

L'équipe Emerson Service Sévère apporte aux clients du monde entier les solutions Fisher® en matière de vannes de réglage pour les applications service sévères. S'il existe des applications service sévères dans les industries énergétique, chimique, des hydrocarbures ou des pâtes et papiers, leurs spécialistes techniques apportent une solution valable pour aborder les applications critiques relatives au bruit aérodynamique, à la cavitation et aux problèmes de dégazage ainsi qu'au phénomène d'érosion. Veuillez visiter notre site Internet ou prendre contact avec votre bureau commercial local Emerson Process Management pour obtenir davantage d'informations sur l'aide que peut vous apporter l'équipe Emerson Service Sévère.

Dégazage (Outgassing) ou vaporisation (Flashing) – quelle différence ?

Alors que les processus de dégazage et de vaporisation semblent présenter de nombreuses similitudes pour la plupart des ingénieurs des procédés, leur force motrice et leurs effets sur une vanne de réglage sont sensiblement différents. Il convient de parler de vaporisation lorsque la pression d'un fluide descend en-dessous de sa pression d'évaporation (ou tension de vapeur). À ce moment, le fluide passe à l'état gazeux tout en conservant la même composition chimique. La pression d'évaporation varie en fonction de la température du fluide et, en conséquence, la vaporisation varie en fonction de la pression et de la température de ce fluide. Pour que le fluide se vaporise, le transfert thermique doit s'effectuer à partir du liquide au cours du processus et cela demande du temps.

Le dégazage engendre également un mélange liquide-gaz, mais sa force motrice est exclusivement due au fait que la pression du fluide est descendue en-dessous de la pression de saturation d'un gaz dissous dans un liquide. Une fois que la pression du fluide est descendue en-dessous du seuil de saturation, le gaz s'échappe de la solution et présente une composition chimique différente de celle du liquide. La meilleure illustration du phénomène de dégazage est celui d'une bouteille de champagne que l'on ouvre. Immédiatement, la pression à l'intérieur de la bouteille retombe au niveau de la pression atmosphérique qui est inférieure à la pression de saturation du dioxyde de carbone dissous. Le même phénomène se retrouve dans l'utilisation des vannes de réglage. La vaporisation d'un fluide ayant atteint le transfert thermique requis prend un certain temps alors que le phénomène de dégazage ne requiert aucun transfert thermique et survient donc beaucoup plus rapidement. En aval de la vanne, les deux phénomènes peuvent paraître similaires, mais à hauteur du point d'étranglement (ou de réglage), la différence peut être importante et dramatique pour le bon fonctionnement de la vanne et de la boucle de régulation.

La vaporisation est un phénomène correctement appréhendé et le dimensionnement des vannes de régulation pour ces applications est déterminé à partir de calculs s'appliquant à des liquides standards. Le dégazage qui peut survenir



lorsque sont associés liquide et gaz, ne suit pas une courbe thermodynamique spécifique et des dimensionnements et calculs spécifiques des vannes de régulation sont requis pour le traiter. De même, les types de pièces internes (trim) et des technologies de vanne ainsi que les matériaux sélectionnés pour les applications de vaporisation peuvent ne pas être adaptés à des applications de dégazage. De ce fait, comment savoir si les problèmes de votre application sont dues à de la vaporisation ou du dégazage ? Deux indicateurs sont les masses moléculaires du liquide et du gaz provenant de la vanne et la vanne est équipée d'un régulateur de niveau de liquide permettant de lancer un procédé de séparation des phases.

Votre bureau commercial local Emerson ou l'agence locale d'un représentant officiel Emerson peut vous aider et apporter la meilleure solution à vos problèmes de dégazage et de vaporisation.



Severe Service

Vannes de réglage Fisher® pour réduire les dommages causés par la vaporisation

Le phénomène de vaporisation peut engendrer une érosion importante sur la vanne de réglage et sur les conduites adjacentes. Il n'existe aucun coefficient d'érosion, aucune norme industrielle et aucun moyen scientifique de prévoir l'importance des dommages engendrés par un phénomène de vaporisation. Cependant, l'expérience acquise par Emerson sur ce phénomène fait que nous pensons que l'importance des dommages éventuels engendrés par la vaporisation est fonction de nombreux facteurs dont le débit, la vitesse du fluide, la chute de pression, la nature corrosive du fluide, la géométrie de l'installation et les matériaux utilisés pour le corps de la vanne et pour les pièces internes.

