

LES BAINS DE TRAITEMENT CHAUFFÉS EN RÉSERVOIRS PLASTIQUES

ALLIANZ RISK CONSULTING



Bains de traitement chauffés en réservoirs plastiques

INTRODUCTION

Les bains de traitement chauffés en réservoirs plastiques sont utilisés dans de nombreuses industries telles que l'électronique ou la métallurgie et la galvanoplastie du fait de la nature corrosive des solutions utilisées. Ce type de procédé sert notamment aux opérations de finition et de galvanisation, par exemple pour les activités de nettoyage, les lignes de traitement de surface ainsi que la gravure des circuits imprimés et des composants électroniques. Les plastiques les plus couramment utilisés sont le polypropylène (PP), le polyéthylène (PE), le polychlorure de vinyle (PVC) et les plastiques renforcés avec de la fibre de verre.

Ces plastiques présentent d'excellentes propriétés de résistance à la corrosion, cependant, ils sont fortement combustibles et les systèmes de chauffe des réservoirs représentent une source d'ignition potentielle. Sans protection ni maintenance appropriées, les opérations impliquant des bains de traitement chauffés en réservoirs plastiques peuvent générer un risque d'incendie significatif. Les incendies impliquant ce type de réservoirs se propagent souvent aux canalisations et gaines de ventilation plastiques associées, utilisées pour l'évacuation des vapeurs ainsi qu'aux zones avoisinantes.

L'industrie de l'assurance Dommages aux Biens connaît des sinistres conséquents provoqués par les bains de traitement chauffés en réservoirs plastiques depuis de nombreuses années, y compris deux sinistres majeurs récemment survenus pour le compte Allianz Global Corporate & Specialty:

Fabricant électronique: En mai 2011, une ligne de nettoyage de cartes électroniques a pris feu dans un atelier de production causant 17,6 millions \$US de dommages. La cause précise du feu n'a pas pu être confirmée; cependant, la ligne de nettoyage était composée de trois réservoirs en polypropylène (PP) remplis d'eau utilisant des appareils de chauffe électriques immergés.

Fabricant de pièces automobile: En août 2008, un feu sur une ligne de galvanoplastie impliquant un bain de traitement chauffé en réservoir plastique a engendré un sinistre de 30 millions \$US. La cause supposée était la défaillance de l'asservissement du système de chauffe électrique immergé avec le système de détection de « niveau bas », alors que le réservoir était vide.

Une autre compagnie d'assurance internationale rapporte qu'elle a enregistré, au cours de la période 1985 à 1999, 52 sinistres impliquant des bains de traitement chauffés en réservoirs plastiques ou à revêtement plastique dans les opérations de traitement de surface, la fabrication de circuits imprimés et la fabrication de semi-conducteurs.

Les appareils de chauffe électriques, qui sont normalement immergés dans le liquide de traitement, étaient responsables de 61% des sinistres. La plupart des feux se sont produits quand les appareils de chauffe étaient soit en fonctionnement pendant les périodes sans personnel sur site, soit activés par une minuterie plusieurs heures avant le début des opérations. Le dysfonctionnement des asservissements de coupure « niveau bas » et « température haute » sont aussi des facteurs importants dans la plupart des sinistres. En outre, ces asservissements étaient souvent mal entretenus et n'ont pas fonctionné correctement.



Chauffage électrique immergé

LES TYPES D'APPAREILS DE CHAUFFE

Il existe deux principaux types d'appareils de chauffe couramment utilisés pour chauffer les bains de traitement en réservoirs plastiques ou à revêtement plastique:

RÉSISTANCES ÉLECTRIQUES

Appareils de chauffe électrique immergés: Les éléments de chauffe sont immergés dans le bain de traitement et protégés contre la corrosion par la mise en place d'une gaine externe. Le liquide est chauffé par conduction.

Appareils de chauffe externes: Les éléments de chauffe sont montés à l'extérieur du réservoir et chauffent le bain par conduction.

Appareils de chauffage infrarouges: Les éléments de chauffe sont normalement séparés du liquide par un verre en quartz. Le bain de traitement est chauffé par absorption de l'énergie rayonnante.

ÉCHANGEURS DE CHALEUR

Généralement, ils utilisent un dispositif de chauffe séparé et éloigné du réservoir à chauffer. La source de chaleur peut être un fluide de transfert de chaleur qui est distribué par un système de canalisations (par exemple eau, vapeur, huile, etc.).

RISQUE D'INCENDIE

Les asservissements permettant l'arrêt automatique de la chauffe échouent souvent par un dysfonctionnement électrique sur les systèmes de détection de niveau bas du fait de mauvaises connexions, de connexions corrodées ou de fils nus effilochés. Les systèmes de détection automatiques sont habituellement installés trop près de l'appareil de chauffe les soudant ainsi ensemble et mettant en court-circuit le flotteur de bas niveau ou les éléments fusibles sur les appareils de chauffe. Une installation de chauffe immergée mal conçue, telle qu'un appareil de chauffe trop près de la paroi du réservoir, de la zone de boues, ou des systèmes de contrôles haut et bas, peut aussi mener à un incendie.



