

Sujet : Soudage par diffusion Alu/Alu ; Alu/Cuivre ; Alu/Inox

Les innovations récentes au niveau des processus d'assemblage sont orientées pour la plupart vers des impératifs de réduction des coûts et de poids ainsi que de l'amélioration des performances. Pour répondre à ces exigences et s'assurer d'avoir le meilleur matériau au bon endroit, il est devenu de plus en plus important d'assembler des matériaux dissemblables. Des matériaux qui existent certes, depuis un certain temps, mais dont les propriétés mécaniques, physiques ou chimiques rendent complexe, voire impossible leur assemblage par les procédés conventionnels de soudage. Des technologies capables de réaliser ces assemblages existent, mais leur méconnaissance et la non maîtrise parfaite des paramètres opératoires rendent leur utilisation limitée à quelques secteurs industriels clés.

Ainsi l'institut de soudure et en particulier la plateforme d'assemblage de Yutz, dans sa politique d'assistance technique aux entreprises en leur apportant des réponses à leurs projets, nous a chargé de faire une étude sur le soudage par diffusion.

Le Soudage par diffusion est un procédé d'assemblage en phase solide où la liaison est obtenue par diffusion atomique des éléments à l'interface de contact. Il peut conduire dans certains cas à la disparition complète de l'interface initiale et le joint qui en découle a des propriétés mécaniques proches de celles du métal de base. Les principaux paramètres opératoires du soudage par diffusion sont la température, la pression de placage, le temps de maintien et la préparation des surfaces. Comparativement aux autres procédés de soudage, les temps de cycle sont longs et peuvent atteindre une dizaine d'heures voire plus.

Pour aborder l'étude, nous avons fait dans un premier temps une étude bibliographique qui a permis de circonscrire les paramètres opératoires nécessaires à la réalisation de liaisons métalliques entre:

- Les aluminiums et les alliages d'aluminium;
- Les aluminiums et le cuivre ;
- Les aluminiums et les aciers inoxydables.

Dans un second temps, nous avons réalisé des essais de soudage par diffusion pour affiner les paramètres opératoires. Les résultats de ces essais réalisés sur les alliages d'aluminium A6061 et A7075 nous ont permis de mettre en évidence les paramètres optimaux pour le soudage par diffusion de ces deux alliages.

Mots clés : Soudage par diffusion -aluminium - alliage d'aluminium- cuivre- acier inoxydable - matériaux - assemblage - A6061 - A7075

Topic : Diffusion bonding of Alu/Alu ; Alu/Copper ; Alu/Stainless Steel

In recent year, a lot of joining process innovations are strongly directed for cost and weight reductions, as well as improved performance. To achieve cheaper and more efficient manufacturing, it has been necessary to have the right material in the right place; therefore, it has become increasingly important to join dissimilar materials. Materials which certainly exist since a while, but their mechanical, physical or chemical properties make complex or impossible their joining by conventional welding processes. Welding of dissimilar metals has long been studied, and a wide variety of technologies can be used to achieving these kinds of assemblies. But their ignorance and the non-mastery of the operating parameters limit their use to a few industries such as aeronautics, aerospace, nuclear...

Thus the Institute of Welding and especially the assembly platform of Yutz in its technical assistance to enterprise by providing answers to their projects, entrusted us with a study of diffusion bonding.

Diffusion bonding or diffusion welding is a solid state joining process. This bonding technique is based on the atomic diffusion of elements at the joining interface. The diffusion-welding interface has same physical and mechanical properties as base metal. The strength of joining depends on pressure, temperature, time of contact and the cleanness of the interface. Diffusion bonding needs longer time than the other welding processes.

To begin the study, firstly we have done a bibliography which has permitted us to identify the necessary operating parameters for the realization of metallic bonds between:

- aluminum and aluminum alloys;
- aluminum and copper;
- aluminum and stainless steel.

In a second step, we performed tests of diffusion bonding to refine operating parameters. The results of these tests on aluminum alloys A6061 and A7075 permitted us to identify the optimal parameters for diffusion bonding of these two alloys.

Keywords : Diffusion bonding -aluminum - aluminum allow- copper- Stainless Steel - materials - joining - A6061 - A7075