



La vanne à glissières économiseur dans les systèmes de vapeur



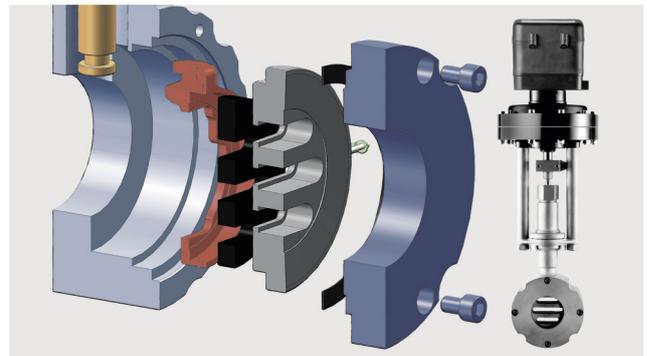
Une régulation très dynamique réduit la consommation de vapeur jusqu'à 30 %

Rapport d'application de Dr. Rainer Lange et Peter Stein

La qualité de régulation réalisable dans une installation de vapeur dépend fortement de la dynamique de l'ensemble formé par la vanne de régulation, le moteur et le régulateur. Les paramètres techniques de régulation influant sur le comportement dynamique sont bien supérieurs sur les vannes à glissières que sur les vannes de régulation classiques. Le très haut niveau dynamique qui en résulte améliore non seulement la qualité de la régulation mais garantit aussi des boucles de régulation dont les temps de réaction sont très courts. Cet atout s'est avéré être le facteur décisif permettant d'obtenir des économies de vapeur allant jusqu'à 30 %. Selon d'actuelles comparaisons réalisées par des exploitants d'installations de vapeur, il est possible d'atteindre ces économies en remplaçant simplement une vanne de régulation classique par une vanne de régulation à glissières.

Les conditions premières permettant d'assurer à une vanne de régulation des temps de réaction très courts sont de petits déplacements et de petits volumes d'air s'en suivant par conséquent des forces d'entraînement minimales. La vanne à glissières réunit toutes ces qualités. Deux disques perforés de trous oblongs coulissent ici l'un sur l'autre perpendiculairement au sens d'écoulement. La vanne à glissières ferme ainsi hermétiquement sans siège métallique. La course typique entre la position ouverte et la position fermée est d'à peine 6 à 9 mm. Un des atouts majeurs qui résulte de ce principe de fonctionnement est la faible force d'entraînement requise pour les déplacements de régulation.

Cette force d'entraînement F se définit pour la vanne à glissières en calculant le coefficient de frottement μ du couple glissières, de la surface des fentes A_{fente} soumise à l'écoulement et de la pression différentielle Δp avec $F1 = \mu A_{\text{fente}} \Delta p$. Le besoin de force pour une vanne à siège prise pour comparaison se calcule avec $F2 = A_{\text{siège}} \Delta p$. Le rapport entre ces deux forces qui en résulte mathématiquement est $F1 / F2 = \mu A_{\text{fente}} / A_{\text{siège}} = 0,1$ pour des vannes de valeur K_{vs} identique et sous même pression différentielle. La vanne à glissières ne nécessite donc qu'un dixième de la force d'entraînement requise pour une vanne à siège sous les mêmes conditions de procédé. En conséquence directe, les vannes à glissières ont bien sûr besoin d'un servomoteur qui est aussi plus léger et plus compact.



La haute qualité de régulation des vannes à glissières assure des boucles de régulation à temps de réactions très courts. Cet atout s'est avéré être le facteur décisif permettant d'obtenir des économies de vapeur allant jusqu'à 30 %.

Une dynamique de régulation de haut niveau

La dynamique d'une vanne de régulation peut se juger par l'analyse de sa réponse en fréquence. Une étude expérimentale a été réalisée dans ce sens (p. ex. voir [1] pour différents systèmes de vannes de régulation). Il peut être ici conclu en résumé que l'utilisation de vannes à glissières dans un circuit de régulation entraîne des amplifications critiques plus élevées. Ceci autorise donc un réglage plus „agressif“ du régulateur du processus et réduit aussi au démarrage, lors d'une modification de consigne, le dépassement de cette valeur de consigne, celle-ci étant de plus atteinte encore plus rapidement.

Il doit donc être possible d'obtenir, selon l'installation et le processus en question, des potentiels d'économie supplémentaires en remplaçant seulement une vanne à siège par une vanne à glissières. Ainsi par exemple, les volumes de vapeur qui sont gaspillés pour alimenter le système lors d'un dépassement de valeur sont moins importants. Les chiffres obtenus par les exploitants de différents systèmes de vapeur démontrent la rentabilité qu'il est ici possible d'atteindre.

