

FREINS INDUSTRIELS DE GRANDES CAPACITÉS

Une génération de couples de plusieurs millions Nm

Le contrôle de charges dans les applications d'ingénierie les plus exigeantes peut demander des freins à même de générer un couple mesuré en millions de Nm. Tony George, responsable produit chez Twiflex, explique la conception de ces systèmes de freinage gigantesques.

« À l'heure où les marchés sont en quête permanente d'amélioration de l'efficacité et de taux de production accrus, l'augmentation des charges et de la vitesse a des répercussions sur la conception des machines et sur les systèmes de sécurité y afférents, y compris les freins.

Projets miniers

Dans le cas des mines par exemple, les enrouleurs utilisés pour lever les personnes et le matériel à des milliers de mètres peuvent demander des systèmes de freinage d'une puissance de 10 millions de Nm, voire davantage. Ainsi, lors d'un projet récent concernant une mine de cuivre en Zambie, il a fallu trouver une solution de freinage pour l'arrêt d'urgence et le stationnement/maintien d'un enrouleur à doubles tambours soumis à une charge utile de 47,5 tonnes. Twiflex a fourni des pinces (freins à pince) dérivées de son unité VMS3-SPS et dotées d'une surface de garniture supérieure afin de résister aux charges thermiques élevées générées au cours de l'arrêt dynamique. Les freins sont montés sur deux disques d'un diamètre de 6,8 m, pour un couple total de 12,2 MNm.

On retrouve également les plus grandes tailles de freins dans d'autres applications de l'industrie minière : les broyeurs. Ces derniers réduisent la taille des particules de minerai concassé pour le traitement ultérieur et nécessitent des freins pouvant exécuter plusieurs fonctions essentielles : maintenir le broyeur pendant l'entretien, arrêter la rotation en cas de panne de courant et avancer doucement les charges déséquilibrées en position neutre. Les broyeurs à prise directe les plus grands ont un profil de disque autour d'un tambour pouvant dépasser 12 m de diamètre. Dans de telles applications, la configuration standard peut inclure six ou huit des plus grandes pinces VMS-DP, pour des couples supérieurs à 50 MNm.



Les applications d'ingénierie les plus exigeantes peuvent demander des freins pouvant résister à un couple mesuré en millions de newtons mètres.



L'expertise de Twiflex lui permet d'assister ses clients dans leurs projets les plus complexes.

Débrayage hydraulique

Les freins les plus répandus dans les grandes applications présentent une conception à ressort et à débrayage hydraulique et peuvent maintenir la charge en cas de panne de courant ou de perte de pression hydraulique. La force de freinage, l'effort tangentiel agissant sur le disque, générée par chaque pince résulte du pack de ressorts qui crée l'effort de serrage et des garnitures qui génèrent la friction avec le disque. Le couple de freinage total est défini par la force de freinage par pince, le nombre de pinces utilisées et le diamètre du disque.

Par conséquent, les exigences particulières relatives au couple d'une application donnée peuvent généralement être atteintes de différentes manières. La collaboration avec leurs clients est essentielle pour les équipes d'ingénieurs d'applications des fabricants tels que Twiflex afin d'offrir la meilleure solution commerciale. Solution qui répond aux exi-

“ Les freins les plus répandus dans les grandes applications présentent une conception à ressort et à débrayage hydraulique et peuvent maintenir la charge en cas de panne de courant ou de perte de pression hydraulique.

gences techniques de l'application, tout en tenant compte de l'environnement de montage (y compris l'encombrement et les conditions de fonctionnement). Elle prend également en compte l'ensemble du cycle de vie du matériel, dont l'installation, la mise en service, le fonctionnement et l'entretien.

Dans les applications où les freins sont soumis à des cycles élevés, l'actionnement et la rétraction fréquents du frein peuvent jouer sur la durée de vie des ressorts qui génèrent la force de serrage. Dans ces applications, il faut calculer la résistance à la fatigue de ces ressorts selon le fonctionnement prévu du frein, ainsi qu'équilibrer le besoin d'une grande résistance à la fatigue et la taille physique du module de ressort nécessaire.

De même, des températures de fonctionnement extrêmes influenceront le choix des matériaux utilisés pour le frein. Les freins Twiflex sont généralement coulés dans de la fonte ductile qui convient parfaitement à un

freinage dynamique par des températures descendant jusqu'à -20 °C. Si l'application l'exige, la qualité des matériaux basse température permet de concevoir et de fabriquer certains freins pour une utilisation à des températures de fonctionnement descendant jusqu'à -40 °C.

