

Processus: inspection des circuits de vapeur

Note d'application

Selon le département de l'Énergie américain, plus de 45 % du carburant brûlé par les fabricants américains sont utilisés pour produire de la vapeur. « La vapeur sert à chauffer les matériaux bruts et à traiter les produits semi-finis. C'est également une source

d'énergie pour l'équipement, ainsi que pour la production de chaleur et d'électricité. La vapeur n'est toutefois pas gratuite. Des milliards d'euros sont dépensés chaque année pour alimenter les chaudières qui produisent la vapeur. »

En général, la vapeur est un conducteur d'énergie calorifique efficace, car la quantité de chaleur latente nécessaire pour produire de la vapeur à partir d'eau est assez importante et la vapeur se déplace facilement dans des systèmes de tuyauterie pressurisés qui peuvent fournir cette énergie à un prix abordable. Lorsque la vapeur arrive à son point d'utilisation et évacue sa chaleur latente dans l'environnement ou dans un

processus, elle se condense en eau. Celle-ci doit retourner à la chaudière pour être reconvertie en vapeur. Plusieurs technologies de contrôle permettent de surveiller les circuits de vapeur, afin de déterminer s'ils fonctionnent correctement. Parmi ces technologies, l'on trouve la thermographie infrarouge, qui permet à des techniciens d'utiliser des caméras infrarouges pour capturer des images en deux dimensions des températures de surface d'équipement et de structures. Les thermogrammes de circuits de vapeur révèlent les températures comparées des composants du circuit de vapeur et indiquent ainsi l'efficacité avec laquelle fonctionnent ces éléments.

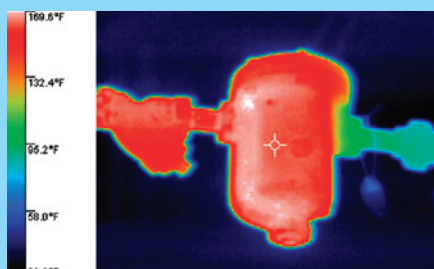
Que contrôler ?

L'utilisation d'inspections infrarouges et thermiques combinées augmente considérablement le taux de détection de problèmes dans les circuits de vapeur. Vérifiez tous les purgeurs de vapeur et les conduites de transmission de vapeur, y compris les conduites souterraines. Analysez aussi les échangeurs thermiques, les chaudières et les équipements qui

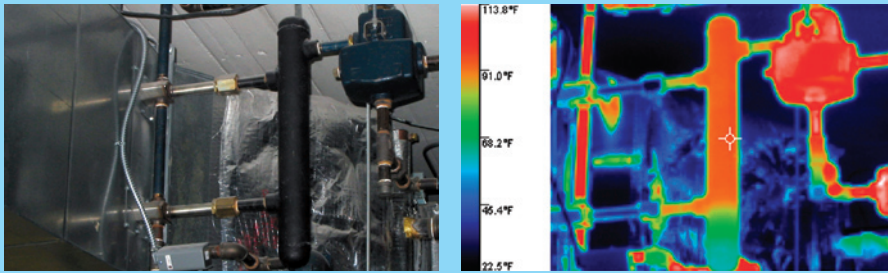
utilisent de la vapeur. Bref, examinez toutes les parties du circuit de vapeur au moyen d'une caméra infrarouge.

Que rechercher ?

Les purgeurs de vapeur sont des soupapes conçues pour évacuer la condensation ainsi que l'air du circuit. Durant les inspections, utilisez à la fois les tests thermiques et par ultrasons pour identifier les purgeurs de vapeur défectueux et pour savoir s'ils étaient ouverts ou fermés au moment de la défaillance. En général, si un thermogramme montre une température d'entrée élevée et une température de sortie basse (< 100 °C), cela indique que le purgeur fonctionne correctement. Si la température d'entrée est beaucoup plus basse que la température du système, cela signifie que la vapeur n'arrive pas au purgeur. Cherchez le problème en amont (une soupape fermée, un blocage de tuyau, etc.) Si les températures d'entrée et de sortie sont égales, cela signifie que le purgeur était ouvert lors de la défaillance et qu'il chasse la vapeur dans la ligne de condensation. Cela n'empêche pas le circuit de fonctionner, mais la perte d'énergie est importante. De faibles températures d'entrée et de sortie indiquent que le purgeur était fermé au moment de la défaillance et que la condensation remplit le purgeur et la ligne d'entrée. Utilisez également votre caméra infrarouge pendant le fonctionnement de votre circuit de vapeur pour analyser : **les conduites de transmission de vapeur** afin d'y repérer les blocages éventuels, y compris les soupapes fermées, ainsi que les



En mode de fonctionnement correct, comme dans cet exemple, les thermogrammes du purgeur de vapeur doivent révéler une variation soudaine de la température.



