

## Nettoyage rapide et fiable avec un lit fluidisé

### Système de nettoyage thermique à haute capacité

**SURFACE**  
CAMPUS

**i** Arena Comet  
Anne-Marie Huysegoms



Figure 1. Conceptual Design of the lab-scale Fluidized Bed Heat-Cleaning System  
Exhaust gas • Recycled particle

Les industries dépendent fortement de leurs machines de production, les bénéfices étant également soumis à l'efficacité de leurs équipements de production. La durée de vie et le bon fonctionnement des machines dépendent de nombreux facteurs, y compris un nettoyage efficace des pièces. Les composants rotatifs nécessitent des lubrifiants, mais en raison des conditions du processus, les graisses et les huiles peuvent également pénétrer dans d'autres parties de la machine, les contaminant ainsi. Le nettoyage minutieux des pièces et des raccords dans la chaîne de production a donc un impact important sur la durée de vie et l'efficacité des machines industrielles et sur la prévention des défauts.

Les méthodes chimiques ont perdu de leur intérêt en raison des effets négatifs sur les personnes et l'environnement. Il n'est pas économiquement faisable d'éliminer de grandes quantités de contamination organique avec des produits chimiques, où la quantité de déchets chimiques est considérable. De plus, de nombreux plastiques et polymères ne sont pas facilement solubles dans les produits chimiques ou les solvants.

### NETTOYAGE THERMIQUE

Le nettoyage thermique au lit fluidisé est intéressant pour le nettoyage de grandes quantités ou le nettoyage de pièces présentant une forte charge de pollution organique (industrie de la peinture et du revêtement). D'autre part, le lit fluidisé est une méthode sûre pour le nettoyage des pièces coûteuses et critiques qui peuvent causer des problèmes dans la chaîne de production ou affecter la qualité du produit final.

La température de nettoyage du lit fluidisé se situe entre 300 °C et 550 °C, en fonction du type et de la quantité de matière organique à éliminer. La fluidisation est le principe selon lequel les particules inertes (sable de silicium) sont mises en mouvement en augmentant le débit d'air. Avec le débit d'air correct, le lit est fluidisé et présente les propriétés d'un liquide, avec un excellent transfert de chaleur, ce qui permet d'obtenir une efficacité de nettoyage élevée. La chambre de post-combustion située directement au-dessus du lit est utilisée pour brûler les fumées et les gaz organiques combustibles issus du processus de nettoyage. Une alternative au nettoyage de ces gaz, tels que les épurateurs et les

oxydants thermiques, est coûteuse et peut influencer de manière significative l'aspect économique.

La conception du lit fluidisé repose sur un processus de nettoyage avec contact direct entre le gaz et les solides afin de favoriser les réactions chimiques et les processus physiques. Les particules fluidisantes doivent être inertes, donc ne réagissent pas chimiquement avec les substances organiques des pièces nettoyées. Le sable de silicium ne fonctionne donc que comme fluide caloporteur de l'air chaud fluidifiant vers les composants en suspension dans le réacteur. La vitesse minimale de fluidisation et la température requises pour un processus efficace dépendent de la forme et de la taille du réacteur, ainsi que du type de contamination et de la concentration sur les pièces à nettoyer.

L'air chaud est fourni par le distributeur, alimenté par un ventilateur ou un compresseur. D'autres composants importants d'un lit fluidisé sont: le cyclone pour la séparation des particules entraînées par les gaz d'échappement; le panier pour charger les pièces; le ventilateur et le compresseur nécessaires pour pomper les gaz; l'instrumentation intégrée (thermocouples, manomètres, débitmètres, etc.). Un post-brûleur et un filtre en céramique peuvent être installés pour le post-traitement des gaz issus du processus de nettoyage.

En d'autres termes, la conception d'un système à lit fluidisé doit être basée sur la capacité, la fiabilité, la sécurité, les émissions et le respect des critères économiques.

### CONCLUSION

Le nettoyage thermique avec un lit fluidisé est une méthode appropriée pour éliminer les contaminants organiques importants des pièces métalliques. Tant l'aspect économique que la gestion de l'aspect environnemental sont les deux plus grands défis lors de la conception d'un système de lit fluidisé efficace, adapté aux applications industrielles.