

BTA

Fil de brasure aluminium

APPLICATION

- Soudage plus facile et plus fiable de l'aluminium et de ses alliages,
- Résistance accrue à la corrosion électrolytique (bien meilleur qu'avec les soudures étain/zinc conventionnelles),
- Excellent pouvoir mouillant avec l'aluminium, la plupart de ses alliages et les autres métaux. Bonne pénétration,
- Contient 4 âmes d'un flux spécial. Ne nécessite aucune addition complémentaire de flux,
- Compatible avec les soudures standard normales. Ne contient ni bismuth, ni zinc, ni cadmium, ni aluminium,
- Peut pratiquement souder tous les métaux, y compris les aciers inoxydables,
- Le flux permet un chauffage direct à la flamme sur l'endroit du soudage. Le chalumeau à gaz est également idéal. Les fils et les feuilles minces peuvent être soudés directement avec un fer à souder électrique, une plaque chauffante, un four, par induction, infrarouge ou résistance chauffante.

La brasure et la soudure douce offrent la possibilité de souder l'aluminium et ses alliages avec moins de déformations (dues aux dilatations thermiques ou à la libération locale des contraintes), que dans le cas de la soudure faite à l'arc, car les températures nécessaires sont moins élevées. Pour la même raison, les changements d'effort dans les joints soudés à l'aluminium peuvent être moins élevés. Jusqu'à présent, les problèmes liés au soudage de l'aluminium (pouvoir mouillant médiocre, fluidité insuffisante de la soudure, faible résistance du joint à la corrosion) limitaient les applications à quelques cas très particuliers, comme celui du soudage de l'aluminium pur. La soudure étain-zinc habituellement utilisée nécessitait le recours à des flux très corrosifs pour permettre à la soudure de fondre à cause du zinc qui formait une croûte d'oxyde, une fois fondu, tout comme d'ailleurs l'aluminium lui-même.

Avec l'apparition de **BTA**, il est devenu possible de souder l'aluminium pur ou faiblement allié, presque aussi facilement que le cuivre avec une solidité de joint au moins équivalente à celle obtenue avec les alliages étain-zinc.

BTA est une formule originale avec un flux nouveau qui assure le mouillage de la plupart des alliages d'aluminium parmi les plus rebelles, avec une soudure ayant meilleure pénétration et une résistance améliorée à la corrosion électrolytique. **BTA** possède également les températures de fusion les plus basses donc les plus faciles à utiliser.

Soudabilité de différents métaux et alliages avec le flux BTA

Alliages d'aluminium forgés

Aluminium " pur " (jusqu'à 1% d'impuretés) Aluminium - manganèse	Excellent
Aluminium - jusqu'à 3% magnésium Aluminium - jusqu'à 1,5% de chaque magnésium et de silicium Aluminium - cuivre	Bon
Aluminium - plus de 3% de magnésium	Médiocre

Alliages d'aluminium moulés

Aluminium "pur" jusqu'à 0,5% d'impuretés	Bon si la surface est préalablement polie par usinage
Aluminium - cuivre	non soudable
Aluminium - silicium	non soudable

Autres formes de finitions

Surfaces anodisées	non soudables, sans enlever le traitement anodique
revêtement aluminium - silicium	non soudable

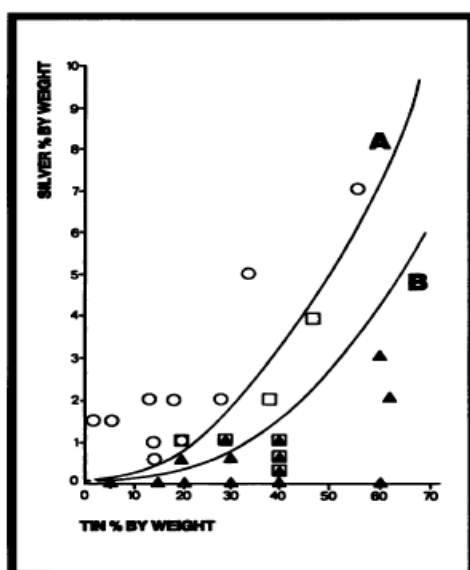
Autres métaux et alliages

étain cuivre bronze Nickel et argent Nickel	Excellent
aciers, acier inox et alliages zinc moulés	Bon
chrome titane	non soudable