Dommages incendie sur un réservoir en plastique

Sur ce type de matériel, le scénario classique de sinistre provient d'un dysfonctionnement du système de contrôle automatique de chauffe qui force la température du liquide à augmenter. La température du liquide augmentant, le taux d'évaporation du liquide augmentera également causant ainsi la baisse du niveau du liquide sous les éléments de chauffe. À l'air libre, la température des appareils de chauffe électrique immergés peut dépasser 750°C (1400°F) et ainsi mettre le feu à la paroi du réservoir en plastique. Le feu pourra alors se propager via les canalisations d'extraction et s'étendre à l'ensemble du secteur.

D'autres scénarii incendie peuvent être dus à la fuite des réservoirs ou le non maintien du niveau de liquide approprié.

En brûlant, les plastiques créent des quantités significatives de fumées denses et grasses qui peuvent facilement se propager aux secteurs adjacents et peuvent être très corrosives aux surfaces métalliques car en brûlant le PVC crée de l'acide chlorhydrique.

LES RECOMMANDATIONS D'ARC

Même si cette liste n'est pas exhaustive, ces préconisations de prévention peuvent considérablement réduire les dommages matériels potentiels ainsi que la perte d'exploitation associée causés par des incendies de réservoirs plastiques chauffés:

1. Si possible, utiliser des réservoirs construits avec des matériaux non-combustibles (c.-à-d. acier inoxydable, quartz, etc.). Si des matières plastiques sont techniquement requises, employer des plastiques qui sont listés par FM Global (Classe 4910) ou équivalent.
2. Utiliser, par ordre de préférence, les systèmes de chauffe suivants:
 - a. Échangeurs de chaleur externes employant de l'eau chaude ou la vapeur.
 - b. Appareils de chauffe électrique immergés de faible puissance (1.3-1.6W/cm² (8-10 W/in²)).
 - c. Appareils de chauffe électrique ordinaires (puissance élevée).
3. Les systèmes d'asservissements des appareils de chauffe électriques immergés doivent activer une alarme locale et une mise hors tension dès que:
 - a. Le niveau de liquide laisse apparaître une quelconque partie de l'élément de chauffage.
 - b. La température du liquide dépasse de 15°C (25°F) la température normale de fonctionnement.

Note: Ne pas se fier aux thermostats des systèmes de chauffe.
4. Coupure des systèmes de chauffe pendant les périodes inoccupées ou d'inactivité. Ne pas utiliser de minuterie de mise en chauffe pendant les périodes inoccupées.
5. Inspecter, tester et maintenir les systèmes de contrôles des équipements de chauffe et leur asservissements au moins tous les 3 mois selon les recommandations du fabricant (plus souvent si la conception ou les conditions d'exploitation l'exigent). La période idéale pour réaliser ces opérations est pendant les périodes de recharge ou de vidange des réservoirs.
6. Établir un plan de maintenance détaillé et un enregistrement des tests réalisés. Effectuer annuellement des inspections par thermographie infrarouge sur les équipements électriques associés aux systèmes de chauffe pour identifier les points chauds ou les mauvaises connexions. Les anomalies identifiées devront être corrigées immédiatement.

7. Éviter le fonctionnement de ces équipements lorsque les équipements de protections sont hors service.
8. Installer un système de protection automatique sprinkler conçu selon le standard NFPA 13, Standard pour l'installation des systèmes sprinkler, en utilisant des matériels résistant à la corrosion au-dessus des réservoirs et dans les canalisations d'extractions présentant une section supérieure à 515 cm² (80 in²) ou un diamètre supérieur à 250mm (10in). Si la contamination des baignoires présente un problème d'exploitation, mettre en œuvre une protection automatique à gaz.
9. Former le personnel au fonctionnement et dangers associés aux systèmes de chauffe avec des recyclages au moins annuels.
10. Réaliser une évaluation des risques pour chaque nouvelle installation de réservoirs plastiques ou à revêtement en plastique chauffés ou pour toute modification des réservoirs existants.

RÉFÉRENCES

FM Global data sheet 7-6, Réservoirs en plastiques ou à revêtement plastique chauffés

XL GAP.9.5.1, Réservoirs en plastiques ou à revêtement plastique chauffés

NFPA 318, Standard pour la protection des équipements de fabrication de semi-conducteur

QUESTIONS OU COMMENTAIRES?

MERCI DE CONTACTER:

Wilson Liu

Technical Manager Asia

Allianz Risk Consulting

+ 86 20 8513 2832

wilson.liu@allianz.cn

www.agcs.allianz.com

Reference TT 12/18/11

Tech Talk est un document technique développé par ARC pour assister nos clients dans la prévention des dommages. ARC dispose d'un vaste réseau international de plus de 100 ingénieurs prévention Dommages aux Biens qui offre des solutions d'ingénierie clé en main et adaptées à nos clients.

Design: AGCS Graphic Design Centre