

Le soudage de l'aluminium

Le soudage de l'aluminium demande attention et préparation. Cette introduction présente quelques informations générales sur les métaux de base, les procédés de soudage, les types de joint et les métaux d'apport. Elle n'est donnée qu'à titre indicatif. N'hésitez pas à nous contacter pour plus d'information.

Métaux de base

L'aluminium et ses alliages peuvent être divisés en trois groupes majeurs:

- Aluminium
- Alliages non durcissables / sans traitement thermique
- Alliages durcissables / avec traitement thermique

L'aluminium est produit à divers degrés de pureté. Les nuances commerciales les plus communes contiennent 99,7, 99,5 ou 99,0 % d'aluminium. Les alliages non durcissables, c.à.d. sans traitement thermique, contiennent de petites quantités de Mn ou Mg. Les alliages de AlMn sont souvent constitués de 1,0 à -1,2 % de Mn, alors que les alliages ayant jusqu'à 5 % de AlMg sont relativement courants. Des alliages d'AlMgMn sont également utilisés. Les alliages durcissables contiennent du cuivre (Cu), du magnésium et silicium (Mg+Si) ou du zinc et magnésium (Zn+Mg).

L'aluminium et la plupart des alliages aptes ou non au traitement thermique possèdent de bonnes propriétés de soudabilité. Les alliages durcissables avec des ajouts de cuivre et de plomb présentent des risques de fissuration à chaud et sont donc difficiles à souder. Beaucoup d'alliages de moulage conviennent également au soudage, à l'exception de ceux ayant une teneur élevée en cuivre ou magnésium, qui ne peuvent pas être soudés.

Procédés de soudage

Les aspects à prendre en considération sont le procédé de soudage, le type de joint et le métal d'apport. Les deux principaux procédés de soudage sont le soudage GMAW (MIG) et GTAW (TIG), mais les procédés de soudage au gaz, au plasma, par résistance et aux électrodes enrobées (SMAW) sont également utilisés.

La sélection du procédé de soudage dépend de nombreux facteurs. Le soudage TIG est préférable pour les tôles minces, pour une finition de surface de qualité, pour le soudage sur une seule face (p. ex. soudage de tuyaux) et pour le soudage de réparation. Le soudage TIG s'utilise généralement en courant alternatif.

Les procédés MIG et MIG pulsé conviennent avant tout à des matériaux plus épais ou à des tôles fortes, ainsi que lorsque des vitesses de soudage élevées, en combinaison avec de longues soudures continues, sont requises. En raison de son apport calorifique inférieur, le soudage MIG provoque moins de déformation dans la zone de soudage.

Les électrodes enrobées sont principalement utilisées pour les travaux de réparation. L'avantage de ce procédé réside dans sa maniabilité, ainsi que dans sa grande flexibilité, quel que soit l'environnement. L'investissement limité peut également être un motif justifiant le soudage SMAW.

Types de joints

Le type de joint dépend de l'épaisseur du matériau de base et du type et de la forme de la pièce. D'une façon générale, les matériaux fins ne nécessitent pas d'usinage de préparation. Un joint à bords droits est recommandé lors du soudage TIG de tôles ≤ 4 mm d'épaisseur. Pour les épaisseurs > 4 mm d'épaisseur, nous recommandons un joint en V de 50° avec un talon de 2 à 3mm. Un joint en X peut également être appliqué en guise d'alternative. Une bonne préparation du joint facilite le soudage, économise le gaz protecteur et les métaux d'apport et contribue à la qualité de la soudure.

Une caractéristique particulière de l'aluminium est le point de fusion plus élevé de l'oxyde qui se forme à sa surface. Pour éviter les défauts de soudure, la surface du joint doit être brossée à l'aide de brosses inox. Tenez compte du fait que le soudage de l'aluminium provoque des déformations plus importantes que le soudage de l'acier.

Métaux d'apport

Le choix du métal d'apport à utiliser dépend de la composition des matériaux de base et des exigences auxquelles doit satisfaire le produit fini. D'une façon générale, l'aluminium et les alliages sans traitement thermique doivent être soudés avec des métaux d'apport concordants. Les alliages durcissables doivent être soudés avec un métal d'apport ayant une teneur élevée en Si ou Mg afin d'éviter les risques de fissuration.

Si la concordance des couleurs entre le joint soudé et les matériaux de base après traitement anodique est requise, un métal d'apport adéquat doit être utilisé.

Comme dans le cas de matériaux de base, une attention particulière doit être apportée à la propreté des métaux d'apport, qui doivent être libres de toute contamination (en particulier d'huile, de graisse ou de poussière). Conservez vos métaux d'apport dans un environnement chaud et sec. Pour la conservation d'électrodes enrobées, prenez des précautions supplémentaires et rangez les électrodes dans leurs boîtes en aluminium d'origine et hermétiquement fermées.