

7.8 Les autres traitements ou revêtements

Parmi les nombreux procédés de revêtements, sont présentés ci-après, les revêtements non électrolytiques ou lamellaires les plus courants en matière de fixations.

Shéradisation

La shéradisation est un procédé thermo-chimique de diffusion superficielle de zinc dans l'acier afin de protéger les articles contre la corrosion.

La pénétration mutuelle des métaux par combinaison ou par diffusion est un phénomène d'ordre très général. A température ordinaire, la réaction est extrêmement lente et ne serait réalisable que sous forte pression mais en élevant la température, la migration atomique est très sensiblement favorisée par l'agitation thermique des atomes.

La diffusion du carbone dans le fer est bien connue : c'est la cémentation classique, dite cémentation carburante. Mais la plupart des métaux et certains métalloïdes peuvent être utilisés comme céments et ils forment un revêtement d'un alliage riche du métal incorporé dans le ciment.

Parmi les cémentations métalliques, la plus ancienne appliquée industriellement est celle de zinc, connue sous le nom de shéradisation, du nom de l'ingénieur anglais Sherard Cowper-Cowles.

Le ciment est constitué par de la poudre de zinc auquel on ajoute une charge inerte dont l'objet est d'éviter d'endommager les pièces durant l'opération de chauffe et d'assurer une égale répartition de la poudre de zinc.

Le traitement s'effectue dans des récipients métalliques appelés caissons, soigneusement fermés afin d'opérer dans une atmosphère inerte non oxydante. Les pièces à traiter sont préalablement décapées puis noyées dans le ciment à l'intérieur des caissons.

Ces caissons sont placés dans un four chauffant. Ils sont mis en rotation lente sur un axe horizontal, pour un brassage permettant une température homogène à l'intérieur du caisson.

La température de traitement est de l'ordre de 400°C, avec montée en température et retour à la température ambiante très lente afin d'éviter déformations et modifications des caractéristiques mécaniques.

La shéradisation confère aux pièces une excellente tenue à la corrosion, le revêtement est très régulier avec d'excellentes propriétés d'adhésion et d'un aspect gris mat.

Cataphorèse

La peinture par cataphorèse permet une bonne uniformité de revêtement, de couleur noire.

Pour les pièces soumises à des agressions mécaniques, une sous-couche de

zinc de 5 à 6 µm améliore la tenue à la corrosion et la résistance aux agressions mécaniques.

Le procédé consiste en l'application d'une peinture qui est un primaire cationique. Celle-ci est une dispersion de molécules organiques et de pigments minéraux en milieu aqueux. En appliquant une tension de 200 à 350V en courant continu entre les pièces immergées à la cathode et les cellules d'électrolyse faisant office d'anode, les molécules chargées + se déplacent à la cathode, entraînant les pigments minéraux et se déposent sur les pièces chargées (-). Après application, on procède à un rinçage puis à une polymérisation.

La couche obtenue peut être laissée en l'état ou servir de couche d'accrochage à une peinture d'aspect [peinture poudre ou liquide].

Méthodes d'application

S'applique sur tous matériaux conducteurs : aciers, alliages cuivreux, alliages d'aluminium, fonte, zinc et alliages, magnésium, aciers inoxydables...

Principales propriétés

- Couleur noire, aspect brillant.
- Epaisseur de 12 à 24 µm d'épaisseur uniforme, intervalle de tolérance de l'ordre de 5 µm.
- Adhérence excellente sur tout support, y compris sur tôle galvanisée ou pièces électrozinguées.
- Tenue à la corrosion : 500 heures au brouillard salin sur acier phosphaté, sans dégradation mécanique de la couche.
- Bonne tenue aux U.V.
- Bonne pénétration dans les corps creux.

Nickelage électrolytique

Le procédé consiste à assurer un dépôt de nickel par procédé électrolytique. Ce dépôt améliore les caractéristiques de frottement du métal sur lequel il est déposé et offre une bonne protection à la corrosion.

Le nickel électrolytique peut s'effectuer sur l'acier, l'inox, le cuivre/Laiton et l'aluminium.

Méthodes d'application

Traitement au tonneau

Il sera préféré au nickel chimique en cas de pièces ayant des cotes serrées pour des raisons d'inhomogénéité d'épaisseur du dépôt, caractéristiques propres aux dépôts électrolytiques.

Principales propriétés

- Aspect : Uniforme
- Epaisseur : 5 à 70µm
- Résistance à la corrosion
- Dureté : 150 à 350 Hv

Nickelage chimique

Le procédé de nickelage chimique se distingue principalement du procédé par voie électrolytique par le fait que sa réaction se produit à vitesse constante en tout point de la surface de la pièce en contact avec la solution.

En nickelage électrolytique, la vitesse de dépôt est en général variable, puisque le flux du courant dépend de la géométrie de la pièce.

Cette propriété se traduit par un "effet de pointe" sur les arrêtes vives et par un dépôt pratiquement nul dans les cavités.

Cet avantage du nickelage chimique assure au revêtement deux qualités essentielles :

- Respect rigoureux des cotes, ce qui évite un usinage ultérieur.

Pratiquement, l'épaisseur d'un dépôt peut être garantie à 2 microns près.

- Uniformité de la protection, quelle que soit la complexité de la pièce.

Méthodes d'application

Traitement au tonneau ou à l'attache

En règle générale, grâce aux qualités de l'alliage nickel-phosphore, à la régularité et à la précision de son dépôt, à l'épaisseur de la couche pouvant varier de 0 à 200 µ et plus, le champ d'application du nickelage chimique ne connaît pratiquement pas de limites.

Principales propriétés

- Brillant ou satiné
- Bonne conductibilité électrique
- Epaisseur de 3 à 100µ
- Adhérence Très bonne: comparable en tous points un dépôt électrolytique
- Tous types de métaux: acier carbone et inoxydable, aluminium et ses alliages, cuivre et ses alliages, fontes.

Cuivrage électrolytique

Le cuivre est très employé en sous-couche sur un grand nombre de substrats, non seulement pour la protection qu'il peut apporter si son épaisseur est convenable, mais aussi pour la liaison qu'il procure entre le métal de base et les dépôts terminaux.

Le cuivrage électrolytique peut s'effectuer sur l'acier, l'inox et l'aluminium.

Méthodes d'application

Traitement au tonneau

Principales propriétés

- Epaisseur : jusqu'à 20µm
- Ductilité
- Propriétés mécaniques médiocres

Etamage

Le revêtement d'étain est souvent utilisé pour sa bonne résistance chimique, sa basse température de fusion facilitant la soudabilité, son comportement alimentaire (résistance et absence de toxicité), sa conductivité électrique, ainsi que son aspect gris-blanc décoratif.

Méthodes d'application

Traitement au tonneau ou à l'attache

Substrats cuivreux, acier ou fonte, aluminium

Principales propriétés

- Bonne tenue à la corrosion
- Bonne résistance chimique à l'oxydation
- Bonne conductibilité électrique
- Bonne soudabilité
- Bonne résistance au frottement
- Température limite d'emploi 150°C

Brunissage

Le brunissage est une oxydation superficielle des aciers obtenue par voie chimique, permettant l'obtention d'un aspect noir.

Ce traitement peut être effectué sur acier ou acier inoxydable.

La couleur obtenue sera fonction de la nature du métal.

Méthodes d'application

Dégraissage, décapage et conversion chimique.

Principales propriétés

- Protection temporaire.
- Finition sèche et grasse.
- Possibilité de ne pas huiler.
- Pas de surépaisseur.
- Résistance aux U.V.