


DEVELOPPEMENTS RECENTS

NOUVELLE GENERATION DE TECHNIQUES INNOVATRICES DE SOUDAGE PAR RESISTANCE

Une technique innovatrice de soudage par résistance est apparue récemment sur le marché.

Celle-ci peut offrir une solution aux problèmes actuellement rencontrés lors de l'utilisation de techniques conventionnelles de soudage par résistance et peut offrir de nouvelles perspectives vers des applications irréalisables auparavant.

L'Institut Belge de la Soudure (IBS), en collaboration avec le De Nayer Instituut, a l'intention de démarrer une recherche sur cette nouvelle technique afin d'en montrer les avantages potentiels pour l'industrie.

 Par l'Ing. Jürgen Feytaerts, IWE (BIL)

(Traduction: M.-C. Ritzen)

PROBLEMES LORS DU SOUDAGE PAR POINTS

Lors du soudage par points, diverses difficultés peuvent surgir. Quand les pièces ne sont pas bien comprimées, une usure trop importante des électrodes de soudage en cuivre apparaît entre autres.

Ceci entraîne une faible qualité et des assemblages peu reproductibles. La limitation de l'usure des électrodes est une exigence absolue pour garantir la qualité de la soudure.

Lors de l'usure d'une électrode ("mushrooming" pour l'acier, érosion pour les alliages d'aluminium), la surface de contact augmente.

Par conséquent, la densité de courant diminue et il y a risque d'avoir une soudure de qualité moindre ou dans le pire des cas, il n'y a pas de soudure.

Un autre problème possible est l'apparition de projections quand on ne presse pas suffisamment ou quand on soude près du bord de la tôle.

Lors du soudage par points de l'aluminium, la conductibilité thermique de ce matériau joue un rôle très important (et parfois néfaste).

Une conséquence de ceci est que l'échauffement de résistance ohmique sera faible dans les tôles à souder.

La chaleur est également rapidement évacuée grâce au pouvoir de conductibilité thermique de l'aluminium à cause duquel le courant de soudage nécessaire est plus élevé que celui

pour l'acier au carbone non allié.

Au cas où les soudures par points sont trop rapprochées, une partie du courant électrique se dirige vers une soudure adjacente (l'effet shunt).

Cette dérivation se fera au détriment des dimensions et de la qualité de la nouvelle soudure qui doit être

A L'AIDE D'UNE CAMERA, UN ENREGISTREMENT DE L'EMPREINTE DE L'ELECTRODE SUR L'ADHESIF PEUT ETRE FAIT ET, A L'AIDE D'UN SOFTWARE INTEGRE, ON PEUT FAIRE UN LIEN AVEC LE DIAMETRE DE LA LENTILLE DE SOUDURE

réalisée.

Ces problèmes apparaissent avec des assemblages homogènes dans des combinaisons conventionnelles tôle-tôle où les épaisseurs de tôles ne sont pas très différentes.

Quand les conditions ne sont pas optimales (par exemple combinaison de plusieurs tôles, assemblage hétérogène, ...), d'autres difficultés peuvent encore apparaître, dont la formation de la lentille de soudure est le plus grand problème.

NOUVEAUX DEVELOPPEMENTS DANS LE SOUDAGE PAR RESISTANCE

Récemment, il est apparu, sur le marché, une toute nouvelle génération de pinces pour le soudage par points qui peut offrir une solution à ces problèmes spécifiques.

Dans la nouvelle technique, les électrodes sensibles à l'usure sont "protégées" par un adhésif (Figure 1).

Après chaque soudure, cet adhésif se déplace légèrement sur l'électrode.

Il protège l'électrode et la pièce et prévient l'usure de l'électrode. De cette manière, on a réussi à résoudre quelques problèmes parmi les plus importants dans le soudage conventionnel par points.

D'autres avantages du procédé sont la reproductibilité absolue des soudures par points et la meilleure applicabilité du nouveau procédé par rapport au procédé de soudage par points conventionnel. En plus de la résistance ohmique du matériau, la résistance de contact entre le matériau et l'adhésif jouera un rôle déterminant dans le développement de chaleur et donc la formation de la lentille de soudure (Figure 2).

La formation d'une lentille de soudure entre l'électrode et l'adhésif est empêchée grâce au bon refroidissement des électrodes.

AVANTAGES DU NOUVEAU SYSTEME

- La durée de vie des électrodes sera beaucoup plus grande que lors du soudage par points conventionnel.
- Le brossage ou fraisage des surfaces de contact des électrodes afin d'allonger la durée de vie des électrodes, appartient au passé.
- La durée du cycle est dès lors beaucoup plus courte, tandis que les électrodes auront un temps de maintien nettement plus long.
- Avec la nouvelle technique, les soudures par points sont meilleur marché.
- L'effet shunt (une partie du

courant passe par une lentille de soudure précédente) apparaît beaucoup moins.

