

Du nouveau dans le lavage-séchage

La technologie des solvants A3 non chlorés remplace le trichloréthylène chez Glutz AG

Les installations utilisant des solvants non chlorés (A3) sous vide remplacent les installations au tri et perchloréthylène. Un exemple pratique présente l'efficacité, l'économie et le respect de l'environnement de cette technologie.

Le nettoyage des pièces est un élément important du processus de production. Le dégraissage - séchage de précision réalisé avec des installations utilisant un solvant non chloré sous vide est une technique d'avant-garde.

Glutz AG (Soleure) utilise la machine "EGAclean", fabriquée en Suisse par Amsonic pour le nettoyage de précision de divers composants de ferrements et armatures diverse. La qualité du nettoyage et du séchage est importante, car les pièces sont ensuite polies ou galvanisées.

L'ancienne installation au trichloréthylène a été remplacée par une machine "EGAclean" afin d'améliorer la qualité, protéger la santé des opérateurs et l'environnement. L'augmentation des prix du solvant a également été un facteur déterminant du choix de la technologie des A3.

Dans un premier temps, Glutz AG a installé une machine "EGAclean" pour le nettoyage-séchage de pièces de serrurerie. Récemment la société a acquis une deuxième machine "EGAclean" pour le nettoyage de composants industriels.

Meilleure qualité du nettoyage

La qualité de la technologie Amsonic est équivalente à celle obtenue précédemment en solvant chloré. Le tableau 1 indique la pollution résiduelle sur des pièces de mécanique. Il s'agit de mesures qui définissent le nombre de particule par unité de surface selon la norme ISO 4406 et ISO 3938 dans le cadre d'un nettoyage en machine "EGAclean" pour une application de mécanique de précision.

| Pièces | Pollution résiduelle en mg/m ² |
|------------|---|
| Pièces # 1 | 17 |
| Pièces # 2 | < 8 |
| Pièces # 3 | 17 |
| Pièces # 4 | 22 |
| Pièces # 5 | <8 |
| Pièces # 6 | 10 |

Tableau 1: Pollution résiduelle

Dans d'autres applications on mesure la teneur en carbone obtenues après nettoyage. Elle se situe à environ 70 mg/m². Cette valeur correspond à un film d'environ nanomètres. Un avantage substantiel

des solvants isoparaffines (voir tableau 2) est leur excellente protection contre la corrosion. L'état de surface créé par ce type de lavage-séchage garantit une résistance durant 4 semaines environ contre la corrosion. Le résultat au brouillard salin est comparable à celui obtenu après un lavage lessiviel avec inhibiteurs de corrosion. Il est intéressant de relever que cet état de surface ne dégage aucun hydrocarbure. Par exemple lorsque l'on chauffe un filament nettoyé au solvant isoparaffine en machine "EGAclean" il ne se dégage aucune fumée. Par contre, si le même filament en matériau facilement corrodable est nettoyé en détergent lessiviel et revêtu d'un film inhibiteur de corrosion, alors une fumée se dégage au contrôle thermique.

Les avantages de la technologie des solvants isoparaffiniques sous vide à haute température (>60°C) réside dans la meilleure pénétration du solvant dans les trous borgnes et la meilleure dissolution des salissures.

La programmation permet le libre choix des temps, températures, fonctions de lavage, séchage. Les fonctions d'ultrasons, d'injection de solvant et de microfiltration jusqu'à 1 µm sont également disponibles.

Les programmes courts ne travaillent qu'avec un réservoir, alors que les programmes long travaillent avec deux réservoirs. Les durées respectives sont de 6 à 15 minutes. le choix des programmes est fonction du type de pièces, de salissures et d'exigences de propreté.

| | |
|---------------------------|--|
| Formule chimique | Mélange d'isoparaffine C ₉ -C ₁₂ |
| Point d'ébullition | 173 - 193°C |
| Point-d'éclair (PMCC) | > 56°C |
| Densité | 0,77 kg/dm ³ |
| Pression de vapeur (20°C) | 0,1 kPa |
| Solubilité dans l'eau | < 0,1% poids |
| Classe toxicité | pas applicable |
| VME | 300 ppm |

Tableau 2. Spécification du solvant

La possibilité de varier les temps, températures, fonctions de lavage tels qu'ultrasons, injection ou filtration ont permis de définir les programmes de lavage.

On distingue deux types de lavage :

Programmes courts :

Lavage en solvant de travail avec ultrasons ou injection

Phase vapeur de durée présélectionnable

Séchage

Temps de cycle : environ 6-9 minutes.

Programmes de lavage de précision :

Lavage en solvant de travail avec ultrasons ou injection

Lavage en solvant propre avec ultrasons ou injection

Phase vapeur

Séchage

Temps de cycle : environ 12-15 minutes.