La vaporisation ne peut être évitée par une vanne de régulation car ce phénomène est directement engendré par les conditions dans lesquelles se déroulent l'application et par les propriétés du liquide. Cependant, le fait de sélectionner une vanne de régulation spécialement conçue pour la vaporisation peut permettre d'éviter ou de réduire les dommages dus à ce phénomène et ainsi, de prolonger la durée de vie de la vanne. Dans le monde entier, les ingénieurs Emerson sont spécialement formés à la reconnaissance des problèmes engendrés par la vaporisation et les traitent de la manière la plus efficace qui soit.

Lorsqu'un phénomène de vaporisation survient, les vannes de réglage peuvent être sélectionnées de la même façon que pour des fluides érosifs. Emerson propose différents types et options de vannes de régulation parfaitement adaptées aux applications de vaporisation. Emerson propose par exemple des vannes d'angle avec sortie revêtue de matériaux dur, des vannes rotatives à clapet excentré, ou encore des vannes type globe en molybdène chromé avec sortie élargies et pièces internes en matériaux durcis.

Les vannes d'angle Fisher sont conçues pour n'occasionner qu'un seul changement de direction pour le fluide. Cette conception permet d'éviter que l'implosion des gouttelettes de liquide intervienne sur la surface critique des vannes, ce qui n'est pas le cas des vannes globes équipées de pièces du type labyrinthe ou équivalent. Les vannes d'angle Fisher sont disponibles avec un manchon de sortie remplaçable revêtu de matériau dur afin de fournir une protection accrue contre les dommages engendrés par l'érosion. Ce manchon, à usage unique, est généralement constitué d'un matériau durci. C'est un moyen efficace d'éviter que l'implosion des

gouttelettes de liquide intervienne directement sur le corps de la vanne et permet de limiter les dommages occasionnés au corps de la vanne et de prolonger sa durée de vie. Puisque le remplacement du manchon est une opération beaucoup plus économique que le changement du corps de la vanne, les frais d'entretien sont également moindres. Depuis de nombreuses années, les vannes Fisher de type EA ont prouvées leur efficacité en matière d'applications de vaporisation.

Les vannes Fisher type V500 ont un passage direct et ininterrompu qui permet de réduire les dommages éventuels engendrés par l'érosion sur des pièces critiques. Les vannes Fisher V500 sont équipées de pièces internes en matériaux massifs et robustes permettant de supporter le passage de fluides érosifs et de prolonger la durée de vie de la vanne. Le clapet excentré et les bagues de siège sont disponibles dans une large variété de matériaux résistant à l'érosion, incluant le stellite 6 massif, le revêtement en carbure de chrome et en céramique.

Les vannes Fisher type EW sont une autre solution éprouvée dans le domaine des applications de vaporisation. Fisher vous recommande une vanne conçue en acier allié qui contient un supplément de chrome et de molybdène afin d'en accroître la résistance à l'érosion. Les vannes Fisher EW sont équipées d'extrémités de raccordement élargies afin de réduire la vitesse du liquide et d'éliminer, par conséquent les dommages engendrés par la vaporisation. Les pièces internes sont disponibles en plusieurs matériaux durs afin d'éliminer les dommages engendrés par l'érosion.

Quel est le type de vanne le plus parfaitement adapté à votre application ? Les vannes d'angle avec écoulement vers l'aval sont la solution la plus courante et la meilleure dans le domaine des applications de vaporisation. La vanne Fisher type V500 est recommandée pour les installations dans lesquelles les vannes d'angle ne peuvent être installées en raison de problème d'isométrie du piping. La vanne Fisher type EW est la solution idéale pour des chutes de pression inférieures à 400 psig (28 bars). La classe d'étanchéité V est recommandée pour les applications de vaporisation. Lorsque la vanne est en position fermée, avec des fuites plus importantes que la classe V, les dommages engendrés par la vaporisation surviendront en aval du siège de la valve, ce qui peut réduire l'espérance de vie de la vanne et influencer sur les opérations d'installation.



