycol, par exemple, le PAO doit être remplacé environ 3 fois plus souvent.

ESTERS (GROUPE V: AUTRES HUILES SYNTHÉTIQUES)

Les esters sont également des huiles synthétiques et sont divisés en différents sous-types. Le grand avantage des esters est qu'ils peuvent être utilisés à des températures plus élevées et sont souvent adaptés à une utilisation avec des denrées alimentaires. L'inconvénient majeur des Esters est qu'ils ne sont souvent pas compatibles avec les matériaux plastiques et élastomères à partir desquels sont fabriqués les joints et les tuyaux qui sont utilisés sur ou dans les compresseurs. Ces matériaux peuvent se dégrader au contact de l'huile Ester, entraînant des fuites. Les dépôts qui se forment peuvent provoquer une panne du compresseur. Dans les compresseurs à vis, les esters ne sont normalement pas prescrits, parfois dans les compresseurs à piston, mais alors seulement le type Diester, parfois en mélange avec un Polyglycol. En raison de leur capacité de nettoyage, les esters conviennent parfaitement à une utilisation comme agent de rinçage dans les compresseurs

SILICONE (GROUPE V: AUTRES HUILES SYNTHÉTIQUES)

Les huiles de silicone sont des huiles synthétiques avec une durabilité et une durée de vie extrêmement élevées. En raison de leur indice de viscosité élevé (VI), ils peuvent être utilisés à des températures aussi bien basses que élevées sans affecter la durée de vie. Parce

GROUP		Niveau de saturation		Quantité de soufre	Indice de viscosité
Group I	Raffinée au solvant	< 90%	et/ou	> 0,03%	80-120
Group II	Hydrotreated	≥ 90%	et	≤ 0,03%	80-120
Group III	Hydrocracked	≥ 90%	et	≤ 0,03%	≥120
Group IV	Synthétique	100% PAO (Poly-alpha-oléfine)			
Group V		Tous les autres n'appartenant pas aux groupes I,II,III ou IV			

Source: Noria MLT1 Manual



Les huiles pour compresseurs peuvent contenir jusqu'à 5% d'additifs

que l'huile de silicone a une faible tension superficielle et n'est pas miscible à l'eau, les compresseurs lubrifiés avec de l'huile de silicone doivent être chauffés à environ 90°C pendant un certain temps pour permettre à l'eau présente de s'évaporer. La température n'ayant pratiquement aucune influence sur le vieillissement de l'huile de silicone, les applications à haute température ne posent aucun problème. De plus, ils peuvent être utilisés dans des environnements très pollués sans courir le risque d'une acidification accrue du système de lubrification. Tout acide peut s'écouler à travers le compresseur sans affecter la durée de vie de l'huile du compresseur. Les huiles de silicone provoquent également à peine la formation de varnish dans le système pendant l'utilisation, même à des températures plus élevées. En général, les huiles silicones sont plus chères que les huiles précitées. Vous bénéficiez d'une utilisation simple et d'une longue durée de vie.

PAG (GROUPE V: AUTRES HUILES SYNTHÉTIQUES)

L'huile polyalkylène glycol (PAG) ne forme pas de varnish et a un effet de refroidissement pour que le compresseur fonctionne plus froid. Le condensat de certains groupes glycol est biodégradable, ce qui signifie qu'aucune décharge spécifique du condensat, comme c'est le cas avec d'autres huiles, n'est nécessaire. Cependant, toutes les huiles PAG ne forment pas de condensat biodégradable.

L'huile PAG est un bon développement pour les systèmes qui sont actuellement lubrifiés avec une huile minérale ou PAO. Avant de passer au PAG, le système doit être rincé pour éliminer tout varnish éventuellement présent. En outre, les PAG peuvent fournir une consommation d'énergie inférieure, un

meilleur refroidissement et une durée de vie prolongée. En stabilisant la température de fonctionnement, les temps d'arrêt / de maintenance des compresseurs dans un environnement chaud peuvent être raccourcis. En raison de l'indice de viscosité élevé de l'huile PAG, cette huile offre une lubrification suffisante, même à des températures de 95°C.

ADDITIFS

Un paquet d'additifs est presque toujours ajouté à l'huile de base, dans le but suivant:

- Améliorer les propriétés bénéfiques existantes de l'huile de base
- Supprimer les propriétés néfastes de l'huile de base
- Ajouter de nouvelles propriétés