Approche modulaire

Alors que certaines exigences spécifiques d'applications peuvent nécessiter le développement d'une nouvelle conception de pince, la plupart des systèmes de freinage reposent sur des combinaisons de composants modulaires et standard. Cette approche modulaire présente de nombreux avantages pour les utilisateurs : simplification du processus de conception, contrôle des coûts d'achat et garantie de disponibilité des pièces et d'une assistance technique au-delà d'une durée de fonctionnement s'étendant sur plusieurs décennies.

Tous les freins modulaires Twiflex peuvent être montés, réglés et entretenus, y compris le remplacement des garnitures, à l'aide d'outils manuels standard, sans démonter la pince. Le poids de la pince en elle-même empêche souvent tout retrait. Le modèle VMS-DP, par exemple, pèse environ 1.900 kg par frein. Sa conception modulaire signifie toutefois que le retrait de l'ensemble est rarement requis, du fait de la manutention aisée des pièces ou des sous-ensembles.

La conception la plus récente parmi la gamme de freins modulaires de Twiflex est la pince de type VSD. Cette unité remplace la pince éprouvée VS, utilisée dans les applications les plus exigeantes partout dans le monde depuis des années. Le modèle

VSD est basé sur la conception d'un frein plus petit, le VKSD, et vient combler le vide dans la plage de force de freinage entre celui-ci et l'unité VMS plus grande.

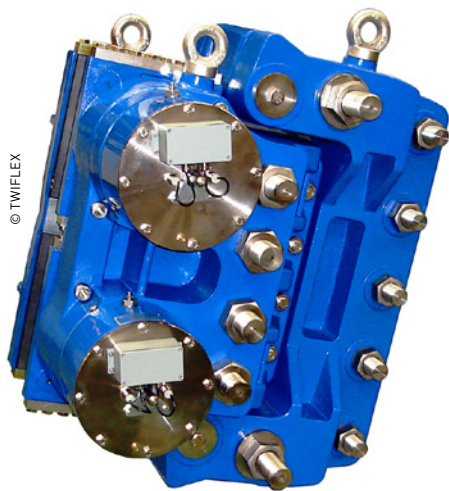
L'unité VSD, qui repose désormais sur une conception de pince séparée à deux modules, peut intrinsèquement convenir à tout disque à partir de 25 mm d'épaisseur. Contrairement au modèle VS, cette unité est également disponible comme frein flottant, à savoir un module à ressort unique et une « moitié réactive » qui, une fois montée sur un support dédié, peut suivre tout décalage axial du disque de frein.

L'unité VSD est également équipée de la fonction « parked-off » développée par Twiflex. La position « parked-off », une fonction unique de maintenance, permet de baisser la pression hydraulique avec les garnitures de frein complètement rétractées alors que, dans le même temps, les ressorts sont librement détendus. Grâce à cette fonction, les freins peuvent être réglés, adaptés ou maintenus en toute sécurité sans plus aucune énergie potentielle dans la pince.

Partenariats

Forte de plus de 70 années d'expérience dans les techniques industrielles de freinage, Twiflex possède l'expertise lui permettant d'assister les clients dans leurs projets les plus grands et les plus complexes. Les ingénieurs d'applications de l'entreprise développent des solutions de freinage intégrales, allant de l'étude à la conception détaillée et au calcul des performances. Une vaste gamme de produits, combinée à d'importantes capacités de fabrication, permettent de fournir des solutions aux applications les plus exigeantes. En outre, en tant que filiale d'Altra Industrial Motion Corp., Twiflex possède l'envergure internationale pour gérer l'installation, la mise en service et la maintenance partout dans le monde.

Les besoins ne cessent de s'accroître. Les mines deviennent plus profondes, par exemple, et les équipements doivent être conçus pour répondre à des volumes toujours plus grands, à des vitesses de production toujours plus élevées. Fournir les forces de freinage plus élevées requises par ces applications pose des défis considérables en matière d'ingénierie. D'où l'intérêt pour les concepteurs d'équipements, de collaborer avec un fabricant disposant d'une longue expérience dans les applications de freinage les plus exigeantes. » ■



Le couple de freinage total est défini par la force de freinage par pince, le nombre de pinces utilisées et le diamètre du disque.