

6

BRASAGE DES LAITONS AU PLOMB

Contrairement aux laitons binaires qui se prêtent bien à la plupart des procédés d'assemblage par soudage, soudage oxyacétylénique, soudage à l'arc, soudage par résistance, les laitons au plomb se prêtent assez mal aux opérations de soudage qui mettent en jeu des températures élevées.

En effet, la dispersion fine du plomb qui représente un critère favorisant l'usinabilité est contrariée chaque fois que l'on chauffe le métal à des températures dépassant 800 °C, et surtout lorsque le temps d'exposition de l'alliage à cette température est important.

Il se produit, dans ce cas, une coalescence des particules de plomb qui ont tendance à se rassembler, perturbant ainsi la répartition continue de la phase β' avec, comme conséquence, une augmentation de la fragilisation du métal.

Ainsi, les techniques d'assemblage des laitons au plomb doivent être limitées au brasage tendre et au brasage fort vis-à-vis desquels tous les laitons au plomb ont un très bon comportement.

6.1 - Le brasage tendre des laitons au plomb

Dans le brasage, les parties à assembler, maintenues à quelques centièmes de millimètre les unes des autres, sont portées à une température légèrement supérieure au point de fusion de l'alliage d'apport ; ce dernier fond à leur contact et remplit le joint par capillarité. La liaison est obtenue par diffusion à l'interface alliage d'apport-alliage de base.

Le brasage tendre, appelé parfois «soudage à l'étain», est caractérisé par l'emploi d'alliages d'apport dont la température de fusion est généralement inférieure à 300 °C.

Ces alliages sont le plus souvent constitués de plomb et d'étain (40 à 60 % de ce dernier).

Les alliages d'apport ne doivent pas renfermer plus de 0,5 % d'antimoine afin d'éviter les risques de fragilisation.

Le flux décapant le plus couramment utilisé est préparé en faisant réagir jusqu'à saturation du zinc dans de l'acide chlorhydrique, ou en dissolvant du chlorure de zinc dans de l'eau (300 g/l). Ce flux est très efficace et agit rapidement mais, en raison de son action corrosive, il est indispensable d'en éliminer soigneusement les résidus après brasage.

La formule suivante est mieux adaptée aux alliages d'apport à plus bas point de fusion :

- Chlorure de zinc 450 g
- Chlorure d'ammonium 55 g
- Acide chlorhydrique 25 cm³
- Eau 1 litre

Les flux à la résine sont également utilisés, notamment pour constituer l'âme décapante des brasures en fil. Ces flux ont l'avantage de laisser des résidus pratiquement non corrosifs.

Le brasage tendre des laitons s'effectue aisément au fer à souder (pour les pièces de faible masse), au trempé ou avec la plupart des moyens industriels de chauffage : chalumeaux, fours, résistance électrique, induction, etc. ; il est facilité par la grande aptitude des laitons à l'étamage, ce traitement pouvant être réalisé soit au trempé, soit à l'aide de pâtes spéciales composées d'alliage d'étain en poudre et de pâte décapante.

Il convient de noter que le brasage peut générer des gradients de contrainte qui peuvent être à l'origine de corrosion sous tension. A plus forte raison, il faut éviter de braser des pièces sous contrainte d'assemblage.

6.2 - Le brasage fort des laitons au plomb

Ce procédé se distingue du précédent par l'emploi d'alliages d'apport dont les points de fusion sont nettement plus élevés et compris entre 550 et 800 °C environ. Les assemblages peuvent alors supporter en service les températures maximales admissibles pour les laitons.

Les alliages d'apport pour brasage fort renferment presque toujours de l'argent, d'où le terme « brasage à l'argent » qui désigne fréquemment ce procédé. Le tableau donne les compositions de quelques alliages utilisés pour le brasage fort des laitons.

Les fabricants de brasure mettent à la disposition des utilisateurs de très nombreux alliages d'apport parmi lesquels il est possible de faire un choix en fonction des conditions opératoires (température de fusion, jeu entre les pièces à assembler) et des propriétés demandées au joint (caractéristiques mécaniques, résistance électrique, couleur, etc.).

La plupart des fabricants de brasure vendent également les flux décapants appropriés à leurs alliages ; il s'agit généralement de mélanges de fluorures et de chlorures alcalins ou de borax fondu et d'acide borique.

Une méthode très efficace de décapage consiste à mettre le flux en suspension dans la flamme du chalumeau, par barbotage du gaz carburant dans un dispositif approprié.

Cette flamme décape et protège l'extérieur du joint contre l'oxydation pendant le chauffage de la pièce.

Ce procédé, particulièrement bien adapté au soudo-brasage, doit être complété pour le brasage par l'emploi d'une pâte décapante qui facilite la pénétration capillaire de l'alliage d'apport dans le joint.

A l'exception des flux gazeux, les décapants habituels laissent des résidus plus ou moins vitrifiés dont l'élimination après brasage est indispensable, soit par lavage à l'eau chaude ou à l'acide sulfurique dilué (10 à 15 %) suivi d'un rinçage abondant, soit par des procédés mécaniques (brossage, piquage, etc.).

Composition de quelques alliages d'apport pour le brasage fort des laitons

| Cu % | Ag % | Zn % | Cd % | P % | Intervalle de fusion |
|----------------------------------|------|------|------|-----|----------------------|
| 15 | 50 | 16 | 19 | - | 620-640 |
| 28 | 62 | 10 | - | - | 690-735 |
| 37 | 43 | 20 | - | - | 700-775 |
| 50 | 17 | 33 | - | - | 790-830 |
| 43 | 24 | 33 | - | - | 740-780 |
| *33,3 | 33,3 | 33,3 | - | - | 700-740 |
| **16 | 80 | 4 | - | - | 740-795 |
| 80 | 15 | - | - | 5 | 625-705 |
| * Décoration | | | | | |
| ** Haute conductivité électrique | | | | | |