

Traitements de Surface

Les produits en aluminium présentent à l'état de livraison un aspect convenant à la plupart des applications. Ils peuvent cependant subir des traitements de surface destinés à modifier leur aspect, améliorer leur comportement et obtenir des propriétés particulières.

Traitement de dégraissage

Ce traitement destiné à enlever le film de lubrifiant recouvrant le métal peut être effectué soit par dégraissage aux solvants, généralement à la vapeur de solvants chlorés, soit par dégraissage chimique aux lessives alcalines. Dans ce dernier cas, le choix peut se porter soit sur des lessives fortement alcalines passivées aux silicates, ou aux chromates, particulièrement bien adaptées à un traitement ultérieur de conversion ou de peinture, soit des lessives faiblement alcalines à base de phosphates ou dérivés, mieux adaptées aux traitements de surfaces chimiques ou électrolytiques (anodisation - polissage etc.). Il faut veiller à bien éliminer le film colloïdal subsistant par neutralisation acide.

Traitement de surface chimique

Le traitement de désoxydation a pour effet d'éliminer la couche d'oxyde superficielle du métal. Le bain phospho-chromique reste la meilleure formule proposée, les autres produits attaquant le métal de base. Le traitement de décapage chimique, plus violent que la désoxydation, attaque le métal. Les bains alcalins, notamment le bain de soude, sont les plus utilisés. Ils contiennent des additifs pour maintenir en solution une teneur élevée d'aluminium (bain de satinage). La conduite de ces bains exige une surveillance sérieuse pour maintenir les réglages et éviter la présence de métaux lourds en solution. La différence de vitesse d'attaque entre la matrice aluminium et les composés intermétalliques explique le manque d'uniformité constaté souvent avec les bains alcalins: différence d'aspect entre les lots de la même coulée, ou entre les lots ayant subi des conditions de transformation différentes (cas des alliages 6000). Le décapage en bain acide est en général moins utilisé, bien que le bain sulfochromique soit bien adapté aux alliages traités thermiquement (2000- 6000-7000).

Brillantage chimique et polissage électrolytique

Des formulations de bains constitués de mélanges d'acides concentrés, généralement d'acide phosphorique, sulfurique et nitrique sont utilisés pour le brillantage chimique de l'aluminium. Les conditions optimales du traitement doivent être adaptées en fonction du métal (composition chimique, conditions de transformation) et des objectifs visés. Il en est de même pour les techniques de polissage électrolytique en bain acide (bain Jacquet) ou alcalin (Brytal).

Traitements de Surface

Traitement d'anodisation

Le traitement d'anodisation destiné à renforcer l'épaisseur de la couche d'oxyde protégeant le métal est un procédé spécifique à l'aluminium et ses alliages. De nombreuses techniques ont été mises au point pour améliorer les propriétés du métal ou les adapter à des applications particulières : décoration, pérennité d'aspect, résistance à l'abrasion, aptitude au frottement, anti-adhérence, ou inversement à l'adhérence de revêtements organiques (colle, vernis, peinture), tenue en température, propriétés électriques (isolation), thermiques (émissivité) et optiques (pouvoir réfléchissant) etc.

Anodisation sulfurique

C'est le traitement le plus connu utilisé pour la décoration, l'obtention de couches dures, et l'amélioration du comportement en service. Ce traitement est effectué en discontinu sur des profilés ou des tôles ou en continu sur des bandes. Les couches anodiques dont la structure dépend de la nature du bain et des conditions de traitement, sont formées de cellules hexagonales percées de micropores dont le diamètre pour une couche de 15µ par exemple, est mille fois plus petit que l'épaisseur de couche. Ces couches poreuses se prêtent bien à la coloration par absorption soit par immersion dans la cuve de colorant, soit par traitement de coloration électrolytique. Les couches anodiques, colorées ou non, doivent subir une opération de colmatage par réaction d'hydratation pour leur conférer un excellent comportement en service. Ce colmatage est fait à la vapeur sous pression ou à l'eau déminéralisée bouillante, pure, ou additionnée de bichromate.

Les alliages d'aluminium ne s'anodisent pas dans les mêmes conditions suivant la nature des éléments d'addition et leur état structural (en solution solide ou précipités) et les couches anodiques obtenues n'auront pas les mêmes propriétés. Certains alliages ont été élaborés spécialement pour l'anodisation.

Les aluminiums non alliés :

Ils présentent une couche anodique d'autant plus transparente que la teneur en fer et silicium est la plus basse, exemple : 1050 - 1080 - 1085

Les alliages au cuivre, série 2000 : Ils présentent une épaisseur de couches limitée et une porosité accrue, en raison de la dissolution du cuivre pendant le traitement d'anodisation. La protection apportée par ce traitement sera donc de ce fait diminuée.

