

Nettoyage-dégraissage

«swash»:

la combinaison gagnante

Actuel

Le solvant A3 (isoparaffine) élimine parfaitement les huiles; la lessive dissout les sels et autres salissures polaires. Voici la solution à vos problèmes de nettoyage de précision. Ionbond applique la technologie Amsonic *swash* à sa préparation de surfaces avant dépôts PVD-CVD.



Dégraissage et nettoyage de précision

Ionbond (Olten, Suisse) est l'un des leaders mondiaux des dépôts PVD et CVD. La préparation de surface des outils ou pièces décoratives revêt une importance primordiale, afin d'assurer l'adhérence des couches dures. La solution utilisée jusqu'en 1991 environ consistait à dégraisser en lessive et à sécher au R113. Ce dernier fut interdit à partir de cette date. Les installations de lavage ont donc subi une modification fondamentale. Dans le cas présent, Ionbond a utilisé jusqu'à ce jour une ligne composée de multiples bains:

- ◆ dégraissage lessiviel
- ◆ rinçage
- ◆ rinçage final à l'alcool isopropylique et séchage à l'air chaud.

La machine **Amsonic *swash*** monocuve a permis d'accroître la capacité de l'installation actuelle. Elle assure un nettoyage très performant de qualité supérieure à celle

obtenue avec l'installation multicuve en ligne ci-dessus.

Le concept **swiss clean** à base d'hydrocarbure utilisé à haute température est le premier sur le marché depuis 1997. Il a prouvé sa supériorité sur les solvants chlorés grâce à une température élevée du solvant au trempé, une phase vapeur et le séchage sous vide. La distillation en continu du solvant garantit une qualité constante du solvant. Ce dernier ne doit pas être vidangé car la distillation permet de le recycler et de le purifier parfaitement et sans limite dans le temps. C'est un avantage de l'isoparaffine vis-à-vis des solvants chlorés, mais aussi des alcools modifiés.

Les salissures non polaires sont ainsi parfaitement éliminées. Lorsque les fluides de coupe sont des émulsions, constituées à environ 95 % d'eau de réseau et qu'elles sont ensuite stockées avec ou sans lavage durant plusieurs jours, des sels de l'eau apparaissent sur les pièces, généralement sous une couche d'agent protégeant contre la corrosion. Ces sels ne sont pas solubles dans l'isoparaffine «swash-cleaner», ni du reste dans les alcools modifiés ou les solvants chlorés. Seule une lessive permet leur parfaite élimination. C'est le concept **swash** combinant une première phase en solvant isoparaffine, qui dissout toute salissure non polaire. Ce sol-

F

Nettoyage-dégraissage

«swash»: la combinaison gagnante

vant étant distillé en continu, il est toujours performant. Ce n'est pas le cas des lessives, qui se polluent avec des huiles. C'est aussi la raison pour laquelle Ionbond utilisait de l'acétone pour un pré-dégraissage.

Les sels résiduels peuvent alors être dissous dans la deuxième phase de lavage par une lessive à très faible concentration suivie d'un rinçage à l'eau courante puis à l'eau désionisée.

Une phase vapeur à l'eau désionisée peut également être introduite. Le séchage sous vide termine le cycle.

Le nettoyage lessiviel a été conçu par la société Borer Chemie. Il s'agit d'un détergent peu moussant et faiblement alcalin, exempt de sels. Sa faible concentration et l'optimisation des agents tensio-actifs permet un rinçage aisé.

Ce concept permet donc aussi bien le dégraissage que le lavage dans d'excellentes conditions. D'où son nom **swash L+H**, indiquant qu'il dissout à la fois les huiles (lipophile) et les salissures solubles dans l'eau ou hydrophile.

Dans le cas de matériaux devant être protégés contre la corrosion, il convient d'ajouter une phase finale en vapeur d'isoparaffine pour réaliser cette protection anticorrosion d'une durée d'un mois environ.

Ce concept est protégé par un brevet.

La souplesse de la programmation permet aussi de n'utiliser que l'un des solvants, A3 ou lessive.

Des analyses des résidus de carbone attestent que la pollution organique est variable selon que l'on utilise le solvant A3 seul ou la lessive en complément. Ceci permet l'utilisation de ce procédé pour toute application bio-médicale.

	Lavage isoparaffine	Lavage combiné L+H
Pollution en mg C	0.032	0.01
Pollution en mg C/m ²	10.8	3.0
Film d'hydrocarbure en mm	0.0138	-

Une qualité programmable

La qualité du lavage requis couvre une vaste gamme de pièces. Elle est particulièrement élevée dans le cas de géométries complexes, telles de longues mèches de 200 mm,

pourvues de canaux de refroidissement de diamètre très réduit. On trouve ainsi des rapports de l'ordre de 1:200 (diamètre: longueur du canal).