RESISTANCE A LA CORROSION

La plupart des joints en aluminium durent très longtemps si on les garde au sec, qu'ils soient faits aussi bien avec des soudures étain - zinc qu'étain - plomb. Cependant en présence d'humidité, surtout si cette humidité contient des sels dissouts, de tels joints peuvent se rompre en quelques jours. Cela est dû à la corrosion électrolytique qui attaque le métal à l'interface aluminium - soudure et supprime complètement l'adhérence. D'ailleurs, un des tests de corrosion accéléré bien connu consiste à laisser le joint immergé dans une solution à 3% de chlorure de sodium et à noter le nombre de jours jusqu'à rupture. Dans les tests, la solution de sel est remplacée par de l'eau de mer artificielle (selon spécification BS 2011, part 2 K, 1963).

Les résultats montrent que pour les joints en cuivre ou d'aluminium sur de l'aluminium pur, la rupture intervient en quelques jours (rarement plus de 21 jours) avec des soudures étain - zinc ou étain - plomb, alors qu'avec les soudures du type **BTA**, c'est à dire étain - plomb - argent en certaines proportions, les joints soumis à cet essai de corrosion accélérée ne sont toujours pas rompus au bout de **400** jours, ce qui laisse à penser qu'ils peuvent durer indéfiniment dans de nombreux environnements.



- ▲ = Endurance inférieure à 25 jours (vie courte)
- = Entre 25 et 50 jours (vie incertaine)
- = supérieure à 200 jours (longue vie)

Les courbes A et B indiquent la limite approximative entre les combinaisons sûres et non sûres.

Des recherches ont montré que quand des joints étaient soumis à des essais accélérés les soudures étain / plomb / argent combinés avec le flux spécial **BTA** donnaient des durées de vie longues, à condition que le rapport argent / étain soit situé au-dessus de la courbe A. Par mesure de sécurité, il vaut mieux qu'il soit bien supérieur, ce qui conduit à la formule **BTA**.

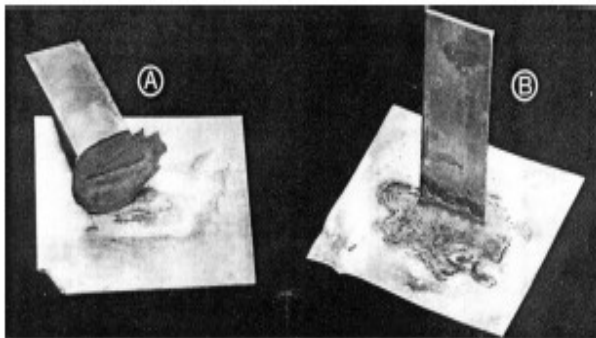
La présence de certaines impuretés telles que le bismuth, le cadmium ou le zinc dans la soudure altère considérablement ce résultat. C'est pourquoi, pour le soudage, il est nécessaire d'avoir recours à ces composants étain, plomb, argent très pur.

Les joints sur des alliages d'aluminium de bonne soudabilité effectués avec **BTA** peuvent généralement supporter 70 jours d'immersion dans l'eau de mer, voire même 400 dans certains cas.

Cependant, si l'alliage possède une mauvaise soudabilité, la résistance à la corrosion est réduite. Il faut se souvenir que le contact de la soudure avec des alliages aluminium - cuivre en présence d'humidité peut être à l'origine du noircissement du joint.

La résistance d'un joint en aluminium à l'eau de mer peut être un peu plus faible si l'autre élément est en nickel ou en acier, plutôt qu'en cuivre, bronze ou aluminium.

Les résultats d'essais qui viennent d'être résumés ci-dessus ont été obtenus avec une procédure accélérée, c'est pourquoi ils ne constituent qu'une indication de tendances. L'utilisateur devra toujours tester ses applications dans des conditions se rapprochant le plus possible de celles rencontrées en utilisation dans la réalité.