En mode de fonctionnement correct, comme dans cet exemple, les thermogrammes du purgeur de vapeur doivent révéler une variation soudaine de la température.

conduites de vapeur souterraines pour y repérer toute fuite ; **les échangeurs thermiques** pour y repérer des blocages ; **les chaudières**, en particulier leurs matériaux réfractaires et leur isolement ; **les équipements qui utilisent de la vapeur** pour y repérer toute anomalie et **les réparations récentes** pour vérifier qu'elles ont bien été réalisées.

Pensez à créer un itinéraire d'inspection régulier qui comprenne tous les éléments importants du circuit de vapeur de votre installation, afin que tous les purgeurs soient inspectés au moins une fois par an. Les purgeurs plus grands ou plus importants doivent être inspectés plus souvent, car le risque potentiel de perte est plus élevé. À la longue, ce processus vous permettra de déterminer si un point chaud ou relativement froid est inhabituel ou non, et de vérifier le bon déroulement des réparations.

Que signifie une « alerte rouge » ?

La vapeur est très chaude et se transmet souvent à haute pression. Toute situation

présentant un risque de sécurité doit donc faire l'objet de réparations prioritaires. Ensuite, il convient de traiter les problèmes qui affectent la production.

Quel est le coût potentiel d'une panne ?

Le coût d'une opération qui perd complètement son circuit de vapeur varie d'un secteur à l'autre. Les secteurs qui utilisent le plus de vapeur sont les industries chimiques, alimentaires, pharmaceutiques et des boissons. Le coût horaire d'un arrêt pour ces secteurs est estimé entre 700 000 € et 1 100 000 €. Envisageons le problème sous un autre angle : dans un circuit de vapeur de 7 bars, la défaillance d'un purgeur de taille moyenne ouvert entraînera une perte d'environ 3 000 € par an.

Si aucun entretien des purgeurs de vapeur n'a été effectué dans vos installations depuis 3 à 5 ans, attendez-vous à ce que 15 % à 30 % de vos purgeurs connaissent une défaillance. Si votre circuit comporte 60 purgeurs moyens, les pertes dues aux fuites se situeront probablement entre 27 000 € et 54 000 € par an.

Actions de suivi

Les principales techniques de contrôle des performances des purgeurs de vapeur s'attardent sur l'aspect visuel, le son et la température. Vous réduirez probablement les pertes de vapeur de 50 % à 70 % en instaurant un programme d'inspection annuelle avec tests infrarouges des purgeurs de vapeur et de l'équipement associé.

Dans un programme de gestion de circuits de vapeur, il est recommandé d'établir des priorités de réparation basées sur la sécurité, la perte de vapeur/d'énergie et la perte potentielle de productivité et de qualité. Lorsque vous découvrez un problème à l'aide d'une caméra infrarouge, utilisez le logiciel fourni avec la caméra pour établir un rapport, dans lequel vous incluez un thermogramme et une image numérique de l'équipement. C'est la meilleure façon de transmettre les problèmes identifiés et de suggérer des réparations.

Fluke. *Soyez à la pointe du progrès avec Fluke.*

Fluke France S.A.S.

Paris Nord II
69, rue de la Belle Etoile-Bât.D
B.P. 50236 Roissy en France
95956 ROISSY CDG CEDEX

Téléphone: (01) 48 17 37 30
Fax: (01) 48 17 37 30
E-mail: info@fr.fluke.nl

Web: www.fluke.fr

N.V. Fluke Belgium S.A.

Langveld Park – Unit 5
P. Basteleusstraat 2-4-6
1600 St. Pieters-Leeuw

Tel. 02/40 22 100
Fax. 02/40 22 101
E-mail: info@fluke.be

Web: www.fluke.be

Fluke (Switzerland) GmbH

Industrial Division
Grindelstrasse 5
8304 Wallisellen

Tel: 044 580 75 00
Fax: 044 580 75 01
E-mail: info@ch.fluke.nl

Web: www.fluke.ch

Conseil pour le rapport :

Dans le formulaire de rapport, prévoyez une inspection complémentaire, en laissant un espace vierge intitulé « Thermogramme de suivi » ou en précisant directement la date de l'inspection. Planifiez votre travail de manière à pouvoir effectuer une inspection complémentaire rapidement après les réparations. Certains thermographes réservent le dernier vendredi du mois à ce travail, ce qui leur laisse non seulement l'occasion de valider la réparation, mais aussi d'entretenir de bonnes relations avec l'équipe qui a effectué les réparations. Plus important, cela permet d'identifier la cause du problème et peut-être même de voir les composants endommagés. Ces processus seront essentiels dans votre carrière de thermographe.