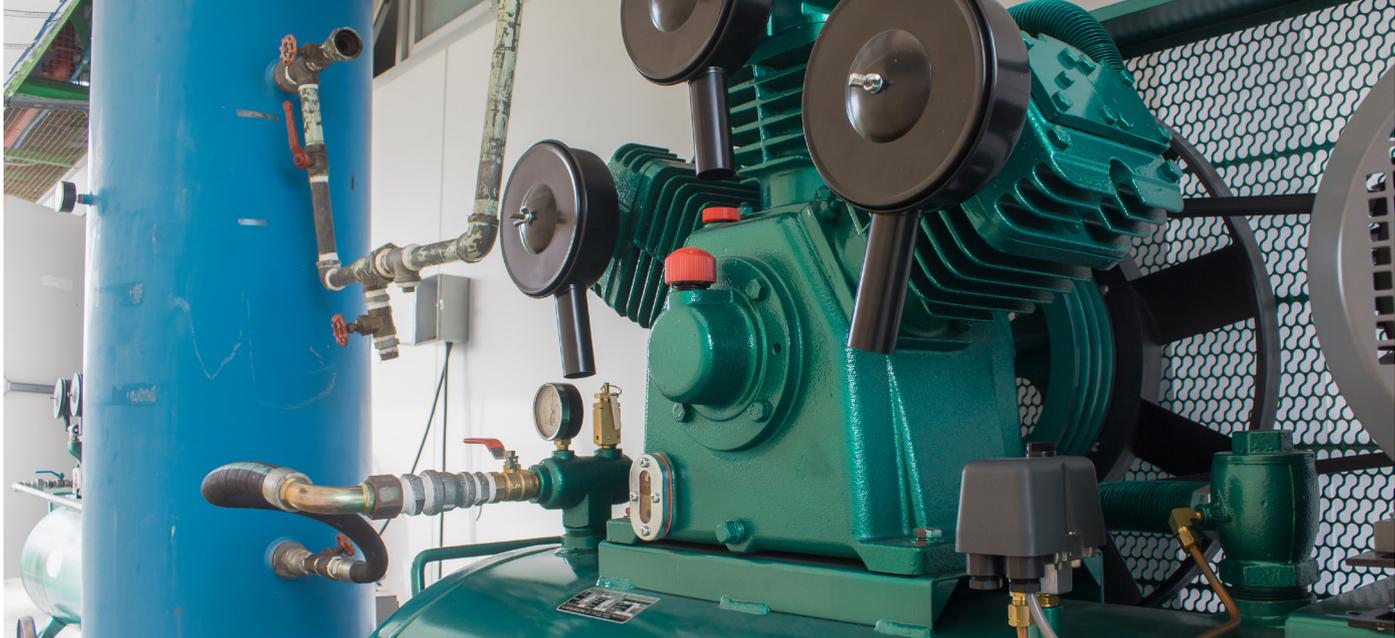
Les huiles pour compresseurs peuvent contenir jusqu'à 5% d'additifs, en particulier les additifs suivants sont utilisés:

ANTIOXYDANTS

Ces additifs décomposent les peroxydes d'hydrogène réactifs et les radicaux libres avant d'initier l'oxydation. Cela ralentit la formation d'acides, de varnish et de boues. La viscosité fortement augmentée, qui est une conséquence typique de l'oxydation, est également évitée. Il existe différents types d'antioxydants.

Les plus courants sont:

- Phénol encombré / entravé
- Amine aromatique
- ZDDP (dialkyl dithiophosphate de zinc)
- sulfonates et phénates (métalliques)



Mavom fournit une large gamme d'huiles pour compresseurs, aussi bien pour des applications dans l'industrie générale que pour des applications dans l'industrie alimentaire

INHIBITEURS DE CORROSION

Les inhibiteurs de rouille sont généralement constitués d'un film polarisé qui adhère à la surface en acier/fer et forme un film hydrofuge. Ces additifs peuvent être à base de dérivés d'acide phosphorique, d'acide succinique, de sulfure de calcium et de phénol ou d'acides gras. Les métaux à base de cuivre ou d'étain sont protégés par des acides neutralisants et recouvrant la surface. On utilise généralement des détergents ou des additifs de chélation qui réagissent avec et inactivent les ions métalliques. Le ZDDP, que nous appelions auparavant un antioxydant, a également un effet anticorrosion secondaire.

DÉSÉMULSIFIANTS

Comme chacun sait, il n'est pas souhaitable d'avoir de l'eau dans l'huile de graissage. Il est donc essentiel d'éliminer toute de l'eau de l'huile le plus rapidement possible. Les désémulsifiants assurent une capacité de séparation d'eau élevée de l'huile et empêchent toute l'eau présente dans l'huile de former une émulsion avec cette huile. La couche d'huile et la couche d'eau sont ainsi séparées l'une de l'autre dans le réservoir et l'eau peut alors être drainée et évacuée du système.

ANTIFOAMS / ANTIMOUSSÉS

Ces additifs sont en suspension dans l'huile et visent à décomposer rapidement la mousse existante en abaissant la tension superficielle de l'huile. Les bulles de mousse disparaissent

aussi rapidement qu'elles se forment, vous n'avez donc pas de mousse nette. Les antimousses sont souvent à base de PDMS (Polydiméthylsiloxane) ou de polymères organiques comme le PMA (Polyméthacrylate).

CONCLUSION

Mavom fournit une large gamme d'huiles pour compresseurs, aussi bien pour des applications dans l'industrie générale que pour des applications dans l'industrie alimentaire. Le but de cet article est de vous donner un aperçu de base des différentes options de lubrification des compresseurs. Cependant, de nombreuses applications nécessitent une approche spécifique, par exemple les systèmes de refroidissement, les pompes à vide, les compresseurs d'oxygène, etc.

BON À SAVOIR:

- Pour chaque 10°C que la température de fonctionnement dépasse 95°C, la durée de vie de l'huile du compresseur est divisée par deux
- En moyenne, un compresseur délivre 120 à 130 L/min avec une pression de sortie de 7 bar
- Avec chaque perte de charge de 0,15 bar, le rendement du compresseur diminue de 1% de la capacité totale.
- Températures typiques de l'air d'échappement pour le refroidissement final:
Compresseurs à vis: 85°C,
Compresseurs à piston à un étage: 177°C,
Compresseurs à piston à deux étages: 121°C.