Résultats des essais de corrosion électrolytique

Les soudures en aluminium représentées sur les figures A et B ont été soumises à un essai accéléré par immersion dans de l'eau de mer artificielle (ref : BS 2011, part K2, 1963).

A/ soudure conventionnelle 80/20 étain - zinc qui a lâché au bout de 4 jours sous l'action de la corrosion électrolytique.

B/ soudure effectuée avec **BTA** qui a subi avec succès les 400 jours d'essai.

CONCEPTION DU JOINT

Une conception correcte du joint est très importante. Si cette conception est mauvaise, on peut perdre le bénéfice de la plupart des avantages de la soudure.

La surface des zones en contact doit être suffisante pour garantir la solidité, l'étanchéité et la conductance électrique ou thermique requise. Les soudures ont de mauvaises caractéristiques mécaniques en traction, c'est pourquoi les joints doivent être conçus pour ne travailler qu'en cisaillement. Le jeu avant soudure doit être de 0,05 à 0,1 mm (meilleure solidité et bon effet capillaire pour la réparation de la soudure).

Comme l'aluminium se dilate plus à la chaleur que les autres métaux, il est très important de prévoir un dispositif à base de ressorts, leviers ou autre contre-poids pour maintenir les pièces à assembler en place pendant le soudage, tout en les laissant se dilater librement. Ce dispositif ne doit pas être enlevé avant que le joint soit entièrement refroidi.

En outre, il ne faut pas refroidir artificiellement le joint, car si ce refroidissement n'est pas uniforme, il peut engendrer des efforts très importants qui peuvent être à l'origine de véritables déchirures.

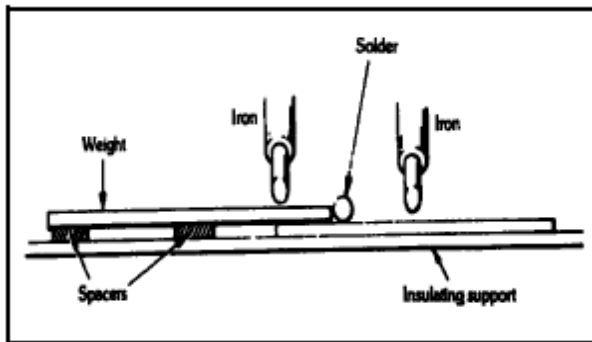
TECHNIQUES DE SOUDAGE

Le seul traitement de surface préliminaire nécessaire pour l'alumine forgé avant soudage consiste à nettoyer et à enlever la graisse. Les surfaces moulées doivent être usinées. Le résidu du flux n'est pas très corrosif en lui-même, mais comme il absorbe l'humidité atmosphérique, il doit être lavé à l'eau dans laquelle il est immédiatement et complètement soluble. D'après ce qui précède au sujet de la corrosion électrolytique, il est bien évident que le joint doit être réalisé très soigneusement en passe régulière avec des angles de raccordement les plus faibles possibles.

CHAUFFAGE

La conductivité thermique de l'aluminium et de ses alliages n'est que la moitié environ de celle du cuivre. C'est pourquoi pour certain type de joint, il est nécessaire de s'assurer que les environs du joint, aussi bien que le joint lui-même, sont convenablement chauffés, ceci afin de réduire les déformations dues à la dilatation plus forte de l'aluminium. Bien que la capacité thermique de l'aluminium soit 2,5 fois celle d'une masse égale de cuivre, elle n'est que les $\frac{3}{4}$ du même volume, à cause de la différence de densité. Ceci combiné à la conductivité thermique plus faible de l'aluminium, signifie qu'un volume donné d'aluminium s'échauffera plus vite qu'un même volume de cuivre.

On peut souvent avoir l'impression contraire, car les objets en aluminium sont souvent beaucoup plus massifs et épais que ceux en cuivre et aussi parce que la couche d'oxyde sur l'aluminium peut avoir un effet isolant, ce qui empêche la chaleur de pénétrer.



