



Lutte contre les émissions de styrène dans la production de composites polyester

12 septembre 2023, 11:37

Linde De Vriese

Solutions innovantes pour un avenir plus propre

Les composites polyester sont devenus incontournables dans diverses industries, de l'aérospatiale à l'automobile, en raison de leur rapport résistance/poids, de leur polyvalence et de leur rentabilité remarquables. Mais le processus de production des composites polyester comporte des défis environnementaux. Une préoccupation importante est l'émission de styrène, un composé organique volatil (COV) couramment utilisé dans le processus de fabrication des composites. Dans cet article, nous étudions le problème des émissions de styrène par la production de composites polyester et explorons des solutions potentielles pour atténuer son impact environnemental.

Le styrène, un ingrédient essentiel aux risques importants

Le styrène, un ingrédient essentiel de la formulation des résines polyester insaturées, joue un rôle crucial dans l'amélioration des propriétés mécaniques des composites. Il contribue au processus de durcissement en réticulant les chaînes de polymères, ce qui accroît la résistance et la rigidité du matériau. Mais l'utilisation du styrène a un coût. Pendant la phase de durcissement du composite, du styrène n'ayant pas réagi peut être rejeté dans l'atmosphère, et créer des risques potentiels pour la santé humaine et l'environnement.

Lorsqu'il est rejeté dans l'atmosphère, le styrène peut subir des réactions qui contribuent à la formation d'ozone troposphérique et de smog, ce qui a des effets néfastes sur la santé respiratoire et les écosystèmes. Une exposition prolongée au styrène a été liée à divers problèmes de santé, notamment une irritation respiratoire, une irritation des yeux et de la peau et même une cancérogénicité potentielle. Par conséquent, trouver des moyens de minimiser les émissions de styrène est crucial pour la durabilité environnementale et le bien-être humain.

Solutions possibles

Traiter le problème des émissions de styrène nécessite une approche multidimensionnelle qui englobe l'innovation technologique, l'optimisation des processus et l'adoption de matériaux de remplacement. Voici des solutions possibles :

- **Optimisation des méthodes de ventilation** : Repenser la gestion du flux d'air pour éviter de mélanger l'air contaminé et l'air pur, des modifications simples des cabines de pulvérisation et l'ajout d'enceintes peuvent impacter significativement les émissions de styrène. Une réduction de la température du lieu de travail pour minimiser l'évaporation et une utilisation étendue des équipements de protection individuelle (tels que des respirateurs alimentés en air) est un moyen simple mais très efficace de lutter contre l'exposition au styrène.
- **Techniques de moulage fermé** : Les techniques traditionnelles de moulage ouvert de la production de composites ont tendance à libérer plus de styrène dans l'environnement. Les procédés de moulage fermé, tels que l'infusion de résine et le moulage par transfert de résine assisté par vide (VARTM, vacuum-assisted resin transfer moulding), sont plus efficaces pour piéger les émissions de styrène, ce qui réduit considérablement leur production.
- **Résines à faible teneur en styrène ou sans styrène** : Les efforts de la recherche et du développement sont orientés sur la création de résines de remplacement contenant des niveaux réduits de styrène ou totalement exemptes de styrène. Il n'existe pas de résine de remplacement 1 pour 1 avec les mêmes performances et le même prix, l'application détermine donc quelle résine sans styrène est la plus appropriée. Dans la recherche de la résine idéale sans styrène, envisager d'autres méthodes de procédés peut également être intéressant. Par exemple, le rayonnement ultraviolet est une technique prometteuse qui permet un traitement sans aucune émission de styrène.
- **Technologies de captage et de réduction des émissions** : L'emploi de systèmes de captage des émissions, tels que des épurateurs et des filtres, peut capter et traiter les émissions de styrène avant leur rejet dans l'atmosphère. Cette approche évite la dispersion directe des polluants et réduit les impacts environnementaux.
- **Conformité réglementaire et normes de l'industrie** : Les gouvernements et les organisations industrielles jouent un rôle crucial dans le pilotage des changements. Des réglementations strictes sur les émissions de styrène peuvent encourager les entreprises à adopter des méthodes de production plus propres et à investir dans la recherche de remplacements durables.

Conclusion

Le problème des émissions de styrène pendant la production de composites polyester est un défi qui requiert attention et innovation. Bien que le styrène joue un rôle essentiel dans l'amélioration des propriétés mécaniques des composites, ses impacts sur l'environnement et la santé ne peuvent être ignorés. En optimisant les méthodes de ventilation, en adoptant des techniques de moulage fermé, en explorant des résines à faible teneur en styrène ou sans styrène et en se conformant à la réglementation, cette industrie peut réduire efficacement ses émissions de styrène.

et se diriger vers un avenir plus propre et plus durable. La technologie et la recherche poursuivant leurs évolutions, le jour où les émissions de styrène ne seront plus une préoccupation pourrait être plus proche que nous le pensons.

Le 18 octobre 2023, Sirris et Agoria organisent un [événement d'apprentissage partagé](#) sur ce thème, où vous pourrez partager vos réflexions sur la réduction des émissions de styrène avec au moins 25 autres entreprises. Êtes-vous intéressé ?

[Rejoignez-nous](#)

Sources:

- [‘Occupational exposure to styrene’ from The UP/VE Resin Association](#)
- E. J. Kong, M. A. Bahner and S. L. Turner, “Assessment of Styrene Emission Controls for FRP/C and Boat Building Industries,” United States Environmental Protection Agency, Cincinnati, 1996.
- C. Di Tomasso, Z. József Gombos and J. Summerscales, “Styrene emissions during gel-coating of composites,” Journal of cleaner production, pp. 317-328, 2014.

Auteurs



Linde De Vriese