

8

LES CUPRO-SILICIUMS

8.1 PRÉSENTATION

Les cupro-siliciums sont des alliages de cuivre renfermant de 2 à 4% de silicium et le plus souvent d'autres éléments tels Mn, Al, Fe en faibles teneurs.

Ces alliages présentent des caractéristiques mécaniques élevées, d'excellentes qualités de frottement et une bonne résistance à la corrosion. Ce sont les plus faciles à souder de tous les alliages de cuivre.

Les nuances les plus courantes sont CuSi3Mn

connu sous le nom d'Everdur, et CuSi2Al2,5 :

- CuSi3Mn est utilisé en mécanique pour la fabrication d'arbres et d'axes, en boulonnerie et en chaudronnerie.

- CuSi2Al2,5 est surtout utilisé dans la connectique pour la fabrication de ressorts, relais et interrupteurs.

Il existe des cupro-siliciums moulés, à 3 à 4% de silicium avec addition éventuelle de manganèse ou d'aluminium. Ces alliages ont une très bonne coulabilité et une excellente soudabilité.

8.2 PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES CUPRO-SILICIUMS

Les principales propriétés physiques des cupro-siliciums sont résumées dans le tableau suivant :

| Propriétés physiques des cupro-siliciums | | |
|---|---------|------------|
| | CuSi3Mn | CuSi2Al2,5 |
| Température du liquidus (°C) | 1 025 | 1 030 |
| Température du solidus (°C) | 970 | 1 000 |
| Intervalle de solidification (°C) | 55 | 30 |
| Masse volumique à 20 °C (kg/dm ³) | 8,5 | 8,3 |
| Coefficient de dilatation linéaire (10 ⁻⁶ /°C) | 18 | 17,1 |
| Capacité thermique massique à 20 °C (J/(kg.K)) | 380 | 375 |
| Conductivité thermique à 20 °C (W/(m.K)) | 36 | 42 |
| Conductivité électrique à 20 °C (% IACS) | 7 | 10 |
| Résistivité électrique à 20 °C (10 ⁻⁸ Ω.m) | 25 | 17,4 |

8.3 CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES CUPRO-SILICIUMS

8.3.1 Caractéristiques de traction et de dureté

Les caractéristiques mécaniques moyennes de ces alliages sont données dans le tableau suivant :

| Caractéristiques mécaniques des cupro-siliciums | | | | | |
|---|--------|-------------------------|--------------------------------|------------------|------------------------|
| | Etat | Charge de rupture (MPa) | Limite élastique à 0,2 % (MPa) | Allongement (A%) | Dureté Brinell 10/3000 |
| CuSi3Mn (laminés) | Recuit | 420 | 185 | 57 | 95 |
| | H 12 | 535 | 410 | 30 | 155 |
| | H 14 | 600 | 525 | 17 | 175 |
| | H 15 | 700 | 670 | 10 | - |
| CuSi3Mn (étirés) | Recuit | 415 | 210 | 55 | 95 |
| | H 12 | 535 | 415 | 30 | 155 |
| | H 14 | 750 | 730 | 7 | 205 |
| CuSi2Al2,5 (étirés) | Recuit | 495 | 260 | 45 | 130 |
| | H 12 | 640 | 560 | 17 | 190 |
| | H 14 | 810 | 780 | 8 | 235 |

8.3.2 Constantes d'élasticité

Le module d'Young E (élasticité de traction) , le module de torsion G (élasticité de cisaillement) et le coefficient de Poisson sont les suivants :

| Constantes d'élasticité des cupro-siliciums | | | |
|---|----------------------|-------------------------|------------------------|
| | Module d'Young (MPa) | Module de torsion (MPa) | Coefficient de Poisson |
| CuSi3Mn | 105 000 | 39 000 | 0,35 |
| CuSi2Al2,5 | 117 000 | 45 000 | 0,31 |