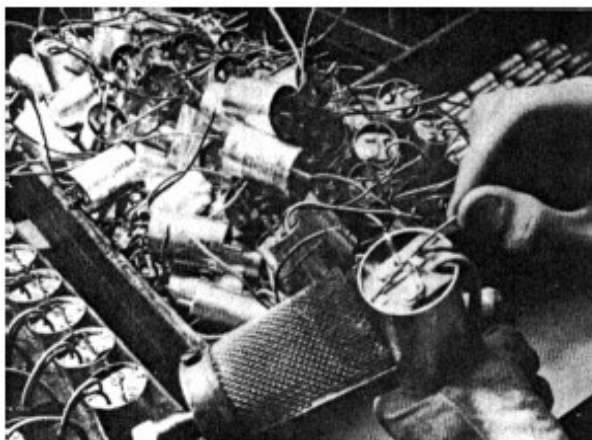
Technique de soudage au fer

Assemblage simple pour le soudage d'un joint avec recouvrement au chalumeau ou au fer à souder. Le fer doit être déplacé de part et d'autre du joint pour chauffer les deux pièces métalliques.

On peut aussi avoir recours à n'importe lequel des moyens de chauffage conventionnels. Ils doivent avoir une température suffisante pour porter les pièces à 350° le plus rapidement possible. Quand on utilise un fer à souder, il est essentiel que celui-ci ait une panne en cuivre, ce qui assure le meilleur transfert thermique. En outre, le flux a tendance à charbonner sur une panne en fer, ce qui n'est pas le cas avec une panne en cuivre.

Pour la plupart des travaux, la lampe à gaz est préférable au fer à souder électrique, car elle fournit la chaleur plus vite. Le chauffage direct à la flamme donne de très bons résultats, bien qu'avec les chalumeaux à hydrogène ou à acétylène on risque d'atteindre une température trop élevée. Le butane et le propane conviennent parfaitement.

En théorie, le butane a une capacité thermique un peu supérieure, mais on ne peut pas l'utiliser par temps froid, car la bouteille risque de geler, alors que les bouteilles de propane peuvent être utilisées jusqu'à -35°C. Ces deux gaz coûtent pratiquement le même prix, mais il existe un plus grand choix d'accessoires et de brûleur pour propane. Ceci le rend plus polyvalent et plus efficace en pratique.



La photo montre la procédure utilisée pour raccorder des câbles en aluminium (pour soudage électrique) à des connecteurs en laiton en utilisant BTA.

Ces câbles destinés à véhiculer jusqu'à 350 ampères sont très couramment employés COOPERHEAT Ltd, pour de très nombreuses applications dans le monde entier : chantiers, centrales nucléaires, raffineries, plate formes de forage.

CARACTERISTIQUES

Gamme de fusion : 178 - 270° C
Densité : 10,1 g/cm³
Composition : 18% étain - 1,9% argent - 80,1% plomb
Conductivité électrique: 8,7% de celle du cuivre
Limite élastique : 3,8 kg/mm²

Constitution : 4 âmes
Contenu en flux : environ 2,8% en poids
Diamètre, mm : 1,6
M/kg : 56,4

NOTA

Les fumées qui se dégagent du flux, quels qu'ils soient, au cours des opérations de soudage peuvent causer des malaises si on les respire. De plus, il est toujours possible que certains soient particulièrement sensible à certains produits. Aucun de nos flux n'est censé être dangereux, à condition que son inhalation soit brève et occasionnelle. Cependant, il est préférable de prévoir une bonne ventilation des zones de travail. Les éclaboussure de flux **BTA** doivent être enlevées à l'eau.

Il est recommandé de se laver les mains. Ne pas utiliser **BTA** dans l'industrie alimentaire ou pour des jouets que les enfants sont susceptibles de porter à la bouche.

CLAUSE DE NON RESPONSABILITE

Les données contenues dans ce document ne sont fournies qu'à titre d'information et sont considérées comme fiables au moment de leur publication. Nous ne saurons être tenus responsables des résultats obtenus par d'autres personnes du fait de la diversité des applications et du nombre des éventuels facteurs d'influence. Il est de la responsabilité des clients et utilisateurs de déterminer l'adéquation des produits. Nous recommandons avant toute utilisation définitive de procéder à des essais préalables.