

10 tendances du traitement thermique

11 mars 2016, 01:00

La conférence Paris climat (COP 21) a défini une politique environnementale claire pour les années à venir. Mais comment l'industrie, les secteurs énergivores et polluants en particulier, va-t-elle y réagir ? Le secteur du traitement thermique en est un. Même si c'est moins que les secteurs de l'énergie, chimiques et pétrochimiques, cette branche de l'industrie contribue pour une part importante au niveau de pollution. Nous vous donnons ici dix tendances générales pour les années à venir, dont certaines peuvent contribuer positivement aux objectifs pour l'environnement et l'énergie.

Tendance n°1 : diminuer la pollution par une réduction des fumées

Il est clair que les fours conventionnels chauffés au gaz polluent davantage que les fours électriques. Surtout dans le cas de procédés conventionnels de cémentation, on peut sensiblement réduire l'alimentation en gaz endothermique et de cémentation en utilisant des *procédés* modernes *sous vide* (cémentation à basse pression). Ces derniers utilisent un minimum de gaz de trempe et sont ainsi plus écologiques que les procédés conventionnels avec lesquels la plus grande partie des gaz de trempe sont brûlés. Les procédés *sous vide* peuvent en outre être combinés avec la trempe *au gaz à haute pression* comme alternative à la *trempe classique dans l'huile* (voir plus loin).

Tendance n°2 : des brûleurs basse consommation et des sources d'énergie alternatives

Quand on utilise quand même des fours chauffés au gaz, il est intéressant d'adopter des brûleurs basse consommation équipés de *systèmes de récupération de la chaleur*, etc. Au lieu de brûleurs au gaz, on peut aussi utiliser des sources d'énergie alternatives comme le chauffage par induction ou même par laser. Nous pensons ici surtout à la trempe superficielle, mais aussi à des systèmes pour la trempe massive qui utilisent avec succès l'*induction*, par exemple pour le traitement thermique du fil d'acier. Les nouveaux systèmes de chauffage basés sur les *micro-ondes*, le *plasma*, le *laser* et l'*infrarouge* vont certainement gagner en importance à l'avenir.



(Cliquez pour agrandir)

Disposition d'une installation moderne de cémentation à basse pression « multichambre » avec

Tendance n°3 : augmenter l'automatisation et l'informatisation pour améliorer la commande du procédé et réduire les pertes

La commande du procédé est aussi importante avec le traitement thermique. Son amélioration ne peut que conduire à une utilisation plus efficace des sources d'énergie. Une mesure correcte de la température et de l'atmosphère du four est p.ex. d'une importance vitale pour le résultat. Cela peut conduire à des économies de combustible et de gaz de traitement. *L'informatisation* accrue du procédé peut également contribuer à un meilleur contrôle et à une qualité accrue.

Tendance n°4 : des capteurs optimaux pour le contrôle du procédé

Cette tendance rejoint la précédente, car le contrôle de procédé se fait avec des capteurs spéciaux. L'utilisation de *nouveaux capteurs* et leur optimisation contribueront indubitablement à améliorer l'efficacité et à réduire la consommation d'énergie.

Tendance n°5 : viser le zéro déchet par une meilleure gestion de la qualité des procédés et des produits

Avec tout procédé de production, on est confronté à des déchets dus aux divergences et non-conformités. Une gestion de la qualité et un *contrôle du procédé* poussés permettent cependant de réduire fortement les pertes dues aux rebuts et à éliminer l'influence des facteurs humains.

Tendance n°6 : utilisation de fluides de trempe alternatifs

Pour la trempe de l'acier, on utilise des fluides comme l'huile minérale ou des solutions polymères. On tend actuellement à remplacer les huiles minérales classiques par des *huiles végétales* ayant des caractéristiques de refroidissement similaires. Les solutions polymères aqueuses sont aussi plus écologiques que l'huile, car elles peuvent plus facilement être retraitées. Dans ce secteur, on étudie aussi le recours à la *nanotechnologie*.

Tendance n°7 : remplacement des procédés thermochimiques conventionnels par de nouveaux procédés plus efficaces

La recherche de procédés de traitement thermique efficaces nous conduit à des procédés moins utilisés mais qui existent depuis déjà un certain temps. Pour la cémentation, la *carbonituration* est une alternative intéressante car la température de traitement et la durée du procédé sont réduites, ce qui permet de diminuer la consommation d'énergie. Pour la nitruration, le procédé « *zero-flow* » de Seco-Warwick et la *nitruration plasma* constituent des alternatives intéressantes à la nitruration conventionnelle au gaz. Pour une trempe massive, on peut recourir à la *trempe cryogénique* (DCT)

pour favoriser la transformation martensitique et réduire les tensions internes après le revenu. On peut obtenir le même effet lors de la trempe de l'acier en appliquant un *champ électromagnétique* intense. Les deux procédés suscitent actuellement un intérêt croissant et font l'objet d'études approfondies.

Tendance n°8 : optimiser le traitement thermique des produits imprimés et/ou frittés

Le marché des composants *frittés et imprimés* va augmenter au cours des prochaines années et cela vaut aussi pour les pièces qui doivent être trempées. Cela pose de nouveaux défis aux ateliers de trempe. Des pièces complexes à parois minces sont en effet plus fragiles et, en outre, la porosité peut provoquer des fissures.

Tendance n°9 : améliorer l'isolation du four

On peut encore améliorer l'isolation et l'étanchéité des fours en utilisant de nouveaux matériaux. L'utilisation de nouveaux *matériaux sans amiante* comme les fibres de céramiques pour la construction des fours aura un effet positif sur la réduction des pertes énergétiques.

Tendance n°10 : concurrence accrue de l'Asie dans la construction des fours et potentiel de croissance pour le traitement thermique dans les pays en développement

Il s'agit d'une tendance générale aussi perceptible dans d'autres secteurs. Alors que les industries traditionnelles se trouvaient principalement en Europe de l'Ouest, elles sont de plus en plus localisées dans les pays en développement. Il en va de même pour la construction des fours, du fait que la qualité des produits ne cesse de progresser et qu'on utilise des techniques et des matériaux plus modernes à des conditions économiques intéressantes.

En matière de procédés alternatifs, Sirris a déjà réalisés plusieurs projets, comme la trempe au laser, le réchauffement par induction, la nitruration plasma et la réfrigération après la trempe. Cette année, le traitement thermique des matériaux imprimés 3D sont à l'agenda.

Cet article a été rédigé avec le soutien de l'Agentschap Innoveren en Ondernemen, projet InnovoM.

Sources

- Ten New Trends in Heat Treatment Industry - A Global Prospective, Heat Treat 2015: Proceedings of the 28th ASM Heat Treating Society Conference (October 20–22, 2015, Detroit, Michigan, USA)
- Review on Recent Trends & Optimisation in Heat Treatment, IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE) e-ISSN: 2278-1684,p-ISSN: 2320-334X, Volume 11, Issue 3 Ver. VI (May- Jun. 2014), PP 52-58 www.iosrjournals.org

Auteurs