- Le réseau électrique dans l'entreprise peut être limité.
- A l'aide d'une caméra, un enregistrement de l'empreinte de l'électrode sur l'adhésif peut être fait et, à l'aide d'un software intégré, on peut faire un lien avec le diamètre de la lentille de soudure. On peut ainsi estimer la qualité de la soudure.

NOUVELLES POSSIBILITES

En plus des avantages susnommés, cette technique de soudage par points offre également de nombreuses nouvelles possibilités, auparavant irréalisables avec les techniques de soudage par points conventionnelles.

Le développement de chaleur supplémentaire entre l'électrode et l'adhésif augmente considérablement le champ du procédé. En faisant varier les propriétés de l'adhésif (sélection d'un adhésif à résistance électrique plus grande ou plus faible, application ou non d'un recouvrement spécifique sur l'adhésif et variation de l'épaisseur), il est possible d'influencer l'apport calorifique.

Il est également possible de souder avec une intensité de courant plus faible.

Lors du soudage de tôles d'épaisseur différente ou lors du soudage de matériaux dissemblables, le risque existe que la lentille de soudure se forme trop dans un des deux matériaux.

Les variations d'épaisseur dans le métal de base, mais également dans le recouvrement, peuvent également être compensées avec ces techniques innovatrices.

Dans le cas du soudage par points conventionnel, l'emplacement de la lentille de soudure doit être correctement déterminé en fonction des épaisseurs du matériau et/ou des configurations des électrodes. Avec la nouvelle technique de soudage par points, ceci n'est

plus nécessaire et l'emplacement de la lentille de soudure peut être déterminé via l'adhésif.

Il est également possible d'assembler plus de deux tôles et ce, de façon qualitative. Des matériaux dissemblables, comme l'acier au carbone et l'acier inoxydable, peuvent être assemblés.

Il est même possible de souder de l'acier à de l'aluminium en utilisant l'adhésif.

RECHERCHE

A l'heure actuelle, peu de connaissances sont disponibles sur l'utilisation technique possible de ce procédé de soudage pour des applications industrielles. Il n'y a pas non plus de données sur la qualité de la soudure ou sur l'éventuelle amélioration de la productivité et, par conséquent, sur l'avantage économique que l'application de ce procédé de soudage innovateur peut représenter pour l'industrie.

Si l'industrie marque suffisamment d'intérêt, le Centre de recherche de l'IBS a l'intention d'étudier ce procédé de soudage et d'en rechercher les avantages potentiels pour les entreprises

participantes.

Ceci sera fait en collaboration avec le De Nayer Instituut où un dispositif d'essai est déjà disponible avec lequel des essais en série peuvent être réalisés pour l'industrie.

THEMES DE RECHERCHE POSSIBLES

Sur base des desiderata de certaines entreprises, une série de thèmes de recherche a déjà été déterminée:

- soudage de matériaux d'épaisseurs différentes,
- soudage de plus de deux tôles,
- soudage de matériaux dissemblables.

Les autres thèmes seront déterminés en accord avec les participants.

LE BROSSAGE OU FRAISAGE DES SURFACES DE CONTACT DES ELECTRODES AFIN D'ALLONGER LA DUREE DE VIE DES ELECTRODES, APPARTIENT AU PASSE

APPEL A PARTICIPATION

Pour ce projet, nous sommes à la recherche de partenaires industriels.

En y participant, les entreprises auront un aperçu des possibilités de ce nouveau procédé de soudage.

Elles seront capables d'estimer si ce procédé est utilisable pour leur propre application ou non, en tenant compte des propriétés souhaitées, des investissements nécessaires, de l'amélioration du rendement par rapport à la technique qui est actuellement utilisée, de la fiabilité du procédé, etc ...

A l'heure actuelle, on réfléchit sur la formule de la recherche collective, recherche réalisée pour un groupe d'entreprises intéressées.

Comme l'IBS et le De Nayer Instituut ont reçu l'approbation d'appui financier des pouvoirs publics pour ce type de recherche, l'apport financier des entreprises peut être limité à la livraison des matériaux avec lesquels la recherche peut être menée.

COMMISSION D'UTILISATEURS

Le projet est dirigé par une commission d'utilisateurs composée de représentants des entreprises participantes. L'objectif est que la commission d'utilisateurs détermine les thèmes de recherche, choisisse les matériaux, ...

Intérêt

Généralement, la commission se réunit deux fois par an afin de discuter des résultats et de définir les étapes suivantes dans la recherche.

Si votre entreprise désire connaître les possibilités de ce procédé pour ses applications ou matériaux, veuillez compléter le formulaire d'intérêt que vous pouvez retrouver sur le site internet de l'IBS (www.bilibs.be). Il est également possible de suivre les résultats du projet, si vous ne voyez pas immédiatement une application dans votre entreprise. □



Figure 1 (à droite): pince pour soudage par points avec adhésif intégré / Figure 2 (en haut): différence en développement de chaleur avec les mêmes paramètres de soudage (force, courant, temps de soudage) lors du soudage par points d'acier avec adhésif (à gauche) et lors du soudage par points conventionnel sans adhésif (à droite)