EGAclean 4100

Les caractéristiques techniques sont reproduites au tableau 3. Il s'agit d'une machine standard conformes aux normes CE et certifiée par la SUVA.

| | |
|---|--------------------------------------|
| Dimensions P x L x H | 2560x1335x2050 mm |
| Volume de solvant | 750 litres |
| Capacité de distillation | 60 l/h |
| Puissance installée | 24 kW |
| Dimension de la charge | 520x320x200 mm |
| Poids maximum | 50 kg |
| Fonctions de lavage | Ultrasons-injection, filtration 1 µm |
| Emissions: vapeurs rétentat de distillation | pas mesurables brûlé en cimenterie |

Tableau 3 : Caractéristiques techniques du solvant

Bien que la machine EGAclean puisse utiliser d'autres solvants, elle est généralement exploitée avec un isoparaffine sans additif. Ce solvant présente de nombreux avantages :

- Produit plus économique que les alcool modifiés ou des isoparaffine avec additifs.
- Distillation en continu pratiquement illimitée, le solvant retrouvant son état initial après distillation.
- Contrôle aisé de la qualité du distillat (couleur, absence de particules). Pour certaines huiles végétales, les paramètres de distillation sont légèrement modifiés.
- Parfaite séparation de l'eau (hydrofuge), ce qui évite tout risque de corrosion.
- Aucune toxicité, ne contient ni chlore, ni fluor, ni soufre, ni chaînes aromatiques.
- Consommation très faible de solvant.

La distillation du solvant est le point-clé du système EGAclean. Il garantit la régénération continue et donc la qualité constante du lavage en hydrocarbure. Cette distillation permet une régénération illimitée du solvant, qui ne subit aucune transformation chimique au cours de la distillation sous vide. L'évolution de la pollution du solvant dans les deux réservoirs (travail et propre) est présentée sur les tableaux 5 à 7.

Le solvant peut être pollué par des huiles, à titre d'exemple dans les tableaux 5 et 6 à raison de 0,2 litre d'huile par charge (soit environ 6 litres par jour).

Les programmes de lavage de précision conduisent à un apport de solvant de travail pollué par le volume d'huile entraînée (1 litre) restant dans la chambre de lavage et sur les pièces.

La pollution atteint en fin de journée les valeurs indiquées. Après une distillation en dehors des heures de lavage -en mode automatique- le solvant propre atteint un degré de propreté d'environ 80 ppm d'huile. On admet généralement que l'objectif d'un niveau de propreté élevée de 100 mg(C)/m² est réalisé avec un solvant dont la pollution en huile est inférieure à 10 mg/litre, soit 1 ppm. La limite

de pollution atteinte dans le procédé EGAclean en phase vapeur avec le solvant tu réservoir propre est de 0,06 mg/litre soit environ 0,6% de cette valeur.

Dans le cas du lavage avec des programmes courts, le solvant propre n'est pas pollué par un entraînement de solvant de travail. Il n'est utilisé que pour la phase vapeur. Il demeure alors absolument propre. Dans tous les types de lavage, la distillation est effectuée en continu.

Concentration d'huile

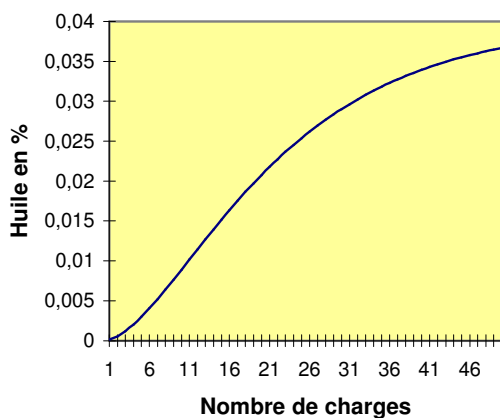


Tableau 4 : Qualité du solvant propre (TP)

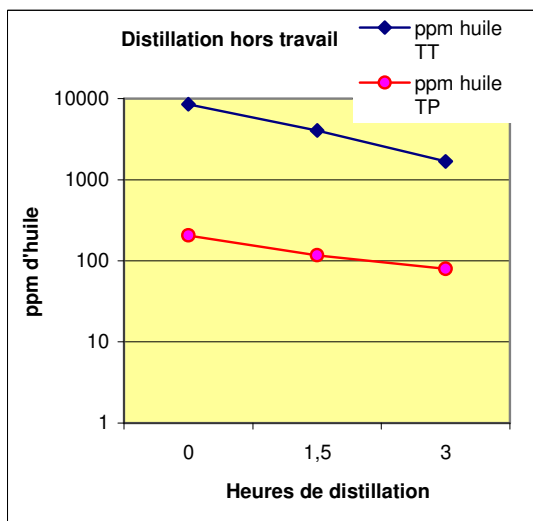


Tableau 5 : Evolution de la qualité du solvant après le travail

Expérience pratique

5

L'installation présente un bilan des coûts conforme aux attentes. La consommation de trichloréthylène de l'ancienne installation était de 7000 kg par an, contre 500 kg de solvant A3 dans l'installation swiss clean

| Coûts d'exploitation | CHF |
|---------------------------------------|----------------|
| Solvant 650 l * 3,50 CHF/l | 2275.-- |
| Energie 10 kWh * 3520 h *0,10 Frs/kWh | 3520.-- |
| Maintenance (8 heures) | 400.-- |
| Maintenance (fournitures) | 650.-- |
| Total | 6845.-- |
| Production en tonnes/an | 350 |
| Coût du lavage par kg | 0,019 |

Tableau 6 : Coûts d'exploitation.

Le bilan écologique des installations EGAclean se présente également très favorablement par rapport aux systèmes lessiviels ou aux solvants chlorés. Cette technologie a atteint désormais une acceptation très large du marché et représente l'alternative aux solvants chlorés ou lessiviels dans pratiquement tous les domaines de la préparation de surfaces.