Vannes d'angle Fisher EA



vannes Fisher type V500



vannes Fisher type EW

Vannes de réglage Fisher® pour lutter contre le dégazage

Le dégazage peut engendrer des problèmes sur les vannes de régulation à cause de la soudaine augmentation du débit-volume une fois que le gaz dissout dans le liquide se vaporise. Puisque le gaz comble un espace beaucoup plus important que celui comblé par le liquide, la section d'écoulement doit nécessairement être plus large ou la vitesse de flux augmentera. Une section d'écoulement de taille restreinte peut engendrer un flux de gouttelettes liquides d'une grande vitesse et pouvant éventuellement engendrer une érosion sur toute surface sur laquelle elles s'appliqueraient.

Un autre problème est la déperdition d'énergie à laquelle la vanne et les conduites sont soumises ainsi que les niveaux élevés de vibration éventuels. Un spécialiste en vanne de contrôle doit pouvoir réduire les détériorations. Pour concevoir ou sélectionner les pièces internes (trim) adaptées, l'ingénieur doit connaître la pression et le volume de gaz vaporisés. Les passages internes doivent ensuite être correctement conçus afin de contrôler la vitesse du fluide à travers les pièces internes (trim). Puisque le dégazage n'est pas un processus thermodynamique pouvant être prédit avec exactitude, le fabricant doit prendre en compte cette imprécision en sélectionnant des pièces internes (trim) adaptées. La solution la plus simple et la plus ancienne pour traiter le dégazage est d'utiliser une chute de pression à un seul étage. Une vanne d'angle conçue pour un écoulement en aval, tel que celui de la vanne Fisher type 461 est utilisée avec succès depuis des années. Sa sortie élargie permet de réduire les effets de la vitesse et un divergent dans les conduites en aval peut réduire encore davantage la vitesse du flux. La conception du corps de la vanne d'angle permet un changement de direction en douceur pour le fluide et permet d'éviter une augmentation des perturbations et de l'empêchement direct du fluide sur le clapet et sur la bague de siège.

Diviser la chute de pression en deux étages ou plus peut être une solution alternative. Cependant, lorsque le nombre d'étages augmente, il devient de plus en plus difficile de

prendre en compte les modifications de volume. Certains fabricants tentent de diviser la chute de pression en utilisant une série de réducteurs de débit dans les pièces internes (trim) mais les résultats sont contestables et difficilement justifiables étant donnée l'augmentation de la complexité de l'installation et des coûts qu'elle génère.

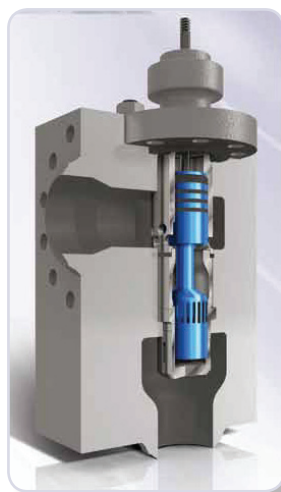
La vanne Fisher type DST-G permet de réduire la chute de pression par le biais d'étages de réduction déterminés. Entre ces étages, il existe des volumes ouverts qui permettent au fluide de se régénérer avant de parvenir sur l'étage suivant, ce qui garantit une vitesse réduite entre les étages. Le dernier étage est une série de fentes verticales sur le pourtour de la pièce interne (trim), le fluide circulant de l'intérieur vers l'extérieur. Ces fentes permettent de diviser le flux total en plus petits volumes et de réduire ainsi la quantité d'énergie libérée par le fluide à chaque passage du flux ainsi que les effets des vibrations et de la vitesse à la sortie. Les passages étroits augmentent également la fréquence du bruit généré ainsi ce dernier ne se transmet pas dans les conduites en aval.

Pour un dégazage moins important, il est pertinent de faire chuter la pression à travers un plus grand nombre d'étages et la vanne Fisher type NotchFlo™ DST utilise une série d'encoches taillées dans le clapet de la vanne pour créer ces étages. Grâce à cette conception, le flux de liquide circule vers le haut à travers la pièce interne (trim) et les encoches taillées dans le clapet, chacune étant un moyen définitif de faire chuter la pression.