Les alliages au manganèse, série 3000 : Ils s'anodisent correctement en présentant une couche d'oxyde de teinte plus ou moins grise.

Les alliages au silicium, série 4000 : Ils offrent une couche d'oxyde peu épaisse et colorée en gris noir par incorporation de silicium soluble. L'anodisation leur confère des propriétés particulières, tenue à l'abrasion, érosion de la couche d'oxyde, pour des applications prévues (piston de moteur, diesel, etc.). Ils sont déconseillés pour la décoration.

Les alliages au magnésium, série 5000 : Ils s'anodisent convenablement en offrant une couche d'oxyde de teinte laiteuse ou grise suivant les conditions de transformation ou les éléments d'addition (Cr, Mn, etc.). L'alliage 5005 laminé de qualité OAB est couramment utilisé en architecture.

Les alliages au magnésium et silicium, série 6000 : Anodisés, ils sont utilisés en menuiserie métallique. Pour obtenir une bonne reproductibilité d'aspect de la couche anodique, il convient de respecter des conditions de transformation (homogénéisation, % éléments d'addition, température et vitesse de filage, trempage...) de préparation de surface (satinage) et d'anodisation.

Les alliages au zinc, série 7000 : Ils s'anodisent convenablement, en ajustant les conditions d'anodisation au type de protection recherchée.

Anodisation dure

"Cette appellation englobe plusieurs techniques d'anodisation à basse température qui permettent de réaliser des couches d'oxydes épaisses (50 à 100µ les plus courantes, voir 500µ pour des applications "écran thermique"). Ces couches résistent mieux à l'abrasion que les meilleurs aciers traités, et la qualité d'isolation est du même ordre que celle de la porcelaine. Elles sont particulièrement destinées à l'industrie électrique et mécanique. Diverses formules d'imprégnation destinées à diminuer le coefficient de frottement sont disponibles (lanoline, téflon, sulfure de molybdène, etc..)"

Traitements de Surface

Traitement de conversion chimique

Ces traitements provoquent la formation d'une couche d'oxyde complexe qui constitue une excellente préparation de surface avant laquage et vernissage. Les bains utilisés sont constitués de mélange de chromates (choix à déterminer selon respect des directives européenne sur l'environnement ROHS), phosphates, ou fluorures, qui donnent à la pellicule formée une teinte colorée jaunâtre (Protalisation, Alodine 600 et 1200, Bonderites 720, Iridites 14 etc..) grise (MBV-EW) ou bleu vert (Alodines 401, Bonderites 700).

Peinture

Les ouvrages en aluminium peuvent être peints dans un but de décoration ou de protection, notamment dans le cas des alliages à haute résistance, pour conserver leurs propriétés mécaniques. Les laminés et les profilés peuvent être protégés par pré ou post-laquage. Cette opération doit être précédée d'un traitement de préparation de surface (anodisation non colmatée ou mieux, par traitement de conversion chimique, suivi d'une couche de primaire. Certains primaires phosphatants, bien adhérents, permettent d'éviter le traitement de conversion chimique, mais dans tous les cas, il faut opérer un traitement de dégraissage. Enfin, des primaires au chromate de zinc renforcent sensiblement la résistance à la corrosion du revêtement

La peinture, laque ou poudre est ensuite déposée sur le métal, puis cuite au four. Les résines de base de la peinture qui constitue le liant du revêtement doivent être choisies en fonction de l'utilisation prévue: résine polyester (usage courant extérieur) vinylique, polyamide, polyuréthane (formage difficile, résistance à l'usure, frottement) fluorées (exigences élevées pour les formage et l'extérieur) époxy (pour couches primaires et pour collage).

Traitements divers

L'émaillage de l'aluminium est réalisé à partir de frites spéciales. Les émaux obtenus sont flexibles, résistants à l'abrasion et aux chocs thermiques.

Des revêtements anti-adhérents à base de téflon ou autre sont couramment pratiqués sur l'aluminium, notamment à l'intérieur des ustensiles de cuisine. Des films plastiques (stratifiés, PVC, chlorure de vinyle etc..) peuvent être collés sur l'aluminium

Des revêtements métalliques sont réalisés sur l'aluminium par des procédés chimiques ou électrolytiques dans un but de décoration (chromage...) ou pour diminuer la résistance des contacts électriques (étamage, nickelage). Toutefois, la résistance à la corrosion de ces revêtements risque d'être sensiblement diminuée en présence d'une atmosphère corrosive ou humide sous l'effet du couple galvanique. Seuls le cadmiage et le zingage se comportent bien dans ces conditions