Certaines pièces en acier sont lavées uniquement en solvant A3. Elles ont une tension superficielle supérieure à 52 mN/m après dégraissage et séchage. Cette qualité est parfaitement adaptée aux dépôts CVD ou PVD. Un contrôle supplémentaire s'effectue avec une feuille de papier crêpe imbibée d'alcool isopropylique et frottée sur la pièce et dans les trous borgnes. Le nettoyage est satisfaisant si aucune marque visible au microscope n'est décelée sur le papier.

Les pièces de géométrie complexe ayant de multiples trous borgnes présentaient des résidus dans ces derniers après lavage sur l'installation multicuve. Ceci impliquait une opération manuelle supplémentaire. Le nettoyage parfait des trous borgnes en profondeur est atteint avec le nouveau procédé.

Les pièces en métal dur posent un problème en lavage lessiviel, connu sous le nom de «cobalt leaching». Ce problème n'existe plus avec le dégraissage en A3 dans la machine Amsonic swash en fonction d'un programme spécifique et des paramètres de distillation ad hoc du solvant.

Enfin, le rinçage final en eau désionisée et la phase vapeur permettent d'égaliser le séchage à l'alcool, de qualité au moins égale à celui obtenu avec les produits fluorés. Le contrôle au microscope avec un grossissement de 20 fois permet de déceler toute tache de séchage, particulièrement visible sur une surface polie, revêtue d'une couche de nickel électrolytique brillant. La qualité du séchage est équivalente à celle obtenue avec l'alcool isopropylique au trempé suivi d'une phase vapeur sur l'ancienne installation.

Productivité, économie et écologie

Le procédé **Amsonic swash L+H** est particulièrement économique et écologique.

Le tableau suivant donne un aperçu des coûts et performances du système.

Paramètres	Swash L+H	Ligne lessivielle
1. Investissement	indice 100	indice 250
2. Coût du nettoyage en frs/kg	0.14	env. 0.70
3. Productivité Dimensions des paniers	env. 200 à 300 kg/h 670x480x320 mm 100 litres	env. 50-80 kg/h 300x300x200 mm 18 litres
4. Ecologie 4.1. émissions COV ou DOC/an	Solvant A3 : env. 200 l émissions de COV=0 env. 30 kg détergent soit env. 2 kg DOC	Acétone :env. 5000 l émissions de COV =2000 kg 1250 kg détergent soit env. 87 kg DOC
4.2. Energie en kWh/an	env. 35'000	env. 40'000
4.3. Consommation d'eau en m³/an	env. 150	env. 550
4.4. Ecobilan: but: minimiser les écopoints	850 écopoints	2150 écopoints

Une nouvelle génération de machines de dégraissage

Les problèmes de dégraissage sont évidemment liés en priorité aux types de salissures rencontrées. Polaires ou non polaires, elles représentent l'ensemble des salissures rencontrées dans l'industrie des métaux. Les salissures polaires (par exemple des sels) ne peuvent être éliminées efficacement qu'en utilisant des solvants aqueux ou possédant une fonction chimique polaire. Les salissures non polaires (les huiles par exemple) sont dissoutes par des solvants hydrocarbures de préférence aux solutions aqueuses dont l'efficacité est rapidement réduite par les forts entraînements d'huiles, qui consomment les agents détergents. Le solvant hydrocarbure distillé en continu garde par contre un pouvoir solvant intact. L'avantage d'une première phase dite de dégraissage consiste à ne laisser que des salissures telles que les sels, qui peuvent être éliminées ensuite avec une lessive à très faible concentration. Dans bien des cas une eau désionisée est même suffisante, notamment lorsqu'il s'agit de dissoudre des sels résiduels provenant de l'eau de réseau (sels de calcium, magnésium par exemple).

La qualité du nettoyage est en outre liée à la géométrie des pièces. Le vide permet une meilleure pénétration dans les trous borgnes. La haute température du solvant est également une garantie de meilleure solubilité des huiles et graisses. Enfin, l'élimination progressive des huiles d'usinage chlorées se traduit par une meilleure solubilité des huiles de coupe modernes dans les hydrocarbures non-chlorés (isoparaffine).

Amsonic swash L+H est l'aboutissement d'une recherche appliquée poursuivie de manière systématique depuis 1993 par Egaclean. Le développement de la technologie A3 a connu les étapes suivantes:

1993: machine monocuve, le solvant à une température inférieure à 40°C, sous vide.

1997: Swiss clean utilise pour la première fois le solvant A3 isoparaffine à haute température, sous vide.

2002: première machine combinant le solvant A3 et le lavage lessiviel dans une enceinte monocuve.

Cette application démontre combien les techniques de nettoyage de précision ont évolué, tant sur le plan qualitatif, économique, qu'écologique.