

SOUDAGE DES CUPRO-NICKELS

9.1 SOUDABILITÉ DES CUPRO-NICKELS

Les plus employés de ces alliages dans des constructions soudées contiennent de 10 à 30 % de nickel. Leur conductivité thermique se rapproche de celle des aciers non alliés, de sorte que leur soudage s'effectue facilement et sans préchauffage par tous les procédés classiques.

Certains éléments secondaires d'addition tels que le fer, le manganèse et le chrome figurent dans la composition de certains cupro-nickels. Ils ne modifient pas la soudabilité de l'alliage. Les cupro-nickels, par contre, sont très sensibles à la présence d'impuretés, telles que le plomb, le phosphore ou le soufre, ce dernier pouvant provenir de l'huile de coupe utilisée lors de l'usinage ou de crayons de marquage. Ces impuretés ne doivent pas dépasser les teneurs de 0,01 %, 0,02 % et 0,1 % respectivement, sinon elles peuvent être la cause de fissurations à chaud dans la zone affectée par la chaleur.

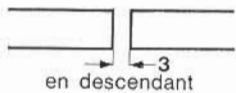
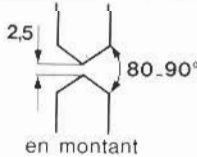
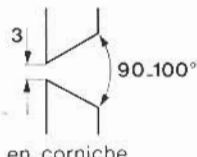
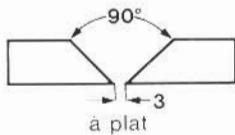
9.2 SOUDAGE DES CUPRO-NICKELS AU CHALUMEAU

Bien que peu employé, le chalumeau peut servir à assembler dans de bonnes conditions des tôles en cupro-nickel à 28-30 % de nickel.

On utilise des réglages un peu plus faibles que pour l'acier doux (75 litres d'acétylène par heure et par mm d'épaisseur). Les baguettes d'apport sont en Cu-Ni de même composition, leur diamètre étant d'environ 3/4 de l'épaisseur des tôles. Un flux spécial, à l'envers comme à l'endroit, évitera que les tôles ne soient durcies par un dépôt d'oxyde de nickel.

9.3 SOUDAGE DES CUPRO-NICKELS A L'ARC AVEC ÉLECTRODES ENROBÉES

Les électrodes, de même composition que le métal de base, sont fondues en courant continu et polarité négative. Les bords sont préparés comme il est indiqué ci-dessous.

Epaisseur (mm)	Forme du joint	∅ électrode (mm)	Courant (A)	Nombre de passes
6	 en descendant	3,2	115-120	2
6	 en montant	3,2	90	2
6	 en corniche	3,2	100	2
6	 à plat	3,2	110-115	2

9.3.1 Soudage des Cu-Ni contenant du fer

Des alliages tels que

88 Cu, 10 Ni, 2 Fe
ou 94 Cu, 5 Ni, 1 Fe

sont employés en construction navale car ils résistent bien à l'attaque par cavitation-érosion dans l'eau de mer en présence de bulles d'air aux grandes vitesses de circulation.

Ces alliages se soudent au moyen d'électrodes comportant des additions d'Al ou de Si pour réduire la porosité des soudures. On soude en courant continu et électrodes positives.

9.4 SOUDAGE DES CUPRO-NICKELS PAR LE PROCÉDÉ TIG

Les cupro-nickels se soudent en toutes épaisseurs et en toutes positions par le pro-

12 l/mn. Pour l'épaisseur plus faible de 1,5 mm, un courant de 110 à 130 A conviendrait avec un débit d'argon de 8 à 10 l/mn. Au-delà de 5 mm, il est préférable de souder en 2 passes ou plus.

9.5 SOUDAGE MIG DES CUPRO-NICKELS

Pour toutes les nuances, le fil à 30 % de nickel est susceptible de convenir. Il est bon d'utiliser un fil assez fin, 1,6 mm par exemple, pour maintenir faible l'échauffement du bain et son étendue. Les paramètres de soudage du tableau ci-après sont recommandés.

Le pistolet de soudage doit être animé d'un mouvement de balancement modéré dont l'amplitude ne dépasse pas trois fois le diamètre du fil. La passe de fond sera toujours une passe étroite sans balancement.

Épaisseur (mm)	Préparation des bords	Nbre de passes	Vitesses de fil (m/mn)	Débit d'argon (l/mn)	Courant (A)	Tension à l'arc (V)
6	V ou X	1 ou 2	5	10 à 15	280-320	22-27
9	V ou X	2 ou 4	6	10 à 15	300-350	23-28
12	X	suivant besoin	6	10 à 15	350-400	24-28
25	X	suivant besoin	6	15 à 25	380-400	26-28

céde TIG. Au-delà de 6 mm d'épaisseur, cependant, le procédé MIG est, généralement, préféré.

On soude, habituellement, en courant continu et électrode négative sans employer de flux. Pour éviter toute porosité, il est nécessaire (comme indiqué en 9.3.1) que le métal constituant la soudure contienne des éléments d'addition désoxydants.

Pour souder à plat une épaisseur de 3 mm par exemple, on adoptera une électrode de Tu de 3,2 mm et une baguette d'apport de même diamètre. Le courant de soudage sera réglé entre 180 et 200 A et le débit d'argon de 10 à

On peut souder en position en adoptant des réglages légèrement différents de ceux indiqués plus haut pour le soudage à plat.

9.6 SOUDAGE PAR RÉSISTANCE DES CUPRO-NICKELS

Les alliages cuivre-nickel peuvent s'assembler par soudage électrique par résistance ; les applications pratiques semblent cependant limitées au soudage en bout du cupro-nickel, en vue d'un tréfilage ultérieur.