Une bonne étanchéité au clapet / siège est une autre caractéristique importante des vannes utilisées pour les applications de dégazage. Toute fuite entre le clapet et le siège générera un dégazage et endommagera rapidement les surfaces du siège. Dans les conceptions à pression par étage décrites ci-dessus, le niveau d'étranglement classe V est standard et toute fuite éventuelle à travers le clapet / siège se fera vitesse réduite.



Vanne Fisher type 461



Vanne Fisher type DST-G



Vanne Fisher type NotchFlo™

Vannes Fisher® DST-G pour applications d'hydrocraquage.

Les raffineries européennes mettent actuellement en place de nouvelles installations d'hydrocraquage afin de faire face à une demande croissante de carburant diesel et de traiter le pétrole brut corrosif plus lourd. L'hydrocraquage est un des processus de raffinage du pétrole les plus polyvalents. À l'endroit où l'hydrocraquage est effectué, le soufre, l'azote et l'oxygène ont presque entièrement disparu et les oléfines sont saturées de telle sorte que le produit final est un mélange de paraffines pures, de naphthalènes et d'hydrocarbures aromatiques. Cette flexibilité offre au processus d'hydrocraquage un rôle particulièrement important puisque les raffineries tentent de relever les défis du climat économique d'aujourd'hui.

Au cours d'un processus d'hydrocraquage traditionnel, la matière première est chauffée et alimente un réacteur contenant un catalyseur dans lequel la réaction chimique s'opère. L'effluent du réacteur est envoyé vers un séparateur chaud dans lequel les produits de conversion subissent un phénomène de vaporisation et s'échappent tandis que les produits lourds non transformés sont considérés comme des résidus liquides chauds. Les vapeurs issues du séparateur chaud alimentent un séparateur froid dans lequel le gaz recyclé est séparé du produit. Le produit est fractionné et le gaz recyclé est renvoyé vers le réacteur via le compresseur de gaz recyclé. ¹

Les vannes de régulation de sortie du séparateur doivent répondre à l'application unique et exigeante de dégazage pouvant engendrer bruit, érosion, vibrations et au collage du clapet dues à la présence du catalyseur. Lorsqu'une vanne de régulation fonctionne dans une plage de pression de 2 000 à 3 000 psid (138 to 207 bars), le mélange de vapeur et de liquide à la sortie peut occasionner de sévères dommages au clapet de la vanne et générer bruit et vibrations.

Le bureau commercial Emerson en Espagne s'est récemment vu attribuer un ensemble de 20 vannes de régulation pour un projet d'hydrocraquage en Europe. En qualité de participant



à ce projet, Emerson fournit des vannes Fisher DST-G avec corps en acier allié et pièces internes en acier durci afin de résister à l'érosion et à une chute de pression de 1800 psid (124 bars) à une température de 608° F (320° C). La vanne DST-G avec sa voie unique de passage de flux et une cage de protection rainurée en aval, résiste aux particules issues du catalyseur et en atténue également le bruit. Les vannes sont sélectionnées d'après la méthode exclusive d'étalonnage «bracketing» Fisher qui prend en compte la quantité de vapeur présente à la sortie de la vanne et estime l'espace nécessaire en aval pour recevoir en l'expansion volumique. Le démarrage de l'installation est prévu pour mi-2011.

¹ Robert A. Meyers, Handbook of Petroleum Refining Processes, troisième édition.

Le Journal Service Sévère est une publication trimestrielle paraissant sous l'égide de l'équipe service sévère Fisher et diffusé par e-mail. Pour y souscrire, rendez-vous le site Internet www.FisherSevereService.com.

Les marques Fisher et NotchFlo sont la propriété d'une des sociétés faisant partie d'Emerson Process Management, département commercial d'Emerson Electric Co. Emerson Process Management, Emerson et le logo Emerson sont les marques déposées et de services d'Emerson Electric Co. Toutes les autres marques restent la propriété de leurs détenteurs respectifs. MX87 (H:)

© 2011 Fisher Controls International LLC. Tous droits réservés.