Le producteur de tabac chinois Hongta Tobacco diminue sa consommation de vapeur de 30 %

Dans les trois lignes de production du producteur de tabac Chinois Hongta Tobacco le tabac est conditionné sous différentes températures. La précision du réglage des températures à 60, 65 ou 70 °C joue un rôle essentiel pour la qualité de la production. Jusqu'à présent, Hongta Tobacco nécessitait à cet effet jusqu'à 990 kg/h de vapeur en fonction de la température requise. Dans cette installation de vapeur, l'exploitant a sans rien modifier d'autre, remplacé les vannes à siège traditionnelles par des vannes à glissières. Le réglage de la température a ensuite été réajusté et la nouvelle consommation de vapeur mesurée a donné les résultats significatifs suivants. La consommation de vapeur a ainsi baissé :

- dans la ligne de production à 60°C de 200 kg/h soit 36 %,
- dans la ligne de production à 65°C de 200 kg/h soit 25 % et
- dans la ligne de production à 70°C de 150 kg/h soit 17 %.

L'investissement dans les vannes à glissières était donc amorti en quelques mois.

Le producteur d'huile de palme Palmaju Edible Oil économise 5 tonnes de vapeur par jour

Outre les avantages qu'elles apportent aux systèmes, les vannes à glissières peuvent aussi facilement s'automatiser. L'exploitant d'une installation d'huile de palme Palmaju Edible Oil, à Johor en Malaisie témoigne des potentiels en économie réalisables par l'utilisation d'une vanne à glissières intégrant un positionneur intelligent. En remplaçant un régulateur de pression automateur commandé par le fluide par une petite vanne à glissières de diamètre nominal DN32 avec positionneur numérique, Palmaju Edible Oil a été en mesure de réduire sa consommation en vapeur de 5 tonnes par jour. En se basant sur les coûts de production d'énergie en Malaisie, le potentiel d'économie que représente cette seule vanne pour cet exploitant se calcule à plus de 25.000 euros par an.

Avec régulateur de processus intégré

Le positionneur 8049 utilisé ici intègre en option un régulateur de processus qui gère les tâches de régulation locales. Cette variante du positionneur avec régulateur IPC remplit à la fois la fonction d'un positionneur et d'un régulateur de processus. Il est ainsi possible de monter très facilement sans gros travaux d'installation des boucles de régulation locales telles qu'ils s'en présentent souvent dans les systèmes de vapeur.

Le capteur de la principale variable du procédé de régulation (un capteur de pression suffit pour le maintien de la pression) est directement relié au régulateur situé sur la vanne, les réglages requis se font sur place via un clavier avec écran ou à travers le logiciel de configuration «DeviceConfig». Le positionneur numérique qui commande la vanne à glissières voit son investissement amorti en quelques semaines en raison de la haute qualité de régulation qu'il garantit, en particulier dans les systèmes de vapeur. Le besoin en installation et câblage étant minime, le passage de vannes manuelles à des vannes automatisées s'effectue sans aucun problème.



Le producteur d'huile de palme Palmaju Edible Oil économise à l'aide des vannes à glissières 5 tonnes de vapeur par jour.

Une usure réduite grâce à une course réduite

Selon le principe de la vanne à glissières avec une étanchéité réalisée par les deux surfaces des disques dans l'étrangleur, la pression exercée par le fluide contre le disque d'étanchéité mobile participe à la fonction d'étanchéité de la vanne. Ce principe de fonctionnement assure un effet d'auto-rodage du disque d'étanchéité mobile. Cette étanchéité par surfaces est ainsi bien plus efficace et les fuites sont inférieures à 0,0001 % de la valeur K_{vs} .

De plus, les disques perforés de trous oblongs qui couissent l'un sur l'autre sont peu soumis à l'usure et ces vannes assurent à la fois une longue durée de vie et une étanchéité durable aussi sous de fortes contraintes comme celles exercées sur les systèmes de vapeur. Il est proposé en option des disques coulissants en carbone afin de garantir même pour les très hautes températures une étanchéité excellente avec une association de matériaux durs et souples. La très courte course est également un facteur de longévité : en étant courts, les courses d'actionnement et temps de commutation ménagent la garniture et l'entraînement. Ces derniers sont soumis sur la vanne à glissières à de bien plus faibles charges. De nombreuses vannes à glissières ne montrent aucun signe d'usure ni sur la membrane de l'actionneur, ni sur la zone de la garniture. Les vannes à glissières sont très compactes et maniables et s'intègrent facilement entre deux brides, une vanne DN 150 pèse servomoteur compris, à peine 15 kg. Leur montage et leur démontage peuvent ainsi être effectués par une seule personne et de même pour les travaux de maintenance. Les vannes à glissières sont fabriquées dans les tailles allant de DN 15 à DN 250 pour des pressions allant jusqu'à PN 160 et des températures de fluides comprises entre - 200 °C et max. 530 °C).

Bibliographie : [1] Lange, R. : Dynamisches Verhalten von Stellventilen, Industriearmaturen Jahrgang 8, Heft 2, Vulkan-Verlag Essen, 2000

Contact:

Schubert & Salzer Control Systems GmbH

Bunsenstr. 38, 85053 Ingolstadt, Allemagne

Tél: +49 (0) 841 96 54-0 · Fax: +49 (0) 841 96 54-590

info.cs@schubert-salzer.com | www.schubert-salzer.com